

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Jessica Fälth

Riskbedömning avseende trafiksäkerhet för sträckorna i Norra Ulvsunda, längs Flygplatsinfarten till hållplats Bromma flygplats samt Solvallabron Program Tvärbanan Kistagrenen

Revisionshistorik:

Datum	Utgåva	Orsak till revidering	Upprättad av
2016-04-14	0.1	Nyutgåva granskningsversion	JF
2016-04-15	1.0	Upprättad	JF
2016-05-23	2.0	DP1 och 2 ersätts av sträckningsbeskrivningar	SS

Stockholms läns landsting
Trafikförvaltningen
TvB Kista- och Solnagrenen
105 73 Stockholm

Besöksadress:
Ulriksborgsgatan 5, 7 tr
112 18 Stockholm

Telefon: 08-686 16 00
Fax: 08-686 16 06
E-post: registrator.tf@sl.se

Säte: Stockholm
Org.nr: 232100-0016
www.sll.se

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

1 Inledning

För Program Tvärbanan Kistagrenen, härnäst benämnd Kistagrenen, har ett antal riskbedömningar med avseende på trafiksäkerhet genomförts i workshopform. I denna rapport redogörs för metodik och resultat av detta arbete.

1.1 Syfte och mål

Syftet med riskbedömningen är att identifiera risker kopplade till Kistagrenens utformning med avseende på trafiksäkerhet för spårtrafik, samt att ta fram förslag på riskreducerande åtgärder för de risker som bedöms ha en risknivå som ligger över det acceptabla. Syftet är också att öka riskmedvetenheten i organisationen samt att skapa förutsättningar för kommunikation av risker till senare skede i projektet.

Ytterligare ett syfte är att uppfylla kraven i Trafikförvaltningens säkerhetsstyrning samt i Transportstyrelsens regelverk.

Målet med riskbedömningen är att upprätta ett riskregister, där identifierade risker och planerade åtgärder tydligt framgår. Ytterligare ett mål är denna rapport vilken sammanfattar metodik och resultat.

1.2 Avgränsningar

I denna riskbedömning för trafiksäkerheten hanteras drift- och underhållsskedet, risker förknippade med byggskedet beaktas ej.

Enbart risker med negativa konsekvenser för person, egendom och (spårvägstrafikens) drift hanteras. Risker med andra typer av konsekvenser, till exempel fördröjning av projektet eller påverkan på miljön, hanteras i andra forum.

Endast risker vilka ägs av program Tvärbanan Kistagrenen beaktas. Då risker med andra riskägare identifieras dokumenteras och kommuniceras dessa till respektive riskägare.

Tekniska fel som inte är kopplade till anläggningens utformning, huvudkaraktär och omgivande miljö beaktas inte i denna riskbedömning.

I denna rapport inkluderas endast risker för Stockholm sträckorna i Norra Ulvsunda, längs Flygplatsinfarten till hållplats Bromma flygplats samt Solvallabron (tidigare kallade DP1 och 2).

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

2 Kistagrenen

I detta kapitel ges en övergripande beskrivning av Kistagrenen och de huvudkaraktärer som spårvägen delas in i.

2.1 Geografisk omfattning

Kistagrenen sträcker sig från Norra Ulvsunda norrut till Helenelund via Bromma, Ursvik och Kista. Sträckan har totalt 10 nya hållplatser och en befintlig som löper genom tre kommuner; Stockholm, Sundbyberg och Sollentuna. En översikt över Kistagrenen ses i Figur 1. För en utförligare beskrivning av hållplatsernas planerade utförande hänvisas till gestaltungsprogrammet.

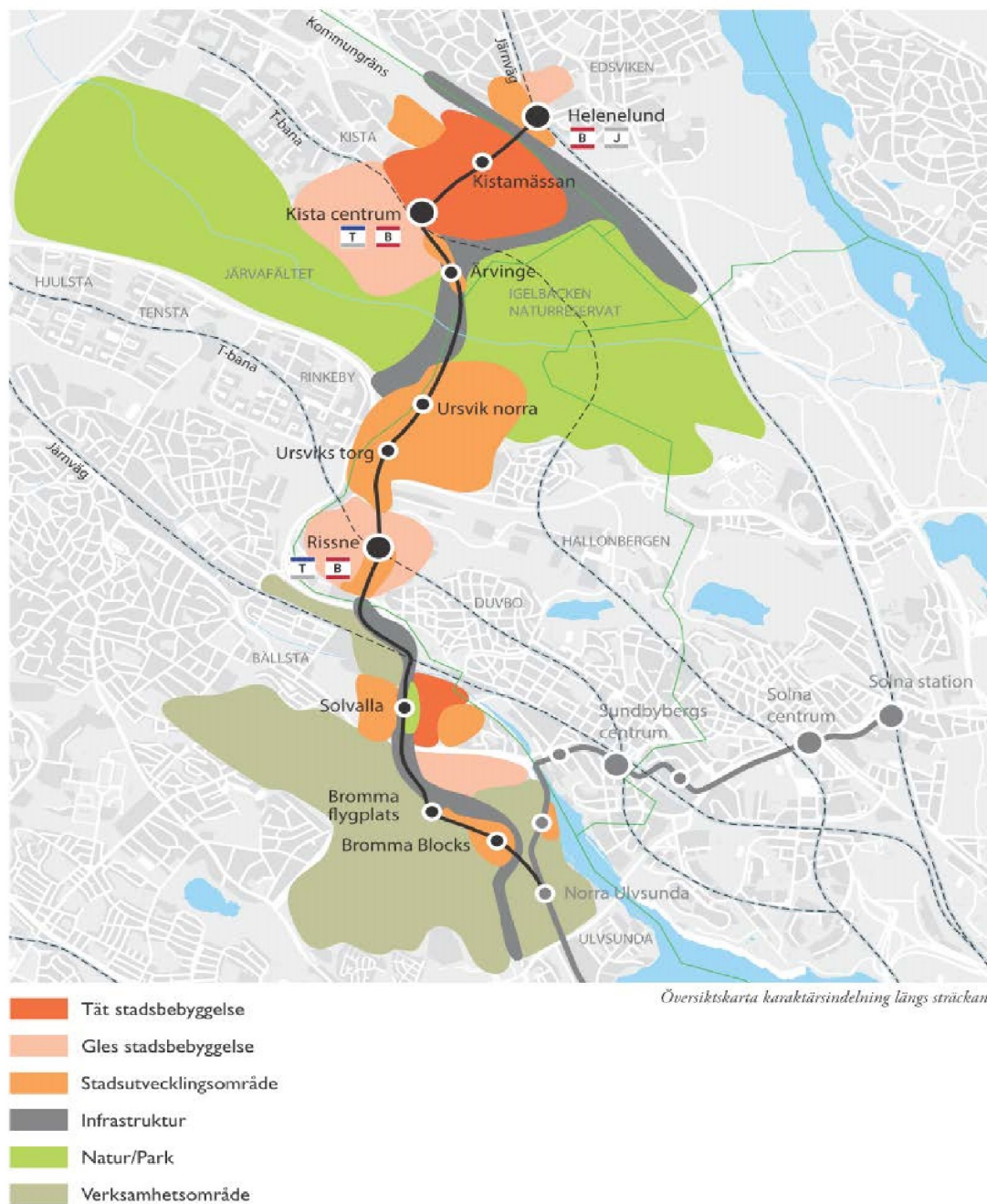
I denna rapport hanteras enbart sträckorna i Norra Ulvsunda, längs Flygplatsinfarten till hållplats Bromma flygplats samt Solvallabron, se Figur 2.

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)



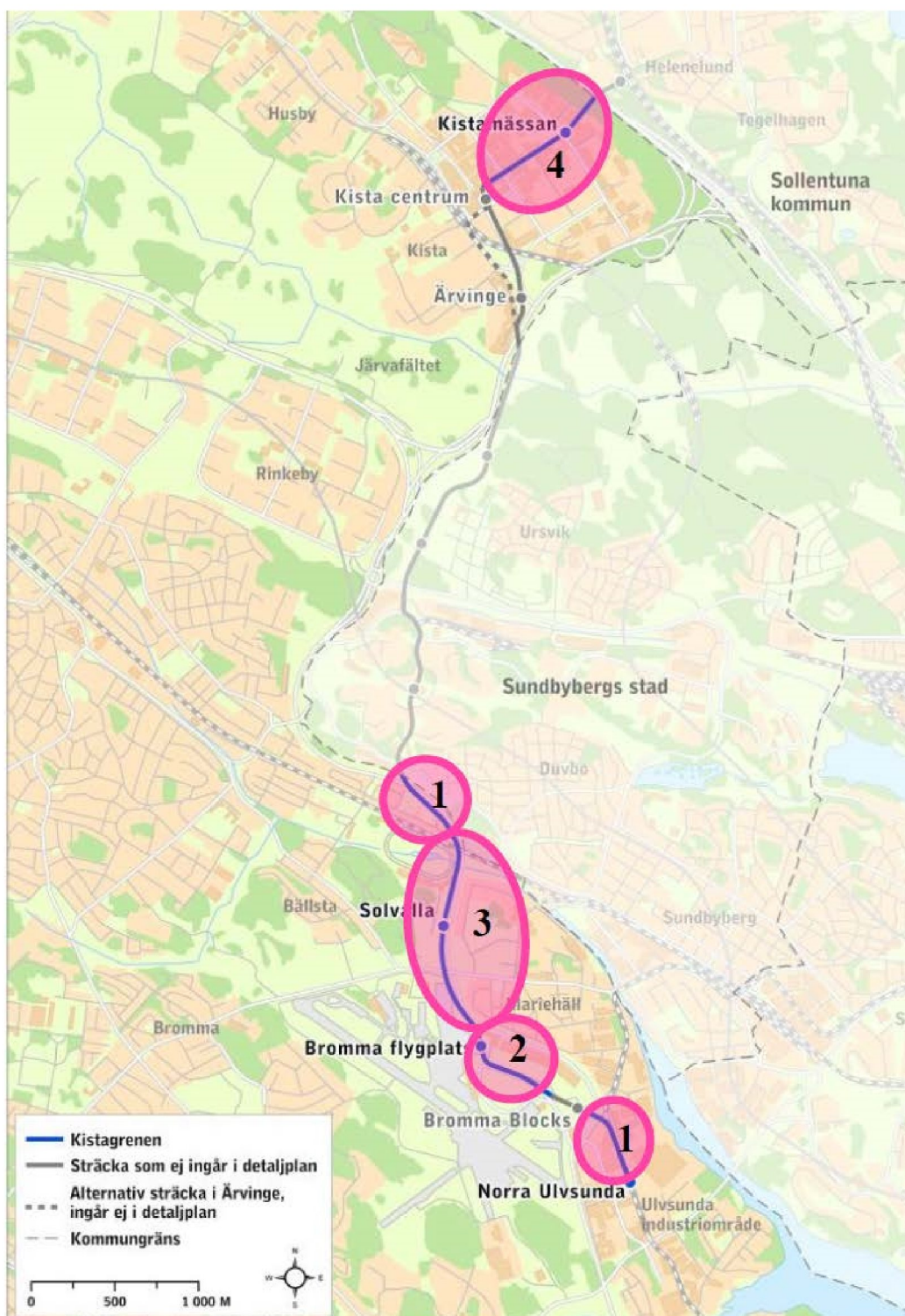
Figur 1. Översikt över Kistagrenen.

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)



Figur 2. Gränser för detaljplaner Stockholm.

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

2.2 Huvudkaraktärer

Hur en spårväg är utformad kan skilja sig mycket, främst beroende på omgivande miljö. Den kan gå på egen banvall eller vara integrerad med övrig trafik i stadsmiljö. Denna komplexitet visar sig också i lagstiftningen:

Lag (1990:1157) om säkerhet vid tunnelbana och spårväg

- *Spårinnehavare ska genom tillstånd visa att spårtrafiken är säker*
- *Trafikförordningen gäller i tillämpliga delar*
 - *Spårvagn kan framföras i väg*
 - *Spårvagn kan framföras på särskild banvall*
- *Spårinnehavare och ska ha internt regelverk som reglerar trafiken*
- *Spårvagnsförare ansvarig att följa regelverket*
- *VD/firmateknare är juridiskt ansvarig*

Förordning (1990:1165) om säkerhet vid tunnelbana och spårväg Trafikregler för spårväg

§§ 10-13 Trafikförordningen gäller i princip

..14 § *Bestämmelserna i 10 -13 §§ gäller i tillämpliga delar även i fall där en spårvagns framförs på annan plats än väg som avses i 1 kap 3§ trafikförordningen (1998:1276). De gäller dock inte i fall där en spårvagn framförs på särskild banvall utan plankorsningar*

Förordning om Vägtrafikdefinitioner SFS 2001:651

Plankorsning definieras i som:

"..en korsning i samma plan mellan en väg och en sådan järnväg eller spårväg som är anlagd på en särskild banvall".

Trafikkommentarer, NTF

"...Genom definitionen har avfattningen av vissa bestämmelser i TrF förenklats. Spårväg t.ex anses anlagd på särskild banvall när den är framdragen på ett för ändamålet särskilt avsett område där spårbädden vilar på en underbyggnad och rälsen lagts på spårbädden så att den höjer sig över denna. Detta ändras ej av att banvallen i korsning med väg eller gata lagts i vägens plan och spåren fällt in i markytan. Däremot anses ej som särskild banvall enbart att spåren inte går i själva gatan utan i därtill hörande eller anslutande områdes plan."

Det går i lagstiftningen att utläsa att det finns ett behov för spårinnehavaren att skapa en klassificering i olika spårvägstypologier.

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Trafikförvaltningens tidigare tagna beslut på införande av signalsystem för Kistagrenen bygger på att hastigheter över 50 km/h skall bibehållas. Då det inte längre är ett huvudfokus för den totala utformningen och krav på prestanda har det bidragit till att öppna upp för en diskussion runt huvudkaraktärer för spårväg och hur man kan hantera dessa.

Detta har föranlett att Kistagrenen delas in i tre huvudkaraktärer; spår på egen banvall, spår i gatumiljö på reserverat utrymme samt spår i gatumiljö i blandtrafik. Dessa huvudkaraktärer utgör en samlad bild av de erfarenheter, analyser och rapporter som gjorts i Sverige och övriga Europa för att skapa en stadsmässig spårväg.

Indelningen av Kistagrenen efter dessa huvudkaraktärer utgör en förutsättning för riskbedömningen.

För sträckan i Norra Ulvsunda, längs Flygplatsinfarten till hållplats Bromma flygplats samt Solvallabron P1 och 2 är endast huvudkaraktären spår på egen banvall aktuell.

2.2.1 Spår på egen banvall

Spårvägen går på egen banvall oberoende av vägar och gator. Spårvägstyp utanför tätbebyggt område eller i anslutning till större trafikleder. Spårn förläggs på egen banvall avskilt från övriga vägar och gator. Spårvagnen har ensamt tillträde till spårområdet utan konfliktrisker med andra trafikslag. Korsningar utförs planskilt eller som plankorsningar med hel- eller halvbommar och/eller ljud- och ljussignal. Man bör undvika inhägnad om det är möjligt. Vid särskilda behov kan spårområdet inhägnas för att undvika fotgängare, cyklister och andra obehöriga trafikanter i spårområdet. Sannolikt anläggs signalsystem men spårvagnsföraren kan anpassa hastigheten till siktförhållanden. Material på banvallen och dess slänter anpassas till omgivningen med till exempel planterade slänter i naturområden och makadam på broar och vid storskalig infrastruktur.

2.2.2 Spår i gatumiljö på reserverat utrymme

Spårvägen går i reserverat utrymme vanligen mitt i gaturummet. Spårvagnen har ensamt tillträde till spårområdet men korsande trafik förekommer i avsedda korsningspunkter. Spårvagnsföraren anpassar hastigheten till rådande trafikförhållanden. Goda siktförhållanden och självförklarande gaturum med tydlig utformning eftersträvas, företrädesvis en upphöjd köryta för spårvägen avgränsad av en 30 centimeter bred ramsten. Spårområdet kan vara grönt eller hårdgjort och materialvalen anpassas efter omgivningen med olika

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

markbeläggning för spårväg, gång- och cykeltrafik och biltrafik.

2.2.3 *Spår i gatumiljö i blandtrafik*

Spårväg i blandtrafik: spåren förläggs i körbana tillsammans med allmän biltrafik och/eller eventuell busstrafik. Spårvagnsföraren anpassar hastigheten till rådande trafikförhållanden och konfliktrisker. Goda siktförhållanden och tydlig trafikmiljö eftersträvas för att erhålla god framkomlighet, trafiksäkerhet samt styrning av övriga trafikslag till lämpliga korsningspunkter. Spårvägens pålitlighet minskas av att andra fordon kan hindra den. Spårområdet är hårdgjort. Spårväg över torg/öppen plats: spåren förläggs på torg/öppen plats. Utrymmet samnyttjas främst med fotgängare och eventuellt cyklister. Spårvagnsföraren anpassar hastigheten till rådande förhållanden och konfliktrisker. Spårväg över torg kräver en låg hastighet och goda siktförhållanden för att samspel mellan spårvagnsföraren och oskyddade trafikanter ska fungera och är aktuellt främst i hållplatsområden. Kontrasterande markbeläggning som visar spårvägens utrymme används för tydlighet och förståelse av miljön. Spårområdets material på torgytor ska väljas med omsorg och bidra till att platsen uppfattas som en helhet.

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

3 Metod

Riskbedömningen baseras på metodiken i SÄK-0001 "Trafikförvaltningens System för säkerhetsstyrning avseende järnväg, tunnelbana och spårväg" och i SÄK-0003 "Riskbedömning och riskanalys". Riskanalysen är genomförd som en grovanalys, vilket är en systematisk metod för att identifiera och uppskatta risker. Metoden baseras på diskussioner och erfarenhetsbaserade bedömningar förda vid ett antal workshops med representanter från program Tvärbanan Kistagrenen, Arriva, extern referensgrupp och berörda kommuner. Detaljerade deltagarförteckningar för de workshops som genomförts finns i Bilaga A-Bilaga H.

Metoden är en övergripande analysmetod och ger en god överblick över de risker som finns förknippade med anläggningen. En av metodens begränsningar ligger i att uppskattningarna är relativt översiktliga och därför ofta konservativa för att säkerställa att riskerna inte underskattas.

Att genomföra riskbedömningen med personer med olika bakgrund och kompetens ger en bred bild av vilka risker som finns förknippade med projektet samt ger goda möjligheter att identifiera risker i gränssnitt mellan teknik, människa och organisation. Att inkludera representanter från berörda kommuner, vilka har god lokalkännedom om de omgivande miljöerna, ökar möjligheterna att identifiera och omhänderta platsspecifika risker.

Metodiken i SÄK-0003 bygger på den metod för riskvärdering och riskbedömning som föreslås enligt Europaparlamentets Järnvägssäkerhetsdirektiv. Denna riskhanteringsprocess redovisas schematiskt i Figur 2.

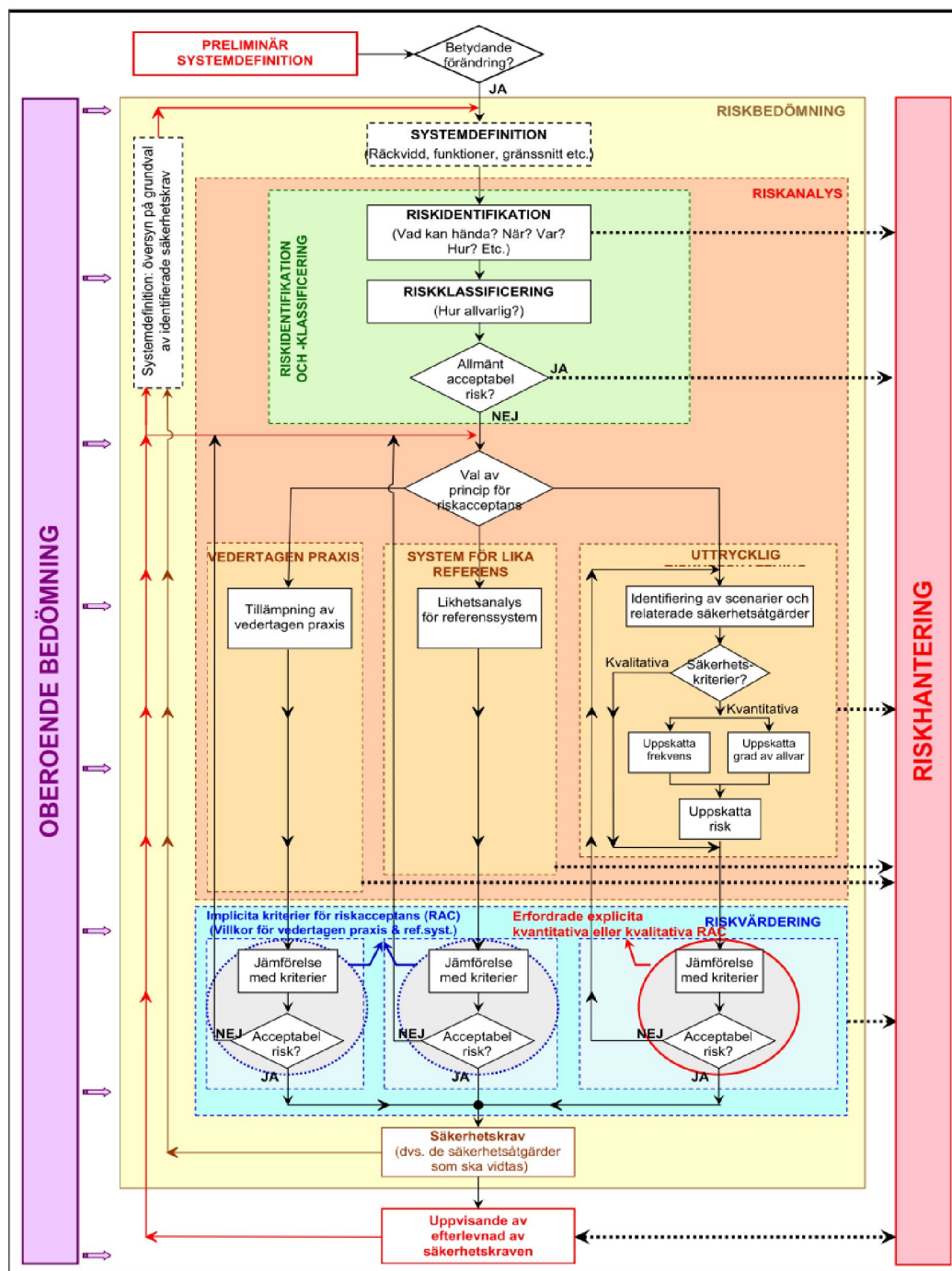
I rubrik 3.3-3.8 ges en förklaring av hur de olika stegen i Figur 2 tillämpas i riskbedömningen för Kistagrenen.

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)



Figur 3. Riskhanteringsprocess enligt Järnvägssäkerhetsdirektivets förordning.

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

3.1 Övergripande bedömning och systemdefinition

I enlighet med SÄK-0001 ska en övergripande bedömning om eventuell påverkan på trafiksäkerheten alltid göras inför:

- Tekniska förändringar
- Driftmässiga förändringar
- Underhållsmässiga förändringar
- Organisatoriska förändringar

De övergripande bedömningar som leder till slutsatsen att en förändring kan påverka trafiksäkerheten skall resultera i en riskanalys.

För Kistagrenen, vilken är en betydande förändring i förhållande till befintlig teknik, medför detta att en övergripande bedömning om eventuell påverkan på trafiksäkerheten är nödvändig.

För Kistagrenen har tre huvudkaraktärer tagits fram (se kap 2). Två av dessa spårvägstypologier finns sedan tidigare inom Trafikförvaltningens befintliga spårvägssystem. Spårväg i gatumiljö på reserverat utrymme har inte tidigare tillämpats. Denna anläggningsprincip är vanligt förekommande inom andra spårvägssystem i både Sverige och övriga världen men för Stockholm ett nytt sätt att integrera spårvägen stadsmiljö. Att Kistagrenen är en betydande förändring i förhållande till befintlig teknik, och att spårväg i gatumiljö på reserverat utrymme inte tidigare har tillämpats i Stockholm, medför att den övergripande bedömning som görs av programmet är att Kistagrenen behöver riskanalyseras med avseende på trafiksäkerhet.

3.2 Riskidentifiering

Riskidentifiering har genomförts i form av brainstorming i smågrupper under de olika riskworkshops som har hållits internt på program Kistagrenen och tillsammans med Stockholms stad. Identifierade risker har förts in i programmets riskregister.

3.3 Val av kriterier för riskacceptans

För identifierade risker finns tre olika kriterier för riskacceptans som går att tillämpa enligt SÄK-0003; vedertagen praxis, liknande referenssystem eller uttrycklig riskuppskattning. För samtliga risker vilka identifierats i Kistagrenens riskanalyser har *uttrycklig riskuppskattning* använts.

I uttrycklig riskuppskattning uppskattas riskerna sannolikhet och konsekvens på en femgradig skala, se Tabell 1 och Tabell 2. Denna riskuppskattning görs gemensamt i workshopgruppen och i de fall då osäkerheter råder tas risken med

Projekt och upphandling
 Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
 Teknik- och designsamordning

PM
 2016-05-23
 Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
 K1 (Öppen)

för vidare hantering för att säkerställa ett konservativt angreppssätt genom hela riskhanteringsprocessen.

3.4 Uttrycklig riskuppskattning

I Tabell 1 och Tabell 2 ses de bedömningskriterier som använts för uppskattning av sannolikhet och konsekvens. Kriterierna förankrades i programmet under riskbedömning del 1.

Tabell 1. Bedömningskriterier för sannolikhet.

Sannolikhet	Beskrivning
Mycket sannolikt	5 1 ggr/månad
Sannolikt	4 1 ggr/år
Mindre sannolikt	3 1 ggr/10 år
Inte sannolikt	2 1 ggr/100 år
Mycket osannolikt	1 1 ggr/1000 år

Tabell 2. Bedömningskriterier för konsekvens.

Konsekvens		Personskador	Egendomsskador (SEK)	Driftstörning (minuter)
Mycket stor	5	Flera döda	>5000'	>1440
Stor	4	En dödad eller flera allvarligt skadade	1000'-5000'	120-1439
Kännbar	3	Enstaka allvarligt skadade	500'-1000'	20-119
Liten	2	Lindrigt skadade	50'-500'	5-19
Mycket liten	1	Obetydliga skador	<50'	<5

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

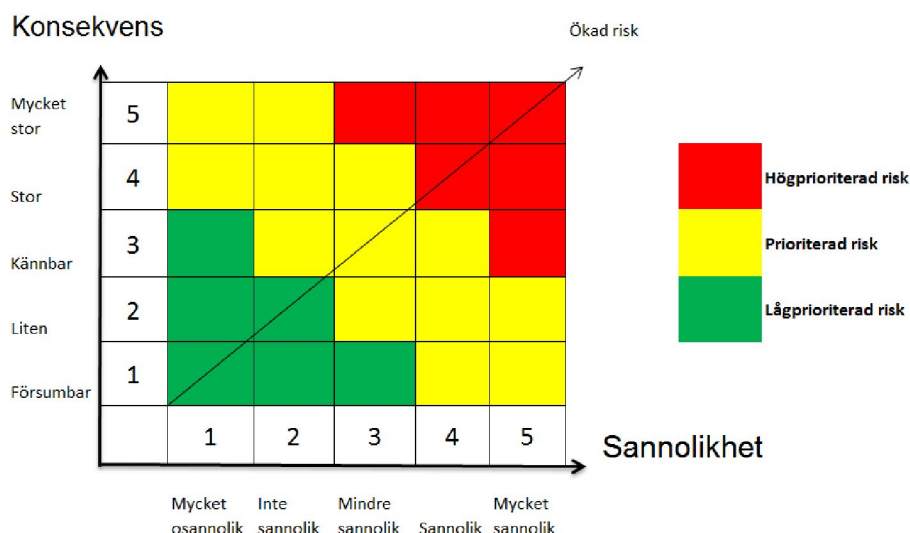
PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

3.5 Riskvärdering

För riskvärdering används värderingsmatris hämtad från SÄK-0003, se Figur 3.



Figur 4. Riskmatris med värderingskriterier.

3.6 Säkerhetskrav

För de risker vilka värderats som prioriterade eller högprioriterade ska riskreducerande åtgärder identifieras. Dessa dokumenteras i riskregistret.

3.7 Genomförda riskworkshops med avseende på trafiksäkerhet Kistagrenen, sträckorna i Norra Ulvsunda, längs Flygplatsinfarten till hållplats Bromma flygplats samt Solvallabron

Riskbedömning steg 1:

Riskidentifiering för hela Kistagrenen där risker förknippade med olika huvudkaraktärer identifierades. Behov av fördjupade analyser diskuterades också. För en utförligare beskrivning samt deltagarlista, se Bilaga A.

Riskbedömning steg 2:

De risker förknippade med huvudkaraktären *egen banvall* vilka identifierades under Riskbedömning del 1 uppskattades med avseende på sannolikhet och konsekvens och åtgärder diskuterades. För en utförligare beskrivning samt deltagarlista, se Bilaga C.

Riskworkshop Stockholm, södra delen:

Workshop i vilken även representanter från Stockholms stad deltog. Ytterligare risker vilka är platsspecifika för dragningen genom Stockholm från Norra

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Ulvsunda till kommungränsen mot Sundbyberg norr om Solvalla identifierades och värderades. Riskreducerande åtgärder för dessa risker diskuterades. För en utförligare beskrivning samt deltagarlista, se Bilaga D.

Konsekvensanalys Norra Ulvsunda:

Under Fördjupad riskanalys Stockholm, södra delen framkom förslag på saxade hållplatser (förskjuten mittplattform) för att minska olycksrisken. Möjligheterna till en sådan lösning utreddes och PM *Hpl Norra Ulvsunda – Kistagrenen* upprättades av Trivector. Den i PM:et föreslagna lösningen diskuterades under mötet och det konstaterades av deltagarna att lösningen är acceptabel ur trafiksäkerhetssynpunkt om biltrafik inte tillåts i anslutning till hållplatsen.

4 Identifierade risker

Nedan visas en sammanställning av de typer av risker som identifierats för sträckorna i Norra Ulvsunda, längs Flygplatsinfarten till hållplats Bromma flygplats samt Solvallabron. Riskerna redovisas utförligare för i riskregistret (Bilaga J), där riskerna är kopplade till specifika platser, utformningar och/eller omständigheter.

- Påkörning av person eller cyklist.
- Kollision mellan spårvagnar.
- Nedrivning av kontaktledningar.
- Trafikstörningar vid föremål på spår etc.
- Resenärer skadar sig p.g.a. höjdskillnad, halt på plattform vintertid.
- Urspårning.
- Själv mord.

5 Riskreducerande åtgärder

I detta avsnitt redogörs för de principlösningar som finns för riskreducering utmed Kistagrenen. För koppling mellan specifika risker och dess åtgärder hänvisas till riskregistret.

5.1 Principlösningar för riskreducerande åtgärder

I detta avsnitt redogörs för de principlösningar för riskreduktion som används på Kistagrenen.

5.1.1 Åtgärder utmed spår:

För huvudkaraktären *spår på egen banvall* är hastigheten tidvis högre än sikt fart och föraren ska kunna känna sig trygg i förutsättningen att ingen

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

befinner sig på spårområdet. Fysisk avgränsning vilken förhindrar obehöriga från att vistas på spårområdet upprättas om inte riskanalys påvisar att det inte behövs. Under Kistagrenens riskanalyser har det resonemang som förts varit att även naturliga barriärer, såsom höjdskillnader eller andra fysiska hinder, kan fungera som fullgod fysisk avgränsning för egen banvall.

5.1.2 Åtgärder vid korsningar och plattformspassager:

Korsningar mellan spårväg på egen banvall och motorfordonstrafik ska antingen vara planskilda korsningar eller i plankorsningar utrustade med bommar eller ljud- och ljussignal. På Kistagrenen finns inga sådana plankorsningar. De enda passager som finns över spår på egen banvall är plattformspassager i anslutning till hållplatser, där föraren kör med låg hastighet. Riskbedömningen visar på att dessa passager kan utrustas med wigwag.

5.1.3 Hållplatsens utformning:

Även hållplatsernas utformning har analyserats med avseende på trafiksäkerhet. En åtgärd som förbättrar sikten för trafikanter som passerar spåren är saxade plattformar, vilka minskar risken för att en spårvagn döljer en annan. Saxade plattformar har implementerats där risk för personpåkörning till följd av skymd sikt har identifierats.

Där risken för spårspring mellan plattformar bedöms vara hög upprättas fysisk avgränsning i form av stängsel/glasfond mellan spår. Liknande fysisk avgränsning kan även upprättas i bakkant plattform där så krävs för att förhindra att resenärer på plattform kliver ut i väg eller GC-väg.

Fysisk avgränsning i form av stängsel kan även användas på övriga platser för att styra fotgängare mot säkrare passager, t.ex. mot hållplats mellan cykelparkering och spår vid Bromma flygplats.

5.1.4 Organisatoriska åtgärder:

Organisatoriska åtgärder, som rutiner och utbildning av spårvagnsförare, är viktiga för säkerheten.

Det är även viktigt med information till skolor och närboende om spårvägen och gällande trafikregler, så att invånarna är medvetna om spårvagnens företräde.

5.1.5 Fordonets utformning:

Spårvagnsfordon är utformade för att skjuta undan personer och föremål så de ej hamnar under vagnen vid en eventuell påkörning. Det bedöms troligt att

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

framtidens spårvagnar är utrustade med mer raffinerade säkerhetstekniska lösningar, såsom krockkuddar eller avståndsdetektorer. Säkerhetsnivån behöver dock vara acceptabel baserat på de tekniska lösningar som finns idag.

5.2 Geografisk genomgång av riskreducerande åtgärder

Nedan sammanställs de förslag på riskreducerande åtgärder som tagits fram för Stockholm sträckorna i Norra Ulvsunda, längs Flygplatsinfarten till hållplats Bromma flygplats samt Solvallabron.

Norra Ulvsunda

- Saxade hållplatser (mittplattformen förflyttas längre norrut).
- Sänkt hastighet.
- Varningsskyltar om flera spår, "fler tåg kan komma". Flerfärgssignal eller se över inställningar på wig-wag.
- Fysiska avgränsningar i form av stängsel på båda sidor om hållplatsen förutom till överfarter och tillfarter till plattform (finns redan etablerade i den ursprungliga anläggningen).
- Inarbete text om störande industri i tvärbanans detaljplan (Stockholms stad).
- Ev. planskild korsning i kommande planering för hela området.
- Inarbetad åtgärd: Alla spårvagnar stannar vid denna hållplats oavsett om någon har tryckt på stopp eller inte.

Sträckan Norra Ulvsunda – Bromma Blocks

- Fysisk avgränsning i form av stängsel i stort sett utmed hela sträckan.

Bromma Blocks

- Fysisk avgränsning i form av stängsel i bakkant plattform och mot specifika passager. Beroende på slutgiltig lösning på tillkommande huskroppar på ömse sidor om hållplatsen kan fysisk avgränsning mellan spåren vara ett alternativ.
- Varningsskyltar om flera spår, "fler tåg kan komma". Flerfärgssignal eller se över inställningar på wig-wag.
- Inarbetad åtgärd: Plattformspassage i plan.

Bromma Blocks – Bromma Flygplats

Flygplatsinfarten mellan Bromma Blocks och Bromma flygplats:

- Fysisk avgränsning i form av stängsel utmed GC-väg i enlighet med VGU. Undersöka krav på utformning stängsel i enlighet med elföreskrifter.

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

- Fysisk avgränsning i form av stängsel runt "kurvan", där spårväg och Bromma Blocks ligger i samma plan vid Gula Hangaren. Vid hög slänt bedöms befintlig barriär vara tillräcklig.
- Fysisk avgränsning i form av stängsel/glasfond mellan spår och cykelparkering.

Bromma flygplats

- Programmet för dialog med Swedavia om avställning av bagage-vagnar på flygplatssidan (Swedavia har gett OK). Se över utformning av infart till flygplatsen.
- Varningsskyltar om flera spår, "fler tåg kan komma". Flerfärgssignal eller se över inställningar på wig-wag.
- Fysisk avgränsning i form av stängsel/glasfond mellan spår.

6 Slutsatser

Trafiksäkerheten har beaktats kontinuerligt under Kistagrenens projekteringsarbete. Under våren 2016 har ett antal riskworkshops genomförts, under vilka de föreslagna lösningarna har riskbedömts och förslag på åtgärder har tagits fram.

De åtgärder vilka riskanalysgruppen anser vara nödvändiga för att säkerställa en tillräckligt hög trafiksäkerhet är sammanställda i avsnitt 5.2 Geografisk genomgång av riskreducerande åtgärder.

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Bilaga A. Riskbedömning del 1 (riskidentifiering)

En riskidentifiering för hela Kistagrenen genomfördes vid en workshop som ägde rum den 15e januari 2016. Deltagare som närvarade ses i Tabell 3.

Tabell 3. Deltagare vid riskworkshop 2016-01-15.

Namn	Roll
Malin Gibrand	Trafikutredning
PG Andersson	Extern expertgrupp
Kristina Lövenberg	Trafikstyrningsstrateg TF
Harald Schaffhauser	Säkerhetsinspektör LS Säkerhet
Lennart Sjölund	Signalsäkerhetsansvarig TF
Faegh Adel Pour	Teknisk systemstrateg TF
Johan von Schantz	Teknisk direktör TF
Mounir Ainholm	Kravställande Specialist Bansystem TF
Carl Silverhielm	Spårtrafikstrateg TF
Birger Nordfjell	Säkerhet och arbetsmiljö
Martin Lindahl	Teknik- och designansvarig
Sara Nottebohm-Kaiser	Miljösamordnare, Kistagrenen
Marie Lasku	Fastighetshandläggare, Kistagrenen
Anette Giesecke	PL Signal
Tomas Flyckt	Projektledare mark/anläggning
Åke Lanéus	Delprojektledare signal
Jevgenij Petoukhov	Projektör trafiksignal
Göran Lundqvist	Övergripande Säkerhetskoncept
Björn-Åke Juteby	Säkerhetschef Arriva
Jessica Fälth	Moderator riskworkshop
Charlotta Dixner	Handläggare riskanalys

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Bilaga B. Riskbedömning del 2

Som uppföljning på den riskidentifiering som hölls för hela Kistagrenen 15 januari 2016 hölls workshop 23 februari med fokus på att värdera de risker som identifierats för huvudkaraktären *egen banvall*, samt att identifiera riskreducerande åtgärder för dessa risker. Deltagare i workshopen ses i Tabell 5.

Tabell 4. Deltagare i riskworkshop med fokus på egen banvall 23 februari 2016.

Namn	Roll
Malin Gibrand	Trafikutredning
PG Andersson	Extern expertgrupp
Faegh Adel Pour	Teknisk systemstrateg, TF
Harald Schaffhauser	Säkerhetsinspektör LS Säkerhet, TF
Kristina Lövenberg	Trafikstyrningsstrateg, TF
Lennart Sjölund	Signalsäkerhetsansvarig, TF
Johan von Schantz	Teknisk direktör, TF
Birger Nordfjell	Arbetsmiljö och säkerhet
Martin Lindahl	Teknik- och designansvarig
Sara Söderstam	PL rådighet
Åke Lanéus	Delprojektledare signal
Tomas Flyckt	Projektledare mark/anläggning
Göran Lundqvist	Övergripande Säkerhetskoncept
Daniel Sundström	Säkerhetshandläggare Arriva
Thomas Johansson	Referensgrupp
Erik Hall Midholm	Risk och säkerhet detaljplan, Brandskyddslaget
Jessica Fälth	Moderator riskworkshop
Charlotta Dixner	Handläggare riskanalys

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Bilaga C. Riskworkshop Stockholm, södra delen

Den 26 februari 2016 genomfördes en riskworkshop för dragningen genom Stockholms stad från Norra Ulvsunda längst söderut på Kistagrenen norrut till gränsen mot Sundbybergs stad, strax norr om Solvalla. Risker specifika för denna sträcka identifierades och värderades. Även riskreducerande åtgärder identifierades.

Även representanter från Stockholms stad deltog i denna workshop, se deltagare Tabell 6.

Tabell 5. Deltagare i riskworkshop 26 februari.

Namn	Roll
Birger Nordfjell	Arbetsmiljö och säkerhet
Lovisa Strandlund	Stockholms stad
Sara Sörenstam	PL rådighet
Elin Lundbäck	Stockholms stad
Lennart Sjölund	Signalsäkerhetsansvarig, TF
Sara Nottebohm-Kaiser	Miljösamordnare Kistagrenen
Jevgenij Petoukhov	Projektör trafiksignal
Görel Andersson	Stockholms stad
Harald Schaffhauser	Säkerhetsinspektör LS Säkerhet, TF
Åke Lanéus	Delprojektledare signal
Martin Lindahl	Teknik- och designansvarig
Jessica Fälth	Moderator riskanalys
Charlotta Dixner	Handläggare riskanalys

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Bilaga D. Konsekvensanalys Norra Ulvsunda

Under riskworkshopen för Stockholm, norra delen, identifierades saxad plattform (förskjuten mittplattform) som ett förslag på riskreducerande åtgärd för Norra Ulvsunda. PM Hpl Norra Ulvsunda- Kistagrenen upprättades av Trivector. Under ett möte den 5 april 2016 diskuterades resultatet av utredningen och det bedömdes av gruppen att saxade plattformar är en tillräckligt trafiksäker lösning, förutsatt att biltrafik ej tillåts i anslutning till hållplatsen. Deltagare på mötet ses i Tabell 10.

Tabell 6. Deltagare i mötet 5 april 2016

Namn	Roll
Birger Nordfjell	Säkerhet och arbetsmiljö
Martin Lindahl	Teknik- och designansvarig
Jevgenij Petoukhov	Projektör trafiksinal
PG Andersson	Extern expertgrupp
Carl Silverhjem	Trafikförvaltningen
PG Andersson	Extern expertgrupp
Tomas Johansson	Referensgrupp
Jessica Fälth	Moderator riskanalys
Johan Wahlstedt	Trafiksignalspecialist
Per Erik Selking	utbildare och trafikledare, Arriva

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Jessica Fälth

Bilaga E. Riskregister

Risk id	Oönskad händelse	Beskrivning av orsaken till den oönskade händelsen	Möjliga konsekvenser av den oönskade händelsen	Plats	Beslutade/Inarbetade riskreducerande åtgärder i projekteringen	S (före)	Person (före)	Egendom (före)	Drift (före)	Prioritet (före)	Förslag på riskreducerande åtgärder/Fördjupad analys	Beslutade/Inarbetade riskreducerande åtgärder efter riskanalys	Kommentarer	Riskägare
179	Påkörning av GC-trafikanter med sth 30.	3-spårslösning vilket ger skydd sikt då flera tåg passerar samtidigt.	Personskada, driftstörning	Norra Ulvsunda		4	3	2	3					
5	Påkörning av GC-trafikanter med sth 40.	3-spårslösning vilket ger skydd sikt då flera tåg passerar samtidigt.	Personskada, driftstörning	Norra Ulvsunda	Alla spårvagnar stannar vid denna hållplats oavsett om någon har tryckt eller inte.	3	4	2	3		Sänkt hastighet eller förskjutna hållplatser (mittplattformen förflyttas längre norrut, saxade). Får det plats? Ev. planskild korsning i kommande planering för hela området.	Förskjuten mittplattform, se PM Hpl Norra Ulvsunda-Kistagrenen upprättad av Trivector.		
6	Kollision mellan spårvagnar.	Korsande/sammanlöpande spårvägar (och signalfel).	Personskada, driftstörning	Norra Ulvsunda		1	3	4	4					
192	Industri stör spårvägen, t ex vibrationer och rök.	Etablering av oönskad verksamhet.		Norra Ulvsunda						0	Inarbete text i tvärbanans detaljplan (Sthlm stad).			

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Risk id	Oönskad händelse	Beskrivning av orsaken till den oönskade händelsen	Möjliga konsekvenser av den oönskade händelsen	Plats	Beslutade/Inarbetade riskreducerande åtgärder i projekteringen	S (före)	Person (före)	Egendom (före)	Drift (före)	Prioritet (före)	Förslag på riskreducerande åtgärder/Fördjupad analys	Beslutade/Inarbetade riskreducerande åtgärder efter riskanalys	Kommentarer	Riskägare
23	Påkörning av resenär.	Spårspring mellan plattformar. Målpunkter i form av butiker på båda sidor spår.	Personskada, driftstörning	Bromma blocks	Plattforms passage i plan.	4	4		3		Fysisk avgränsning mellan spåren och specifika passager.			
130	Påkörning av fotgängare eller cyklist.	Hållplatser med 2 plattformar mittemot varandra och GC-passage i båda ändarna. Även passagerare till/från flyget och vidare anslutningar till city.	Personskada, driftstörning, egendomsskada	Bromma blocks, Bromma flygplats, Solvalla, Norra Ulvsunda		3	4	2	3		Saxade hållplatser (Norra Ulvsunda). Inställningarna på Wig-Wag. Varningsskyltar om flera spår, "fler tåg kan komma". Flerfärgssignal.	Wig-Wag.		
189	Påkörning av person.	Spårvagnen håller högre hastighet än sikt fart och obehörig person beträder spåren. Max hastighet 35 km/h.		Mellan spår och baksidan av gula hangaren. Där spårväg och Bromma Blocks ligger i samma nivå.						0	Runt "kurvan", där spårväg och Bromma Blocks ligger i samma plan, behövs fysisk avgränsning. Vid hög slänt bedöms befintlig barriär vara tillräcklig. Fysisk avgränsning mellan spår och cykelparkering.			
21	Störningar i spårvagnstrafiken.	Butiker nära spårvägen och brand i butik.	Driftstörning	Bromma blocks		2			3					

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Risk id	Oönskad händelse	Beskrivning av orsaken till den oönskade händelsen	Möjliga konsekvenser av den oönskade händelsen	Plats	Beslutade/Inarbetade riskreducerande åtgärder i projekteringen	S (före)	Person (före)	Egendom (före)	Drift (före)	Prioritet (före)	Förslag på riskreducerande åtgärder/Fördjupad analys	Beslutade/Inarbetade riskreducerande åtgärder efter riskanalys	Kommentarer	Riskägare
69	Stopp i trafiken.	Spårspring mellan plattformar.	Driftstörning	Bromma blocks.		5			1					
24	Halkrisk.	Trappskottning genomförs ej.	Personskada	Bromma blocks						0				Stockholms stad
194	Cyklist ramlar ner på spår och blir påkörd.	Höjdskillnad mellan GC-väg och spår (GC-väg är ännu inte beslutad).		Flygplatsinfarten mellan Bromma flygplats och Bromma Blocks.		1	4					Skyddsräcke		
195	Elolycka.	Cyklist riskerar att komma för nära elanläggning, t ex kontaktledning (GC-väg är ännu inte beslutad).		Flygplatsinfarten mellan Bromma flygplats och Bromma Blocks.						0	Stängsel i enlighet med elföreskrifter.			

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Risk id	Oönskad händelse	Beskrivning av orsaken till den oönskade händelsen	Möjliga konsekvenser av den oönskade händelsen	Plats	Beslutade/Inarbetade riskreducerande åtgärder i projekteringen	S (före)	Person (före)	Egendom (före)	Drift (före)	Prioritet (före)	Förslag på riskreducerande åtgärder/Fördjupad analys	Beslutade/Inarbetade riskreducerande åtgärder efter riskanalys	Kommentarer	Riskägare
184	Spårvagnen kör på en person.	Spårvagnen håller högre hastighet än siktart och obehörig person beträder spåren. Max hastighet 35 km/h.	Personskada, driftstörning	Bromma flygplats från gula hangaren fram till parallellt med Ulvsundavägen.		1	3					Flygplatsens stängsel: 2,35 m högt taggtrådsstängsel.	Låga hastigheter så stängsel behövs ej.	
20	Väskor är i vägen och personer befinner sig på spåret när de ska hämta dessa så att spårvägen inte kommer fram. Påkörning av person.	Personflöden med bagage/bagagevagnar över spåret och tappade väskor på spår.	Egendomsskada, driftstörning, personskada	Bromma flygplats		2	3	2	2		Avställning av bagagevagnar på flygplatssidan. Se över utformning av infart till flygplatsen samt hållplatsens utformning.		Dialog med Swedavia	
17	Avbrott i spårvagnens strömförsörjning.	Nedkastade ledande föremål på kontaktledning.	Driftstörning, egendomsskada	Bällstavvägen, Bromma blocks	Kastskydd	1		2	3					

Projekt och upphandling
Program Tvärbanan Kista- och Solnagrenen
Teknik- och designsamordning

PM
2016-05-23
Version 2.0

Ärende/Dok. id.

Infosäk. klass
K1 (Öppen)

Risk id	Oönskad händelse	Beskrivning av orsaken till den oönskade händelsen	Möjliga konsekvenser av den oönskade händelsen	Plats	Beslutade/Inarbetade riskreducerande åtgärder i projekteringen	S (före)	Person (före)	Egendom (före)	Drift (före)	Prioritet (före)	Förslag på riskreducerande åtgärder/Fördjupad analys	Beslutade/Inarbetade riskreducerande åtgärder efter riskanalys	Kommentarer	Riskägare
14	Påkörning av person.	Spårspring mellan plattformar vid tågmöte. Tidsvinst för fotgängare vid spårspring.	Personskada	Solvalla, Bromma flygplats		3	4		3		Fysisk avgränsning mellan spår.			
85	Ursparning.	Ursparning i växel.	Driftstörning, personskada	Generell. Växlar vid Norra Ulvsunda och vid Gula hangaren och vid bron över Ulvsundavägen.		1	2	4	5					