

Roslagsbanan till Arlanda

Lägesrapport december 2018.



Dokumentinformation

Titel: Roslagsbanan till Arlanda, lägesrapport december 2018

Serie nr: 2018:70

Projektnr: 16219

Författare: Paulina Soliman, Trivector Traffic

Medverkande: Markus Kappling, Golder Associates AB
Leif Lundin, Atkins Global

Kvalitetsgranskning: Erik Sjaunja, Trivector Traffic

Beställare: Stockholm Nordost
Kontaktperson: Katarina Fehler, tel 076-643 98 37

Bild på framsidan: Visionsbild av framtida fordon på Roslagsbanan, X15, källa SL

Förord

En tvärförbindelse mellan Roslagsbanan och Arlanda handlar om att med en regional kollektivtrafikkoppling förbättra tillgängligheten till och från Arlanda, som bytespunkt och koncentration av arbetsplatser.

I den här lägesrapporten presenteras resultat från den fördjupade förstudien om Roslagsbanans förlängning till Arlanda, som genomförts under åren 2014-2018.

De tekniska studierna har genomförts av Golder Associates och Atkins Sverige. Trafikeringsstudier har genomförts av Ramböll Sverige. Trivector Traffic och M4 Traffic har genomfört trafikanalyser samt samhällsekonomiska analyser.

Paulina Soliman från Trivector Traffic har projektlett studien 2016-2018, på uppdrag av Stockholm Nordost.

Arbetet har löpande stämts av med representanter för Stockholm Nordost, Sigtuna kommun, Swedavia, Stockholms läns landstings trafikförvaltning och tillväxt- och regionplaneförvaltning samt Region Uppsalas kollektivtrafikförvaltning, UL. Särskilda avstämningar har även ägt rum med Swedavia om säkerhetsfrågor kopplat till flygtrafiken och med länsstyrelsen om kulturmiljö och arkeologi.

Följande underlagsrapporter har tagits fram:

- ▶ PM BEST
- ▶ PM Mark
- ▶ PM Geoteknik, hydrogeologi och berg
- ▶ PM Miljö
- ▶ PM Konstbyggnad och gestaltning
- ▶ Markteknisk undersökningsrapport (MUR)/Geoteknik
- ▶ Succesivanalys kostnad Roslagsbanan till Arlanda
- ▶ Från Molnby till Arlanda Arkeologisk utredning, etapp 1
- ▶ Trafikutredning Roslagsbanan till Arlanda
- ▶ Samhällsekonomisk analys av Roslagsbanan till Arlanda

Under 2019 fortsätter utredningsarbetet med bland annat kompletteringar av den samhällsekonomiska analysen genom en så kallad samlad effektbedömning, (SEB).

Sammanfattning

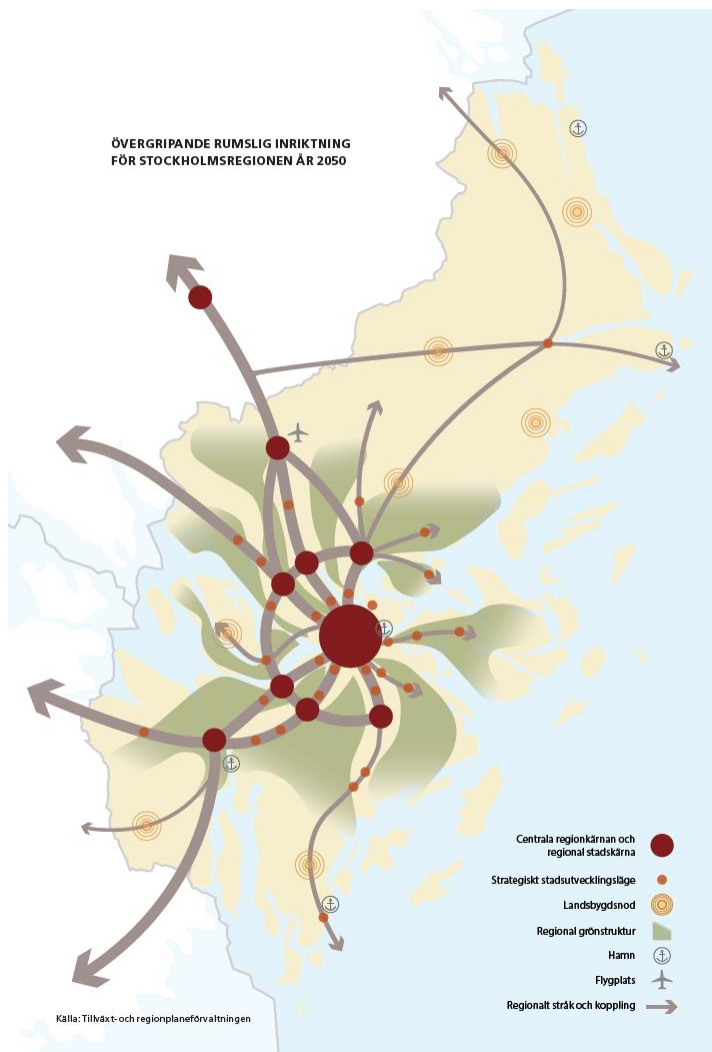
2010 genomförde Stockholms län landsting genom Trafikförvaltningen en första översiktlig idéstudie om en tvärförbindelse mellan Roslagabanan och Arlanda. Därefter har en förstudie och en fördjupad förstudie genomförts.

Syftet med studierna är att möjliggöra en förlängning av Roslagsbanan till Arlanda. För att nå dit var ett syfte med den studie som genomfördes 2016-2018 att säkra korridoren genom Arlanda. Detta har nu gjorts. Mellan station Benstocken och station Sky City finns en genomförbar sträckning som kan ligga till grund för Swedavias fortsatta planering.

Den fördjupade förstudien ger svar på flera av de osäkerheter som tidigare funnits avseende utbyggnaden. Studien visar att det finns en genomförbar sträckning som ger stora nyttor i form av en regional kollektivtrafikkoppling men också genom avlastning av vägnätet kring Arlanda.

Målet med utbyggnaden är att

- ▶ förbättra kollektivtrafiksystemet med Arlanda som kollektivtrafiknod och arbetsplatskoncentration,
- ▶ stärka arbetsmarknadsregionen genom att knyta ihop regionkärnorna, samt
- ▶ öka den internationella tillgängligheten för nordostsektorn och Stockholmsregionen.



Inriktning för utvecklingen av den fysiska strukturen i Stockholmsregionen enligt RUF5 2050

Förstudien pekade ut en korridor. Inom den har tre alternativa sträckningar identifierats;

- ▶ alternativ Syd, med största möjliga omgivningshänsyn
- ▶ alternativ Nord, med lägsta möjliga kostnad
- ▶ alternativ Mitt, med lägre kostnad än alternativ Syd men som samtidigt tar de viktigaste hänsynen till omgivningen.

I utredningen har antaganden gjorts att dimensionering görs för de nya fordonen X15p och en maxhastighet på 100 km/h. Banan antas utformas med enkelspår med möjlighet till dubbelspårsutbyggnad.

Banan antas vika av i närheten av station Molnby med två nya stationer mellan Molnby och Arlanda – en station i anslutning till den planerade utbyggnaden i norra Vallentuna och en station i Benstocken/Nybygget i anslutning till framtida arbetsplatsområde och den nya mässan.

En trafikutredning har genomförts för att identifiera vilka delar av banan som behöver ha dubbelspår för att klara 15-minuterstrafik. Med dubbelspår vid stationerna och en mötesstation mellan den nya stationen i Vallentuna och station

Benstocken blir restiden mellan Molnby och Arlanda ca 14 minuter och restiden mellan T-Centralen och Arlanda 48 minuter.

Stationen vid Sky City har i den fördjupade förstudien fått ett justerat läge för att passa in i Swedavias planer.

Gestaltningmässigt handlar utbyggnaden om att passa in ett nytt infrastrukturelement i en uråldrig, levande kulturbygd. Stäckningen går tvärs de tydliga dalgångarna och blir därför omöjlig att dölja varför stor omsorg behöver läggas på utformning och gestaltning.

Landskapet har stora kulturhistoriska värden med bland annat fornlämningar från järnåldern. Två riksintressen för kulturmiljö berörs. En arkeologisk utredning har genomförts där ett fyrtiotal objekt identifierades. Länsstyrelsen bedömning är att vidare utredning behövs på de platser där osäkra fornlämningar finns. Minst antal fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar finns inom alternativ Mitt.

Kostnader och nyttor

En succesiv analys av kostanden för utbyggnaden av alternativ Mitt genomfördes i februari 2018. Kostnaden (50%-värde¹) för att bygga ut alternativ Mitt beräknades till 4018 Mnr.

2015-2016 genomfördes en kalkyl där kostnaden (50 %-värde) för utbyggnad av alternativ Mitt beräknades till 3370 Mnr.

Skillnaden mellan de två kostnaderna kan bland annat förklaras av index på 9 %, att en ny station tillkommit och att det i den succesiva analysen av kostnaden 2018 har tagits höjd för högre kostnader för att hantera arkeologiska fynd.

För att beräkna nyttan av utbyggnaden har analyser genomförts med två lika vedertagna metoder för trafikanalyser, Sampers och VISUM.

Roslagsbanans förlängning ger en avlastning av väg E4 och en mindre omfördelning i vägnätet runt Arlanda. Kollektivtrafiken får en betydande ökning av resenärer och viss omfördelning.

Vilken överflyttning som sker till Roslagsbanan från andra kollektiva färdmedel beror till stor del på priset på dessa samt vilken vikt resenärerna lägger vid kort restid.

En sammanvägning av de olika analyserna ger en nettoavkastning på mellan ca -1 och 0,5 per investerad krona.

Det finns flera osäkerheter i analyserna som tyder på att nyttan av utbyggnaden underskattas i analyserna.

¹ 50%-värdet är ett värde som har lika stor sannolikhet att över- som underskridas.

Fortsatt arbete

Något ställningstagande har inte gjorts om vilket alternativ inom den studerade korridoren som rekommenderas, men mycket pekar på att alternativ Mitt är det som är mest sannolikt att kunna genomföras.

Tid från beslut om investering till driftsatt anläggning bedöms vara minst 11 år.

Följande utredningar föreslås som en direkt följd av den fördjupade förstudien:

- ▶ Komplettering av den samhällsekonomiska analysen med en samlad effektbedomning (SEB).
- ▶ Fördjupade studier av stationsläge Benstocken och optimering av dubbelspårsbron.
- ▶ Järnvägens passage av taxibanan.
- ▶ Samordning med studie av avgrening till Märsta.
- ▶ Revidering av kalkyl till följd av utredningarna ovan.

Innehållsförteckning

1.	Inledning	8
1.1	Tidigare studier	8
1.2	Syftet med utredningen	9
1.3	Mål med förlängning av Roslagsbanan till Arlanda	10
2.	Sträckningsstudie	12
2.1	Utredningsområde - den studerade korridoren	12
2.2	Studerade sträckningsalternativ	13
2.3	Antaganden om dimensionering	14
2.4	Trafikeringsstudie	15
2.5	Stationer	18
2.6	Konstbyggnad och gestaltning	18
3.	Miljö	20
3.1	Kulturmiljö	20
3.2	Arkeologi	20
3.3	Naturmiljö	21
3.4	Vatten	22
3.5	Jämförelse av hur alternativen påverkar befintliga värden	22
4.	Kostnader och nyttor	24
4.1	Kostnader	24
4.2	Nyttor	27
5.	Genomförandetidplan	31
6.	Slutsatser och rekommendation för fortsatt arbete	32
6.1	Genomförbarhet	32
6.2	Fortsatt arbete	33

Bilagor

Bilaga 1. Kalkyl 2015-2016

1. Inledning

I juni 2015 tog landstingsfullmäktige beslut om att en tvärförbindelse mellan Roslagsbanan och Arlanda skulle utredas inom ramen för Sverigeförhandlingen. I februari 2016 tydliggjordes vilka storstadsåtgärder som gick vidare i förhandlingen och en tvärförbindelse mellan Roslagsbanan och Arlanda var inte med i den prioriteringen. Utredningsarbetet avbröts därför.

I november 2016 beslutade kommunerna i Stockholm Nordost att fortsätta utredningen i egen regi.

1.1 Tidigare studier



Figur 1-1 Tidsaxel över de studier som genomförts

Idéstudie 2010

Trafikförvaltningen (SL) gjorde en första översiktlig idéstudie om en tvärförbindelse mellan Roslagsbanan och Arlanda år 2010. Idéstudien redovisar tre stråk – Syd, Mitt och Nord och det konstateras att Roslagsbanans förlängning generellt sett skulle kunna svara mot både nationella trafikpolitiska mål och SLs mål. En helt ny förbindelse kollektivt förbättrar inte bara systemet utan skapar helt nya värden.

Förstudie 2012

Syftet med förstudien var att studera om det är motiverat med en kapacitetsstark kollektivtrafikförbindelse mellan de regionala stadskärnorna Arlanda/Märsta och Täby Centrum/Arninge samt vilket trafikslag och vilken sträckning som skulle kunna rekommenderas. Förstudien visar att det finns flera nyttor med en sådan förbindelse, men att det i ett år 2030-perspektiv inte bedömdes som samhällsekonomiskt att investera i en sådan ny infrastruktur, varken för BRT eller för en förlängd Roslagsbana. Förstudien visar att det finns ett antal genomförbara buss- och spårdragningar, men att dessa är komplicerade eftersom de passerar genom flera känsliga kultur- och naturmiljöer. En dragning i en sydlig korridor rekommenderades då den ger bäst koppling mot Arlandastad och Märsta genom en bra omstigning vid station Benstocken och tar bäst hänsyn till kulturlandskapet. Vidare bedömdes att en angöring norrifrån skulle vara betydligt svårare att kombinera med flygtrafiken.



Figur 1-2 Korridoren UA3 enligt förstudien

Fördjupad förstudie (programstudie) 2014

I mars 2014 godkände landstingsfullmäktige förstudien samt fattade ett inriktningsbeslut om fortsatt arbete i en programstudie för en förlängning av Roslagsbanan till Arlanda i den av förstudien utpekade korridoren UA3.

En fördjupad förstudie/programstudie inleddes 2014 och blev våren 2015 en del av utredningsarbetet inom Sverigeförhandlingen. Studien avbröts i februari 2016 i och med beslut om vilka åtgärder som skulle gå vidare inom Sverigeförhandlingen.

Därefter beslutade Nordostkommunerna att färdigställa den fördjupade förstudien om Roslagsbanans förlängning till Arlanda i egen regi.

1.2 Syftet med utredningen

Syftet är att slutföra den fördjupade förstudien som landstinget avbröt 2016 och i förlängningen att komma fram till järnvägsplan och ett genomförande.

Ett viktigt syfte med studien under 2016-2018 är att minska de oklarheter som identifierats i tidigare utredningar.

Ett annat viktigt syfte med studien är att säkra sträckningen genom Arlanda. Planering och utveckling sker med snabb takt och det är därför viktigt att definiera en genomförbar sträckning för Roslagsbanan som kan ligga till grund för Swedavias planering.

1.3 Mål med förlängning av Roslagsbanan till Arlanda

Tidigare formulerade mål

För att dra nytta av och stärka utvecklingspotentialen i hela regionen behöver tillgängligheten med kollektivtrafik förbättras och de regionala stadskärnorna länkas samman med varandra och med regioncentrum.

Syftet med den tidigare förstudien var att studera möjligheten att förbättra tillgängligheten mellan de regionala stadskärnorna Arlanda/Märsta och Täby centrum/Arninge genom en ny tvärförbindelse mellan Roslagsbanan och Arlanda.

Utifrån det syftet och nationella och regionala mål definierades följande mål för tvärförbindelsen i förstudien:

- ▶ En attraktiv kollektivtrafik som bidrar till en positiv regionutveckling.
- ▶ Skapa ett robust och långsiktigt hållbart kollektivtrafiksystem för Stockholms län med goda utblickar mot angränsande län.
- ▶ Förbättra lägesegenskaperna för de regionala kärnorna och kommunerna i Stockholm Nord och Nordost.
- ▶ Binda samman de regionala stadskärnorna Täby C/Arninge och Arlanda/Märsta och förbättra tillgängligheten i relationerna Uppsala – Stockholm Nord – Stockholm Nordost – den centrala stadskärnan.
- ▶ Andelen som väljer att resa med kollektivtrafiken ska öka samtidigt som biltrafikandelen minskar.
- ▶ Miljöpåverkan ska vara begränsad.
- ▶ Eventuell ny infrastruktur mellan de regionala stadskärnorna Täby C/ Arninge och Arlanda/Märsta ska planeras med stor hänsyn och respekt för det unika, sammanhängande historiska landskapet genom att stödja och inte bryta aktiva bruksstrukturer eller rörelsemönster, tillvarata tidslager och låta dem vara fortsatt läsbara och låta nyttillkomna tidslager från vår tid göras synliga utan att konkurrera med befintliga lager; varken visuellt eller fysiskt.
- ▶ En satsning på kollektivtrafiken ska vara ekonomiskt effektiv; såväl samhällsekonomiskt som företagsekonomiskt.

Under arbetet formulerades följande kompletterande målsättning:

- ▶ Dra nytta av Arlandas utvecklingspotential som flygplats, arbetsplats och möjligt centrum för forskning.

Nordostkommunernas målsättning

Målen för studien i Nordostkommunernas regi skiljer sig inte från det som tidigare formulerats enligt ovan. Utbyggnaden av Roslagsbanan till Arlanda genomförs för att

- ▶ förbättra kollektivtrafiksystemet med Arlanda som kollektivtrafiknod och arbetsplatskoncentration,
- ▶ stärka arbetsmarknadsregionen genom att knyta ihop regionkärnorna, samt
- ▶ öka den internationella tillgängligheten för nordostsektorn och Stockholmsregionen.

2. Sträckningsstudie

2.1 Utredningsområde - den studerade korridoren

Förstudien pekade ut en korridor, UA3. I denna utredning har korridoren smalnats av och anpassats efter de tre alternativa sträckningarna som identifierats i den fördjupade förstudien.



Figur 2-1 Avsmalnad korridor

2.2 Studerade sträckingsalternativ

Tre olika alternativ har under den fördjupade förstudien tagits fram utifrån möjlig anpassning till det känsliga kultur- och naturlandskapet, samtidigt som hänsyn har tagits till spår-, byggnadstekniska begränsningar och genomförbarhet. Översiktliga gestaltungsprinciper har arbetats fram parallellt med arbetet med de olika alternativen. De tre alternativen har samma sträckning från station Benstocken till station Sky City/Arlanda Östra.

Alternativ Syd

Alternativet tar största möjliga omgivningshänsyn inom korridoren vad gäller spårledningens dragning samt tekniska lösningar, vilket innebär flera broar och en tunnel.

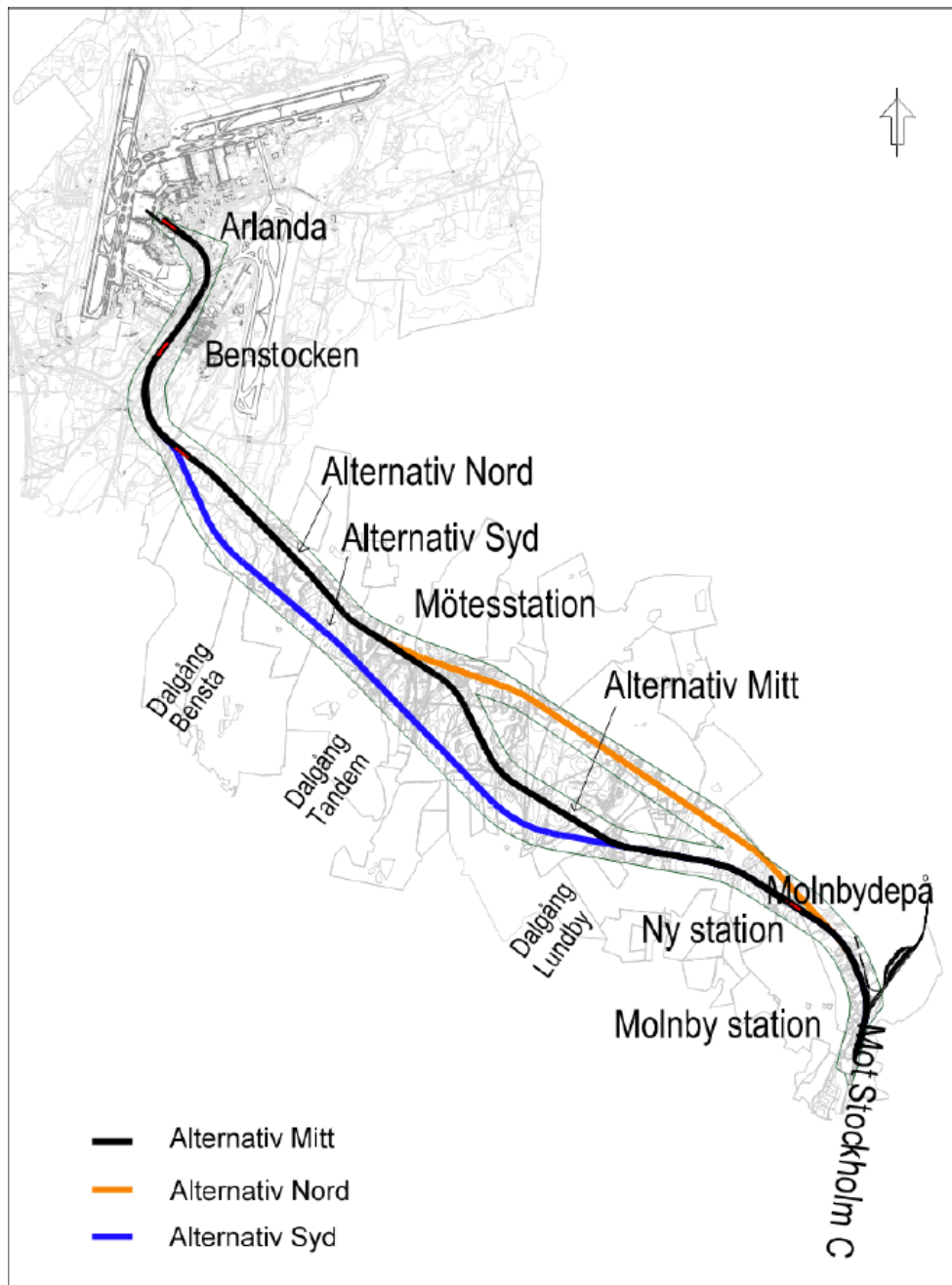
Alternativ Nord

I syfte att ta fram ett alternativ som motsvarar lägsta möjliga kostnad för projektet togs därefter ett alternativ med låg omgivningshänsyn fram, Alternativ Nord. I alternativet ingår inga större broar förutom inom Arlanda.

Alternativ Mitt

I syfte att hitta ett alternativ som medför lägre kostnader än alternativ Syd, men ändå i stor utsträckning följer uppdragets mål och tar de viktigaste omgivningshänsynen, studerades Alternativ Mitt.

Något beslut har inte tagits om vilket alternativ som ska studeras vidare, men fördjupade studier har främst gjorts av alternativ Mitt då detta bedöms som mest realistiskt med en lägre investeringskostnad än alternativ Syd och ett mer begränsat intrång i det känsliga landskapet än alternativ Nord.



Figur 2-2 Studerade sträckningsalternativ

2.3 Antaganden om dimensionering

Banan dimensioneras för trafikering med de nya fordon som beställts till Roslagsbanan, X15p. När den tekniska utredningen slutfördes (maj-2018) var det ännu inte klart om dessa nya fordon kommer att ha en maxhastighet på 100 eller 120 km/h, en trafikutredning har därför gjorts för båda maxhastigheterna. Det spåralternativ som ligger till grund för kalkylen är dimensionerat för 100 km/h.

Banan dimensioneras för enkelspår med möjlighet till dubbelspårsutbyggnad. Mötesmöjligheter planeras vid stationerna samt på ett ytterligare ställe längs banan, detta beskrivs vidare i kapitel 2.4 nedan.

2.4 Trafikeringsstudie

Studien utgår från att den nya Arlandagrenen viker av i närheten av dagens station Molnby. På sträckan mellan Molnby och Arlanda redovisas två stationer, en i norra Vallentuna kopplat till ny bostadsbebyggelse och en vid Benstocken/Nybygget som är tänkt att ansluta till framtida arbetsplatsområde och den nya mäs-san.

Stomtågen från Stockholm C till Ormsta, det vill säga de tåg som stannar på alla stationer norr om Roslags Näsby, föreslås förlängas till Molnby, Benstocken och Arlanda, och därmed få jämn kvartstrafik. Att stomtågen föreslås förlängas beror på att förlängningen till Arlanda i första hand är tänkt att betjäna tvärresandet mellan Arlanda och Nordostsektorn. För resor mellan Arlanda och den inre regionkärnan finns andra alternativ. Ett annat skäl är att Kårstalinjen norr om Molnby har relativt långa restider och att resenärer där har mycket att tjäna på snabbtåg, det gäller i ännu högre grad om banan någon gång i framtiden förlängs till Rimbo.

Behov av infrastruktur

I utredningen har ett grundantagande varit att trafikering ska ske med enkelspår i enlighet med den standard som trafikförvaltningen har valt för den pågående utbyggnaden av Roslagsbanan (RBU) och Sverigeförhandlingen, att sträckor med färre än 8 tåg per timme och riktning har enkelspår.

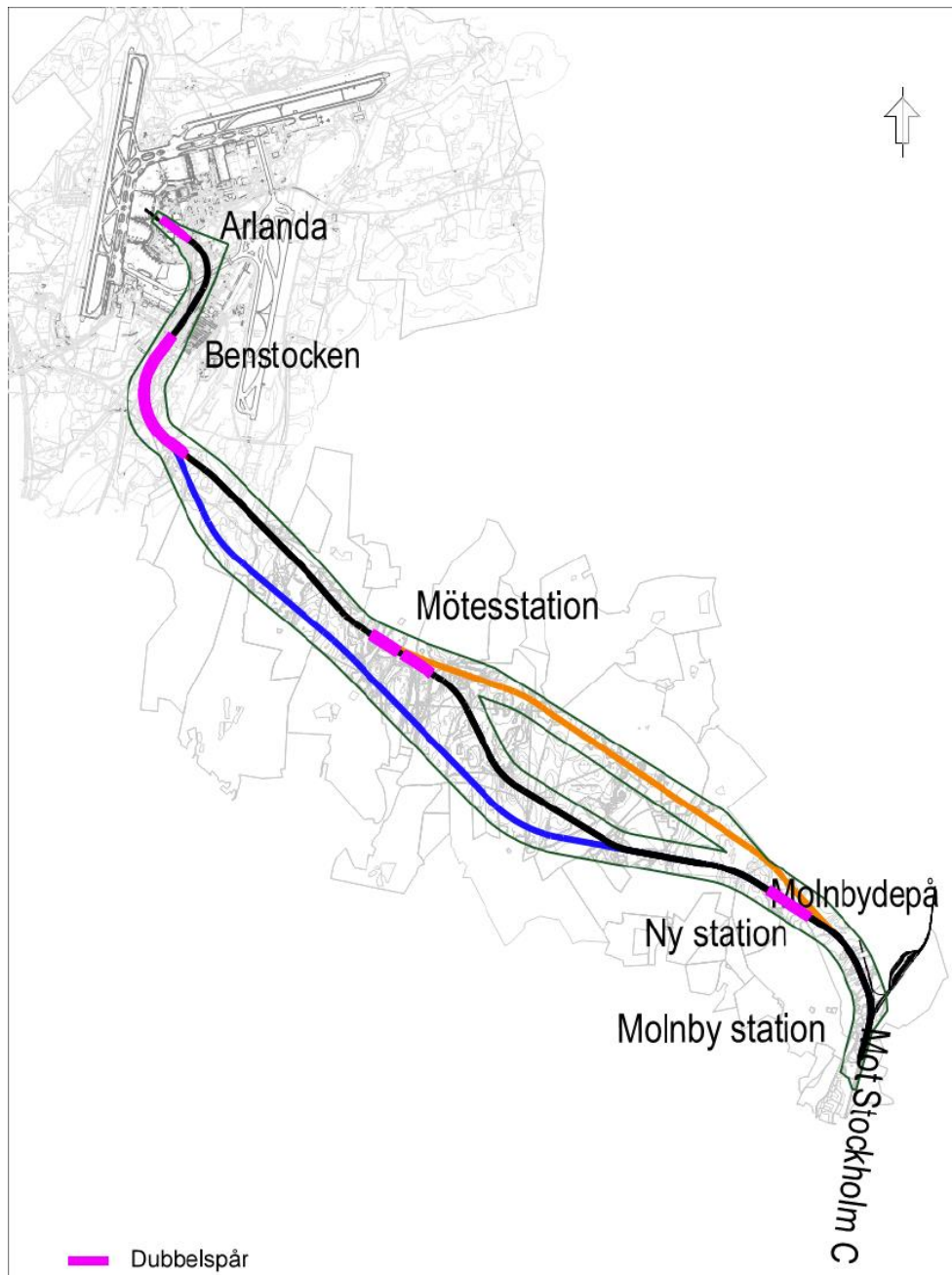
För att kunna trafikera den nya grenen med kvartstrafik krävs dubbelspår på vissa sträckor. För att identifiera olika alternativ för enkel- och dubbelspår längs banans sträckning och identifiera konsekvenserna av de olika alternativen har en trafikutredning genomförts. Utredningen avser alternativ Mitt och finns beskriven i underlagsrapporten *Trafikutredning Roslagsbanan till Arlanda*, Ramböll 2018.

Tidtabellerna i utredningen bygger på SLL Trafikförvaltningens utredning inom Sverigeförhandlingen.

För 100 respektive 120 km/h har två alternativ studerats, dels ett basalternativ som innebär minsta möjliga investering, dels ett robust alternativ som ger en mindre störningskänslig trafik.

100 km/h är tillsvidare planeringsförutsättning, varför dessa alternativ redovisas nedan. Med en maxhastighet på 120 km/h kan restiden mellan Molnby och Arlanda minskas med en minut.

Utgångspunkt för framtagande av de olika alternativen har varit att tågen söderut från Arlanda mot Stockholm City inte får bli försenade eftersom det skulle kunna ge stora följdkonsekvenser på övriga Roslagsbanan. För att begränsa behoven av dubbelspår har stillastående möten varit en planeringsförutsättning. Den stora fördelen med stillastående möten är att det blir en lägre investeringskostnad, nackdelarna är framförallt att det blir längre restider och mer känsligt för förseningar.

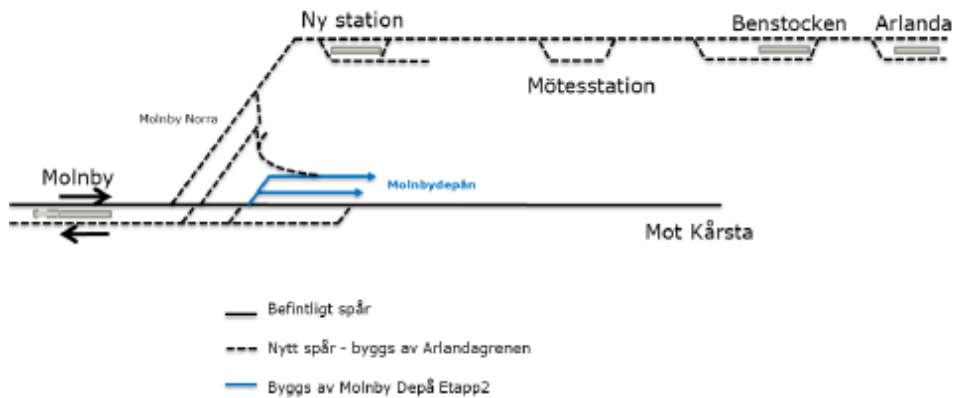


Figur 2-3 Föreslagna lägen för dubbelspår. I figuren är alternativ Mitt illustrerat med svart, blå linje avser alternativ Syd, orange linje avser alternativ Nord.

Basalternativ för 100 km/h, BAS100

Syftet med basalternativet är att beskriva vilken infrastruktur som minst krävs för att kunna trafikera sträckan med kvartstrafik.

Alla stationer antas ha två plattformsspår. Vid station Benstocken krävs förlängt dubbelspår i riktning mot station Molnby för att hantera möten. Utöver stationerna där resenärer kan kliva av eller på tåget krävs en mötesstation mellan den nya stationen i Vallentuna och station Benstocken för att klara robustheten. Mötesstationen möjliggör för försenade norrgående tåg att möta södergående tåg innan de fortsätter till Benstocken.



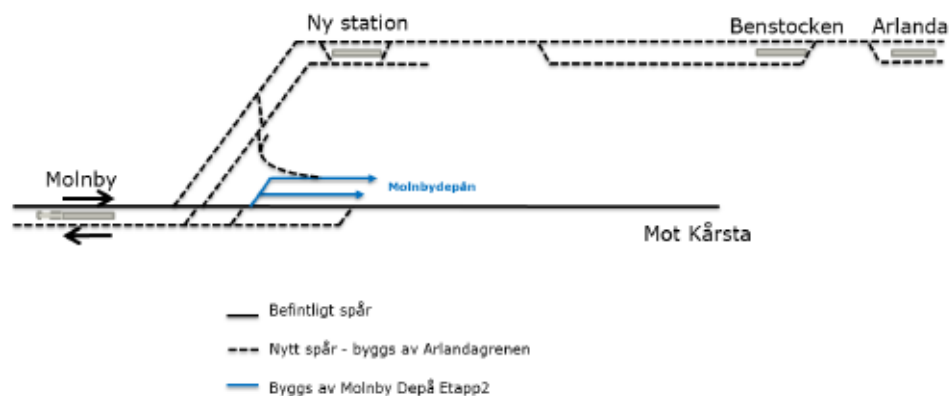
Figur 2-4 Principiell spårplan BAS 100

Denna utformning ger en restid på 14 minuter Molnby-Arlanda och 48 minuter T-centralen-Arlanda. Tåg från Molnby som är mer än 1,5 minuter försenade måste stanna vid både Benstocken och mötesstationen och invänta mötande södergående tåg vilket medför att förseningen utökas till 7 minuter. Om förseningen från Molnby är mer än 7 minuter måste tågen vända och resenärerna får vänta på nästa tåg, dvs de blir 15 minuter försenade.

Robust alternativ för 100 km/h, ROBUST100

Syftet med det robusta alternativet är att resenärerna mot Arlanda inte ska drabbas lika mycket vid störningar.

För att minska risken för förseningar krävs det, utöver de dubbelspår som beskrivits för BAS100, dubbelspår mellan Molnby och den nya stationen i Vallentuna samt en dubbelspårssträcka söder om och i anslutning till Benstockens station (ca 5 km inklusive stationen).



Figur 2-5 Principiell spårplan ROBUST 100

Denna utformning ger samma restid som i BAS100, 14 minuter Molnby-Arlanda och 48 minuter T-centralen-Arlanda, men mindre risk för förseningar. Tåg från Molnby som är försenade 1-7 minuter behåller den förseningen även till Arlanda. Om förseningen från Molnby är mer än 7 minuter måste tågen vända och resenärerna får vänta på nästa tåg, dvs de blir 15 minuter försenade.

Slutsatser av trafikeringsstudien

De olika alternativen ger olika restider och olika stora följd förseningar för resande till Arlanda till följd av att tåg söderifrån är försenare. Detta sammanfattas i tabellen nedan. Som underlag för kalkylen har BAS100 används eftersom 100 km/h tills vidare är den dimensionerande maxhastigheten för Roslagsbanan och basalternativet ger en acceptabel standard.

Tabell 2-1 Restider och följd förseningar för de olika studerade alternativen

Alternativ	Restid Molnby-Arlanda	Försening för resande till Arlanda när tåg från Molnby är försenade 2-8 minuter
BAS 100	13,5 minuter	7 minuter
ROBUST 100	13,5 minuter	Samma som försening från Molnby
BAS 120	12,5 minuter	8 minuter
ROBUST 120	12,5 minuter	Samma som försening från Molnby

2.5 Stationer

Stationerna antas utformas med dubbelspår och mittplattform. Enligt den standard som trafikförvaltningen har valt för den pågående utbyggnaden av Roslagsbanan (RBU) ska nya stationer dimensioneras för att kunna rymma långa tåg med 3 vagnar á 60 meter och projekteras därför 190 meter långa, eventuellt kan de i ett första skede komma att byggas 130 meter långa.

För station Benstocken har tre alternativa stationsplaceringar studerats. I trafikeringsstudie och kalkyl har det läge som ligger närmast Arlanda varit en förutsättning. Stationen vid Sky City/Arlanda östra har efter förstudien justerats för att passa in i Swedavias planering.

2.6 Konstbyggnad och gestaltning

Broarna som passerar genom landskapet, dvs utanför Arlandaområdet, har föreslagits ett markplanperspektiv så att järnvägen kan passeras i marknivå i syfte att minimera barriäreffekter för vilt, fauna och strövare. Där detta inte är möjligt föreslås faunapassager i form av broar. Linjeföringen av broarnas överbyggnad föreslås utföras så horisontell som möjligt och landfästen placeras så att bron ansluter mjukt i de omgivande skogsklädda kullarna och långa höga banker kan undvikas. För dalgång Lundby kan en så kallad landskapsbro utformas.

I anslutning till station Benstocken innebär den föreslagna lösningen att broar kommer att behöva byggas för dubbelspår i kurva. Detta bör utredas vidare för att om möjligt optimera dubbelspåret längd och för att studera om ett markförlagt alternativ där istället väg 273 lyfts upp kan ge en mer kostnadseffektiv lösning.

Flygsäkerhet

Där järnvägen passerar Arlandas inflygningsstråk söderifrån till bana 3 kan kontaktledningen störa inflygningen och flygsäkerheten. Det kommer därför bli nödvändigt med åtgärder som motverkar dessa störningar längs denna del av järnvägen.

Passage under Taxibanan

Mellan station Benstocken och slutstationen Arlanda Ö vid Sky City kommer Roslagsbanan behöva passera under en av flygets taxibanor. Genomförandet behöver utredas vidare och samordnas med ombyggnader på Arlanda för att hitta en kostnadseffektiv lösning.

Gestaltning

Gestaltningmässigt handlar projektet om att passa in ett nytt infrastrukturelement i en uråldrig levande kulturbygd i närheten av flygplatsen Arlanda. Den föreslagna sträckningen passerar genom Vallentuna och Sigtuna kommuner där det tidigare varit sparsamt exploaterat.

Roslagsbanans föreslagna sträckning mellan Molnby och Arlanda går i östvästlig riktning och passerar genom tre dalgångar. Sträckningen går tvärs de tydliga dalgångarna och blir därför omöjlig att dölja, särskilt i de öppna landskapsrummen. Det har därför i utredningsförslagen eftersträvat en tydlig men smäcker horisontell linje som samspelar med landskapet och som framhäver de omgivande böljande landskapsformerna.

Alternativ Mitt innebär att järnvägen i dalgång Lundby passerar på bro med respektavstånd till de skyddade kulturmiljöerna kring gårdarna Stora och Lilla Lundby. Vid Kyssinge golfbana följer sträckningen terrängen på bank. Spårlinjen kommer att tangera fornlämningsområdet vid Ekelund. Över dalgång Bensta går spåret på bank och påverkar den gamla Skålhamravägen som är klassad som Riksintresse för kulturmiljö.

3. Miljö

En kulturmiljöanalys och en inventering av behovet av faunapassager har genomförts inom ramen för den fördjupade förstudien.

3.1 Kulturmiljö

Landskapet i utredningsområdet har generellt höga kunskaps- och upplevelsevärden. Landskapet har även höga bruksvärden genom jordbruken och hästnäringen samt i viss mån även golfbanan. Skogsmaken och delar av vägnätet är delvis otillgängligt men har potential att utvecklas för rekreation och upplevelser. De enda moderna och storskaliga inlagen är väg 858 och ett par väl synliga kraftledningsstråk. Till de moderna inlagen kan även golfbanan vid Tjusta-Kysinge räknas.

Inom området finns rika och komplexa fornlämningsförekomster från järnåldern.

Området berör två riksintressen för kulturmiljö:

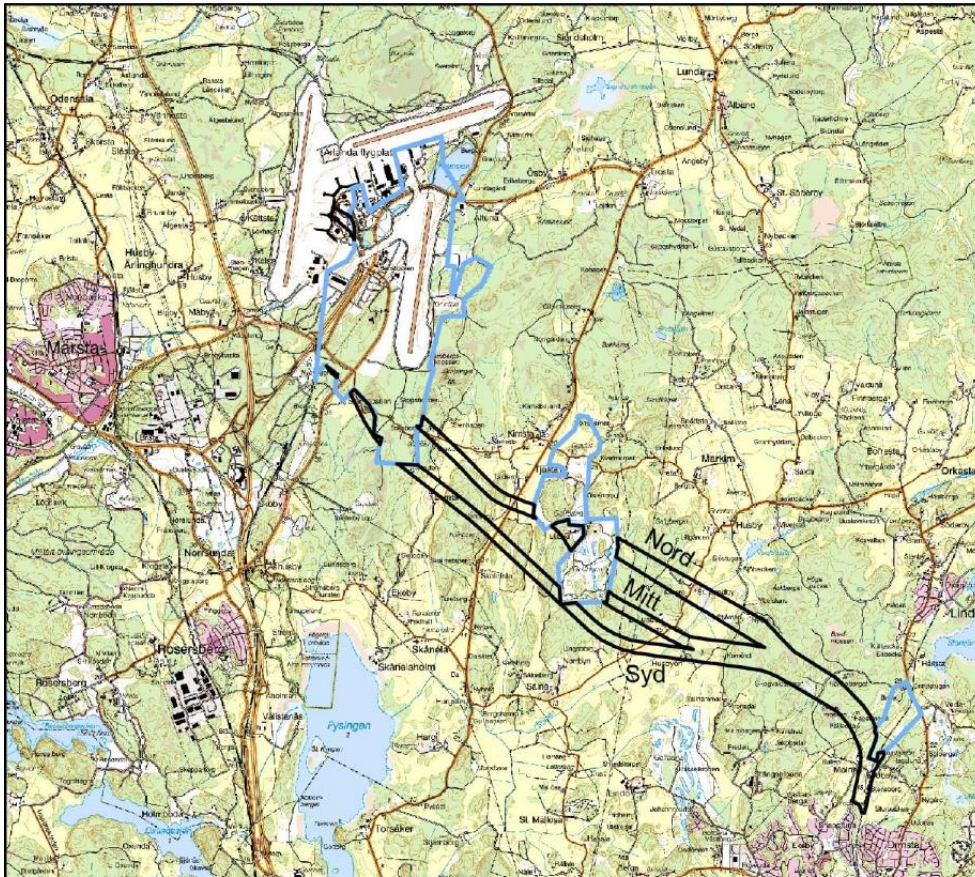
- ▶ *Markim-Orkesta* i nordöst har mycket höga kulturhistoriska kvaliteter som är känsliga för förändringar, på grund av ett sedan förhistorisk tid kontinuerligt och traditionellt brukat landskap med förhållandevis få moderna inslag.
- ▶ *Skålhamravägen* är ett omfattande område i sydväst. Den del som berörs av planerna på en ny spårdragning utgörs av en rik och komplex järnåldersbygd och dess fortsatta utveckling fram till dagens agrara landskap, samt det ålderdomliga vägsystemet.

Järnvägen blir ett helt nytt inslag som påverkar upplevelsen av det kulturhistoriska landskapet och bryter mot det äldre rörelsemönstret. Visuella barriäreffekter bör i möjligaste mån undvikas.

3.2 Arkeologi

En arkeologisk utredning ska göras om ett planerat arbetsföretag tar ett större markområde i anspråk. Det är Länsstyrelsen som beslutar om en arkeologisk utredning krävs. Den arkeologiska utredningen delas in i steg 1 och steg 2, där steg 1 innefattar fältinventering, kart- och arkivstudier. Steg 2 innebär att man gör schaktdragningar för att undersöka om det förekommer dolda fornlämningar.

En arkeologisk utredning steg 1 genomfördes i november-december 2017. Utredningsområdet omfattade de tre alternativen. I området har arkeologiska utredningar genomförts tidigare inom vissa delar, de ingick därför inte. Avgränsningen av utredningsområdet framgår av Figur 3-1.



Figur 3-1 Svart markering visar det område som ingick i den arkeologiska utredningen 2017.

Vid utredningen lokaliserades 40 objekt, vilka består av varierande antal lämningar av olika slag. En del av dessa utgjordes av enstakastensättningar och sensträngar. Mer vanliga kategorier var lägenhetsbebyggelse och gränsmärken. De flesta objekten återfinns i alternativ Nord och Syd, färre i alternativ Mitt.

Länsstyrelsens bedömning² är att det krävs att en arkeologisk utredning steg 2 görs på de platser där osäkra fornlämningar samt lägen finns för att kunna veta hur fornlämningsbilden ser ut i de olika alternativen.

3.3 Naturmiljö

Det finns inga Natura 2000-områden inom utredningsområdet. Dock finns det platser klassade som nyckelbiotoper i de centrala delarna av utredningsområdet. Två nyckelbiotoper finns nära alternativ Mitt, vid Kyssinge golfbana, och en tredje där Mitt och Nord går ihop. En nyckelbiotop finns också vid Eriksberg i närheten av alternativ Nord. Ett registrerat naturminne, en tall, finns på Husbyön, ca 3 km nordväst från Molnby, inom det grönkilsområde som berörs av korridoren.

² 2018-02-28

3.4 Vatten

SMHI anger att 5 delavrinningsområden berörs av utredningsområdet:

- ▶ Vattendrag med utlopp i Vallentunasjön
- ▶ Ovan Hargsån
- ▶ Vattendrag som är registrerade till mätstation, Bergshamra
- ▶ Vattendragsinlopp i Fysingen
- ▶ Vattendrag som mynnar i Mälaren

Ett våtmarksområde (klass 4) är beläget i norra delarna av korridoren. Föreslagna spårdragningar kan komma att påverka vattendrag och våtmarker i samband med t ex schaktarbeten och anläggning av brostöd eller vägtrummor.

3.5 Jämförelse av hur alternativen påverkar befintliga värden

Alternativ Syd

Sträckningen innebär att den skyddade kulturmiljön kring gårdarna Stora och Lilla Lundby kan passeras på ett större avstånd och en utformning som ger ett litet intrång i landskapet.

Därtill kan Hargsån passeras med bro vilket minimerar påverkan på vattendraget. Att spåret går på över de djupaste dalgångarna ger också färre fysiska och visuella barriärer för människor som rör sig i och verkar i området. En resenär kan också uppleva hur den breda dalgången med ån i botten breder ut sig åt båda hållen.

Fornlämningsmiljöerna vid Lingsberg bör undvikas med ett väl tilltaget skyddsavstånd.

Mellan Tadem och Bensta i Skälmsta skogsområde går spåret i tunnel och påverkan på eventuella naturvärden och kulturhistoriska lämningar undviks därmed. Passagen över Bensta sker på en 500 meter lång bro och för att bevara natur och kulturvärden i dalgången är det viktigt att bron hamnar högt. Bruk och hävd av den öppna odlingsmarken, som är ett uttryck för riksintresset, underlättas av en bro.

Fysiska och visuella barriärer som fragmenterar den gamla vägen i nord-sydlig riktning bör undvikas.

Alternativ Nord

Denna sträckning skär tvärs genom landskapet och innebär stora uppfyllnader och bankar över det tre dalgångarna. Detta påverkar upplevelsen av det kulturhistoriska landskapet negativt då det bryter mot det äldre rörelsemönstret i nord-sydlig riktning. Det krävs även faunapassager för klövvilt och vattenknutna däggdjur.

Stora Lundby skärs av från Lilla Lundby och försvårar den historiska förståelsen av sambandet mellan de båda gårdarna. I närheten av Stora Lundby gård går järn-

vägen på bank och i skärning, vilket kan ge barriäreffekter som försämrar möjligheterna att bedriva jordbruk och att bevara landskapets karaktär som är ett väsentligt värde för riksintresset.

Den smala dalgången i Tadem öppnar upp mot lerslätten i norr och en dragning här minskar möjligheterna att uppleva kontrasten mellan slätten och sprickdalarna. I Tadem finns även en kultplats som bör bevaras.

Sträckningen går på bank över dalgången vid Bensta vilket påverkar den gamla Skålhamravägen som är klassad som riksintresse för kulturmiljön. Intrång i fornlämningsmiljöer norr om Bensta gör att dessa splittras och blir svåra att uppleva och förstå. Arkeologiska undersökningar för att ta tillvara vetenskapliga värden blir nödvändiga. Hela vägsträckan mellan Bensta och Stensta bör bevaras och vara farbar tillsammans med den runsten som står på ursprunglig plats och ger en stark och upplevelsebar koppling till vägen.

Alternativ Mitt

Sträckningen föreslås få samma typ av brolösning som i alternativ Syd i dalgången vid Lundby och övergår sedan vid Kyssinge golfbana till Alternativ Nord där den följer terrängen för att minimera behovet av broar och tunnlar.

Kvantitativt återfinns minst antal FMIS-objekt (fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar) inom korridor Mitt.

Vid golfbanan förordas en sydlig dragning som bevarar möjligheterna att från golfbanan nå fornlämningsmiljön med stensättningar och stenrosen. Dalgången vid Bensta påverkas på samma sätt som för alternativ Nord. Sträckningen går på bank vilket påverkar den gamla Skålhamravägen som är klassad som riksintresse för kulturmiljön. Det krävs även faunapassager för klövvilt och vattenknutna däggdjur.

De tre alternativen går i samma sträckning vid Molnby och vid Arlanda. Vid Molnby finns behov av faunapassager för klövvilt. Vid Arlanda krävs faunapassager för groddjur och klövvilt. Områden klassade som nyckelbiotoper finns i de centrala delarna av korridoren i skogsområdet mellan Tadem och Lundby samt i området kring Bensta. Mellan Molnby och Lundby finns den regionala grönkilen, Rösjökilen, som avgränsats för tätortsnära grönstruktur med syfte att behålla och binda ihop värdefulla grönområden över hela regionen (RUFSS, 2010).

Spårdragningen riskerar att skära av kontakten mellan torpen i norr och Molnby gård varför det är viktigt att bevara visuella samband genom att undvika siktbarriärer. En spårdragning nära Skogvaktartorp bör undvikas så att sambandet mellan torpet och bygden bevaras.

Lösningar som tar tillvara möjligheten att använda vägen mellan Bensta och Arlanda bör eftersträvas. Även siktlinjerna längs vägen bör värnas.

4. Kostnader och nyttor

4.1 Kostnader

Succesivanalys av kostnaden februari 2018

En succesivanalys gällande kostnad för utbyggnad av Roslagsbanan genomfördes den 20 och 21 februari 2018. Syftet var att värdera kostnaden av utbyggnaden av järnvägen för Roslagsbanan i sträckningen Molnby - Arlanda. En gemensam bild av projektet och en samlad bedömning av min, max och troliga värden (Mnkr) har uppskattats för varje kalkylpost, resulterande i ett kostnadsspann samt en trolig slutkostnad. Till grund för analysen låg alternativ Mitt. Prisnivå februari 2018. I kostnaden ingår fordon.

Avgränsningar

- ▶ Station Molnby ingår ej (byggs i annat projekt)
- ▶ Anslutning till terminalbyggnaden Sky City ingår ej
- ▶ Anpassning till Arlandas framtida utformning ingår ej (bortsett från det som hittills framkommit i tidigare dialog med Swedavia)
- ▶ Anpassning mot en eventuell avgrening till Märsta ingår ej
- ▶ Molnby depå antas finansieras separat enligt Sverigeförhandlingen (steg tre i utbyggnaden av Molnby)³
- ▶ Ev. regionala cykelvägar längs banan ingår ej

Fasta förutsättningar

En förändring av en fast förutsättning resulterar i att projektet omprövas/definieras om.

- ▶ Beslut om genomförande av projektet inom max x år (exakt tid går inte att definiera men omvärldsförutsättningar får ej ha ändrats på ett avgörande sätt)
- ▶ Force majeure, t.ex. krig, naturkatastrof, terrordåd beaktas inte.
- ▶ Beslutade och finansierade ombyggnader av Roslagabanna förutsätts vara genomförda.
- ▶ Ev. ändringar i politiska majoriteter påverkar inte genomförandet.
- ▶ Arkeologi – ”Inget nytt Birka”

Resultat

- ▶ 50 %-värde: 4018 Mnkr. (Alternativ Mitt)
50 %-värdet är ett värde som har lika stor sannolikhet att under- som över-skridas.
- ▶ 85 %-värde: 4430 Mnkr.

³ Detta har senare visat sig var felaktigt.

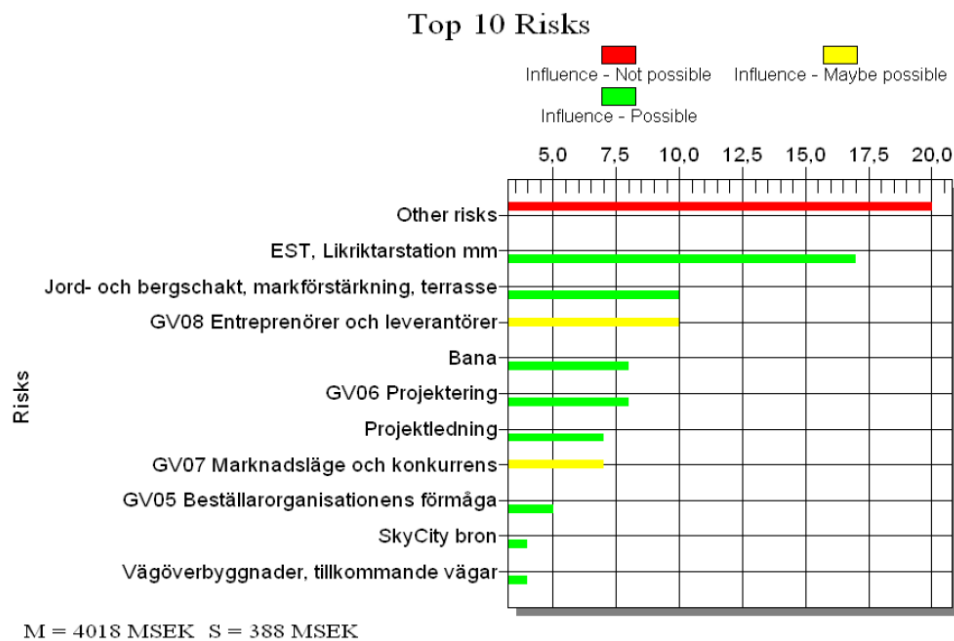
85 %-värdet är ett värde som har 85 % möjlighet att underskridas och 15 % risk att överskridas.

- ▶ Standardavvikelsen blev 388 Mnkr (statistiskt mått på osäkerheten i analysen, d.v.s. hur mycket de olika värdena avviker från det statistiska medelvärdet).

Osäkerheter

De tio största osäkerheterna redovisas nedan i Figur 4-1. Den största posten ”Other risks” är en summering av samtliga mindre osäkerheter från nummer elva och nedåt och saknar därför betydelse i detta sammanhang.

EST (el, signal, tele), likriktarstation mm samt jord- och bergschakt är poster som projektet har möjlighet att påverka och därför minska osäkerheten för. Likaså har projektet möjlighet att påverka osäkerheten för bana, projektering och byggherrekostnaden projektledning. Risker kopplat till entreprenörer som ej är vana vid svenska regelverk eller är korrupta (GV8) kan projektet delvis påverka (därav gulmarkerad).



Figur 4-1 De största osäkerheterna i kalkylen

Den succesiva analysen finns summerad i underlagsrapporten Succesivanalys kostnad Roslagsbanan till Arlanda.

Kalkyl 2015-2016

2015 genomfördes en kalkyl som uppdaterades 2016-04-16.

Totalkostnad (50 % sannolikhet) för de tre alternativen (prisnivå 2015) summerades till:

- ▶ Alternativ Syd 4 280 Mnkr
- ▶ Alternativ Nord 3 260 Mnkr
- ▶ Alternativ Mitt 3 370 Mnkr

I samtliga alternativ ingår kostnader för fordon och depå.

Vilka kostnader som antagits för olika delar framgår av bilaga 1.

I kalkylen 2016 stod broarna för de största osäkerheterna, framförallt Sky City bron över vägar på Arlanda. Samtliga osäkerheter framgår av bilaga 1.

Skillnad mellan kostnaden i den succesiva analysen 2018 och i kalkylen 2016

Detta har ändrats sedan kalkylen genomfördes 2016:

- ▶ Ny station i Vallentuna
- ▶ Lägre kostnad för broar (mindre osäkerhet)
- ▶ Högre byggherrekostnader (markkostnader, utredningar etc.)
- ▶ Depåkostnaden ingår inte i kalkylen⁴
- ▶ Högre antagen kostnad för arkeologi (ökad kunskap)
- ▶ Fler fordon⁵

Index är reglerat till 9 % från prisläge år 2015 till prisläge år 2018.

Åtgärder för att minska osäkerheten i kostnaderna

Den succesiva analysen av kostnader i april 2018 avslutades med att förslag på vad som kan göras för att minska kostnaderna och minska osäkerheten i kostnaderna. Vilka förslag som framkom framgår av underlagsrapporten. Nedan lyfts några av de förslag som har bedömts som prioriterade att ta vidare samt kommentarer avseende förslag som redan är åtgärdade.

- ▶ Se över bana och EST⁶-priser och gör en ny värdering med experter inom BEST för att få en bättre och mer trolig kostnad. T ex kan nyckeltal från BEST⁷ användas. *Detta har genomförts och ingår i resultatet som presenteras ovan.*
- ▶ Se över hastigheter (om den maximala hastigheten ska vara 100 eller 120 km/h), spårradier och lutningar (diskussioner pågår inom Trafikförvaltningen om maximalt tillåten lutning ska öka med avseende på de nya fordonens prestanda) samt längden för dubbelspår från km 38 (inom Arlanda). Kan det göras besparingar? Vilken inverkan har taxibanan?
- ▶ Se över möjligt tekniskt genomförande för passage under taxibanan och kom överens med Luftfartsverket och Swedavia om hur detta ska utredas vidare.
- ▶ Hur ska vidare studier förhålla sig till den pågående studien av en avgräning till Märsta?

⁴ Det fanns en uppgift om att de två tåg (sex vagnar) som är en följd av denna utbyggnad skulle inrymmas i den utbyggnad som finansieras inom Sverigeförhandlingen, kostnaden sattes därför till 0 SEK. Detta stämmer inte och en kostnad för detta kommer därför att tillkomma.

⁵ För den planerade trafikeringen behövs 2 tåg med vardera 2 fordon, men för att säkerställa en långsiktigt hållbar lösning har långa tåg med 3 fordon antagits.

⁶ El, Signal, Tele

⁷ Bana, El, Signal, Tele

- ▶ Fortsatt dialog med länsstyrelsen om naturmiljö, kulturmiljö och arkeologi.

4.2 Nyttor

För att beräkna nyttan av utbyggnaden har trafikanalyser genomförts med två vedertagna metoder – Sampers och Visum.

Sampers är Trafikverkets primära prognosverktyg för att analysera effekter av infrastrukturella förändringar. Sampers är en multimodal modell som beräknar effekten för samtliga färdmedel i transportsystemet. På så vis så kan man estimerar vilka effekter en förändring i kollektivtrafiknätet har på övriga trafikslag.

Visum är det analysverktyg som Trafikförvaltningen i Stockholms läns landsting använder för att utvärdera olika förändringar i kollektivtrafiknätet. Visum är en nätutläggningsmodell och ett av de mest använda makrosimulerings-programmen i Sverige idag. Visum beräknar hur ett förbestämt antal resenärer mellan specifika målpunkter kommer att resa. Antalet resenärer är alltså fast och det är endast ruttvalen som kan variera till följd av förändringar inom kollektivtrafiken.

Flera scenarion har studerats med de olika analysmetoderna. Analyserna i Sampers har prognosår 2040, vilket är standard för Trafikverket. Analyserna i Visum har prognos år 2030, 2040⁸ och 2050 vilket i sin tur beror på att Trafikförvaltningen baserar sina prognoser på RUFs. Analyserna i Sampers fångar upp effekten av överflyttning mellan trafikslag och effekten på bil- och kollektivtrafiken på en övergripande nivå. I Visum fångas effekten för kollektivtrafiken upp på en mer detaljerad nivå. Till huvudanalyserna finns en rad känslighetsanalyser för att fånga upp hur robust resultaten är och hur mycket olika förändringar jämfört med huvudanalysen ger effekt på resultatet.

När nyttorna beräknats har de restider och biljettkostnader som framgår av tabellen nedan använts för de olika kollektiva sätten att resa till Arlanda (exklusive taxi).

Tabell 4-1 kostnad och restid med olika kollektiva färdmedel

Färdmedel	Restid från city	Kostnad
Pendeltåg	35 min	151 kr
Flygbuss	48 min 39 sek	119 kr
Arlanda express	20 min	280 kr
SL-buss	-	31 kr ⁹
SJ (Movingo)	43 min 40 sek	200 kr
Roslagsbanan	46 min 30 sek	31 kr ¹⁰

⁸ Framskrivning från 2030 med viss uppdatering av kollektivtrafiknätet

⁹ avser betalning med reskassa, annars 41 kr

¹⁰ avser betalning med reskassa, annars 41 kr

De beräknade nyttorna jämförs med den diskonterade kostnaden 4 700 mnkr (utan ökade kostnader på grund av trafikering av längre sträcka).

Resultat från Sampersanalyserna

Roslagsbanans förlängning ger avlastning av väg E4 och en mindre omfördelning i övriga vägnätet runt Arlanda. Kollektivtrafiken får en betydande ökning av resenärer och en viss omfördelning. Den totala nyttan blir 4 300 Mnkr, varav kollektivtrafiknyttan är 1 600 Mnkr, vilket ska jämföras med den diskonterade kostnaden 4 700 Mnkr.

I Trafikverkets basprognos ingår en markanvändning med färre bostäder och arbetsplatser än i RUFSS. Används RUFSS markanvändning blir det fler resenärer och den totala nyttan 2400 Mnkr varav kollektivtrafiknyttan är 1 900 Mnkr. Att den resulterande nyttan blir lägre kan förklaras med att vägnätet blir hårt belastat när det totalt sett är fler som bor och arbetar i regionen och att överflyttningen till kollektivtrafiken endast bidrar till en mindre avlastning av det överbelastade vägnätet.

I analysen ingår en prognos från Swedavia avseende hur flygresandet ska utvecklas. Swedavias prognos har tre olika scenarier – ett lågt ett troligt och ett högt. I grundanalysen ingår den troliga. Med Swedavias prognos hög för flygresande blir den totala nyttan samma som i grundanalysen 4 300 Mnkr men kollektivtrafiknyttan står för en större del, 2100 Mnkr, samtidigt som nyttan för nyttotrafik minskar. Med Swedavias prognos Låg för flygresande blir den totala nyttan 3 400 Mnkr, varav kollektivtrafiknyttan 1300 Mnkr.

Resultat från Visumanalyserna

Med högt biljettpris på Arlanda express och avstigningsavgift på pendeltåg/SJ även 2050 (som idag) sker en stor överflyttning till Roslagsbanan när den trafikerar City-Arlanda som en del av SL-systemet (samma pris). Den resulterande kollektivtrafiknyttan år 2050 blir 5 500 Mnkr. Nyttan är till största del på residsnytta (ink. värderade biljettkostnader som tid). De flesta resenär som väljer Roslagsbanan till/från Arlanda skulle om inte Roslagabanan fanns resa med pendeltåget, Arlanda Express eller med bil (privat bil eller taxi).

För prognosår 2030 och 2040 fås en negativ samhällsnytta vilket beror på förlusten av biljettintäkter vid stor överflyttning från Arlanda express till Roslagsbanan. 2050 är pendeltågssystemet mer utvecklat och resandet är därför inte lika stort på Arlanda express och flygbussarna, dvs överflyttning till Roslagsbanan sker i större utsträckning från pendeltåget som har samma biljettpris som Roslagsbanan.

Känslighetsanalyser

Det kan diskuteras hur biljettintäkterna ska beräknas när Arlanda Express och Flygbussarna är privata aktörer. Antas endast halverade förluster av intäkter blir resulterande samhällsnytta positiv, ca 400 Mnkr år 2030.

Om man antar att avstigningsavgiften för pendeltåget och SJ tas bort 2050 kan man se hur ruttvalen ändras. Med oförändrat pris på Arlanda express och Flyg-

bussarna skulle de flesta resenärer välja pendeltåget både med och utan förlängning av Roslagsbanan. Då skulle få resenärer vinna tid på att ta Roslagsbanan istället för pendeltåget. Samhällsekonomiskt blir det i detta fall lönsamt att bygga Roslagsbanan vilket beror på att förlusten av biljettintäkter är låga då de flesta resenärer som byter färdmedel flyttas över till Roslagsbanan från pendeltåget och där biljettpriset är samma. Någon procent av resenärerna från Arlanda Express och Flygbussarna flyttar över och bidrar till restidsvinst i form av biljettkostnaden som beräknats till restid i modellen.

Om resenärerna antas lägga högre vikt vid att få en kortare restid, blir överflyttning från Arlanda express och pendeltåg mindre vilket ger positiv samhällsekonomisk effekt då biljettintäkterna är relativt konstanta och restiderna (inkl. värderade biljettkostnader som tid) är lägre.

Om tjänsteresenärer antas vara helt okänsliga för pris och därför alltid väljer Arlanda express, dvs det alternativ som ger kortast restid, blir den samhällsekonomiska nyttan ca 9 600 Mnr.

Om avstigningsavgiften tas bort och Arlanda express & flygbussarna sänker sina biljettpriser, väljer de flesta enligt modellberäkningarna att resa med pendeltåg.

Sammanvägd nytta

De olika analysmetoderna har sina fördelar och nackdelar. I Sampers fångas effekten på vägtrafiken men det är svårare att analysera resandet på Roslagsbanan på ett mer ingående sätt, t ex är det svårt att korrekt återge effekten av olika taxor. I Visum är det lättare att se fördelningen av resenärer och se effekter på en mer detaljerad nivå. Dock fångas bara effekten på kollektivtrafikresenärerna upp och vad som sker för biltrafiken kan ej studeras.

Effekterna från vägtrafiken enligt Sampers och effekten på kollektivtrafikresenärerna enligt Visum kan sammanvägas för att få en trolig nytta. Då flertal analyser gjorts inom de olika metoderna finns det flera sätt att kombinera, men det är inte lämpligt att kombinera alla.

Sampersanalysen för basår 2040 med Swedavias markanvändning avseende arbetsplatser ger en samhällsekonomisk nytta på 2 600 Mnr för vägtrafiken. Visumanalysen för år 2050 ger nyttan 5 500 Mnr, vilket sammantaget ger total nytta 8 000 Mnr och det ger en nettoavkastningen per investerad krona på 0,5.

Sammanfattningsvis ligger nettoavkastningen per investerad krona mellan ca -1 och 0,5 (analyserna med mycket negativ effekt har inte tagits med).

Osäkerheter i analyserna

- ▶ Tjänsteresenärer är mindre priskänsliga än andra resenärer, sannolikt är överflyttning från Arlanda express till Roslagsbanan överskattad. Den samhällsekonomiska nyttan blir högre om överflyttningen från Arlanda express blir mindre.

- ▶ Det stora resandet idag med de färdmedel som ger kortare restider antyder att resenärer till Arlanda lägger större vikt vid restiden. Det skulle innebära att överflyttningen till Roslagsbanan sannolikt är överskattad och nyttan totalt för kollektivtrafikresenärerna är högre.
- ▶ Samhällsekonomiska nytta av produktionsöverskottet för privata aktörer är svår att bestämma och hantera.
- ▶ Minskad tillgänglighet till parkering på Arlanda i framtiden gör att överflyttningen från bil till kollektivtrafik sannolikt är underskattad.
- ▶ Kollektivtrafikanalysen i Visum kan inte hantera att nya resmönster uppstår (t ex att man börjar jobba på ett annat ställe när en ny resmöjlighet skapas). Sannolikt är resandet till arbetsplatserna på Arlanda underskattat.
- ▶ Analysmodeller har svårt att hantera effekter av trängsel, det kan medföra att nyttan av avlastning i vägnätet överskattas (eller underskattas).

5. Genomförandetidplan

En översiktlig genomförandetidplan har tagits fram för utbyggnaden. Tid från beslut om investering till driftsatt anläggning bedöms vara minst 11 år.



Figur 5-1 Genomförandetidplan

6. Slutsatser och rekommendationer för fortsatt arbete

Den fördjupade förstudien ger svar på flera av de osäkerheter som tidigare funnits avseende utbyggnaden. Studien visar att det finns en genomförbar sträckning genom Arlanda. En förlängning av Roslagsbanan ger stora nyttor i form av en regional kollektivtrafikkoppling till Arlanda som bytespunkt och koncentration av arbetsplatser men också genom avlastning av vägnätet kring Arlanda.

Förlängningen ger bland annat restidsvinster för resenärer med start- och målpunkter i Stockholm Nordost, i kommunerna kring Arlanda och i stråket mot Uppsala samt en minskad störningskänslighet i trafiksystemet.

Samtidigt finns det behov av att ytterligare fördjupa dessa studier avseende sträckningen inom Arlanda i samråd med Swedavia och ett ställningstagande behövs kring vilket av alternativen som ska ingå i det fortsatta arbetet.

6.1 Genomförbarhet

Ett viktigt skäl till att Nordostkommunerna var angelägna om att fortsätta studien var att säkra sträckningen genom Arlanda, det har nu gjorts. Mellan station Benstocken och Sky City finns en genomförbar sträckning som kan ligga till grund för Swedavias fortsatta planering.

Samtidigt finns det delar med osäkerheter som bör utredas vidare. Det handlar främst om utformningen vid station Benstocken samt järnvägens passage under taxibanan. Detta bör samordnas med Swedavias pågående arbete med revidering av masterplanen för Arlanda.

Vidare studier behöver även genomföras kopplat till flygsäkerhet – både avseende passage av bana 3 och för hela sträckningen genom Arlanda. En säkerhetsbevisning¹¹, motsvarande den som genomförts för tvärbanan vid Bromma flygplats bör genomföras.

Något ställningstagande har inte gjorts om vilket alternativ inom den studerade korridoren som rekommenderas. De fördjupade studierna har gjorts för alternativ Mitt för att det bedömts som mest sannolikt att genomföra.

¹¹ Innan en förändring genomförs inom en flygplats kräver Transportstyrelsen att en riskanalys genomförs, ett viktigt moment i riskanalysen är att genomföra en säkerhetsbevisning. En säkerhetsbevisning ska minst innehålla en säkerhetsplan, en avstämning att alla föreskrifter fortsatt uppfylls, en lista på riskkällor samt övrig dokumentation för att redovisa att tillräcklig säkerhet uppnås.

6.2 Fortsatt arbete

Utredningar som föreslås som en direkt följd av denna utredning

Komplettering av den samhällsekonomiska analysen

Den samhällsekonomiska analysen behöver kompletteras med de nyttor som inte fångas upp av prognos- och nätutläggningsmodellerna Sampers och VISUM. Detta görs vanligen med en SEB (samlad effektbedömning).

Vidare behöver de analyser som gjorts kompletteras med studier av effekter av:

- ▶ Tillkommande bostäder i Vallentuna vid den nya stationen.
- ▶ En annan taxa på Roslagsbanan som en möjlig del i en finansieringslösning.
- ▶ Minskad tillgång till parkering på Arlanda.

Benstocken

Vid station Benstocken har sträckningen justerats jämfört med tidigare studier, framförallt som en följd av önskemål från Swedavia. Tre möjliga stationslägen har identifierats. Vilket läge som bör väljas beror dels på utvecklingen i närområdet, dvs vilket läge som ger sammantaget kortast gångavstånd för flest resenärer till målpunkter kring stationen, dels på om en avgrening till Märsta ska möjliggöras och vilken trafikering som väljs för den.

Stationsläget närmast Arlanda har varit utgångspunkt i kalkyl och trafikutredning.

Vid Benstocken har en lösning föreslagits som medför en lång dubbelspårsbro över väg 273. Detta är en lösning som ger en hög investeringskostnad. En alternativ lösning skulle kunna vara att vägen istället läggs på en bro över spåret vilket sannolikt skulle ge en lägre investeringskostnad. Detta bör studeras vidare.

Passage av taxibanan och Genvägen

I den föreslagna lösningen passerar Roslagsbanan under taxibanan. En kortare avstängning av taxibanan har förutsatts. Den lokala vägen Genvägen förutsätts rivas och byggas upp i nytt läge.

Vidare studier krävs i samarbete med Swedvia av grundläggningsförhållanden och hur ett genomförande skulle kunna ske utan störning på flygtrafiken. Kopplat till detta bör även vidare studier ske av den mest kostnadseffektiva lösningen för passage av Genvägen och övriga berörda vägar på Arlanda.

Avgrening till Märsta

En eventuell avgrening till Märsta påverkar, som nämnts ovan, val av stationsläge vid Benstocken. Den kan också, beroende på vilken sträckning och trafikering som väljs, påverka nyttan av utbyggnaden till Arlanda.

En studie bör göras av lämplig anslutning till den sträckning som redovisas i denna utredning. Vilket eller vilka stationslägen är möjliga, vilka alternativa trafikeringar är möjliga och hur påverkar det kostnad och nytta ur ett regionalt perspektiv?

Revidering av kalkyl

Om ovan beskrivna studier leder till förändringar som bedöms ha betydande påverkan på investeringskostnaden bör de delarna av kalkylen uppdateras.

Det här bör studeras vidare

Flygsäkerhet

För att säkerställa att järnvägen kan dras i den föreslagna sträckningen förbi bana 3 och in till Sky City utan att på något sätt påverka flygsäkerheten negativt måste en säkerhetsbevisning genomföras.

Lutningar, radier och maxhastighet

Den föreslagna lösningen har utgått från nu gällande maximala lutningar, rader och hastighet, men det är känt att de nya fordonen klarar en högre maxhastighet, större lutningar och skarpare kurvor. Studier bör göras av effekten av om dessa begränsningar kan ändras. Sannolikt skulle det förenkla genomförandet och ge en lägre investeringskostnad. Utifrån detta bör dialog ske med Trafikförvaltningen om vilka restriktioner som ska gälla.

Gestaltning och konstbyggnad

För fortsatt arbete med konstbyggnader bör det göras geotekniska undersökningar och inmätning av terrängen runt de utvalda linjerna. Med det som grund är det möjligt att förfina både gestaltning och landskapsanpassningar med noggrannare beräkningar, förbättra broarnas proportioner och längder samt i viss mån behovet av antalet mindre broar.

För att kunna utforma spår och konstruktioner mellan Benstocken och anslutningen till Sky City i Arlanda behövs det noggranna inmätningar av de befintliga förhållandena samt studier av övriga förhållanden som t.ex. taxibanan, trafikflöden och flygplatsens försörjning.

Efter fastslagen spårlinje bör ett tätt samarbete mellan konstbyggnader och gestaltning fortsätta. Gestaltningen i detta projekt handlar mycket om hur konstbyggnaderna passas in i landskapet. Gestaltungsprincipen - att tillföra ett nytt skikt av infrastruktur som kommer att synas i landskapet - innebär att utformningsfrågorna blir lika viktiga som de tekniska. Frågor som linjeföring, broutformning, landfästen, utblickar och siktlinjer bör sträva mot att det nya blir ett positivt inslag i landskapet.

Mark

Efter att spår läget i plan och profil fastslagits kommer förutsättningarna för mark vara mer kända, och projektering kan påbörjas. Därmed kommer mängder och lösningar kunna studeras mer i detalj.

En uppdaterad och detaljerad terrängmodell kring spårlinjen kommer att behövas för att få en bättre bild av befintliga höjder och markförhållanden.

En samlad bild av förhållanden kring Arlanda (Swedavias fastigheter) behöver kartläggas i nästa skede, både vad gäller befintliga vägar/ledningar och de planerade.

Geoteknik

För fortsatt lokalisering och projektering behövs bland annat:

- ▶ Kompletterande geotekniska fältundersökningar, specifikt för valt alternativ.
- ▶ Klarläggande av Swedavias och Sigtuna kommuns planer inom Arlandaområdet, i syfte att kunna utföra erforderliga utredningar och undersökningar inför dimensionering av nödvändiga temporära och permanenta geotekniska förstärkningsåtgärder.

Geohydrologi

Där den föreslagna sträckningen korsar vattenskyddsområdet vid Stockholmsåsen måste skyddsåtgärder vidtas för att skydda vattentäkten från föroreningar både under bygg- och drifttiden. Om underjordsarbeten planeras inom vattenskyddsområdet kan inget material avlägsnas som befinner sig en meter ovan högsta historiskt uppmätta grundvattennivåer inom skyddsområdet. Även andra skyddsåtgärder inom vattenskyddsområdet kan vara nödvändiga och en dialog bör föras med Sigtuna kommun angående vattenskyddsområdet innan förhandlingar påbörjas med länsstyrelsen och mark- och miljödomstolen.

Där tunnlar och stora skärningar kan påverka grundvattnet bör tredimensionell grundvattenmodellering genomföras, baserad på ett gediget geohydrologiskt undersökningsprogram där den lokala geologin beaktas.

Inom Arlandaområdet, där en tunnel kan behövas under taxibanan söder om Terminal 5, kan stora mängder grundvatten förekomma i glaciofluviala sediment och i morän under de leror som förekommer längs med Märstaån. Det är oklart hur stor utbredningen är av dessa eventuellt vattenförande sediment och huruvida dessa sediment har direkt kontakt med Märstaån. Även detta behöver utredas vidare med undersökningar och modellering med hänsyn till risk för grundvattenpåverkan, sättningar, inläckage etc.

Vidare behöver även utredningar avseende riskbedömning och hantering av grundvattenavsänkningar under byggtiden utföras.

Grundvattennivån i installerat grundvattenobservationsrör behöver mätas kvartalsvis för att fånga upp årstidsvariationerna. En längre mätserie är fördelaktig.

Bergteknik

Någon bergkartering avseende bergmassans karaktär eller tekniska egenskaper har inte utförts. Inte heller avseende tunnel- och schaktstabilitet. Områden med leptit och glimmerskiffer/glimmergnejs kan vara mycket skiffriga - i synnerhet nära Arlanda och kan komma att orsaka stora skred om planstrukturerna har en

ogynnsam riktning i förhållande till höga schaktväggar. Områden med granitoider bedöms innehålla bergmassa som huvudsakligen bedöms hålla god kvalitet för bergarbeten. Lokalt kan det dock förekomma risk för skred längs plan med ogynnsam riktning. Sådana risker kan minimeras om sprängda slanter kan utföras med flack lutning och användas som täkter för terrassfyllnad och annan ballast.

Riskerna för instabilitet i bergskärningar bedöms vara minst för alternativ Nord och högst för alternativ Syd.

Primärt för en fortsatt lokalisering och projektering är bland annat:

- ▶ Fastläggande om huruvida bergtunnel blir aktuellt eller ej.
- ▶ Klarläggande av restriktioner från Swedavia med hänsyn till flygplanssäkerhet/säkerhetsbevisning under byggtiden vid eventuellt bergschakt nära Arlanda flygplats bana 3:s södra ände.

Vidare rekommenderas följande undersökningar vid projektering av valt alternativ:

- ▶ Översiktlig kartering av planerade skärningar med höjd >3 m för att lokalisera planstrukturer med ogynnsamt läge och ogynnsam orientering relativt planerad schaktvägg.
- ▶ Översiktlig kartering av planerade skärningar avseende bergkvalitet för ballaständamål. Provtagning och provning av representativa prov.

För eventuell bergtunnel:

- ▶ Linjekartering för insamling av data för bedömning av bergmassans karaktär och kvalitet avseende bergbyggnad.
- ▶ Kärnbörning.

Kultur- och naturmiljö

Oavsett val av spårdragning bryter järnvägen mot det äldre rörelsemönstret i nordsydlig riktning. Hur passagen av dalgångar och vägar utformas påverkar upplevelsen av vägen och det kulturhistoriska landskapet och bör därför utredas närmare inför en mer detaljerad spårdragning. Det är viktigt att ta fram illustrationer med möjliga gestaltningsförslag för kritiska platser eller siktlinjer för att bättre kunna bedöma konsekvenserna av järnvägsdragningen. Möjliga kompensationsåtgärder bör också utredas.

Arkeologiska undersökningar kommer att behöva utföras i samråd med Länsstyrelsen oavsett val av spårdragning. För att kunna veta hur fornlämningsbilderna ser ut i de olika korridorerna krävs att en arkeologisk utredning etapp 2 görs på de platser där osäkra fornlämningar samt lägen finns.

Naturvärdesinventeringar av skyddade arter såsom groddjur, fladdermöss och fåglar behöver utföras under en eller flera säsonger och vid optimal tidpunkt för respektive art.

Vägar som är av relevans för områdets rörelsemönster samt åtgärder för att undvika barriäreffekter bör utredas.

Bilaga 1

Kalkyl 2015-2016

Tabell 0-1 Sammanställning av kostnader. Block 1, 3, 4 & 5 kommer från Trafikförvaltningens nyckeltal och å-priser.

BLOCK	Beskrivning	ALTERNATIV SYD				ALTERNATIV NORD				ALTERNATIV MITT			
		mängd	enh	å-pris (tkr/ enh)	Kostnad (Mnkr)	mängd	enh	å-pris (tkr/ enh)	Kostnad (Mnkr)	mängd	enh	å-pris (tkr/ enh)	Kostnad (Mnkr)
1	Byggherrekostnader				570				386				405
2	Bygg och anläggning				2260				1 543				1 619
	Markarbeten för järnväg	11 400	M	46	518	14 400	m	52	742	13 700	m	42	575
	Stationer	2	st		80	2	st		80	2	st		80
	Byggnadsverk Järnvägsbroar	3 400	M	331	1 126	1 040	m	331	345	1 810	m	331	600
	Byggnadsverk Vägbroar	4 200	m ²	42	176	5 500	m ²	42	227	3 800	m ²	42	157
	Byggnadsverk Faunapassager	4	st		57					4	st		57
	Tunnel (berg-tunnel)	800	M	191	153								
	Väg-anläggning	54 700	m ²	1,6	85				85				85
	Miljöåtgärder och projektunika åtgärder inkl arkeologi				64				64				64
3	Intrång-marklösen				190				129				135
4	BEST				772				757				767
	Bana	15 600	M	15	227	15 300	m	15	223	15 500		15	226
	EST	15 600	M	35	545	15 300	m	35	535	15 500		35	542
5	Generella osäkerheter				190				129				135

Totalkostnad block 1-5 (Mnkr)				3 970				2940				3 060
Fordons- kostnader	2	st	120	240	2	st	120	240	2	st	120	240
Depå- kostnad	2	st	36	70	2	st	36	70	2	st	36	70
Totalkostnad (Mnkr)				4 280				3 250				3 370

Kostnadsosäkerheter i kalkylen 2016

Tabell 0-2 Kostnadsosäkerheter i kalkylen 2016

NR	ID	BESKRIVNING	ANDEL AV KALKYL- OSKERHET
1	2.1.3.24	Sky City bron över vägar på Arlanda	28 %
2	2.1.3.11	Asptorpsbron (dalgång Lundby)	16,5 %
3	2.1.3.16	Benstabron (dalgång Bensta)	11,7 %
4	2.1.1.3.1	Jordschakt	6,2 %
5	2.1.1.4.1	Jordförstärkning till terrass	5,6 %
6	2.1.3.13	Fjällenbron (dalgång Tadem)	4,4 %
7	2.1.1.3.2	Bergschakt ovanmark	3,6 %
8	2.1.3.14	Skalmstatunnel (under Skalmsta skogsområde)	2,9 %
9	2.1.1.10.1	Omläggning EI (Omläggningar externa ledningsägare)	1,9 %
10	2.1.1.6	Överbyggnad Järnväg	1,7 %