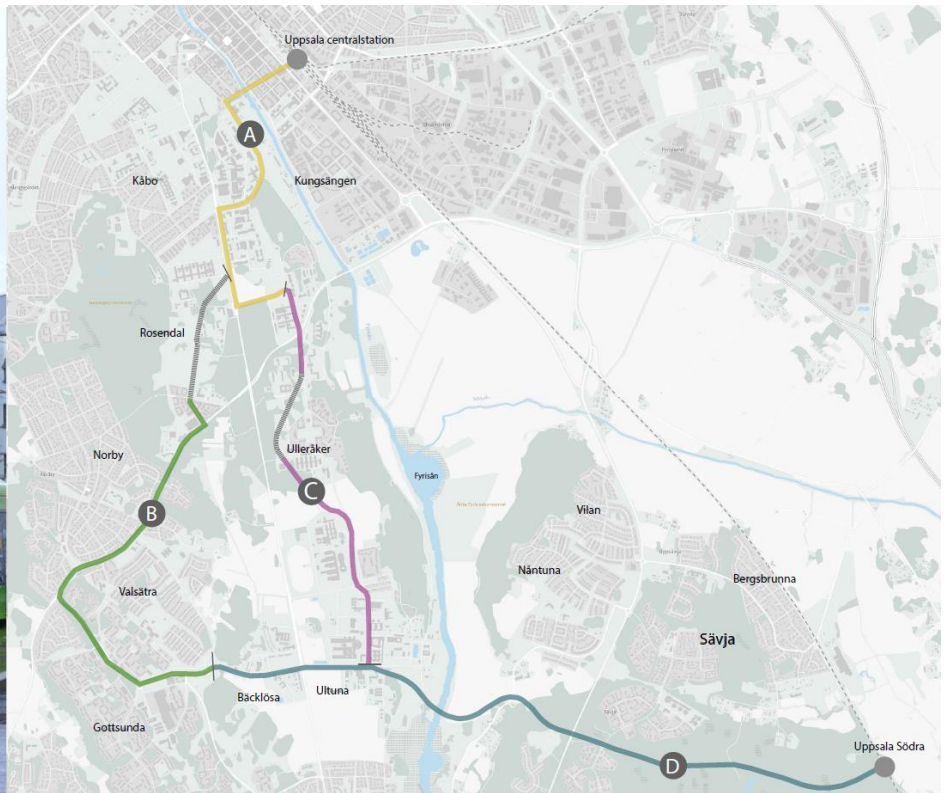


# Riskutredning 3.0 Uppsala Spårväg

Potentiella trafiksäkerhetsrisker baserat på programhandling samt förprojektering 2.0 och 3.0  
Uppdatering delsträcka D – reserverat utrymme i Ultunaallén



**Dokumentinformation**

**Titel:** Riskutredning 3.0 Uppsala Spårväg  
**Serie nr:** 2023:118  
**Projektnr:** 24008  
**Författare:** PG Andersson, Trivector Traffic  
Frida Odbacke, Trivector Traffic

**Medverkande:**

**Kvalitetsgranskning:** Beställaren

**Beställare:** Uppsala kommun via Sigma Civil  
Kontaktperson: Felicia Johnson, felicia.johnson@upsala.se

**Dokumenthistorik:**

Version	Datum	Förändring	Distribution
0.1	2024-01-22	Granskningsversion	Beställaren
0.9	2024-01-31	Uppdaterad med slutsats	Beställaren
1.0	2024-02-01	Slutversion	Beställaren
1.1	2024-03-06	Ultunaallén uppdaterad	Beställaren
1.2	2024-05-17	Reserverat utrymme Ultunaallén - Granskningsversion	Beställaren
1.3	2024-06-08	Två lösningar i korsningen med Dag H / Ultunaallén	Beställaren
1.4	2024-06-15	Uppdatering efter granskning	Beställaren
1.5	2024-06-30	Uppdatering bild signalkorsning	Beställaren

# Förord

---

Uppsala kommun har inom ramen för projektet Uppsala Spårväg handlat upp en risk- och säkerhetsutredning för kapacitetsstark kollektivtrafik under senhösten 2020. Vilken redovisades i februari 2021. Under arbetet med programhandling har flera justeringar gjorts och främst att spårvägen förlagts i mittläge på flera delsträckor. Detta har resulterat i behov av uppdatering av Riskutredningen.

Redovisningen för Riskutredning 3.0 föreligger i denna rapport som primärt är framtagen av Trivector Traffic.

Revidering omfattar den senaste versionen av förprojektering 2.0 samt en kompletterande analys av olika dragningar i Ultunaallén mellan Dag Hammarskjölds väg och Ultuna Park för att undvika intrång i försöksodlingarna söder om Ultunaallén. Analysen ligger som alternativ utformning och ersätter inte huvudalternativet med reserverat utrymme för spårvägen söder om Ultunaallén. Riskregistret för huvudalternativ delsträcka D har kompletterats med en ny risk 8+390 med förslag om signalreglering av korsning.

Lund 15 juni 2024

# Innehållsförteckning

---

<b>1.</b>	<b>Inledning</b>	<b>1</b>
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	1
<b>2.</b>	<b>Förutsättningar</b>	<b>3</b>
2.1	Spårvägstypologier	3
2.2	En säker spårväg	3
2.3	Spårsträckning	4
2.4	Nya bebyggelseområden	4
2.5	Trafik	4
2.6	Barnperspektivet	7
2.7	Korsningstäthet	8
<b>3.</b>	<b>Konsekvensanalys</b>	<b>10</b>
3.1	Begreppen riktvärde och gränsvärde	10
3.2	Generella observationer	11
3.3	Analyserade risker	14
3.4	Delsträcka A	15
3.5	Delsträcka B	21
3.6	Delsträcka C	23
3.7	Delsträcka D	26
3.8	Delsträcka D – blandtrafik Ultunaallén	29
3.9	Spårväg i reserverat utrymme i Ultunaallén	34

# 1. Inledning

---

## 1.1 Bakgrund

Uppsala kommun har över 230 000 invånare, är en av Sveriges äldsta städer och har varit politiskt och religiöst centrum sedan 500-talet.

Uppsala kommun och Region Uppsala arbetar för ett införande av spårväg i Uppsala med trafikstart år 2029.

Staten kommer att bygga två nya spår från Uppsala mot Stockholm så att det totalt blir fyra spår till Uppsala och en ny station vid Bergsbrunna. Staten kommer också att delfinansiera en spårvägsutbyggnad mellan Bergsbrunna och Gottsunda under förutsättning att kommunen bygger bostäder.

Längs föreslagen spårvägslinjesträckning har ett antal förstudier och spårutredningar upprättats. Dessa utredningar har inför detaljplanearbetet fördjupats till förprojekteringsnivå och redovisas i fyra stycken delsträckor A-D.

Säkerheten utmed förändrade sträckor behöver studeras, dokumenteras och justeras som en del i det säkerhetsarbete som ska leda fram till ett godkännande av banan.

## 1.2 Syfte

Denna rapport, del 1 nedan, är en del i ett större arbete som avser risk och säkerhet där följande delar ingår:

1. PM Riskutredning med identifierade punkter som kräver åtgärd
2. PM Risk och säkerhet
3. PM spårväg och BRT – trafiksäkerhetseffekter
4. PM Sammanställning resultat WS

Den totala utredningen syftar till att ta fram ett preliminärt säkerhetskoncept för hela spårvägssträckan mellan Uppsala Central och Uppsala Södra samt att beskriva skillnaden i trafiksäkerhet mellan spårvagnssystemet och ett motsvarande BRT-system.

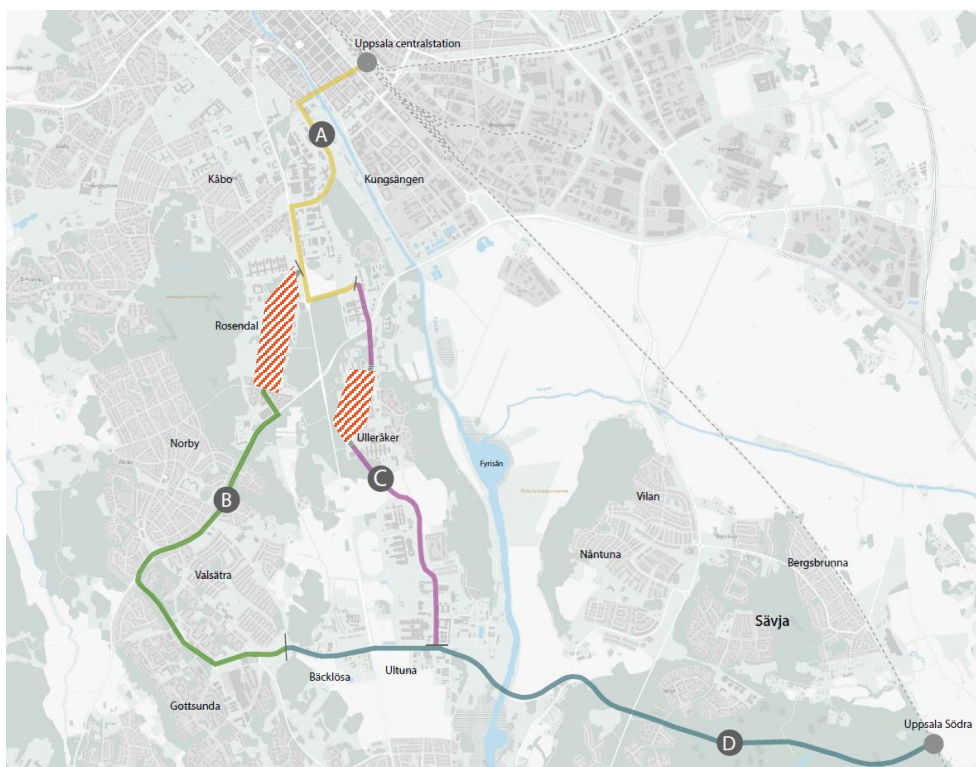
Riskutredningen utgör underlag till utformning av spårvägen i detaljplaneskedet samt utgör underlag för fortsatt arbete med ett säkerhetskoncept för Uppsala spårväg inför godkännande och tillståndsansökan hos Transportstyrelsen.

Handlingen ska belysa vilka risker som bör beaktas vid utbyggnaden av Uppsala spårväg och föreslå hur riskerna ska hanteras så att en acceptabel säkerhet kan uppnås.

Syftet med del 1, riskutredning, är att identifiera vilka konflikter som uppstår mellan spårvägen och andra trafikslag (gångtrafik, cykeltrafik, biltrafik och buss- trafik), hur konflikten kan lösas samt vad föreslagen lösning ger för konsekvenser för de olika trafikslagen. Riskutredningen ska utgöra underlag till detaljplanelarbetet för Uppsala spårväg. Utredningen ska mynna ut i en redovisning av varje konfliktpunkt (passage, korsning), förslag till eventuell förändring, samt konsekvenser efter åtgärd.

Som utgångspunkt för studien finns de förslag till utformning som redovisas i förprojekteringen 2.0 (senast uppdaterad mars 2023) som baseras på programhandlingen som tagits fram under 2021 för respektive delsträcka.

Underlag för studien är också den utredning som Trivector har gjort avseende barnperspektivet, *Analys av Uppsala spårväg ur ett barnperspektiv, Trivector Traffic, rapport 2020:28 version 1.0*. I denna rapport redovisas sträckor som frekventeras mycket av barn och sträckor där behovet av att passera spårvägen är stort. De områden som redan har detaljplanelagts eller har antaget planprogram i Rosendal samt Ulleråker ingår inte i studien (rödmarkerat i figuren nedan).



Figur 1 Den sträckning som är studerad i föreliggande förstudier för delsträckorna A-D. Rödmarkerade områden i Rosendal samt Ulleråker ingår inte i studien då dessa redan har detaljplanelagts.

## 2. Förutsättningar

---

### 2.1 Spårvägstypologier

Inom spårvägsbranschen i Sverige har en grupp bildats för att ta fram underlag till en gemensam bas för Trafiksäkerhetsinstruktion (TRI) för spårväg i Sverige. Gruppen går under begreppet BAS-TRI och har representanter för samtliga spårinnehavare och trafikutövare för spårväg i Sverige. Gruppen arbetar med gemensamma begrepp och benämningar, signalgivning, spårvägstypologier mm.

Den beskrivning av typologier som gruppen enats om är:

- A. Spårväg på särskild banvall → STH upp till 80 km/h (100 km/h är möjligt)
- B. Spårväg i reserverat utrymme → STH upp till 70 km/h
- C. Spårväg i reserverat kollektivtrafikutrymme → STH upp till 70 km/h
- D. Spårväg i blandtrafik → hastighet som övrig trafik
- E. Spårväg i gatumiljö på torg/gågata → hastighet 20 km/h

Typologi C, D och E är formellt blandtrafik ur ett säkerhetsperspektiv för spårvägen, medan typologi B till E innebär siktörning.

Denna uppdelning stämmer i allt väsentligt med de typologier som redovisas i planeringsriktlinjer för spårväg i Uppsala. Det är viktigt att hålla sig till en gemensam utformning av spårvägen och inte byta typologi för ofta. Varje byte utgör en risk i sig både för tredje part och för spårvagnsföraren.

### 2.2 En säker spårväg

För att skapa en säker spårväg bör man särskilt tänka på följande punkter

- ▶ **Signalreglerade gångpassager**
  - ▶ Passager som passerar starkt trafikerad gata OCH spårväg ska ha grönt i samma fas.
  - ▶ Om detta inte är möjligt ska passage saxas.
- ▶ **Cyklister och spår**
  - ▶ Cyklister tar kortaste vägen = bygg cykelbanor parallellt med spåren
- ▶ **Rätt hastighet i förhållande till trafikmiljön**
  - ▶ “Varje meter” spårväg ska analyseras
- ▶ **Måttlig biltrafik längs spårvägen**
  - ▶ “Less is more” Max 6000 fordon per dygn<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Bearbetning av resultat från Spårväg och trafiksäkerhet – hur farliga är spårvagnar för oskyddade trafikanter?, Trivector rapport 2013:67, Trafikverket Skyllfonden 2013. Person som korsar gata med över 6000 fordon/dygn riskerar att tappa uppmärksamheten på spårvägstrafiken oaktat om den är mitt- eller sidoförlagd.

- ▶ **God sikt**
  - ▶ En öppen anläggning där såväl korsande som spårvagnsföraren har god sikt
  - ▶ Anpassning av växtligheten till spårvägen. Här kan Lunds växtlighetsmanual vara en förebild.
  - ▶ [https://sparvaglund.se/globalassets/sparvag/dokument/utredningar-och-stoddokument/trad\\_vid\\_sparvag.pdf](https://sparvaglund.se/globalassets/sparvag/dokument/utredningar-och-stoddokument/trad_vid_sparvag.pdf)
- ▶ **Kontaktledningsstolpar**
  - ▶ Placeras inte till höger om spåret efter gatukorsning
  - ▶ Placeras inte mellan spåren efter gatukorsning

## 2.3 Spårsträckning

Spårsträckningen omfattar totalt 17 km dubbelspår från Uppsala C Till Bergsbrunna (Uppsala S) med två olika sträckningar via Ulleråker respektive Gottsunda i enlighet med figur 1.

Större delen av spåret ligger i typologi B, Spårväg i reserverat utrymme, med några undantag för blandtrafik, typologi D. Passagen över Fyrisån i delsträcka D ska vara körbar för ersättningsbussar och utryckningsfordon och måste därmed klassas som typologi C, Spårväg i reserverat kollektivtrafikutrymme. Typologi E, Spårväg i gatumiljö på torg/gågata, förekommer på några platser, tex Uppsala C.

## 2.4 Nya bebyggelseområden

Den stadsomvandling som berör spårvägen finns främst längs delsträckorna C och D i form av nybyggnation, och delsträcka B i Gottsunda i form av stadsomvandling.

Längs delsträcka D öster om Fyrisån finns en nyligen framtagna fördjupad översiktsplan som innehåller utbyggnadsplaner och strategier för Uppsalas sydöstra stadsdelar. Längs delsträcka C berörs delar av det planprogram som finns för utveckling av Ulleråker med främst nya bostäder.

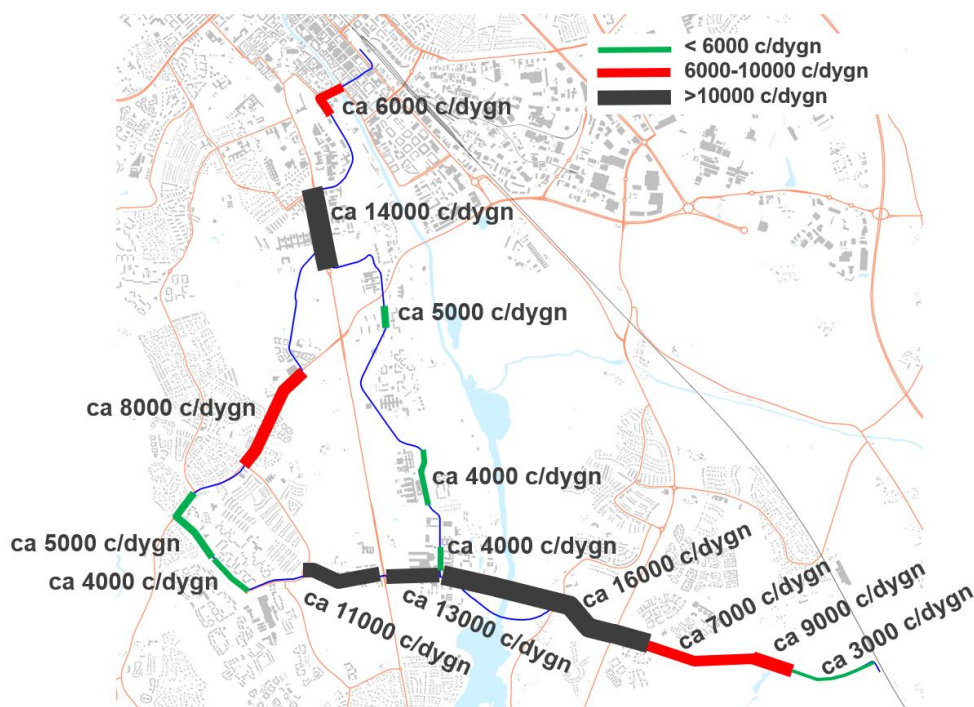
I Gottsunda pågår arbete med en stadsutveckling som delvis innebär ändring av bebyggelsen och ev. även gatunätet vilket innebär att det fanns två olika sträckningar av spårvägen mellan Vårdsättravägen och Gottsunda allé där den ena följer Hugo Alfvéns väg i hela sträckningen, medan den andra går längs Brandstolsvägen. I slutet av september 2021 beslutades att enbart arbeta vidare med sträckningen i Hugo Alfvéns väg.

## 2.5 Trafik

### Gång- och cykeltrafik

Spårvägssträckningen är planerad med parallella gång- och cykelbanor längs i princip hela sträckningen. De största flödena finner vi längs Dag Hammarskjölds väg, Vårdsättravägen och sträckan från Gottsunda till Sävja.





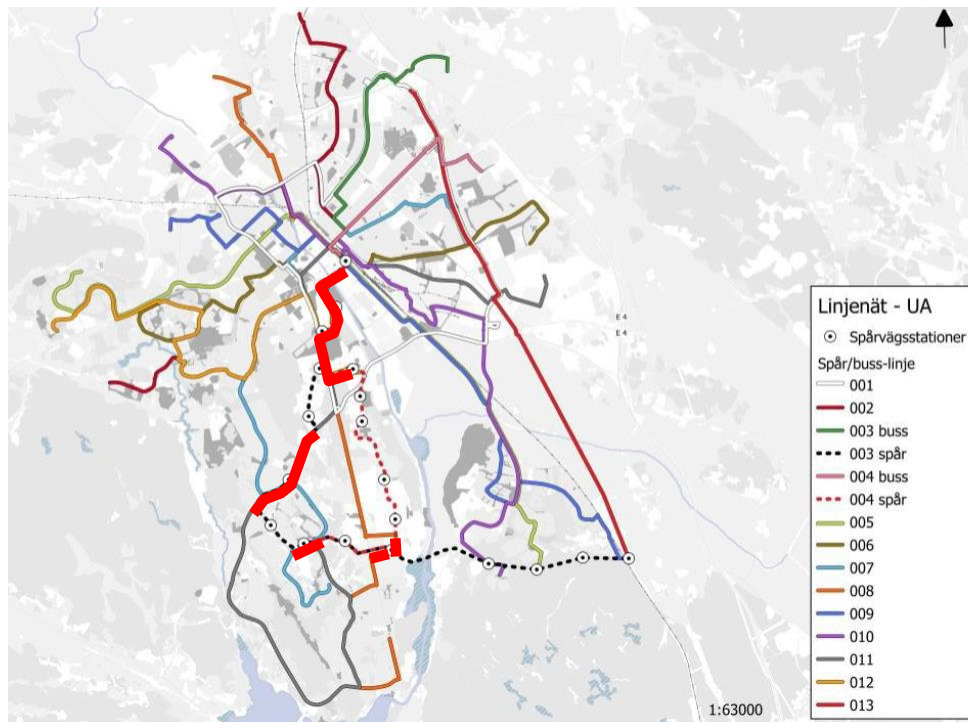
Figur 2 Cykeltrafikflöden längs Uppsala Spårväg 2050, styrmedelspaket S2. Källa: Arbetsmaterial Risk och säkerhet 2021-01-29 samt Fördjupad översiktsplan för de sydöstra delarna, inklusive Bergsbrunna

En åtgärd som är viktigare än något annat är att styra det stora cykelflödet längs Dag Hammarskjölds väg väster om spårvägen, alternativt skapa planskilda korsningar mellan cykeltrafiken och spårvägen, för att undvika två korsningspunkter mellan spårväg och cykel i plan.

## Kollektivtrafik

Den framtida strukturen för kollektivtrafiken i Uppsala har studerats tidigare och redovisats i *Mobilitetsstrategi, Trivector Traffic, Rapport 2019:65*. De punkter som säkerhetsmässigt ser mest kritiska ut vad gäller kombinationen mellan spårväg och buss är busshållplatser på sträckor där spårvägen är sidoförlagd eller går i blandtrafik, samt sträckan i Bävrens gränd där bussar blandas med spårvagnar.

När det gäller trafiken i Bävrens gränd kan ökad trafik pga bussar tillsammans med spårvagnar öka risken för olyckor då gatan är smal och då det med ökad trafik blir fler tillfällen med skymd sikt bakom mötande fordon. Många kollektivtrafikfordon ger också sämre framkomlighet. En nyligen avslutad studie för Göteborgs Trafikkontor och Västtrafik, *Kapacitetsbriststudie Göteborg – en analys av kapaciteten för spårvägen i samverkan med övrig trafik, Trivector Traffic, Rapport 2020:137*, pekar på att en trafiksignal kan hantera mellan 23 och 29 spårvagnar per timma och riktning beroende på gatans bredd (dvs den minsta gröntiden för gående som passerar tvärs över spåren). I det trafikeringsupplägg som är underlag för denna studie utgår vi från 20 spårvagnar per timma och riktning i högtrafik. Bävrens gränd är relativt smal och skulle kunna hantera upp till 29 passager per timma, vilket ger 9 bussar per timma innan trafiken börjar att fördröjas i trafiksignalerna. Samma studie från Göteborg indikerar en fördröjning i körtid på ca 60% för den aktuella hållplatssträckan vid ett flöde på 40 kollektivtrafikfordon per timma och riktning.

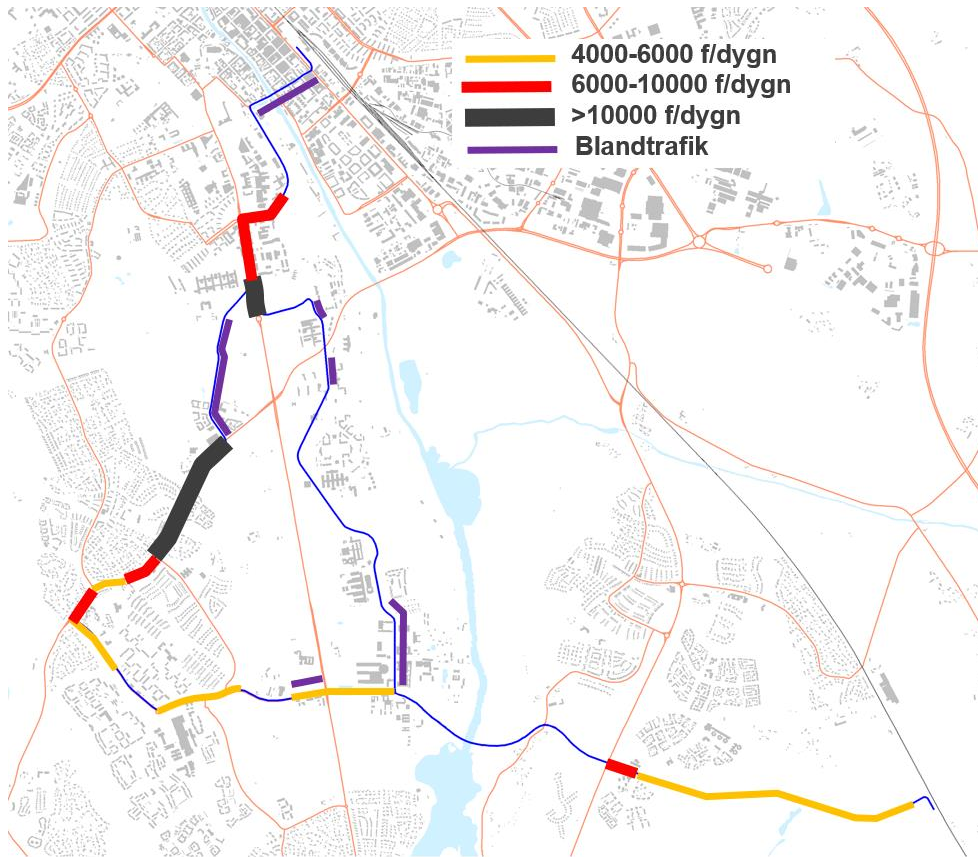


Figur 3 Förslag till busslinjenät i Uppsala efter att spårvägen satts i trafik. Markerat i rött är sträckor där buss går parallellt med spårvägen. Källa: Mobilitetsstrategi Trivector Traffic, Rapport 2019:65.

## Biltrafik

Vi har tidigare konstaterat att det parallellt med en spårväg inte bör vara mer än 6000 fordon per timma och dygn (totalt båda riktningarna). Prognoserna för Uppsala 2050 s2 visar att det på många sträckor kan förväntas högre biltrafikflöden än så. Det är viktigt att i dessa stråk se över vad man kan göra för att minska biltrafiken eller skilja spårvägen från gatan. Det är i varje fall olämpligt att lägga spårvägen i gator med stora biltrafikflöden då detta ökar risken för personskadeolyckor.

Delsträckor med blandtrafik förekommer och ska inte finnas om biltrafiken överstiger 4000 fordon per dygn (*Planeringsriktlinjer för spårväg i Uppsala, 2020*). Av samtliga blandtrafiksträckor har den i Bäcklösa trafikflöden över 4000 fordon per dygn vilket ökar olycksrisken (förutom att framkomligheten kan försämrats). Dessutom kommer sträckan trafikeras av tunga fordon från Dag Hammarskölds väg till ÅVC väster om Bäcklösa. En annan risk som behöver hanteras är hur busshållplatser på sträckor med spårväg i blandtrafik ska hanteras. Bussar som stannar på hållplats och möter spårvagn utgör en risk om busspassagerare går ut i gatan bakom bussen och då omedelbart hamnar på spåret. Blandtrafik används där utrymmet är litet vilket innebär att gatan per definition är smal och att det finns ont om utrymme att bredda upp vid hållplatser.



Figur 4 Delsträckor längs spårvägen med mer än 4000 fordon per dygn år 2050 scenario s4. Delsträckor med blandtrafik är markerade i färger enligt teckenförklaringen. Källa: Arbetsmaterial Risk och säkerhet 2021-01-29

## 2.6 Barnperspektivet

Barnperspektivet har tidigare studerats i *Analys av Uppsala spårväg ur ett barnperspektiv*, Trivector rapport 2020:28 där en sammanställning gjorts av viktiga stråk för barn.

Det kan konstateras att dessa viktiga stråk för barn i flera fall sammanfaller med stråk med hög trafikbelastning. Vid biltrafikflöden över 6000 fordon per dygn ökar olycksrisken med spårvagn. De viktiga stråken för barn längs Dag Hammarskjölds väg och Vårdsättravägen har båda höga flöden av bilar. Särskilt Vårdsättravägen sticker ut.

Även Gottsunda och nybebyggelsen mellan Sävja och Bergsbrunna har sammanfallande stråk för barn och måttliga biltrafikflöden som bör hanteras. Det är önskvärt att i dessa områden nå nivåer för biltrafiken som är närmre 4000 än 6000 fordon per dygn längs med spårvägen.



Figur 5 Viktiga stråk för barn. Källa: Analys av Uppsala spårväg ur ett barnperspektiv, Trivector rapport 2020:28

## 2.7 Korsningstäthet

Korsningar och passager ska primärt placeras i anslutning till hållplats där hastigheten per definition är lägre. På sträckor där hastigheter över 50 km/h gäller ska det inte finnas korsningspunkter på sträcka mellan hållplatser.

Vid hastigheter under 50 km/h ska avståndet mellan korsningspunkter motsvara stoppsträckan med driftbroms (retardation 1,2 m/s<sup>2</sup>) plus 10%. Då kan föraren koncentrera sig på en korsningspunkt i taget och få några sekunders vila innan nästa korsningspunkt.

Stoppsträckan är summan av reaktionssträckan och bromssträckan. Nedan redovisas stoppsträcka i tät stadsmiljö med reaktionstid 1,5 sekunder (enligt VGU) och för yttersträckor på särskild banvall eller reserverat utrymme med reaktionstid 3,0 sekunder. Skillnaden beror på att föraren anses vara mer på alerten i stadsmiljön än när man kör mer för sig själv.

Vid 50 km/h är reaktionssträckan (reaktionstid 1,5 sekunder) 21 meter och bromssträckan 80 meter vid planmark. Detta ger en stoppsträcka på planmark på 111 meter inklusive 10% tillägg. Med reaktionstid 3 sekunder blir stoppsträckan 134 meter.

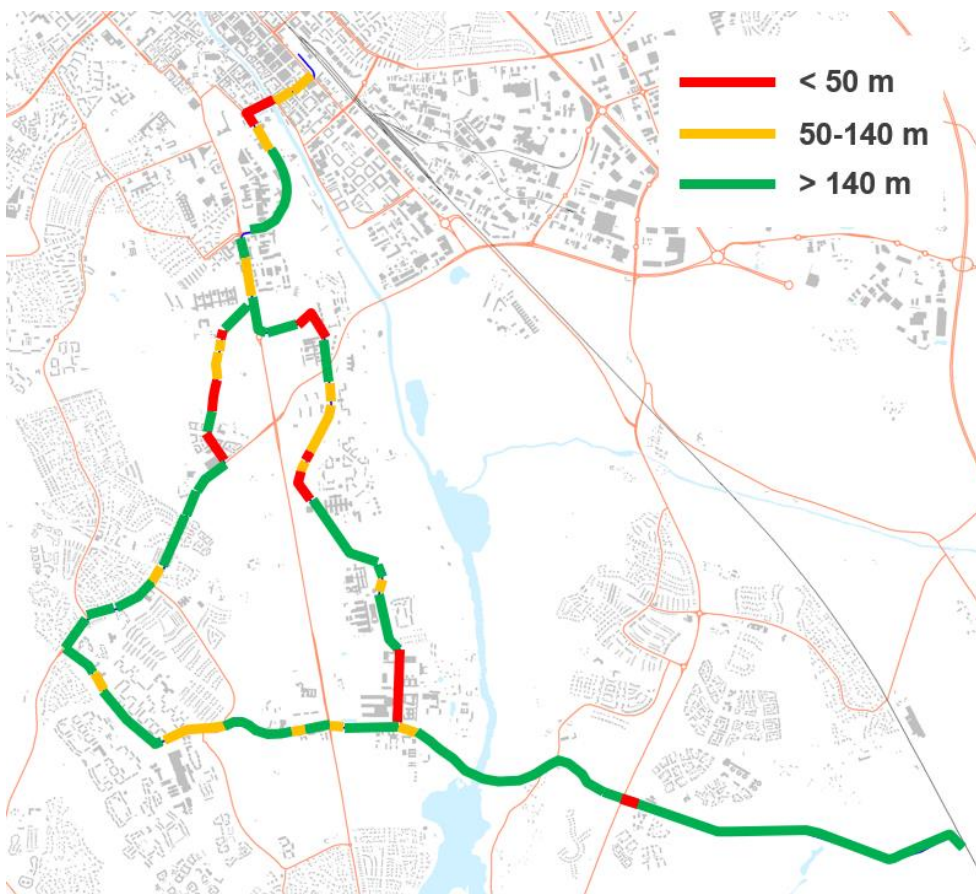
Vid 30 km/h är stoppsträckan 46 meter vid reaktionstid 1,5 sekunder och 59 meter vid reaktionstid 3 sekunder. Båda inklusive pålägg 10%.

Detta innebär följande avstånd mellan korsningspunkter på planmark inklusive 10% tillägg:

Tabell 1 Korsningsavstånd vid olika hastighet och reaktionstid med driftbroms (1,2 m/s<sup>2</sup>) samt tillägg med 10% för att ge föraren chans att koncentrera sig på en korsning i taget.

Hastighet	Reaktionstid 1,5 s	Reaktionstid 3,0 s
30 km/h	46 meter	59 meter
50 km/h	111 meter	134 meter

En inventering av korsningstätheten har gjorts och det är flera sträckor där korsningarna ligger med korta avstånd, så korta att hastigheten kanske borde sättas lägre än 30 km/h.



Figur 6 Korsningstäthet delsträcka A, B, C och D.

## 3. Konsekvensanalys

---

### 3.1 Begreppen riktvärde och gränsvärde

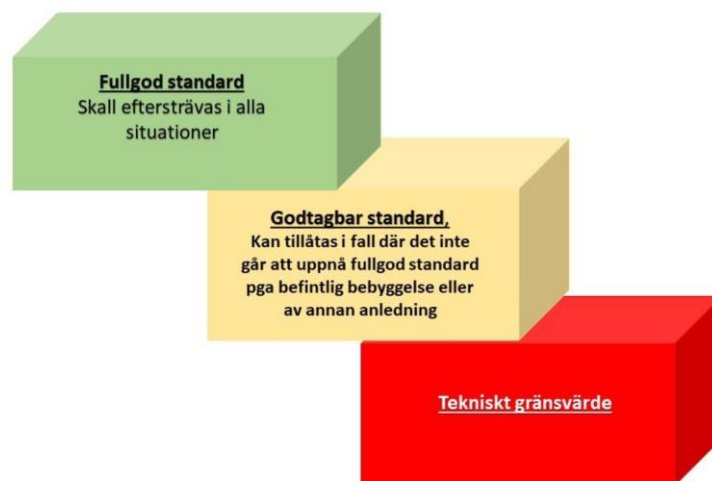
Förprojekteringen har utgått från *Planeringsriktlinjer Uppsala spårväg version 1 daterad 2020-04-22*. I de fall som Planeringsriktlinjerna inte ger svar har *Projekteringsanvisningen för Skåne<sup>2</sup>*, varit underlag för förprojekteringen.

Riktlinjerna redovisas på följande nivåer: Fullgod standard, Godtagbar standard och i vissa fall också Tekniskt gränsvärde.

**Fullgod standard** motsvarar begreppet ”fullgod stadspårväg” enligt Guidelines för attraktivare kollektivtrafik med fokus på modern spårväg (Spårvagnsstäderna, 2015) och ”normalmått” i Handledning för spårvägsplanering i Skåne (Spårväg i Skåne, 2011).

**Godtagbar standard** motsvarar begreppet ”god standard” enligt Guidelines för attraktivare kollektivtrafik med fokus på modern spårväg (Spårvagnsstäderna, 2015) och ”minimimått” i Handledning för spårvägsplanering i Skåne (Spårväg i Skåne, 2011).

**Tekniskt gränsvärde** motsvarar ett värde som ligger under ”godtagbar standard” men är fortfarande tekniskt möjligt.



Figur 7 Standarder enligt Planeringsriktlinjer Uppsala spårväg.

I första hand ska fullgod standard eftersträvas. I vissa fall kan det dock vara nödvändigt att göra avsteg och tillämpa godtagbar standard, t ex på grund av att befintlig bebyggelse eller att någon annan anledning inte gör det möjligt att uppfylla

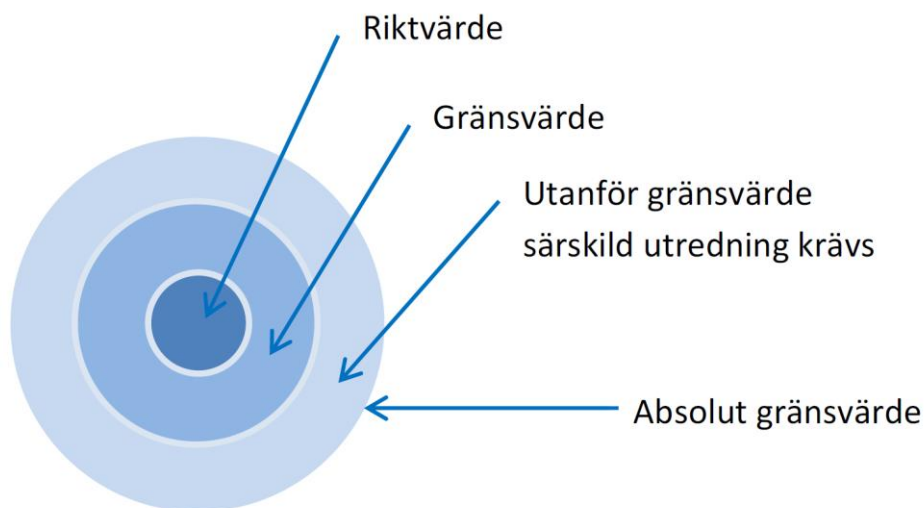
<sup>2</sup> Projekteringsanvisningar för spårväg i Skåne Lund, Malmö och Helsingborg, RAPPORT 2013:04, VERSION 2.0, 2014-02-13

fullgod standard. **Avsteg** kan få **konsekvenser** på olika parametrar som t ex **trafiksäkerhet**, tillgänglighet, underhållskostnader och restid för att nämna några. Eventuella avsteg från godtagbar standard måste konsekvensutredas innan de godkänns av spårvägsprojektet.

Det bör också noteras att ”fullgod” och ”godtagbar” inte kan ses som fristående värden, utan parametrarna samverkar inte sällan med varandra. En generell tumregel kan vara att man bör undvika att göra avsteg från ”fullgod” för flera parametrar samtidigt.

Vid behov av mer detaljerat utformningsstöd har projekteringsanvisningen för Skåne använts i förprojekteringen. I denna definieras ett antal grundläggande värden för spårvägens utformning. Handlingen är uppbyggd kring riktvärden och gränsvärden.

- Riktvärdet ger god standard.
- Gränsvärdet ger acceptabel standard.



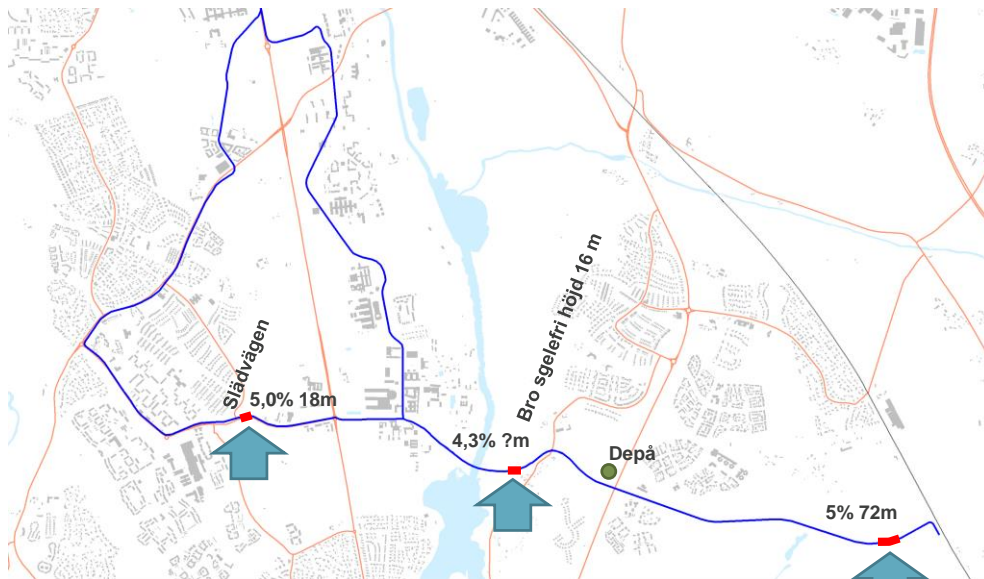
Figur 8 Beskrivning av hierarkin mellan olika nivåer av värden. Källa: Projekteringsanvisningar för spårväg i Skåne, 2014

Vid överskridande av riktvärden enligt Projekteringsanvisningar för Skåne har vi gjort en bedömning om det kan påverka risken för olycka.

## 3.2 Generella observationer

### Geometri

Vi har granskat samtliga delsträckor vad gäller risker som kan leda till olycka med antingen personskada eller egendomsskada. I ett antal punkter överskrider riktvärden och i vissa fall även gränsvärden vilket ökar risken för olycka. Det handlar främst om horisontalradier under 40 meter och lutningar som är 4% eller mer. Identifierade punkter beskrivs för varje delsträcka.



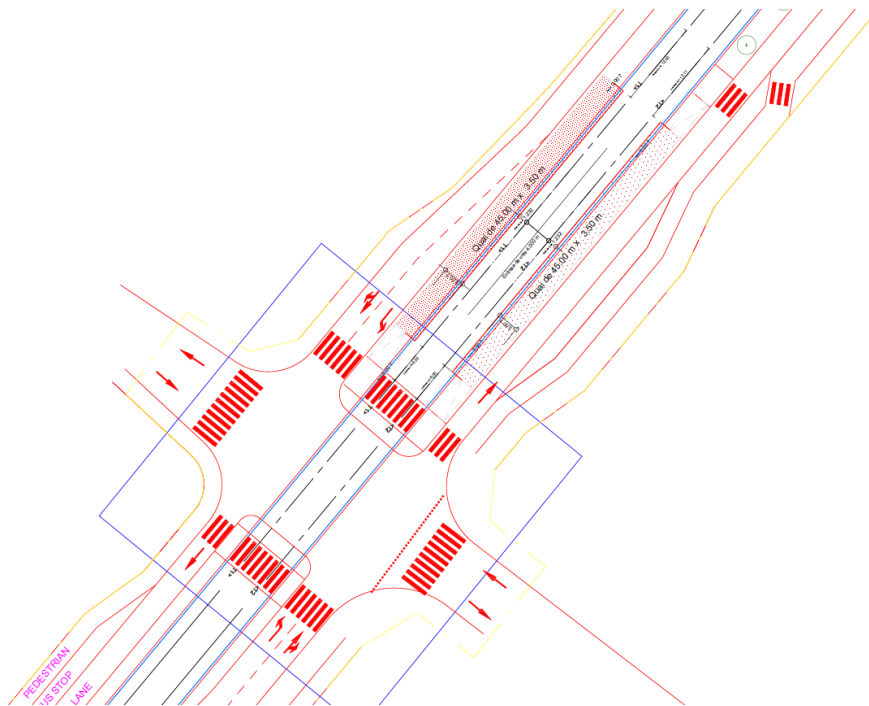
Figur 9 Identifierade sträckor med lutning större än 4%. Det är viktigt att se till att det inte finns korsning i plan nedanför lutningen.

## Spårvagnshållplatser

På många platser finns spårvagnshållplatser där plattformarna ligger mittemot varandra vid mittförlagd spårväg. Körbanan utanför är ofta smal, endast 3,5 meter. Hållplats plattform som ligger före korsning har två problem. Det ena är om gatan är utryckningsväg för blåljustrafik det andra är att det är svårt med signal-prioritering när hållplats ligger före korsning.

Blåljusfordon kan fastna i bilkö inför korsningen om korsningen har rött i signalen då den smala körbanan inte medger omkörning. Står det samtidigt spårvagn på hållplatsen kommer blåljusfordonet inte förbi via spåret.





Figur 10 Hållplats med plattformar mittemot varandra i anslutning till korsning. När spårvagn står på hållplats och det är rött i signalen kan blåljusfordon som kommer från ovankant i bilden fastna bakom såväl spårvagn som bilar.

En saxning av hållplatsen med plattform efter korsning ger möjlighet för blåljusfordon att köra om bilkö på spårområdet och i korsningen köra ut i körbanan för att passera hållplatsen via körbanan.

Spårvagn kan vid saxade plattformar få prioritet direkt i trafiksignalen och sedan stanna den tid på hållplatsen som krävs för passagerarutväxling. Vid hållplats före signal måste prioritet i signal begäras manuellt av föraren där passagerarutväxlingen är klar. Det brukar ta en stund innan signalen kan ge grönt för spårvagnen.

Spårvagnshållplats i blandtrafik utgör en stor utmaning vad gäller att hindra omkörningar och att fotgängare korsar bakom spårvagn där sikten är skynd för mötande spårvagn eller biltrafik.

### Gångpassager

Vid gångpassager som korsar såväl spår som gata saknas på många platser utrymme mellan spårområdet och gatan, ska vara minst 2 meter, vid saxad passage minst 2,5 meter helst 3,0 meter. Dessa passager bör som regel utformas som saxade så att man korsar gatan för sig och spåret för sig. Friliggande gångpassager på sträcka bör särskilt studeras så de blir säkrare för gående och inte kräver reducerad hastighet för spårvagn.

### Blandtrafik

På ett antal sträckor har blandtrafik med biltrafik valts. Enligt planeringsriktlinjerna ska detta endast göras om biltrafiken understiger 4000 fordon per dygn. På ett ställe i Bäcklösa föreslås blandtrafik i gata med ett bilflöde som överstiger 4000 fordon per dygn. Detsamma gäller förslaget om blandtrafik i Sjukhusvägen.

Längsparkering i gator med blandtrafik är direkt olämpligt då det leder till minskad sikt och risk för påkörning av personer som kommer ut framför en parkerad bil.

När blandtrafikgata närmar sig korsning med signal eller väjningsplikt bör spårvägen ges reserverat utrymme minst 50 meter (längden ska analyseras baserat på trafikmängderna) före korsningen för att garantera att spårvagnen inte stoppas av bilar. Lösningen innebär dessutom att det blir lättare att prioritera och ge spårvagnen egen signalfas i korsningen vilket leder till ökad säkerhet genom en mer logisk reglering där bilar och spårvagnar kan separeras. Delningen mellan gata och spår måste utformas så det är tydligt för bilisterna att de inte ska följa spåret utan naturligt leds in i bilkörvägen.

Hållplatser i blandtrafik måste utformas så att bilar inte kör om stillastående spårvagn då sådan omkörning kan leda till påkörning av person som går framför spårvagnen.

### Trafikflöden

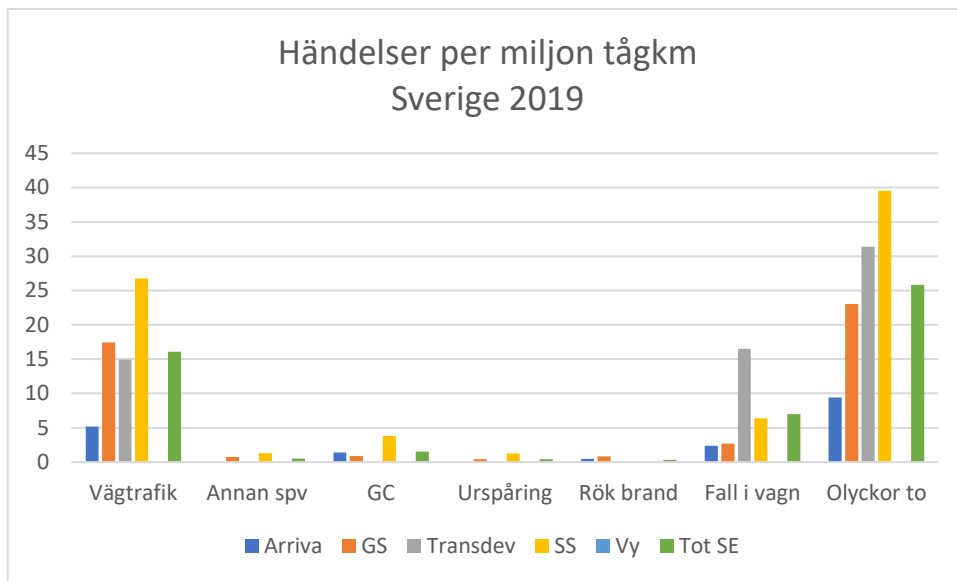
På flera sträckor är biltrafiken över 6000 fordon per dygn vilket leder till ökade risker för personskadaolyckor. Riskerna ligger i att en fotgängare korsar den starkt trafikerade gatan, vilket är en utmaning, och sedan inte observerar en spårvagn när man kommer upp på spårområdet. Riskerna gäller vid såväl organiserade passager som spontana passager. Redan vid flöden över 4000 fordon per dygn kan denna risk uppstå. Riskerna gäller såväl mittförlagd som sidoförlagd spårväg.

## 3.3 Analyserade risker

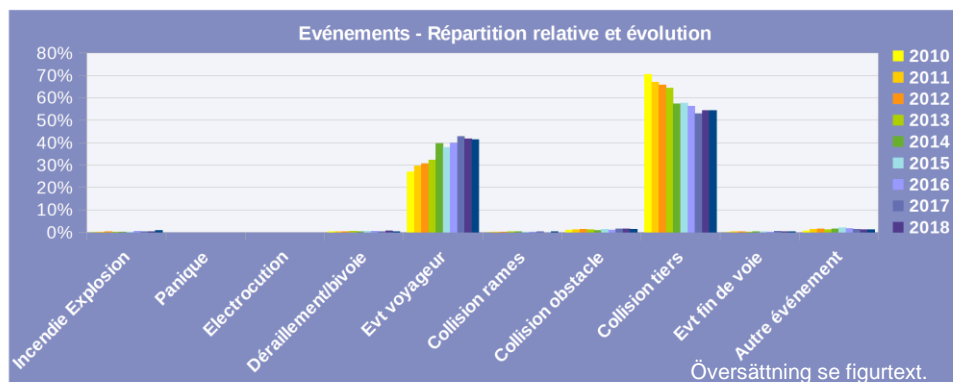
För varje delsträcka har vi koncentrerat oss på att identifiera om någon av följande risker kan förväntas uppstå.

- ▶ Påkörning av person eller cyklist.
- ▶ Kollision mellan spårvagnar.
- ▶ Kollision mellan spårvagn och vägfordon.
- ▶ Trafikstörning eller olycka då vägfordon befinner sig på reserverat utrymme eller särskild banvall.
- ▶ Nedrivning av kontaktledningar.
- ▶ Trafikstörningar vid felparkerade bilar, varuleveranser, cyklar som fastnar i spår, föremål på spår etc.
- ▶ Cyklist/rullator fastnar i spår och ramlar.
- ▶ Resenärer skadar sig p.g.a. höjdskillnad, halt på plattform vintertid.
- ▶ Resenärer till/från spårvagn blir påkörd av annat trafikslag.
- ▶ Urspårning.
- ▶ Vägfordon kör av väg vid planskildhet, vägfordon kör på spårvägens brokonstruktioner.
- ▶ Utrymning

Av dessa risker vet vi att såväl i Sverige som internationellt de vanligaste olyckorna är passagerare som skadar sig i vagnen (oftast fall i vagn vid kraftig inbromsning) och kollision med tredje part utanför spårvagnen (oftast ett vägfordon).



Figur 11 Händelser vid spårväg i Sverige 2019. Källa: Transportstyrelsen branschrådet för spårväg och tunnelbana. Petrus Sarmento.



Figur 12 Andel händelser vid spårvägar i Frankrike 2010-2018. De två viktigaste händelserna är skadad passagerare (Evt voyageur) och kollision med tredje part (Collision tiers). Övriga händelser är obetydliga i andel. Källa: Rapport annuel 2019, Parc – trafic – événements d'exploitation – Tramways, STRMTG, 2020

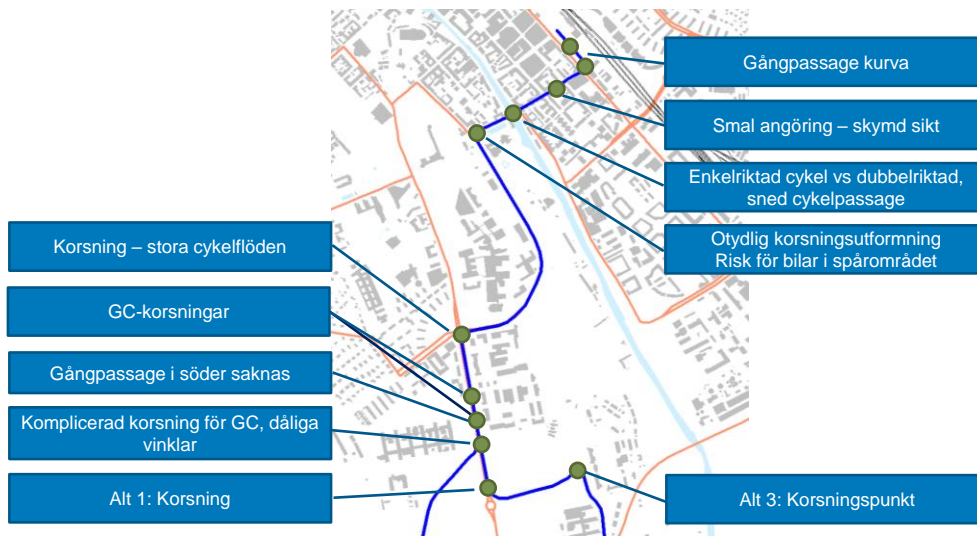
### 3.4 Delsträcka A

Delsträcka A löper från Uppsala C till Ångström och går genom centrala staden med många punkter där riskerna för såväl person- som egendomsskada är stora.

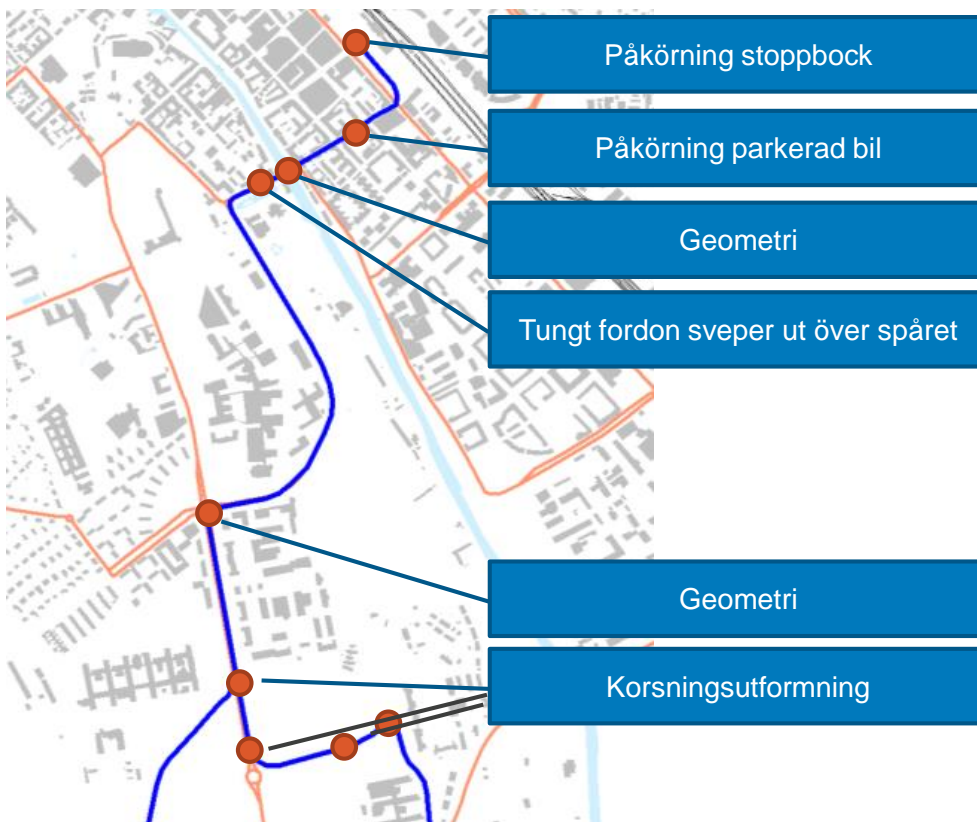
De risker som är störst för delsträcka A är:

- ▶ Påkörning av person eller cyklist.
- ▶ Kollision mellan spårvagn och vägfordon.
- ▶ Trafikstörningar vid felparkerade bilar, varuleveranser, cyklar som fastnar i spår, föremål på spår etc.
- ▶ Cyklist/rullator fastnar i spår och ramlar.
- ▶ Resenärer till/från spårvagn blir påkörd av annat trafikslag.

I figuren nedan redovisas de platser som identifierats ha risk för personskada och/eller egendomsskada.



Figur 13 Delsträcka A – platser med risk för personskada



Figur 14 Platser med risk för egendomsskada delsträcka A.

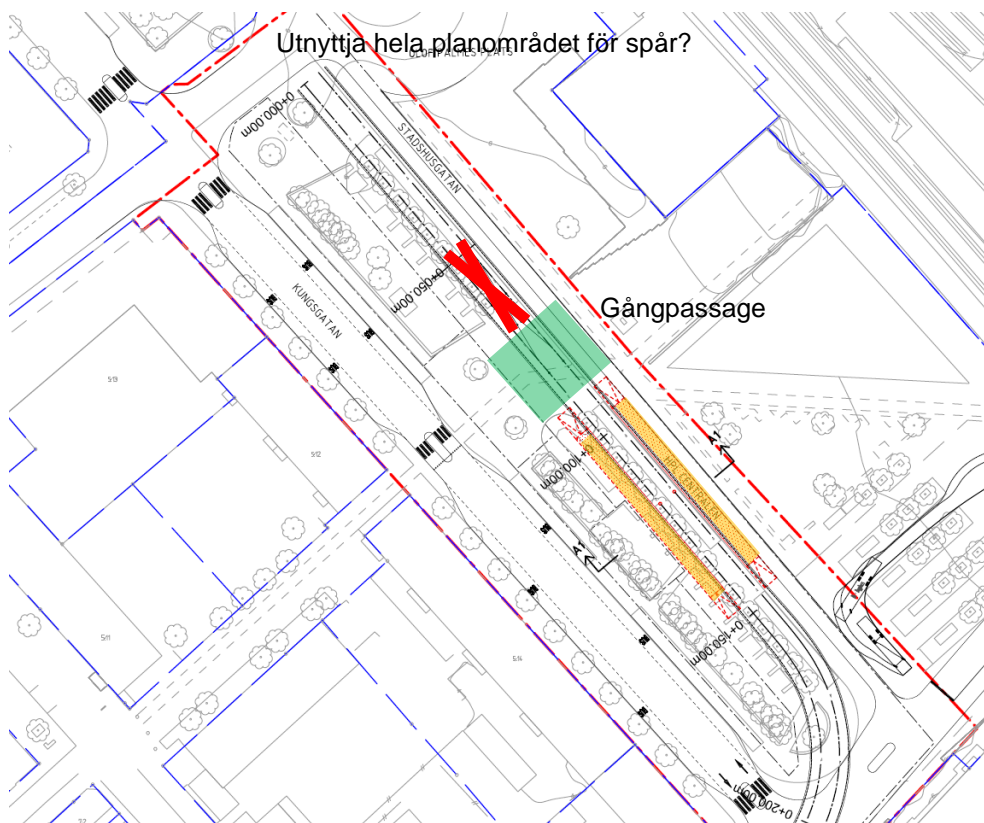
Tabell 2 Riskregister delsträcka A (P= risk för personskada, E= risk för egendomsskada)

Plats km	Beskrivning	P	E	Förslag till åtgärd	Effekt
0+015	Är det riktiga stoppbockar i spårslut?		x	Ersätt med stoppkloss om det inte redan är det.	Mindre skador på vagn vid påkörning. Bättre estetik.
0+100	Gångpassage med stora flöden över spårkors. Risk för klämskada samt främmande föremål i växel (ur-spårning). Risk för personpåkörning då spårvagnar kommer från olika håll, vänstertrafik kan förekomma.	x		Flytta spårkorset så långt norrut det går. Styr upp gångflödet med markmöblering.	Gångpassage utanför växel samt endast högertrafik.
0+200	Gångpassage i kurva. Dålig sikt med risk för påkörning.	x		Undvik gångpassager pga spårvinklar och sikt.	Minskad risk för personpåkörning.
0+400	Angöringsficka – bör vara minst 3,0 meter för att större fordon inte ska hindra spårvagnstrafiken. Skydd sikt - person kan komma ut framför lastbil.	x	x	Ta bort lastficka, eller om det inte går sätt räcken framför lastfickan för att undvika att personer går över gatan precis framför lossande bil.	Minskad risk för personpåkörning. Sämre tillgänglighet till fastigheter om lastfickan tas bort.
0+570	Enkelriktade cykelbana på Islandsbrons norra sida – farligt att ta sig till och från – skapar onödiga passager över spåret.	x		Försök skapa en dubbelriktad cykelbana norr om spåret som skapar kontinuitet på båda sidor bron. Cykeltrafik på södra sidan bron är dubbelriktad och välordnad.	Minskade passager över spåret. Skapa dubbelriktad cykeltrafik både norr och söder om spåret. Dubbelriktad på södra sidan löser dock den stora mängden konflikter.
0+600	Sned cykelpassage över spåret. Risk att cyklar kör fast i spåret.	X	x	Räta upp så mycket som möjligt.	Mindre risk att cyklist välter.
0+670	Tillfart Trädgårdsgatan. Utfart med större fordon riskerar att svepa ut i spårområdet – kan ev även störa spårvagn mot Uppsala C.		x	Ev enkelrikta Trädgårdsgatan mot norr, dvs tillfart endast via Västra ågatan.	Minskad risk för sammanstötning lastbil – spårvagn.
0+700	Om buss ska kunna köra i spåret är det stor risk att bilar även kör i spåret och sedan fastnar i signalen eller hindrar spårvagn.	x		Spår riktning mot Sjukhusvägen (det norra) skulle med fördel reserveras endast för spårvagn. Buss kör i gatan. Då kan man använda en icke körbar beläggning som tydligt leder ut bilarna från spårområdet.	Minskad störning för spårvagn. Minskad risk för olycka vid gångpassage.

Plats km	Beskrivning	P	E	Förslag till åtgärd	Effekt
0+775	Cykelpassage ej illustrerad – oklart hur cyklar passerar spåret i syd-nordlig riktning. Cykelmagasin på sydsidan- var får det plats? Hela korsningen är ottydligt illustrerad så svårt att riktigt tolka hur den är tänkt att fungera.	x		Redovisa magasin för väntande cyklister på syd-östra sidan. Redovisa korsningen mer i detalj.	Bättre trafiksäkerhet och bättre kunskap om nödvändiga utrymmen ryms inom plangräns.
1+950	Skarp kurva, R=29 resp 25, under gränsvärde. Trots att spåret flyttats till mittläge har man inte fått till en större radie i kurvan., med bred gång- och cykelpassage.	x	x	Se över om radien kan göras större – helst min 40 meter.	Högre hastighet och mindre risk för gnissel.
2+450	Växel mot sträcka B. Dåliga siktinklar särskilt för spårvagn från Gottsunda mot Uppsala C. Risk för sammanstötning med norrgående bilar. Diagonal korsning med gångpassage i Husargatan.	x	x	Mittförlagt tar bort konflikten bil-spårvagn. Se om tidigare lösning av korsning i förproj 1.0 kan användas. Gångpassage måste minst vara vinkelrät mot spåret. Ökad säkerhet och tydlighet. Korsningen måste studeras i detalj, nu är det en obegriplig skiss. <b>FARLIG PUNKT</b>	Bättre sikt för de konflikter som kvarstår. Tydligare fördelning mellan trafikslagen. Minskad risk att t ex rullator fastnar med hjulen i spåret. Ökad säkerhet.
2+700	Korsningsutformning ser ut att ha ont om plats. Högersväng från Regementsvägen kan inte gå parallellt med spårvagn. Liten radie för spårvägen. Saknas refuger mellan gata och spår i norra utfarten. Oklart om det är signal-korsning eller cirkulations-plats.		x	Bredda upp korsningen så platsbrist inte uppstår inom plangränsen. Tydliggör hur trafiken ska gå. Justera korsningen mot norr för att få spåren mer i mitten av korsningen.	Ökad sannolikhet för bra detaljlösning, bättre kapacitet och mindre risk för olyckor.
3+000	Korsning saknar radier. Utfart från p-plats mot väster ser väldigt trång ut. Fordon från öster som ska in på p-plats, vänstersväng med risk för sammanstötning med bil.		x	Signalreglera korsning med allrött vid spårvagnspassage, alternativt höger ut – höger in och vändning i cirkulationen.	Minskad risk för sammanstötningar.
3+150	Skarp kurva är under gränsvärde. Risk att bilkö läser spårvagn på väg mot norr. Hur få bilister att inte följa spåret genom rondellen? Sammanflätning in i Lägerhyddsvägen – risk för sammanstötning. Gång- resp cykelpassager ej redovisade – risk för spontant korsande fotgängare.	x	x	R=40 bör vara norm som minsta radie i detta stadium. Se över korsningspunkten för såväl bilar som fotgängare. Skapa eget bilköfält från söder. Signalreglera med allrött vid spårvagnspassage – svårt med blandtrafik från söder i	Större framkomlighet för spårvagn. Minskad risk för olycka, men väldigt svårt att skapa en bra lösning.

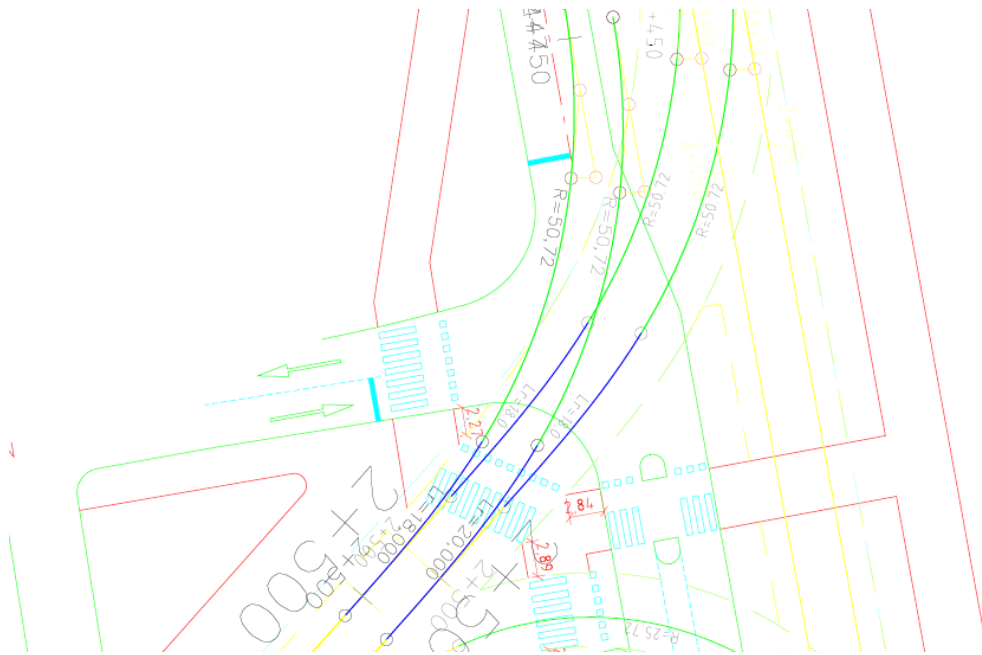
Plats km	Beskrivning	P	E	Förslag till åtgärd	Effekt
	Spårmittsökning ser ut att saknas – risk att slutlösning inte ryms inom planområdet.			Lägerhyddsvägen. Bredda Lägerhyddsvägen genom att ta bort p-platser – ser ut att finnas plats.	

Vid Uppsala C bör åtgärder vidtas för att undvika att **spårkorset ligger i det centrala gångflödet**. Förslaget är att skjuta krysset så långt norrut det går genom att förlänga spåren inom plangränsen.

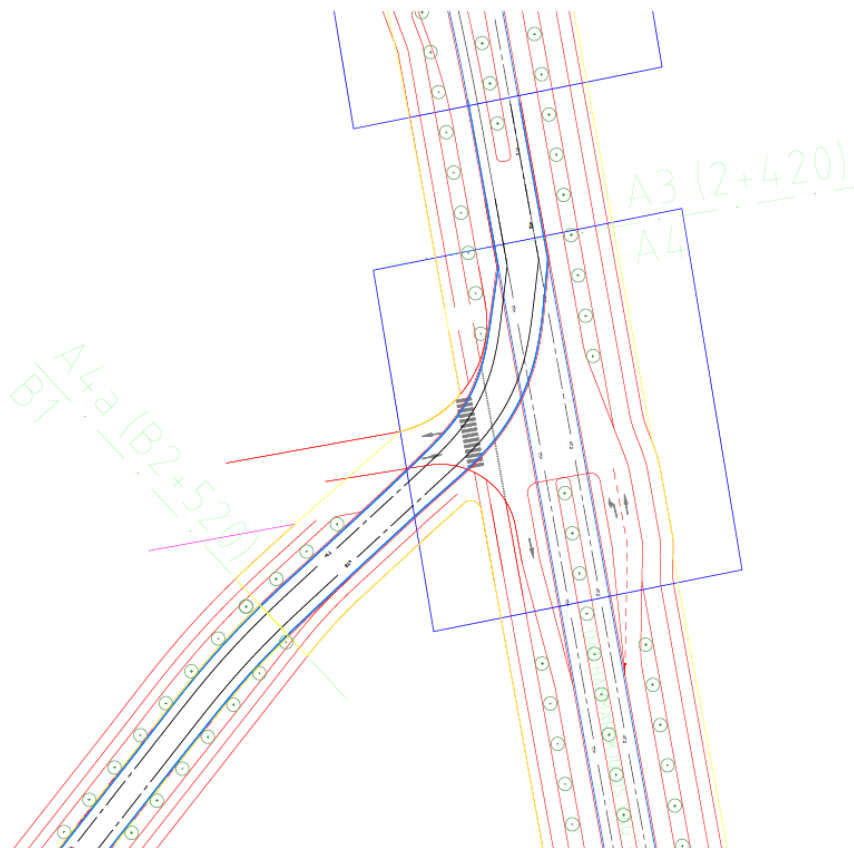


Figur 15 Uppsala C med förskjutet spårkors mot norr (rött) och gångpassage utanför spårkrysset (grönt). Plattformer för av- och påstigande i orange.

Avgreningspunkten till sträcka B måste ses över. Diagonalt spår i gatukors är inte lämpligt. GC-passager måste korsa spåret vinkelrät. Lämpligt att justera så spåret går mer likt förprojektering 1.0.



Figur 16 Förprojektering 1.0 vid delningen mellan sträcka A och B. Spåret går ut i Dag H i hörnet och inte diagonalt över gata och GC-passage.



Figur 17 Avgreningen från delsträcka A till delsträcka B. Se över korsningsstrukturen så att spåret inte går diagonalt över GC-passage.



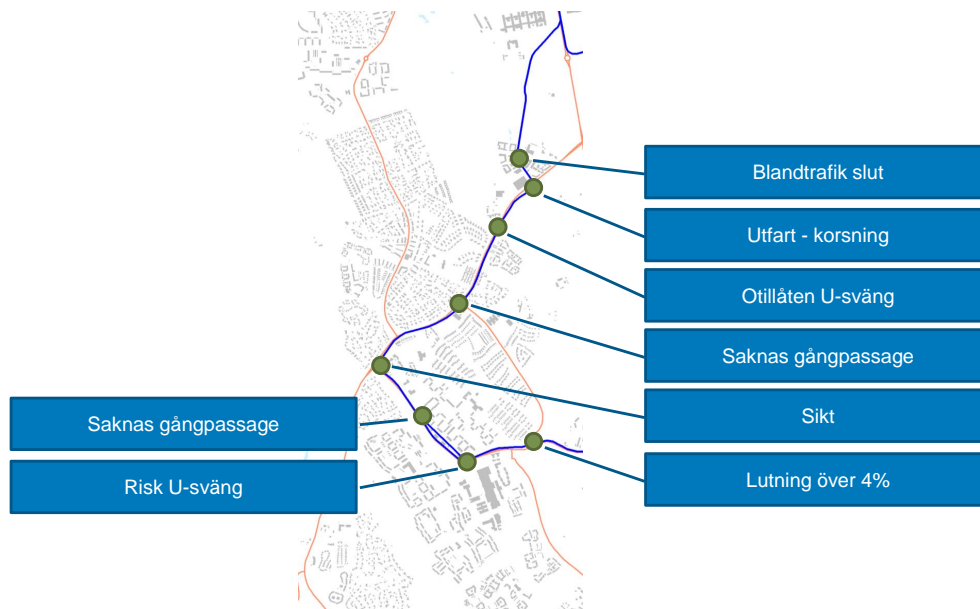
### 3.5 Delsträcka B

Delsträcka B löper från Rosendal till Gottsunda och går genom förortsområden av blandad karaktär. Spårvägen löper mittförlagt i vägar med relativt stora trafikflöden. I Gottsunda ska en omfattande stadsförnyelse genomföras. Vi anser att utformning för delsträcka B ger små risker vilket gör den till förebild och norm för övriga delsträckor när enhetlighet i utformning ska genomföras.

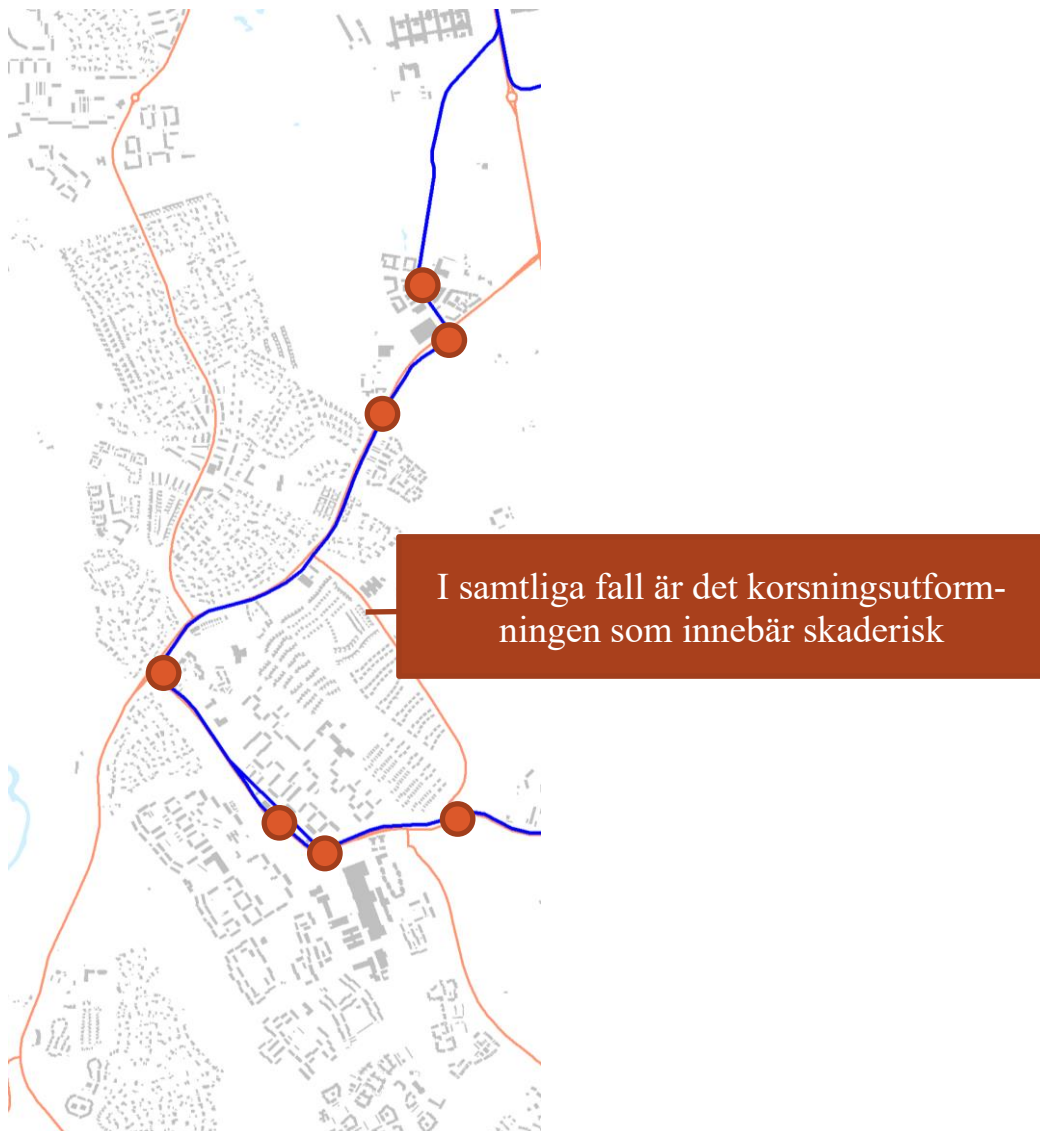
De risker som är störst för delsträcka B är:

- ▶ Påkörning av person eller cyklist.
- ▶ Kollision mellan spårvagn och vägfordon.

I figuren nedan redovisas de platser som identifierats ha risk för personskada och/eller egendomsskada.



Figur 18 Delsträcka B – platser med risk för personskada



Figur 19 Platser med risk för egendomsskada delsträcka B.

Tabell 3 Riskregister delsträcka B (P= risk för personskada, E= risk för egendomsskada)

Plats km	Beskrivning	P	E	Förslag till åtgärd	Effekt
3+550	Biltrafik som ska söder ut ska vävas in i blandtrafik i spåret. Hur leda bilarna? Måste utfart från området ske via Torgny Segerstedts allé.		x	Leda ut biltrafiken primärt via Rosendalsvägen.	Tydligare trafik – huvuddelen svänger vänster och ska inte in i spårområdet söder om korsningen.
3+770	Biltrafik medför trånga sektioner med risk för oskyddade trafikanter.	x	x	Stänga utfart för bilar, möjligen ha kvar högersväng som kan gå samtidigt som spår-vagn.	Bättre utrymme med mindre risk för påkörning av oskyddad trafikant.

Plats km	Beskrivning	P	E	Förslag till åtgärd	Effekt
3+800	Kurva med R=25, under riktvärde. Risk för gnissel och låg hastighet.			Pröva radie min 40 meter.	Bättre komfort och kortare restid samt mindre störning på omgivningen.
4+100	Risk för U-sväng, gäller bilar från norr.	X	x	Rött för medlöpande biltrafik när spårvagn passerar.	Minskad risk för U-sväng vid grönt. Om rött vid spårvagnspassage kan U-sväng tillåtas vid grönt ljus för bil.
4+800	Saknas gångpassage över norra körbanan.	x		Skapa utgång även mot norr.	Ökad säkerhet och tydlighet.
5+400	Korsning i kurva. Viktigt att se till att det inte finns träd eller annat i innerkurva som skymmer sikten.	x	X	Inga träd eller stolpar i innerkurvan.	Minskad risk för påkörning.
6+100	Hållplats har inte utgång åt norr. Risk för spring över trafikerad gata.	x		Flytta hållplats något norrut så att det blir rimliga gångavstånd till korsningar norr och söder om hållplats.	Säkrare passager över gata i alla riktningar.
6+225	Körspår ritade över spårområdet utan redovisad korsning. Väldigt nära till föregående korsning (6+160).			Ta bort korsningspunkt.	Glesare mellan korsningar.
6+450 6+500	Inga vänstersvängar i korsning samt risk för U-sväng. Gäller två T-korsningar. Lång korsning som kan bli komplicerad att signalreglera. Risk för kö över spår.		x	Allrött när spårvagn passerar. Noggrant signal-schema.	Minskad risk för sammanstötning bil-spårvagn. Minskad risk för kö som blockerar spåren.
6+675	Rakt fram på södra körbanan risk för U-sväng över spår. Särskilt från gata som kommer ut vid 6+600.	X	x	Allrött vid spårvagnspassage.	Minskad risk för sammanstötning.
7+420	Lutning över 4% efter Slädvägens korsning. Risk att spårvagn inte kan stanna.	x	x	Minska lutning till under 4%	Minskad risk för olycka.

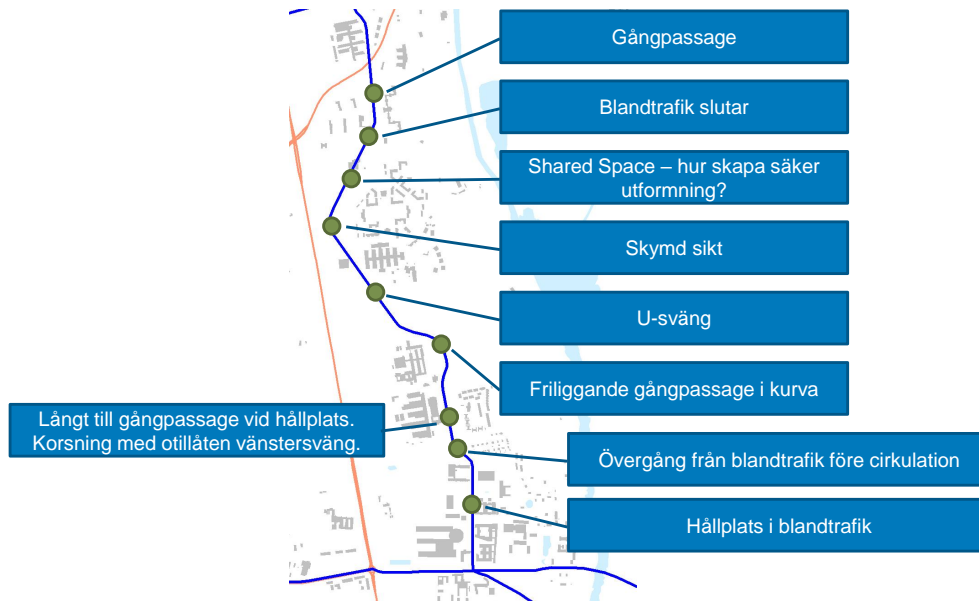
### 3.6 Delsträcka C

Delsträcka C löper från Ångström till Ulltuna och går genom Ulleråker där stora förändringar kommer att ske de kommande åren.

De risker som är störst för delsträcka C är:

- ▶ Påkörning av person eller cyklist.
- ▶ Kollision mellan spårvagn och vägfordon.
- ▶ Vägfordon kör av väg vid planskildhet, vägfordon kör på spårvägens brokonstruktioner.

I figuren nedan redovisas de platser som identifierats ha risk för personskada och/eller egendomsskada.



Figur 20 Delsträcka C – platser med risk för personskada



Figur 21 Platser med risk för egendomsskada delsträcka C.

Tabell 4 Riskregister delsträcka C (P= risk för personskada, E= risk för egendomsskada)

Plats km	Beskrivning	P	E	Förslag till åtgärd	Effekt
3+700	Högersväng från vänster saknar radie vilket leder till att redovisat övergångsställe blir kortare än med radie.			Rita upp korsningen så blir det lättare att bedöma säkerheten.	Bättre bedömning.
3+800	Gångpassage där det ena spåret är i blandtrafik och det andra i reserverat utrymme. Mellan det i reserverat utrymme och östligt bilkörfält finns refug. Risk att passerande fotgängare tror att trafikriktningen byter vid refug.	X		Refuger mellan alla tre körbanorna/spårområdet.	Tydligare trafikmiljö mindre risk att bli påkörd.
3+850	Blandtrafik går över i reserverat utrymme för spårväg och eget bilkörfält mot korsning. Risk att bilar fortsätter i spåret och då kör mot stopp i KSI med följande olycka i korsning.	x	x	Markbeläggning som är svårkört i början av reserverat utrymme för spårvägen.	Minskad risk att bilar kör fel.
4+000	Otydligt hur gående ska passera spåret i anslutning till hållplats.			Förtydliga lösning.	Minskad risk för olycka.
4+050 till 4+650	Hur ska Shared Space, som väl är Gångfartsgata, fungera ihop med spårväg? Otydlighet är alltid risk. Hur hantera vänstersvängande fordon?	X		Spårvägen måste vara tydligt avskild från Gångfartsgatan med kantsten. Spåret får inte vara hårdgjort.	Något tydligare om det bara tillåts GC parallellt med spårvägen.
4+400 till 4+500	Utanför detaljplan C men risk för skymd sikt pga träd i innerkurva. Julusi-effekt kan göra att fotgängare norr om kurvan inte uppmärksammas.	x		Siktanalys och ev flytt av träd till utanför GC.	Bättre sikt mindre risk för personpåkörning.
4+950	Ser ut som att bilar ska göra U-sväng över spåret. Risk för vänstersväng där bil svänger framför spårvagn.	x	x	Signalreglera med trafiksignal som visar rött för bil när spårvagn kommer.	Minskad risk för olycka.
5+340	Gångpassage i kurva. Om dålig sikt – t ex pga träd risk för personpåkörning. Radie 154 meter tillåter ganska hög hastighet – nedsättning av hastighet i korsning ger längre restid.	x		Se över gatumöblering och träd före korsning för att garantera god sikt.	Minskad risk för personpåkörning.
5+600	Korsning där det ser ut som att svängar är förbjudna. Stor risk för otillåten vänstersväng.	X	X	Signalreglera med allrött vid spårvagnspassage.	Minskad risk för olyckor och skadade personer.
5+650	Långt mellan plattformens norra ända och övergångsställe över gata. Risk för spring över gata,	X	x	Kan hållplatsen flyttas närmre korsningen?	Ökad sannolikhet för att övergångsställe används.
5+900	Infart i söder från parkering har spårvägen till höger. Risk att bil koncentrerar sig på fordon i cirkulationen till vänster och missar spårvagn från söder med olycka som följd.		x	Signal i infart till cirkulation för att stoppa bilar innan de kör in. Rött vid spårvagnspassage.	Minskad risk för olycka pga ouppmärksamhet.
5+950	Övergång från blandtrafik till reserverat utrymme precis före cirkulation. Risk att bilar följer spåret och kör ut i cirkulationen på fel ställe.	x	x	Längre sträcka med skilda körfält.	Minskad risk för felbeetende.

Plats km	Beskrivning	P	E	Förslag till åtgärd	Effekt
6+275	Hållplats i blandtrafik. Risk för omkörningar som leder till personpåkörning.	X		Stäng biltrafik.	Tydligare trafiksystem, enklare att förstå risker.
6+540	Slut Ulls väg - för kort reserverat utrymme. Endast 22 meter vilket är kortare än en spårvagn (ta höjd för 45 meter). Risk att bilkö blockerar utfart och signalprioritering för spårvagn. Risk att bilar kör i spåret ut i korsningen.		x	Se över geometrin. Skapa reserverat utrymme. Markbeläggning som är svärkörd i början av reserverat utrymme för spårvägen.	Ökad framkomlighet för spårvagn och minskad risk för kökrock. Risk för intrång, vissa träd kan behöva flyttas.

I punkter där blandtrafik upphör före korsning är det lämpligt att använda en markbeläggning som är svärkörd i början av det reserverade utrymmet för spårvägen.

### 3.7 Delsträcka D

Delsträcka D löper från Gottsunda till Bergsbrunna (Uppsala Södra) och går till stor del genom områden som idag är obebyggda men där en omfattande exploatering väntas framöver. Detta gör att det i dagsläget inte är bestämt exakt hur staden ska byggas runt spårvägen vilket gör att beskrivningen nedan endast gäller när spårvägen öppnas och det ännu inte finns någon bebyggelse (fas 1 i DP). Utformningen baseras på illustrationsplan för delsträcka D (samråd våren 2023).

De risker som är störst för delsträcka D är:

- ▶ Påkörning av person eller cyklist.
- ▶ Kollision mellan spårvagn och vägfordon.
- ▶ Trafikstörning eller olycka då vägfordon befinner sig på reserverat utrymme eller särskild banvall.
- ▶ Resenärer till/från spårvagn blir påkörd av annat trafikslag.
- ▶ Urspårning

I figuren nedan redovisas de platser som identifierats ha risk för personskada och/eller egendomsskada.



Figur 22 Delsträcka D – platser med risk för personskada (uppdaterad 20240122)



Figur 23 Platser med risk för egendomsskada delsträcka D. (uppdaterad 20240122)

Tabell 5 Riskregister delsträcka D (P= risk för personskada, E= risk för egendomsskada).

Plats km	Beskrivning	P	E	Förslag till åtgärd	Effekt
7+400	Lutning 5,0%. Klotoid i lutning 5,0% samt i RV=1000. RH=150 – kräver rälsförhöjning för 50 km/h. Utan rälsförhöjning risk för stort ryck och fall i vagn.	x		Undvik klotoid i RV för att möjliggöra ramp och rälsförhöjning.	Bekvämare och snabbare resa. Minskad risk för ryck och fall i vagn.
7+700	Infart ÅVC. Om grönt rakt fram åt öster samtidigt som spårvagn har grönt - risk för U-sväng framför spårvagn.	x	x	All-rött vid spårvagnspassage.	Minskad risk för kollision bil-spårvagn
7+850	Trångt för cyklister att passera utanför plattformarna. Blandtrafik i gata med mer än 4000 fordon/dygn.	x		Skapa mer plats för spårväg och cykel. Förslag: biltrafiken enkelriktas eller tas bort helt genom att använda Bäcklösavägen. Ta bort träd för ökat utrymme.	Ökad säkerhet och minskad risk för att cyklister väljer spårområdet. Ökad biltrafik på Bäcklösavägen.
7+850	Risk för omkörning vid hållplats.	x	x	Hinder längs norra sidan – staket eller taggig växtlighet. Inget övergångsställe väster om södra hållplatsen. Bilar åt öster har rött så länge spårvagn står på hållplats.	Ökad säkerhet och eliminerad risk för fotgängare i körbanan. Minskad sannolikhet för omkörning av spårvagn.
7+900	Bäcklösa – befintliga gatuträd behålls. Sannolikt omöjligt för kontaktledning resp fel sort för att minska lövhalka. Omläggning av ledningar kommer sannolikt att betyda utbyte av träd.			Ersätt befintliga träd med spårvägsanpassade som kan placeras så det passar med spårområdet.	Ökad säkerhet.
8+050	Gångpassage på östra sidan ej saxad söder om spåret i illustrationsplan.	x		Saxa gångpassage	Ökad uppmärksamhet mot spårvagn.
8+390	Ut- och infart på sträcka med risk för påkörning av gående, cyklister eller fordon. Bilar som svänger in från Ulltunaallén riskerar att missa ankommande spårvagn. Bilar på väg ut riskerar att blockera spårvägsspåren om det är mycket trafik på Ulltunaallén.	x	x	Signalreglera korsningen,	Olycksrisk försvinner.

<b>8+600</b>	Saknas avvikande markering på södergående spår i Ulls väg. Risk för att bilar mot norr kör in i sydgående spår.	x	x	Gräs i det sydgående spåret.	Minskad risk för att bilar kör fel och kolliderar med spårvagn.
<b>8+600</b>	Vertikalradie 2000 m i anslutning till spårkorsning – södra spåret har växel inom vertikalradien = ej möjligt		x	Går ej att bygga – min 5000 m radie i växel. Risk för urspårning. Rita om södra spåret.	Möjligt att bygga.
<b>9+500</b>	Lutning 4,3%, över gränsvärdet, vid bro med segelfri höjd 16 meter.		x	Ev hasighetsnedsättning i medlut vid risk för lövhalka.	Minskad risk för att köra på framförvarande spårvagn / annat fordon i spårbanan.
<b>10+500</b>	Korsning Väg 255. Mycket trafik på korsande väg.	x	x	Utformning för att säkert stanna bilar, cyklister och fotgängare vid rött.	Minskad risk för olyckor.
<b>10+700</b>	Stenbrohultsvägen – plankorsning i fri terräng. Risk för att fordon inte stannar.		x	Utformning för att säkert stanna bilar, cyklister och fotgängare vid rött.	Minskad risk för olyckor.
<b>11+700 13+000</b>	Det saknas GC-väg/Räddningsväg parallellt med spåret öster om Stenbrohultsvägen i fas 1. Risk att fotgängare och cyklister använder spårområdet för att nå Uppsala S eller målpunkter i skogsområdet.	x		Anlägg parallellt GC-stråk.	Minskad risk för personskada.
<b>11+100</b>	Befintlig skogsstig korsar spåret. Risk för korsande gångtrafik utan faktisk korsningspunkt.	x		Stäng gångväg alternativt reglera korsningspunkten.	Ökad tydlighet och minskad risk för olycka.
<b>11+900</b>	Befintlig skogsstig korsar spåret. Risk för korsande gångtrafik utan faktisk korsningspunkt.	x		Stäng gångväg alternativt reglera korsningspunkten.	Ökad tydlighet och minskad risk för olycka.
<b>12+775</b>	Kraftiga lutningar 5%, över gränsvärde som lutar mot ändstation risk för lövhalka.	x	x	Undvik växtlighet nära spåret. Se över om lutning kan minskas.	Ökad trafiksäkerhet.
<b>13+025</b>	Ändstation i medlutning 2% med lutning före 3% samt 5%. Risk för att spårvagn inte kan stanna – särskilt vid lövhalka.	x	x	Undvik växtlighet som ger halka. Låg hastighet. Skyddsbarriär i spårslut.	Minskad risk för påkörning av personer och fordon.

Förutsättningar för riskregistret delsträcka D är:

White / Systra illustrationsplan daterad 2023-03-31, fas 1

Brogeometri Afry 2023-09-21

- Förbättrad vertikala- och horisontalgeometri som tillåter 70 km/h med rälsförhöjning utan konflikter i geometrin. Vertikalradier min 2200 m.

Utformning av korsning Bäcklösa (Uppsala Vatten) Trivector 2023-09-22

- Korsningen har förstorats för att tillåta långa tunga transporter till Uppsala vatten med ny bro över Bäcklösadiket. Övergångsställe i östra delen av



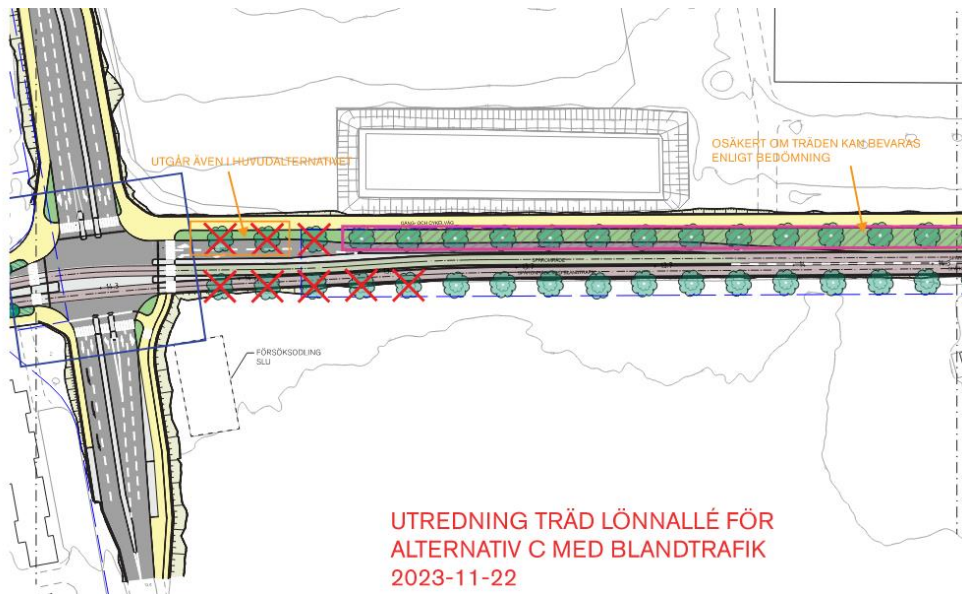
korsningen bortfaller. Trafik öster ut stoppas i signal så länge spårvagn står på hållplatsen mot öster.

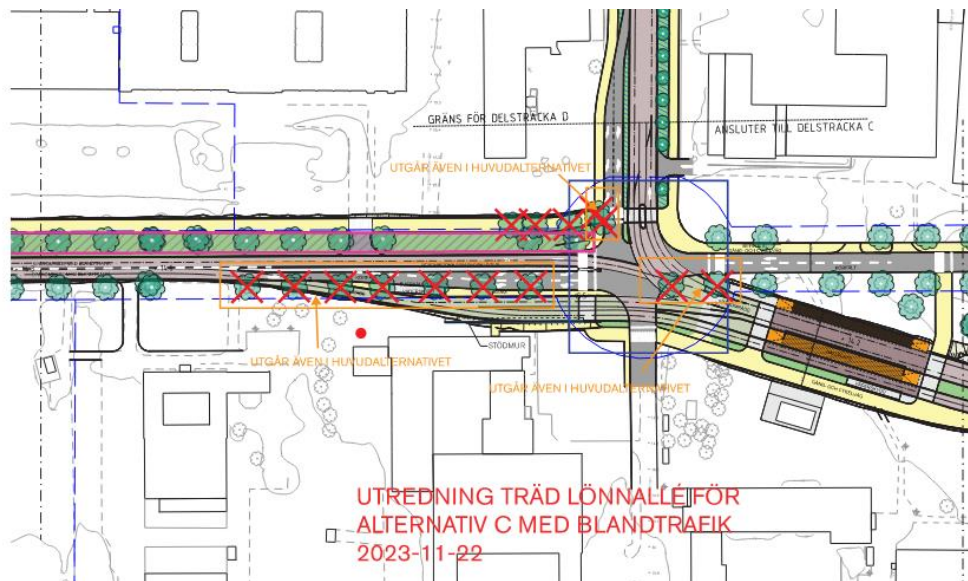
Förslag till ändstation Uppsala S med rakt spår 2023-09-22

- ▶ Spårkorset parallellt med järnvägen bortfaller så spåret slutar vinkelrätt mot järnvägen med hållplatsutformning och spårkors likt Uppsala C.

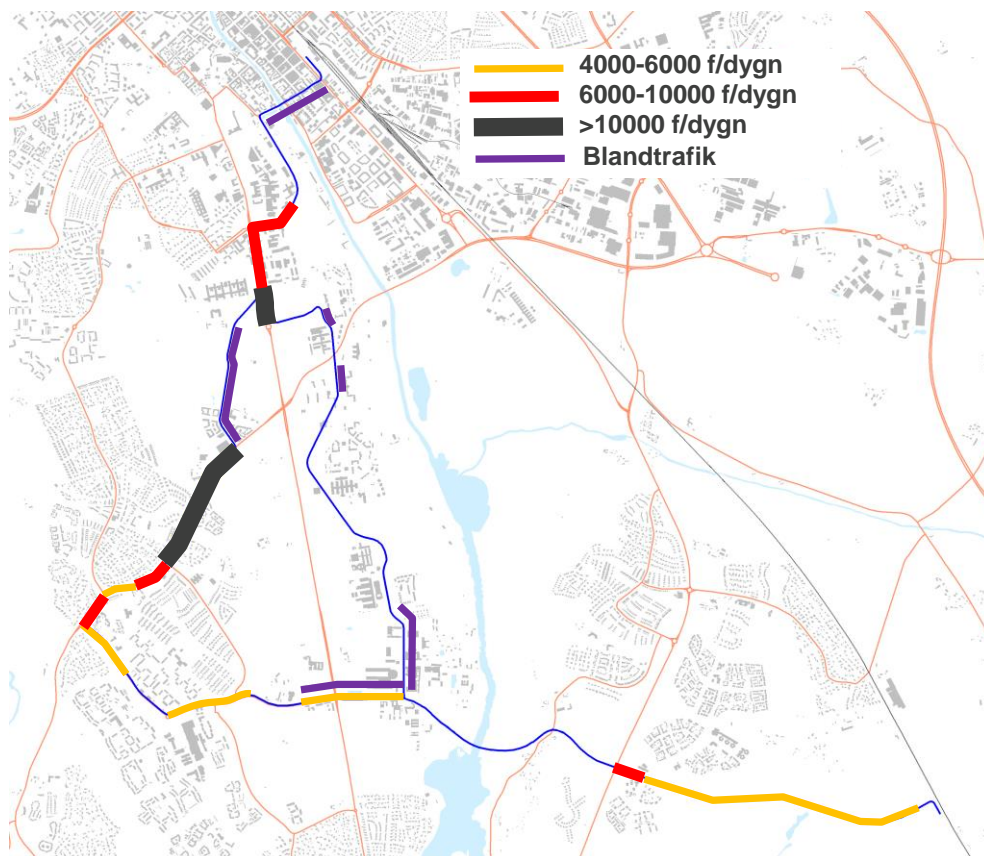
### 3.8 Delsträcka D – blandtrafik Ultunaallén

Delsträcka D löper från Gottsunda till Bergsbrunna (Uppsala Södra) och går till stor del genom områden som idag är obebyggda men där en omfattande exploatering väntas framöver. Den nu studerade delen för blandtrafik mellan Dag Hammarskjölds väg och Ultuna Park löper genom område där SLU har såväl verksamhet i byggnader som försöksodlingar. Bakgrunden till att blandtrafik studeras är för att skydda försöksodlingen söder om Ultunaallén. Utformningen baseras på illustrationsplan för aktuell delsträcka av delsträcka D (daterade 2023-11-22).





Figur 24 Illustrationsplan 2023-11-22 för blandtrafik mellan Dag Hammarskjölds väg och Ultuna Park. Biltrafiken på den aktuella sträckan beräknas ligga i intervallet 4000-6000 fordon per dygn.



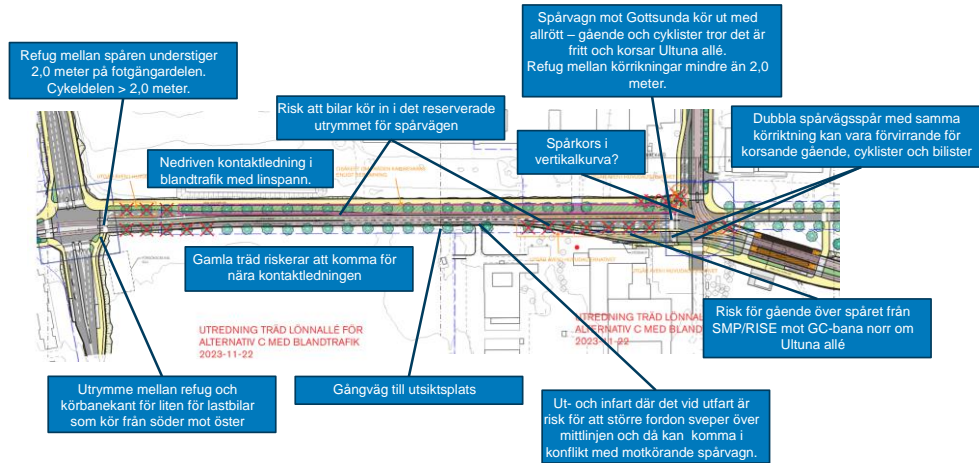
Figur 25 Biltrafikflöden längs Uppsala spårväg med blandtrafik markerad för Ultunaallén.

De risker som är störst för Ulltunaallén är:

- ▶ Påkörning av person eller cyklist.
- ▶ Kollision mellan spårvagn och vägfordon.

- ▶ Trafikstörning eller olycka då vägfordon befinner sig på reserverat utrymme eller särskild banvall.
- ▶ Nedrivning av kontaktledningar.
- ▶ Trafikstörningar vid felparkerade bilar, varuleveranser, cyklar som fastnar i spår, föremål på spår etc.
- ▶ Cyklist/rullator fastnar i spår och ramlar.
- ▶ Ursparning.

De risker som identifierats visas i bilden nedan.



Figur 26 Identifierade risker som redovisas i riskregistret.

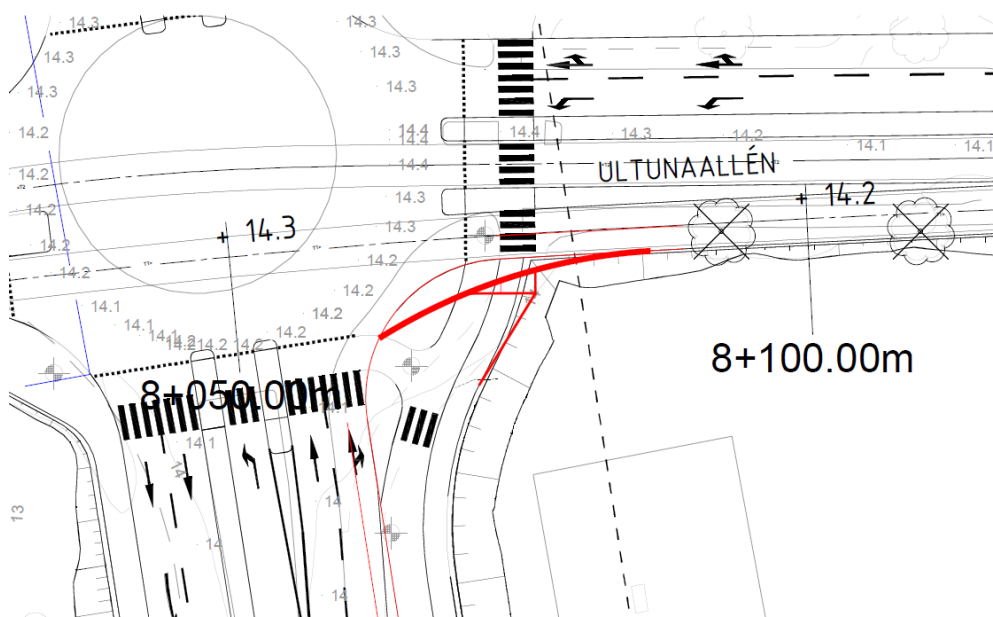
Tabell 6 Riskregister delsträcka D Ultunaallén blandtrafik (P= risk för personskada, E= risk för egendomsskada).

Plats km	Beskrivning	P	E	Förslag till åtgärd	Effekt
8+065	Utrymme mellan refug och körbanekant för liten för lastbilar som kör från söder mot öster. Bakhjul skär in över gångytor med risk för personskada.	x	x	Bredda upp körbanan så att fordon LBs kan komma genom kurvan.	Tydligt var körbanan går och minskad risk för personpåkörning och skador på fasta föremål som skyltar mm.
8+070	Refug mellan spåren understiger 2,0 meter på fotgängardelen. Cykeldelen > 2,0 meter.	x		Bredda refugen samtidigt som infarten mot Ultunaallén breddas upp.	Mindre risk för person i spår/körbana som blir påkörd.
8+240	Risk att bilar kör in i reserverat utrymme före korsning. Risk att bil stannar och backar ut och blir påkörd av spårvagn.	x	x	Tydlig markering med spärrlinjer som visar att bilister ska hålla till höger. Markera med vägmärken som syns även när det är snö.	Minskad risk för olycka samt bättre framkomlighet för spårvagn.
8+100 – 8+500	Nedriven kontaktledning i blandtrafik då ledningen sannolikt hänger i linspann på stolpar som står i linje med alléträden.		x	Häng kontaktledningen på maximal höjd.	Minska risk för skada på fordon samt trafikstörning.

<b>8+100 – 8+500</b>	Gamla träd med tjocka grenar lutar in över körbanan. Risk för kontakt med kontaktledning. Elsäkerhet.			Se till att det finns fritt utrymme (2 meter) mot kontaktledning, som sitter på maximal höjd. Ev byt ut träden.	Minskad risk för trafikstörning och elolycksfall.
<b>8+370</b>	Gångväg till utsiktsplats lockar gående och cyklister från norra sidan att korsa körbanor och spår med olycka som följd.	x	X	Stäng gångväg och led den mot Ultuna Park.	Minskad risk för spring över körbana och spår.
<b>8+390</b>	Ut- och infart där det vid utfart är risk för att större fordon sveper över mittlinjen och då kan komma i konflikt med motkörande spårvagn.	x	x	Signalreglera korsning med tillbakadragen stopplinje på Ultunaallén.	Minskad risk för olyckor och blockering av spår.
<b>8+425</b>	Risk att bilar kör in i reserverat utrymme före korsning. Risk att bil stannar och backar ut och blir påkörd av spårvagn.	x	x	Tydlig markering med vägmärken samt grässpår för spårvagn.	Tydligt att bilar ska köra rakt fram – mindre risk här än vid 8+240.
<b>8+525</b>	Risk för gående över spåret från SMP/RISE mot GC-bana norr om Ultunaallén	x		Ta bort ett av spåren och anlägg gångbana mot Ultuna Park.	Minskad risk för spring över spår och gata.
<b>8+555 8+575</b>	Dubbla spårvägsspår med samma körriktning kan vara förvirrande för korsande gående, cyklister och bilister	x	x	Ta bort det ena spåret.	Minskad risk för olyckor. Tydligare trafikmiljö.
<b>8+555</b>	Spårvagn mot Gottsunda kör ut med allrött – gående och cyklister tror det är fritt och korsar Ultunaallén. Refug mellan körriktningar mindre än 2,0 meter.	x		Bredda refug. Tydliggör spårvagnspassage med extra lampor och ljudsignal.	Minskad risk för olyckor.
<b>8+570</b>	Spårkors i vertikalkurva? Risk för urspårning.		X	Kontrollera så att vertikalkurva inte ligger i korsningen.	Minskad risk för urspårning.

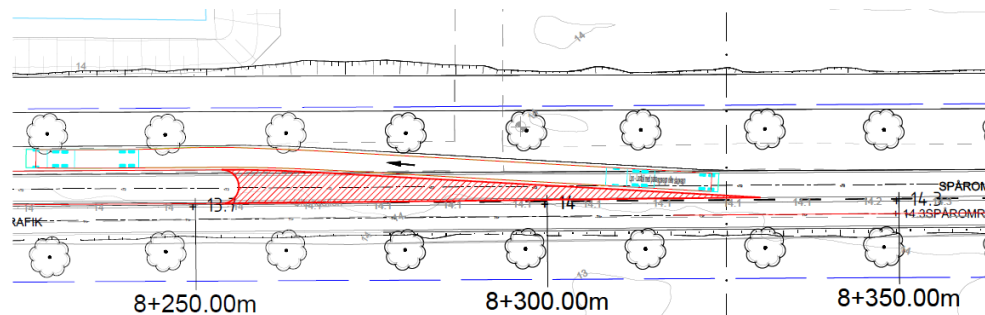
I det följande några illustrationer på lösningar för riskerna i riskregistret.

**8+065:** Skär av kurvan så tyngre fordon får plats. Kontrollera samtidigt att refugen mellan spåren håller 2,0 meter i hela sin längd.



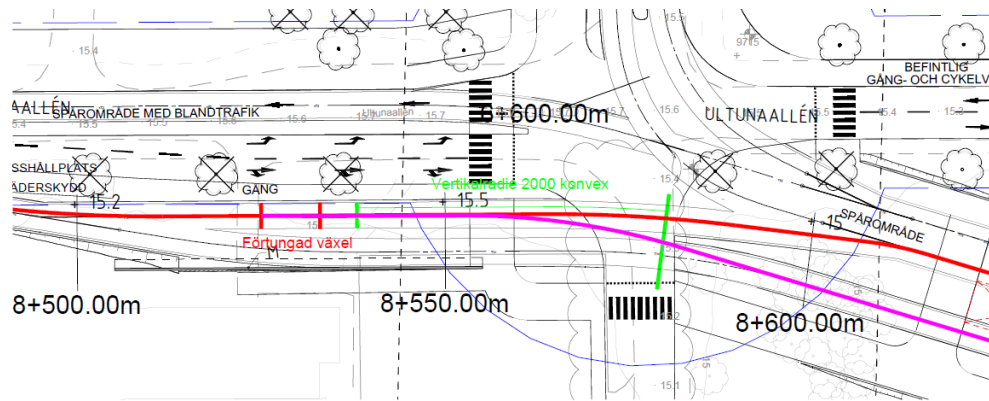
Figur 27 Justera radien mot Ultunaallén för tunga fordon. Samtidigt lägg in en vinkelrät kant för gående och cyklister.

**8+240:** Skapa ett tydligt spärrområde som bilister kan lämna om de råkar köra in i det vid början av reserverat utrymme mot Dag Hammarskjölds väg.



Figur 28 Spärrområde vid början av reserverat utrymme mot Dag Hammarskjölds väg.

**8+500 - 8+575:** Söder om Ultunaallén delar sig spåren för att leda in till hållplatsens två olika spår. Delningen innebär att två parallella spår med samma körriktning skapas vilket kan förvirra vid såväl GC-passage som bilpassage. Genom att lägga in en förtungad växel på rakspåret kan avgreningen ske i vertikalkurvan. Vinkeln passar bra för korsning med djuprilla. Växeln bör ha huvudspår mot det yttre tredje spåret i Ultuna Park dit vagnar från Gottsunda företrädesvis ska köra. Lösningen skapar även plats för en gångbana söder om spåret i anslutning till bygganden för SMP/RISE.



Figur 29 Förslag till förenklad spårlayout med hjälp av förtungad växel vid Ultuna Park.



Figur 30 Exempel på förtungad växel för att klara avgrening i vertikalradie. Foto: Stig Hammarson

## Slutsats

En blandtrafiklösning enligt ovan skapar fler konfliktpunkter mellan övriga trafikanter och spårvagn än den ursprungliga dragningen på reserverat utrymme söder om Ulltunaallén. Detta inträffar dels i de punkter där spårvägen går över från blandtrafik till reserverat utrymme, dels i de korsningar som finns längs sträckan. Genom att stänga korsningarna kan förbättrad säkerhet uppnås. Risken för fotgängare som korsar spårvägsspåret är större i blandtrafik än en dragning söder om Ulltunaallén där det i princip inte finns några målpunkter söder om spåret. Utrymmet för tillräckligt breda refuger tycks vara begränsat vilket gör att säkerheten för korsande gående och cyklister kan ifrågasättas.

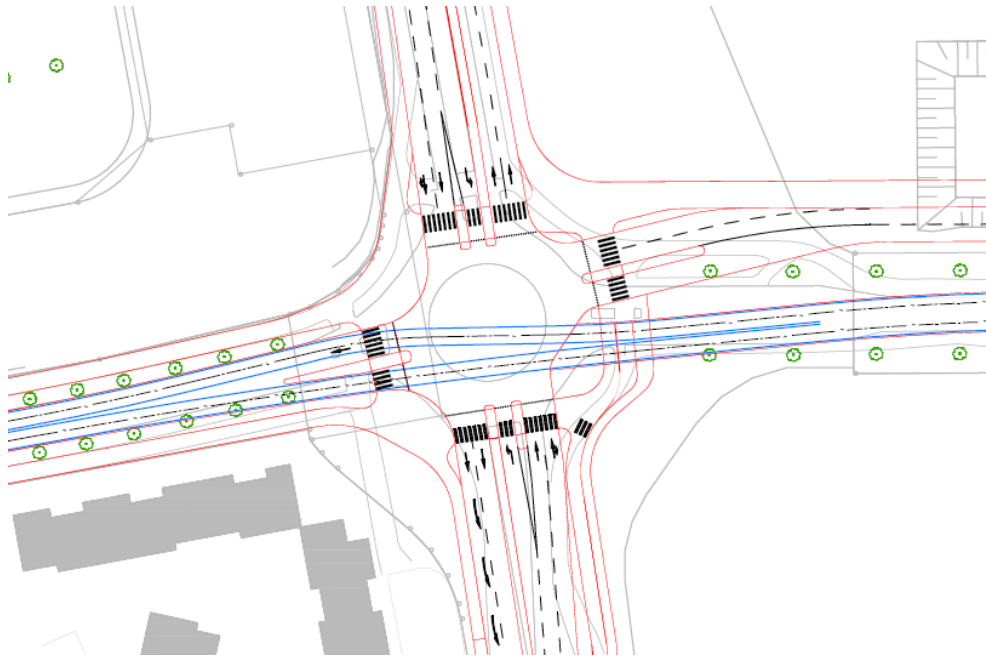
I detta fall med åkermark utan målpunkter söder om Ulltunaallén kommer säkerheten att var större med ursprunglig lösning på reserverat utrymme än att lägga spårvägen i blandtrafik.

## 3.9 Spårväg i reserverat utrymme i Ultunaallén

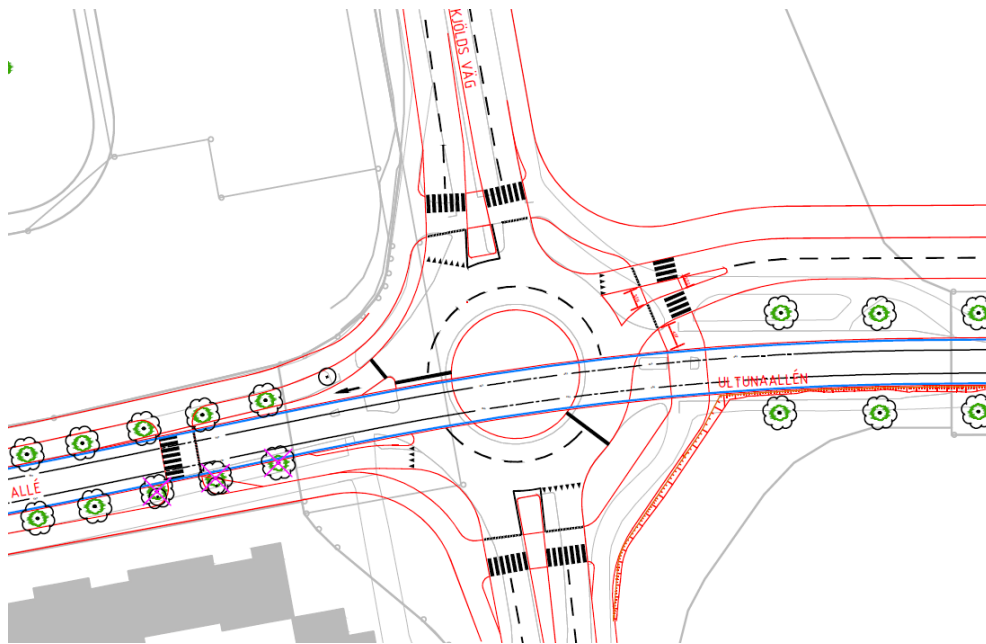
Våren 2024 har ytterligare ett alternativ för spårvägens dragning i Ultunaallén studerats. Syftet är, liksom blandtrafik, att minska intrånget i jordbruksmarken söder om Ultunaallén. Det nu studerade alternativet utgår från att spårvägen läggs i reserverat utrymme mellan träden i Ultunaallén medan vägen samt gång- och

cykelbana flyttas norr om trädallén. Den samlade lösningen finns redovisad i särskilt PM ”Uppsala spårväg, PM Ultunaallén, gata och gång- och cykel norr om allén. Delsträcka D” senast uppdaterat 12 maj 2024.

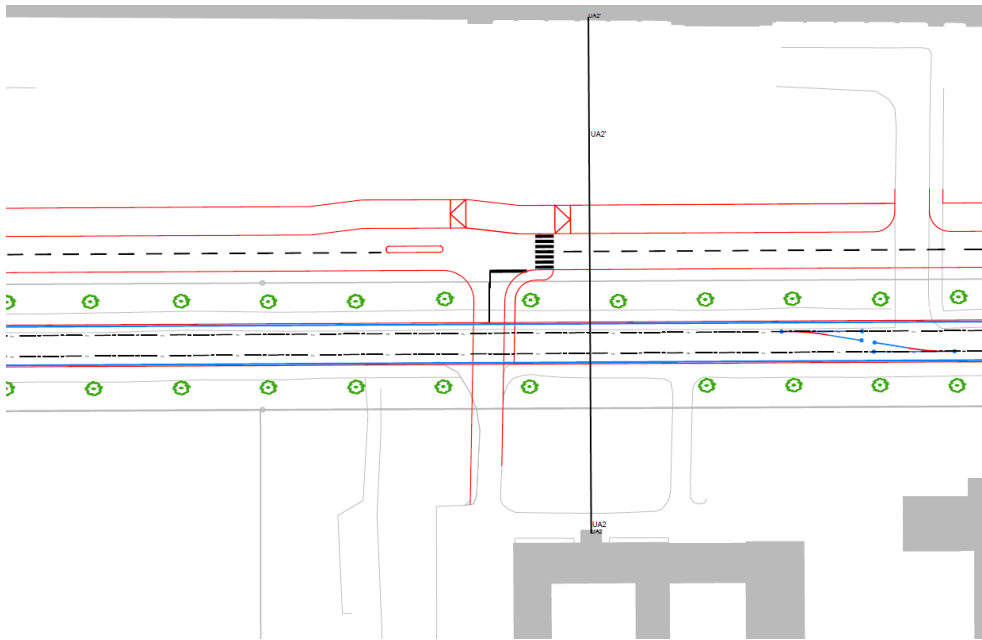
Det nya alternativet, som ha många likheter med den ursprungliga dragningen, skapar goda förutsättningar för en bra och säker trafikmiljö. Längs sträckan finns endast tre korsningspunkter med annan trafik nämligen vid korsningen med Dag Hammarskiölds väg (två alternativ har studerats), infart till den västra bebyggelsen söder om Ultunaallén samt korsningen med Ulls väg.



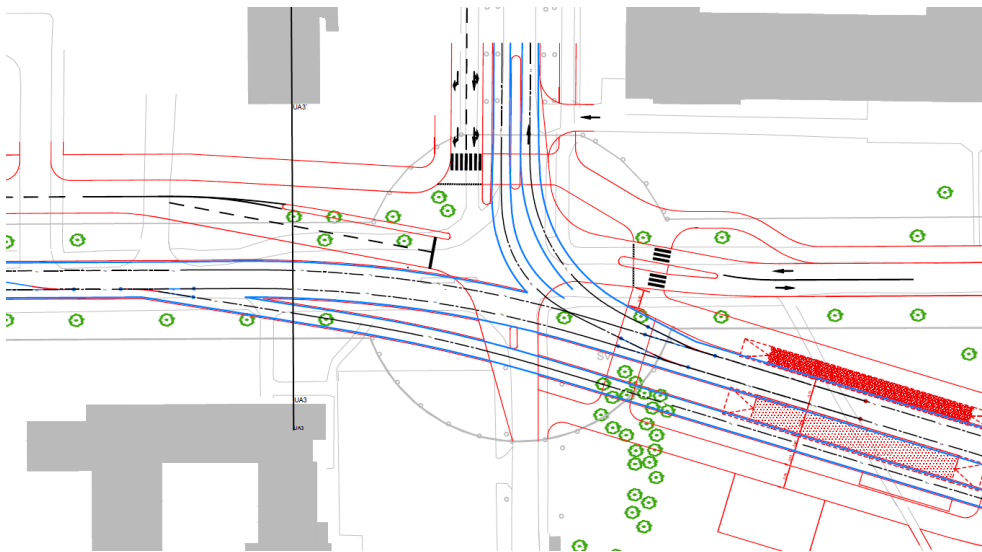
Figur 31 Korsningen med Dag Hammarskiölds väg, signalreglerad korsning.



Figur 32 Korsningen med Dag Hammarskiölds väg, cirkulationsplats med dubbla bilkörfält



Figur 33 Korsningen med tillfart till den västra bebyggelsen, källa PM Ultunaallén 12 maj 2024.



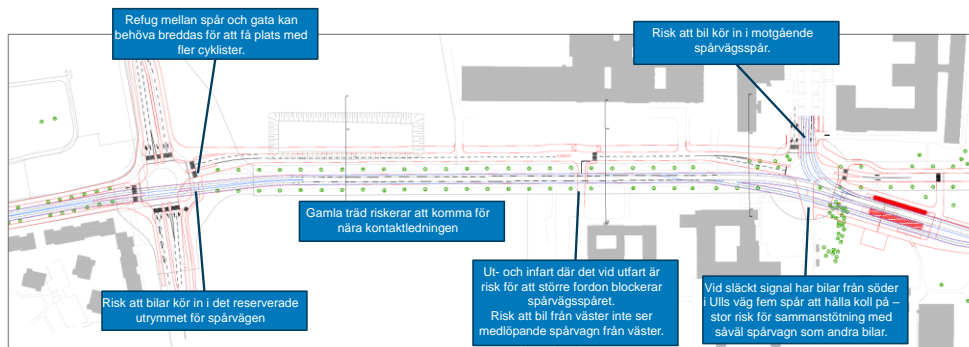
Figur 34 Korsningen med Ulls väg, källa PM Ultunaallén 12 maj 2024.

De risker som är störst för delsträcka D är:

- ▶ Påkörning av person eller cyklist.
- ▶ Kollision mellan spårvagn och vägfordon.
- ▶ Trafikstörning eller olycka då vägfordon befinner sig på reserverat utrymme eller särskild banvall.
- ▶ Resenärer till/från spårvagn blir påkörd av annat trafikslag.
- ▶ Ursparning

I figurerna nedan redovisas de platser som identifierats ha risk för personskada och/eller egendomsskada längs Ultunaallén med signalreglerad korsning vida Dag Hammarskiölds väg.





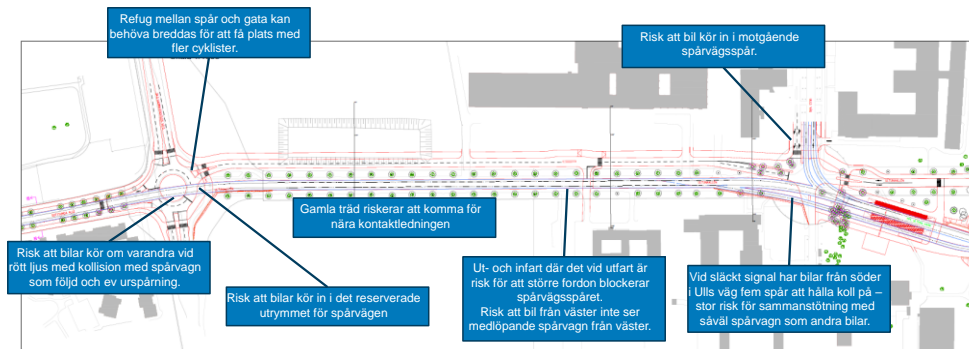
Figur 35 Identifierade risker som redovisas i riskregistret.

Tabell 7 Riskregister delsträcka D Ultunaallén blandtrafik (P= risk för personskada, E= risk för egen-  
domsskada).

Plats km	Beskrivning	P	E	Förslag till åtgärd	Effekt
8+075	Refug mellan spår och gata kan behöva breddas för att få plats med fler cyklist.	x	x	Flytta körbanan något norrut vilket ger en bredare refug mellan spår och gata.	Minskad risk för cyklist stannar i spårområdet.
8+075	Risk att bilar kör in i det reserverade utrymmet för spårvägen.	x	x	Lägg en ojämnt men körbar markbeläggning mellan gata och GC-bana för att uppmärksamma bilist på att denna kört fel.	Minskad risk att bil når fram till GC-bana samt hindrar spårvagnstrafiken.
8+100 – 8+500	Gamla träd med tjocka grenar lutar in över spårvägen. Risk för kontakt med kontaktledning. Elsäkerhet.			Se till att det finns fritt utrymme (2 meter) mot kontaktledning, som sitter på maximal höjd. Ev byt ut träden.	Minskad risk för trafikstörning och elolycksfall.
8+390	Ut- och infart där det vid utfart är risk för att större och längre fordon blockerar spårvägsspåren. Risk farobroms för spårvagn när bil inte lämnar spårområdet. Följd – fall i vagn.		x	Signalreglera hela korsningen så att utkörande bilar har grönt även i Ultunaallén och inte behöver stanna i spåret. Alternativt förbjud tung trafik att köra ut och in via denna tillfart.	Minskad risk för trafikstörning och kollision mellan spårvagn och lastbil samt farobroms.
8+575	Vid släckt signal har bilar från söder i Ulls väg fem spår att hålla koll på – stor risk för sammanstötning med såväl spårvagn som andra bilar.	x	x	Se över korsningen i senare skede. Regelverk för spårvagnsförare vid släckt signal.	Minskad risk för olyckor.
8+575	Risk att bil kör in i i motgående spårvägsspår vid körning norrut i Ulls väg.	x	x	Se över korsningen och skapa god ledhjälp för bilister så de kommer till rätt infart.	Minskad risk för kollision med spårvagn eller hindrande av spårvagn.

Det har även studerats en lösning med cirkulationsplats i korsningen med Dag Hammarskiölds väg där det av kapacitetsskäl krävs dubbla körfält i

cirkulationsplatsen. I denna lösning tillkommer en risk då fordon riskerar att köra om varandra vid rött ljus i cirkulationen med stor risk för kollision med spårvagn som kan leda till såväl egendomsskada som personskada. Risken för urspårning är påtaglig.



Figur 36 Identifierade risker i lösning med cirkulationsplats

Nedan kompletterande riskregister för lösning med cirkulationsplats i korsningen med Dag Hammarskiölds väg.

Tabell 8 Riskregister delsträcka D Ultunaallén blandtrafik (P= risk för personskada, E= risk för egendomsskada).

Plats km	Beskrivning	P	E	Förslag till åtgärd	Effekt
8+060	Risk att bilar kör om varandra vid rött ljus med kollision med spårvagn som följd och ev urspårning..	x	x	Bygg cirkulation med endast ett körfält alternativt välj signalreglerad korsning.	Minskad risk för kollision mellan bil och spårvagn.

Det finns få exempel på cirkulationsplatser med dubbla bilkörfält och kollektivtrafik genom rondellen i Sverige. I Lund fanns en från trafikstart men den har målats om så den nu endast har ett körfält. I Göteborg finns några få men ingen med dubbla körfält runt hela cirkulationen utan endast på delar av sträckan. Lösningen får ses som mycket olämplig.

## Risker

Lösningen med reserverat utrymme för spårvägen i Ultunaallén ger få konflikter med spårvägen. Det är endast två punkter som kan skapa problem.

Den ena är anslutningen till cirkulationsplatsen vid Dag Hammarskiölds väg som behöver byggas med markbeläggning som uppmärksammar en ev bilist på att man är på väg in i spårområdet där man inte ska vara. En sådan felhandling kan antingen leda till hinder för spårvägstrafiken men än värre sammanstötning med gående eller cyklist vid GC passagen. En andra åtgärd för att öka säkerheten är att breda refugen mellan körbana och spår vid utfarten till Ultunaallén med tanke på den stora cykeltrafiken längs Dag Hammarskiölds väg.

En andra risk är den korsning som leder till bebyggelse söder om Ultunaallén. Jämfört med ursprungligt alternativ är avståndet längre mellan gata och spår och

det kan rymma en ev två personbilar före stoppsignal på den norra sidan mellan spår och gata. Risken ligger i större fordon som kommer från söder och ska köra ut i Ultunaallén som tvingas stanna vid väjningslinje och då kommer att blockera spåren. Det finns ingen möjlighet för dessa fordon att se trafiken på Ultunaallén från en punkt före spåret passeras.

Korsningen med Ulls väg måste studeras noga i sina detaljer vid detaljprojekteringen.

En lösning med cirkulationsplats i korsningen med Dag Hammarskiölds väg innebär stora risker om cirkulationsplatsen är dubbelriktad för biltrafik.

### **Slutsats**

Lösningen ger betydligt färre risker än lösningen med blandtrafik och är minst lika bra som ursprungligt alternativ. Däremot bör alternativet med cirkulationsplats med dubbla bilkörfält inte väljas.