

Trafikutredning

Roslagsbanan till Arlanda



Källa: Trafikförvaltningen¹

¹ Bilden är visionsbild som visar hur de nya fordonen kan komma att se ut



Beställare: Stockholm Nordost

Projektledare: Paulina Soliman, Trivector Traffic AB

Spårprojektering: Atkins Sverige AB

Uppdragsledare: Magnus Kusoffsky, Ramböll Sverige AB

Tidtabellsanalys och rapport: Zafeira Gkioulou, Ramböll Sverige AB

Expertstöd och granskning: Leif Broberg, Ramböll Sverige AB

Sammanfattning

Trafikutredningen är ett underlag till den utredning av Roslagsbanan till Arlanda som kommunsamarbetet Stockholm Nordost driver. I den utredningen har en sträckning för Roslagsbanan identifierats från Molnby till Arlanda. Syftet med trafikutredningen är att identifiera olika alternativ för enkel- respektive dubbelspår längs banans sträckning, och att identifiera konsekvenser för trafiken av olika alternativ.

Förutsättningar för utredningen har varit:

- Roslagsbanans föreslagna sträckning inklusive stationslägen, från Molnby till Arlanda
- Arlandagrenen antas trafikeras med 15 minuters trafik på sträckan T-Centralen – Arlanda
- Tidtabellen bygger på Stockholms läns landsting Trafikförvaltningens utredning inom Sverigeförhandlingen
- Roslagsbanans nya tåg av typen X15p

I nuläget (maj 2018) är det inte klart om Roslagsbanans nya fordon, X15p, kommer att ha maxhastighet på 100 km/h eller 120 km/h. Därför har olika infrastrukturalternativ tagits fram för de olika maxhastigheterna.

För vardera hastigheten har två alternativ studerats. Dels ett basalternativ som innebär minsta möjliga investering, men ger en störningskänslig trafik där små förseningar mot Arlanda förlängs, dels ett robust alternativ som ger en mer pålitlig restid till Arlanda och dessutom ger en mer stabil trafik i hela systemet Roslagsbanan.

De olika alternativen benämns BAS 100, ROBUST 100, BAS 120, ROBUST 120.

Tabellen nedan sammanfattar utredningens resultat:

Tabell 1. Sammanfattning alternativa infrastrukturlösningar

Alternativ	Restid Molnby-Arlanda [min]	Införsening till Arlanda vid utförseningar i Molnby på 2 - 8 minuter
BAS 100	13,5	7 minuter
ROBUST 100	13,5	Samma som utförsening i Molnby
BAS120	12,5	8 minuter
ROBUST 120	12,5	Samma som utförsening i Molnby

Innehåll

Sammanfattning	2
1. Bakgrund och syfte	6
2. Förutsättningar	7
2.1 Infrastruktur	7
2.1.1 Roslagsbanans Utbyggnad (RBU), planerat färdigställande 2022	7
2.1.2 Sverigeförhandlingen, planerad trafikstart till T-Centralen 2038	7
2.2 Trafikering	9
2.2.1 Roslagsbanans Utbyggnad (RBU), planerat färdigställande 2022	9
2.2.2 Sverigeförhandlingen, planerad trafikstart till T-Centralen 2038	9
3. Arlandagrenen	11
3.1 Infrastruktur	11
3.2 Trafikering	15
4. Utredda alternativ	17
4.1 Basalternativ för 100 km/h (BAS 100)	17
4.1.1 Infrastruktur	17
4.1.2 Restider	17
4.1.3 Robusthet	18
4.1.4 Fordonsbehov	19
4.2 Robust alternativ för 100 km/h	19
4.2.1 Infrastruktur	19
4.2.2 Restider	19
4.2.3 Robusthet	20
4.2.4 Fordonsbehov	20
4.3 Basalternativ för 120 km/h	20
4.3.1 Infrastruktur	20
4.3.2 Restider	21
4.3.3 Robusthet	21
4.3.4 Fordonsbehov	22
4.4 Robust alternativ för 120 km/h	22
4.4.1 Infrastruktur	22
4.4.2 Restider	23
4.4.3 Robusthet	23
4.4.4 Fordonsbehov	24
5. Utblickar och möjliga etapputbyggnader	25
5.1 Utbyggnad Molnby – Arlanda utan stationer emellan	25

5.2	Utbyggnad till Arlanda före T-Centralen	25
5.3	Utbyggnad av Roslagsbanan Märsta – Arlanda	25
5.4	Etapptestart Molnby – Vallentunas nya station.....	26
5.5	Etapptestart Benstocken – Arlanda.....	26
5.6	Etapptestart Märsta – Arlanda	26
6.	Bilaga: Tidtabellsanalys och simulering	27
6.1	Trafikeringsförutsättningar	27
6.1.1	Uppehållstid	27
6.1.2	Fordon.....	27
6.1.3	Förarmarginal	27
6.2	Maxhastighet 100 km/h	28
6.2.1	Hastighetsgrafer	28
6.2.2	Basalternativ för 100 km/h.....	29
6.2.3	Robust alternativ för 100 km/h	33
6.3	Maxhastighet 120 km/h	35
6.3.1	Hastighetsgrafer	35
6.3.2	Basalternativ för 120 km/h.....	36
6.3.3	Robust alternativ för 120 km/h	38

1. Bakgrund och syfte

Syftet med det här uppdraget är att utreda vilken infrastruktur som krävs för att kunna trafikera en ny gren av Roslagsbanan till Arlanda med 15-minuterstrafik mellan T-Centralen och Arlanda flygplats, på uppdrag av kommunsamarbetet Stockholm Nordost.

Utredningen utgår från förutsättningen att den nya Arlandagrenen viker av i närheten av dagens station Molnby. Tidtabellanalysen baseras på Trafikförvaltningens utredningar i samband med Sverigeförhandlingen och den tidtabell för Roslagsbanan som är arbetsmaterial i den utredningen.

Rapporten utgår ifrån att Arlandagrenen ska trafikeras av tåg som stannar på samtliga stationer, motsvarande linje 27, snarare än snabbtåg, motsvarande linje 27S. Detta beror på att Kårstagrenen norr om Molnby har relativt långa restider och att resenärerna där har mycket att tjäna på snabbtåg. Detta gäller i ännu högre grad om banan någon gång i framtiden förlängs till Rimbo. Arlandagrenen kommer å andra sidan få ett resande som delvis har mer lokal karaktär. Här finns det stor nytta i att även de mindre stationerna i Vallentuna och Täby kommun får direkta förbindelser till Arlanda.

För att garantera full flexibilitet i kombination med optimala restider och robusthet bör hela järnvägen idealt sett ha dubbelspår. För nu pågående utbyggnad av Roslagsbanan (RBU) och för den planerade (Sverigeförhandlingen) har man av kostnadsskäl valt en kompromiss där man nöjer sig med enkelspår på sträckor med färre än 8 tåg per timme och riktning. Det är viktigt att betona att valet av enkelspår alltid innebär en kompromiss med något av målen flexibilitet, restid och robusthet, en kompromiss som dock kan vara högst rimlig beroende på trafikintensiteten. Arlandagrenen antas få 15-minuterstrafik, det vill säga 4 tåg per timme och riktning och föreslås därför få enkelspår med mötesspår eller partiella dubbelspår.² I detta fall innebär kompromissen att den föreslagna infrastrukturen bara ger kort restid och god robusthet för en viss tidtabell. För att ändå framtidssäkra anläggningen är det viktigt att enkelspåriga sträckor byggs så att en eventuell framtida utbyggnad till dubbelspår inte omöjliggörs, för att möjliggöra tätare trafik eller andra tidtabeller.

Utredningen började i oktober 2017 och delredovisades i en workshop 14 november, med representanter från Stockholms läns landsting Trafikförvaltningen och operatören Arriva, som bedriver dagens trafik på Roslagsbanan. Synpunkter från workshopen samlades in och kompletterade utredningen.

² Partiellt dubbelspår = ett långt mötesspår där möten kan ske utan att något av tågen behöver stanna.

2. Förutsättningar

Det pågår en utbyggnad av Roslagsbanans kapacitet inom Trafikförvaltningens program Roslagsbanans Utbyggnad (RBU). Vidare slöts 2017 ett avtal om förlängning av Roslagsbanan till T-Centralen och Odenplan inom Sverigeförhandlingens ram. Det som byggs inom dessa projekt skapar förutsättningar och låsningar för vilken trafikering (tidtabell) som blir möjlig på en framtida Arlandagren och beskrivs därför i detta avsnitt.

2.1 Infrastruktur

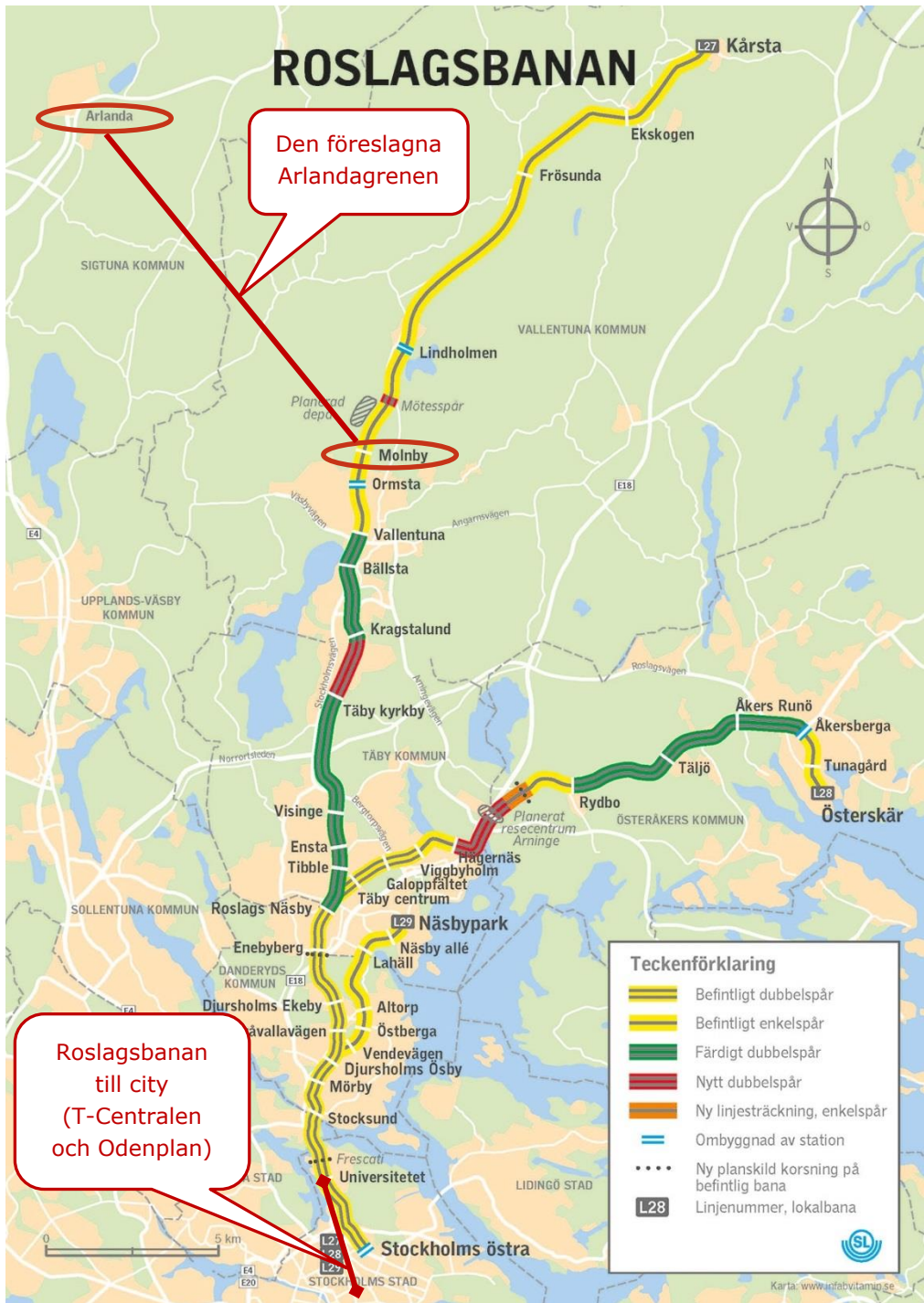
2.1.1 Roslagsbanans Utbyggnad (RBU), planerat färdigställande 2022

Roslagsbanan sträcker sig från Stockholms Östra station till ändstationerna i Kårsta, Österskär och Näsbypark. Fram till cirka 2022 pågår en utbyggnad av banan med bland annat nya dubbelspår (Figur 1), fler vagnar och en ny depå i Molnby, inom Trafikförvaltningens program Roslagsbanans utbyggnad (RBU).

2.1.2 Sverigeförhandlingen, planerad trafikstart till T-Centralen 2038

Inom Sverigeförhandlingen avtalades i mars 2017 att bygga ut Roslagsbanan i tunnel söder om station Universitetet till nya stationer i Odenplan och T-Centralen, vilket möjliggör direkta byten mellan Roslagsbanan och samtliga tunnelbane- och pendeltågslinjer. Utbyggnaden medför att Östra station läggs ned. I objektet Roslagsbanan till city ingår även vissa utbyggnader av befintligt system. För Kårstagrenen ingår utbyggnad till dubbelspår Vallentuna – Ormsta.

Stationen T-Centralen antas i Trafikförvaltningens utredning utformas med 4 plattformsspår och 2 vändspår bortom dessa. Dagens ändstation Stockholms Östra har 6 plattformsspår. T-Centralens utformning i kombination med antaget trafikupplägg blir styrande för tidtabellen i hela systemet. Planerad trafikstart till T-Centralen är enligt avtalet år 2038.



Figur 1. Roslagsbanans utbyggnad t.o.m. 2017. De rödmarkerade dubbelspåren färdigställs till och med 2020. Markerad är Molnby station där den nya grenen mot Arlanda skulle anslutas samt den nya sträckan mot T-Centralen och Odenplan.

2.2 Trafikering

Utredningen har utgått ifrån arbetsmaterial som har tagits fram inom Trafikförvaltningens utredningar i samband med Sverigeförhandlingen. Trafiken kommer dock att öka stegvis i samband med infrastrukturåtgärderna som byggs. Följande avsnitt beskriver trafikeringförutsättningar i olika tidshorisonter.

2.2.1 Roslagsbanans Utbyggnad (RBU), planerat färdigställande 2022

År 2020 kommer infrastrukturåtgärderna inom Program Roslagsbanans utbyggnad (RBU) vara färdiga, inklusive en ny depå i Molnby. De nya fordonen kommer att tas i trafik löpande mellan åren 2020 till 2021, vilket gör att trafiken kan öka stegvis till 20 avgångar per timme från Stockholm östra fram till år 2022.

Trafiken i varierande relationer och uppehållsmönster på huvudsträckan Stockholm östra - Kårsta, i vilken Arlandagrenen ansluts, redovisas i Figur 2:



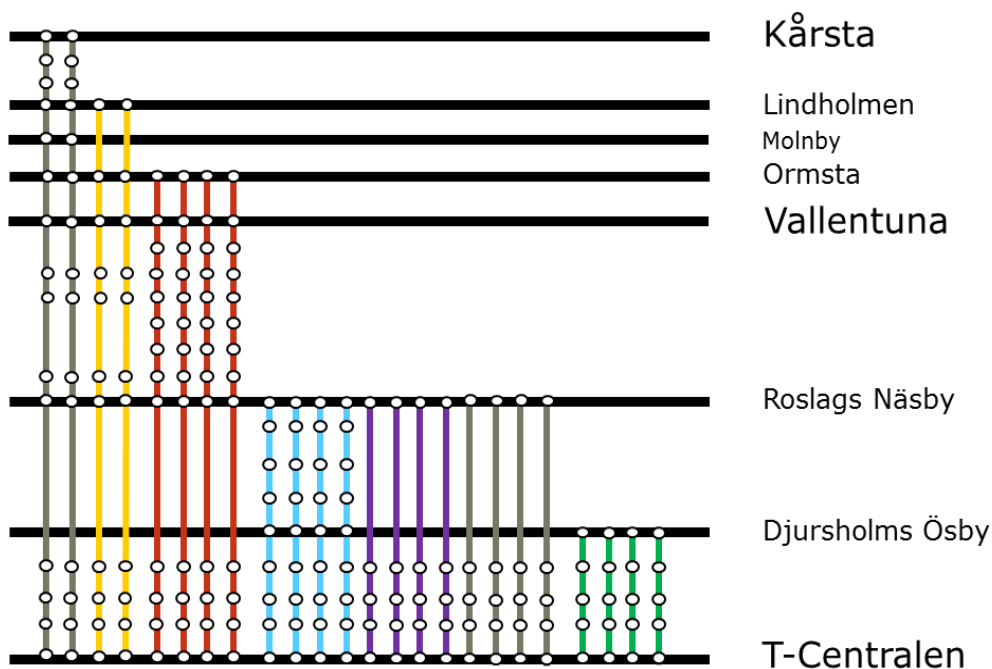
Figur 2. Antaget trafikutbud i maxtimme Stockholm östra - Kårsta när infrastrukturåtgärder inom RBU är färdiga och de nya fordonen är levererade. Varje färgad linje motsvarar ett tåg per timme och riktning.

2.2.2 Sverigeförhandlingen, planerad trafikstart till T-Centralen 2038

Sverigeförhandlingens avtal beskriver inte uttryckligen trafikeringen av systemet. Trafikering låses dock i hög grad av den föreslagna utformningen av station T-Centralen, enkelspår och dubbelspår på grenarna, mötesstationerna i Lindholmen, Altorp och Lindholmen, korsande tågvägar i plan i Djursholms Ösby

och Roslags Näsby samt att det bara finns ett vändspår i Viggbyholm, Åkersberga och Näsbypark.

Inom Trafikförvaltningens utredning har det därför tagits fram en tidtabell, vars relationer och uppehållsmönster redovisas i Figur 3.



Figur 3. Antaget trafikutbud i maxtimme T-Centralen – Kårsta när Roslagsbanan till T-Centralen öppnas, vilket enligt Sverigeförhandlingens avtal ska ske 2038. Varje färgad linje motsvarar ett tåg per timme och riktning. Varierande uppehållsmönster begränsar kapaciteten.

Totalt går 24 tåg per timme och riktning mellan T-Centralen och Djursholms Ösby med varierande uppehållsmönster. Det gör att kapaciteten utnyttjas i hög grad vilket ställer stora krav på punktlighet för att trafiken ska bli robust. Dessutom är avgångs- och ankomsttiderna i T-Centralen styrande för tidtabellen. Ett tåg som ankommit måste efter få minuter lämna sitt plattformsspår till nästa tåg.

Detta gör att den valda tidtabellen blir styrande för trafikeringen även på Arlandagrenen och därmed för infrastrukturendimensioneringen.

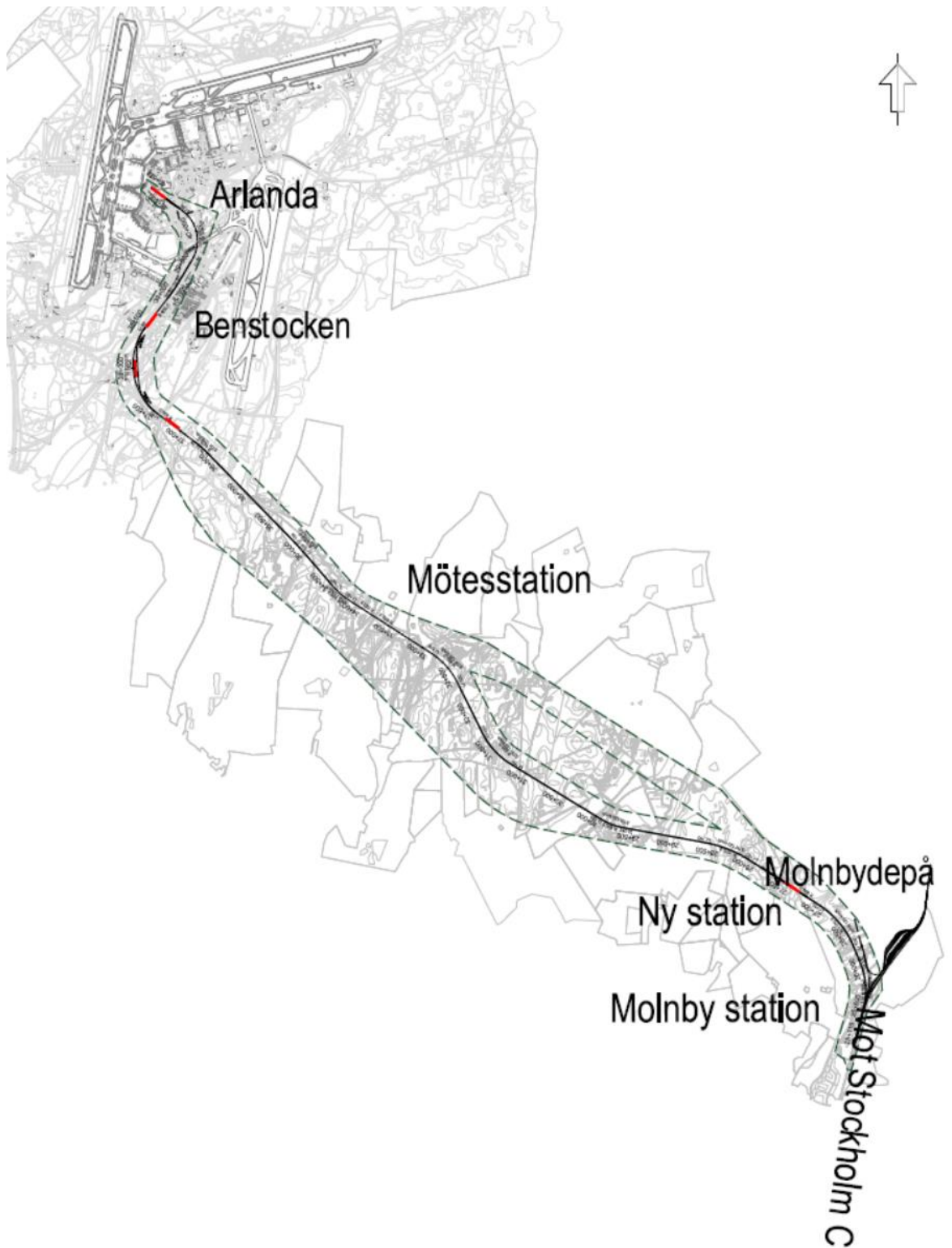
3. Arlandagrenen

3.1 Infrastruktur

Denna utredning förutsätter att den nya Arlandagrenen viker av från Kårstagrenen vid station Molnby. Underlaget för den nya grenens sträckning mellan Molnby och Arlanda har tillhandahållits från konsultbolaget Atkins, som har ritat sträckan.

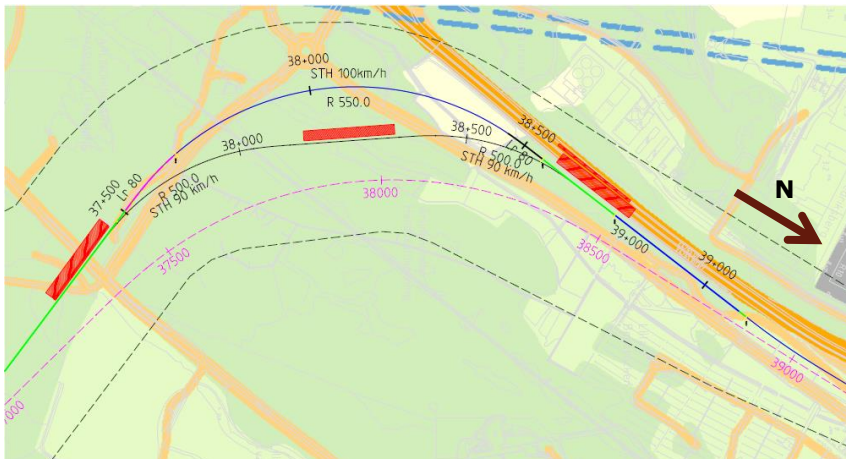
Arlandagrenen följer "Korridor syd" och antas även betjäna en ny stadsdel nordost om Molnby. Namn för denna stadsdel och station är inte fastställda, men i rapporten benämns denna station "Ny station". Ytterligare en station finns i Benstocken och ändstationen utanför Sky city på Arlanda. I denna rapport benämns ändstationen "Arlanda östra".

Anslutningspunkten för Arlandagrenen och den framtida södra utfarten från Molnbydepån medför att plattformen vid Molnby station flyttas ca 100 meter söderut. Den totala längden på sträckan är ca 15,4 km och har ett antal tunnlar och broar. Huvuddelen av sträckan tillåter hög hastighet (100-120 km/h) men vissa sträckor har kurvradier som medför begränsningar i hastighet.



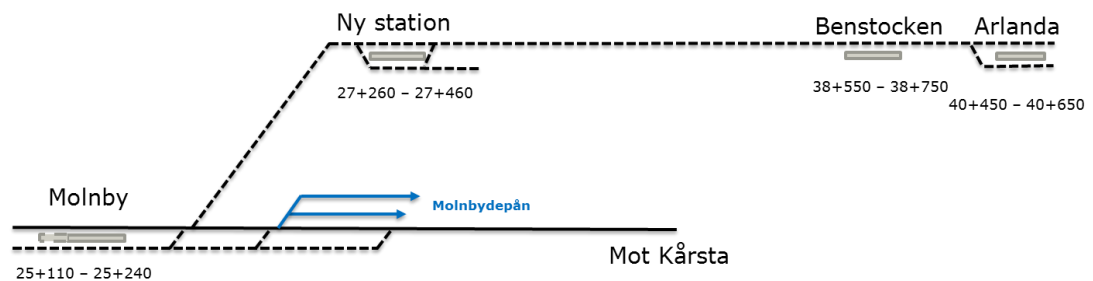
Figur 4. Arlandagrenen: Molnby – Arlanda östra, Atkins, maj 2018

Den nya stationen i Vallentuna kommun ligger ca 2 km norr om Molnby. Det finns tre alternativa placeringar för Benstocken station. I denna utredning antas att stationen ligger norr om kurvan, på en relativt rak sträcka, i det läge som är närmast station Arlanda östra. Detta läge möjliggör att en eventuell ny gren Märsta – Arlanda även kan angöra Benstockens station.



Figur 5. Alternativa placeringar för Benstocken station, Atkins oktober 2017. Denna utredning utgår ifrån det nordliga läget (till höger i bild).

Detta innebär att avståndet mellan Vallentunas nya station och Benstocken är ca 11 km medan avståndet mellan Benstocken och Arlanda är ca 2 km.



Figur 6. Principiell spårplan Molnby - Arlanda i enlighet med spårritningen i Figur 4.

Stationsutformningen ska vara anpassad för att ett **180 meter långt tåg**³ ska kunna mötas. Banans största tillåtna hastighet är 120 km/h medan gällande växelstandard är 70 km/h i avvikande spår. Max lutningen får inte överstiga 30 promille, enligt dagens riktlinjer.

³ För närvarande är längsta tåglängd på Roslagsbanan 120 m, men de beställda nya tågen möjliggör att köra 180 m långa tåg i framtiden. Det kommer dock att kräva förlängning av plattformar på resten av Roslagsbanan innan så långa tåg kan köras. För Arlandagrenen är det viktiga att växlar och signaler placeras så att det 180 m tåg får plats eftersom det är relativt dyrt att ändra i efterhand. Om själva plattformen i ett första skede byggs för 120 meters tåg har mindre betydelse, bara det finns utrymme för senare förlängning.

Utöver infrastrukturen ovan förutsätter utredningen följande infrastrukturåtgärder:

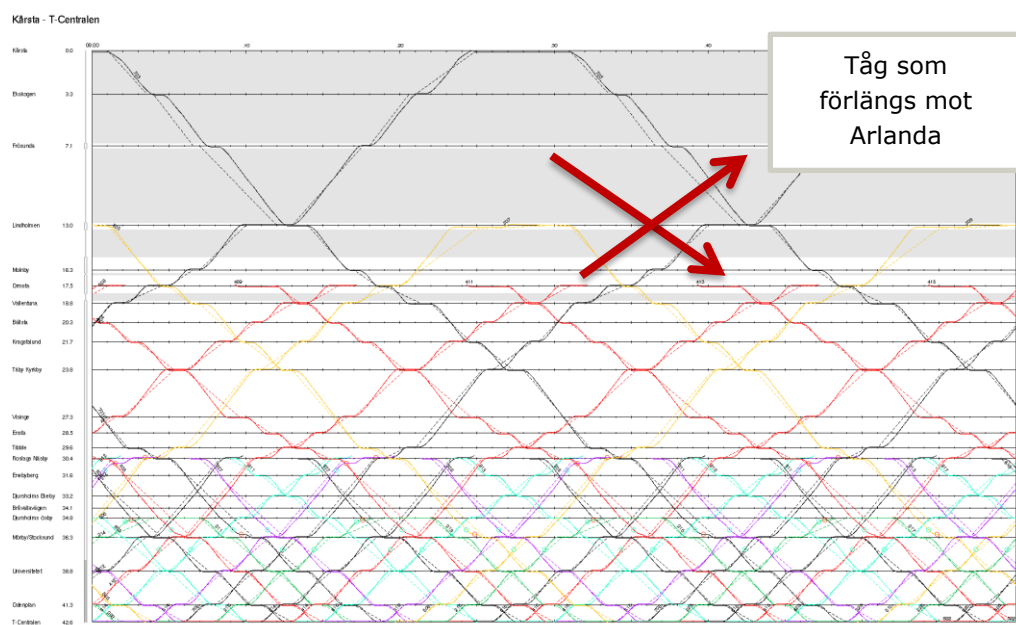
- **Dubbelspår mellan Ormsta och Molnby**, för att kunna hantera ytterligare 4 tåg per timme och riktning som går på sträckan Ormsta – Molnby (totalt 8 tåg per timme och riktning) på ett robust sätt.
- **Dubbelspårig anslutning norr om Molnby** (en tåglängd) för att möjliggöra eventuellt uppehåll för tåg i båda riktningar utan att störa övrig trafik på den befintliga Roslagsbanan.

Det skulle troligen av samma anledning vara lämpligt med **dubbelspår även en tåglängd norr om Molnby i riktning mot Kårsta**. Detta i syfte att öka robustheten i trafiken. Det har inte gjorts någon förseningssimulering för att bedöma effekten med och utan det dubbelspåret, men det förutsätts i alla utredda alternativ.

De dubbelspåriga anslutningarna i Molnby mot Vallentunas nya station respektive Kårsta behöver vara minst en tåglängd plus skyddsavstånd långa. Syftet är att ett tåg som måste vänta på att enkelspåret vidare norrut inte ska hindra ett bakomvarande tåg mot den andra grenen.

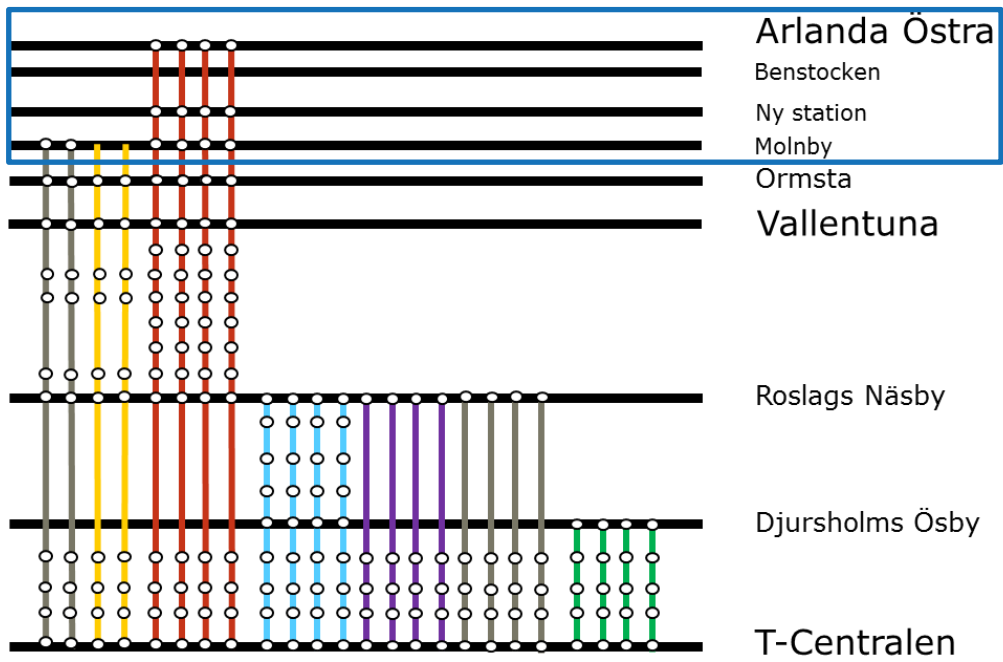
3.2 Trafikering

I Sverigeförhandlingens tidtabell trafikeras Kårstagrenen av två linjer dels "stopptåg" (T-Centralen - Ormsta) med uppehåll på alla stationer norr om Roslags Näsby och dels "snabbtåg" med uppehåll bara på de större stationerna (T-Centralen - Lindholmen/Kårsta). De motsvarar alltså dagens linje 27 respektive 27S. Eftersom tanken är att möjliggöra direkta resor till Arlanda för så många resenärer som möjligt, har utredningen utgått från att det är "stopptågen" T-Centralen - Ormsta som förlängs till Arlanda. Detta underlättar även den önskade trafikeringen med 15-minuterstrafik, utan att störa den befintliga tidtabellen. Den antagna tidtabellen presenteras i Figur 7. Trafikutbudet för den nya sträckan redovisas i Figur 8.



Figur 7. Sverigeförhandlingens antagna tidtabell T-Centralen - Kårsta, i maxtimme. Pilarna pekar ut stopptåg till Ormsta som skulle kunna fortsätta till Arlanda. Tiden från att ett tåg är klart att avgå från Ormsta norrut till nästa måste ankomma till Ormsta från Arlanda är cirka 10 minuter i denna tidtabell, vilket tillsammans med tågens hastighet styr var längs Arlandagrenen de kommer behöva mötas.

Det bör påpekas att om istället snabbtågen skulle gå till Arlanda och stopptågen till Kårsta/Lindholmen så behövs mötesspår på Arlandagrenen **på helt andra platser** och det behövs förmodligen även en eller flera nya mötesmöjligheter på sträckan Molnby - Kårsta. Det skulle också medföra längre restid från Kårsta och Lindholmen till Täby och Stockholm.



Figur 8. Trafikutbud T-Centralen – Molnby - Arlanda, maxtimme.

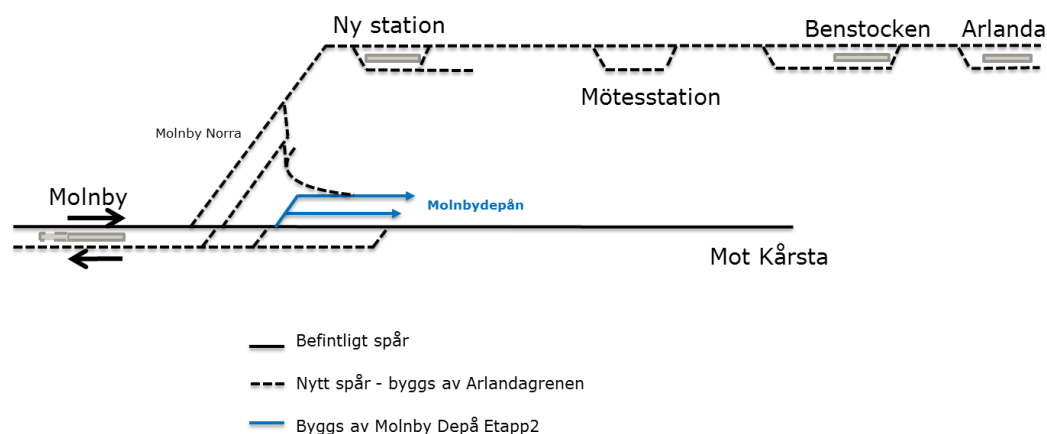
4. Utredda alternativ

4.1 Basalternativ för 100 km/h (BAS 100)

4.1.1 Infrastruktur

Infrastrukturdimensioneringen utgår från tidtabellen. BAS 100 motsvarar trafikerings scenariot där tågens maxhastighet är 100 km/h. Alla stationer har 2 plattformsspår. Vid station Benstocken krävs förlängt dubbelspår i riktning mot station Molnby. Detta dubbelspår krävs för att mötet mellan det norrgående och det södergående tåget hamnar precis söder om station Benstocken.

Utöver stationerna för resandeuppehåll krävs en mötesstation mellan den nya stationen i Vallentuna och station Benstocken för att klara robustheten. Mötesstationen används inte tidtabellsenligt men möjliggör att försenade norrgående tåg möta de södergående tågen, innan de fortsätter mot Benstocken (Figur 9).



Figur 9. Principiell spårplan – BAS 100

Mötesstationen är placerad på det avstånd från Benstocken som möjliggör att vändtiden i ändstationen Arlanda östra blir minst 3 minuter. Om tåget har så stor försening att det inte hinner vända på Arlanda östra, måste det vända redan på den nya stationen och resenärerna hänvisas till nästa tåg för att resa vidare till Arlanda. För att tåget ska kunna invänta sin avgång söderut utan att hindra efterföljande tågs möten behövs ett särskilt vändspår vid den nya stationen. Km-tal för infrastrukturen finns i Bilaga 6.2.2.

4.1.2 Restider

Infrastrukturlösningen innebär följande restider för Arlandagrenen, från och till Vallentuna:

Tabell 2. BAS 100: Restider per delsträcka inklusive uppehållstid Vallentuna-Benstocken.

Sträcka	Restid norrut [min]	Restid söderut [min]
Vallentuna – Ormsta	2,5	3,5
Ormsta – Molnby	2	2
Molnby – Ny station	2,5	2,5
Ny station – Benstocken	9	8,5
Benstocken – Arlanda Östra	2,5	2
Vallentuna – Arlanda Östra	18,5	18,5
Molnby – Arlanda Östra	14	13

4.1.3 Robusthet

Den antagna tidtabellen och hastigheten för fordon gör att tidsavståndet mellan norrgående och södergående tåg på Arlanda östra är 10 minuter. Detta, i samband med vändtidskrav på 3 minuter, innebär en maximal tillåten försening in mot Arlanda östra på 7 minuter.

Dubbelspåret i Benstocken där det planerade mötet mellan södergående och norrgående tåg sker, tillåter inte hanteringen av stora förseningar för de norrgående tågen. Om förseningen i Molnby är längre än 1,5 minuter behöver tågen stanna både vid Molnby (för att det saknas dubbelspår mellan Molnby och Vallentunas nya station) och vid mötesstationen, och invänta de södergående tågen där. Detta gör att alla utförseningar i Molnby mellan 2 och 7 minuter hanteras i mötesstationen, och förseningen in till Arlanda östra blir ändå 7 minuter (Tabell 3).

Tabell 3. BAS 100: Införsening i Arlanda östra beroende på utförsening i Molnby

Utförsening [min] Molnby	Införsening [min] Arlanda östra
0	0
1	1
2	7
3	7
4	7
5	7
6	7
7	7
>7	Vändning i Vallentunas nya station

Om förseningen är större än 7 minuter och tågen vänder i Vallentunas nya station då blir förseningen för resenärer till Arlanda lika mycket som turtätheten, det vill

säga 15 minuter, för att resenärer är tvungna att åka med nästa tåg norrut. Detta gäller alla utredda alternativ.

4.1.4 Fordonsbehov

Restiden mellan T-Centralen och Arlanda östra är 48 minuter för de norrgående tågen och 49 minuter för de södergående tågen. Vändtiden på Arlanda östra är 10 minuter och på T-Centralen 13 minuter. Detta gör en cykeltid på 120 minuter. För att möjliggöra 15 minuters trafik under maxtimmen krävs då 8 tåg i omloppet.

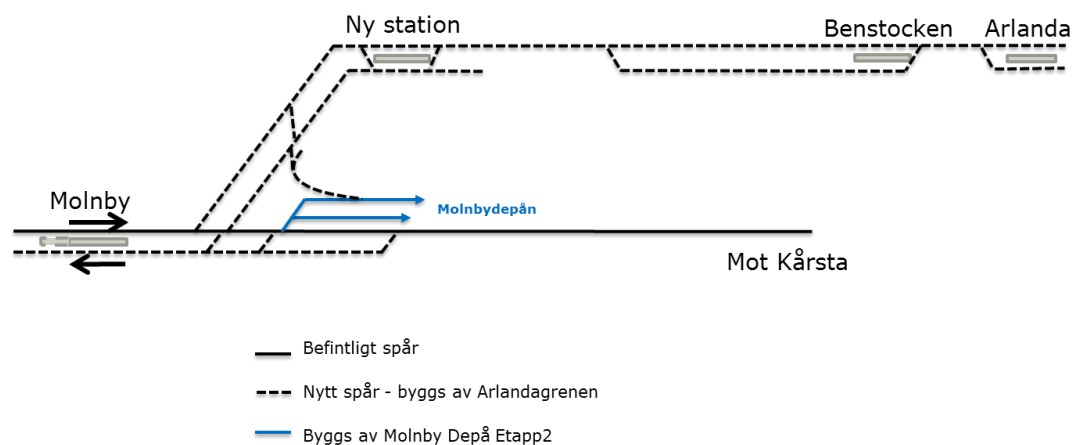
4.2 Robust alternativ för 100 km/h

4.2.1 Infrastruktur

För att öka tidtabellsrobustheten med samma fordonshastighet har en robustare infrastrukturvariant tagits fram. Syftet med den varianten är att resenärerna mot Arlanda inte ska drabbas av lika stora förseningen som i basalalternativet. För att möjliggöra detta behövs det dels dubbelspår hela vägen mellan Molnby och Vallentunas nya station, och dels en dubbelspårig sträcka som sträcker sig söder om och i anslutning till Benstocken för ca 5 kilometer (inklusive stationens längd), istället för mötesstationen. Längden för dubbelspåret är dimensionerad utifrån 3 minuters vändtidskravet på Arlanda östra.

Detta möjliggör att mötet mellan norrgående och södergående tåg kan ske "glidande" vid förseningar, både på sträckan Molnby – Ny station och på det partiella dubbelspåret i anslutning till Benstocken.

I övrigt är utformningen samma som i BAS 100 (Figur 10). Km-tal för infrastrukturen finns i bilagan 6.2.3.



Figur 10. Principiell spårplan – ROBUST 100

4.2.2 Restider

Tidtabellen i det här alternativet är exakt samma som i BAS 100, vilket gör att restiderna också är samma (Tabell 2).

4.2.3 Robusthet

Alternativet ger betydlig mindre förseningar till Arlanda än BAS 100, då införseningen i Arlanda östra är samma som utförseningen i Molnby eller någon annan station emellan (Tabell 4).

Tabell 4. ROBUST 100: Införsening i Arlanda östra beroende på utförsening i Molnby. Gröna siffror visar på minskade förseningar jämfört med BAS 100.

Utförsening [min] Molnby	Införsening [min] Arlanda östra
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
>7	Vändning i Vallentunas nya station

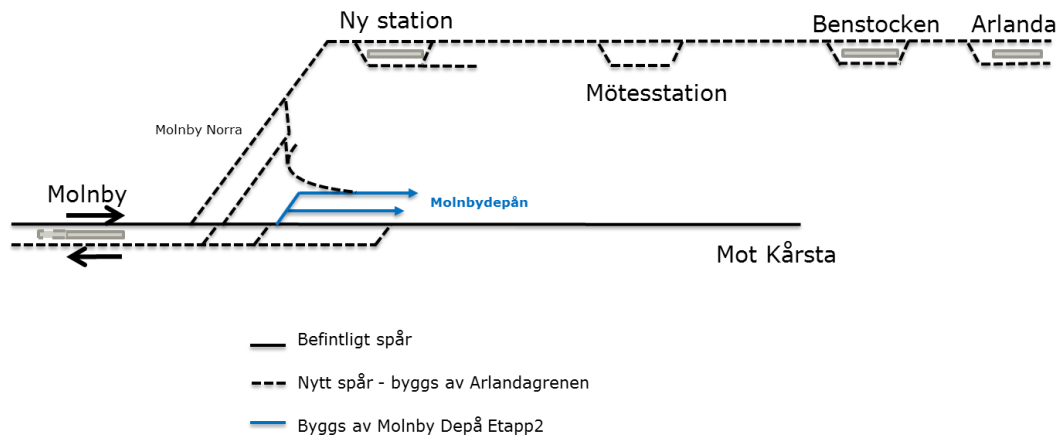
4.2.4 Fordonsbehov

Eftersom den planerade tidtabellen är exakt samma som I Basalternativet 100, krävs det 8 tåg i omloppet här också.

4.3 Basalternativ för 120 km/h

4.3.1 Infrastruktur

BAS 120 motsvarar trafikeringsscenariot där tågens maxhastighet är 120 km/h. Denna infrastrukturlösning motsvarar BAS 100 förutom att dubbelspåret söder om Benstocken inte behövs (Figur 11). Detta för att tågen kör snabbare och hinner mötas vid plattformsspåren i Benstocken istället.



Figur 11. Principiell spårplan – BAS 120

För att hantera förseningar krävs det en mötesstation precis som i alternativ BAS 100. Stationsplaceringen är dimensionerad utifrån 3-minuterskravet för vändtiden i ändstationen. Skillnaden mot alternativ BAS 100 är att mötesstationen är placerad längre söderut. På så vis kan tågens högre hastighet utnyttjas till ökad robusthet, även med en försening på 8 minuter kan tåget fortsätta till Arlanda medan i 100 km/h-alternativen måste ett tåg med över 7 minuter vändas redan vid den nya stationen i Vallentuna. Km-tal för infrastrukturen finns i bilaga 6.3.2.

4.3.2 Restider

Tågens högre hastighet ger en minut kortare restid:

Tabell 5. BAS 120: Restider per delsträcka inklusive uppehållstid Vallentuna-Benstocken.

Sträcka	Restid norrut [min]	Restid söderut [min]
Vallentuna - Ormsta	2,5	3,5
Ormsta - Molnby	2	2
Molnby - Ny station	2,5	2,5
Ny station - Benstocken	8	7
Benstocken - Arlanda Östra	2,5	2,5
Vallentuna - Arlanda Östra	17,5	17,5
Molnby - Arlanda Östra	13	12

4.3.3 Robusthet

Den antagna tidtabellen och hastigheten för fordon gör att tidsavståndet mellan norrgående och södergående tåg på Arlanda östra är ca 11 minuter. Detta, i samband med vändtidskrav på 3 minuter, innebär en maximal tillåten försening in mot Arlanda östra på 8 minuter.

Det här alternativet har inget dubbelspår förutom i stationerna. Det planerade mötet mellan södergående och norrgående tåg som sker i Benstocken. Eftersom det inte finns något dubbelspår i anslutning till Benstocken, drabbas de norrgående tågen redan av små förseningar. Om förseningen i Molnby är längre än 1,5 minuter behöver tågen invänta de södergående tågen både vid Molnby (det saknas dubbelspår mellan Molnby och Vallentunas nya station) och vid mötesstationen. Detta gör att alla utförseningar i Molnby mellan 2 och 8 minuter hanteras på mötesstationen och förseningen in till Arlanda östra blir ändå 8 minuter (Tabell 6).

Tabell 6. BAS 120: Införsening i Arlanda östra beroende på utförsening i Molnby

Utförsening [min] Molnby	Införsening [min] Arlanda östra
0	0
1	1
2	8
3	8
4	8
5	8
6	8
7	8
8	8
>8	Vändning i Vallentunas nya station

4.3.4 Fordonsbehov

Restiden mellan T-Centralen och Arlanda östra är 48 minuter i båda riktningar. Vändtiden på Arlanda östra är 11 minuter och på T-Centralen 13 minuter. Detta gör en cykeltid på 120 minuter. För att möjliggöra 15 minuters trafik under maxtimmen krävs då 8 tåg i omloppet.

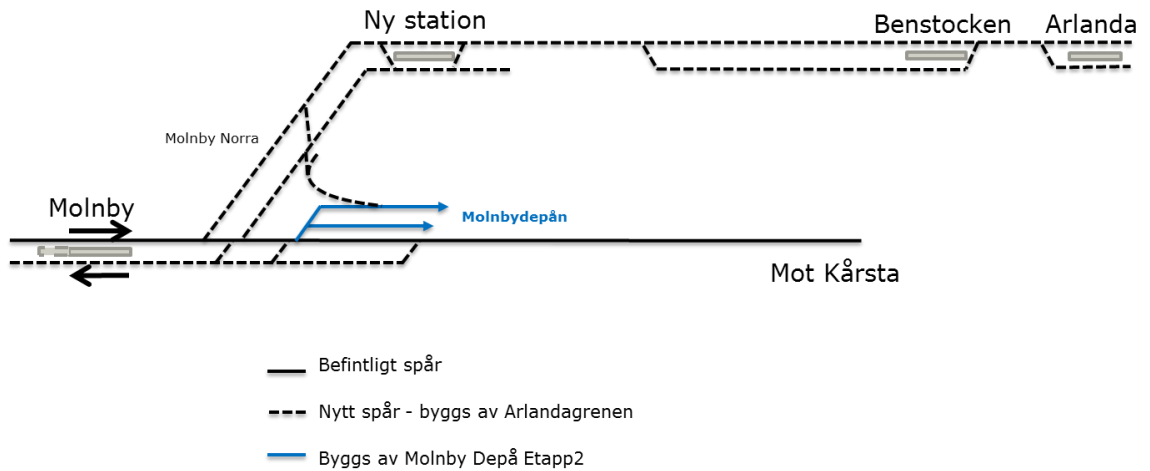
4.4 Robust alternativ för 120 km/h

4.4.1 Infrastruktur

För att öka tidtabellsrobustheten jämfört med basalalternativet har en robustare infrastrukturvariant tagits fram. Syftet med den varianten är att resenärerna mot Arlanda inte ska drabbas av så stora förseningar som i BAS 120. För att möjliggöra detta behövs det dels dubbelspår hela vägen mellan Molnby och Vallentunas nya station, och dels en dubbelspårig sträcka som sträcker sig söder om och i anslutning till Benstocken för ca 5,8 kilometer (inklusive stationens längd), istället för mötesstationen. Längden för dubbelspåret är dimensionerad utifrån det 3 minuters vändtidskravet på Arlanda östra.

Detta möjliggör att mötet mellan norrgående och södergående tåg kan ske "glidande" vid förseningar, både på sträckan Molnby – Ny station och på det partiella dubbelspåret i anslutning till Benstocken.

I övrigt är utformningen samma som i BAS 120 (Figur 12). Km-tal för infrastrukturen finns i bilaga 6.3.3.



Figur 12. Principiell spårplan – ROBUST 120 km/h

4.4.2 Restider

Tidtabellen i det här alternativet är exakt samma som i BAS 120, vilket gör att restiderna också är samma (Tabell 5).

4.4.3 Robusthet

Alternativet ger betydligt mindre förseningar till Arlanda än BAS 120, då införseningen i Arlanda östra är samma som utförseningen i Molnby eller någon annan station emellan (Tabell 7).

Tabell 7. ROBUST 120: Införsening i Arlanda östra beroende på utförsening i Molnby. Gröna siffror visar på minskade förseningar jämfört med BAS 120.

Utförsening [min] Molnby	Införsening [min] Arlanda östra
0	0
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
>8	Vändning i Vallentunas nya station

4.4.4 Fordonsbehov

Eftersom den planerade tidtabellen är exakt samma som i BAS 120, krävs det 8 tåg i omloppet här också.

5. Utblickar och möjliga etapputbyggnader

5.1 Utbyggnad Molnby – Arlanda utan stationer emellan

En ny station norr om Molnby längs Arlandagrenen är motiverad om bostäder byggs i området. En station i Benstocken är i första hand motiverad om det byggs fler arbetsplatser i området, även om den befintliga långtidsparkeringen också kan generera ett visst resande. Det skulle kunna innebära att Arlandagrenen i en första etapp byggs utan en eller båda dessa stationer, och kompletteras senare. Turtätheten på 15 minuter gör att tågen möter varandra två gånger mellan Molnby och Arlanda. Detta innebär att partiella dubbelspår och/eller mötesstationer krävs. Om trafiken till en början är glesare än 15 minuter är behovet av mötesstationer mindre.

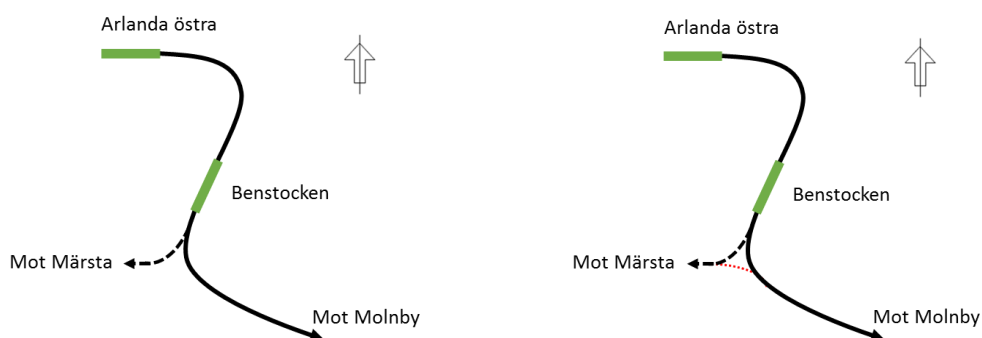
Varje station som byggs efteråt förlänger restiden med omkring 1,5 min samt medför eventuellt behov för mötesstation/dubbelspår beroende på turtätheten. En djupare analys måste genomföras för att bedöma vilken turtäthet och vilka förutsättningar för robusthet som kan vara aktuella i varje etapp.

5.2 Utbyggnad till Arlanda före T-Centralen

Om Arlandagrenen byggs innan Roslagsbanan förlängs till T-Centralen kan en annan tidtabell gälla för Roslagsbanan. Den tidtabellen kan innebära andra förutsättningar för trafiken mot Arlanda, och kan därmed ställa andra krav på infrastrukturen. Detta har inte studerats, eftersom utbyggnaden till T-Centralen har satts som förutsättning för utredningen.

5.3 Utbyggnad av Roslagsbanan Märsta – Arlanda

Arlandagrenen möjliggör en avgrening mot Märsta vid station Benstocken. Denna gren skulle innebära en snabbare tågtrafiklösning för resor mellan Märsta och Arlanda flygplats. Placeringen för Benstocken station utav de tre möjliga platserna har gjorts i denna utredning för att möjliggöra en sådan avgrening genom en växelavvikelse söder om plattformsspåret. Detta innebär att stationen är tillgänglig för resandeuppehåll för trafiken i båda grenar i båda riktningar (Figur 13 - vänster).



Figur 13. Principiell skiss – Anslutning av grenen mot Märsta söder om Benstocken med (vänster) och utan (höger) triangelspår

Hur en sådan spårlösning skulle kunna trafikeras har inte utretts. En möjlighet är att köra tåg hela vägen från T-Centralen till Arlanda östra och sedan till stationen i Märsta där tågen skulle vända tillbaka. Ett annat alternativ är att behålla den framtagna tidtabellen för tåg mellan T-Centralen och Arlanda östra och köra enstaka tåg mellan Märsta och Arlanda östra, exempelvis i 15 minuters trafik. Sannolikt skulle dubbelspår mellan Benstocken och Arlanda östra behövas.

Ett triangelspår (Figur 13 - höger) kan också vara möjligt för kortare resor mellan Nordostkommunerna och Märsta, i det fall då efterfrågan för resandet motiverar det (till exempel med enstaka tåg under dagen), eller även för mer effektiv hantering av tjänstetåg.⁴

En fördjupad analys måste tas fram för att utreda alternativa trafikeringar och påverkan på kapacitet.

5.4 **Etapptestart Molnby – Vallentunas nya station**

Sträckan Molnby – Ny station skulle kunna byggas som en första etapp av Arlandagrenen. I detta fall måste den nya stationen byggas färdig med 2 plattformsspår, som möjliggör uppehåll och vändning av tåg i 15 minuters trafik mellan T-Centralen och den nya stationen. Vändspåret i denna etapp är inte ett krav, men sträckan måste kunna möjliggöra byggandet av vändspåret i nästa etapp.

5.5 **Etapptestart Benstocken – Arlanda**

Sträckan Benstocken – Arlanda skulle kunna byggas som en första etapp och trafikeras separat i väntan på att resten av Arlandagrenen byggs ut. Resandet på en sådan separat bana skulle sannolikt bli ganska litet, men kan tänkas öka intresset för en utbyggnad av resten av banan. En sådan separat bana skulle eventuellt kunna ha en enklare teknisk standard till att börja med. Sannolikt skulle endast ett tåg i trafik behövas. Detta har inte utretts närmare.

5.6 **Etapptestart Märsta – Arlanda**

Ytterligare en möjlighet är att hela sträckan Märsta – Arlanda skulle kunna byggas som en första etapp och trafikeras separat i väntan på att resten av Arlandagrenen byggs ut. Detta har inte utretts närmare.

⁴ Tjänstetåg är tåg som kör till eller från depå utan passagerare.

6. Bilaga: Tidtabellsanalys och simulering

6.1 Trafikeringsförutsättningar

6.1.1 Uppehållstid

Inom Trafikförvaltningens utredning av Roslagsbanan till T-Centralen har uppehållstider vid mindre stationer satts till 25 sekunder och vid större stationer till 40 sekunder. Uppehållstiden i Ormsta är 30 sekunder. Dessa antaganden har även använts i denna utredning.

I denna utredning har 25 sekunders uppehållstid antagits i Vallentunas nya station och Benstocken, det vill säga motsvarande "mindre" stationer. Antagna uppehållstider framgår av tabellen nedan.

Tabell 8. Uppehållstid Molnby - Arlanda

Station	Uppehållstid (s)
Ormsta	30
Molnby	25
Ny station	25
Benstocken	25
Arlanda Östra	Vändstation (180)

Vändtiden i Arlanda ska vara **minst 3 minuter** för att föraren ska hinna gå från ena änden av tåget till den andra. Observera att i tidtabellen behövs utöver de 3 minuterna en marginal ("regleringstid") för att hantera förseningar, d v s ett tåg som ankommer försenat till Arlanda ska ändå kunna avgå tillbaka söderut i tid.

6.1.2 Fordon

I nuläget (maj 2018) är det inte klart om Roslagsbanans nya fordon, X15p, kommer att ha maxhastighet på 100 km/h eller 120 km/h. Därför har olika infrastrukturalternativ tagits fram för de olika maxhastigheterna.

Accelerationsförmåga är enligt tidigare utredningar 0.85 m/s² upp till 40 km/h. Retardationsförmågan antas vara 0.85 m/s² oavsett hastigheter.

6.1.3 Förarmarginal

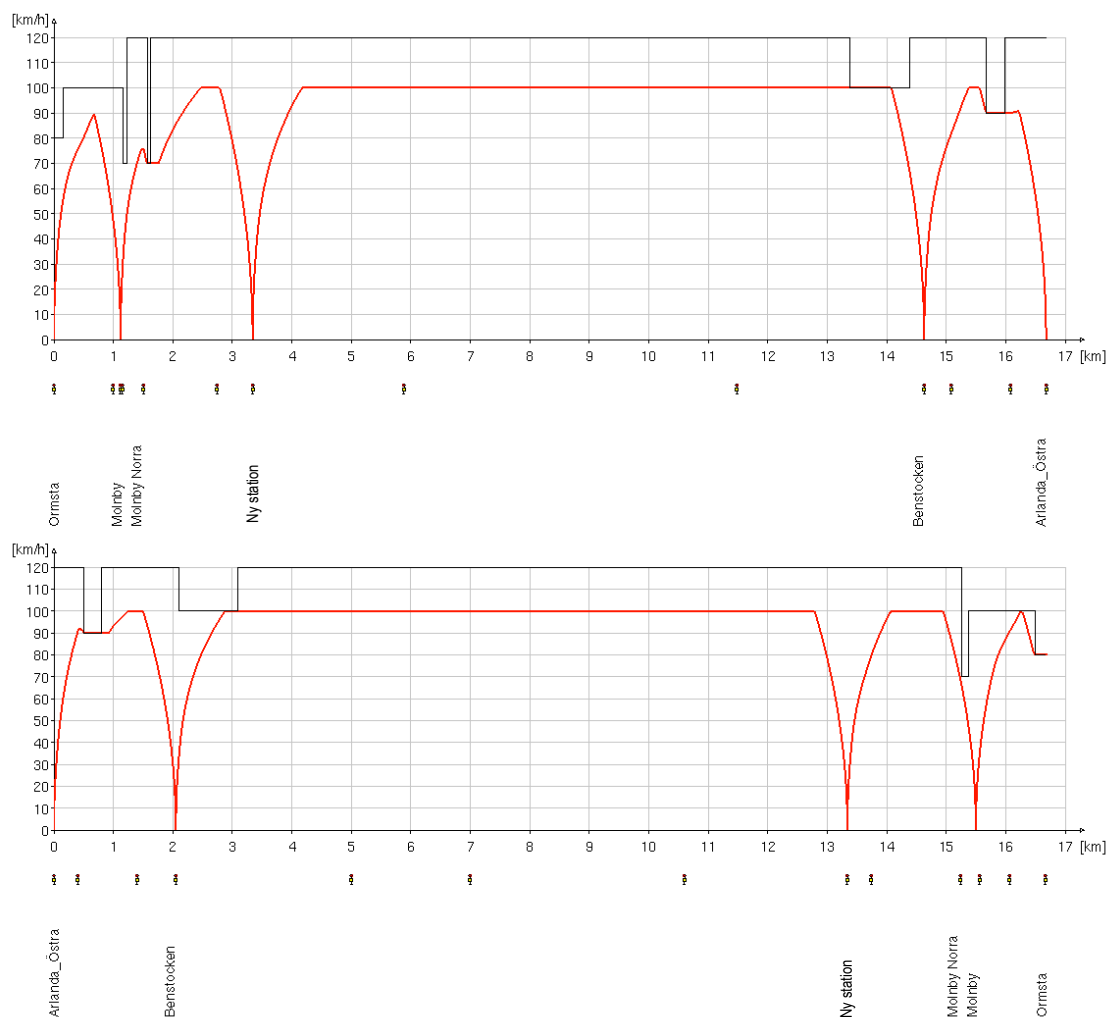
Med **förarmarginal** avses ett litet avdrag jämfört med tågets rent tekniska prestanda som i simuleringen ska kompensera för olika förars olika körstil. **Förarmarginal** i utgångstidtabellen har kalibrerats i tidigare utredningar och ligger mellan 0 - 10% beroende på delsträcka, det vill säga tågen antas köra mellan 90 % och 100 % av största tillåtna hastigheten (sth) på aktuell sträcka. För Arlandagrenen där banan går genom skogen och störningar inte antas förekomma i någon större utsträckning har förarmarginalen antagits vara 5 % för södergående tåg (tågen antas köra 95 % av sth på aktuell sträcka) och 3 % för norrgående tåg (tågen antas köra 97 % av sth på aktuell sträcka). Skillnaden beror på att södergående tågs ankomster till T-Centralen är mer kritiska för

tidtabellens robusthet på grund av kapacitetsbegränsningar i stationen, än eventuella försenade ankomster till Arlanda.

6.2 Maxhastighet 100 km/h

6.2.1 Hastighetsgrafer

Hastighetsgrafer för fordons maxhastighet 100 km/h redovisas i Figur 14. Hastighetsbegränsningar påverkar inte tågets utnyttjande av maxhastighet. Hastighetsbegränsningen på 90 km/h söder om Arlanda ligger nära stationen och sammanfaller med tågets bromssträcka, vilket gör att effekten på restiden är marginell.



Figur 14. Hastighetsgraf för norrgående (ovan) och södergående tåg (nedan). Tågets maxhastighet: 100 km/h. Svart linje = banans största tillåtna hastighet (sth) med hänsyn till kurvradier mm, röd linje = tågets verkliga maximala hastighet med hänsyn till uppehåll, acceleration och retardation.

Anslutningsväxeln i Molnby tillåter max 70 km/h men det påverkar inte körtiden för att det faller i tågets accelererings- och bromssträcka vid stationen (Figur 14).

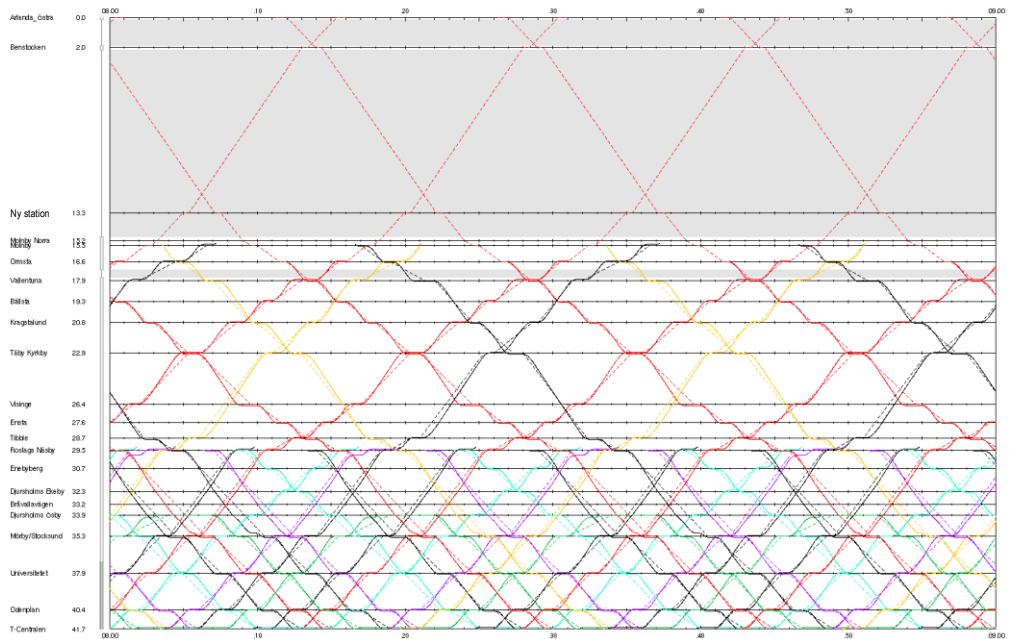
De redovisade hastighetsgraferna gäller tågets maxhastighet, utan förarmarginal som är styrande för infrastrukturens dimensionering. I utredningen har 3 % och 5 % förarmarginal lagts till för norrgående respektive södergående tåg vid beräkning av körtider.

6.2.2 Basalternativ för 100 km/h

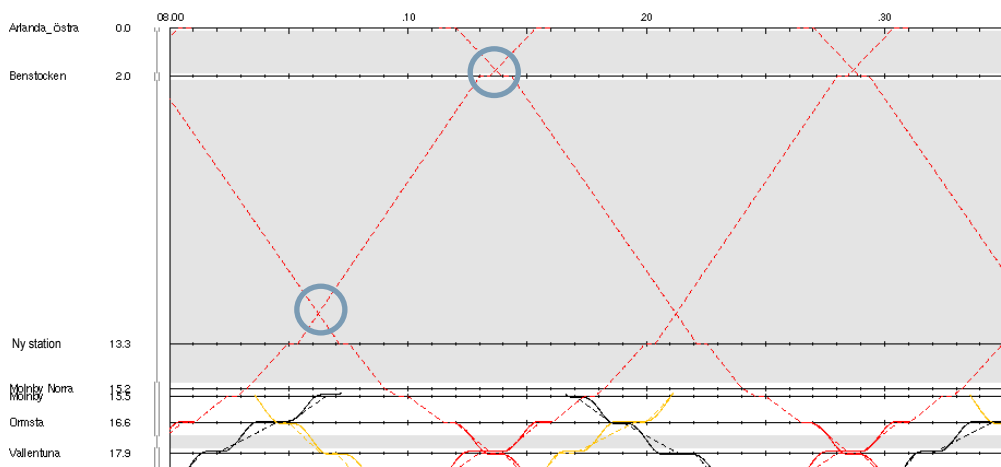
En optimal infrastrukturdimensionering innebär att tågen utnyttjar banans hastighet utan restidsfördröjningar och utan att stanna ytterligare än uppehållsbehovet för resandeutbyte kräver. Detta innebär att dubbelspår ska byggas där tågen av olika riktningar "möter" varandra. Om detta sker vid någon station där tågen ändå stannar för uppehåll kan en station med två plattformsspår lösa konflikten. Om detta sker ute på linjen kräver konflikten uppbyggandet av partiellt dubbelspår eller en mötesstation.

För att kunna identifiera var mötena ligger har en tidtabell plottats enligt planenliga restider inklusive uppehåll.

Arlanda_östra - T-Centralen



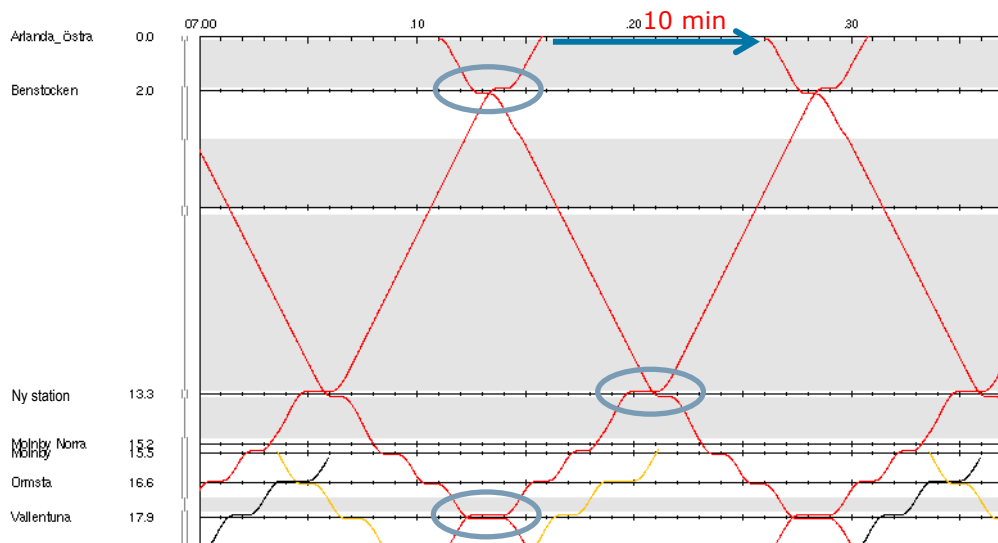
Arlanda_östra - T-Centralen



Figur 15. Mötesmönstret med planerade restider inklusive uppehåll - Ej konflikthanterad. Bilden ovan visar en timmestrafik för hela sträckan medan bilden nedan är inzoomad i området. Dubbelspår visas med vitt och enkelspår med grått.

Figur 15 visar att mötena hamnar norr om Vallentunas nya station samt strax norr om Benstocken station. Detta innebär en lång cykeltid mellan mötena, vilket gör att vid ytterligare uppehållstid kan cykeltiden överstiga tågturtätheten (15 min), och kräva ytterligare ett möte i tidtabellen. Detta innebär att en optimal lösning bygger på partiellt dubbelspår, antingen i anslutningen till den nya stationen eller i anslutningen till Benstocken.

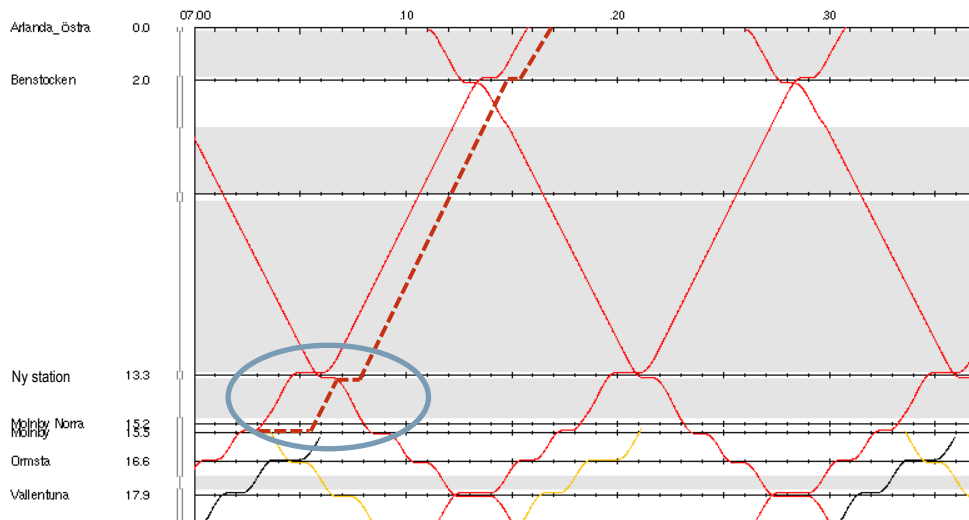
Dubbelspår i anslutning till Benstocken föredras för att det skapar bättre tidsmarginaler för tågen och därmed bättre förutsättningar för robusthet. Denna lösning innebär att tågen möter varandra i Vallentunas nya station. För att möjliggöra detta stannar det norrgående tåget ca 70 sekunder i den nya stationen (istället för 25 som är den minsta uppehållstiden) medan avgången av södergående tåg har flyttats 1 minut tidigare från Arlanda, jämfört med fallet då tågen kör konfliktfritt. I Vallentuna förlängs uppehållet med denna minut som visserligen förlänger restiden men ger södergående tåg större marginaler mot förseningar.



Figur 16. BAS 100: Infrastrukturlösning och tidtabell. Dubbelspår visas med vitt och enkelspår med grått.

Det alternativet innebär att det norra mötet hamnar strax söder om Benstocken och konflikthanteringen kräver partiellt dubbelspår söder om stationen. För att endast möjliggöra mötet skulle det räcka med några hundra meters dubbelspår men dubbelspåret har planerats för att kunna hantera en eventuell försening av det norrgående tåget vid Vallentunas nya station, det vill säga att ankomma ca 1 minut senare i Benstocken (Figur 17). Dubbelspårets utsträckning blir då från km: 37+100 fram till stationen, dvs km 38+800, vilket gör ca 1,7 km dubbelspår totalt.

Infrastrukturdimensioneringen redovisas i Tabell 9.



Figur 17. BAS 100: Hantering av eventuella små förseningar (upp till 1 minut i Benstocken) för norrgående tåg fram till Vallentunas nya station. Dubbelspår visas med vitt och enkelspår med grått.

Tabell 9. BAS 100: Infrastruktur dimensionering

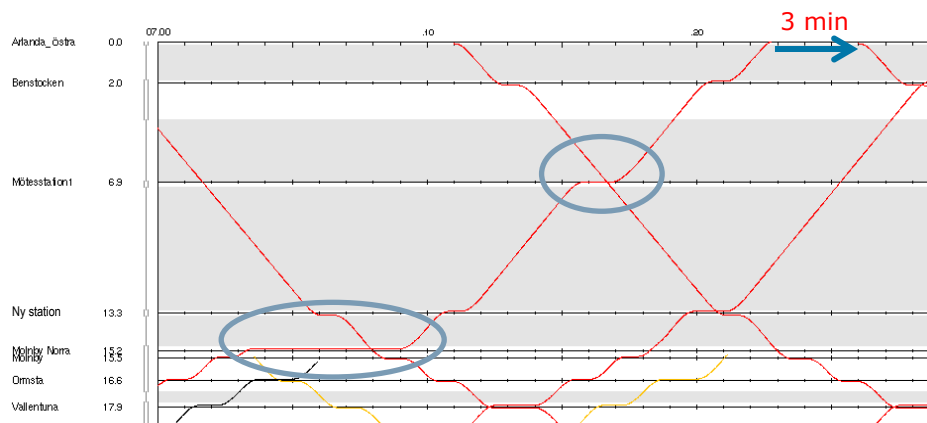
Basalternativ för 100 km/h		
Åtgärd	Plattformsläge	Hinderfrihetspunkt
Molnby Norra	-	Dubbelspårig anslutning med minst 260m hinderfri längd på båda spåren
Triangelspår Molnby Norra - Molnby depån	-	Hinderfrilängd minst 260 m och $R \geq 100$. Skyddsväxel mot trafikspår
Ny station 2 plattformspår	27+260 - 27+460	Norrut: $\geq 27+510$ Söderut: $\leq 27+210$
Ny station uppställningsspår	-	Från uppställningsspår ska tåget kunna köra söderut till 1 eller båda plattformspåren - Hinderfri längd minst 200m
Mötesstation	-	Norrut: $\geq 33+850$ Söderut: $\leq 33+550$
Benstocken 2 plattformsspår	38+550 - 38+750	Norrut: $\geq 38+800$ Söderut: $\leq 37+100$
Arlanda Östra 2 plattformsspår	40+450 - 40+650	Norrut: $\geq 40+650$ Söderut: $\leq 40+450$

6.2.2.1 Robusthet

Cykeltiden mellan de två mötena är nästan lika lång som turtätheten (15 min) vilket gör att tågen inte hinner köra till nästa mötespunkt innan södergående tåg är i väg. Det norrgående tåget har ca 1 minut bufferttid i Benstocken att ankomma sent, innan det södergående tåget avgår.

För att klara större förseningar än 1 minut måste en mötesstation byggas. Observera att vändtiden i Arlanda är 10 minuter. Minsta krav för vändtid är 3

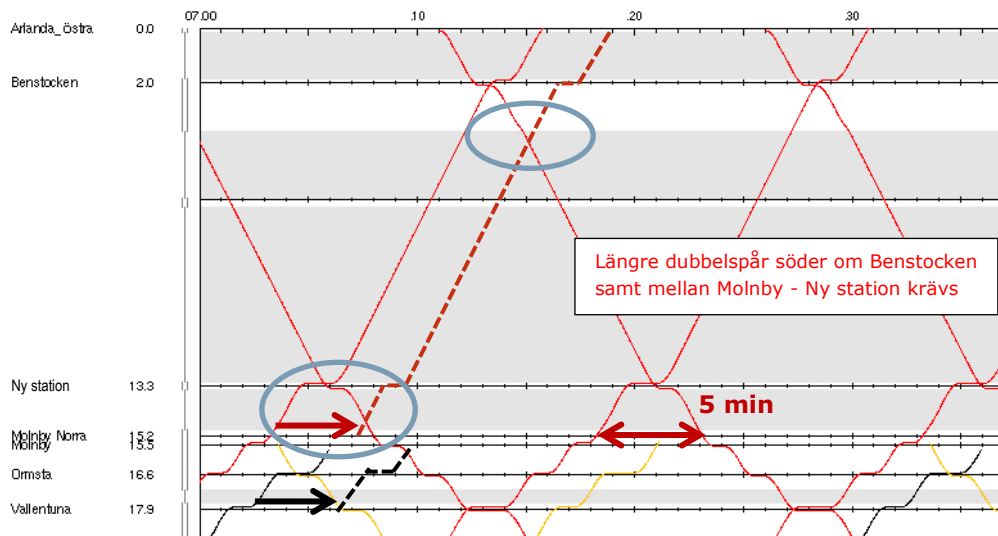
minuter. Detta innebär att utifrån minsta vändtiden finns det en marginal för förseningar på 7 minuter. Genom att placera mötesstationen med stoppunkten för norrgående tåg vid km-tal 33+850, kan tåg söderifrån vara upp till 7 minuter sena och ändå avgå i rätt tid tillbaka söderut. Utförseningar som är längre än 1,5 minuter i Molnby gör att norrgående tåg stannar vid stationen och inväntar södergående tåg, på grund av enkelspår mellan Molnby och Vallentunas nya station och de behöver stanna en gång till vid mötesstationen och invänta på nytt på de södergående tågen. Detta gör att resenärerna mot Arlanda drabbas med den maximala förseningen (Figur 18).



Figur 18. BAS 100: Tidtabell med maximal försening för det norrgående tåget.

6.2.3 Robust alternativ för 100 km/h

Alternativ ROBUST 100 bygger på Alternativ BAS 100 fast med längre partiellt dubbelspår söder om Benstocken och samtidigt uppbyggande av dubbelspår mellan Molnby och Vallentunas nya station. Detta kan ytterligare förbättra återhämtningsförmågan för förseningar längre än 1,5 minuter vid Molnby (Figur 19) och längre än 1 minut vid Benstocken. Restiderna är samma som i BAS 100.



Figur 19. ROBUST 100: Försening av norrgående tåg mellan 2 – 7 minuter kräver dubbelspår mellan Molnby - Ny station (för att hantera 1,5 - 5 minuters försening) samt förlängning på partiellt dubbelspår (för att hantera 1,5 - 7 minuters försening) söder om Benstocken för att komma fram i minsta möjliga förseningen i Arlanda.

Observera att vissa av de förseningsscenarierna eventuellt inte kan vara aktuella på grund av den övriga trafiken (t ex den redovisade omflyttningen av det svarta tåget i Figur 19). Förbigångsmöjligheter söder om Molnby är begränsade medan vändtiderna i Kårsta och Österskär kan påverka robustheten. Detta gör att en robusthetsanalys måste göras för hela Roslagsbanan, inklusive trafik i alla grenar, för att analysera effekter i hela systemet.

Eftersom den planerade vändtiden i det alternativet är 10 minuter blir den längsta "tillåtna" förseningen (utifrån vändtiden) 7 minuter, precis som i BAS 100 km/h.

Infrastrukturdimensioneringen redovisas i Tabell 10.

Tabell 10. ROBUST 100: Infrastruktur

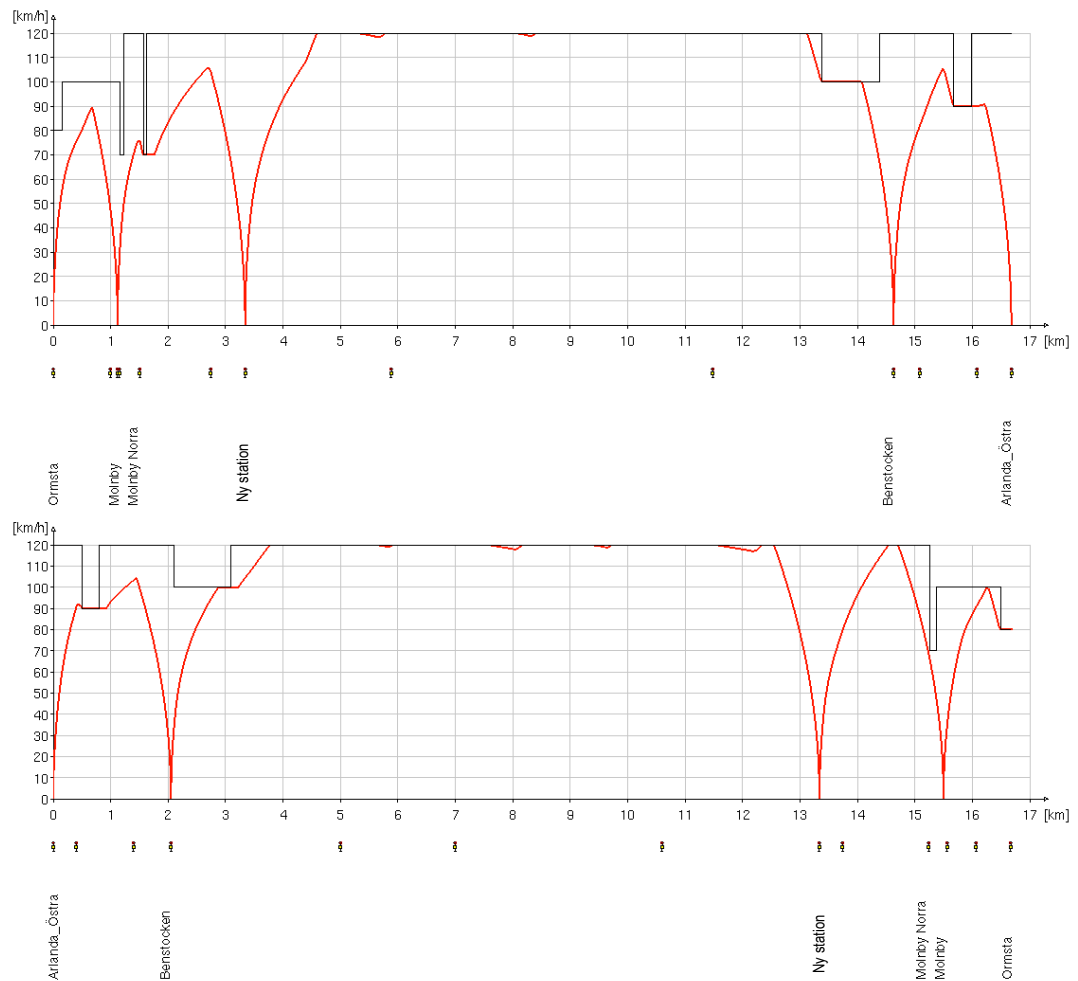
Robust alternativ för 100 km/h		
Åtgärd	Plattformsläge	Hinderfrihetspunkt
Molnby Norra	-	Dubbelspårig anslutning med minst 260m hinderfri längd på båda spåren
Triangelspår Molnby Norra - Molnby depån	-	Hinderfrilängd minst 260 m och $R \geq 100$ Skyddsväxel mot trafikspår
Dubbelspår Molnby – Ny station	-	-
Ny station 2 plattformsspår	27+260 - 27+460	Norrut: $\geq 27+510$ Söderut: $\leq 27+210$ Från uppställningsspår ska tåget kunna köra söderut till 1 eller båda plattformsspåren - Hinderfri längd minst 200m
Ny station uppställningsspår	-	
Benstocken 2 plattformsspår	38+550 - 38+750	Norrut: $\geq 38+800$ Söderut: $\leq 33+000$
Arlanda Östra 2 plattformsspår	40+450 - 40+650	Norrut: $\geq 40+650$ Söderut: $\leq 40+450$

6.3 Maxhastighet 120 km/h

6.3.1 Hastighetsgrafer

I den här varianten har fordonens maxhastighet ändrats i 120 km/h. Eftersom man saknar underlag till fordonsegenskaper det är samma dragkraftsfunktion som för fordon med max hastighet 100km/h som har använts, fast den är optiskt justerat men extrapolerad till en maxgräns på 120 km/h.

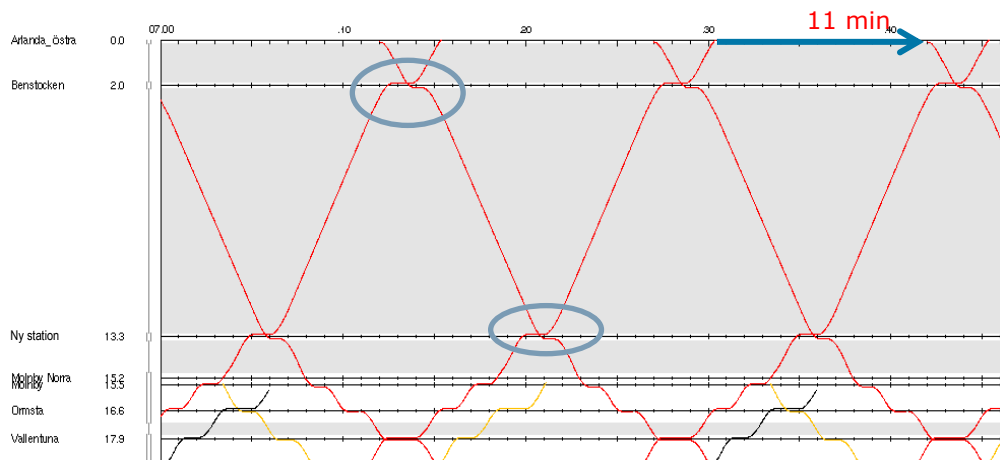
Hastighetsgrafer presenteras i *Figur 20*. Tågen kan i princip utnyttja banans största tillåtna hastighet utan begränsningar, men det är på den långa sträckan mellan Vallentunas nya station och Benstocken (ca 11.2 km) som restiden kan minskas nämnvärt, med ca 1 minut.



Figur 20. Hastighetsgraf för norrgående (ovan) och södergående tåg (nedan).
Tågets maxhastighet: 120 km/h.

6.3.2 Basalternativ för 120 km/h

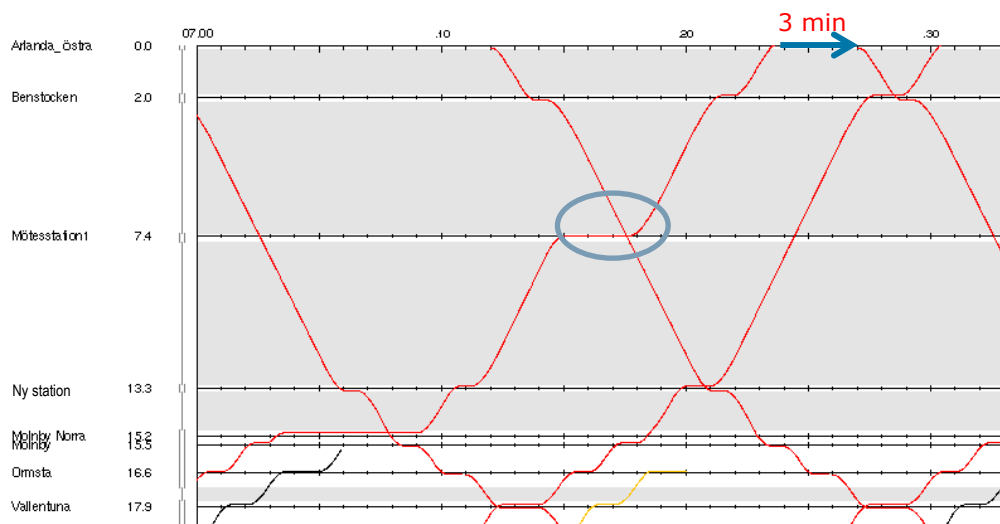
Genom restidsvinsten mellan Vallentunas nya station och Benstocken (ca 1 minut) är det möjligt att båda tågmötena kan ske på de två stationerna, om det södergående tåget avgår även i det alternativet en minut tidigare och har en extra minut i uppehåll i Vallentuna (Figur 21). Så länge alla tåg följer tidtabellen behövs inga ytterligare dubbelspår.



Figur 21. BAS 120: Konflikthanterad tidtabell med möte i Vallentunas nya station och Benstocken.

6.3.2.1 Robusthet

BAS 120 möjliggör båda möten utan uppbyggnad av partiellt dubbelspår, för att tågen möter varandra på Vallentunas nya station och Benstocken. Detta gör dock att tågen stannar stilla längre tid än själva uppehållstiden och fordons maxhastighet kan inte utnyttjas till att förkorta resenärernas körtid. Förseningsmarginaler är tigha även i det här alternativet vilket innebär att infrastrukturlösningen måste kompletteras med en mötesstation för att klara förseningar på mer än 1,5 minut i Molnby. Stoppunkten för det norrgående tåget vid mötesstationen är km: 33+350 i detta alternativ.



Figur 22. BAS 120: Mötesstationsplacering utifrån den "minsta vändtiden" principen.

Infrastrukturdimensioneringen redovisas i Tabell 11.

Tabell 11. BAS 120: Infrastruktur dimensionering

Basalternativ för 120 km/h		
Åtgärd	Plattformsläge	Hinderfrihetspunkt
Molnby Norra	-	Dubbelspårig anslutning med minst 260m hinderfri längd på båda spåren
Triangelspår Molnby Norra - Molnby depån	-	Hinderfrilängd minst 260 m och $R \geq 100$ Skyddsväxel mot trafikspår
Ny station 2 plattformsspår	27+260 - 27+460	Norrut: $\geq 27+510$ Söderut: $\leq 27+210$
Ny station uppställningsspår	-	Från uppställningsspår ska tåget kunna köra söderut till 1 eller båda plattformsspåren - Hinderfri längd minst 200m
Mötesstation	-	Norrut: $\geq 33+350$ Söderut: $\leq 33+050$
Benstocken 2 plattformsspår	38+550 - 38+750	Norrut: $\geq 38+800$ Söderut: $\leq 38+500$
Arlanda Östra 2 plattformsspår	40+450 - 40+650	Norrut: $\geq 40+650$ Söderut: $\leq 40+450$

6.3.3 Robust alternativ för 120 km/h

ROBUST 120 bygger på BAS 120 fast med partiellt dubbelspår söder om Benstocken och samtidigt uppbyggande av dubbelspår mellan Molnby och Vallentunas nya station. Detta kan ytterligare förbättra återhämtningsförmågan för förseningar längre än 1,5 minuter vid Molnby och längre än 1 minut söder om Benstocken. Restiderna är samma som i BAS 120.

Infrastrukturdimensionering redovisas i Tabell 12.

Tabell 12. ROBUST 120: Infrastruktur

Robust alternativ för 120 km/h		
Åtgärd	Plattformsläge	Hinderfrihetspunkt
Molnby Norra	-	Dubbelspårig anslutning med minst 260m hinderfri längd på båda spåren
Triangelspår Molnby Norra - Molnby depån	-	Hinderfrilängd minst 260 m och $R \geq 100$ Skyddsväxel mot trafikspår
Ny station 2 plattformsspår	27+260 - 27+460	Norrut: $\geq 27+510$ Söderut: $\leq 27+210$
Ny station uppställningsspår	-	Från uppställningsspår ska tåget kunna köra söderut till 1 eller båda plattformsspåren - Hinderfri längd minst 200m
Mötesstation	-	Norrut: $\geq 33+350$ Söderut: $\leq 33+050$
Benstocken 2 plattformsspår	38+550 - 38+750	Norrut: $\geq 38+800$ Söderut: $\leq 38+500$
Arlanda Östra 2 plattformsspår	40+450 - 40+650	Norrut: $\geq 40+650$ Söderut: $\leq 40+450$