

3.5 Dagens och framtida tågtrafik

Dagens tågtrafik och begränsningar

Dagens tågtrafik på Mäljarbanan består av flera olika tågtyper med varierande restider och uppehållsmönster. De olika tågtyperna är pendel-, regional- och fjärrtåg samt godståg.

Med uppehållsmönster menas att tågen stannar på olika antal stationer för resandebutbyte beroende på vilken tågtyp det handlar om. Ett regionaltåg som går en längre sträcka stannar i regel på färre antal stationer jämfört med ett pendeltåg som går på kortare sträckor men som i princip stannar på de flesta stationerna utmed banan.

Från Stockholm, se figur nertill, går pendeltågen i 15-minuterstrafik till Kungsängen och med 30-minuters trafik till Bålsta. Under högttrafikperioden, de mest belastade trafiktimmar under dygnet för persontrafiken i antal tåg per timme och riktning, kompletteras dessa tåg med insatspendlar (extra tåg). Det går då som mest 8 pendeltåg per riktning på sträckan Stockholm – Jakobsberg. Godstrafiken redovisas inte i trafikeringsbilderna.

Orsaken till förseningar beror till stor del på antalet tåg och blandningen av tåg med olika trafikfunktioner, dvs tågen har olika hastighet och uppehållsmönster. Idag finns det inte utrymme för flera tåg på Mäljarbanan under högttrafik. En störning som uppstår under högttrafikperioden innebär i regel också en längre tid för tågtrafiken att återgå till ursprunglig tidtabell jämfört med en störning i lågttrafikperioden.

Regionaltågen går under större delen av dygnet med ett tåg per timme i vardera riktning (motsvarar ett streck i figuren) mellan Stockholm och Västerås.

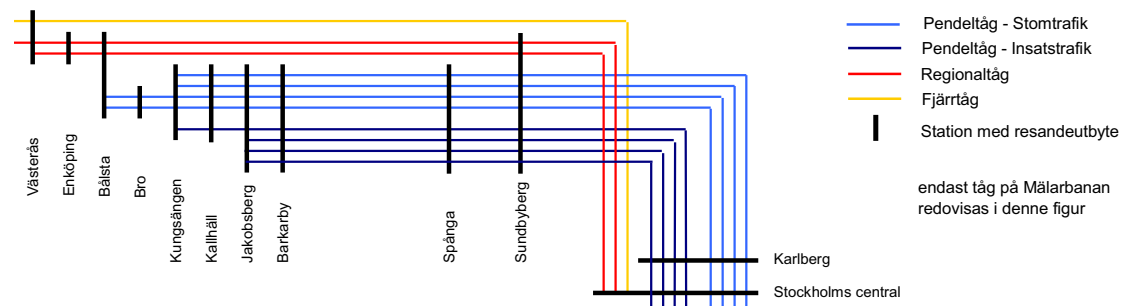
En del av tågen fortsätter till Örebro och Hallsberg, eller som fjärrtåg vidare mot Göteborg.

Vid störningar förekommer ofta idag att regional-tågen hinner ikapp pendeltågen och får sänka sin hastighet vilket medför förseningar och förlängda restider, då samtliga tåg i en riktning ska samsas om ett spår. Signalsystemet håller på att uppgraderas för att minska risken för förseningar och öka framkomligheten för tågen något. Det kommer däremot inte att vara möjligt att i framtiden utöka antalet tåg under högttrafikperioden på nuvarande dubbelspår. För detta krävs en mer omfattande spårutbyggnad.

Enligt statistik från SL avseende pendeltågstrafiken har Bålsta och Bro lägst antal påstigande längs med Mäljarbanan. Stationerna står för ca 10 procent av resenärerna, samtidigt som avstånden mellan dem är långt. De största upptagningsområdena finns kring Jakobsberg, Spånga och Sundbyberg. Jakobsberg står för hela 25 procent av resegenereringen. Totalt sett för pendeltågen på Mäljarbanan sker 80 procent av alla resor söder om Kallhäll.



Antal påstigande resenärer per dygn år 2005 på avsnitten mellan Stockholm C och till Bålsta respektive Märsta. Källa: SL.



Dagens tågtrafikupplägg under högttrafikperioden (ett streck i figuren motsvarar ett tåg i vardera trafikriktning).

3. FÖRUTSÄTTNINGAR

Framtida tågtrafik

I framtiden antas en fortsatt stor efterfrågan på resor. För att tillmötesgå detta har bland annat en kraftigt utökad pendeltågstrafik antagits. Även regionaltågstrafiken har utökats men inte lika kraftigt som pendeltågstrafiken. Banverket bedömer att de 12 pendeltågen och 4 regionaltågen per timme och riktning som ansatts i denna utredning svarar mot efterfrågan på framtida resor.

Antagande om trafikeringsprinciper för Befintlig korridor och Kista korridor baseras på genomförd omvärlds- och marknadsanalys som skett i samråd med berörda aktörer för år 2020 samt tidigare prognoser genomförda av Banverket och SL.

Samma totala trafikmängd har antagits för både Befintlig korridor och för Kista korridor.

Målet med en utbyggnad av spårkapaciteten är att tillmötesgå ett framtida förväntat ökat resandebehov samtidigt som punktligheten förbättras till en acceptabel nivå.

Följande punkter kan sammanfatta den ökade efterfrågan:

- Befolkningstillväxt (+ 300 000 inv. i Stockholms län fram till 2020)
- Citybanan kommer att utöka tillgängligheten genom nya stationer
- Andra faktorer såsom tillväxt, ökad trängsel på vägar m.m.

- Tåg som trafikerar Citybanan och Stockholm C ska gå på separerade spårssystem så långt det är möjligt. Detta ger mindre störningskänslighet och bättre punktlighet.
- Grundutbudet för pendeltågen söder om Jakobsberg är 12 tåg per timme och riktning under högtrafikperioden varav 6 stompendlar. Samtliga pendeltåg har samma uppehållsmönster.
- Grundutbudet för regionaltågen är 4 tåg per timme och riktning under högtrafikperioden. Utöver dessa går ett fjärrtåg per timme och riktning.
- Ett trafikeringsupplägg med pendeltåg som inte stannar vid vissa stationer för att minska restiden är svårgenomförbart och det är svårt att visa på nyttorna. Ett sådant trafikeringsupplägget har därför inte använts för utredningskorridorerna.
- Ett förslag till uppehållsmönster har ansatts för regionaltåg och fjärrtåg. Var uppehållen sker har ansatts utifrån marknadsmässiga bedömningar. Var regional- och fjärrtågen i verkligheten kommer att stanna, är i nuläget svårt att avgöra.
- För utredningsalternativet med en utbyggnad i Befintlig korridor med ytterligare två spår antas att samtliga tågtyper (pendel-, fjärr-, regional- och godståg) går via Sundbyberg.
- För utredningsalternativet med en utbyggnad i Kista korridor med två nya spår antas att fjärr- och regionaltågen går via Kista korridor samt att pendeltågen och godstågen fortsatt går via Sundbyberg på befintligt dubbelspår.

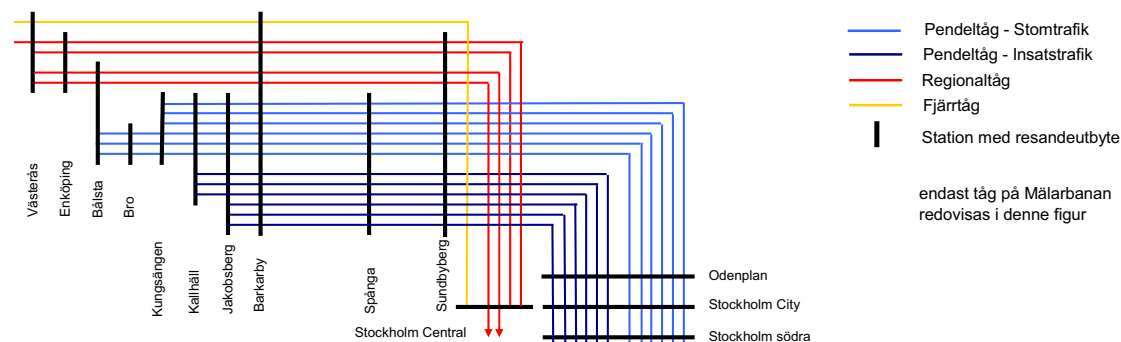
Förslag till framtida tågtrafikupplägg

I figurerna intill redovisas förslag till framtida tågtrafikupplägg för de två utredningskorridorerna. Varje linje representerar ett tåg i vardera trafikriktning under högtrafikperioden. Trafikeringsbilderna avser tågtrafiken under den s.k. högtrafikperioden, de mest belastade trafiktimmarna under dygnet för persontrafiken i antal tåg per timme och riktning. Högtrafikperioden antas vara på morgonen mellan kl 06.00 – 09.00 och på eftermiddagen mellan kl 15.00 – 18.00. Under övrig tid, den s.k. lågtrafikperioden går ungefär hälften av tågen. Godstrafiken redovisas inte i trafikeringsbilderna.

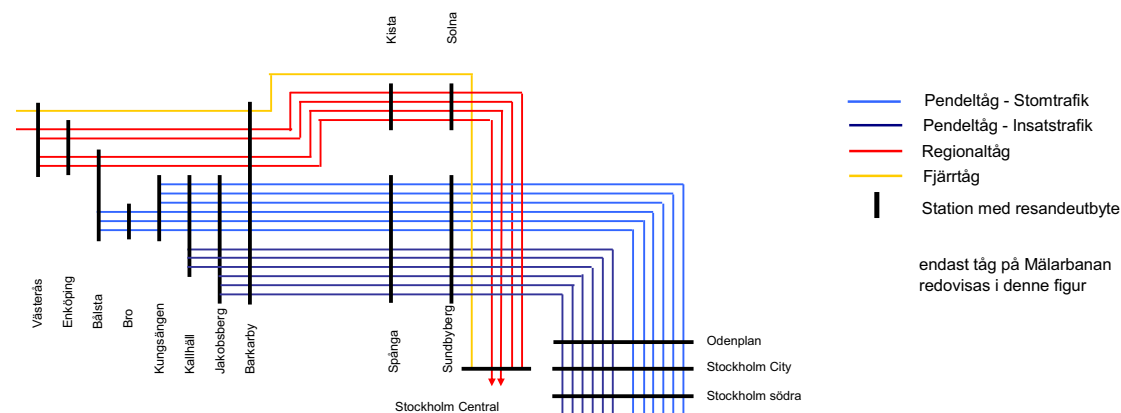
- Fjärrtågen på Mälarmarbanan består idag av tåg från Göteborg respektive Oslo/Karlstad, dessa har en relativt låg turtäthet. Det stora långväga resandeflödet Stockholm–Göteborg går idag på Västra stambanan söder om Mälaren.
- Regionaltågen till bland annat Västerås utökas från 30-minuterstrafik till 15-minuterstrafik då efterfrågan på de regionala resorna antas öka i och med regionförstoringseffekter.
- Pendeltågstrafiken utökas på det mest belastade avsnittet ut till Jakobsberg/Kallhäll. Under rusningstrafik kommer pendeltåg att gå var 5:e minut till och från Jakobsberg.

Trafiksystem och trafikeringsprinciper

Fördelen med dagens samlade 4-spårssystem i Stockholm på sträckorna Flemingsberg–Stockholms C och Upplands Väsby–Stockholms C är att inner-spårerna (vilka är de högst belastade) trafikerar med en helt homogen pendeltågstrafik, dvs. att samtliga tåg har samma prestanda och uppehållsmönster. Systemet kan då utnyttjas fullt ut och på ett opti-



Förslag till framtida tågtrafikupplägg för Befintlig korridor under högtrafikperioden per timme och riktning.



Förslag till framtida tågtrafikupplägg för Kista korridor under högtrafikperioden per timme och riktning.

3. FÖRUTSÄTTNINGAR

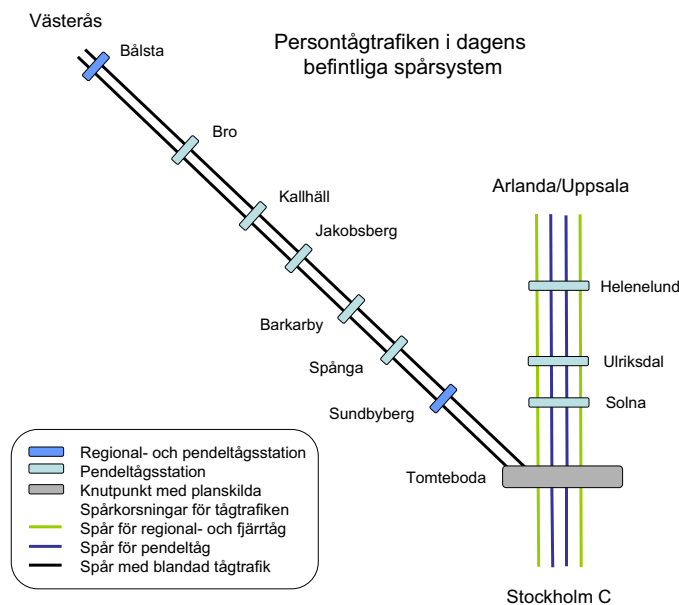
malt sätt då tågen inte kör ikapp varandra. När Mälmarbanan byggs ut till fyra spår mellan Tomtebod och Kallhäll ges möjlighet att trafikera på motsvarande sätt. Principen är mycket viktig eftersom Mälmarbanans tåg ska fasa ihop med tåg på Ostkustbanan, spårsystemet mellan Upplands Väsby och Stockholm C. För att uppnå mål om kortare restid för regionaltågen och upprätthålla en hög punktlighet är det viktigt att i så lång utsträckning som möjligt separera snabbare och långsammare tåg. Var femte minut kommer ett tåg på Mälmarbanan respektive Ostkustbanan som ska in på Citybanan. På Citybanan kommer det alltså att framföras pendeltåg med 2,5 minuts mellanrum i vardera riktning, vilket gör att pendeltågstrafiken är känslig vid eventuella störningar och förseningar.

För att skapa goda förutsättningar för ökad punktlighet och kortare restider har det ansatts att pendeltågen trafikerar de två mittspåren och övriga tåg trafikerar de två yttersta spåren.

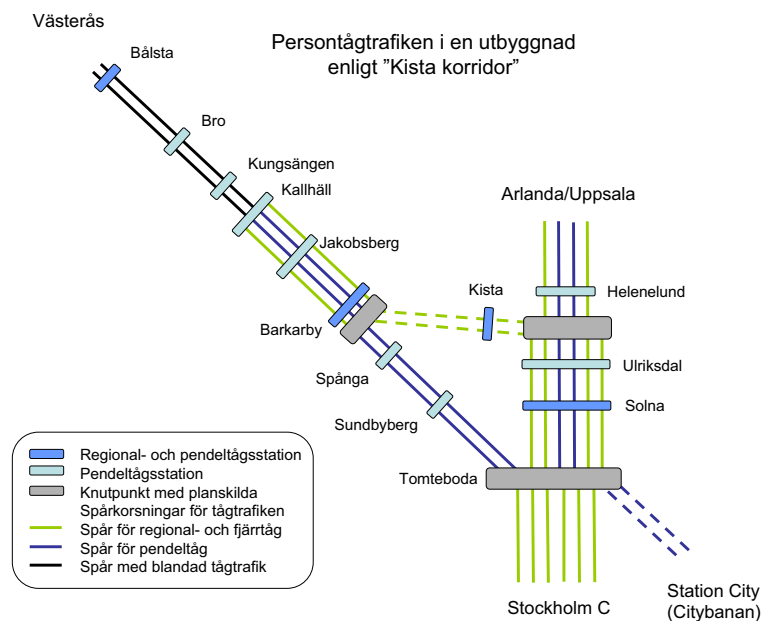
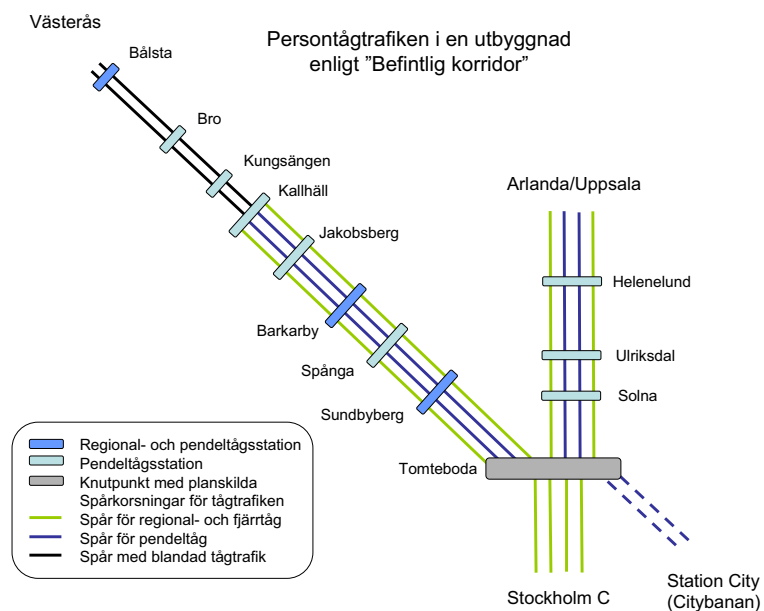
Bilden här intill och bilderna på nästa sida redovisar hur tågtrafiken trafikerar dagens spårsystem och hur den antagna tågtrafiken trafikerar de två utredningskorridorerna. Med en utbyggnad av två nya spår i Befintlig korridor till ett sammanhållet fyrsparssystem kommer pendeltågen att kunna separeras från regional- och fjärrtågstrafiken, där de två mittspåren att trafikeras av pendeltåg och de två yttre spåren trafikeras av regionaltåg, fjärrtåg och godståg. En utbyggnad i Kista korridor kommer också att innebära en separering av pendeltågen och godstågen från övriga tåg. Skillnaden är här att på sträckan mellan Tomtebod och Barkarby

att regional- och fjärrtågen får två nya spår utmed Ostkustbanan som idag har fyra spår samt två nya spår i tunnel under Kista och Järvafältet. Från Barkarby och ut till Kallhäll har de två utredningskorridorerna samma utformning av spårsystemets och samma trafikupplägg.

När det gäller godstrafiken så hanteras den på lite olika sätt beroende på vilken bana som trafikeras. På Ostkustbanan som idag har ett fyrsparssystem trafikerar godstrafiken i huvudsak de två mittspåren, dvs samma spår som pendeltågstrafiken. Detta på grund av att de två yttersta spåren har en hög belastning av tåg med högre hastigheter som Arlanda express samt fjärr- och regionaltåg, ex. X2000 och Uppsalapendeln. För Mälmarbanan i befintlig korridor har det däremot antagits att godstrafiken trafikerar de två yttersta spåren tillsammans med fjärr- och regionaltågen. Anledningen är här att antalet fjärr- och regionaltåg är mindre omfattande och att hastigheten är något lägre på Mälmarbanan i avsnittet närmast Stockholm.



3. FÖRUTSÄTTNINGAR



Avsnitt	Nollalternativet	Befintlig korridor	Kistakorridor *	Ökning
Pendeltåg				
Sundbyberg-Jakobsberg	8	12	12	+50%
Jakobsberg-Kallhäll	5	9	9	+80%
Kallhäll-Kungsängen	5	6	6	+20%
Kungsängen-Bålsta	2	3	3	+50%
Regionaltåg/fjärrtåg				
Stockholm-Västerås-Göteborg/Oslo	3	5	5	+67%

Sammanställning av antal tåg per timme och riktning i rusningstrafiken för Nollalternativet, Befintlig korridor och Kista korridor. I Kista korridor går samtliga regional- och fjärrtåg via Kista och samtliga pendeltåg via Sundbyberg.

Alternativt trafikeringsupplägg

Vid en utbyggnad i Kista korridor har studier gjorts för att analysera i vilken utsträckning det är möjligt att ha en blandad trafik med både pendeltåg och regionaltåg i båda korridorerna via Sundbyberg respektive via Kista. Resultatet visar på att de olika tågslagen måste gå olika vägar för att man ska kunna upprätthålla en hög kapacitet och punktlighet i tågtrafiken. Bedömningen är också att ett trafikeringsupplägg med blandad trafik inte är intressant av marknadsmässiga skäl.

3. FÖRUTSÄTTNINGAR

Begränsning norr om Kallhäll - Vändfunktion för pendeltåg

Enligt dagens trafikering vänder pendeltågen i Jakobsberg, Kungsängen och Bålsta. Kapaciteten att vända tåg i Jakobsberg och Kungsängen används under högtrafikperioden fullt ut. I utredningskorridorerna då antalet tåg ökar kommer det att krävas att fler tåg kan vända söder om Kallhäll. Alla tåg kan inte fortsätta norr om Kallhäll eftersom fyrspåret där övergår i dubbelspår.

Utöver hänsyn till tidtabellens konstruktion bör vändstationerna på Mälarbanan utformas så att det finns möjlighet för:

- Att minska förseningarna i samband med uppkomna störningar/förseningar i trafikavvecklingen genom att uppehållstiden på vändspåret kan användas som buffert för att reducera förseningar.
- Att genomföra snabba vändningar av tåg på ändstationerna i samband med störningar.
- Uppställning av tåg i samband med tekniska fel så att övrig trafik inte hindras eller försenas.

Utifrån genomförd kapacitetsanalys är rekommendationen att det byggs ytterligare vändspår i Kallhäll.

Restidsjämförelse – Regionaltåg

I följande avsnitt beskrivs hur restiden förändras från Nollalternativet till de två utredningskorridorerna, Befintlig korridor och Kista korridor, med snabbaste regionaltåg.

	Västerås	Enköping	Bålsta	Sundbyberg	Stockholm
Västerås	-	14	26	46	54
Enköping	14	-	12	32	40
Bålsta	26	12	-	20	28
Sundbyberg	46	32	20	-	8
Stockholm	54	40	28	8	-

Restidsmatris för Nollalternativet år 2020.

	Västerås	Enköping	Bålsta	Kistakorridor			Befintlig korridor	
				Kista	Solna	Stockholm	Sundbyberg	Stockholm
Västerås	-	14	26	41	47	53*	43	50*
Enköping	14	-	12	27	33	39	29	36
Bålsta	26	12	-	18	24	30	20	27
Kista	41	27	18	-	6	12	-	-
Solna	47	33	24	6	-	6	-	-
Stockholm	53*	39	30	12	6	-	-	-
Sundbyberg	43	29	20	-	-	-	-	7
Stockholm	50*	36	27	-	-	-	7	-

Restidsmatris för utredningskorridorerna år 2020.

* Restiden för Kista korridor innefattar ett extra stopp (totalt 4 stopp) jämfört med Befintlig korridor. Restid på 50 minuter uppnås via båda korridorerna, förutsatt tre stopp.

Godstrafik på Mälarbanan

Dagens godstrafik

Godstrafiken på Mälarbanan och på sträckan Tomtebodaboda – Kallhäll är idag av mindre omfattning. Det är främst tre större målpunkter utmed sträckan Tomtebodaboda – Kallhäll som det finns godstrafik till, det är Tomtebodaboda godsbangård, Sundbybergs godsbangård och Lunda industriområde i Spånga.

Dagens godstågstrafik på sträckan Tomtebodaboda – Kallhäll består i princip av följande:

- 2 st genomgående godståg/dygn i vardera riktning.
- 2 st lokala godståg/dygn på sträckan Tomtebodaboda – Lunda i vardera riktning.
- 6 st lokala godståg/dygn på sträckan Tomtebodaboda – Sundbyberg i vardera riktning.

Utvecklingsscenarier för godstrafik på Mälarbanan
Bedömningen är att det finns en framtida tillväxt av gods till och från Stockholm och Mälardalsregionen. Det är idag mycket svårt att säga hur godstrafiken kan komma att fördelas i järnvägssystemet men Mälarbanan bör ge utrymme för en framtida ökning av godstransporterna. Målet har också varit i utredningsarbetet att förbättra förutsättningarna för framtida godstrafik på Mälarbanan. Nedan redovisas ett antal scenarier för hur godstrafiken kan utvecklas på Mälarbanan:

- Det sker en minskning av godstransporter på Mälarbanan. Det skulle t.ex. vara att verksamheten i Sundbyberg läggs ner och övrig godstrafik kvarstår.

- Godstransporterna skulle kunna vara som idag eller alternativt att Sundbyberg läggs ner och de genomgående transporterna ökar lika mycket som de försvinner till Sundbyberg.
- Lunda och Sundbyberg läggs ner och det är enbart genomgående transporter som kommer att ske på Mälarbanan.
- Den genomgående trafiken ökar. detta är tillsammans med att Sundbyberg läggs ner det mest troliga. Hur stor ökningen blir är osäkert. Det går att tänka sig olika ökning beroende på hur etableringen av Norvik, Kombi norr, kraftvärmeverk i värtan m.fl. utvecklar sig.
- Liten ökning – 5 godståg per dygn
 - Stor ökning – 10 godståg per dygn
 - Mycket stor ökning – 15 godståg per dygn

Prognoser för det framtida resandet

Prognosberäkningar har genomförts för år 2020. Indata har hämtats från den gemensamma uppsättning av förutsättningar som SIKa, Banverket och Vägverket tagit fram för analys av åtgärder utifrån prognosår 2020. I dessa förutsättningar ingår t.ex. markanvändning, det vill säga hur boende och arbetsplatser är fördelade, omgivande infrastruktur, ekonomisk utveckling, bränslekostad, biläggande och körkortsinnehav i hushållen samt många andra delar.

Prognosalternativ

Prognosberäkningar har genomförts för år 2020, för de två utredningskorridorerna, Befintlig korridor och Kista korridor, och för ett Nollalternativ.

I Nollalternativet år 2020 förutsätts pendeltågstrafiken utökas jämfört med idag medan fjärr- och regionaltågen får en marginell utbudsökning. Ökningen under högtrafik läggs i högtrafikperiodens ”kanter” eftersom periodens mitt redan i nuläget är högt utnyttjad. Med utredningskorri-

	Pendeltåg		Regionaltåg	
	Dygnstrafik	Högtrafik	Dygnstrafik	Högtrafik
Nollalternativet år 2020	96	14	26	5
Befintlig korridor	126	24	46	8
Kistakorridor	126	24	46	8

Antal tåg per riktning som passerar Barkarby per dygn under högtrafikperioden (två timmar på morgonen, 06:30-08:30).

3. FÖRUTSÄTTNINGAR

dorerna blir kapaciteten på Mälarbanan högre och antalet turer med regional- och pendeltåg kan ökas kraftigt.

I utredningskorridorerna öppnas Barkarby som en ny station för pendel- och regionaltåg. I Kista korridor tillkommer även Kista och Solna som nya stationer medan Sundbyberg i detta alternativ inte trafikeras med fjärr- och regionaltåg.

	Pendeltåg (Bålsta-Sthlm C)	Regionaltåg (Västerås-Sthlm C)
Nollalternativet år 2020	41 minuter	60 minuter
Befintlig korridor	39 minuter	50 resp. 52 minuter
Kistakorridor	40 minuter	52 resp. 55 minuter

Restider på Mälarbanan med pendel- och regionaltåg, i utredningskorridorerna finns det regionaltåg som inte stannar i Bålsta vilket gör att två olika restider anges.

I dagsläget skulle fjärr- och regionaltågen kunna ha en kortare restid men trängseln på spåren gör att de ofta får invänta ett långsammare pendeltåg vilket sänker medelhastigheten. Denna effekt antas finnas kvar i Nollalternativet år 2020. För utredningskorridorerna minskar restiderna i och med den ökade spårkapaciteten. Restiderna för fjärr- och regionaltågen är i Kista korridor något längre än restiderna i Befintlig korridor eftersom Kista korridor innebär stopp i både Solna och Kista medan Befintlig korridor endast innehåller ett stopp i Sundbyberg.

Restiderna i Nollalternativet antas öka något för pendeltågen till följd av ökad trängsel. I Befintlig

korridor minskar restiderna för pendeltåg dels på grund av minskad trängsel dels på grund av kurvuträkning för pendeltågsspåren. I Kista korridor påverkas inte pendeltågsspårens kurvradier, så i detta alternativ minskar restiderna för pendeltåg endast som en följd av den minskade trängseln.

Resultat prognoser

Sett till korridorernas påverkan på det totala resandet är skillnaden mellan Befintlig korridor och Kista korridor begränsad. Det som skiljer mellan korridorerna är framförallt fördelningen av resandet på målpunkter. Befintlig korridor innebär en ökad koncentration av resandet medan Kista korridor ger en större spridning av resandet på fler målpunkter.

En så kallad stråkanalys för fjärr- och regionaltågen visar att fler resenärer stiger av på vägen in mot Stockholm C i Kista korridor med stopp i Kista och Solna än i Befintlig korridor med stopp endast i Sundbyberg. Studeras passagerare på fjärr- och regionaltågen före Barkarby ger modellberäkningarna att 79 procent av dessa sitter kvar på tågen fram till Stockholm C i Befintlig korridor. För Kista korridor är motsvarande siffra 64 procent. Det är alltså fler resenärer som går av i Kista och Solna än vad som går av i Sundbyberg vilket tyder på en ökad spridning av resandet i Kista korridor.

Pendeltåg Spånga – Sundbyberg	Nollalternativet år 2020	Befintlig korridor år 2020	Kistakorridor år 2020
Medelbeläggning mot Stockholm C 06:30-08:30 (resenärer/tåg)	1 030	810	850

Beräknad medelbeläggning på pendeltågen in mot Stockholm C för sträckan Spånga – Sundbyberg under högtrafikperioden 06:30-08:30.

Trafikarbetet, det vill säga samtliga resenärers sammanlagda reslängd, ökar för fjärr- och regionaltågen med ca 40 procent i båda utredningsalternativen gentemot Nollalternativet. Ökningen är marginellt högre för Kista korridor än för Befintlig korridor. Även om skillnaden mellan Kista korridor och Befintlig korridor är liten tyder den på dock att Kista korridor har en tendens att i högre grad påverka längre resor.

Antalet resor med kollektivtrafiken ökar i de båda utredningskorridorerna med ca 6000 resor per vardagsdygn jämfört med Nollalternativet. Av dessa är drygt 2000 resor överflyttning från bil. Det är dock troligt att ökningen jämfört med Nollalternativet är större än de 6000 resorna eftersom prognosmodellen ger en överskattning av resandet i situationer nära kapacitetstaket. Denna överskattning bedöms i denna utredning främst påverka Nollalternativet för år 2020.

I tabell nedan återges beräknad medelbeläggning på pendeltågen in mot Stockholm C under två timmar på morgonen, 06:30-08:30.

Siffrornas absoluta värden ska betraktas med viss försiktighet eftersom antaganden om resenärers och turtäthetens fördelning över dygnet kan ge stor påverkan. Vad tabellen i första hand vill peka på är skillnaden mellan nulägesprognos, Nollalternativet och utredningskorridorerna.

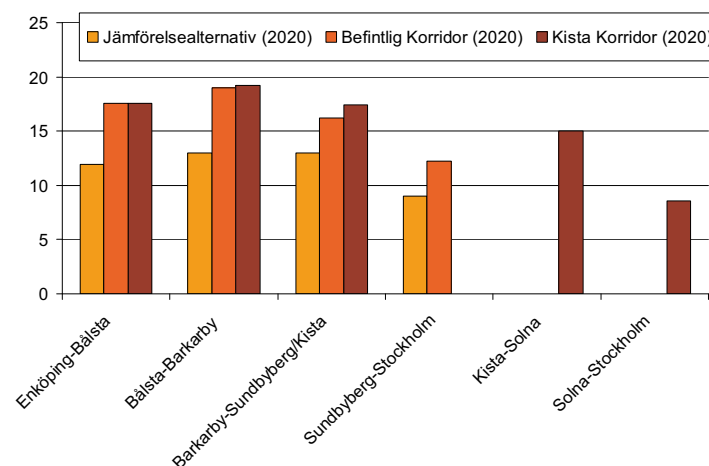
Resandeefterfrågan, sett till antalet passagerare på de mest belastade sträckorna, är inte alternativskiljande. I de mest trafikerade snitten (Bålsta – Barkarby för regionaltåg och Spånga – Sundbyberg för pendeltåg) uppvisar de båda utredningskorridorerna lika höga medelbeläggningar, ca 210 resenärer per regionaltåg och ca 260 resenärer per pendeltåg under ett vardagsdygn.

I figuren intill visas efterfrågan på resor för fjärr- och regionaltåg mellan Stockholm C och Enköping på Mäljarbanan. Bålsta – Barkarby är den mest belastade sträckan.

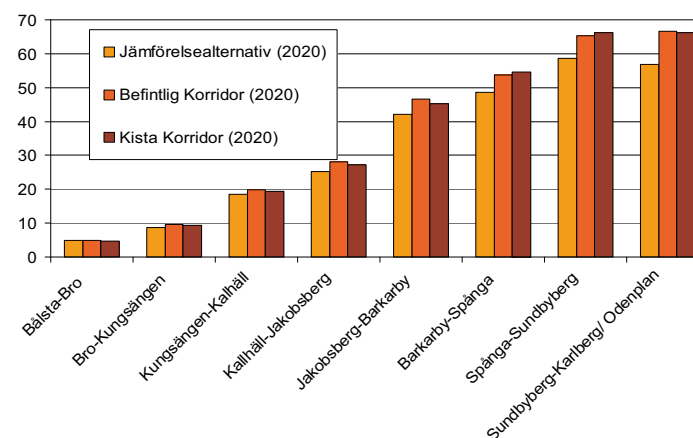
Väster om Barkarby är belastningen i stort sett identisk för de båda utredningskorridorerna. Korridorskiljande är framförallt effekten av det extra stopp som görs i Kista korridor jämfört med Befintlig korridor. Exempelvis är belastningen för sträckan Solna – Stockholm lägre än belastningen mellan Sundbyberg – Stockholm. Fler resenärer väljer alltså att stiga av tågen på väg in mot Stockholm C i Kista korridor.

I figuren intill visas efterfrågan på resor på pendeltågen längs Mäljarbanan. I de scenarion som gäller för 2020 antas Citybanan vara färdigbyggd och pendeltågen stannar då vid Odenplan istället för vid Karlberg som i nuläget. Beläggningen ökar kraftigt ju centralare snitten ligger.

Det är ytterst små skillnader i resande på pendeltåg mellan de båda utredningskorridorerna. I likhet med tidigare resonemang om det överskattade resandet, bedöms nivån på antalet resenärer för Nollalternativet i figuren som överskattad för större delen av den redovisade sträckan.



Resandeefterfrågan på tågen mellan stationer (båda riktningar) för fjärr- och regionaltägsresenärer. Staplarna redovisar 1000-tal resenärer per vardagsmedeldygn.



Resandeefterfrågan på tågen mellan stationer (båda riktningar) för pendeltägsresenärer. Staplarna redovisar 1000-tal resenärer per vardagsmedeldygn.

3.6 Byggnadstekniska förhållanden

Geologi och topografi

De allmänna geologiska förhållanden som råder är av typisk Mälardalskaraktär med omväxlande uppstickande partier av fastmark – morän och berg. I sänkor har sedimentära jordar avsatts, främst glaciala och därefter postglaciala leror. I regel har den glaciala leran avsatts direkt på moränen men i undantagsfall även direkt på berg. Intill isälvsstråk huvudsakligen bestående av sand och grus kan lerlinser förekomma. Lerjord som ligger över grundvattenytan är av torrskorpekaraktär vilken är fast och överkonsoliderad.

Under landhöjningen har sjöar och grunda vikar bildats. I dessa har lerslam med inslag av finfördelat organiskt material avsatts. I många fall har uppgrundningen fortsatt varvid mossar och kärr bildats och som idag utgör områden med mycket dåliga grundläggningsförhållanden.

Berggrunden i trakten av Mälaren samt stora delar av Södermanland utgörs av gnejser, härstammande från omvandlade sandstenar och leriga sediment. Dessa bildningar brukar betecknas Mälarformationen och uppträder ibland växellagrad med områden av omvandlade vulkaniter, den s.k. leptitformationen.

Befintlig korridor Inre

Sträckan Tomtebodavägen – Barkarby, där befintlig järnväg är förlagd, utgörs huvudsakligen av flacka dalgångar och höglänt belägna fastmarks- och hållmarkspartier. Generellt ligger nivåerna i lerdalarna där befintlig järnväg är förlagd mellan ca +10 – +15. Vid Bälstaåns dalgång är nivån som lägst ca +1. Mellan Tomtebodavägen och strax norr om Sundbyberg

omgärdas lerdalarna av morän- och bergkullar med höjder upp till +45.

Strax nordost om Sundbybergs spårområde och sydväst om Spånga station förekommer områden med mycket dåliga grundläggningsförhållanden. Lermäktigheterna är som störst vid Bälstaåns dalgång samt utmed sträckan mellan Bromsten – Spånga station där den uppgår som mest till ca 15–20 m.

Det finns lite berg i dagen och detta är begränsat till en bergskärning längs med Landsvägen sydöst om Sundbyberg station. Berget består av gnejsiga graniter. Vid Spånga Station finns en lång bergskärning som är blottat längs med spårens norra sida. Berget här består av relativt homogena graniter med ett dominerande sprickset.

Ett antal befintliga undermarksanläggningar korsar sträckan Tomtebodavägen – Barkarby. Ett fåtal av dessa berörs av kommande bergarbeten. Det är framförallt ett utjämningsmagasin för dagvatten (benämnt Underverket) och Tunnelbanan i Sundbyberg som berörs av kommande bergschakt vid ett nedsänkt läge av Sundbyberg station.

Kista korridor Inre

Området utmed sträckan Tomtebodavägen – Silverdal, där befintlig järnväg är förlagd, utgörs huvudsakligen av flacka dalgångar och höglänt belägna fastmarks- och hållmarkspartier. Ostkustbanan är på en kortare sträcka förlagd i tunnel under Hagalund strax söder om Solna station. Generellt ligger nivåerna i lerdalarna där befintlig järnväg i huvudsak är förlagd mellan ca +5 – +30. De lägsta nivåerna finns vid Solna station och Igelbäckens dalgång ligger mellan två fastmarksområden bestående av morän- och bergkullar.

Järvafältet utgörs av en flack dalgång och höglänt belägna fastmarks- och hållmarkspartier. De högsta höjdpartierna nordväst om Kista, respektive nordväst om Akalla ligger på nivån +50. Markytan faller generellt åt sydost. Som lägst är markytan längs med Igelbäckens dalgång, lägsta nivån i området ligger där på nivån ca +10. Utmed planerad tunnelsträckning varierar markytan mellan ca +10 och +40.

Vid Kymplingelänkens anslutning till väg E4 vid Silverdal och strax nordost om spåren förekommer ett område med mycket dåliga grundläggningsförhållanden. Jorddjupet varierar från tunnast tänkbara jordmån vid de uppstickande partierna med berg i dagen eller nära markytan, till mäktigheter över 20 meter vid Solna station. Lermäktigheterna uppgår här som mest till ca 15 m.

Inom Hagalundsområdet utgörs den dominerande bergarten av en ursprungligen ådrig-slrilig gnejs som uppsplittrats av enskilda block, s k gnejsflottar, och sedan ånyo hopläkts av uppträngande finkornig granit till en kompakt men heterogen bergart, kallad gnejsgranit. Gnejsgraniten är i allmänhet av god beskaffenhet och påträffas i flertalet av hållarna inom Hagalundsberget samt är också den dominerande bergarten i järnvägstunnlarna. Grå fin-medelkornig Stockholmsgranit förekommer som den dominerande bergarten i bergskärningarna och i hållarna norr om Råsundavägen samt inom ett centralt avsnitt i järnvägstunnlarna.

Vid Överjärva gård är berg blottat i större delen av området. Berget består av relativt homogena till något gnejsiga graniter. Berggrunden för tunneln under Kista och Järvafältet består i huvudsak av två bergarter, en gnejs med sedimentärt ursprung

som är av metagråvacka- till glimmerskifferkaraktär och en jämnkornig yngre granit (den så kallade Stockholmsgraniten).

Utmed sträckan Tomtebodavägen – Silverdal finns fyra stycken korsningspunkter med befintliga undermarksanläggningar. Ett antal befintliga undermarksanläggningar berörs av Kistatunneln. Kistatunneln är i sin helhet förlagd i berg och det är viktigt att hänsyn tas till befintliga undermarksanläggningar i direkt närhet till planerad sträcka.

För sträckan Kista – Barkarby kommer passage av befintliga undermarksanläggningar att ske på sju platser. Spår- och stationstunnlar samt utrymnings- och arbetstunnlar har i största möjliga utsträckning anpassats till dessa undermarksanläggningar. Spårtunnlar kommer att passera både över och under befintliga undermarksanläggningar på ett så stort avstånd som möjligt.

Befintlig / Kista korridor Yttre

Området utmed sträckan Barkarby – Kallhäll, där befintlig järnväg är förlagd, utgörs huvudsakligen av flacka dalgångar och höglänt belägna fastmarks- och hållmarkspartier. Generellt ligger nivåerna i lerdalarna där befintlig järnväg är förlagd mellan ca +10 - +25. Det finns ett antal kortare avsnitt på sträckan där järnvägen passerar genom fastmarksområden med nivåer på upp till +35.

Norr om Barkarby station och strax norr om bebyggelsen vid Jakobsberg samt vid Kallhälls station förekommer områden med mycket dåliga grundläggningsförhållanden. Lermäktigheterna i lerdalarna är generellt mellan 5-10 m. Den största lermäktigheten finns strax norr om Jakobsbergs station och uppgår till ca 15 m.

På ett flertal ställen passerar järnvägen genom fastmarksområden bestående huvudsakligen av morän. Områden där berg i dagen förekommer är framförallt mellan Jakobsberg och Kallhäll där det ställvis förekommer relativt höga bergskärningar på båda sidor om spåret. Vid Kallhäll består berggrunden i området av relativt homogena odeformerade yngre graniter. Dessa finns blottade i omfattande utsträckning på den norra delen av spårsträckan och i mindre omfattning på den södra sidan.

Ett fåtal befintliga undermarksanläggningar korsar sträckan Barkarby – Kallhäll.

Byggnadstekniska krav

Här redovisas några av de tekniska krav och förutsättningar som gäller för utbyggnaden av järnvägen på sträckan Tomtebodavägen – Kallhäll:

EU standard

För anpassningen till EU standard gäller att banan mellan Tomtebodavägen och Kallhäll inte ingår i TEN-nätet (Trans European Network). Det innebär att en

utbyggnad i befintlig korridor inte påverkar TEN-nätet. En utbyggnad i Kista korridoren kan däremot medföra en påverkan på TEN höghastighetsnät avseende sträckan mellan Tomtebodavägen och Silverdal när den byggs ut från 4-spår till 6-spår. Efter valet av korridor kommer Banverket att ta fram erforderliga dokument för att uppfylla aktuella TSD-krav (tekniska specifikationer för driftskompatibilitet).

Dimensionerande hastighet för nya spår

Mälardalens befintliga spår medger idag en varierande hastighet mellan 90 – 130 km/h på avsnittet mellan Tomtebodavägen – Kallhäll. Längs befintlig bana finns idag fem kurvor som begränsar hastigheten. Av dessa har två bedömts mer angelägna att åtgärda för att korta restiderna ytterligare. De två kurvvrätningar som föreslås ligger strax norr om Spånga station och strax söder om Kallhäll station.

Ostkustbanan mellan Tomtebodavägen – Silverdal medger idag en hastighet mellan 160 – 200 km/h beroende på tågtyp. Här föreslås också en kurvvrät-



Kategori A-tåg är ex. ellok av typen RC6 som drar vagnar efter sig.



Kategori B-tåg är ex. motorvagnståg av typen X50 "Regina".



Kategori S-tåg är ex. snabbtåg av typen X2000.

Bilder på olika tågtyper, källa: www.sjk.se

3. FÖRUTSÄTTNINGAR

ning vid Silverdal men denna genomförs på grund av den planskilda spåranslutningen till tunnlarna under Kista och inte av hastighetsskäl.

För nya spår som byggs kommer dimensionerade hastighet att vara 160 km/h för tåg med stela boggier (kategori A). För tåg med mjuka boggier (kategori B) eller utrustade med s.k. aktiv korglutning (kategori S) kan något högre hastigheter tillåtas. Undantag görs i samband med spåranslutningarna till Tomtebodabangård, kurvorna före och efter Sundbyberg samt kurvan söder Jakobsberg, där den dimensionerande hastigheten varierar mellan 90-130 km/h.

På Ostkustbanan mellan Tomteboda – Silverdal kan nuvarande hastighetsstandard på 200 km/h behållas.

Största lutning för nya spår

Mälarbanan och berörd del på Ostkustbanan har idag en största lutning på ca 10-11 promille. Godståg och persontåg har olika krav på spårens maximala lutning. För långa och tunga godståg är det önskvärt med en maximal lutning på 10 promille medan för persontåg kan spåren läggas upp till 25 promilles lutning.

Vid en utbyggnad av Mälarbanan i befintlig sträckning föreslås i utredningen en maximal lutning på 12,5 promille för nedsänkta spår genom Sundbyberg.

För Kista korridoren föreslås att tunnlarna ges en maximal lutning på 25 promille. I det trafikeringsupplägg som antagits kommer endast persontåg att trafikera tunnlarna under Kista. På Ostkustbanan

mellan Tomteboda – Silverdal kommer nuvarande lutningsförhållanden att behållas.

I övrigt gäller att största lutning för sträckor där både persontåg och godståg ska framföras är 10 promille. Undantag kan göras på kortare sträckor upp till 12,5 promille men då på en längd av maximalt 1000 m. För sträckor där endast persontåg framförs kan största lutning vara upp till 25 promille.

Fria höjder för broar

För vägbroar som byggs över spåren är riktvärdet för den fria höjden 6,5 m, dvs. mellan brons underkant till rälsöverkant. Den fria höjden under järnvägsbroar kan variera beroende på vad som korsas. Om det är en gång- och cykelväg bör den fria höjden vara ca 3,0 m och om den är en allmän bilväg bör den fria höjden vara 4,7 m.

Minsta avstånd för vägar och byggnader intill järnväg

Minsta avstånd mellan väg och järnväg är beroende på ett flertal faktorer som hastighet på väg och järnväg, om järnvägen är elektrifierad och var kontaktledningsstolparna står, höjdskillnad i terrängen mellan väg och järnväg, risk för avkörning och urspårning etc

Banverkets rekommendation är att minsta avstånd för intilliggande vägar bör vara minst 9,0 m mellan spårmittpunkt och väggkant. För intilliggande byggnader bör eftersträvas ett minsta avstånd på 25 m, men minsta avstånd är beroende på om det är fråga om nya järnvägar i ny terräng eller ombyggnad i befintliga miljöer.

Enligt Banverkets föreskrifter så gäller bland annat följande:

- Minsta avstånd är 9,0 m om kontaktledningsstolpar finns mellan väg och spår, dvs det horisontella måttet från yttersta spårets mitt till väggkant.
- För järnvägsspår med tillåten hastighet på 100 km/h och en intilliggande väg med hastighet på 70 km/h är minsta avstånd 15 m.
- För byggnader belägna intill järnvägen gäller avseende elsäkerhetsföreskrifter att minsta avstånd är 5,0 m mellan strömförande del och byggnad. En byggnad placerad med minsta avstånd kan således inte ha några dörrar eller fönster som är öppningsbara mot spårområdet.

Plankorsningar

På avsnittet mellan Tomteboda och Kallhäll finns idag fyra stycken plankorsningar mellan väg och järnväg. Samtliga är idag försedda med bommar som faller vid tågpassager.

På avsnittet Tomteboda – Silverdal finns inga plankorsningar mellan väg och järnväg.

Vid en utbyggnad på avsnittet Tomteboda – Kallhäll kommer inga plankorsningar väg och järnväg att tillåtas. De fyra plankorsningarna kommer att stängas och om möjligt att ersättas med planskilda korsningar.

3.7 Miljöförutsättningar

Riksintressen för kommunikationer

Bortsett från Mälarbanan och Ostkustbanan finns i närområdet följande riksintressen för kommunikationer:

- Väg E4
- Väg E18
- Ulvsundalänken/Kymlingelänken (väg 279)
- Spårområde Hagalund (terminalhantering av persontåg)
- Värtabanan
- Bromma flygplats
- Stockholms hamn (Värtan)

Stad och landskap

Stads- och landskapsbild

Utmed delar av Befintlig korridor inre dominerar järnvägen stads- och landskapsbild och förstärker infrastrukturens visuella barriärverkan. Detta gäller bl.a. Tomtebodas stora bangård och järnvägens broar och bankar. Bebyggelsen vid Huvudsta består till stor del av storskaliga skivhus för bostäder och verksamheter. Solna Business Park, med stora ensartade byggnader för verksamheter, ger tillsammans med bangårdsområdets upp till 14 spår en storskalig stadsbild. I Sundbyberg ligger station och spår i en trång korridor genom de centrala delarnas bebyggelse och gator. Spårområdet utgör en mycket påtaglig barriär i stadsbild. Mellan Sundbyberg och Spånga förekommer främst lägre villabebyggelse, delvis i skärning och kantat av bulerplank. I Spånga karaktäriseras stationsområdet av bro, bussterminal och genomfartsgata med stora

öppna asfaltytor omgivna av småskalig bebyggelse. Norr om Spånga omges spårområdet av verksamhetsområden med relativt stora byggnader på den västra sidan. Längre norrut vidtar ett skogsområde och på den östra sidan öppnar sig landskapet med grönytor och vattenspeglar i Spånga vattenpark, med Tensta och Hjulsta i bakgrunden.

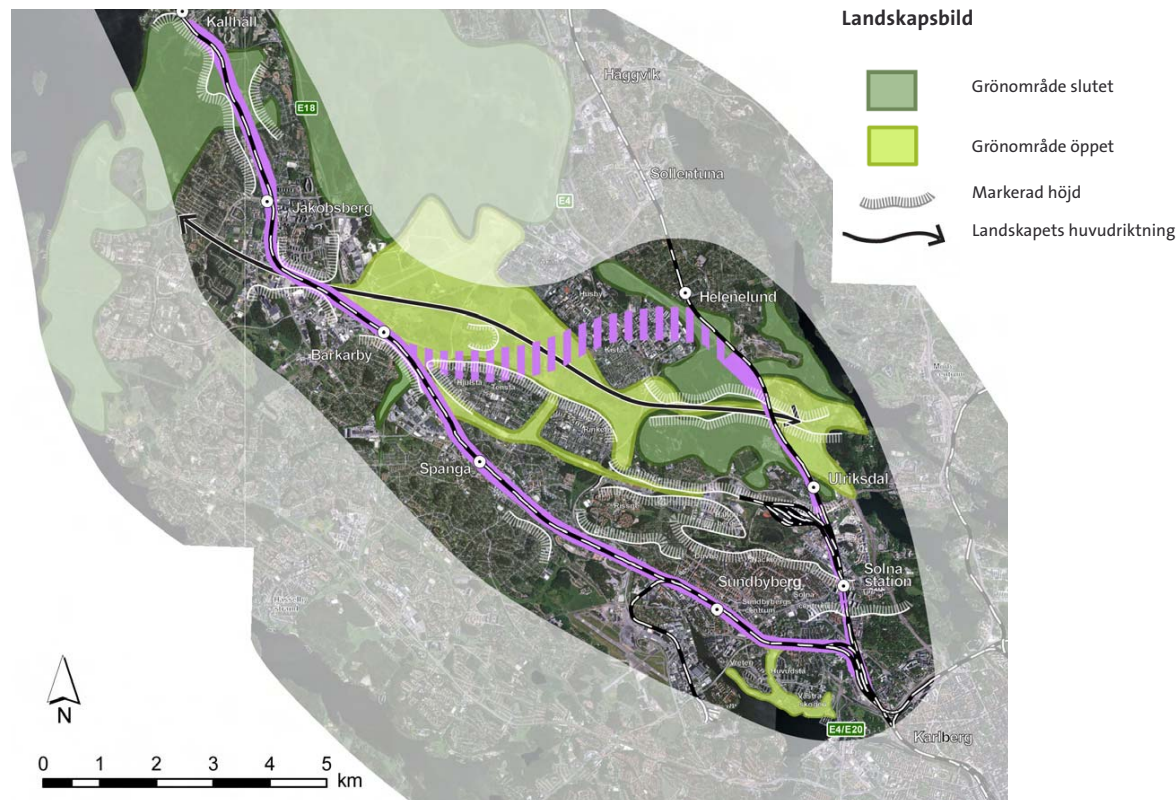
Även i Kista korridor inre dominerar landskapet inledningsvis av Tomtebodas stora bangård, som övergår i åtta spår genom bergskärning fram mot tunnarna genom Hagalundsberget. De höga ljusblå skivhusen på berget utgör ett tydligt landmärke. Kring Solna station präglas den fysiska miljön av Frösundaleden och Hagalunds stora bangårdsområde i norr. Stationen delar snarare upp än håller samman stadsmiljön. Omfattande om- och utbygg-

nadsplaner finns i dagsläget för omgivningen ("Nationalarenan"). I Ulriksdal utgör stationsområdet en avgränsning av bebyggelsen, som karaktäriseras av de 15 våningar höga punkthusen i Bagartorp, mot det öppna Ulriksdalsfältet. Vid Överjärva gård går spåren i bergskärning och Järvafältet kan anas vid passage över Igelbäcken, vilken sker på hög bank som dominerar på nära håll. Därefter dominerar landskapsbild av mötet mellan järnvägen och E4 vid Silverdal, ett tydligt "infrastrukturlandskap" med mycket stor barriäreffekt. Den tänkta tunnelsträckningen kan främst påverka stads- och landskapsbild i centrala Kista, som saknar station för tåg i nuläget. Det möjliga läget för en stationsbyggnad (entré till underjordisk station) är omgivet av verksamheter, men i närområdet finns även många flerfamiljshus.



Landskapets uppbyggnad och rumsliga förhållanden gör att stads- och landskapsbild varierar längs med korridorerna. Öppna rum finns i huvudsak vid Barkarby längs med Mälarbanan och vid Överjärva längs med Ostkustbanan.

3. FÖRUTSÄTTNINGAR



Landskapsbild.

Barkarby pendeltågsstation med angränsande bussterminal, som inleder Befintlig/Kista korridor yttre söderifrån, avgränsar centrumbebyggelse med bostäder och verksamheter mot det stora, öppna Barkarbyfältet i öster. Spårområdet tillsammans med E18 skapar ett "infrastrukturlandskap". Mellan Barkarby och Jakobsberg förekommer omväxlande verksamhetsområden och bebyggelseområde på

höjdparter omgivna av skogsområden. Jakobsbergs station med sitt markanta stationshus, omges av bostäder och centrumverksamheter på östra sidan, på västra sidan av bussterminalen med stora asfaltytor och storskalig bebyggelse i mörka färger, medan Viksjöledens bro skär av visuell kontakt norrut. Norr om Jakobsberg omges spåren av verksamheter i väster och villabebyggelse i öster. Passagen genom

Görvålns grönområde sker på låg bank. I Kallhäll ligger stationsområdet i utkanten av centrum och skär samtidigt av kontakten med Mälaren. Barriäreffekten förstärks av bilvägar på båda sidor om spåren. Gång- och cykelbron med trapphus till plattformar är ett karaktärsinslag.

Resenärsperspektiv

Generellt präglas resan i båda korridorerna av att stor del av omgivningarna är bebyggda, där bostads- och verksamhetsområden ligger nära spårområdet. Bebyggelsen vänder genomgående baksidan mot järnvägen, förutom när den går genom centrum med Sundbyberg som tydligast exempel. Där upplever resenären sig vara mitt i centrum. Orienteringsmöjligheterna är förutom stopp vid eller passage av centrumbebyggelse ganska få och svaga. Det fåtal utblickar som erbjuds, t ex vid Överjärva och Barkarby, innebär därför värdefull omväxling. Det är främst i samband med passagen av Igelbäcken (Kista korridor) samt bro över bangården mot Huvudsta (Befintlig korridor) som resenären får uppleva större nivåskillnader, med möjlighet till siktlinjer och utblickar. Bangårdarna ger för delar av sträckorna en stark karaktär åt resupplevelsen och samtidigt medger de viss utblick. Grönområden och trädrader i bebyggda områden har vegetation tätt in på spårområdet, vilket ger en känsla av "gröna väggar" och förstärker därmed korridorsupplevelsen för resenären.

Kulturmiljö

Med kulturmiljö menas den av människan påverkade fysiska miljön som vittnar om historiska och geografiska sammanhang. Det kan gälla alltifrån enskilda objekt till stora landskapsavsnitt. För att kulturmiljöns värden ska bestå är det viktigt att

sambanden och kontinuiteten i miljön upprätthålls, att kulturmiljöns ursprung är tydligt och att kopplingar till och mellan olika tidsskikt bevaras.

Inom utredningsområdet finns kulturlandskap, bebyggelse- och fornlämningsmiljöer bevarade från äldre tid men området präglas idag framförallt av bebyggelse framvuxen efter industrialismen som en följd av Stockholms expansion. Inte minst har järnvägen haft en stor betydelse för områdets utveckling och prägel, vilket kan utläsas i ett flertal kulturhistoriskt värdefulla miljöer och byggnader utmed utredningskorridorerna. De utgörs främst av solitära kulturhistoriska miljöer i form av enskilda byggnader och dess omgivningar. Även om de solitära kulturhistoriska miljöerna idag upplevs som fristående måste noteras att de utifrån ett mer övergripande perspektiv tillsammans skildrar den förhållandevis heterogena historia som präglar utredningsområdet. Många är t.ex. byggnader med koppling till järnvägen och dess verksamhet. Sambanden mellan de olika miljöerna är redan idag svaga, men områdets historia är fortfarande möjlig att utläsa. Ytterligare fragmentering kommer emellertid att innebära att det blir allt svårare att läsa och uppleva detta kulturlandskap.

Utmärkande för fornlämningsmiljön inom området är den rika förekomsten av lämningar från järnåldern och fram till ny tid, medan sten- och bronsålder är sällsynt. De synliga lämningarna är idag ofta belägna på kullar och höjder i landskapet, medan mer osynliga lämningar belägna i åker- och skogsmark kan förväntas synliggöras vid eventuella arkeologiska utredningar.

Exempel på intressanta kulturmiljöer i Befintlig korridor inre är bl.a. Lokstallet och vattentorns-



Småskaligt spårområde med bommar intill en äldre industri- fastighet i centrala Sundbyberg.



"Rödingarna", SJ:s personalbostäder från 1910-talet vid Ulriksdals station.



Snedbild över kulturhistoriska miljöer vid Dammtorp och Överjärva.

3. FÖRUTSÄTTNINGAR

byggnaden i Vretens industriområde, Centrala Sundbyberg och de militära förrådsbyggnaderna i Solvalla. Här återfinns också Sundby, ett oexploaterat fornlämningsområde vid Bromsten som också gett Sundbyberg sitt namn. I Kista korridor inre återfinns av kulturmiljövärde Hagalund industriområde, Gamla Hagalund, Bergmarkska villan, Rödingarna, Överjärva gård, Dammtorp och ett antal gamla gårdar på Järvafältet. Därtill finns ett flertal fornlämningsområden, inte minst på Järvafältet. Utmed Befintlig/Kista korridor yttre finner man kulturmiljöobjekten Röda villan vid Barkarby station, Jakobsbergs gamla stationshus och Bas- och glasvillan. Här finns också tre fornlämningsområden, Äggelunda bytomt, Jakobsbergs gård och Lädersätra bytomt.

Naturmiljö

I detta avsnitt behandlas de miljöer som bedöms ha särskilt höga naturvärden och därmed är av betydelse för den biologiska mångfalden. Dessa områden har strukturer eller miljöer med förutsättningar för hotade och skyddsvärda arter och omfattar såväl skyddade områden som områden utan skydd.

De viktigaste naturvärdena inom korridorerna är området där Kista korridor inre korsar Igelbäcken vid Dammtorp, området där Kista korridor inre korsar Järvafältet mellan Kista och Tensta samt ekområdet strax söder om Kallhäll i Befintlig/Kista korridor yttre.

De tänkta järnvägssträckningarna går till största delen genom tätbebyggda områden men berör även två av Stockholms gröna kilar, Görvälnkilen och Järvakilen. De gröna kilarna är viktiga då de skapar förutsättningar för att upprätthålla den biologiska



Ekområdet strax söder om Kallhäll.

mångfalden i Stockholmsregionen samt i dess städer och samhällen genom den kontakt som skapas med omgivande landskap. Genom att kilarna är sammanhängande skapas robustare ekologiska system som tål störningar bättre än områden som är uppsplittrade. Grönstrukturen bidrar även till att förbättra stadens klimat och luft. Ur naturvårdssynpunkt är dessa grönområden av övergripande intresse med avseende på spridningsmöjligheter för växter och djur inom regionen. Endast mindre delar av kilarna utgör områden med särskilt höga naturvärden, det vill säga områden med strukturer eller miljöer som bär förutsättningar för hotade och skyddsvärda arter att leva där. De gröna kilarnas naturvärden bevaras om naturtyperna i kilarna sköts på ett riktigt sätt och arealen inte minskas, om nya störningar inte tillkommer och framförallt om inte nya barriärer skapas.

I miljökonsekvensbeskrivningen redovisas mer platsspecifika objekt som bedömts ha höga naturvärden i utredningsområdet.

Friluftsliv och rekreation

Friluftsliv och rekreation behandlar den typ av rekreation som äger rum i gröna utomhusmiljöer såsom friluftsområden och parker. Det kan röra sig om allt från vardagsrekreation som hundpromenader eller joggingturer till mer sociala händelser som picknicks och brännbollsmatcher. Det är också avgörande att människor har möjlighet att ta sig till och mellan rekreationsområden. För att ett rekreationsområde ska fungera som en avkopplande miljö finns även krav på kvaliteter som tystnad och vackra och omväxlande miljöer. Störningar som sänker kvaliteten på ett tätortsnära rekreationsområde kan till exempel vara kraftig nedskräpning eller buller.

I utredningsområdets närhet ligger Mälaren som utgör riksintresse för turism och friluftsliv enligt 4 kap. Miljöbalken, vilket innebär att turismens och det rörliga friluftslivets intressen särskilt ska beaktas.

Stockholms regionala grönstruktur utgörs av tio gröna kilar med natur-, kultur- och sociala värden. De gröna kilarna ska säkra regionens tillgång till naturkontakt som i sig bidrar till ökat välbefinnande hos dess invånare. Naturen och grönskan bidrar också starkt till Stockholmsregionens karaktär. I Mälarbanans olika utbyggnadsalternativ är det två av Stockholmregionens grönkilar som berörs: Järvakilen och Görvälnkilen. Järvakilen är framförallt en kulturlandskapskil som sträcker sig från Södra Djurgården till Venngarns slott i Sigtuna och är ett av länets mest besökta friluftsområden (RTK, 2004). Görvälnkilen sträcker sig utmed Mälarens strand från Judarnskogen i Stockholms stad, vidare genom Järfälla- och Upplands Bro kommun för att sluta vid länsgränsen mot Uppsala. Från Görvälns natur-

reservat och utåt är Görvälnkilen även en kulturlandskapskil där slott och herresäten ligger tätt.

Utmed Befintlig korridor inre går Mälarbanan framförallt genom stadsbebyggelse, utan stora rekreativa värden. Naturmiljövärdena består främst av mindre grönområden, däribland Marabouparken, en värdefull grön oas för boende i Sundbyberg men är även ett besöksmål för resten av Stockholmsregionen, Spångadalen med bl.a. ett



Igelbäcken.

koloniområde och en vattenpark av stort värde för de närboende samt Vålberga söder om Barkarby, ett litet grönområde med öppna välskötta gräsytor, bollplaner och skogsdungar som nyttjas flitigt, främst av närboende. Söder om Spångadalen sker därtill olaglig korsning av järnvägen, något som påkallar ett behov av en passage här för att minska järnvägens barriäreffekt.

I Kista korridor inre finns ett antal regionalt viktiga områden för friluftslivet. Sträckningen passerar Järvafältet två gånger, dels i tunnel under Kista – Hjulsta, dels på bro och bank vid Ulriksdal. Järvafältet som i dag både är natur- och kulturreseervat har ett antal välbesökta målpunkter och stråk, däribland Överjärva gård och Igelbäckens naturreservat. Andra viktiga områden för friluftslivet utmed delsträckan är Norra begravningsplatsen, ett riksintresse för kulturmiljön och en viktig plats för stillsam rekreation, Råstasjön, Hälsans stig vid Solna station samt Nationalstadsparken, ett eget riksintresse med mycket stor betydelse för rekreation och friluftsliv.

Befintlig/Kista korridor yttre går främst genom ett urbant landskap där industrier och bostadsbebyggelse till stor del kantar Mälarbanan. De grönområden som finns är starkt fragmenterade av bebyggelse och infrastruktur. Behovet av att förstärka gröonstrukturererna är stora i detta avsnitt. Intressanta områden längs järnvägen är bl.a. Ballstaån, vars delvis gröna bård har stora upplevelsevärden. Väster om järnvägen ligger Görvälns naturreservat med stora naturvärden, både för biologisk mångfald och för rekreation och friluftsliv. Därtill finns två viktiga entrépunkter till naturreservatet, den ena belägen vid Lädersåtra, söder om Slammertorpvä-

gens övergång, där en ekbacke fungerar som ett fint välkomstområde till rekreationsområdet, den andra bestående av gångbron vid Kallhäll station. Järnvägen utgör en kraftig barriär och otillåtna passager sker över järnvägen, vilket visar på ett behov av ytterligare en passage över järnvägen mellan Jakobsberg och Kallhäll. Från Kallhäll och söderut går det en välanvänd gång- och cykelväg väster om järnvägen. Cykelbanan är en viktig grön förbindelse till Jakobsberg och för att bevara värdet av denna är funktionen viktigare än dess exakta utbredning.

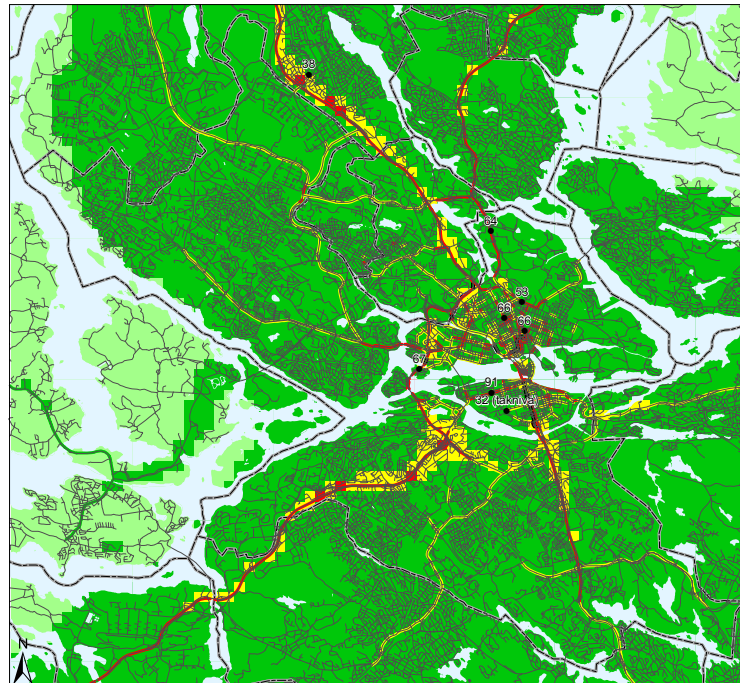
Luft

Vilka luftföroreningshalter som uppstår i olika miljöer beror främst på utsläppens storlek, närheten till utsläppskällorna samt utsläppens möjlighet till utspädning genom inblandning av omgivningsluft. Järnvägen är emellertid energisnål och ger i förhållande till andra trafikslag mycket små utsläpp av luftföroreningar med undantag för partiklar. Partiklar är den främsta luftföroreningen från järnvägstrafiken som kan påverka människors hälsa negativt, särskilt i tunnelmiljöer men även ovan mark.

Utomhusluft

Information om föroreningar i luft för bakgrundsmiljö och tätorter saknas på platser utmed Mälarbanan, Tomtebodavägen – Kallhäll. En jämförelse har därför gjorts med studier för områden med liknande förutsättningar som för Mälarbanan. En studie visar exempelvis att miljö kvalitetsnormen för partiklar ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3$), dygnsmedelvärden (90-percentil), överskrider i gaturum i Stockholms innerstad. Därtill riskerar även miljö kvalitetsnormen för årsmedelvärden att överskridas. I gaturum i Sollentuna, i urban bakgrund i Stockholms in-

3. FÖRUTSÄTTNINGAR



Stockholm PM10 luftkarta.

nerstad samt på de två bakgrundsstationerna Norr Malma och Aspvreten har miljö kvalitetsnormerna däremot inte överskridits under åren 2002–2006 (SBL, 2007).

Inga partikelmätningar har utförts längs med Mälarbanan, Tomtebodavägen – Kallhäll, men beräknade halter har tagits fram över området. Dessa visar att miljö kvalitetsnormen som 90-percentil för dygns-

medelvärden under ett år (2005) klaras längs med större delen av Mälarbanans nuvarande järnvägssträckning. Beräkningarna visar dock att det finns risk för överskridanden redan idag i såväl Sundbyberg som Kista, inte minst på platser där järnvägen går i nära anslutning till större vägar. Sammantaget bedöms det inte föreligga någon risk för överskridande av miljö kvalitetsnormen för partiklar som

årsmedelvärde i de aktuella områdena, möjligen med undantag för de platser där 90-percentilen för dygnsmedelvärde riskerar att överskrida 50 µg/m³.

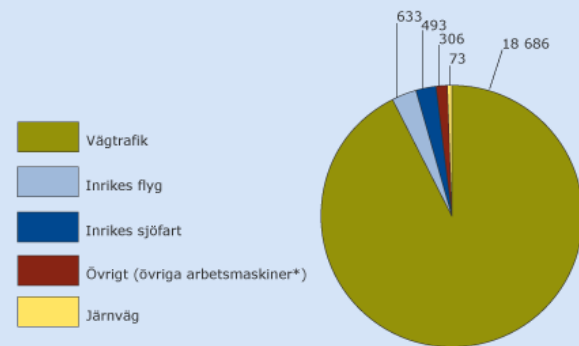
Stationsmiljöer

Mätningar av partikelhalter har utförts på flera stationer ovan och under mark. På stationer i ytläge är halterna ofta i nivå med värden som kan mätas i innerstadsmiljö. Mätningar genomförda av blandad tågtrafik visade att miljö kvalitetsnormen för partiklar inte överskreds på någon station i ytläge under mätperioden (Gustafsson et al, 2006). Under mark är partikelhalterna betydligt högre, ofta kring eller över Banverkets inriktningsmål 120 µg/m³ (dygnsmedelvärde, PM10). Det gäller dock stationer som är byggda innan dagens kunskap om partiklarnas hälsopåverkan. I de senast byggda tunnelbanorna som i Köpenhamn och Helsingfors är partikelhalterna betydligt lägre än i äldre som t.ex. i Stockholm.

Energianvändning och klimat

Att minska trafikens koldioxidutsläpp är en nyckelfråga för att globalt sett klara klimatproblematiken. Att öka användandet av järnväg i kombination med grön el är en viktig åtgärd i detta arbete. Järnvägen har i jämförelse med andra transportslag en relativt liten miljöpåverkan. Detta beror på att järnvägstrafiken är mycket energieffektiv och att den huvudsakligen drivs med el som producerats med små eller inga utsläpp. Genom att göra det möjligt för delar av transportarbetet att överföras från väg och flyg till järnväg, kan järnvägen ge ett viktigt bidrag till minskad klimatpåverkan och ett energisnålt och således mer miljömässigt hållbart transportsystem. Detta under förutsättning att elen produceras av förnyelsebara källor, likt den el Banverket köper.

Utsläpp av växthusgaser i Sverige 2006 från inrikes transporter, i 1000 ton koldioxidekvivalenter



* Arbetsmaskiner redovisas även i sektorerna industrins förbränning, hushåll och förbränning inom jordbruk, skogsbruk och fiske.

Källa: Naturvårdsverkets hemsida, 2008-07-04.

Trafiksystemets andel av den totala energiförbrukningen i Sverige är 25 procent (ca 100 TWh) och består främst av oljeprodukter. Inrikes transporter svarar för drygt 30 procent av de totala utsläppen av koldioxid i Sverige. Järnvägens bidrag till detta är mycket liten, se figur intill. Energiförbrukningen inom järnvägssektorn har varit relativt konstant under ett flertal år och uppgår till 2 TWh per år. Större delen av elen produceras i vattenkraftverk och i vindkraftverk. En stor andel eldriven kollektivtrafik gör därför att den genomsnittliga resan i Stockholmsregionen förbrukar mindre energi, framför allt en mindre andel fossila bränslen, än vad den genomsnittliga resan i övriga riket gör (Banverkets hemsida, 2008-01-28). I förhållande till detta är det tydligt att järnvägstrafiken är både energisnål och klimatvänlig.

Buller och vibrationer

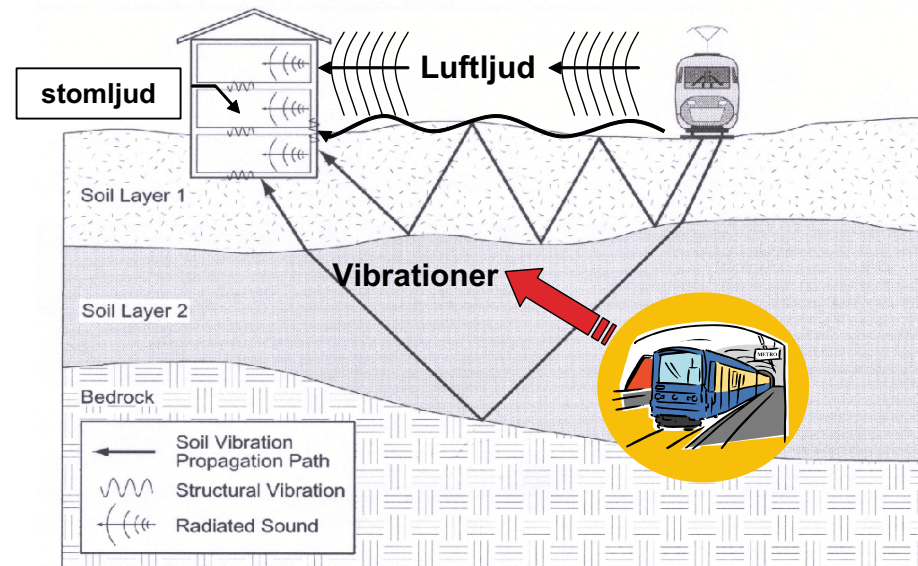
Buller är, framförallt i större tätorter, ett stort folkhälsoproblem. I Sverige utgör väg- och spårtrafik den vanligaste orsaken till bullerstörningar. Undersökningar visar dock att buller från tåg normalt uppfattas mindre störande än buller från vägtrafik vid samma genomsnittliga (ekvivalenta) ljudnivå. Vibrationer förekommer i mindre omfattning än buller.

Buller kan delas upp i två olika typer av ljud som alstras från ex. järnväg – luftljud och stomljud. Luftljud är ljud som transporteras genom luften från bullerkällan till mottagarens öra. Stomljud är ljud som först transmittas i fasta material,

berg, byggnadens stomme etc. för att sedan som luftljud nå mottagarens öra. Vibrationer transmittas i fasta material, berg, byggnadens stomme etc. och kan kännas i exempelvis fötterna men inte höras direkt.

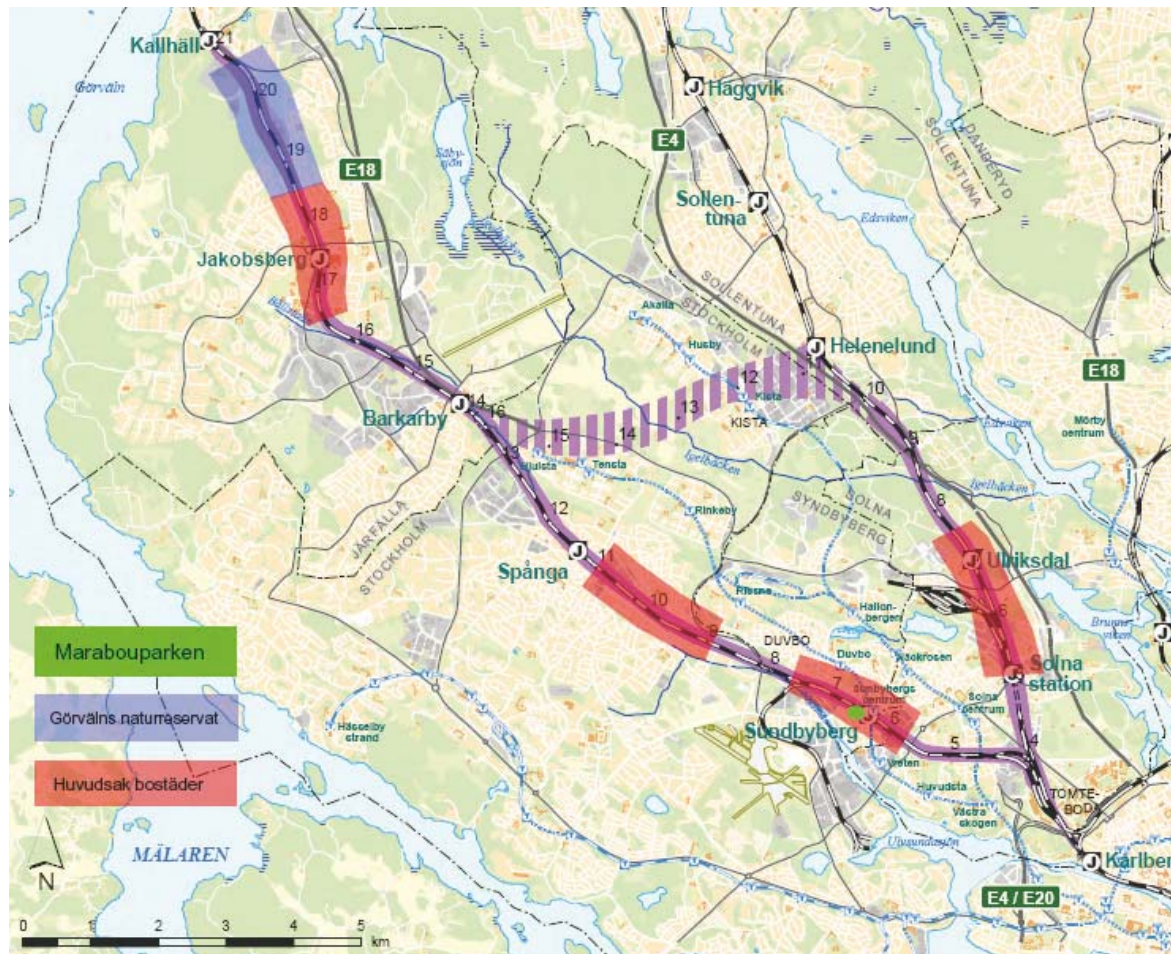
Banverket har i detta projekt valt att fokusera bullerberäkningarna på några utvalda typområden, se karta nedan. Noggrannare redovisning av korridorerna är inte relevant i detta tidiga planeringsskede, utan komplettering kommer att utföras i kommande järnvägsplaneskede.

Området längs Mälarbanan är idag kraftigt bullerutsatt och riktvärdet för nybyggnad (se tabell) överskrids på flera ställen där bostäder ligger



Exempel på hur luftljud, stomljud och vibrationer uppkommer.

3. FÖRUTSÄTTNINGAR



Områden för detaljberäkningar.

nära spåret (se karta). Särskilt störande upplevs tågbullret av de boende i Sundbyberg, Bromsten, Spånga och Jakobsberg.

Längs banområdet finns också områden avsatta för rekreation och friluftsliv, exempelvis "Marabouparken" i Sundbyberg, där höga ljudnivåer förekommer. Vidare berörs naturreservaten vid Görväl, rekreationsområden på Järvafältet och Nationalstadsparken som angränsar efter undergång vid E4 till befintligt spår område. Vidare utgör passage över Igelbäcken ett känsligt område. Den befintliga trafiken på E4 medför också redan i dag en betydande påverkan på angränsande områden längs Ostkustbanan som medför en allmän ökning av bakgrunds nivå medan tågtrafiken orsakar de högsta momentana ljudnivåerna.

Omfattningen av stomljud längs den befintliga bansträckningen är i dag oklart.

Omfattningen av vibrationer på den aktuella sträckan är väl kända av Banverket både vad gäller störningar och sättningar i banvall, exempelvis i Bromsten. Orsaken till detta är att stora delar av Mälarbanan mellan Tomtebodavägen och Kallhäll ligger i en dalgång med lerjordar. Stora andelar lermark medför risk för vibrationer och vid samråd har framkommit att många fastighetsägare utefter sträckan upplever vibrationerna som störande och några anser att järnvägstrafiken orsakat skador på deras fastigheter. Banverkets mätningar visar att vibrationerna ligger under 2,5 mm/sek. Risk för vibrationsskador föreligger "normalt" för vibrationer över 5 mm/sek.

Elektromagnetiska fält

Elektromagnetiska fält är ett samlingsbegrepp för elektriska och magnetiska fält. De bildas runt alla elledningar och elektriska apparater. Fältet är störst närmast källan och avtar snabbt med ökat avstånd. Fälten uppkommer kring kontaktledningen när spåren trafikeras. Eftersom elektriska fält är betydligt enklare att avskärma än magnetiska fält och därför sällan eller aldrig utgör ett problem behandlas inte elektriska fält i denna.

Toppvärden upp till 11 μT har uppmätts i närheten av Stockholms central när tåget (loket) passerar. På längre avstånd från järnvägen avtar magnetfältet snabbt. Normalt är nivån i storleksordningen 0,1 μT på 20 meters avstånd från spårmitte när det är ett tåg på bandelen.

Tunnlar har ingen större inverkan på magnetfältet eftersom berg och betong skärmar magnetfält relativt dåligt, avståndet är den viktigaste parametern.

Längs Mälarbanan förekommer störningar på TV-apparater längs de sträckor där avståndet mellan spår och bebyggelse är litet. Problemen har bl.a. uppmärksammats i Sundbyberg och i Bromsten.

Banverket har inte gjort någon allmän kartläggning av magnetfälten längs järnvägarna i Storstockholm, men en preliminär uppskattning av hur många fastigheter som befinner sig inom 20 m från yttersta spårets mitt har emellertid gjorts inom ramen för detta projekt.

Idag är totalt ca 35 fastigheter belägna inom 20 meter från järnvägen utmed befintlig korridor, varav ca ett 30-tal fastigheter i den inre delen och ca fem

fastigheter i Jakobsberg, dvs. den yttre delen. I Kista korridor inre, utmed Ostkustbanan, rör det sig om ett 10-tal fastigheter.

Vidare planeras för en gemensam omformarstation för hela Stockholmstrafiken. Alternativa lokaliseringar som diskuteras är bl.a. Järvafältet och Kallhällsområdet. Placeringen ska väljas så att bebyggelsen inte störs. Omformarstationer omvandlar 3-fasspänningen 50 Hz till järnvägsdriftens 16,7 Hz och 16 kV. Ur magnetsynpunkt kan den betraktas som en punktformig källa, och magnetiska fältet i stationens omedelbara närhet är kraftigt, men avklingar med kubiken på avståndet (r^3).

Mark och vatten

Mark och vatten avser geologi, förekomst av förorenad mark samt de yt- och grundvattenintressen som måste beaktas vid en utbyggnad av Mälarbanan.

Geologi

Den befintliga Mälarbanan mellan Tomtebodavägen och Kallhäll är i huvudsak lokaliserad i de långsgående och flacka dalgångarna på främst lermark mellan uppstickande berg- och moränområden. Längs sträckningen finns höjdområden i Sundbyberg, vid Solvalla, Bromsten, Spånga och mellan Jakobsberg och Kallhäll. Mälarbanans sträckning löper till stora delar parallellt med Bällstaåns dalgång. Vibrationsstörningar från järnvägstrafik förekommer vid Bromsten.

Kista korridor passerar berglägen i Solna där järnvägen idag går i tunnel och norröver genom öppna lermarks- och moränområden och över Igelbäcken

vid Överjärva. Vid Silverdal planeras järnvägen gå ner i Stockholmsåsens grusavlagringar. Kista korridor fortsätter cirka fem km vidare i tunnel under Järvafältet för att komma upp och ansluta till Mälarbanan strax söder om Barkarby station. Seismiska undersökningar har utförts på Järvafältet för att närmare fastställa jordlagerdjupen och förekommande sprickzoner. Jorddjupen på Järvafältet uppgår till ca 12 m.

Ytvatten

Mälaren är landets största ytvattentäkt. Stockholm försörjs av dricksvatten från Mälaren via vattenverket vid Görväln. Strax norr om stationen i Kallhäll går järnvägen ca 100 meter från Görväln och innan Kallhäll ligger Mälarbanan inom den yttre skyddszonen för det föreslagna vattenskyddsområdet.

Bällstaån, som i den övre delen också benämns Spångaån, börjar i Järfälla och rinner sedan genom Stockholm och Sundbyberg. Norr om Barkarby går ån under järnvägen och fortsätter sedan längs med befintlig järnväg söderut för att sedan åter gå under järnvägen mellan Bromsten och Spånga station innan den rinner ut i recipienten Bällstaviken (Mälaren) strax norr om Sundbyberg. Från Sundbyberg till Barkarby ligger järnvägen mycket nära Bällstaån. Kista korridor korsar Bällstaån vid Barkarby-Hjulsta. Vattendraget tar emot större delen av dagvattnet från de tätbebyggda områden som det passerar och fungerar i stort sett som en dagvattenledning som avvattnar bebyggelse, industriområden, gator och vägar. Vattenkvaliteten är undermålig, men åtgärder för att förbättra vattenkvalitet och upplevelsevärde har vidtagits och ytterligare

3. FÖRUTSÄTTNINGAR

åtgärder planeras i samtliga berörda kommuner. Bällstaån är viktig för att hindra att vattennivån blir alltför hög i bebyggda områden och Stockholms del av ån betraktas som en del av dagvattennätet. Kulverteringar i kombination med svag avrinning bidrar sannolikt till de översvämningar och skred som sker på en rad platser längs ån.

Igelbäcken, vars dalgång till stora delar utgör naturreservat, rinner från Säbysjön i Järfälla över Järvaället och mynnar vid Ulriksdals slott i recipienten Edsviken (Östersjön). Bäckens har relativt höga fosfor- och kvävehalter och låga till måttliga halter av metaller. Igelbäcken är känslig för påverkan och har tidvis mycket låg vattenföring. Igelbäcken är av stor betydelse för avrinningen av ytvatten från stora delar av Stockholmstraktens nordostsektor. I en nyligen framtagna utredning konstaterar Stockholm Vatten att möjlighet finns att öka flödet i bäcken. I Kista korridor kommer Igelbäcken att passeras dels i nuvarande korsningsläge och dels vid Eggeby på Järvaället. Igelbäcken har ett mycket högt skyddsvärde och någon negativ påverkan på ån orsakad av Mälarbanans utbyggnad får inte ske vare sig temporärt eller permanent.

Med ökad utbredning av hårdgjorda ytor med dagvattenavledning från bebyggelse till vattendragen, i kombination med ökad frekvens av kraftig nederbörd, ökar översvämningssriskerna i sjöar och vattendrag. Risk för påverkan på grund- och ytvatten sker främst där järnvägen ligger under grundvattennivån eller där ytvattendrag korsar järnvägen.

Förorenad mark

Knappt 20 större sammanhängande områden där markföroreningar kan påträffas eller misstänkas har identifierats inom utredningskorridorerna. Un-

derlagen är av översiktlig karaktär vilket innebär en stor osäkerhet.

Generellt utgör befintliga bangårdsområden riskområden för föroreningar. Vidare utgör områden som breddas mot intilliggande industriområden en risk för att föroreningar påträffas vilket även gäller fyllningsmassor inom exploaterade områden.

Inom Befintlig korridor har 11 riskområden identifierats. Områden med hög risk för förorening har identifierats intill spårområdet vid Sundbyberg och Bromsten/Spånga. I övrigt är det industriområden, nuvarande och före detta, som leder till en medelrisk för förorening. I den yttre delen har endast två riskområden identifierats, båda i Jakobsberg. I Kista korridor inom Solna kommun har fem riskområden identifierats med ett stort högriskområde vid Solna station/Hagalund. Vid Kista och på Järvaället finns enligt tillgänglig information ingen misstanke om förorenade områden.

Risk och säkerhet

Järnvägen är ett mycket säkert transportsystem. Det är betydligt lägre risk att skadas eller dödas i järnvägsolyckor än i trafikolyckor på vägarna. Trots att säkerheten är hög inträffar det varje år ett antal olyckor i samband med järnvägstrafik där personer skadas eller dödas. Den vanligaste olyckan är att personer blir påkörda av tåget när de genar över spåren, s.k. obehörigt spårbeträdande. Ursårningar och kollisioner där ett större antal personer skadas är mycket sällsynta. Alla olyckor måste förebyggas, såväl återkommande olyckor som sällsynta förekommande olyckor. Järnväg i tunnel kräver fler säkerhetsåtgärder än ytspår. Ytspår och stationer ovan mark innebär normalt en hög säkerhetsnivå för resenärer, men i tätbefolkade områden är det



Plankorsning för gång- och cykeltrafikanter på Fristadsvägen i Spånga.

viktigt med ett utbyggt skydd för att förhindra att personer genar över spåren.

Längs Mälarbanans befintliga sträcka, Tomtebodavägen – Kallhäll, har det under den senaste tioårsperioden (1998–2008) inträffat 64 personpåkörningar varav sex är självmord. 48 personer har dödats och 16 skadats i personpåkörningarna. Detta är höga siffror jämfört med andra järnvägssträckor. Under den senaste tioårsperioden har det inträffat 18 järnvägsolyckor på den aktuella sträckan såsom ursårningar, påkörningar av stoppbockar och plankorsningsolyckor. Två personer har skadats i plankorsningsolyckor. Det har däremot inte inträffat några olyckor med tåg lastade med farligt gods.

Plankorsningar

Det finns fyra plankorsningar längs befintlig sträckning. Två av dessa, i Huvudsta och Spånga, är begränsade till gång- och cykeltrafik. De övriga två, på Esplanaden i Sundbyberg och Sulkvågen i Solvalla, är till också för bilar. Plankorsningarna utgör risk för att människor dödas eller skadas.

Farliga genvägar

Personer som genar är vanligt förekommande längs befintlig sträckning. Det har utretts var och varför personer genar över spåren. Det vanligaste är att man genar för att komma snabbare till eller från plattformen eller för att gå över järnvägen där det inte finns bro eller tunnel för gående. Det finns flera platser längs befintlig sträckning där det etablerats s.k. genvägar, däribland i Sundbyberg (södra plattformsslutet) och Spånga (ett flertal genvägar), mellan Barkarby och Jakobsberg (ett flertal genvägar, i många fall på grund av brist på stängsel eller att befintliga stängsel är i dåligt skick.). I Kallhäll (sydvästra sidan om plattformen) har man t.o.m. placerat anordningar invid stängslet för att lättare komma över.

Utmed Kista korridor förekommer det att personer genar över spåren vid Solna station och vid Ulriksdals station. Båda stationerna har endast utgång i en riktning vilket innebär risk för att personer tar genvägar. Vid stationerna är det fyrspårsjärnväg och höga hastigheter på ytterspåren för fjärrtåg och Arlandatåg, vilket innebär en ökad risk för personer som försöker gena över spåren.

Riskbedömning av nuläget

Säkerhetsåtgärder bör införas för att förebygga olyckor samt för att mildra konsekvensen om olyckor ändå skulle inträffa. I miljökonsekvensbeskrivningen föreslås säkerhetsåtgärder såsom förbättrat skydd mot obehörigt spårbeträdande (fler planskilda gång- och cykelpassager) och borttagande av plankorsningar.



Stig fram till plats där personer genar mellan Garpenbergsgatan i Spånga och Tensta. Stängsel saknas på ena sidan järnvägen.

3. FÖRUTSÄTTNINGAR

3.8 Risk och säkerhet

Nollvision vägleder Banverkets säkerhetstänkande

Järnvägs transportsystemet ska kännetecknas av hög säkerhet och trygghet samtidigt som trafiken fungerar på ett effektivt sätt med god punktlighet.

Banverkets mål är att olyckor, skador och förluster minimeras samt att ingen skadas allvarligt eller dödas till följd av järnvägsolyckor.

Mälarbanan ska tillgodose höga krav på säker och tillförlitlig drift av järnvägstrafik. Förutsättningar för säker drift åstadkommes genom ett högt säkerhetsmedvetande. Detta gäller såväl bana, järnvägstrafik som stationer vilket säkerställer hög tillgänglighet och låga risker. Funktionshindrade personers särskilda behov ska beaktas och gällande lagar och förordningar ska följas. Riskanalys är vägledande i detta arbete och för val av säkerhetsåtgärder. Riskanalys för järnvägsanläggningen görs i syfte att identifiera och värdera risker. I en riskanalys behandlas bl.a. olyckorna i den övergripande olyckskatalogen.

Utformning med hänsyn till säkerhet

Järnvägen är ett mycket säkert transportslag. Det är betydligt lägre risk att skadas eller dödas i järnvägsolyckor än i trafikolyckor på vägarna. Säkerheten och tryggheten för tågresenärer liksom för personer som vistas i järnvägens närhet är mycket viktig. Trots att säkerheten är hög inträffar det varje år ett antal olyckor i samband med järnvägstrafik där personer skadas eller dödas. Den vanligaste

olyckan är att personer blir påkörda av tåget på grund av att de genar över spåren, så kallat obehörigt spårinträngande. Urspårningar och kollisioner där ett större antal personer skadas är mycket sällsynta.

Övergripande olyckskatalog – vad kan hända?

Tågolyckor:

- Tågurspårning
- Kollision
- Brand i tåg, persontåg eller godståg
- Farligt godsolycka

Personpåkörningar:

- Personpåkörningar p.g.a. otillbörligt spårinträngande
- Plankorsningsolyckor
- Personpåkörning p.g.a. överbelastning på plattform

Uppsåtliga händelser, exempelvis sabotage, andra olyckor, exempelvis arbetsmiljöolyckor.

Urspårning och brand i tåg

Olyckor som urspårning och brand i tåg är ovanliga. Urspårningsolyckor med godståg är något vanligare än för persontåg. Orsak till urspårning med godståg beror oftast på varmgång i hjullager och bromsfel. Med modern fordonsteknik och räls är risken för urspårningar av persontåg mycket låg. Tågbrand kan inträffa såväl vid trafik på ytspår som i tunnlar. På ytspår är det lättare att utrymma och sätta sig i säkerhet än vid en brand i tunnel.

Tågbrand i tunnel

Vid utbyggnad av Tomtebodavägen-Kallhäll kan det vara aktuellt med tunnel genom centrala Sundbyberg eller under Järvafältet. Utrymning vid olycka t.ex. brand i tunnel bygger på självutrymning. Tåget kör i första hand till station eller ut ur tunnel om en brand inträffar eftersom utrymning lättast görs på stationer och på ytspår.

Tunnlar utrustas med utrymningsvägar. Vid trafikering med godståg i tunnlar föreslås sprinkler i tunneln och separering av godstrafik från persontrafik.

Säkerhet för tredje man

Med tredje man avses människor som bor eller vistas utanför banan, dvs. utanför Mälarbanans ytspår, tunnlar eller stationer. Säkerheten för tredje man måste beaktas exempelvis för de som bor alldeles intill spåren och för dem som passerar järnvägen vid plankorsningar.

Farligt gods

Transporter av farligt gods på sträckan Tomtebodavägen-Kallhäll förekommer i förhållandevis begränsad omfattning. Mälarbanan är inte ett av Banverkets strategiska godsstråk varför utvecklingen av godstrafiken bedöms vara måttlig. Det finns olika klasser av farligt gods exempelvis explosiva varor, brandfarliga gaser och brandfarliga vätskor. Trafikeringen av farligt gods på Mälarbanan domineras av brandfarliga vätskor.

Personpåkörningar

Antalet personpåkörningar ska minimeras genom införande av åtgärder som hindrar obehöriga att gå i spårområdena. Det är mycket mer riskabelt att gena över en fyrspårsjärnväg än över en dubbelspårsjärnväg, varför det är viktigt att bygga planskilda korsningar. Vidare behöver stängsel och plank byggas längs spåren i tätbefolkade områden för att förhindra att personer genar över spåren. Det är även väsentligt att stationer har två utgångar från plattform, en i varje plattformsände. Därigenom minskar tidsvinsten för personer som vill gena och sannolikheten ökar att de istället väljer ordinarie utgångar. På stationerna ska det försvåras att gena över spåren till angränsande plattform.

Robusthet

Mälarbanan ska vara robust dimensionerad. Sårbarheten och känsligheten för störningar ska vara låg. Olycksförebyggande verksamhet före och under driftskedet är väsentlig för att hålla låg olycksfrekvens. Tillförlitligheten och tillgängligheten i pendeltågstrafiken i Stockholmsområdet ska öka genom utbyggnad av sträckan Tomtebodakallhäll. Säkerhet mot skador på egendom på grund av olyckor ska vara hög.

Organisation och drift

Den organisatoriska och operativa säkerheten ska vara god. Risk för olyckor p.g.a. mänskliga faktorn ska minimeras.

Krav på säkerhet från myndigheter

Det finns flera myndigheter som ställer säkerhetskrav, däribland Räddningstjänsten och Länsstyrelsen. Boverket ställer krav på utformning av de

delar av stationer som inte ligger i spårområdet, exempelvis vid större stationsanläggningar ovan eller under mark. Arbetsmiljöverket har föreskrifter för arbetsmiljön. Järnvägsstyrelsen och Banverket ställer krav på järnvägssäkerheten. Dessa olika myndigheter ger ut regelverk och handböcker inom sina respektive områden.

De höga säkerhetskraven gäller såväl på ytspår som i tunnlar. I tunnlar och på stationer under mark behövs speciella säkerhetsåtgärder för att uppnå en tillfredsställandes säkerhet vid exempelvis vid brand.

Följande säkerhetskrav från myndigheter är relevanta som bedömningsgrunder i detta utredningsskede:

- Banverkets övergripande regelverk för järnvägsanläggningar.
- Banverkets regelverk för tunnlar och tunnelsäkerhet BVH 585.30, BVK 2007:001 och BVS 585.40
- Lagen (1994:847) respektive Förordningen (SFS 1994:1215) om tekniska egenskapskrav på byggnadsverk.
- Boverkets Byggregler, BBR
- Räddningsverket Lag (2003:778) om skydd mot olyckor.

Säkerhetsvärderingar enligt Banverkets handbok, BVH 585.30, ska utföras. Det ska visas att man har erforderlig säkerhet för att klara den angivna ambitionsnivån för personsäkerheten.

"Järnvägstrafik per kilometer i tunnlar ska vara lika säker som järnvägstrafik per kilometer på markspår, exklusive plankorsningar".

4. Gestaltning

Gestaltningssprogrammet redovisar förslag till utformning av olika miljöer. Det är främst tre olika perspektiv genom vilket förslagen och dess konsekvenser beskrivs: stationsmiljöer, landskap och trafikantperspektiv.

Enligt 1 kap 3 § lag om byggande av järnväg ska estetisk utformning eftersträvas vid planläggning av järnväg. Järnvägsutredningen innehåller förslag till åtgärder som berör både befintlig som ny järnvägssträckning.

Ett gestaltningssprogram har arbetats fram för järnvägsutredningen omfattande Mälarbanan på delen Tomtebodav – Kallhäll. Gestaltningssprogrammet i sin helhet redovisas i en fristående delrapport ”Järnvägsutredning Mälarbanan, Gestaltningssprogram, Utställningshandling oktober 2008”.

Nedan redovisas kortfattat gestaltningssprogrammets syfte, mål och utgångspunkter samt viktiga frågeställningar som behandlats i delrapporten.

4.1 Gestaltningssprogrammet som styrmedel

Målet med gestaltning av järnvägar och stationer utgår från Banverkets arkitekturpolicy och Banverkets publikation ”Gestaltningssprogram inom Banverket – en vägledning”. För att uppnå målen inom ett enskilt projekt måste målformuleringarna tolkas och formuleras specifikt utifrån de unika förutsättningar som gäller för just det aktuella projektet.

Gestaltningssprogrammets uppgift är att fastlägga de överordnade principer och förhållningssätt till projektets arkitektur som ska vara styrande för bearbetningar till konkret utformning i de följande skedena järnvägsplan/systemhandling och bygghandling.

4.2 Gestaltningssprogrammets uppgift och upplägg

I Gestaltningssprogrammet för Mälarbanan delen Tomtebodav – Kallhäll är det framförallt tre olika perspektiv som belyses;

- Stationer och stadsbild
- Landskapsbild
- Trafikantperspektivet

Genom de tre perspektiven fångas helheten avseende gestaltningens möjligheter att medföra nya värden i och med de förändringar som kan bli aktuella för Mälarbanan.

4.3 Arkitektoniska utgångspunkter

Förutsättningarna är till stor del givna inom Mälarbanan genom att befintliga spår finns längs större delen av sträckningarna oavsett vilket korridor som slutligen väljs (undantag Kistakorridoren från Silverdal till Barkarby). Trots detta vill vi ändå påstå att en utbyggnad av Mälarbanan måste ses som ett stort ingrepp som får stora konsekvenser, inte minst ur gestaltningssynpunkt.

Utifrån Banverkets arkitekturpolicy och de lokala förutsättningarna sattes följande övergripande mål och utgångspunkter:

- Nya stationsmiljöer och befintliga som byggs om ska utformas för hög attraktivitet och tillgänglighet. Nya eller ombyggda stationsmiljöer kan bli aktuella i Huvudsta, Sundbyberg, Solvalla, Barkarby, Jakobsberg, Kallhäll, Solna och Kista. För dessa stationer beskrivs mötet som uppstår mellan station och övrig bebyggelse, hur övrig kollektivtrafik och rörelsestråk kopplas till stationen och hur stationen ska uppfattas som ett kvalitativt tillskott i en stadsmiljö.

Exempel: Nya Barkarby station blir en för regionen mycket betydelsefull nod ur trafiksynpunkt där tvärbana, buss, pendeltåg och regionaltåg möts. Stationen integreras i bro över E18 och blir ett tydligt landmärke.

- Stationen, ny eller ombyggd, ska utgöra en del av staden/centrum, och fungera som en länk mellan stadsdelar och stråk.

Exempel: Ombyggd station i Sundbyberg enligt tunnelalternativen innebär att stadens centrala delar länkas samman. I ett ytläge får stationen en än viktigare roll som länk i staden då den blir en av få möjligheter att passera spåren.

- Järnvägen går genom en mängd olika typer av områden. De varierande karaktärerna styr detaljutformning av planskildheter, järnvägsbankar/skärningar, järnvägens utrustning, t.ex. bullerskydd. Principer redovisas för bullerskärmars utformning, järnvägens möte med mark, planskildheter etc.

Exempel: Norr om Huvudstaleden föreslås järnvägen möta befintlig mark utifrån olika förutsättningar. Mot Ankdammsgatan föreslås stödmurar för att minska intrång och harmoniera med stadsmiljön. På den andra sidan, mot väster, föreslås en mjukt modellerad bank för att möta parken på bästa sätt.

- Järnvägens påverkan på dem som bor och verkar intill järnvägen ska begränsas. Detta avser visuella och fysiska barriärer som järnvägen kan innebära samt bullerstörningar. Åtgärder för minskad påverkan ska utformas för att utgöra ett positivt inslag. Principer redovisas för bullerskärmarnas utformning i olika lägen.

Exempel: Genom Bromsten föreslås skärmar med glasad överdel i de lägen de står nära bostäder för att reducera intrycket av höga skärmar. Utmed samma sträcka föreslås täta skärmar mot verksamhetsområden och bostäder på längre avstånd från järnvägen.

- Resenärerna på tågen ska erbjudas orienterbarhet och utblickar för att öka järnvägens attraktivitet som transportsätt. Värdefulla utblickar och landmärken pekas ut och åtgärder för bevarade utblickar redovisas.

Exempel: De långa utblickarna mot Ulriksdalsfältet värderas högt. Skulle behov av bullerskyddsskärmar uppstå föreslås de vara genomskinliga.

Genomförandet av Mälarbanan kommer att kräva lång tid vilket bland annat innebär att provisoriska lösningar blir acceptabla. Den redovisning som sker i Gestaltningssprogrammet handlar emellertid endast om den slutbild som kan bli aktuell.

4.4 Rekommendationer och viktiga frågeställningar inför nästa skede

Inför kommande skeden rekommenderas att särskild vikt läggs vid följande områden: infrastruktur, utformningsprinciper och stationsmiljöer. Kopp-lingarna till andra trafikslag är avgörande för om järnvägen ska vara ett effektivt färdssätt. Tydliga riktlinjer för utformning ger genomgående hög kvalitet för kringboende och minskar barriäreffekter. Stationsmiljöerna har möjlighet att bli centrala punkter i staden och verka som länk och som landmärke – en stadsmässig kvalitetshöjning.

I kommande skeden är det viktigt att de frågeställningar som bearbetats i järnvägsutredningen fördjupas ytterligare och detaljeringsgraden ökar. De mest centrala frågeställningarna i järnvägsutredningen, och de som är viktiga att ta med in i nästa skede, har bland annat varit följande:

- Hur dämpas buller och hur tillgodoses säkerhetsaspekten på ett såväl effektivt som estetiskt sätt?
- Hur skapas nya estetiska och miljömässiga värden?
- Hur samspelar den nya järnvägen med omgivande stadsbygd?

5. Korridorer och alternativ

I detta kapitel beskrivs förslag till utformning av Mälarbanan, delen Tomtebodav – Kallhäll, som studeras i föreliggande järnvägsutredning. Beskrivningen omfattar två utredningskorridorer och ett antal olika alternativ inom korridorerna. Dessutom redovisas också förslag till tänkbara varianter och avförda alternativ.

5.1 Fyrstegsprincipen

Banverket har i uppdrag att utveckla och tillämpa fyrstegsprincipen när åtgärder i järnvägssystemet utreds. Fyrstegsprincipen är ett brett förhållningssätt där studier av alternativa lösningar eftersträvas. Enklare åtgärder och säkrare eller miljövänligare alternativ ska i första hand väljas framför större ombyggnadsåtgärder.

De fyra stegen enligt fyrstegsprincipen är:

- Steg 1 – Åtgärder som påverkar transportefterfrågan och val av transportsätt
- Steg 2 – Åtgärder som ger effektivare utnyttjande av befintligt system
- Steg 3 – Förbättringsåtgärder av befintligt system
- Steg 4 – Nyinvesteringar eller större ombyggnadsåtgärder

I arbetet med förstudien genomfördes en analys av åtgärder enligt fyrstegsprincipen. Slutsatsen var då att åtgärder enligt steg 1-3 inte ger tillräcklig effekt för att uppnå projektmålen för en kapacitetsförstärk-

ning av Mälarbanan på delen Tomtebodav – Kallhäll. På grund av detta studerades i förstudien nyinvesteringar och större ombyggnader enligt steg 4.

Det har under arbetet med järnvägsutredningen inte framkommit någon ny kunskap som förändrar förstudiens slutsatser. Denna järnvägsutredning redovisar därför endast åtgärder avseende nyinvesteringar eller större ombyggnader enligt steg 4.

5.2 Förstudiens redovisade korridorer

I arbetet med förstudien studerades först totalt tolv korridorer/alternativ översiktligt och därefter två korridorer med fem alternativa utformningar mer ingående. Nedan redovisas i korthet de två korridorerna och de fem alternativa utformningarna från förstudien, se även karta på nästa sida.

Befintlig korridor – Ytläge

Utredningsalternativet innebär en utbyggnad med två nya spår till ett sammanhållet fyrsparssystem på hela sträckan Tomtebodav – Kallhäll. Spåren följer i huvudsak Mälarbanans befintliga sträckning och höjdläge.

Befintlig korridor – Nedsänkt läge

Utredningsalternativet överensstämmer med Befintlig korridor – Ytläge (se ovan) men med åtgärder för främst en förbättrad boendemiljö (buller). Spåren får en längre nedsänkning genom Sundbyberg i tunnel samt en kortare och mindre nedsänkning (ej i tunnel) genom Bromsten/Spånga och Jakobsberg.

Befintlig korridor – Pendeltågstunnel

Alternativet innebär att en tunnel för pendeltåg anläggs mellan Citybanans station Odenplan och Mälarbanans station i Spånga. Planläget följer i princip den befintliga korridoren med en underjordisk pendeltågsstation i Sundbyberg. Befintliga spår i ytläget trafikeras då av fjärr- och regionaltåg samt av godståg.

Kista korridor – Kista centralt

Utredningsalternativet följer Ostkustbanan från Tomtebodav norrut via Solna, Ulriksdal och Sörentorp till Silverdal. Ostkustbanan får på detta avsnitt två nya spår. Därefter viker Mälarbanans två nya spår av och går ner i en tunnel under bebyggelsen i Kista. Även Järvafältet passerar i tunnel. Spåren

ansluter sedan till Mälarbanan vid Barkarby. Sträckan Barkarby – Kallhäll breddas till fyra spår i överensstämmelse med Befintlig korridor – Ytläge.

Kista korridor – Helenelund

Utredningsalternativet överensstämmer till största delen med Kista Korridor – Kista centralt. I detta alternativ ges tunneln under Kista ett något nordligare läge med möjlighet att anlägga en ny station i anslutning till Helenelund station.

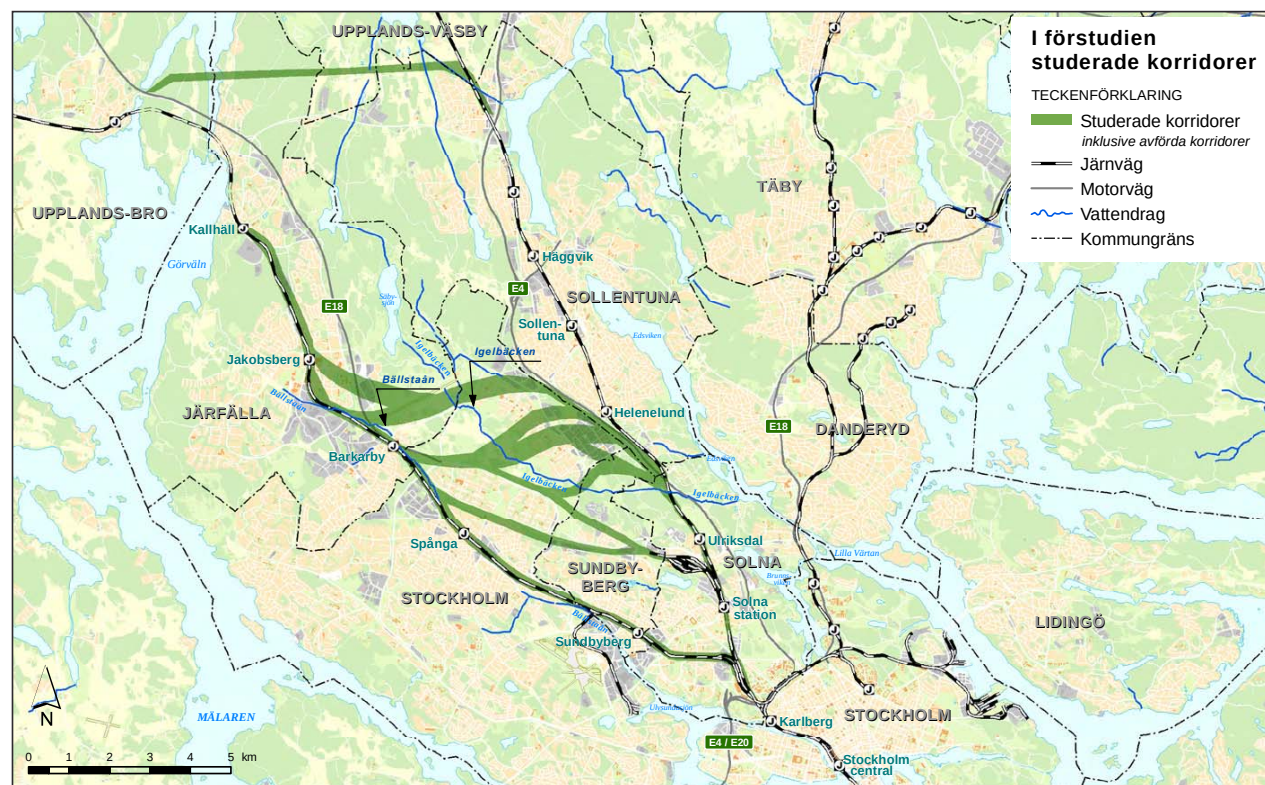
5.3 Avförda korridorer med motiv

Under arbetets gång med järnvägsutredningen har två av de studerade korridorerna ifrån förstudien avförts från utredningen. Nedan följer motiven för detta ställningstagande.

Befintlig korridor – Pendeltågstunnel

Alternativet innebär positiva konsekvenser som att markintranget på sträckan Tomtebodavägen – Spånga blir mycket litet och ger mindre störningar för såväl allmänhet som tågtrafiken under byggskedet.

De negativa konsekvenserna är främst att Citybanans utformning av station Odenplan och spåranslutning till Tomtebodavägen inte är anpassad för en anslutande pendeltågstunnel. Arbetet med att projektera och bygga Citybanan pågår för närvarande och att ändra i förutsättningarna för Citybanan kommer med största sannolikhet att försena färdigställandet av denna. En underjordisk station i Sundbyberg bedöms hamna på nivån under tunnelbanans läge och då med en lyfthöjd till ytläget på ca 35 m. En spåranslutning av pendeltågstunneln strax söder om Spånga



Förstudiens samtliga studerade korridorer inklusive avförda korridorer i förstudieskedet.

5. ALTERNATIV

kommer också att innebära en viss ombyggnad av spårsystemet och kan även innebära mindre markintrång. Därutöver innebär en ca 10 km lång pendeltågstunnel på sträckan en merkostnad för projektet.

Sammantaget är bedömningen att de negativa konsekvenserna för Befintlig korridor – Pendeltågstunnel överväger de positiva konsekvenserna, varför korridoren avförts för vidare studier.

Kista korridor – Helenelund

Det går inte att få till en integrerad station i Helenelund för både Mälarbanan och Ostkustbanan. Resandeunderlaget vid en station i Helenelund bedöms också begränsat och sämre än en station vid Kista. Dessutom låser en station vid Helenelund upp möjligheterna för en utbyggnad av Tvärbanan på ett inte önskvärt sätt.

Det råder också en stor enighet mellan de två berörda kommunerna, Stockholm stad och Sollentuna kommun, att alternativet Kista centralt är att fördrö framför Kista – Helenelund.

Sammantaget är bedömningen att Kista korridor – Helenelund är så svagt att det inte kan ersätta Kista korridor – Kista centralt, varför korridoren avförts för vidare studier.

5.4 Studerade korridorer och alternativ

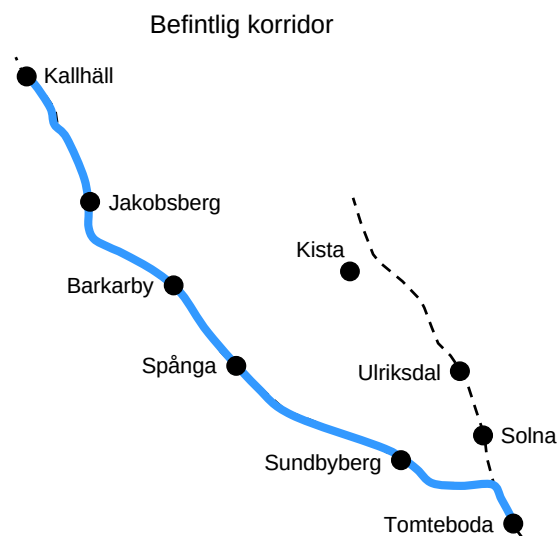
Järnvägsutredningens Nollalternativ

Med nollalternativ menas dagens järnvägsanläggning på både Mälarbanan och Ostkustbanan med nödvändiga åtgärder avseende drift- och reinvesteringar till år 2020. De åtgärder som kan bli aktuella i ett nollalternativ inriktas mot miljö- och säkerhetsåtgärder, som ex. bulleråtgärder, uppgrä-

dering av signalsystemet samt att åtgärda befintliga plankorsningar utmed Mälarbanan.

I Nollalternativet ingår också följande:

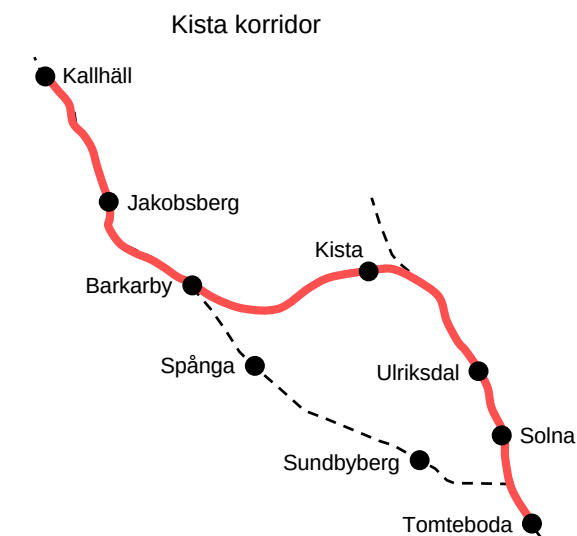
- Citybanan under centrala Stockholm är klar och kan trafikeras med pendeltåg.
- Den planerade tvärspårsvägen är klar på sträckan Alvik – Solna – Sundbyberg
- En ny nationalarena i Solna med tillhörande broar över järnvägen är klar.
- Att en ny kortare järnvägsbro byggs för passagen över Igelbäcken och att en så kallad Ekodukt byggs över järnvägen i höjd med Överjärva gård.



Järnvägsutredningens korridorer och alternativ

Det är två korridorer som ställs mot varandra i järnvägsutredningen och som i följande kapitel kommer att beskrivas mer ingående. De två korridorerna är Befintlig korridor och Kista korridor.

Inom respektive korridor finns det flera alternativa förslag till utformning av järnvägsanläggningen. De alternativa förslag som studerats varierar i omfattning och betydelse. De har i det följande delats in i tre kategorier, antingen som "Alternativ utformning", "Variant" eller som "Avförd variant".



De två utredningskorridorerna i järnvägsutredningen.

De förslag som benämnts Alternativ utformning har studerats så långt som är rimligt i detta skede avseende trafik, teknik, miljökonsekvenser och ekonomi. Varianterna är, fastän redovisade på en mer översiktlig nivå, inte att betrakta som avförda förslag utan kan komma att studeras vidare om så bedöms nödvändigt eller önskvärt längre fram i utredningsprocessen. Avförda varianter har i olika grad studerats men avförts från utredningen.

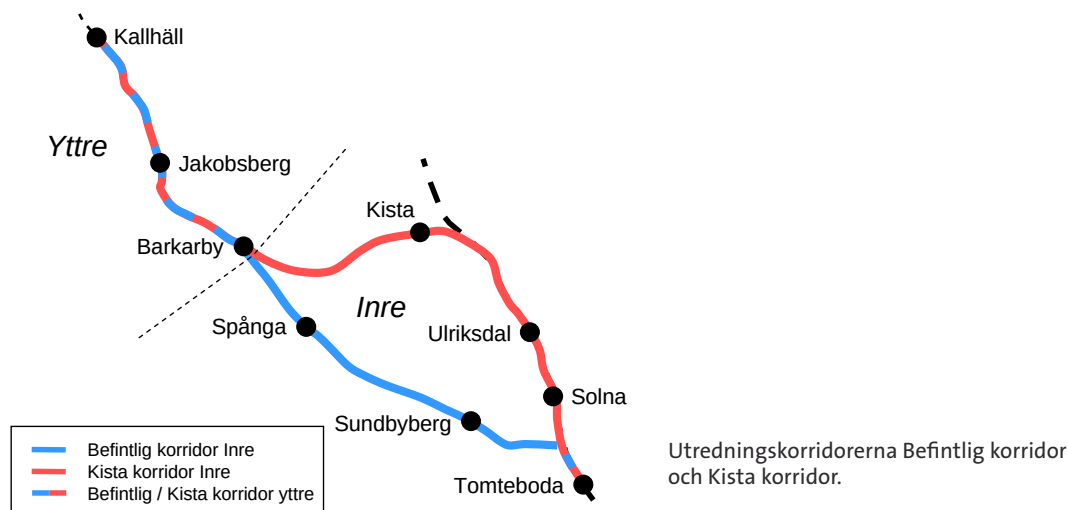
Om inte annat anges i kommande texter så avser beskrivningarna en järnvägsutbyggnad i ytläge.

Korridorernas benämning och indelning

De utredningskorridorer med alternativ utformning som redovisas mer utförligt i kommande avsnitt är:

Befintlig korridor

- Ytläge genom Sundbyberg
- Tunnel med öppen station genom Sundbyberg



- Tunnel med täckt station genom Sundbyberg
- Variant (redovisas under respektive delsträcka)
- Avförd variant (redovisas under respektive delsträcka)

Kista korridor

- Utbyggnad österut genom Solna
- Utbyggnad västerut genom Solna
- Varianter (redovisas under respektive delsträcka)
- Avförda varianter (redovisas under respektive delsträcka)

Generell utformning

I kommande avsnitt i järnvägsutredningen redovisas förslag på utformning av åtgärder för att det ska vara möjligt att konsekvensbeskriva korridorerna. Detaljutformning av åtgärder kommer att ske i nästa skede i planeringsprocessen och i samband med att Järnvägsplaner tas fram för beslutad korridor.

En utbyggnad av Mälarbanan med ytterligare två spår har bland annat som mål att öka turtätheten och minska förseningarna samt att öka hastighetsstandarden för att medge kortare restider. Att bygga ut och komplettera befintliga spårssystem med ytterligare spår kan vara mycket svårt och innebära stora störningar under byggtiden. Det är många olika faktorer att ta hänsyn till som intrång i befintliga boende- och stadsmiljöer, omfattningen av tågtrafik under byggtiden, korsande och parallella vägar för att nämna några. För stationernas utformning har det varit viktigt att kunna erbjuda en attraktiv och effektiv bytespunkt för resenärerna.

Järnvägsanläggningen

Spårutformning

Generellt kan sägas att nya spår kan läggas på lite olika sätt. Antingen kan ett nytt spår läggas ut på vardera sidan om befintliga spår eller lägger man ut två nya spår på ena eller andra sidan. Det kan också bli nödvändigt att placera samtliga spår i nytt läge för att minimera intrång m.m.

På Mälarbanan finns idag ett dubbelspår på sträckan Tomtebodavägen – Kallhäll där både pendel-, regional-, fjärr- och godståg samsas om ett spår i vardera riktning. Tanken är att pendeltågen i förslaget till fyrsparssystem på Mälarbanan ska trafikera de två mittersta spåren samt att fjärr-, regional- och godståg ska trafikera de två yttersta spåren.

När det gäller dagens spårutformning på Ostkustbanan så finns redan ett utbyggt fyrsparssystem på avsnittet mellan Tomtebodavägen – Silverdal. På dagens fyrsparssystem så trafikeras de två innerspåren av pendeltåg och godståg medan de två yttersta spåren trafikeras av Arlanda express samt fjärr- och regionaltåg. I förslaget till utbyggt sexspårssystem är tan-

5. ALTERNATIV

ken att pendeltåg trafikerar de två mittspåren samt att fjärr- och regionaltåg på Ostkustbanan trafikerar de två yttersta spåren på vardera sidan och att fjärr- och regionaltåg från Mäljarbanan trafikerar de nästyttersta spåren. När det gäller godstrafiken på såväl Ostkustbanan och Mäljarbanan så kan de framföras på de fyra spåren i mitten och inte på de två ytterspåren som i första hand trafikeras av tåg med högre hastigheter.

Förutom den generella spårutformningen av olika spåravsnitt så finns även behov av uppställningsspår för arbetsfordon, trasiga tåg etc. Detta har inte studerats närmare men bedömningen är att ett antal uppställningsspår bör kunna rymmas inom de planerade utredningskorridorerna, och att detta studeras vidare i kommande projekteringsskede.

Stationsutformning

På Mäljarbanan och Ostkustbanan finns idag två typer av stationer; regionaltågstationer och pendeltågstationer. Samtliga pendeltågstationer på berörd del av Mäljarbanan; Sundbyberg, Spånga, Barkarby, Jakobsberg och Kallhäll, är utformade med en mellanplattform mellan de två huvudspåren. På Ostkustbanan finns idag två pendeltågstationer; Solna och Ulriksdal, på den berörda sträckan. Dessa är också utformade med en mellanplattform mellan de två mittersta spåren, av totalt fyra spår.

Idag finns en regionaltågstation i Sundbyberg på Mäljarbanan. Stationen i Sundbyberg är utformad med en mellanplattform som samutnyttjas av både regionaltåg och pendeltåg.

Vid en utbyggnad till fyrräpssystem på sträckan kan pendeltågstationerna utformas precis som idag med en mellanplattform mellan de två spåren i mitten av fyrräpssystemet.

För nya regionaltågstationer i ett fyrräpssystem på Mäljarbanan, i detta fall Sundbyberg och Barkarby kan stationerna utformas på två olika sätt vad gäller antalet plattformar. Stationen i Sundbyberg föreslås få en utformning med tre plattformar medan stationen i Barkarby föreslås få en utformning med två mellanplattformar.

Generellt föreslås samtliga plattformar få längden 255 m. När det gäller bredden på plattformarna föreslås att mellanplattformar ska vara minst 12 m breda och att sidoplattformar ska vara minst 6 m breda.

Bullerskyddsåtgärder

I järnvägsutredningen har översiktliga studier genomförts avseende buller och vibrationer för de båda utredningskorridorerna. Åtgärder kommer att vidtas så att de krav och riktlinjer som finns i möjligaste mån kan uppfyllas. Utformning och omfattning på eventuella buller- och vibrations-skyddsåtgärder kommer att studeras mer i detalj i kommande skeden med järnvägsplaner och då i samråd med berörda fastighetsägare.

I beskrivningarna som följer för de olika avsnitten kommenteras på en översiktlig nivå behovet av skyddsåtgärder. Nedan ges även förslag på olika bullerskyddsåtgärder som kan komma att vidtas.

Förutom att bygga upp skärmar utmed spårområdet kan även åtgärder behöva göras på fasader och fönster. Exempelvis kan fönster på äldre fastigheter som har 2-glasfönster behöva bytas ut mot nya moderna 3-glasfönster. Även omfattningen av detta studeras mer i detalj i senare skede och i samråd med berörda fastighetsägare och verksamhetsutövare.

Risk- och säkerhetsåtgärder

Åtgärder som kan bli aktuella att vidta med avseende på risk- och säkerhet är bland annat:

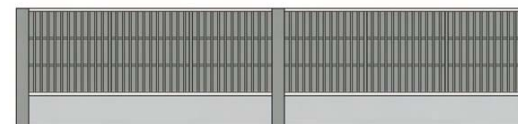
- Skydd mot obehöriga att vistas i spårområdet. Exempel på åtgärder är stängsel, murar, bullerskyddsskärm m.m.
- Befintliga plankorsningar som rivs och i vissa fall ersätts med nya planskilda korsningar mellan väg och järnväg.
- Vid eventuella olyckor ska det vara möjligt för resenärer att utrymma både tunnlar och stationer.
- Anläggandet av planskilda gång- och cykelpassager där behov finns av att korsa järnvägen.



Glasskärm.

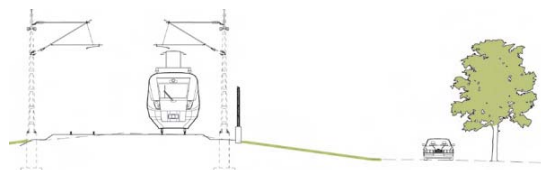


Träskärm med överdel av glas.

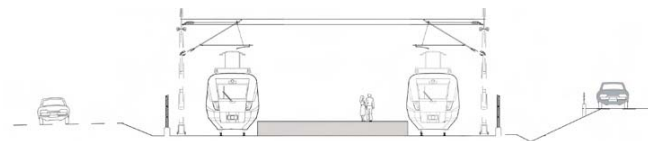


Hel träskärm.

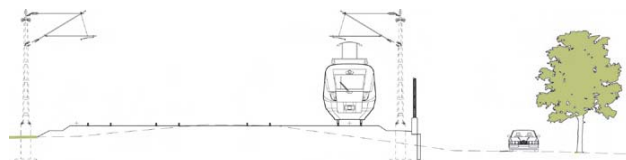
5. ALTERNATIV



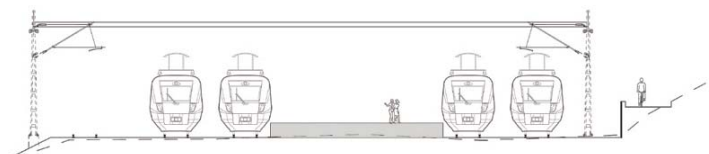
Generell utformning av dagens dubbelspår på Mälärbanan.



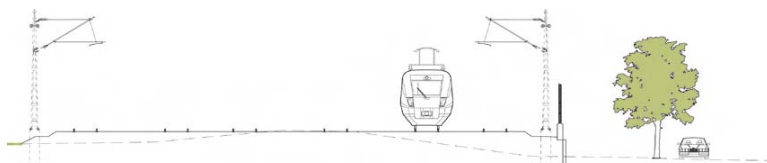
Generell utformning av dagens pendel- och regionaltågsstationer på Mälärbanan.



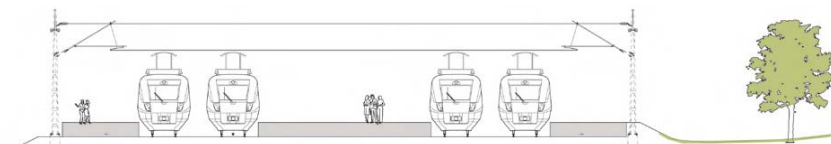
Förslag till utformning av ett fyrspårsystem på Mälärbanan och generell utformning av dagens fyrspårsystem på Ostkustbanan.



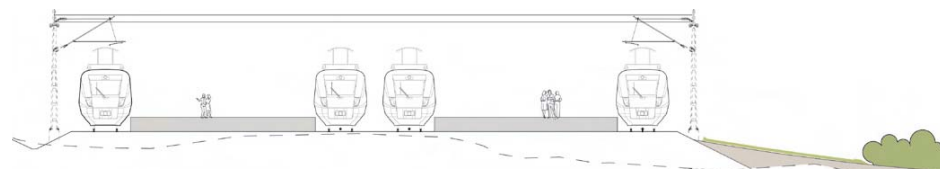
Förslag till utformning av pendeltågsstation med mellanplattform vid 4-spårsystem på Mälärbanan.



Förslag till utformning av ett sexspårssystem på Ostkustbanan.



Förslag till utformning av en regionaltågsstation vid Sundbyberg med tre plattformar, en mellanplattform och två sidoplattformar.



Förslag till utformning av en regionaltågsstation vid Barkarby med två mellanplattformar.