

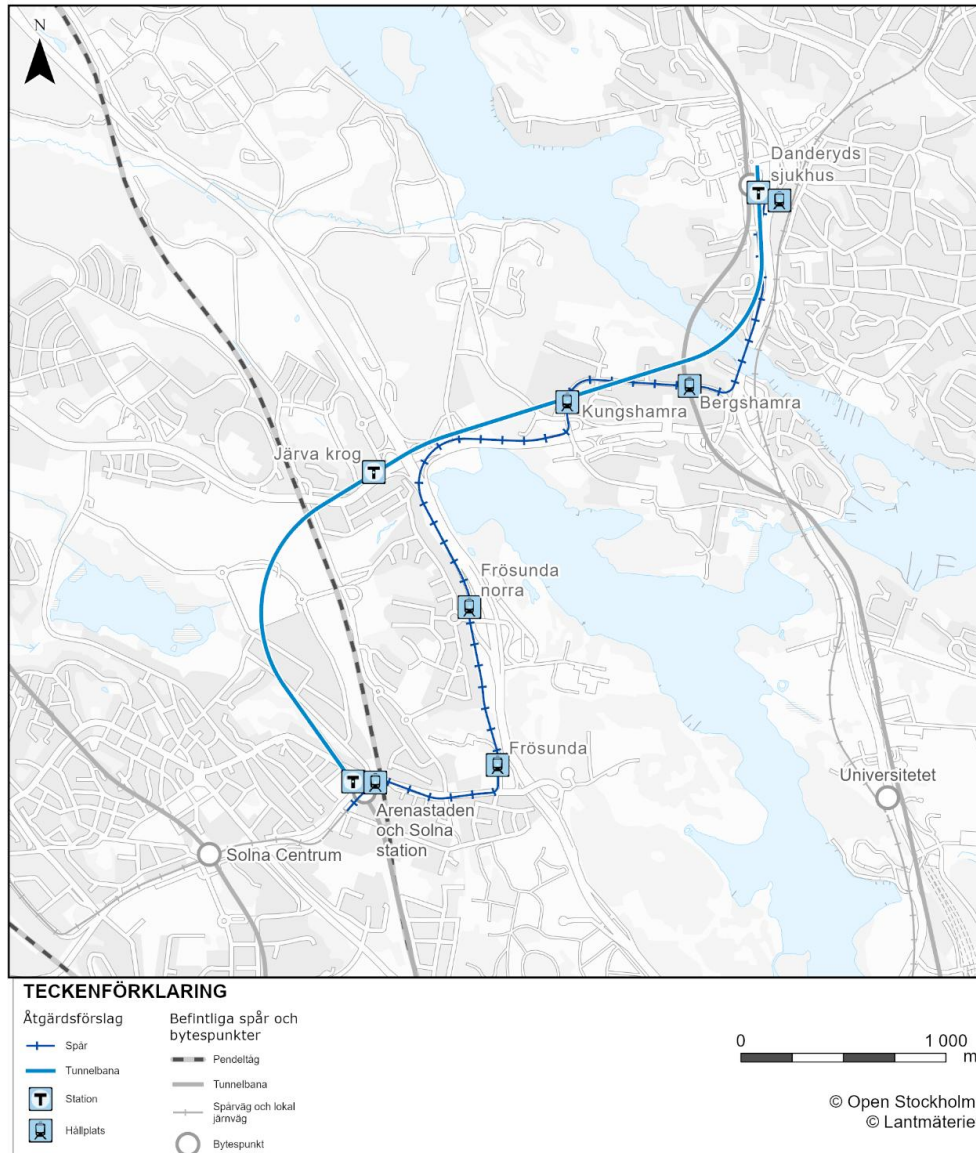
Trafikförvaltningen

RAPPORT
2026-05-08
Version 1.0Ärende/Dok. id.
TN 2023-0666Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Idéstudie Spårförbindelse mellan Solna och Danderyds sjukhus

Låg kollektivtrafikandel i resandet mot Solna och Sundbyberg från Nordostsektorn.

Sammanfattning



Figur 1: Förslag på spårförbindelser mellan Solna och Danderyd

Idéstudien har tagits fram som en del i ett uppdrag inom Region Stockholm om framtidens tunnelbane- och spårutbyggnad. Inom uppdraget har förslag till investeringar i spårinfrastruktur sökts som svarar mot övergripande mål om att åtgärda kapacitetsbrister och restidsbrister, öka kollektivtrafikens resenärsandelar och att möta planerad stadsutveckling. Det innebär att identifiera möjliga lösningar som ger ett stort resande med goda bytesmöjligheter, förkortade restider och som är tekniskt genomförbara. Utgångspunkterna är mållåret 2060, att den regionala utvecklingsplanens stadsutveckling genomförs och att Kollektivtrafikplanens beslutade åtgärder fram till 2060 genomförs.

Denna idéstudie utgår från behovet av att hitta kollektivtrafiklösningar som kan öka kollektivtrafiksandelen i resandet mot Solna och Sundbyberg från Nordostsektorn.

Två möjliga förslag på spårförbindelser har studerats, ett alternativ med spårväg och ett alternativ med tunnelbana, se Figur 1. Båda förslagen består av förlängningar av befintlig spårinfrastruktur.

Spårvägsalternativet innebär en cirka 5,1 km lång förlängning av Tvärbanan från Solna station till Danderyds sjukhus, med nya hållplatser i Frösunda, Frösunda norra, Kungshamra och Bergshamra. Linjen är tänkt att trafikeras med 7,5-minuterstrafik där resan mellan Solna station och Danderyd beräknas ta drygt tolv minuter.

Tunnelbanealternativet innebär en cirka 4,3 km lång förlängning av gröna linjen från Arenastaden till Danderyds sjukhus. Linjen passerar Järva krog, där en ny station placeras. Linjen är tänkt att trafikeras med 11-minuterstrafik där restiden mellan Danderyds sjukhus och Arenastaden beräknas till fyra minuter.

Spårvägsförslagets största antal resande förväntas mellan Solna station och Frösunda med cirka 1 500 resenärer under maxtimmen. Förslaget ger en överflyttningseffekt av resenärer från Danderyd och övriga nordostsektorn mot Solna och Sundbyberg, vilket avlastar Roslagsbanan, pendeltåg och stombussarna 176 och 177. Störst restidsnytta förväntas uppkomma kring Frösunda, Bergshamra och Danderyds sjukhus samt längs Tvärbanan i Solna och Sundbyberg.

Tunnelbaneförslagets största antal resande förväntas mellan Arenastaden och Järva krog med cirka 4 000 resenärer på sträckan i båda riktningar, men det förväntas också bli många resenärer mellan Järva krog och Danderyds sjukhus. Tunnelbanan skulle avlasta Röd linje samt tvärgående bussar mellan Danderyds sjukhus och Mörby station, med en överflyttningseffekt från Roslagsbanan upp till Arninge. Resande från hela Nordostsektorn förväntas främst mot Hagastaden, Odenplan och City, med största restidsnyttorna för boende och arbetande runt Arenastaden, Järva krog och Danderyds sjukhus.

Tunnelbaneförslaget skulle innebära en mindre ökning av kollektivtrafikresandet, vilket är målet med studien. Spårvägsförslaget däremot ger ingen ökning i kollektivtrafikresandet då restiden med bil eller taxi fortsatt är kortare. En ny spårförbindelse mellan Solna och Danderyd skulle ge en mer kapacitetsstark tvärförbindelse än befintlig busstrafik. Nya stationer eller hållplatser i Arenastaden, Järva krog och Bergshamra skulle stärka sambanden med Solna, Danderyd och innerstaden.

Båda förslagen bedöms som tekniskt genomförbara. Tunnelbanans passage av Stocksundet innebär djupgående tunnlar och en ekonomisk osäkerhet som innebär att teknisk utformning och linjedragning behöva analyseras vidare. Spårvägens passage över Stocksundet bedöms som komplex och behöver utredas vidare. Både spårvägen och ovanmarksanläggningar för tunnelbanan kan innebära intrång på Nationalstadsparken *Ulriksdal-Haga-Brunnsviken-Djurgården*.

Den förväntade investeringskostnaden för spårvägen mellan Solna station och Danderyds sjukhus är cirka 4,6 miljarder kronor. Tillkommande investeringar i fordon samt depå- och

Trafikförvaltningen

RAPPORT
2026-05-08
Version 1.0Ärende/Dok. id.
TN 2023-0666Infosäk. klass
K1 (Öppen)

uppställningskapacitet förväntas till cirka 0,4 respektive 0,6 miljarder kronor. Förväntad investeringskostnad för tunnelbana mellan Arenastaden och Danderyds sjukhus är 12 miljarder kronor. Tillkommande investeringar i fordon och uppställningskapacitet förväntas till cirka 0,2 miljarder kronor.

Förslagen bedöms leda till positiva restidseffekter till ett värde av 1,4 miljarder kronor för spårvägsförslaget och 2,3 miljarder kronor för tunnelbaneförslaget över en period på 60 år.

Läsanvisning

Denna idéstudie utgör en av bilagorna till rapporten Framtidens tunnelbane- och spårutbyggnad (TN 2023-0666/ FUT 2023-0333). I huvudrapporten beskrivs syfte, mål samt arbetsprocess för att välja ut förslag till framtidens tunnelbane- och spårutbyggnad medan idéstudierna fokuserar på att beskriva förslag och deras effekter. I huvudrapporten beskrivs utbyggnadsförslagen översiktligt.

Inledningsvis görs i kapitel 1 en kort sammanfattning av bakgrunden och de behov och brister som idéstudiens förslag avser att lösa. Därefter redogörs i kapitel 2 för de förslag som fördjupats med möjlig utformning, stationslägen, trafikering och prognos för resandet.

Baserat på förslagets utformning och trafikering beskrivs därefter, i kapitel 3, viktiga förutsättningar och effekter som utgör bas för de avslutande slutsatserna. Slutsatserna utgör underlag till sammanfattningen.

Idéstudierna visar på möjliga och genomförbara förslag men ger inte en sammanvägd bedömning kring bästa lösning.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	2
Läsanvisning.....	5
1 Inledning	7
1.1 Bakgrund och syfte	7
1.2 Behov av utbyggd kollektivtrafik	8
1.3 Metod	11
2 Studerade förslag.....	12
2.1 Spårväg mellan Solna station och Danderyds sjukhus	13
2.2 Grön tunnelbana mellan Arenastaden och Danderyds sjukhus	16
2.3 Jämförelsealternativ	19
3 Förutsättningar och effekter.....	20
3.1 Resande och kollektivtrafiksystemet	20
3.2 Genomförbarhet och risker	35
3.3 Investeringsutgifter och driftkostnader	40
3.4 Trafikeringskostnader och restidseffekter.....	42
4 Slutsatser.....	43

1 Inledning

1.1 Bakgrund och syfte

Regionfullmäktige har uppdragit till trafiknämnden inom Region Stockholm att analysera behovet av framtida tunnelbane- och spårutbyggnad¹ utöver planerad och pågående utbyggnad. Behov och brister i analysen utgår från Kollektivtrafikplan 2050¹. Uppdraget genomförs av trafikförvaltningen och förvaltning för utbyggd tunnelbana gemensamt och har indelats i två faser, en analysfas och en fördjupningsfas.

I den första fasen av uppdraget gjordes ett urval av behov lämpliga att tillgodose med utbyggd spårinfrastruktur. Urvalet utgick från fyra övergripande mål, att åtgärda kapacitets- och restidsbrister, öka kollektivtrafikens resenärsandelar samt att utveckla spårinfrastrukturen för att möta planerad stadsutveckling. Urvalet resulterade i tolv behov av utökad kollektivtrafik med potential att tillgodoses genom tunnelbane- eller spårutbyggnad. Analysfasen redovisades för trafiknämnden i januari 2024.

Fördjupningsfasen genomfördes under åren 2024 och 2025 då konkreta förslag på spårutbyggnader utvecklades och beskrevs i idéstudier. Uppdraget förlängdes till år 2026, enligt beslut från trafiknämnden i Region Stockholm att fördjupa förslag som syftar till att öka andelen kollektivtrafikresenärer samt utreda möjligheten att kollektivtrafikförsörja Albano med spårtrafik (TN 2024-0001). Idéstudiernas utgångspunkt är att förstärka kollektivtrafiken i Stockholms län med mållåret 2060. Förslagen omfattar såväl spårväg som tunnelbana och andra system.

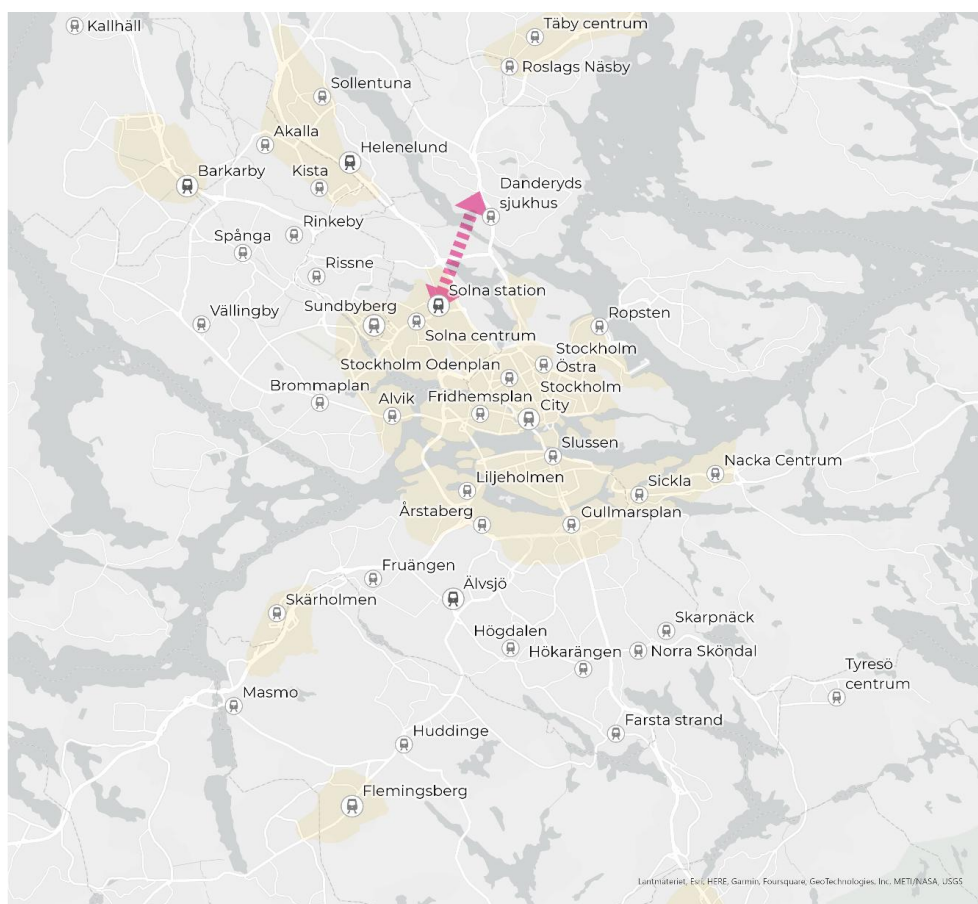
Syftet med idéstudien är att utreda vilka spårinfrastrukturlösningar som kan leda till en ökad kollektivtrafikandel i resandet mellan Solna och Sundbyberg och Nordostsektorn. Trängsel- och omfördelningseffekter samt tillgängligheten till viktiga målpunkter ska också studeras. Idéstudien ska resultera i förslag på olika systemval med principiella sträckningar. En kostnadsbedömning ska göras och effekter på resande och kollektivtrafiksystemet ska redovisas. Idéstudierna ska kunna fungera som underlag till kommande beslut och förhandlingar om finansiering. De studerade förslagens effekter och konsekvenser presenteras, men idéstudierna syftar inte till att förorda något förslag över ett annat. I stället utgör de kunskapsunderlag som behöver fördjupas i dialog med intressenter.

I studien förutsätts att pågående och planerade utbyggnader av kollektivtrafiksystemet är genomförda, som exempelvis utbyggnaden av Blå och Grön linje, Gul linje mellan Fridhemsplan och Älvsjö samt Roslagsbanan till City och Spårväg Syd. Studien utgår från de under 2023 pågående och planerade utbyggnaderna, vilket innebar att Spårväg Syd planerades att gå mellan Älvsjö och Flemingsberg. Enligt tilläggsavtalet till Sverigeförhandlingen i slutet av år 2025 ska Spårväg Syd planeras mellan Skärholmen och Flemingsberg.

¹ Region Stockholm, Budget 2023, Uppdrag 11.

1.2 Behov av utbyggd kollektivtrafik

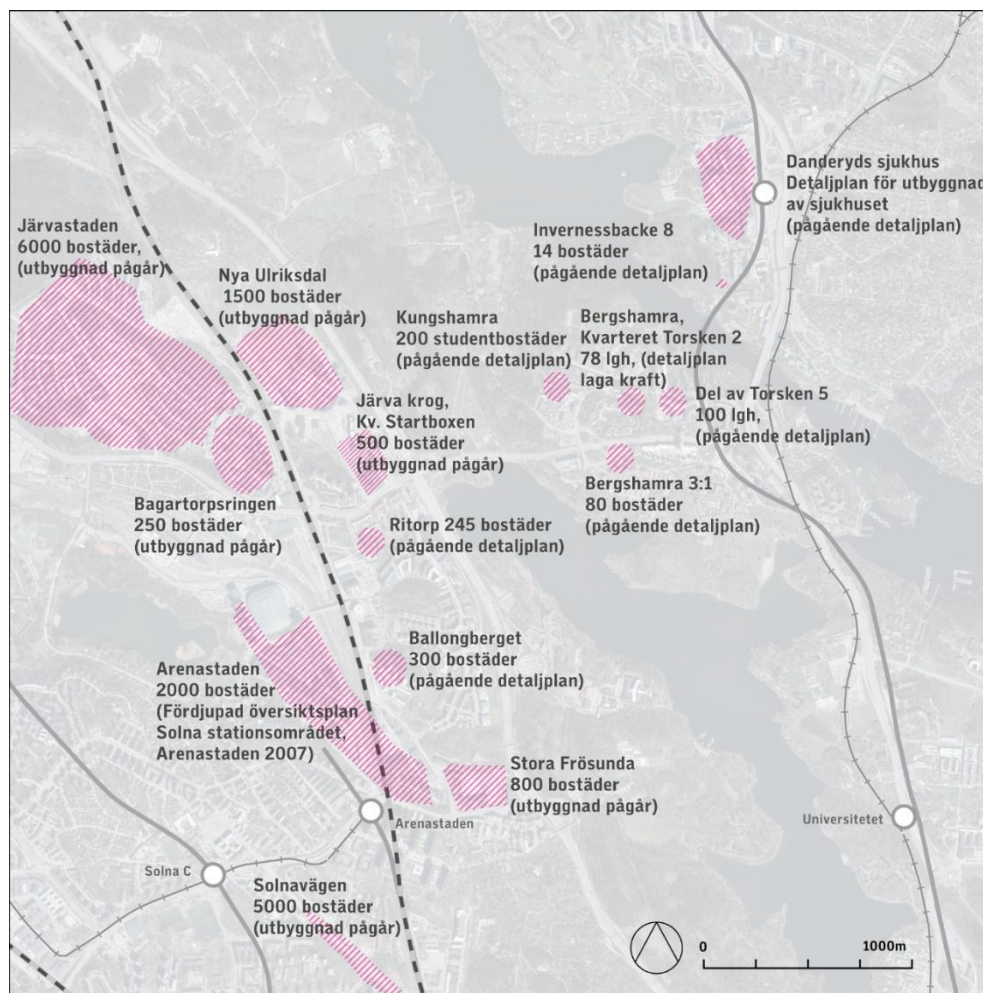
Kollektivtrafikandelen är låg i resandet mellan Nordostsektorn och Solna och Sundbyberg, se Figur 2. Kollektivtrafikförbindelserna har låg konkurrenskraft gentemot bilresor och ett behov finns av ett mer attraktivt alternativ med kollektivtrafik.



Figur 2: Låg kollektivtrafikandel i resandet mot Solna och Sundbyberg från Nordostsektorn.

Utbudet för kollektivt resande mellan Danderyd och Solna består idag framför allt av expressbussarna 176 och 177 som trafikerar mellan Mörby station och Ekerö via Solna. Den av Region Stockholm genomförda sektorsutredningen för området visar att busstråket mellan specifikt Solna station och Danderyds sjukhus via Bergshamraleden bedöms nå kapacitetstak i ett 2030-perspektiv om inga ytterligare åtgärder utförs. Vägnetet i tvärstråket är högt belastat, vilket innebär att en kollektivtrafiklösning bör vara separerad från detta. För att öka kollektivtrafikandelen i stråket behöver alternativen vara attraktiva genom kortare restider än resor med bil och mer robusta trafiksystem än dagens busstrafik. Figur 2.

1.2.1 Stadsutveckling



Figur 3: Stadsutveckling längs sträckan mellan Solna och Danderyds sjukhus

Solna

Solna har ett centralt läge i regionen och är i Regional utvecklingsplan för Stockholmsregionen 2050 utpekad som en del av den Centrala regionkärnan. Ur ett regionalt perspektiv är Solna en viktig knutpunkt då staden har ett strategiskt läge med bra kommunikationer till Arlanda och med direkt access till Europavägar (E18, E4 och E20), riks- och regionaltåg (Uppsala och Mälardalen), pendeltåg, tunnelbana, tvärbana och bussar. Solna är Sveriges mest företagstata kommun och utgör en nod för många arbetspendlare från hela regionen.

Tunnelbanans utbyggnad till Arenastaden sker parallellt med flera stora utvecklingsprojekt inom Solna. Totalt ska cirka 80 000 arbetsplatser och cirka 11 000 bostäder² byggas utmed sträckan mellan Hagastaden och Arenastaden, varav omkring cirka 5 000 nya bostäder³ längs med Solnavägen som omvandlas till stadsgata. Här ska en blandning av bostäder, arbetsplatser och service, som butiker och restauranger finnas.

Vid Solna stationsområde kommer en del av spårområdet däckas över för att skapa bättre tillgänglighet, smidigare kollektivtrafikflöden och tryggare ytor med närhet till både boende, service och arbetsplatser.

I Haga norra planeras bostäder och arbetsplatser. Längre norrut längs pendeltågslinjen ligger Järvastaden och Ulriksdal som är större utvecklingsprojekt. I Bagartorpsringen planeras förtätning, och vid Järva krog byggs både kontor och bostäder. I Ritorp planeras bostäder och en ny förskola.

Bergshamra ska enligt Solna stads antagna översiktsplan⁴ utvecklas till en livskraftig och promenadvänlig stadsdel i nationalstadsparken. Inriktningen är att skapa förutsättningar för kompletterande bostadsbebyggelse och utveckling av närservicen inom de befintliga bebyggelseområdena. Även förbättringar av stadsmiljön och nya stråk mellan norra och södra Bergshamra är viktiga inslag i utvecklingen. Förtätning med lägenheter och studentbostäder pågår i Bergshamra och Kungshamra.

Danderyd

Danderyds kommun är strategiskt belägen nära den Centrala regionkärnan med starka pendlingsströmmar till och från Stockholm. Här finns strategiska stadsutvecklingslägena runt E18-stråket, bland annat runt Danderyds sjukhus och Mörby centrum som har god tillgång till kollektivtrafik. I översiktsplanen⁵ nämns att ny bebyggelse för kontor och andra verksamheter bör lokaliseras i anslutning till E18 samt vid knutpunkter som Danderyd och Mörby centrum.

Den regionala utvecklingsplanen innehåller ett årligt mål om ett bostadstillskott mellan 170 till 350 bostäder för Danderyd (beroende på alternativen låg, bas och högt behov) fram till 2050.

I kommunen pågår mindre förtätningsprojekt i områden med småhusbebyggelse, men även förtätning runt Mörby centrum och längre norrut längs med E18. En detaljplan för en utbyggnad av Danderyds sjukhus pågår.

² <https://nyatunnelbanan.se/arenastaden/>

³ <https://www.solna.se/bygga-bo--miljo/stadsutveckling/stadsutvecklingsprojekt/solnavagen>

⁴ Översiktsplan 2030, Solna stad.

⁵ <https://www.danderyd.se/bygga-bo-och-miljo/planer-och-utveckling/oversiktsplan/danderyds-oversiktsplan/>

1.3 Metod

I denna idéstudie utreds möjligheten till kapacitetsstark och snabb kollektivtrafik mellan Danderyd och Solna med goda anslutningar till befintlig kollektivtrafik, för att öka kollektivtrafikandelen i resande mellan områdena.

Ett jämförelsealternativ som beskriver förväntat resande i Stockholms län 2060, förutsatt att befolkningsutvecklingen sker som prognosticerat och att beslutade infrastrukturprojekt genomförs, används för att analysera förslagens effekt. Jämförelsealternativet beskrivs i avsnitt 0.

Under analysfasen definierades ett antal exempel på möjliga spårutbyggnader som lösning på bristen eller behovet. För förslagen som bedömdes genomförbara gjordes en översiktlig trafikanalys. I denna utredning studeras två alternativ vidare som förslag, som har möjlighet att uppfylla målet med utredningen. En beskrivning metoden för urvalet av förslag för fortsatt fördjupning i idéstudier finns i huvudrapporten.

Förslag som inte studeras vidare finns beskrivna under Avsnitt 2.5 samt i huvudrapporten.

De utvalda förslagen har studerats vidare i översiktliga spår- och geotekniska utredningar, stadsutvecklings- och socioekonomiska analyser, trafikanalyser, miljöbedömningar, kostnadskalkyler och samhällsekonomiska nyttoanalyser.

Den tekniska utredningen har fokuserat på att upprätta genomförbara förslag och identifiera eventuella risker som kan äventyra genomförbarheten. Stationers placering och utformning samt linjedragningar är exempel och kommer behöva prövas i eventuell kommande lokaliseringsutredning. Vidare optimering av förslagen kan således göras i ett senare skede. Miljöbedömningarna har fokuserat på att identifiera eventuella risker som kan äventyra genomförbarheten, fördröja tillstånds- och byggprocess eller innebära fördröjningar. Förslagens nytta och påverkan på resandet i transportsystemet har utretts genom trafikanalyser.

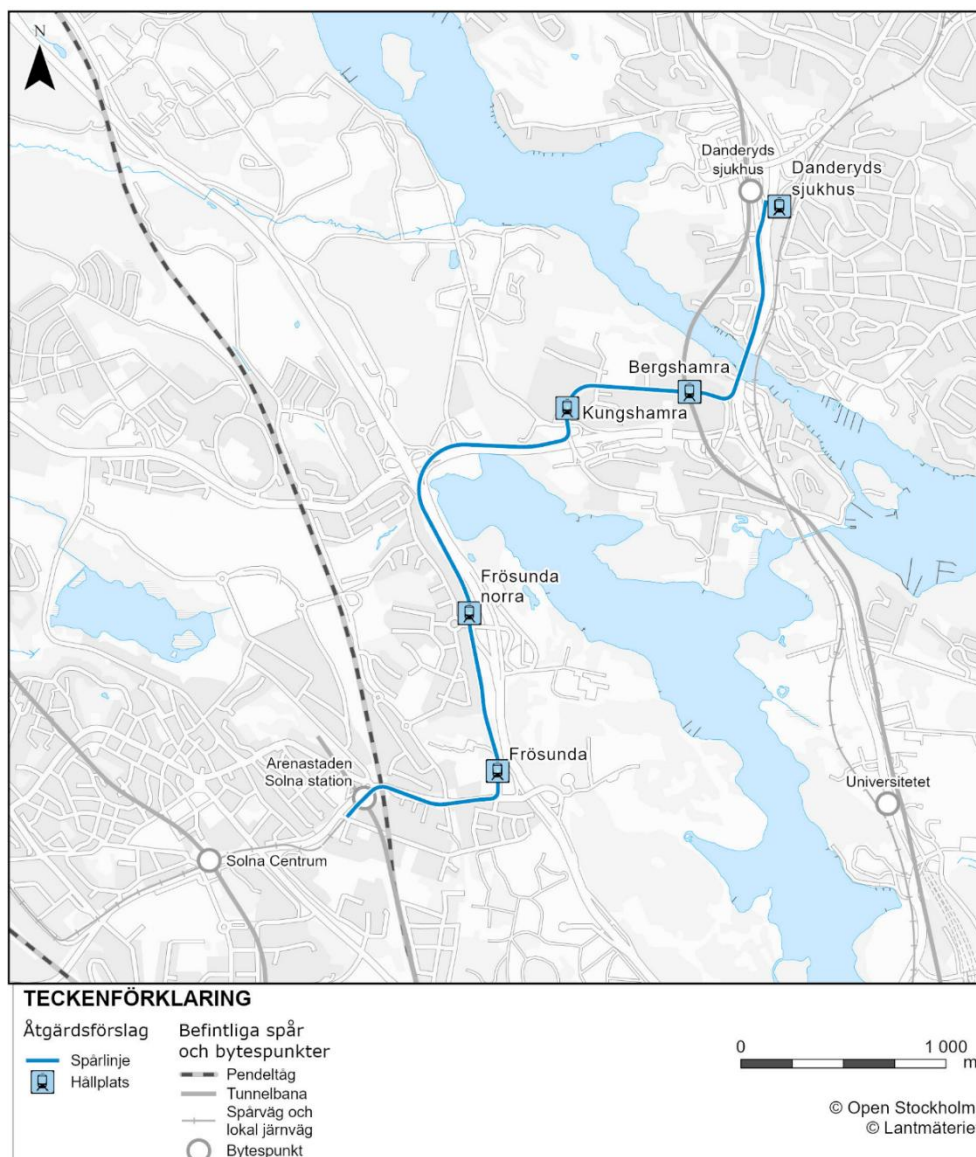
Idéstudien har mållåret 2060 vilket är gemensamt med den nya regionala utvecklingsplanen som är under framtagande. Flera förutsättningar hämtas dock från den nu gällande Regionala utvecklingsplanen för Stockholmsregionen 2050. Prognoser om tillkommande befolkning och arbetsplatser anpassas för att bättre överensstämmer med år 2060 och stadsutvecklingen kommunerna planerar för. Antaganden om framtida trafikering med kollektivtrafik har stämts av med strategier inom trafikförvaltningen.

2 Studerade förslag

Nedan beskrivs de förslag som studerats vidare inom ramen för idéstudien. De studerade förslagen har utgått från förutsättningar framtagna i trafikanalyser och tekniska bedömningar om genomförbarhet kopplat till markförutsättningar och miljö. Beskrivningen innehåller inga detaljer om stations- och entrélägen. Även linjedragningar är exempel som bör prövas i eventuellt kommande utredningar. En beskrivning av de förslag som valts ut för fortsatt fördjupning i idéstudier finns i huvudrapporten.

2.1 Spårväg mellan Solna station och Danderyds sjukhus

Den föreslagna sträckningen innebär en cirka 5,1 km lång förlängning av Tvärbanan från Solna station genom Frösunda, Bergshamra och Stocksund till Danderyds sjukhus. Spårvägen föreslås gå delar av sträckan på egen banvall och delar i gatumiljö i reserverat utrymme. Fem nya hållplatser föreslås: Frösunda, Frösunda norra, Kungshamra, Bergshamra och Danderyds sjukhus.



Figur 4: Förslag på spårväg mellan Solna station och Danderyds sjukhus.

Efter hållplats Solna station föreslås spårvägen passera Ostkustbanan samt östgående körfält på Frösundaleden på egen bro. Spårvägen föreslås därefter gå i ett mittplacerat läge på

Frösundaleden fram till Gyllenborgs allé där den viker av norrut. Hållplats Frösunda föreslås placeras strax norr om korsningen mellan Frösundavägen och Gyllenborgs allé.

Strax norr om hållplats Frösunda föreslås spårvägen gå i en cirka 170 m lång tunnel, under höjden där Stora Frösunda gård ligger, parallellt med E4 Uppsalavägen. Spårvägen föreslås nå marknivå och gå på egen banvall på gräsytan mellan Frösunda och E4 Uppsalavägen. Norr om korsningen med Frögatan placeras hållplats Frösunda norra. Efter hållplatsen påbörjas en stigning av spårvägen som på egen bro passerar över E4 Uppsalavägen och E18 Bergshamra vid trafikplats Järva krog. Spårvägen placeras på egen banvall norr om Bergshamraleden fram till bron där Björnstigen passerar över Bergshamraleden. Här leds spårvägen in på gatan Björnstigen och fortsätter norrut. Hållplats Kungshamra placeras strax före den kurva där Björnstigen tillsammans med spårvägen viker österut. Vid Bergshamra centrum förläggs en ny hållplats Bergshamra. Där Björnstigen påbörjar en kurva söderut fortsätter spårvägen österut följt av en kurva mot norr.

Stocksundet passeras på en ny, cirka 300 m lång bro. Vid norra brofästet förläggs spårvägen på egen banvall väster om E18 Norrtäljevägen, där spårvägen går genom en trång passage mellan cykelvägen och befintliga fastigheter. Denna passage behöver studeras vidare för att analysera genomförbarhet och om eventuella rivningar av befintliga byggnader kan behövas, samt vilken påverkan förslaget innebär på nuvarande ramper till E18.

Vid korsningen med Mörbygårdsvägen föreslås spårvägen åter gå i gata i ca 500 meter fram till Danderyds sjukhus där ändhållplatsen placeras.

Sträckningen innefattar totalt fem nya hållplatser med 65 meter långa plattformar samt en ombyggnation av Tvärbanans hållplats vid Solna station. De tillkommande hållplatserna är:

- Frösunda
- Frösunda norra
- Kungshamra
- Bergshamra
- Danderyds sjukhus

Den föreslagna spårvägen innebär bytesmöjligheter med Röd linje vid Danderyds sjukhus och Bergshamra samt med pendeltåg och Grön linje vid Solna station. Utöver dessa skapas även bytesmöjligheter med exempelvis pendeltåg och Blå linje vid Sundbybergs centrum längs existerande Tvärbana.

2.1.1 Resande och trafikering

Under maxtrafik på förmiddagen föreslås sträckan trafikeras av åtta avgångar per timme vilket ger 7,5-minuterstrafik. Spårvägen föreslås trafikera som en förlängning av Tvärbanan mellan Sickla och Solna station.

Tabell 1: Restider i det studerade förslaget jämfört med restider i dagsläget utifrån SL:s reseplanerare under förmiddagens maxtimme.

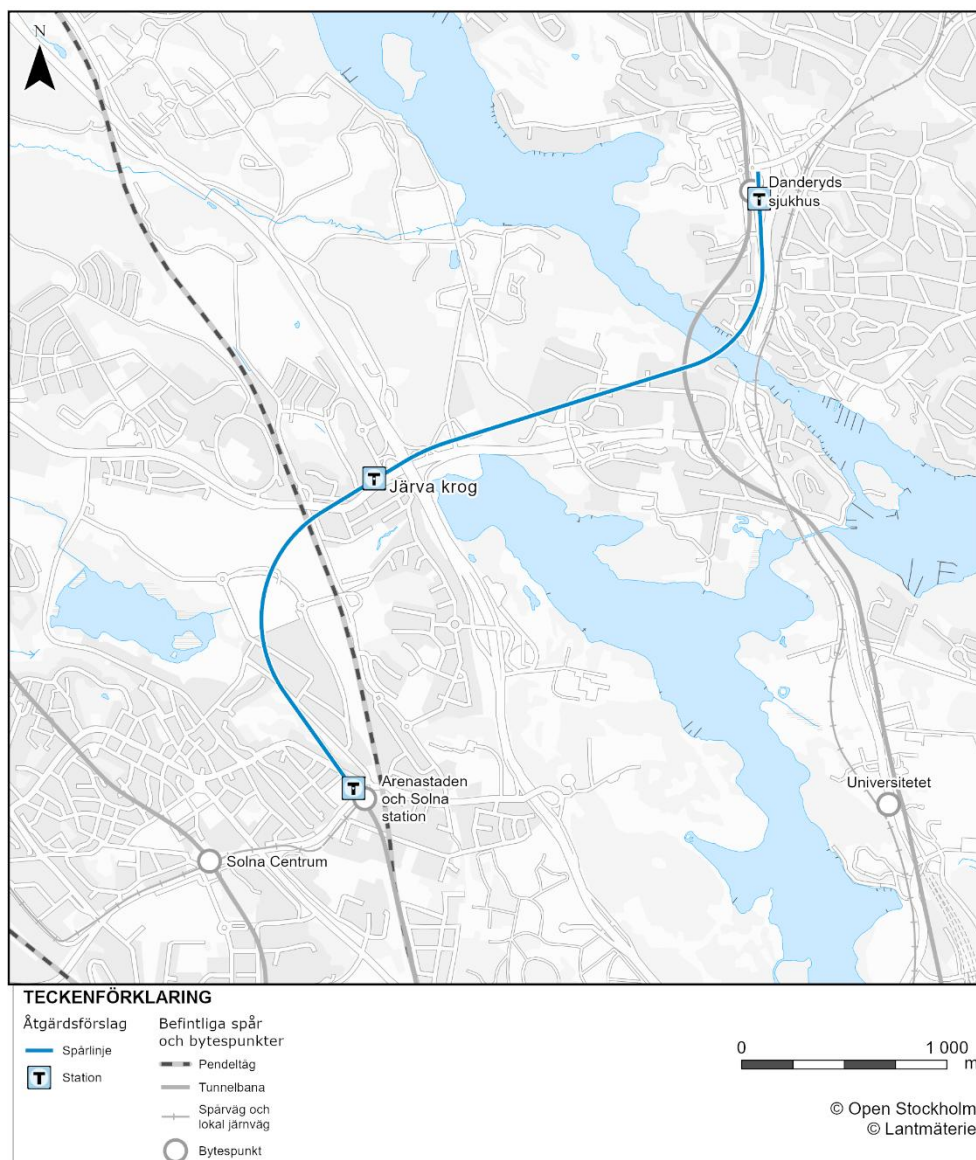
Resa	Restid förslag	Antal byten förslag	Färdstätt idag	Restid dagsläge	Antal byten dagsläge
Danderyds sjukhus – Solna station	12,5 min	0	Buss (176, 177)	14 min	0
Solna centrum – Danderyds sjukhus	14 min	0	Buss (176, 177)	18 min	0
Danderyds sjukhus – Sundbybergs centrum	18,5 min	0	Buss och spårväg	27 min	1

Förslaget innebär en minskning av restiderna från Danderyds sjukhus till viktiga målpunkter i Solna och Sundbyberg vilket bidrar till att göra resor med kollektivtrafiken mer attraktiva. Dessutom innebär spårväg ett mer kapacitetsstarkt och robust trafiksystem än dagens busstrafik.

Idag är restiden med bil eller taxi mellan Solna station och Danderyds sjukhus är cirka 12 minuter, vilket betyder att restiden är identisk med restiden med spårväg. Inkluderas bytesfaktor och väntetid är sannolikt restiden med bil eller taxi i relationen lägre.

2.2 Grön tunnelbana mellan Arenastaden och Danderyds sjukhus

Förslaget innebär en 4,3 kilometer lång tunnelbanesträckning från Arenastaden till Danderyds sjukhus via Järva krog. Det innebär att sträckan kopplas samman med befintlig tunnelbana och således blir en förlängning av befintlig Grön linje till Arenastaden. Hela sträckan är förlagd i bergtunnel. Nya stationer föreslås byggas vid Järva krog och vid Danderyds sjukhus.



Figur 5: Förslag på Grön tunnelbana mellan Arenastaden och Danderyds sjukhus.

Spårlinjen föreslås fortsätta norrut från Arenastaden för att sedan vika av österut innan Järva krog. Tunnelbanan passerar under tunnelbanans Röd linje strax norr om Bergshamra och fortsätter norrut under Stocksundet. Stationsläget i Danderyds sjukhus föreslås placeras

öster om befintlig station på Röd linje. För att få bergtäckning vid passagen under Stocksundet behöver tunnelbanan gå djupare än stationsläget vid Danderyds sjukhus, vilket ger tunnelbanan en största lutning på 36 promille mellan Stocksundet och Danderyds sjukhus.⁶

Befintlig station vid Arenastaden påverkas inte av den föreslagna förlängningen utan planerad utformning behålls.

Vid Järva krog föreslås en placering av plattformar norr om Enköpingsvägen och väster om E4 Uppsalavägen. En möjlig placering av biljetthall har identifierat på idag obebyggd mark norr om Enköpingsvägens vid plattformens västra ände. Detta medför dock ett långt avstånd och långa bytestider för byten mellan tunnelbana och busstrafik längs E4 Uppsalavägen och Bergshamraleden. Lämplig placeringen av station och biljetthall behöver studeras noggrannare om spårförslaget tas vidare efter denna idéstudie, som exempelvis kan öka tillgängligheten mellan en ny station i Järva krog och stadsutvecklingen i Ulriksdal och Järvastaden.

Vid Danderyds sjukhus placeras den nya stationen cirka 30 meter under marknivå, öster om och parallellt med den befintliga stationen på tunnelbanans röda linje. Biljetthallen placeras norr om Vende vägen vid den befintliga gångtunneln under Mörbygårdsvägen. Plattformens norra ände nås med dubbla rulltrappschakt med ett mellanplan från biljetthallen. Från biljetthallen finns det en kortare gångtunnel till den norra biljetthallen till tunnelbanans röda linje. Bussterminalen föreslås nås via en gångpassage under Vende vägen. En separat uppgång till bussterminal kan studeras. Byte mellan bussar och Grön och Röd linje sker utanför befintliga spärrlinjer vilket medför ökade gångtider i markplan och mellan plattform och markplan.

⁶ Krav på lutning är maximalt 40 promille.

2.2.1 Resande och trafikering

Trafikeringen föreslås ske som en förlängning av Grön linje från Arenastaden. Restiden från Arenastaden till Danderyds sjukhus blir fyra minuter och trafikeringen under förmiddagens maxtimme föreslås vara 5,5 avgångar i timmen vilket ger en turtäthet på elva minuter.

Tabell 2: Restider i det studerade förslaget jämfört med restider i dagsläget utifrån SL:s reseplanerare under förmiddagens maxtimme.

Resa	Restid förslag	Antal byten förslag	Färdsätt idag	Restid dagsläge	Antal byten dagsläge
Arenastaden - Danderyds sjukhus	4 min	0	Buss	16 min	0
Danderyds sjukhus - Odenplan	9 min	0	Tunnelbana och buss	21 min	1
			Roslagsbana*	6 min	0
Danderyds sjukhus – Hagastaden	8 min	0	Tunnelbana och buss	32 min	1
*Avser restiden från station Mörby till station Odenplan när Roslagsbanan förlängts till City					

Förslaget innebär en minskning av restiden mellan Solna och Danderyds sjukhus och även till vissa platser i centrala Stockholm. Exempelvis kan Odenplan och Hagastaden nås med en kortare restid än både dagens kombinerade tunnelbane- och bussresa och restiden när Roslagsbanan förlängts till City. Danderyds sjukhus har en funktion som sluthållplats för busstrafik från de nordostliga förorterna. Minskningen av restid och minskat antal byten bidrar till att göra resor med kollektivtrafik mellan dessa områden mer attraktiva. Dessutom innebär spårväg ett mer kapacitetsstarkt och robust trafiksystem än dagens busstrafik.

Idag är restiden med bil eller taxi mellan Solna station och Danderyds sjukhus cirka 12 minuter. Det innebär att restiden med tunnelbana är en tredjedel av restiden med bil eller taxi. Inkluderas bytesfaktorn och väntetider finns ändå möjlighet att resor från andra delar av länet kan vara attraktiv gentemot bil eller taxi.

2.3 Jämförelsealternativ

Jämförelsealternativet avser en bedömd utveckling av kollektivtrafiken ifall inga av de studerade förslagen genomförs. I jämförelsealternativet ingår den prognosticerade befolkningsutvecklingen och utvecklingen av antalet arbetsplatser som resandeunderlag. Prognosen baseras på den regionala utvecklingsplanen och kommunal planering.

Kollektivtrafikutbudet utgår i jämförelsealternativet från ett framtidsscenario baserat på Kollektivtrafikplanens beslutade åtgärder fram till år 2050⁷, som innehåller planerade och beslutade investeringar samt de justeringar som planeras inom dagens busslinjenät. De planerade och beslutade investeringarna innefattar Roslagsbanans förlängning till City, utbyggnaden av tunnelbana till Arenastaden, Nacka och Barkarby, Gul linje mellan Älvsjö och Fridhemsplan samt Spårväg Syd mellan Flemingsberg och Älvsjö. Enligt tilläggsavtalet till Sverigeförhandlingen i slutet av år 2025 ska Spårväg Syd planeras mellan Skärholmen och Flemingsberg, vilket inte var förutsättningen när analyserna inom denna idéstudie genomfördes.

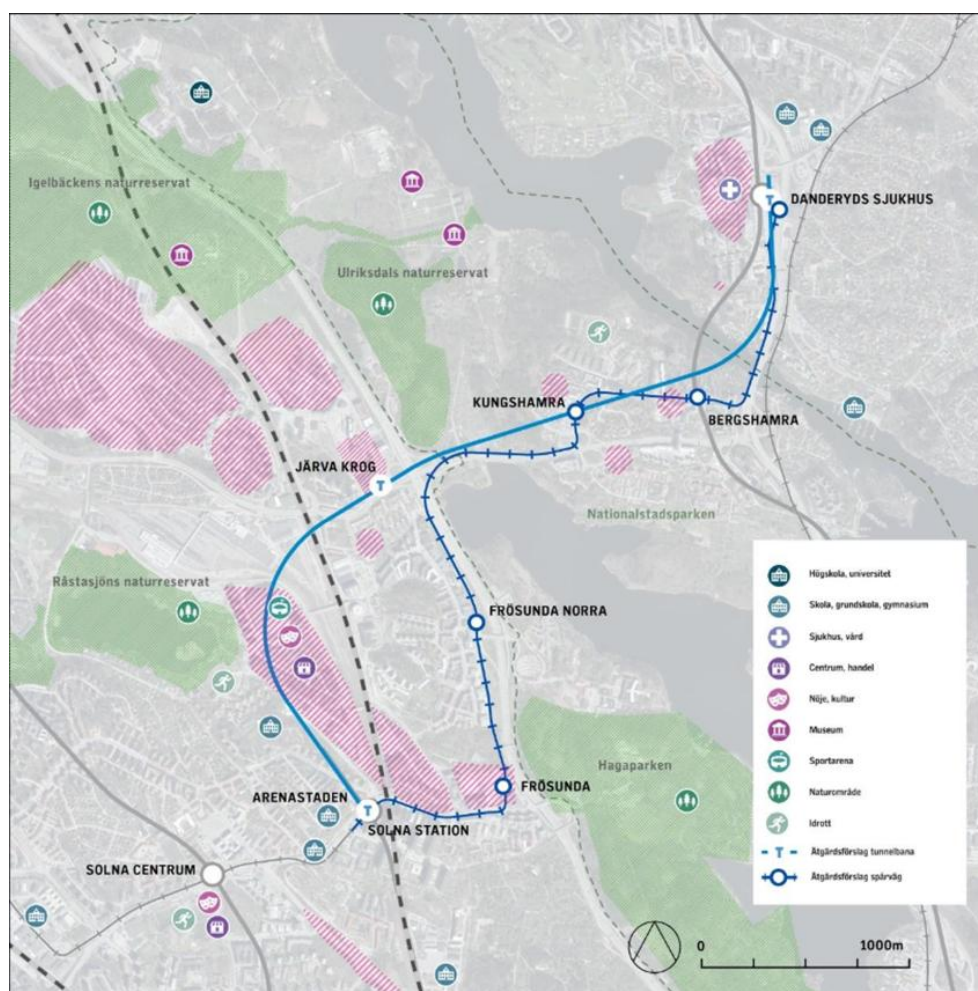
⁷ Kollektivtrafikplan 2050. 3 Målstyrd och beslutad utveckling. s. 22-30

3 Förutsättningar och effekter

3.1 Resande och kollektivtrafiksystemet

3.1.1 Samband och målpunkter

Solna är ur ett regionalt perspektiv en betydelsefull nod och målpunkt för ett stort antal arbetspendlare från hela regionen.



Figur 6: Målpunkter mellan Solna och Danderyd med möjliga stationslägen för spårväg respektive tunnelbana.

Karolinska Universitetssjukhuset och det akademiska klustret kring detta med många arbets- och studieplatser kopplat till vården har också en stor betydelse ur ett regionalt perspektiv. Nationalstadsparken och slotten, Norra begravningsplatsen, Arenastaden med sport- och evenemangsarena och köpcentrum är starka regionala målpunkter i Solna.

Danderyds sjukhus är en stor arbetsplats och ett av de största akutsjukhusen i Sverige. Här bedrivs universitetssjukvård med utbildning och forskning. Danderyds sjukhus är en viktig

regional målpunkt och omstigningsstation mellan buss, tunnelbana och Roslagsbanan. Mörby centrum med kommunhus, arbetsplatser, handel, tunnelbana och bussterminal är också en stark nod inom kommunen.

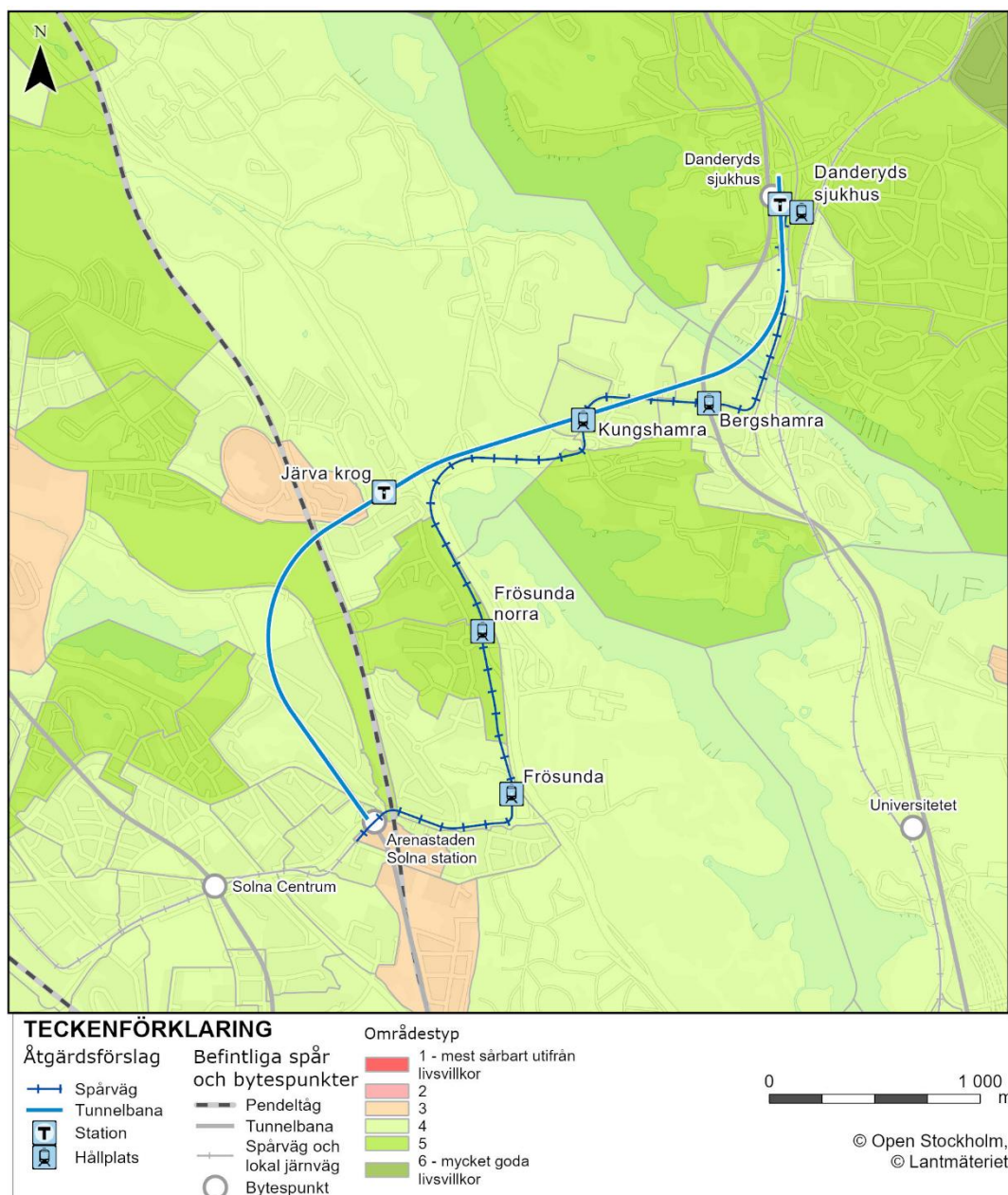
Förslaget med förlängd tunnelbana från Arenastaden till Danderyd kopplar ihop Solna, en stad med många arbetsplatser, bostäder och universitetssjukhus med Danderyds sjukhus, en nod med många arbetsplatser och en stark målpunkt och bytespunkt till tunnelbanans Röda linje, bussar och Roslagsbanan. På vägen fångas utvecklingsområdena runt Järva krog och Ritorp upp. I vidare utredningar kan stationsläget i Järva krog och möjligheten att öka tillgängligheten till Järvastaden och Ulriksdals stadsutvecklingsområden fördjupas.

Förslaget med förlängd spårväg från Solna station till Danderyd kopplar samman Solna och Danderyds Sjukhus. Sträckan fångar upp Frösunda, som är ett område med många arbetsplatser. Kungshamra och Bergshamra med bostadsområden och kluster med studentbostäder får en stärkt koppling till Solna och Danderyds sjukhus. I eventuella kommande linjestudier eller lokaliseringstudier kan även en ytterligare hållplats med närhet till Järva utredas.

3.1.2 Områdets socioekonomi

Spårbunden kollektivtrafik kan antas bidra till stärkta och jämlika livsvillkor i befolkningen, genom att tillgängliggöra ett större utbud av arbetsmarknad, utbildning och service för fler och skapa ökad rörlighet mellan områden. Vissa grupper i befolkningen är mer beroende av kollektivtrafik för sitt resande, som exempelvis barn, äldre och hushåll med lägre inkomster. För dessa grupper kan tillgänglig kollektivtrafik bidra till ökad självständighet och delaktighet i samhället.

Förutsättningarna för att bidra till jämlikhet i regionen synliggörs i karta där dagens befolknings sammanvägda livsvillkor illustreras tillsammans med studerade linjedragningar. Region Stockholm har utifrån statistik om nuvarande befolkning (2021) sammanvägt ett antal sociala och ekonomiska faktorer till ett index som visar graden av sårbarhet gällande livsvillkor. Ett högt index (5 eller 6 och grön färg i kartan) indikerar områden med generellt stabila och goda livsvillkor. Det innebär bland annat höga inkomstnivåer, hög utbildningsnivå, låg arbetslöshet, låg trångboddhet. Ett lägre index (1 eller 2 och rödfärg i kartan) indikerar områden med svagare livsvillkor. Det innebär en större andel av befolkningen med låga inkomster, lägre utbildningsnivå eller större trångboddhet. Ett medelhögt index (3 eller 4 och gul färg i kartan) indikerar blandade livsvillkor.



Figur 7: Index för befolkningens livsvillkor år 2021 med studerade förslag för spårväg respektive tunnelbana.

De föreslagna linjedragningarna som presenteras i denna idéstudie anläggs i områden som idag karaktäriseras av goda livsvillkor, som i kartan domineras av gröna nyanser. Tunnelbanesträckningen har dock föreslagna stationslägen i närheten av Ulriksdal och stadsdelen Bagartorp, som klassas utifrån livsvillkorsindex som områdestyp 3, dvs med en befolkning med blandade livsvillkor där en viss andel har låga inkomster, låg utbildningsnivå, högre andel ensamstående föräldrar och högre andel utrikes födda (se måttkala i karta Figur 7 ovan). Spårvägen har i stället ett planerat stationsläge i Kungshamra som domineras av

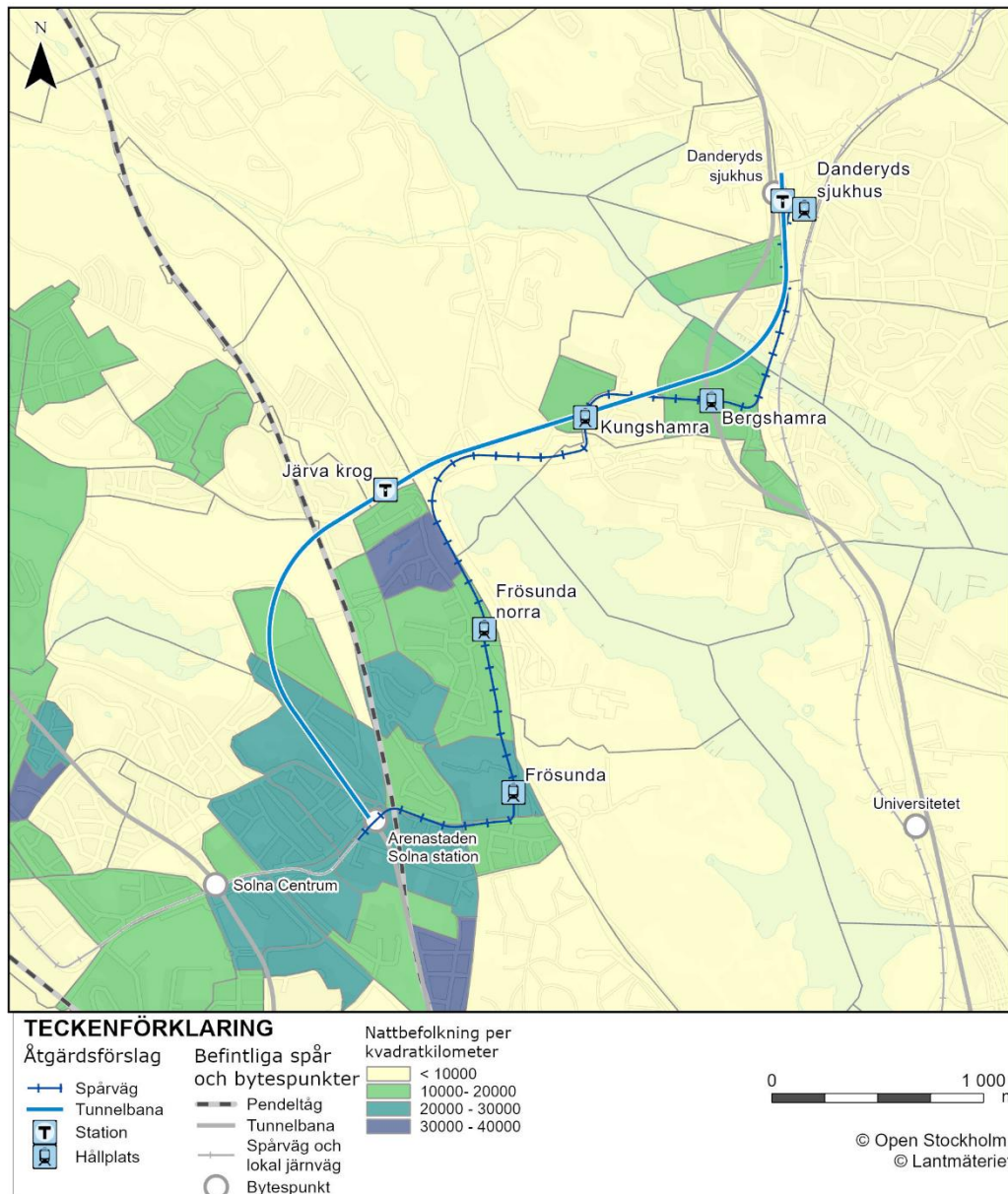
studentbostäder och en ung befolkning med låga inkomster. Förslagen kan alltså skapa särskilda sociala nyttor för dessa områden.

Både tunnelbanesträckningen och spårvägen tillgängliggör även viktiga arbetsplatskluster och hälso- och sjukvård som finns vid Hagastaden samt vid Danderyds sjukhus. Detta stärker de grupper som är mest utsatta och sårbara beträffande livsvillkor.

Båda förslagen bidrar även till att tillgängliggöra innerstadens variation av målpunkter för fler grupper, där ökad tillgänglighet till arbetsplatser, utbildning och kultur kan stärka människors livsvillkor. Värt att understryka är att såväl stadsutvecklingen i exempelvis Arenastaden, Bagartorp och Järvastaden som spårutbyggnad kan komma att påverka livsvillkoren och förändra ett områdes indexvärde över tid vilket gör att förutsättningarna kan se annorlunda ut 2060.

3.1.3 Resandeunderlag

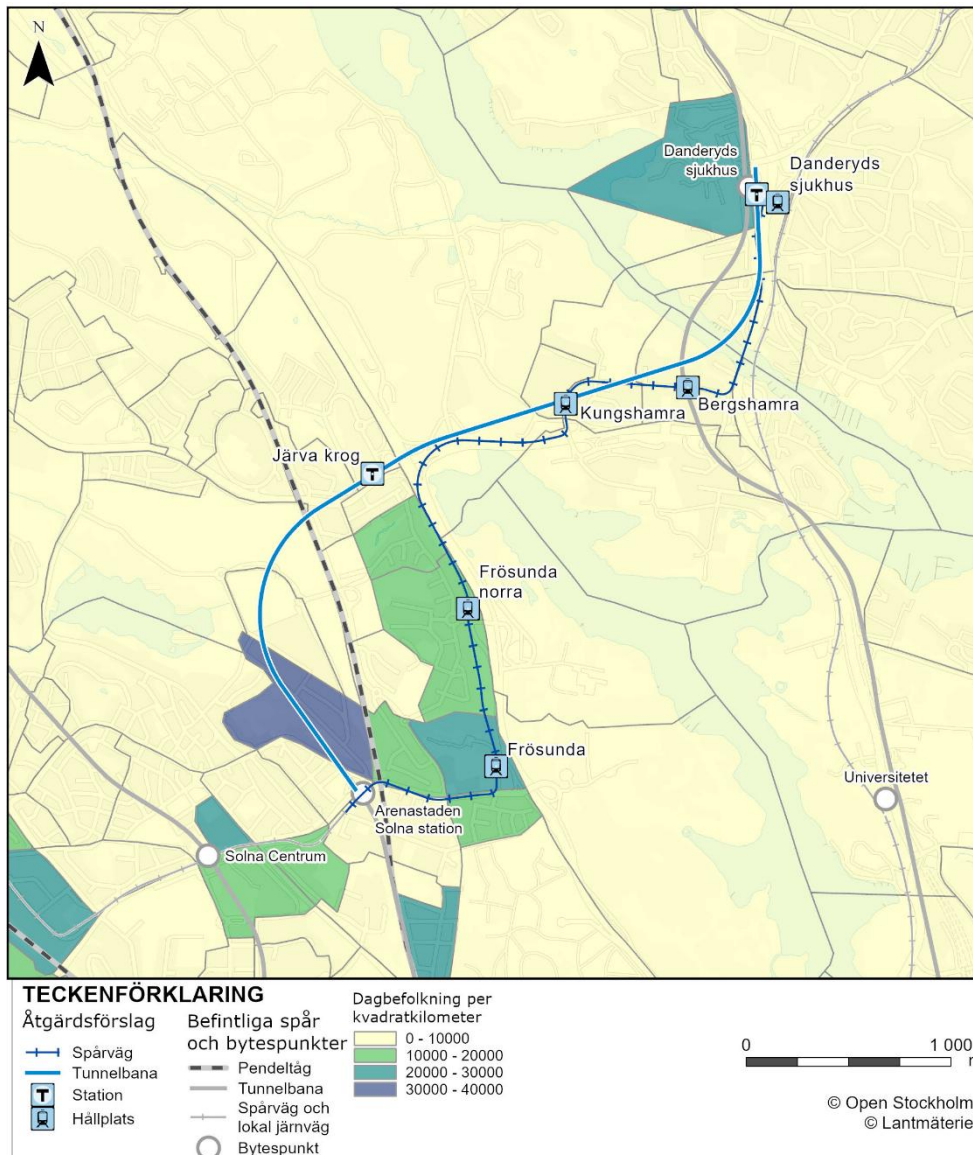
Områden kring Solna centrum och Solna station, Frösunda och även till viss del Bergshamra är tätbefolkat och har en hög nattbefolkningsstäthet, se Figur 8.



Figur 8: Prognosticerad nattbefolkning år 2060.

Dagbefolkningen illustrerar koncentrationen av arbetsplatser och service. Här dominerar framför allt Arenastaden, Danderyds sjukhus och Frösunda som områden med stor mängd

arbetsplatser. Se Figur 9 för prognosticerad dagbefolkningstäthet i de berörda områdena 2060.



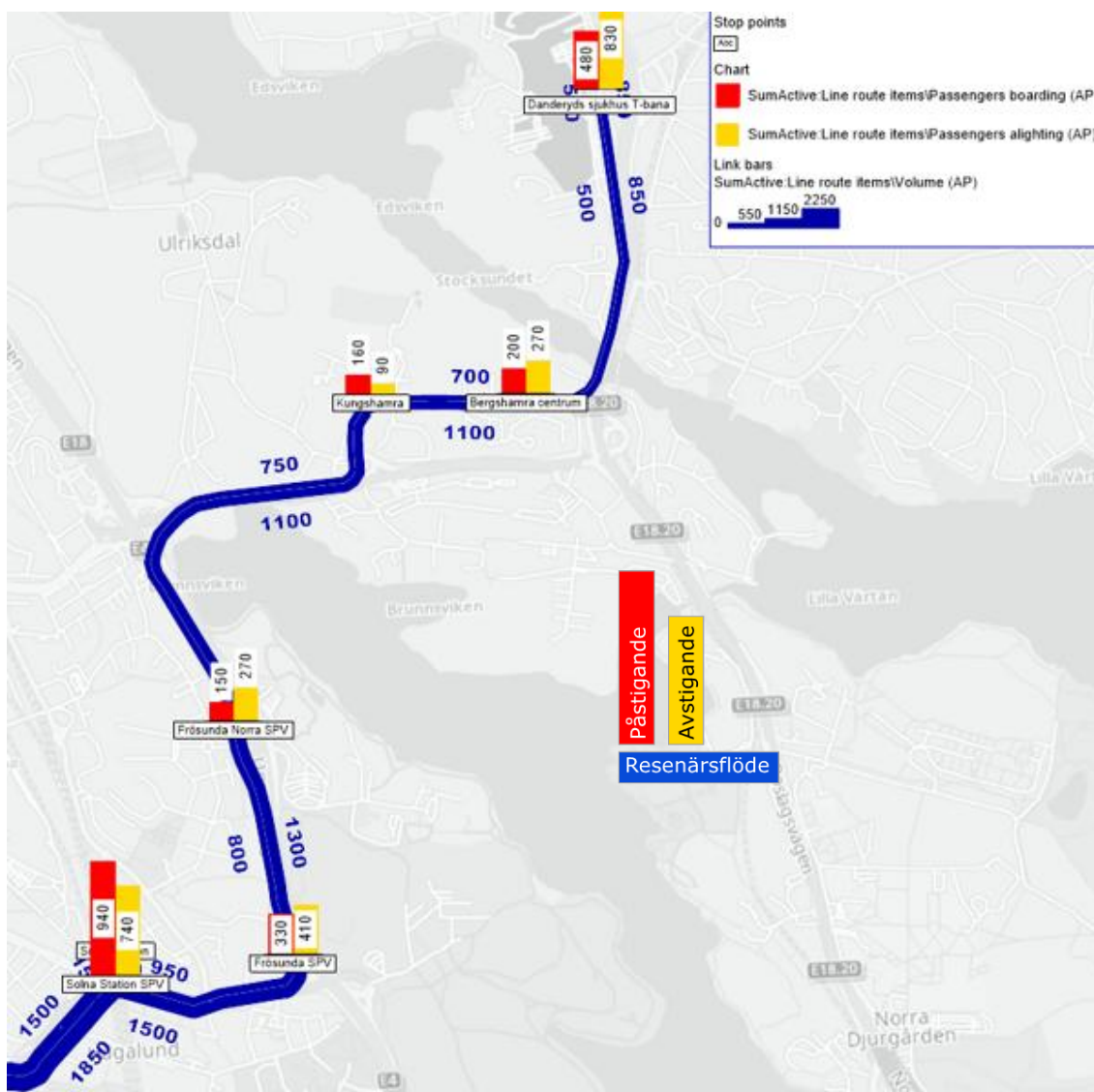
Figur 9: Prognosticerad dagbefolkning år 2060.

Mängden arbetsplatser kring Frösunda och Arenastaden innebär att det finns ett stort resandeunderlag till dessa från Danderyds sjukhus, där bussterminalen fungerar som nav för bussar från områdena i nordostsektorn. Även pendlarresor i motsatt riktning leder till ett stort resandeunderlag, där Danderyds sjukhus som stor arbetsplats driver en stor mängd resor från centrala Stockholm och länets nordvästliga områden.

3.1.4 Trängsel- och omfördelningseffekter

Spårväg mellan Solna station och Danderyds sjukhus

Spårvägen mellan Solna station och Danderyds sjukhus är en förlängning av Tvärbanan och föreslås ha samma turtäthet som Tvärbanans befintliga linje. Det innebär åtta turer per timme och riktning och därmed en turtäthet på 7,5-minuter. Ingen förändring av parallellgående busstrafik har genomförts i förslaget. Resenärslöden under förmiddagens maxtimme, inklusive på- och avstigande vid spårvägens hållplatser visas i Figur 10.

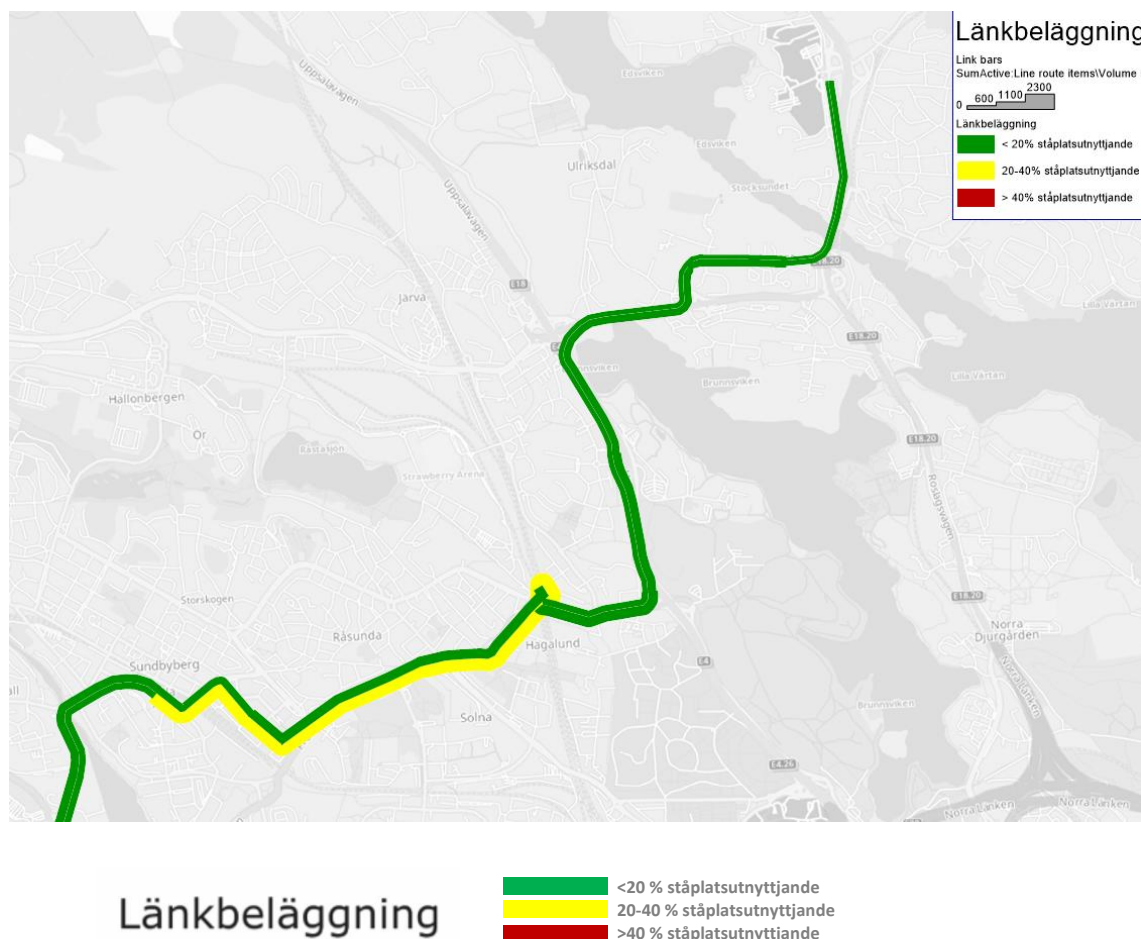


Figur 10: Resenärslöden på sträckan mellan Solna station och Danderyds sjukhus under förmiddagens maxtimme.

På den nya sträckan reser flest mellan Solna station och Frösunda. Cirka 2 500 resenärer båda riktningar under förmiddagens maxtimme varav cirka 1 500 resenärer riktning mot

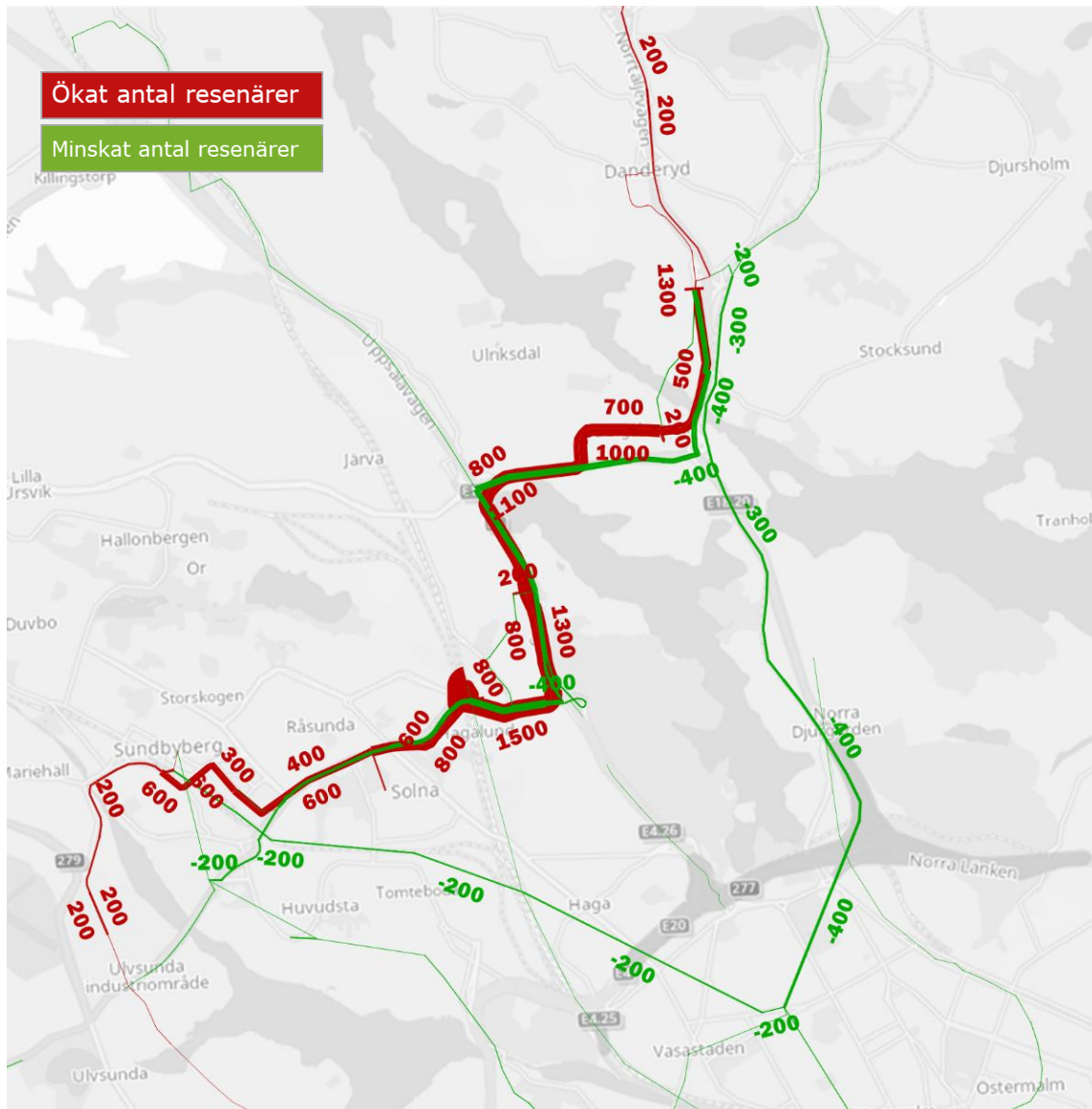
Frösunda. Flest påstigande har Solna station och Danderyds sjukhus. Danderyds sjukhus har cirka 500 påstigande och cirka 800 avstigande under förmiddagens maxtimme.

Länkeläggning för den norra delen av tvärbanan inklusive den nya sträcban visas i Figur 11.



Figur 11: Länkeläggning mellan Solna station och Danderyds sjukhus

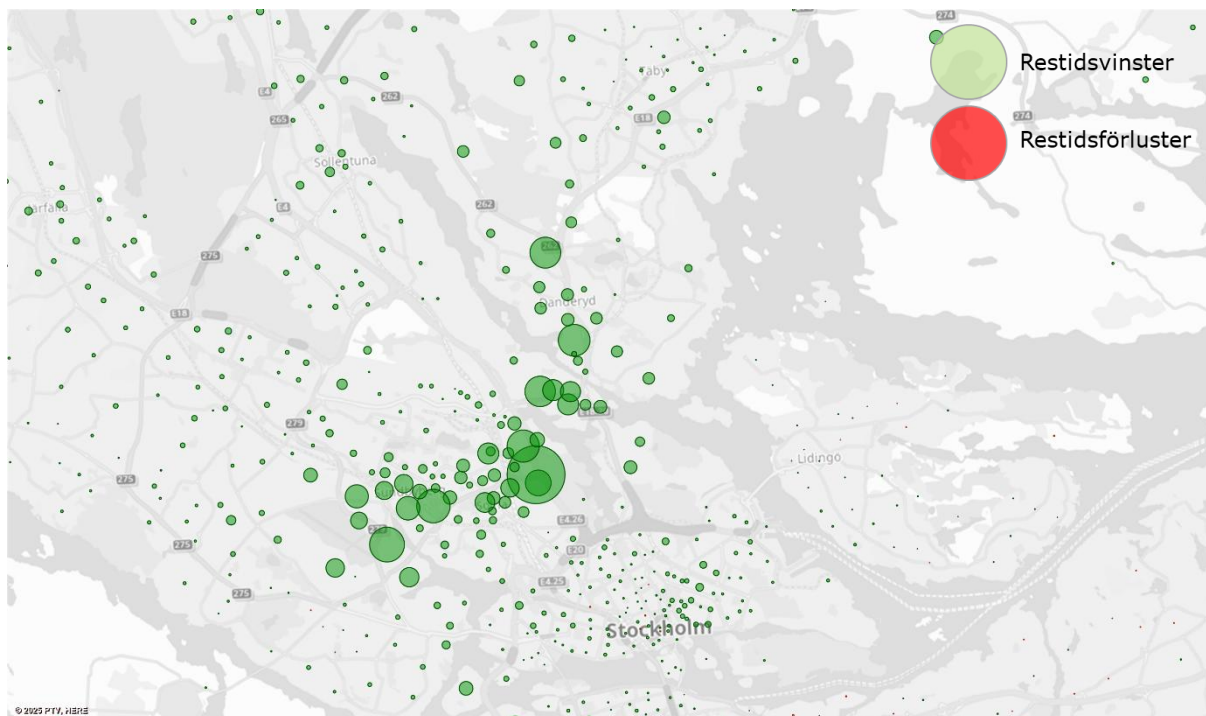
Figur 11 visar att det förväntas finnas god kapacitet på hela den föreslagna ny sträcban och risken för trängsel är liten. Spårvägslinjen antas trafikeras med dubbelkopplade 30-metersspårvagnar, med en praktisk kapacitet för cirka 250 resenärer per avgång och 2 000 resenärer per timme med 7,5-minuterstrafik. Enligt planeringsnormen ger det en praktisk kapacitet på cirka 1 600 resenärer per timme utan att trängsel uppstår. Mellan Sundbybergs centrum och Solna station blir ståplatsutnyttjande på mellan 20 - 40 procent.



Figur 12: Överflyttningseffekter i kollektivtrafiksystemet med förslaget Solna station och Danderyds sjukhus under förmiddagens maxtimme. Rött avser ökning och grönt avser minskning i antal resande.

Överflyttningseffekter visas i Figur 12. I förslaget har ingen minskning av busstrafik genomförts. Den föreslagna tvärkopplingen mellan Solna, Sundbyberg och Danderyd ökar resandet eftersom restiden blir kortare. Tvärbanans förlängning till Danderyds sjukhus innebär en viss avlastning av resandet från innerstaden och Odenplan med Roslagsbanan.

Förslaget avlastar också resandet något med pendeltåg mellan Solna och City samt bussar 176 och 177 mellan Danderyds sjukhus och Solna station.



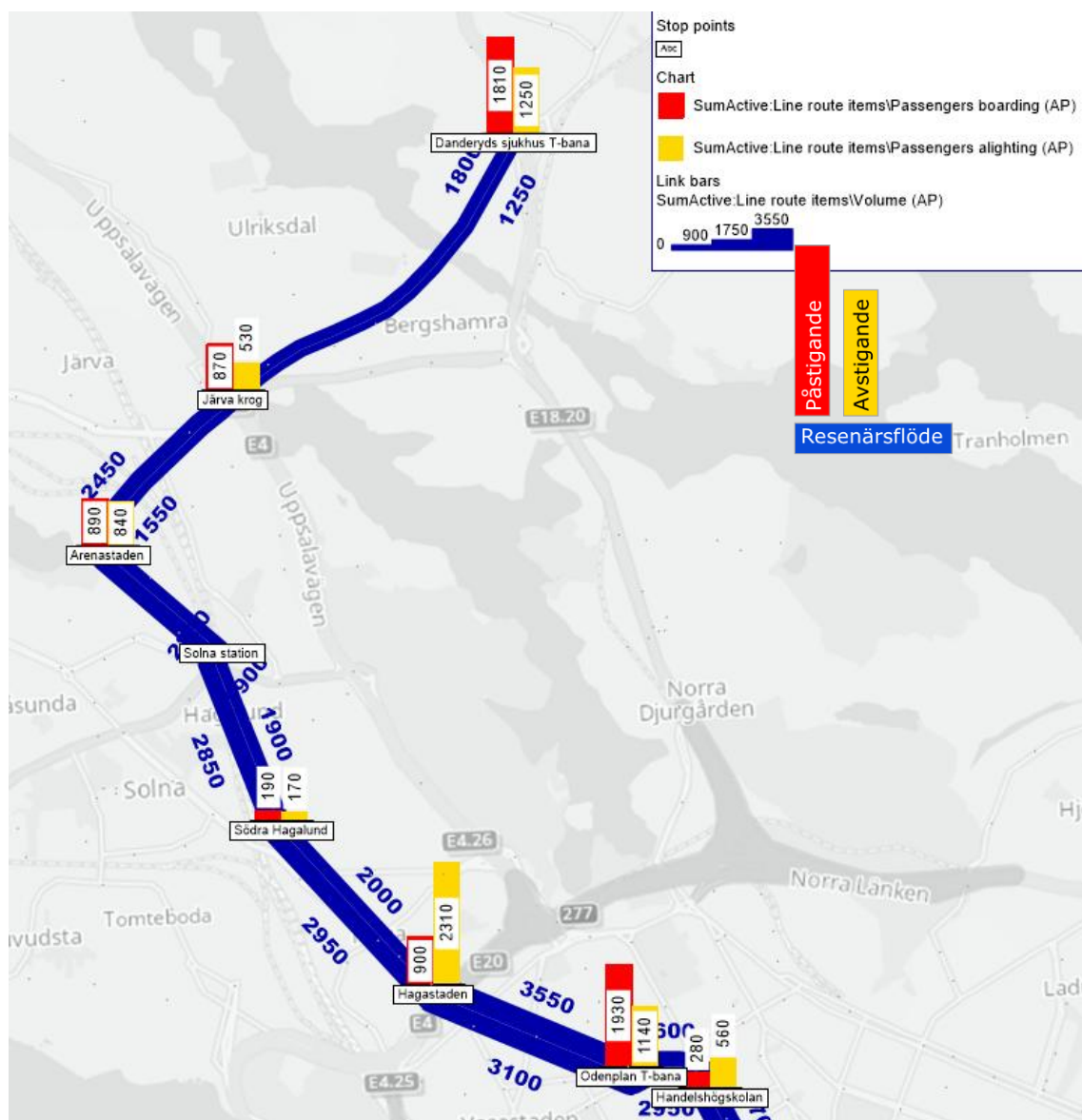
Figur 13: Geografisk fördelning av restidseffekter i förslaget Solna station och Danderyds sjukhus. Grönt indikerar restidsminskning och rött restidsökning. Storleken beror av antalet påverkade resenärer och restidseffektens omfattning.

Figur 13, med restidsvinsternas geografiska fördelning, visar att samtliga restidsnyttor i systemet är positiva. Det beror på att det endast har tillkommit trafik i detta förslag och inga bussar har tagits bort. Restidsnyttan är därför delvis ett resultat av att resenärerna har ett större utbud med fler avgångar i olika färdslag att välja mellan. Störst restidsnyttor erhåller områdena runt Frösunda, Bergshamra och Danderyds sjukhus. Även längs med befintlig tvärbana Sundbyberg och Solna uppstår en hel del restidsnyttor.

Den potentiella nyttan av utbyggd spårtrafik kan också tillfalla befolkning och resenärer i andra delar av regionen, genom effekter på kollektivtrafiksystemet som helhet. Analysen av restidsnyttor visar att alternativet med spårväg genererar tydliga nyttor för resenärer i Västerort, Solna, Sundbyberg.

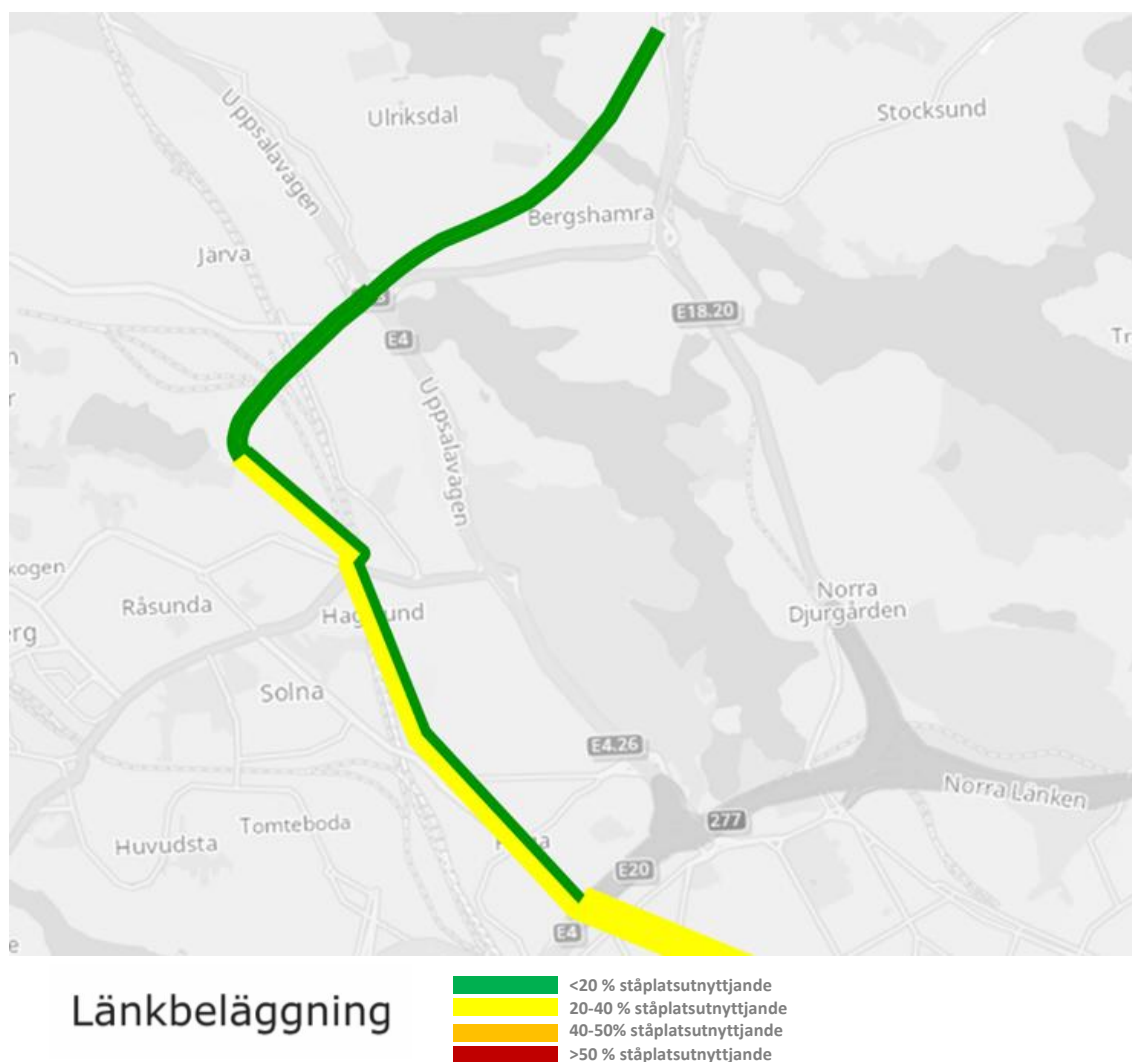
Tunnelbana mellan Arenastaden och Danderyds sjukhus

Tunnelbana mellan Arenastaden och Danderyds sjukhus är en förlängning av framtida Grön linje till Arenastaden. Den erhåller samma turtäthet som tunnelbanan i jämförelsealternativet, med 5,5 turer per riktning och timme. Det betyder en turtäthet på elva minuter. Ingen förändring av parallellgående busstrafik har genomförts i förslaget. Resenärströmmen under förmiddagens maxtimme, inklusive på- och avstigande vid spårvägens hållplatser, visas i Figur 14.



Figur 14: Resenärsflöden på tunnelbanan mellan Arenastaden och Danderyds sjukhus under förmiddagens maxtimme.

Flest resande har sträckan mellan Arenastaden och Järva krog med cirka 4 000 resenärer totalt i båda riktningar och cirka 2 500 resenärer i riktning mot Arenastaden. Sträckan Danderyds sjukhus och Järva krog har ett resande på 1 800 resenärer i riktning söderut och cirka 3 000 totalt. Alla tre stationer har över 900 påstigande där Danderyds sjukhus har 1 800 påstigande under förmiddagens maxtimme.

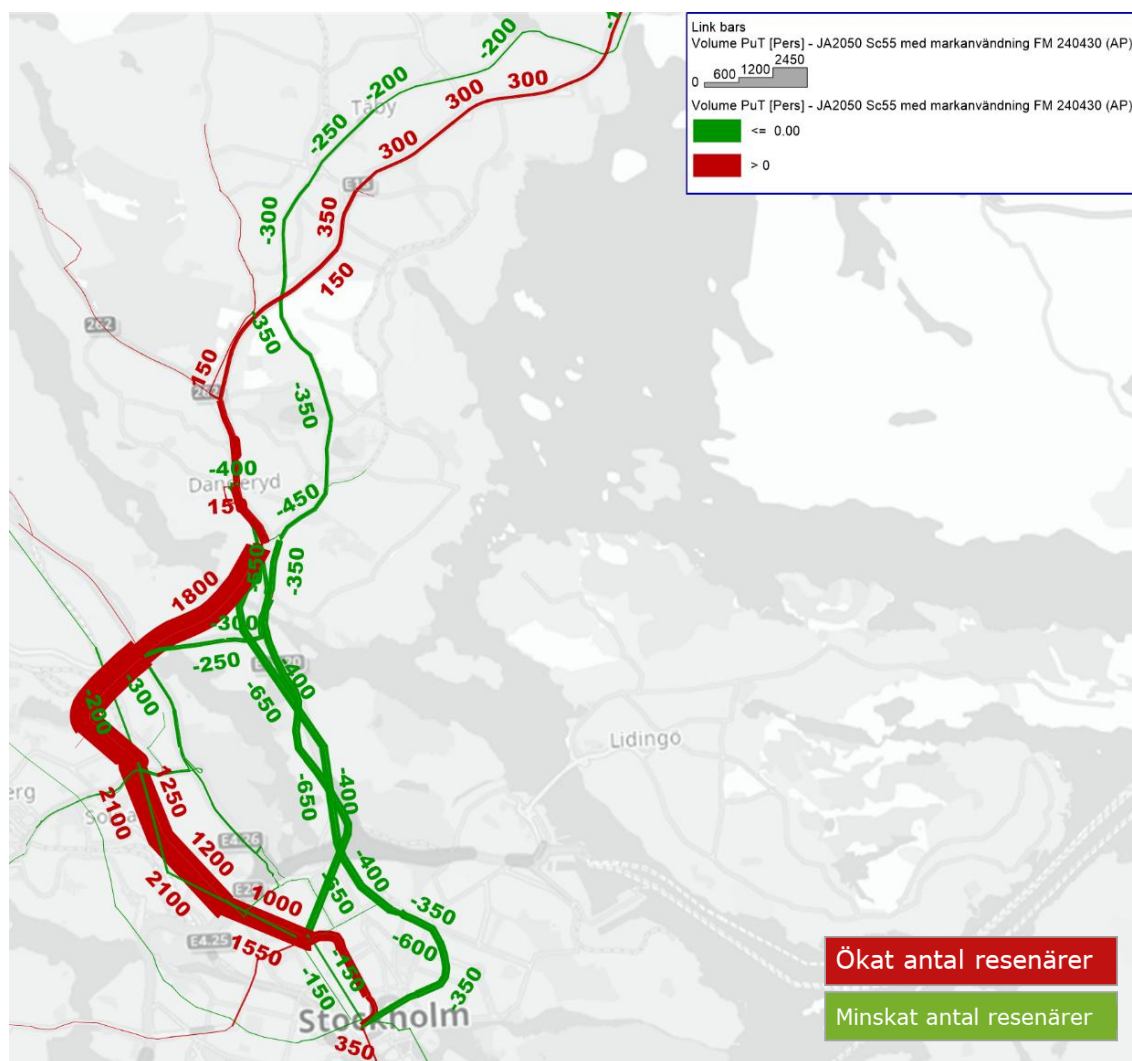


Figur 15: Länkeläggning i tunnelbanenätet med förslaget tunnelbana mellan Arenastaden och Danderyds sjukhus.

Då förslaget innebär en förlängning av befintlig tunnelbana antas den ha en vagn typ kapacitet motsvarande C30, som är den modernaste typen i tunnelbanesystemet idag. Linjen trafikeras då med dubbla vagnar med totalt 280 sittplatser per tåg och en praktisk kapacitet på cirka 720 resenärer. Eftersom tunnelbanan har 5,5 avgångar per timme ger det en

maxkapacitet på 4 000 resenärer under maxtimmen. Länkeläggning över hela tunnelbanas sträckning visas i

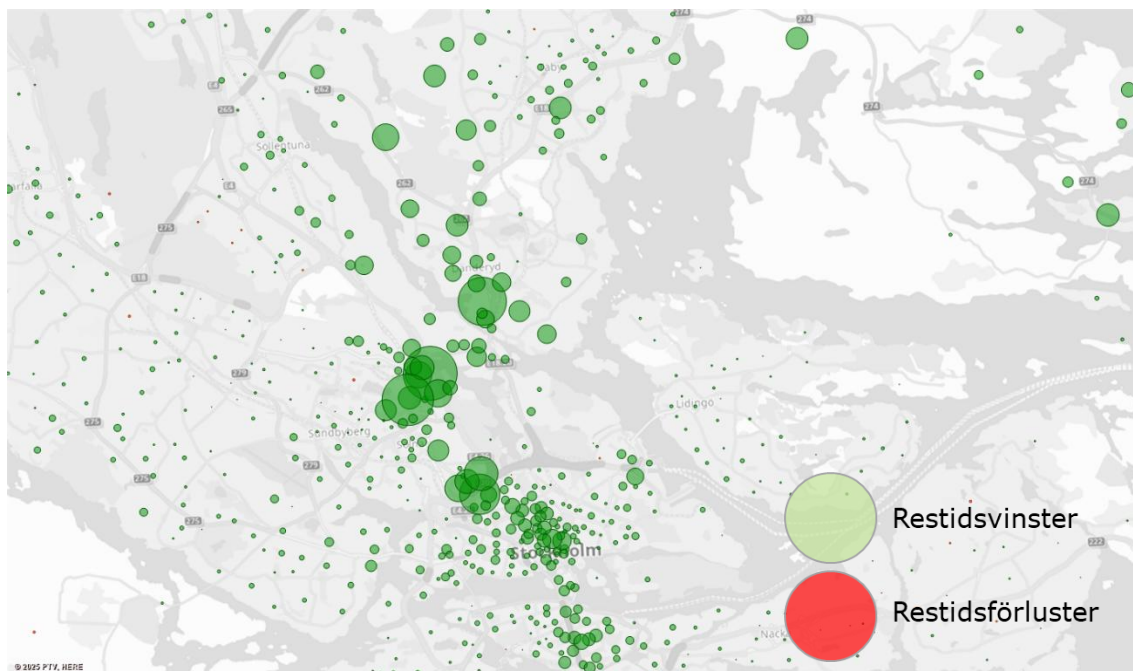
Figur 15. Figuren visar att det förväntas finnas god kapacitet på hela den nya sträckan och risken för trängsel är liten. Söder om Arenastaden i riktning mot City är beläggningen mellan 20 procent och 40 procent ståplatsutnyttjande.



Figur 16: Överflyttningseffekter i kollektivtrafiksystemet med förslaget tunnelbana Arenastaden-Danderyds sjukhus under förmiddagens maxtimme. Rött avser ökning och grönt avser minskning i antal resande.

Överflyttningseffekterna i förslaget med tunnelbana mellan Arenastaden och Danderyds sjukhus visas i Figur 16. I förslaget har ingen minskning av busstrafik genomförts. De förkortade restiderna i tvärkopplingen mellan Danderyds sjukhus och Solna ökar resandet i detta stråk. Den föreslagna tunnelbanan avlastar Roslagsbanan då byten till direktbussar

görs redan på Arninge station för ett snabbare och smidigare byte till tunnelbanan vid Danderyds sjukhus. Förslaget innebär också en avlastning för tvärgående busstrafik på linje 176 och 177 till och från Mörby station och Danderyds sjukhus. En omförlyttning sker till nya tunnelbanan från Röd linje till och från Danderyds sjukhus. Analysen visar att många resenärer väljer att byta till den föreslagna tunnelbanan för att nå målpunkterna Hagastaden, Odenplan och City.



Figur 17: Geografisk fördelning av restidseffekter i förslaget tunnelbana mellan Arenastaden och Danderyds sjukhus.

Restidsnyttor, som visas i Figur 17, uppstår främst för boende och arbetande runt stationerna Arenastaden, Järva krog och Danderyds sjukhus. Förslaget genererar nyttor för resenärer i innerstaden. Generellt uppstår nyttor längs med hela tunnelbanans sträckning, även längs befintlig Grön linje.

3.1.5 Resandeandel

Eftersom de båda förslagen påverkar områdena runt Solna och Danderyd på olika sätt har två olika referensområden tagits fram för att studera hur kollektivtrafikandelen ändras.

För förslaget spårväg mellan Solna station och Danderyds sjukhus tillkommer totalt cirka 70 kollektivtrafikresor under förmiddagens maxtimme och cirka 700 kollektivtrafikresor under ett dygn. Kollektivtrafikresor som andel av det motoriserade resorna ökar med 0,4 procentenheter i området runt stationerna vid Solna station, Frösunda, Bergshamra och Danderyds sjukhus.

Tabell 3: Modellberäknade resenärssandelar för motoriserade resor per dygn som påbörjas i det definierade området med spårväg Solna-Danderyd.

	Bil	Kollektivtrafik
Jämförelsealternativ	46,3 %	53,7 %
Spårväg Solna-Danderyd	45,9 %	54,1 %

För tunnelbanan mellan Arenastaden och Danderyds sjukhus tillkommer cirka 250 nya kollektivtrafikresor under förmiddagens maxtimme och cirka 2 000 kollektivtrafikresor under ett dygn. Kollektivtrafikresor som andel av det motoriserade resandet ökar med 0,7 procentenheter för området runt Arenastaden, Järva krog och Danderyds sjukhus.

Tabell 4: Modellberäknade resenärssandelar för motoriserade resor per dygn som påbörjas i det definierade området med tunnelbana Arenastaden-Danderyd.

	Bil	Kollektivtrafik
Jämförelsealternativ	51,8 %	48,2 %
Tunnelbana Arenastaden-Danderyd	51,1 %	48,9 %

De två förslagen innebär kortare restider mellan Solna, Sundbyberg och Danderyds sjukhus jämfört med dagens busstrafik vilket ökar attraktiviteten att resa med kollektivtrafik.

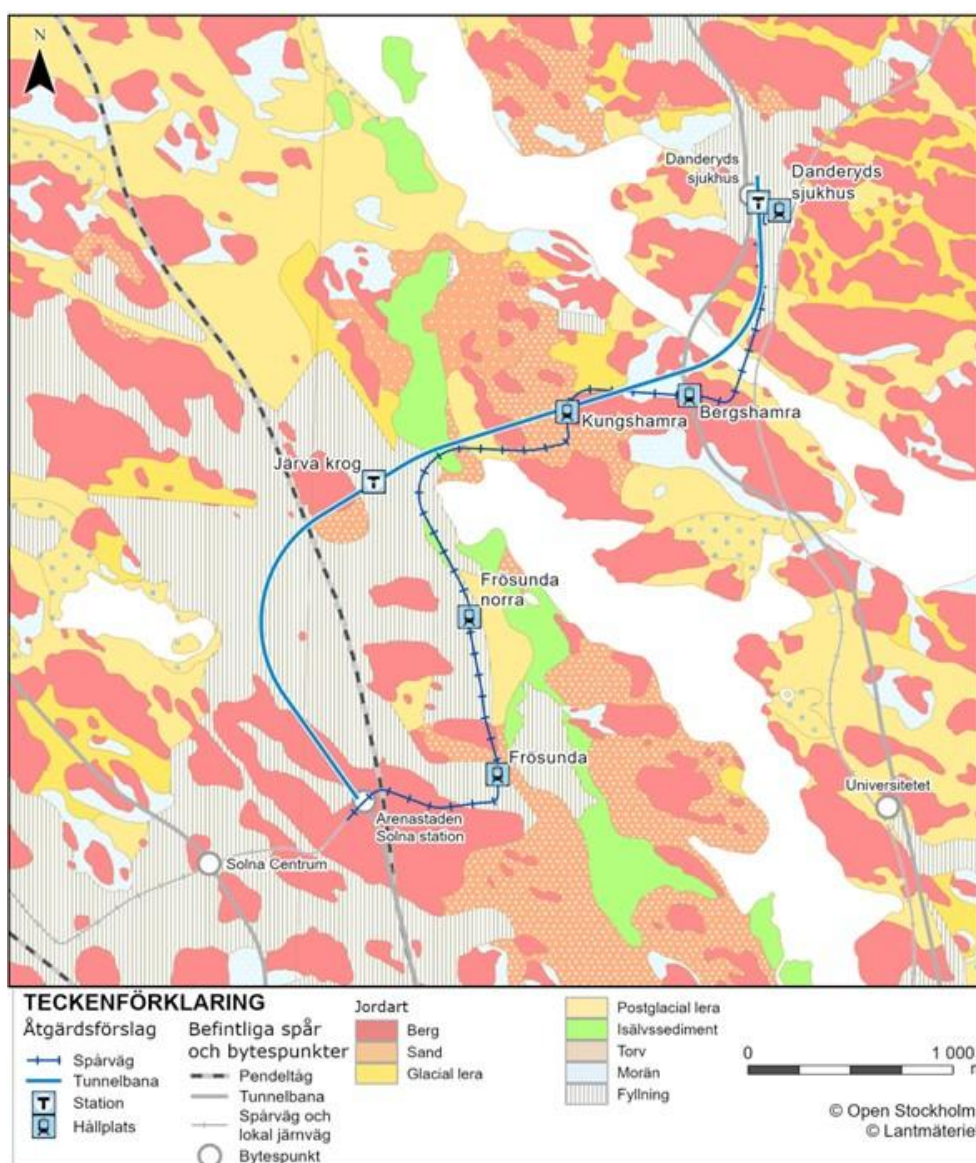
Spårvägsförslaget innebär några minuter kortare restid mellan Solna station och Danderyds sjukhus än alternativet att resa med bil. Restiden från andra platser i Solna och nordostsektorn kommer fortsatt vara kortare med bil. Tunnelbaneförslaget innebär mer än en halvering av restiden och har potential att även minska den totala restiden mellan andra platser i länet, dock har tunnelbaneförslaget färre stationer vilket innebär ett längre avstånd till kollektivtrafiken än spårvägsförslaget.

Kollektivtrafikandelen, och överflytt av resor från bil och taxi, beror av fler faktorer än restid. Exempelvis innebär spårtrafik en mer robust och mindre störningskänslig trafik än busstrafik vilket har potential att locka fler resenärer. Kombinationen av påverkansåtgärder för att minska biltrafiken kan också leda till ett högre kollektivtrafikresande.

3.2 Genomförbarhet och risker

3.2.1 Markförutsättningar

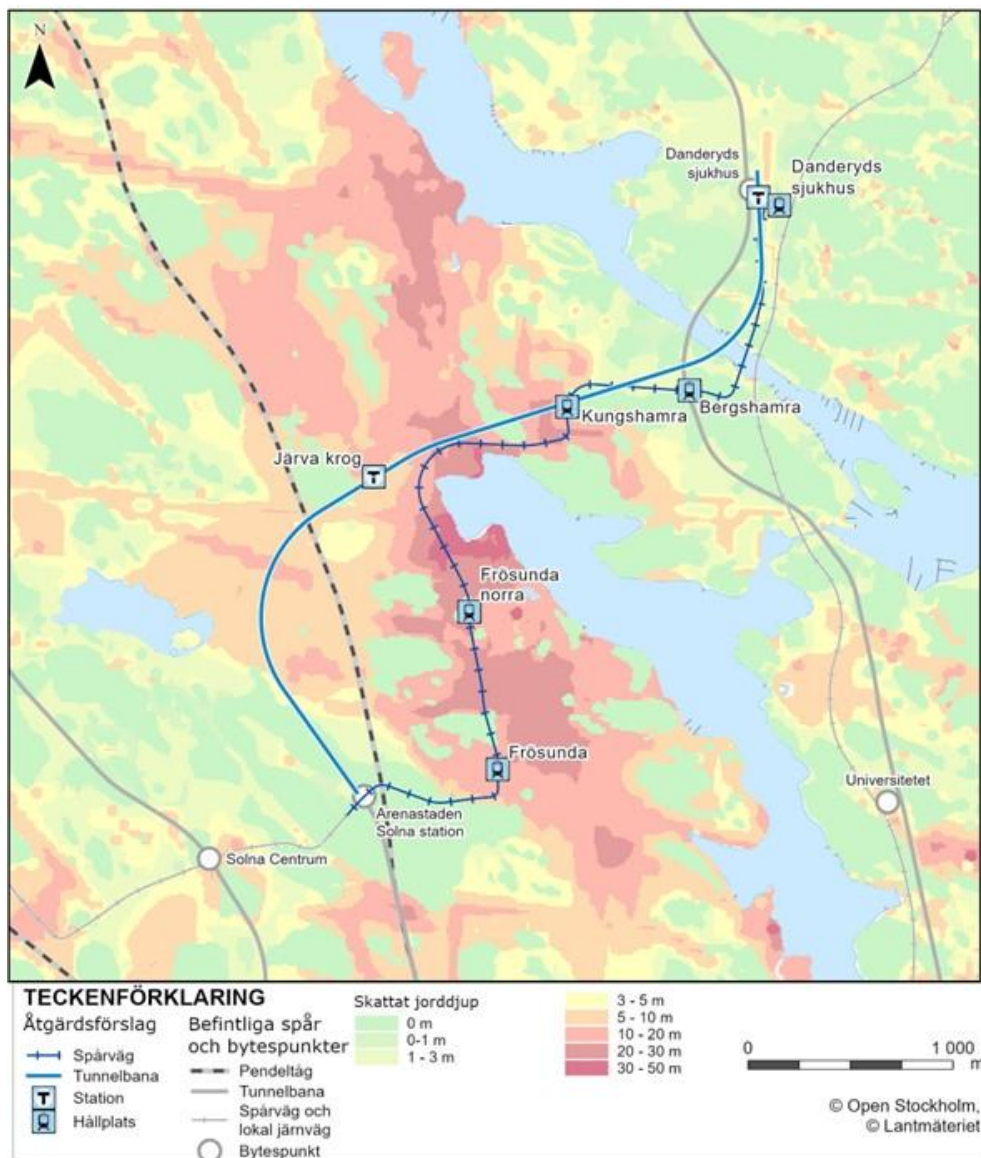
Utvärderingen av geotekniska förutsättningar har utgått från tillgängligt underlag inhämtat från Sveriges Geologiska Undersökning (SGU), Lantmäteriet, relationshandlingar från befintlig röd tunnelbanelinje och tillgängligt material från utbyggnaden av tunnelbanans gröna linje till Arenastaden. Inget fältarbete eller platsbesök har genomförts och inget säkerhetsskyddat material ingår i bedömningen.



Figur 18: Jordarter längs föreslagen spårlinje.

Jordarterna i området kring Solna och Danderyd är varierande och utgörs av bland annat fyllning, isälvssediment, sand och lera, se Figur 18. Stockholmsåsen sträcker sig genom

området i en nord-sydlig riktning. Jorddjupen uppgår till mellan 0 och 50 meter, med de största jorddjupen längst rullstensåsens sträckning, se Figur 19. Topografin i området är något varierande, där de största topografiska skillnaderna återfinns längst rullstensåsens riktning och vid passagen med Stocksundet.



Figur 19: Jorddjup längst föreslagna spårlinjer.

Övergripande bedöms båda föreslagna spårlinjer genomförbara med förläggning av spår i tunnel med konventionell tunneldrivning med borra-spräng, befintlig gata och på egen banvall.

Föreslagen spårlinje för tunnelbana innebär en förlängning av Grön linje från Arenastaden till Danderyds sjukhus. De stora jorddjupen längs med Brunnsviken samt passagen förbi

Stocksundet innebär att spårtunnlar behöver läggas på ett stort djup längs med hela denna sträcka för att garantera bergtäckning. Detta gör att den föreslagna stationen vid Järva krog förläggs på ett djup på 45 meter. Osäkerheter kvarstår gällande bergöverytans läge vid passagen av Stocksundet, vilket medför att vidare utredning krävs för att fastställa tunnelsträckans läge i vertikalled i passagen. Två svaghetszoner finns noterade i området, som sträcker sig i en nordvästlig-sydöstlig riktning längst med rullstensåsen och Stocksundet. Detta gör att partier med sämre bergkvalitet är att förvänta vid tunnelns passage med dessa zoner men är inget som bedöms äventyra genomförbarheten för förslaget.

Föreslagen spårlinje för spårväg i befintlig gata kan medföra att åtgärder mot komfortvibrationer behöver utföras i tätbebyggda områden med större lermäktigheter. Åtgärder mot sättningar för stationsplattformar antas erfordras vid större lermäktigheter. Spårdragning på egen banvall kan medföra att markförstärkning erfordras vid områden med större lermäktigheter öster om trafikplats Järva krog och genom Kungshamra. Ny bro över Stocksundet och E4/E18 vid Solna antas behöva pågrundläggas.

3.2.2 Miljö

Spårtrafik som förser människor med konkurrenskraftiga alternativ till resande kan ge överflyttningseffekter från resalternativ med större miljöbelastningar. Övergripande, indirekta positiva effekter kan genereras inom miljöaspekterna klimat, luftkvalitet och buller.

Förslaget kommer att ge upphov till en klimatpåverkan i form av utsläpp av växthusgaser från investeringen (material) och byggprocessen. Samtidigt kan indirekta positiva effekter för klimat uppstå under drifttiden av kollektivt resande beroende på hur effektivt transportsystemet är jämfört med andra trafikslag och färd sätt.

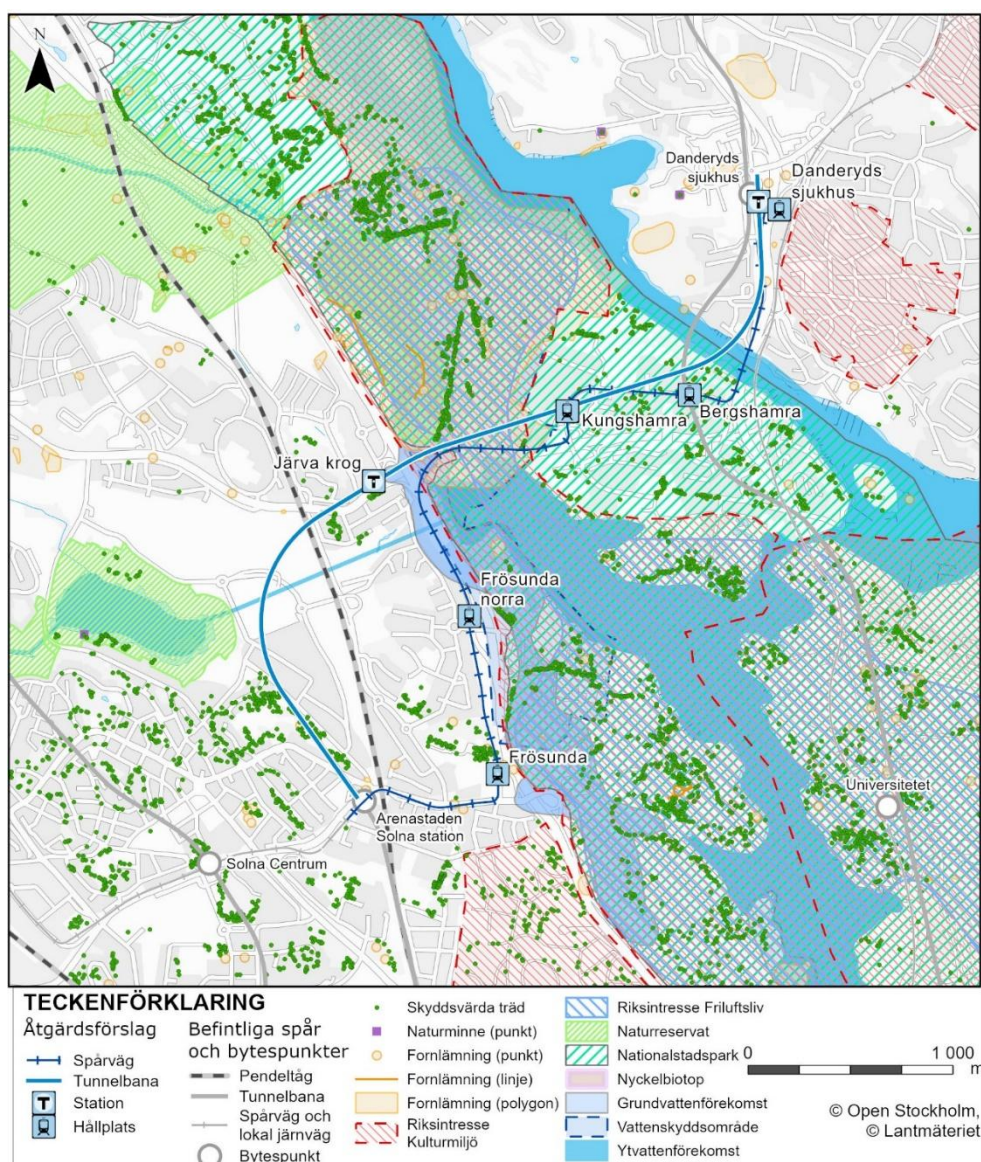
Miljörelaterade effekter har identifierats utifrån en översiktlig genomgång av de förutsättningar som finns utmed sträckorna och som kan ha påverkan på genomförandet.

Det studerade förslaget med spårväg bedöms innebära få intrång på sträckan från Solna till trafikplats Järva krog. Därefter fortsätter spårvägen på egen bro och passerar över E4 Uppsalavägen och E18 Bergshamra vid trafikplats Järva krog. Spårvägen placeras på egen banvall norr om Bergshamraleden. I detta område kommer spårvägen in i Nationalstadsparken, men följer befintlig infrastruktur, se Figur 20.

Nationalstadsparken *Ulriksdal-Haga-Brunnsviken-Djurgården* är ett riksintresse enligt 4 kap 7 § miljöbalken. Lagskyddet syftar till att skydda det historiska landskapet med sina natur- och kultur- samt rekreationsvärden. Inom en nationalstadspark får ny bebyggelse och nya anläggningar komma till stånd och andra åtgärder vidtas endast om det kan ske utan intrång i parklandskap eller naturmiljö och utan att det historiska landskapets natur- och kulturvärden i övrigt skadas. Trots bestämmelsen i andra stycket får en åtgärd som innebär ett tillfälligt intrång eller en tillfällig skada i en nationalstadspark vidtas om åtgärden höjer parkens natur- och kulturvärden. Det kan även handla om att åtgärden tillgodoser ett annat angeläget allmänt intresse, och om parken återställs så att det inte kvarstår mer än ett obetydligt intrång eller en obetydlig skada.

Här behöver det studeras om anläggningen kan uppföras utan att intrång sker i landskapet, naturvärden inom Nationalstadsparken eller kulturmiljöer, till exempel byggnader och trädgårdar. Spårvägen innebär ett nytt infrastrukturelement i området men följer befintlig vägstruktur och kan eventuellt integreras ytterligare i den befintliga infrastrukturen för att minska ytterligare intrång. Påverkan på riksintresseområdet och Nationalstadsparken kommer att behöva studeras genom en planprocess och prövas enligt miljöbalken, där förbud råder att påtagligt skada riksintressets värden. Värden kopplat till stadsbild/landskapsbild, naturmiljö och kulturmiljö och friluftsliv är de områden som behöver säkerställas i en dragning.

En ny spårsträckning i ytläge innebär en permanent påverkan på stadsbilden.



Figur 20: Studerat förslag med tunnelbana och spårväg samt miljöintressen.

Förslaget med tunnelbana innebär färre intrång i markområden med skyddsvärden. Även dessa behöver studeras inom ramen för formella tillståndprocesser. Vid byggande av tunnelbana kan miljövärden påverkas genom att ovanmarksanläggningar, exempelvis stationsbyggnader, luftutbytesschakt, servicetunnelmynningar, tunnelpåslag tillkommer i värdefulla områden. All tillkommande infrastruktur som byggs inom ett riksintresseområde innebär att särskild hänsyn kan behöva tas för att inte skada uttryck i riksintresset. Detta behöver studeras särskilt och innebär anpassningar för placering och utformning av anläggningsdelar ovan mark.

För att erhålla miljödom för byggande av tunnel under Nationalstadsparken skulle det krävas ett underlag för miljökontroll, försiktighetsmått och skyddsåtgärder med syfte att säkerställa att grundvattenberoende natur- och kulturvärden inte skadas. Anläggningsutformningen kan behöva anpassas vilket kan vara förknippat med högre kostnader för tätning av tunnel och andra åtgärder. Behov av eventuella ovanmarksanläggningar inom området innebär en försvårande omständighet och genomföranderisk utifrån miljö. Sträckningen passerar riksintresse för friluftslivet, men då detta görs i tunnel bedöms det inte påverkas.

Byggande av tunnlar och ny spårinfrastruktur i båda förslagen kommer att innebära tunneldrivning, grundvattensänkning, masstransporter, buller och stomljud.

Byggande av spårväg kommer att innebära masstransporter och bullrande arbete. Områden med tätare bostadsbebyggelse är mer känsliga för störningar. Eftersom spårvägen föreslås följa befintlig infrastruktur samlas bullerkällorna.

Förslaget innebär intrång i skyddade miljöer som behöver studeras och hanteras inom ramen för plan- och tillståndprocesser. Förslaget med spårväg följer befintlig infrastruktur och kan vara genomförbar, men med vissa försvårande genomföranderisker utifrån miljö.

3.2.3 Planerings- och byggtid

Erfarenhetsmässigt uppskattas planprocessen för båda förslagen till fem år. Byggskedet uppskattas till cirka sju år för tunnelbaneförslaget och fem år för spårvägsförslaget.

3.3 Investeringsutgifter och driftkostnader

3.3.1 Investeringsutgift för spårutbyggnad

Spårväg mellan Solna station och Danderyds sjukhus

En förlängning av Tvärbanan från Solna station till Danderyds sjukhus innebär en ny spårsträckning på ca 5,1 kilometer. Förslaget medför fem nya hållplatser.

Investeringsutgiften består dels av själva produktionskostnaden dels av omkostnader för projektledning, projektering, tillstånd et cetera, så kallade byggherrekostnader. Riskreserv, ändring, tillägg och avgående antas schablonmässigt till ett påslag om 20 procent på produktionskostnaden. Byggherrekostnaden antas schablonmässigt till 32 procent av totalkostnaden. Dessa kostnader redovisas i Tabell 5.

Tabell 5: Fördelning av investeringsutgift för spårväg från Solna station till Danderyds sjukhus

Spåranläggning och övriga konstruktioner	2,7 miljarder kronor
Hållplatser	0,03 miljarder kronor
Byggherrekostnader och riskreserv	2,2 miljarder kronor
<i>Total investeringsutgift</i>	<i>5,0 miljarder kronor</i>

Tunnelbana mellan Arenastaden och Danderyds sjukhus

En förlängning av tunnelbanan från Arenastaden till Danderyds sjukhus innebär en ny spårsträckning på cirka 4,3 kilometer. Förslaget medför två nya stationer.

Investeringsutgiften består dels av själva produktionskostnaden dels av omkostnader för projektledning, projektering, tillstånd etcetera så kallade byggherrekostnader.

Byggherrekostnaden antas schablonmässigt till 27 procent av totalkostnaden. Riskreserv, ändring, tillägg och avgående antas schablonmässigt till ett påslag om 15 procent av produktionskostnaden för tunnelbaneanläggningen. Dessa kostnader redovisas i Tabell 6.

Tabell 6: Fördelning av investeringsutgift för tunnelbana mellan Arenastaden och Danderyds sjukhus

Spåranläggning och övriga konstruktioner	4,8 miljarder kronor
Stationer	2,1 miljarder kronor
Byggherrekostnader och riskreserv	5,1 miljarder kronor
<i>Total investeringsutgift</i>	<i>12 miljarder kronor</i>

3.3.2 Investeringsutgift för fordon och depåutbyggnad

Spårväg från Solna station till Danderyds sjukhus

För att kunna bedriva 7,5-minuterstrafik mellan Solna station och Danderyds sjukhus genom en förlängning av Tvärbanan är behovet åtta nya fordon. Dessa antas trafikeras dubbelt kopplade och vara av typen A35, som idag trafikerar Tvärbanan. För att kunna ställa upp och underhålla de tillkommande fordonen tillkommer ett behov av att utöka depåkapaciteten någonstans längs sträckan. Den nya depån behöver en viss verkstadskapacitet för att komplettera Tvärbanans befintliga verkstadsfunktioner. Detta behöver undersökas vidare i potentiella framtida utredningar.

De uppskattade utgifterna för fordons- och depåinvesteringar redovisas i Tabell 7.

Tabell 7: Fordons- och depåinvesteringsutgift för spårväg mellan Solna station och Danderyds sjukhus.

Total fordonsinvesteringsutgift	0,4 miljarder kronor
Total depåinvesteringsutgift	0,6 miljarder kronor

Tunnelbana mellan Arenastaden och Danderyds sjukhus

För att kunna bedriva 11-minuterstrafik mellan Arenastaden och Danderyds sjukhus tillkommer ett behov av två nya vagnar. Trafikeringen antas ske med dubbelt kopplade tunnelbanevagnar av typen C30. De nya fordonen antas kunna få plats i befintliga depåer längs Grön linje. Kostnadsuppskattningen för fordonsinvesteringen redovisas i Tabell 8.

Tabell 8: Fordons- och uppställningsinvesteringsutgift för tunnelbana mellan Arenastaden och Danderyds sjukhus.

Total fordonsinvesteringsutgift	0,2 miljarder kronor
Total uppställningsinvesteringsutgift	0 miljarder kronor

3.4 Trafikeringskostnader och restidseffekter

För beräkning av kostnader och restidseffekter används trafikförvaltningens standardmetod, kalkylmodellen SAMS v4.4. Effekten av kortare restid eller högre turtäthet mellan två målpunkter genererar positiva restidseffekter. Restidseffekten omräknas sedan till monetära värden. En högre turtäthet ger kortare restider men också ökade kostnader för personal och underhåll.

Resultaten som redovisas i Tabell 9 redogör för de effekter som uppstått av det trafikutbud och den trafikering som beskrivits för respektive förslag. Effekterna redovisas i miljarder kronor.

Tabell 9: Sammanställning av samhällsekonomiska effekter för förslagen i miljarder kronor som nuvärdet med en analysperiod på 60 år.

	Spårväg mellan Solna station och Danderyds sjukhus	Tunnelbana mellan Arenastaden och Danderyds sjukhus
Trafikerings- och driftkostnader	-0,8	-0,7
Restidseffekter	1,4	2,3

Förutom de beräknade effekterna ovan kan det även finnas nyttor och kostnader från effekter som ej beräknats. Det gäller till exempel effekter på grund av förändrad trängsel ombord eller framkomlighet i vägnätet, ökad robusthet i kollektivtrafiksystemet samt effekter till följd av minskad biltrafik och utsläpp. Vissa effekter är svåra att värdera i ekonomiska termer och går därför ej att beräkna eller är osäkra och kan behöva beskrivas utifrån kvalitativa aspekter som komplement till de beräknade effekterna.

Förslagen genererar positiva restidseffekter vars storlek beror på hur många resenärer som får en kortare restid samt hur stor restidsförkortningen är. Båda förslagen leder till minskade restider från Danderyd och övriga nordostsektorn mot Solna och Sundbyberg vilket genererar samhällsnyttor. Dessa nyttor är något högre för tunnelbaneförslaget än för spårvägsförslaget, sannolikt på grund av den kortare restiden mellan knutpunkterna Danderyds sjukhus och Arenastaden, Odenplan och T-Centralen. Ett ökat fordons-, depå- och personalbehov innebär en minskad total nytta för båda förslagen i och med de tillkommande trafikeringskostnaderna.

4 Slutsatser

Syftet med studien är att hitta en eller flera möjliga spårtrafikförbindelser som bidrar till ett ökat kollektivtrafikresande genom förkortade restider och goda bytesmöjligheter. Förslagen har även utvärderats utifrån teknisk genomförbarhet och risker.

En spårbunden kollektivtrafiklösning bedöms bidra till ökad kapacitet och minskade restider och inom idéstudien har två förslag utretts. En spårväg mellan Solna station och Danderyds sjukhus via Frösunda och Bergshamra och ett tunnelbaneförslag där grön tunnelbanelinje förlängs från Arenastaden via Järva krog till Danderyds sjukhus.

I spårvägsförslaget antas sträckan mellan Solna station och Frösunda få flest resande med cirka 1 500 resenärer under förmiddagens maxtimme. Flest påstigande får Solna station och linjens ändhållplats Danderyds sjukhus, 940 respektive 480 påstigande. Trafikanalysen för förslaget visar att linjen får en överflyttningseffekt till spårvägen för resenärer som i jämförelsealternativet reser mellan Danderyds sjukhus och Solna via framför allt Odenplan. Förslaget innebär ett minskat resande för Roslagsbanan, pendeltåg och stombussar 176 och 177. Störst restidsnyttorna visar sig naturligt i områdena kring Frösunda, Bergshamra och Danderyds sjukhus, men även längs med befintlig tvärbana i övriga Solna och Sundbyberg.

Tunnelbaneförslaget får högst belastning på sträckan mellan Arenastaden och Järva krog, med cirka 4 000 resenärer totalt för båda riktningar, men även sträckan Järva krog – Danderyds sjukhus har ett högt resande, 3 000 personer totalt. Flest påstigande har Danderyds sjukhus med cirka 1 800 i maxtimme. Tunnelbanan får en avlastningseffekt framför allt på Röd linje till och från Danderyds sjukhus och tvärgående bussar till och från Danderyds sjukhus och Mörby station. En överflyttningseffekt visas även för Roslagsbanan på hela sträckan till Arninge där analysen visar att resenärer byter till bussar mellan Arninge och Danderyds sjukhus för att få ett smidigare byte med tunnelbana i Danderyds sjukhus. Restidsnyttorna uppstår främst för boende och arbetande runt Arenastaden, Järva krog och Danderyds sjukhus, men även mindre nyttor längs hela gröna linjens sträckning söderut.

Inget av förslagen får en märkbar ökning av kollektivtrafikresor som andel av de motoriserade resorna, vilket är ett väntat resultat av en relativt lokal förändring i ett omfattande kollektivtrafiksystem. Kollektivtrafikandelen påverkas av många faktorer utöver själva infrastrukturen, som exempelvis ekonomiska styrmedel. Spårutbyggnaden skapar förutsättning för en ökning i kollektivtrafikandelen genom ökad kapacitet och möjligheter till kollektivtrafiknära stadsutveckling.

En ny spårförbindelse mellan Solna och Danderyd innebär oavsett systemval att en kapacitetsstärkare tvärförbindelse mellan kommunerna skapas som på ett bättre sätt kan tillgodose resandet än befintlig busstrafik. Danderyds sjukhus fungerar som nav för de många bussar som tar pendlare från nordostkommunerna mot innerstaden, Solna och Sundbyberg. Genom att nya stationer eller hållplatser anläggs i stadsutvecklingsområden i Arenastaden, Järva krog och till viss del Bergshamra kommer sambanden mellan dessa områden och Solna, Danderyd och centrala Stockholm stärkas.

Solna är en viktig regional nod för arbetspendlare och innefattar betydelsefulla målpunkter som Karolinska Universitetssjukhuset, Nationalstadsparken, Arenastaden och flera historiska och kulturella platser. Danderyds sjukhus är av stor betydelse som regionens största akutsjukhus och omstigningsstation mellan olika transportmedel. Båda alternativen gör innerstadens arbetsplatser, utbildning och kultur mer tillgängliga, vilket kan förbättra människors livsvillkor och förändra områdets indexvärde över tid.

Båda förslagen anses vara geotekniskt genomförbara. Tunnelbaneförslagets passage av Stocksundet samt jorrdjup norr om Brunnsviken innebär att tunnlarna behöver förläggas djupt. Spårvägsförslaget innebär sträckor genom befintlig gatumiljö och områden med lermäktigheter, vilket kan betyda att åtgärder behöver tas mot komfortvibrationer och sättningar. Passagen över Stocksundet kan innebära vissa intrång på befintliga fastigheter på grund av den trånga passagen mellan bebyggelse och E18 Norrtäljevägen.

Spårvägsförslaget innebär vissa intrång på Nationalstadsparken *Ulriksdal-Haga-Brunnsviken-Djurgården* på sträckan Järva korg – Bergshamra, påverkan på riksintresseområdet och Nationalstadsparken kommer att behöva studeras genom en planprocess och prövas enligt miljöbalken, där förbud råder att påtagligt skada riksintressets värden. Tunnelbaneförslaget innebär generellt färre intrång men även för detta förslag kan påverkan på Nationalstadsparken behöva prövas.

Den förväntade investeringskostnaden för spårvägen mellan Solna station och Danderyds sjukhus är cirka 5 miljarder kronor. Tillkommande investeringar i fordon samt depå- och uppställningskapacitet förväntas till cirka 0,4 respektive 0,6 miljarder kronor. Förväntad investeringskostnad för tunnelbana mellan Arenastaden och Danderyds sjukhus är 12 miljarder kronor. Tillkommande investeringar i fordon och uppställningskapacitet förväntas till cirka 0,2 miljarder kronor.

Förslagen bedöms leda till positiva restidseffekter till ett värde av 1,4 miljarder kronor för spårvägsförslaget och 2,3 miljarder kronor för tunnelbaneförslaget över en period på 60 år.