



Göteborgs Stad
Trafikkontoret



Utformning vid övergångar där
spårvagn trafikerar kollektivtrafik-
körfält – konflikten mellan säker-
het, gestaltning och lagstiftning

2017-01-18

ATKINS

Beställare:**Göteborgs Stad**
TrafikkontoretTrafikkontoret, Göteborg stad
Köpmansgatan 20
411 13 Göteborg**Projektledare:**

Thomas Berggren

Konsult:**ATKINS**Atkins Sverige AB
Hvitfeldtsgratan 15
411 20 Göteborgwww.atkinsglobal.com

Vxl 031-761 95 00

Uppdragsansvarig/ansv trafik:

Christina Lundqvist

Biträdande UA/ansv spårsäkerhet:

Peter Rydén

Ansvarig utformning spårväg:

Gerry Carlsson

Beteendestudier och intervjuer:

Peter Rydén

Emelie Stahre

Gerry Carlsson

Olof Evers

Projektgrupp workshop:

Thomas Berggren, Trafikkontoret Göteborgs stad

Marie Leonardsson, Norrköpings kommun

Martin Schmidt, Norrköpings kommun

My Wantell, Norrköpings kommun

Erica Andersson, Norrköpings kommun

Lars Hammar, Transportstyrelsen

Karl Evert Berglind, Trafikpolisen

Anders Larsson, Västtrafik

Ulf Blomqvist, Göteborgs Spårvägar

Per Merinen, Göteborgs Spårvägar

Peter Rydén, Atkins

Gerry Carlsson, Atkins

Bengt Halling, Atkins

Christina Lundqvist, Atkins

Avstämningar:

Jonas Khan, Trafikkontoret Göteborgs stad - tillgänglighet

Mats Larsson, Trafikkontoret Göteborgs stad - säkerhet spårväg

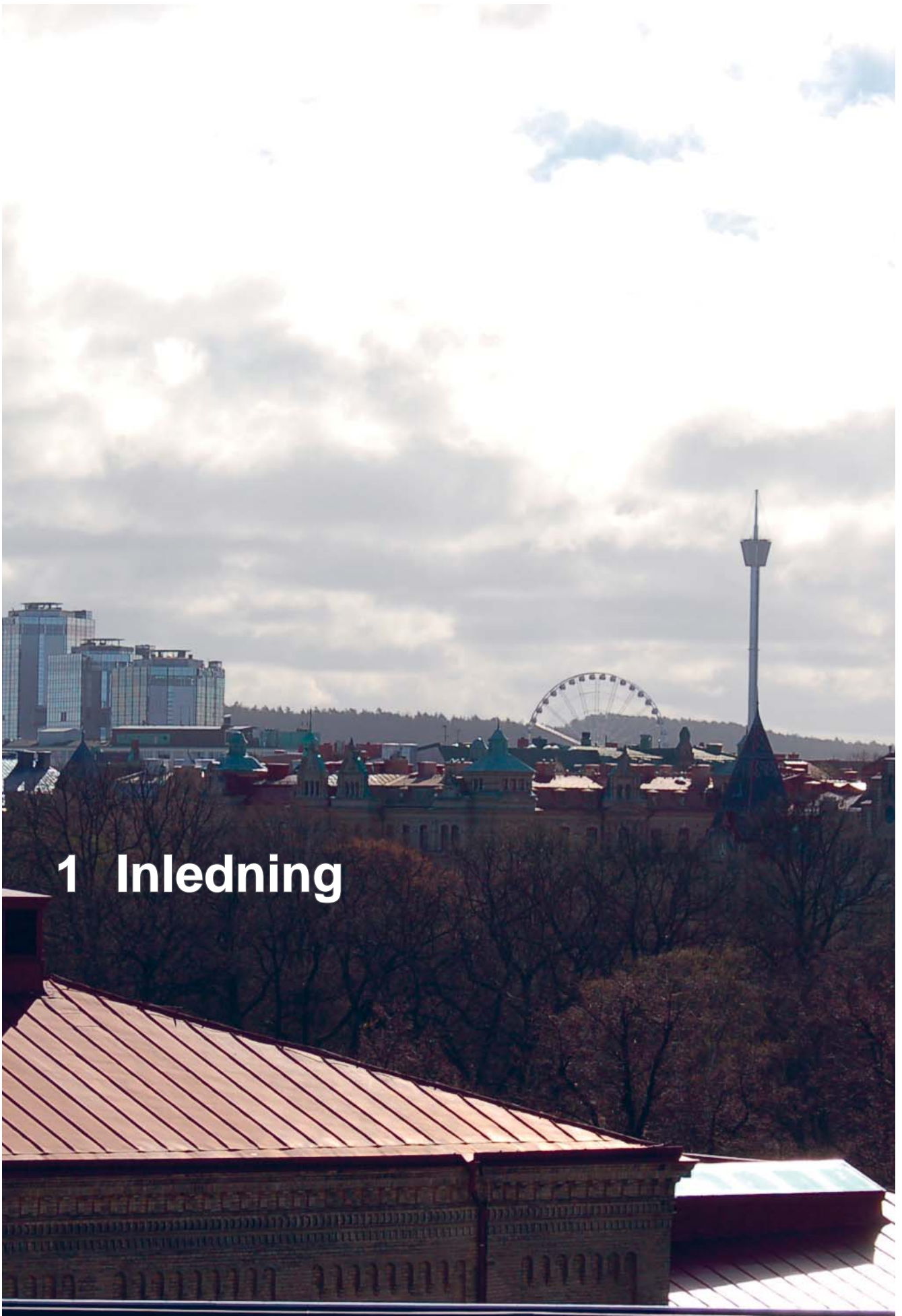
Davor Senohradski, Trafikkontoret Göteborgs stad - drift och underhåll

Erik Brorson, Trafikkontoret Göteborgs stad, - beteende (fältstudier)

Innehållsförteckning

1	Inledning	7
1.1	Bakgrund	8
1.2	Mål	8
1.3	Syfte	9
1.4	Frågeställningar	9
1.5	Avgränsning	9
1.6	Tillvägagångssätt	9
2	Litteraturöversikt	10
2.1	Centrala säkerhets-, tillgänglighets- och trygghetsfaktorer	11
2.2	Övergripande principer för utformning av spårövergångar	15
2.3	Utformningselement	15
2.4	De oskyddade trafikanternas väg	20
2.5	Övergripande sammanfattning	20
2.6	Återstående frågor	21
3	Fältstudier	22
3.1	Syfte och metod	23
3.2	Prinsgatan	25
3.3	Plantagegatan	28
3.4	Kungsgatan	31
3.5	Postgatan	34
3.6	Sammanvägd analys	37
4	Workshopar	38
4.1	Syfte och metod	39
4.2	Nuläget i två spårvagnsstäder	39
4.3	Analys av resultatet	40
5	Avstämning tillgänglighet och drift & underhåll	43
5.1	Tillgänglighet och säkerhet	44
5.2	Drift- och underhåll	44
6	Analys & slutsatser	45
7	Utformningsförslag	48
7.1	Vid hållplats	49
7.2	På sträcka	49
8	Förslag till fortsatta diskussioner	50
9	Referenser & bilagor	52
9.1	Referenslista	53
9.2	Bilagor	54

1 Inledning



1.1 Bakgrund

Spårvagnen har sakta men säkert återtagit sin plats som attraktivt transportmedel i svenska städer. Från att ha tagits bort och ersatts av biltrafik så är nu spårvagnen på väg tillbaka. Vissa städer, som Göteborg och Norrköping, har aldrig övergivit sina spårvagnar men även här står spårvagnsnäten inför stora utbyggnader.

Trots att spårvagn och annan trafik ofta vistas i samma gaturum så lyder de båda under olika regelverk; *Förordningen om säkerhet vid tunnelbana och spårväg* respektive *Trafikförordningen*. I synnerhet skiljer sig reglerna gentemot gående och där de gåendes väg korsar en gatu- eller spårvägs passage. Oklarheter har uppstått sedan riksdagen 1998 antog den lagändring som gav bilisterna väjningsplikt mot fotgängarna vid övergångsställen. Före lagändringen hade övergångsställen en mer vägvisande roll och kunde därför målas över spårområden. Efter lagändringen är detta inte längre lämpligt eftersom spårvagnar alltid ska ges företräde, vilket gäller även vid övergångsställe.

När en oskyddad trafikant passerar över ett övergångsställe gäller i dagsläget följande, enligt *Trafikförordningen*:

kap 3 § 61 Vid ett obehävat övergångsställe har en förare väjningsplikt mot gående som gått ut på eller just ska gå ut på övergångsstället.

Ovanstående skiljer sig ifrån den lagstiftning som gäller i situationer där gående passerar en spårväg. Här gäller istället:

kap 2 § 5 En trafikant skall lämna fri väg för
1. utryckningsfordon som avger signal med föreskriv-
en larmanordning, och
2. järnvägståg eller spårvagn om inte spårvagns-
föraren har väjningsplikt som utmärks genom väg-
märke. Förare som skall lämna fri väg skall stanna om
det är nödvändigt.
Alla trafikanter har med andra ord väjningsplikt mot
en spårvagn, om inget annat anges vid den specifika
platsen.

I våra städer har vi ofta körbanor för kollektivtrafik med intilliggande körbanor för övrig trafik. Tillsammans med det faktum att bussar och spårvagnar ofta kör i samma körfält så uppstår situationer då de ovan presenterade regelverken hamnar i konflikt med varandra. I dessa punkter riskerar övergångar att bli såväl osäkra som otillgängliga och otrygga då de olika trafikslagen förutsätter olika typer av utformning. I de punkter där flera trafikslag, som lyder under olika regelverk, färdas är utformningen central för att möta juridiska såväl som trafikantmässiga krav.

Mot denna bakgrund finns det anledning att titta specifikt på konfliktzoner där oskyddade trafikanter passerar över ett gatu- och ett spårområde och i dialog finna fysiska utformningar som bidrar till en trygg, tillgänglig och säker trafikmiljö, samtidigt som hänsyn tas till gestaltningsmässiga värden och lagstiftning.

De oskyddade trafikanterna är de som inom tätorter löper störst risk att skadas allvarligt i trafiken. Det innebär att fokus, ur trafiksäkerhetssynpunkt, bör ligga på att anlägga och drifthålla ett trafiksäkert gång- och cykelvägnät med säkra passagepunkter i konfliktzonerna mellan de oskyddade och de skyddade trafikanterna. Detta i synnerhet mot bakgrund av en vilja att öka andelen som går och cyklar¹.



¹ Jfr. Sveriges kommuner och Landsting (2015). TRAST – Trafik för en attraktiv stad

1.2 Mål

Målet med detta arbete är att i detalj studera hur fysiska nyckelelement påverkar säkerhet, trygghet och tydlighet i konfliktzoner mellan oskyddade trafikanter och kollektivtrafik. Litteratur på ämnet finns men är relativt generell. Här görs därför ett försök att ta fram mer detaljerade utformningsförslag för olika typer av övergångar. Utifrån fältstudier på utvalda platser i Göteborg, två workshopssessioner, ett antal avstämningsmöten och en litteraturoversikt kommer detaljerade planritningar tas fram. Ritningarna ska hålla en standard som motsvarar nivån i Göteborgs stads Teknisk handbok och ska ha stöd i *Förordningen om säkerhet vid tunnelbana och spårväg, Trafikförordningen och Vägmarkesförordningen*.

1.3 Syfte

- Att öka förståelsen för hur olika fysiska nyckelelement påverkar punkter där oskyddade trafikanter och övriga trafikslag korsar varandras väg.
- Att föra samman trafik- och spårvägsplaneringen och gemensamt komma överens om säkra och trygga trafiklösningar i konfliktzoner.
- Att öka förståelsen bland yrkesverksamma om de lagar och förordningar som gäller vid utformningen av konfliktzoner.
- Att lägga grunden för att på lång sikt hitta nationellt gångbara utformningar för konfliktzoner mellan oskyddade trafikanter och kollektivtrafik.

1.4 Frågeställningar

- Hur kan passagen över ett spårområde markeras för att skapa säkra, trygga och tillgängliga övergångar som ger samtliga trafikanter en tydlig upplysning om hur hen ska passera och agera?
- Hur kan vi samtidigt som vi gör vår stad säker också skapa en trivsam och vacker miljö?
- Hur kan vi skapa en säker, trygg och trivsam utformning som stöds av Trafikförordningen, Förordningen om säkerhet vid tunnelbana och spårväg samt Vägmarkesförordningen?

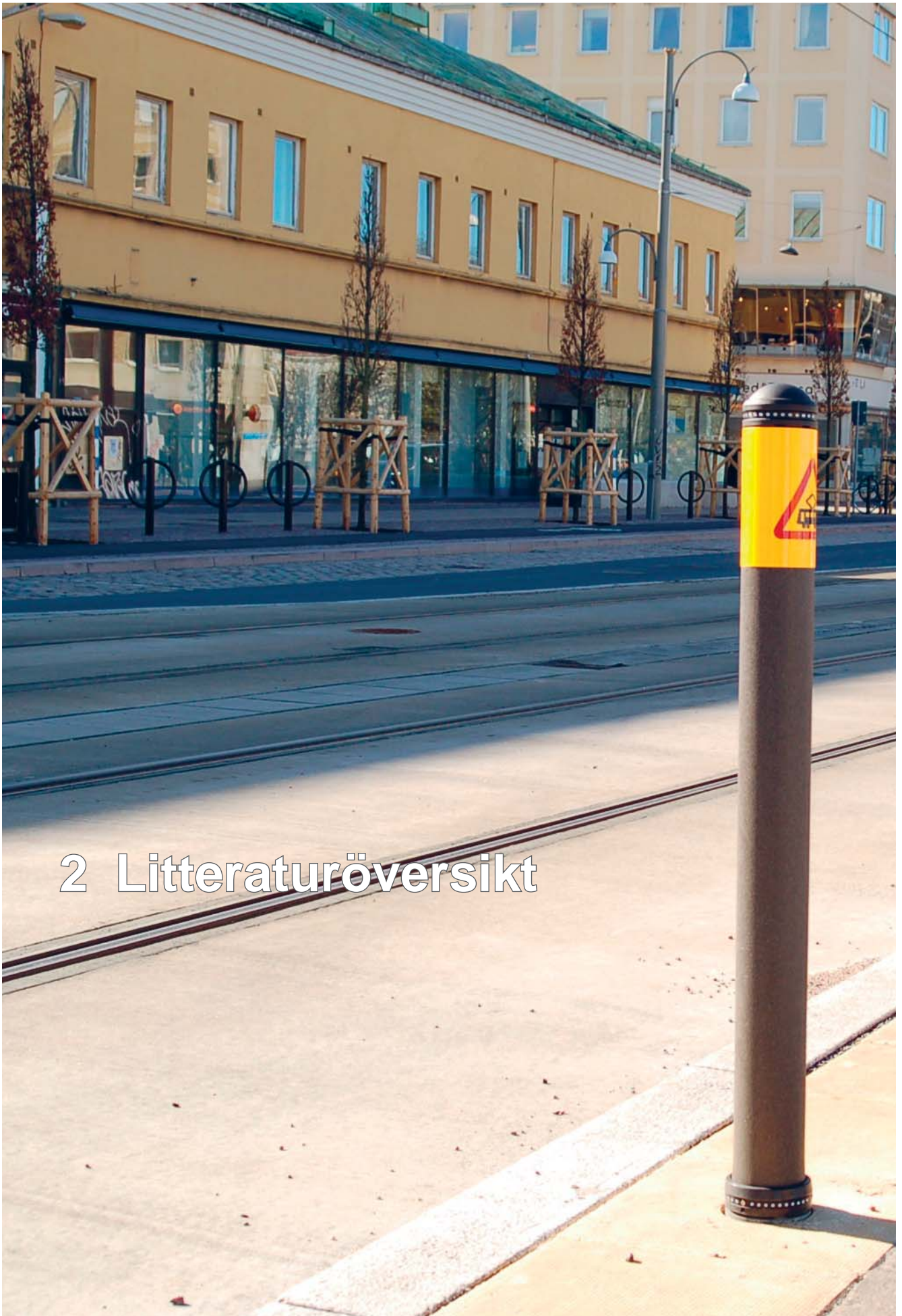
1.5 Avgränsning

Trafikmiljön är en komplex sammansättning av fordon, fysisk utformning, hastigheter och människor². Tillsammans utgör det grunden i olika trafiksituationer och samspelet mellan de olika faktorerna avgör huruvida en plats är säker, tillgänglig, trygg osv. I denna rapport ligger fokus på den fysiska utformningen men övriga faktorer, så som hastighet och trafikflöden, är viktiga för att kunna presentera och analysera konfliktzonerna i sin helhet.

1.6 Tillvägagångssätt

För att svara på frågan och för att uppnå mål och syften så har undersökningen delats upp i tre delar, en litteraturoversikt, en fältstudie och en tvådelad workshopdel. Litteraturoversikten tar sin utgångspunkt i policydokument och forskning med fokus på trafikmiljö och olika gruppers uppfattning av den. Fältstudierna har genomförts på utvalda platser i Göteborg för att undersöka hur olika nyckelelement påverkar olika konfliktzoner. Workshoparna som är två till antalet syftar till att identifiera problem samt välja, analysera och diskutera fältstudieplatserna samt diskutera möjliga lösningar.

² Trafikkontoret, Göteborgs stad (2009). Historik, kunskap och analys för trafiksäkerhetsprogram 2010-2020



2 Litteraturöversikt

2.1 Centrala säkerhets-, tillgänglighets- och trygghetsfaktorer

2.1.1 Säkerhet

Trafiksäkerhet är en kombination av sannolikhet och konsekvens. Sannolikheten för att en olycka ska inträffa är i sin tur kopplad till exponering, alltså den mängd trafik som en trafikant exponeras för. Konsekvens avser hur allvarig den skada är som den förolyckade åsamkas vid en incident¹. En plats där trafikanter exponeras för en stor mängd trafik men där incidenterna inte leder till några allvarliga skador är alltså trafiksäker.

Viktigast för en säker trafikmiljö är hastighet. Med sänkt hastighet minskar krockvåldet markant vid en kollision och möjligheten att undvika en olycka ökar². Bilderna visar hur krockvåldet ökar med ökad hastighet.



Bild 2. Krockvåld satt i relation till ett fall från ett flervåningshus

KROCKVÅLDSKURVA

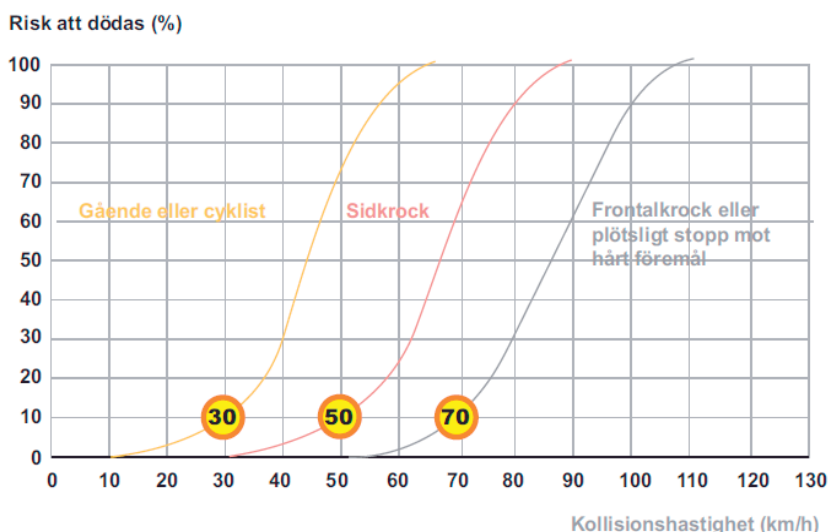
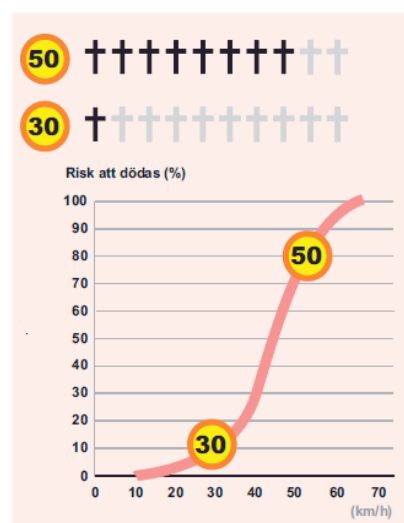


Bild 1. Krockvåldskurvor

Som synes på krockvåldskurvorna så minskar risken för allvarliga olyckor kraftigt om fordonet färdas i 30 km/h jämfört med 50 km/h. Studier visar också att bilarnas hastigheter måste ner till cirka 30–40 km/tim för att skapa det väjningspliktsbeteende hos bilisten som trafiklagstiftningen föreskriver. Här måste vikten av snabba transporter ställas mot en trafiksäker stadsmiljö³.



Ovanstående diagram gäller för kollisioner mellan en oskyddad trafikant och en bil. För bussar och spårvagnar, som är betydligt större och tyngre, så är krockvåldet större eftersom rörelseenergin har ett direkt samband med fordonets massa⁴.

Dessvärre får säkerhetsåtgärder inte alltid avsedd effekt. Forskning har visat att människor accepterar en viss risknivå och att trafikanter betar sig på ett sätt som gör att denna risknivå uppnås. Följaktligen finns det risk att människor betar sig mer vårdslöst och utsätter sig för större risker på platser som kan anses säkra⁵. Det är alltså inte självklart att fler, eller mer, trafiksäkerhetsåtgärder leder till en säkrare trafikmiljö.

1 Sveriges kommuner och Landsting (2015). TRAST – Trafik för en attraktiv stad

2 Trafikkontoret, Göteborgs stad (2009). Historik, kunskap och analys för trafiksäkerhetsprogram 2010-2020

3 Sveriges kommuner och Landsting (2015). TRAST – Trafik för en attraktiv stad

4 Trafikkontoret, Göteborgs stad (2009) Historik, kunskap och analys för trafiksäkerhetsprogram 2010-2020

5 Thorell, Kristina (2015). Vad påverkar trafiksäkerhet? Plan: planering av stad & land (5), s. 40 - 45

2.1.2 Trygghet

Till skillnad från säkerhet så är trygghet en upplevd känsla som uppstår vid vissa plats-, tids- och situationspunkter⁶. Alla påverkas olika och det som av någon upplevs som otryggt behöver inte nödvändigtvis påverka någon annan på samma sätt.

VTI delar, i rapporten *Trafiksäkerhet i storstädernas kollektivtrafiksystem*, upp trafikmiljön i fyra nivåer där olika komponenter påverkar den upplevda tryggheten:

1. Bebyggelse och stadsmiljö
2. Trafikmiljö och infrastruktur
3. Transportslag och fordon
4. Flöden av resenärer och gods samt andra människors resemiljö

På alla dessa nivåer finns som sagt komponenter som på olika sätt påverkar upplevelsen av trygghet.

Bebyggelsen och stadsmiljö avser i första hand hur staden är strukturerad. Gatuutformning, parkers placering etc. Trånga gator och mörka platser är exempel på platser som kan inge otrygghetskänslor. Dåligt underhållna fasader, graffiti eller en dåligt underhållen park som växt igen kan också upplevas som otrygg.

Trafikmiljön och infrastruktur är nästa nivå. Hit kopplas faktorer som trängsel, höga hastigheter, placering av övergångsställen osv. För olika trafikantgrupper är olika faktorer viktiga. För cyklister är gatans utformning central medan kollektivtrafikresenären istället värdesätter utformningen vid kollektivtrafikens hållplatser.

Nivå tre och fyra i hierarkin avser fordonen och vilka människor som rör sig i stadsrummet. Eftersom denna studie fokuserar på den fysiska miljön går vi inte närmare in på dessa.

Upplevelsen av otrygghet är som sagt högst individuell men VTI uppmärksammar ändå att vissa grupper kan uppleva vissa faktorer i trafikmiljön som mer otrygga. Här uppmärksammas äldre, barn och deras föräldrar, funktionsnedsatta och kvinnor. Bland äldre och funktionsnedsatta framstår den fysiska miljön som mer viktig ur trygghetssynpunkt, då det finns en rädsla för att inte kunna ta sig fram, att snubbla eller liknande. För barn och deras föräldrar samt hos kvinnor finns istället en mer utbredd oro för de flöden av människor som rör sig i stadsrummet⁷.

6 Listerborn, Carina (2002). Trygg stad. Diskussioner om kvinnors rädsla i forskning, policyutveckling och lokal praktik. Avhandling 2002:09, Chalmers tekniska högskola. Göteborg (ur VTI (2006). Trygghet i storstädernas transportsystem - Möjligheter att identifiera kostnadseffektiva åtgärder)

7 VTI (2006). Trygghet i storstädernas transportsystem - Möjligheter att identifiera kostnadseffektiva åtgärder

Risken om människor inte känner sig trygga i sin stadsmiljö är att de drar sig för att vistas i den och att individen väljer bort hållbara transportmedel som cykel och kollektivtrafik till förmån för bilen. Frågan om trygghet blir således också en fråga om tillgänglighet, rättigheter, jämställdhet och hållbarhet⁸.



Bild 3. Sannabacken Göteborg

8 VTI (2006). Trygghet i storstädernas transportsystem - Möjligheter att identifiera kostnadseffektiva åtgärder

2.1.3 Tillgänglighet

Av olika anledningar kan personer ha olika förutsättningar när det gäller att ta sig fram i staden. För att alla i största möjliga mån ska ges samma möjligheter så är tillgängligheten central. I Plan- och bygglagen kan läsas att:

[...] allmänna platser och områden för andra anläggningar än byggnader ska kunna användas av personer med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga [...].⁹

De kanske mest självklara orsakerna till nedsatt rörelse- och orienteringsförmåga är sjukdom och åldrande. Åtgärder för att öka tillgängligheten kan emellertid få positiva konsekvenser för betydligt fler trafikantgrupper, exempelvis personer med barnvagn, shoppingkärror eller matkassar¹⁰.

Olika funktionsnedsättningar ställer olika krav på trafikmiljöns utformning, detta utifrån de svårigheter som funktionsnedsatta kan uppleva

Exempel på aspekter att beakta vid utformning, kopplat till nedsatt synförmåga:

- Svårigheter att snabbt byta fokus då objekt finns på olika avstånd.
- Svårt att se utan goda ljusförhållanden.
- Svårare att urskilja föremål från dess omgivning.
- Svårare att adaptera och anpassa till växlande ljusflöden (kan uppstå när bilar passerar i mörka miljöer).
- Upplevda skuggor kan skymma viktiga delar av synfältet.
- Smalare synfält/ minskat periferiseende gör det svårare att upptäcka faror.
- Glasögon täcks med vatten och imma vid fuktig och regnig väderlek.
- Försämrade färguppfattning kan skapa problem vid färgkodad information (främst i svagt ljus).
- Försämrade förmåga att bedöma avstånd kan innebära att faror är närmare än förväntat eller att den egna operationens tidsåtgång underskattas.
- Svårare att upptäcka rörelse och bedöma olika fordons hastighet¹¹.

Exempel på aspekter att beakta vid utformning, kopplat till nedsatt hörsel- och synförmåga:

- Svårare att upptäcka ankommande trafik som inte finns i synfältet.

9 Plan och Bygglagen 8 kap 12 §
10 Boverket (2005) Tillgängliga platser - En bakgrund till Boverkets föreskrifter om användbarhet och tillgänglighet på allmänna platser och områden för anläggningar än byggnader, ALM 11
11 Eriksson, M., Osvalder, A. och Dahlman, S. (2007) Ergonomisk utvärdering av spårövergångar och säkerhetsåtgärder: Chalmers University of Technology (Research series from Chalmers University of Technology, Department of Product and Production Development: report nr: 19).

- Svårare att uppfatta ljudsignaler (speciellt högfrekventa ljud).
- Svårare att uppfatta varningssignaler.
- Svårare att urskilja andra ljud i en bullrig trafikmiljö¹².

Exempel på aspekter att beakta vid utformning, kopplat till nedsatt rörelseförmåga:

- Kan ha svårigheter att sträcka sig efter och nå saker (exempelvis knappen vid ett bevakat övergångsställe).
- Kan ha svårigheter att med kroppen kompensera hastiga rörelser orsakade av plötsliga inbromsningar och skakningar.
- Kan ha svårigheter med att klara av sidolutningar och stegvisa nivåskillnader.
- Personen kan ha svårigheter att lyfta fötterna, att gå bakåt och på ojämnt underlag.
- Kan ha svårt att gå långa sträckor utan att vila.
- Kan ha svårt att öka och anpassa gånghastigheten.
- Svårt att fokusera på trafiken då mycket uppmärksamhet går åt till att titta och att undvika att tappa balansen, halka eller snubbla.
- Svårare att koordinera kroppens rörelser¹³.

Exempel på aspekter att beakta vid utformning, kopplat till kognitiv funktionsnedsättning:

- Svårigheter att orientera sig
- Svårigheter att förstå ologiska utformningar
- Svårigheter att hantera plötsliga förändringar
- Svårigheter att läsa skriven text
- Kan ha förflyttningssvårigheter på grund av komplexiteten i trafikmiljön.
- Svårigheter att överblicka omgivningen
- Svårt att sortera och uppfatta viktig ljudinformation,
- Kan ha svårt att inte bli distraherad av bakgrundsljud.
- Kan ha svårigheter att uppfatta och tolka verbal information,
- Är i behov av tydlig visuell information i form av bild och skrift i olika utsträckning
- Svårt med miljöer med lysrör och blinkande ljussignaler.
- Svårigheter på grund av komplexiteten i olika trafikmiljöer¹⁴.

12 Eriksson, M., Osvalder, A. och Dahlman, S. (2007) Ergonomisk utvärdering av spårövergångar och säkerhetsåtgärder: Chalmers University of Technology (Research series from Chalmers University of Technology, Department of Product and Production Development: report nr: 19).

13 Eriksson, M., Osvalder, A. och Dahlman, S. (2007) Ergonomisk utvärdering av spårövergångar och säkerhetsåtgärder: Chalmers University of Technology (Research series from Chalmers University of Technology, Department of Product and Production Development: report nr: 19).

Boverket (2005) Tillgängliga platser - En bakgrund till Boverkets föreskrifter om användbarhet och tillgänglighet på allmänna platser och områden för anläggningar än byggnader, ALM

14 Boverket (2005) Tillgängliga platser - En bakgrund till Boverkets föreskrifter om användbarhet och tillgänglighet på

På grund av skilda definitioner och bedömningskriterier är det svårt att säkert fastslå hur många som har en funktionsnedsättning i Sverige. I den sammanställning som 2005 gjordes av Boverket skattas emellertid antalet personer i åldern 16-84 (med nedsatt syn, hörsel, rörelsehinder, svår astma/allergi eller behov av hjälp för att klara det dagliga livet) till ca 1 350 000 personer. Det motsvarar ca 20 % av befolkningen¹⁵. Siffrorna som är hämtade från SCBs "ULF-undersökning" ger en fingervisning om hur många som potentiellt berörs av bristande tillgänglighet.



Bild 4. Övergångsställe

allmänna platser och områden för anläggningar än byggnader, ALM
15 Boverket (2005) Tillgängliga platser - En bakgrund till Boverkets föreskrifter om användbarhet och tillgänglighet på allmänna platser och områden för anläggningar än byggnader, ALM

2.1.4 Utformningens betydelse

Den fysiska miljön kan bidra till höjd trafiksäkerhet såväl som till ökad trygghet och tillgänglighet¹⁶. Hur olika element i stadsbilden påverkar och vilken effekt olika åtgärder har är emellertid inte självklart, i synnerhet när det gäller säkerhet. Bedömningssvårigheterna ges i första hand av varje trafiksituationens unika karaktär. Det finns ingen generell lösning som på alla platser förbättrar säkerheten¹⁷. I frågan om tillgänglighet och trygghet är forskningsunderlaget bättre¹⁸.



Bild 5. Prinsgatans spårövergång

16 Trafikkontoret, Göteborgs stad (2009) Historik, kunskap och analys för trafiksäkerhetsprogram 2010-2020

Olofsson, Robert,. (2012) Gångpassager på spårväg – En trafiksäkerhetsstudie. Kandidatexamensarbete inom trafikteknik. KTH, Stockholm

Eriksson, M., Osvalder, A. och Dahlman, S. (2007) Ergonomisk utvärdering av spårövergångar och säkerhetsåtgärder: Chalmers University of Technology (Research series from Chalmers University of Technology, Department of Product and Production Development: report nr: 19).

VTI (2006). Trygghet i storstädernas transportsystem - Möjligheter att identifiera kostnadseffektiva åtgärder

17 Olofsson, Robert,. (2012) Gångpassager på spårväg – En trafiksäkerhetsstudie. Kandidatexamensarbete inom trafikteknik. KTH, Stockholm

Strömberg, H., Freyhall, T., & Osvalder, A. (2010). Utredning av fotgängarsignaler vid övergångsställen över spårvagnsspår. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola

18 VTI (2006). Trygghet i storstädernas transportsystem - Möjligheter att identifiera kostnadseffektiva åtgärder

Boverket (2005) Tillgängliga platser - En bakgrund till Boverkets föreskrifter om användbarhet och tillgänglighet på allmänna platser och områden för anläggningar än byggnader, ALM
SKL (2012) GCM – handbok Utformning, drift och underhåll med gång-, cykel- och mopedtrafik i centrum

2.2 Övergripande principer för utformning av spårövergångar

I rapporten *Ergonomisk utvärdering av spårövergångar och säkerhetsåtgärder*¹⁹ har forskare på Chalmers tekniska högskola, i samarbete med expertis inom bland annat spårväg tagit fram principer för hur spårövergångar kan utformas i samklang med gåendes kognitiva och beteendemässiga förmågor och begränsningar. Fokus ligger på äldre och utifrån en teoretisk genomgång av äldre personers kognitiva och beteendemässiga förmågor har de kommit fram till fem principer som bör vara vägledande vid utformningen av spårövergångar.

- 1. *Komplexitet*

Antalet element som den gående måste uppmärksamma, samordna, tolka och ta ställning till bör vara så få som möjligt. Den relevanta informationen vid övergången ska koncentreras till den specifika situation där påverkan av den gående ska ske. Ett sätt att uppnå detta kan vara att med fysiska medel tydligt dela upp övergången i etapper åtskilda med tydliga och säkra hållpunkter där den gående kan stanna till.

- 2. *Ledning av uppmärksamhet*

Led den gåendes uppmärksamhet mot de element som gör att personen i fråga kan läsa av trafiksituationen. Den gåendes uppmärksamhet bör ledas mot rätt trafiksignal vid rätt tillfälle och bör i den mån det är möjligt vändas mot ankommande trafik. En fördel är om uppmärksamhet påkallas genom signaler som påkallar uppmärksamhet genom stimuli av flera sinnen samtidigt (ex. ljud och ljus).

- 3. *Pedagogisk likformighet*

Använd samma element på alla övergångar och utforma, så långt det går, övergångarna på samma sätt.

- 4. *Tydlighet*

Använd och bygg vidare på element och utformningar som visat sig fungera och som associeras med ett visst beteende (exempelvis att rött betyder stanna). Fortsätt använda signalfärger och element som känns igen.

- 5. *Eliminering av felhandlingar*

De tre vanligaste felhandlingarna är att tänka rätt men omedvetet göra fel, att omedvetet missuppfatta situationen men ändå göra rätt (ex. att ledas av fel signal men trots det gå när det är grönt) och medvetna regelbrott.

19 Eriksson, M., Osvalder, A. och Dahlman, S. (2007) *Ergonomisk utvärdering av spårövergångar och säkerhetsåtgärder*. Chalmers University of Technology (Research series from Chalmers University of Technology, Department of Product and Production Development: report nr: 19).

Den första beror nästan alltid på att individen distraheras och situationen motverkas bäst genom att distraherande element i omgivningen reduceras. Den andra typen av felhandlingar avhjälps bäst genom att leda uppmärksamheten rätt och genom tydlighet (se punkt 2 och 4). Medvetna regelbrott kan exempelvis vara situationer där den gående uppfattat en stoppsignal men ändå går över vägen. Dessa felhandlingar är svåra motverka.

Till ovan presenterade riktlinjer kan läggas att otrygghet generellt orsakas av:

- Rädsla för mörker
- Rädsla för det okända
- Rädsla orsakat av riskupplevelser kopplat till miljö och människor²⁰

Med andra ord kan vi till ovan presenterade riktlinjer också konstatera att trafikmiljön bör utformas på ett sätt som bidrar till igenkänning och att mörka platser bör byggas bort.

2.3 Utformningselement

Eftersom underlaget gällande fysiska element och säkerhet inte är lika omfattande som materialet kopplat till trygghet och tillgänglighet så är det oftast trygghets- och tillgänglighetsskapande element som presenteras. Utgångspunkten i litteraturen tycks vara att trafikmiljöer som är trygga och tillgängliga också är säkra. I det material som studerats inom ramen för denna rapport har följande element (vilka framgår under rubrikerna 2.3.1-5) identifierats som viktiga för en trafiksäker, trygg och tillgänglig miljö i konfliktzonen mellan oskyddade trafikanter och kollektivtrafik. Fokus läggs nu främst på spårområden där både buss och spårvagn trafikerar en passage för oskyddade trafikanter.

2.3.1 Vägmarkeringar och markbeläggning

Spårvägar är ofta dragna centralt i våra städer och för att uppmärksamma trafikanter på att spårområdet är en plats där särskilda regler gäller så är det viktigt att spårområdet märks ut. Detta kan göras på olika sätt. Banvallen kan höjas upp, beläggas med avvikande markbeläggning eller avgränsas genom taktill eller visuell märkning eller pollare²¹. Oavsett hur det görs så är det viktigt att det i största möjliga mån görs konsekvent och i linje med tidigare presenterade riktlinjer.

20 VTI (2006). Trygghet i storstädernas transportsystem - Möjligheter att identifiera kostnadseffektiva åtgärder

21 Säker spårväg i integration med bebyggelse Kunskapsstöd vid planering och projektering 2012:07, Sweco SPIS (2011), Handledning för spårvägsplanering i Skåne Trivector. (2013) Spårväg och trafiksäkerhet – hur farliga är spårvagnar för oskyddade trafikanter?. Rapport 2013:67 Transportation Research Board. (2009) Improving Pedestrian and Motorist Safety Along Light Rail Alignments TCRP Report 137

Detta gäller för spårvägsnätet i allmänhet och för platser där olika trafikslag korsar varandra i synnerhet. Spårvagnar i Skåne (SPIS) framhåller just vikten av att märka ut övergångar på ett konsekvent sätt. Markbeläggningen är viktig och marken vid spårövergången bör vara slät och utan större upphöjningar, menar de²². En upphöjd banvall bör alltså sänkas vid en övergång, alternativt bör passagen höjas upp.

Själva övergången måste markeras ut men eftersom fotgängare har väjningsplikt mot spårvagnen ska övergångställets "zebra-markering" inte användas över kollektivtrafikfält som omfattar spårväg²³. I rapporten *Ergonomisk utvärdering av spårövergångar och säkerhetsåtgärder* påpekas också att ett infärgat område (som tidigare använts bland annat i Göteborg) också bör undvikas då detta kan ge intrycket av att den passerande trafikanten är prioriterad. Där den oskyddade trafikanten beträder spårområdet bör det istället finnas en tydligt markerad linje, likt stopplinjen för bilar²⁴. I nuvarande lagstiftning finns inget självklart stöd för hur en sådan linje ska utformas. Det är därför viktigt att linjen inte förväxlas med någon som enligt *Vägmärkesförordningen* har en juridisk innebörd.



Bild 6. Organiserad övergång vid Plantagegatan

Markbeläggning och vägmarkeringar är högst relevanta i fråga om tillgänglighet för personer med syn- eller rörelsesnedsättning. För personer med synnedsättning kan ledstråk och tydliga kontrasterande färger underlätta både orienteringen och förståelsen av trafikmiljön²⁵.



Bild 7. Upphöjd gångpassage och fartdämpande åtgärd vid Postgatan

22 SPIS (2013) En god helhetslösning – trafiksäkerhet som en integrerad del i stadsbyggandet och i människors beteende Eriksson, M., Osvalder, A. och Dahlman, S. (2007)

Ergonomisk utvärdering av spårövergångar och säkerhetsåtgärder: Chalmers University of Technology (Research series from Chalmers University of Technology, Department of Product and Production Development: report nr: 19).

23 SPIS (2011), Handledning för spårvägsplanering i Skåne

24 Eriksson, M., Osvalder, A. och Dahlman, S. (2007) Ergonomisk utvärdering av spårövergångar och säkerhetsåtgärder: Chalmers University of Technology (Research series from Chalmers University of Technology, Department of Product and Production Development: report nr: 19).

25 SKL (2012) GCM – handbok Utformning, drift och underhåll med gång-, cykel- och mopedtrafik i centrum

Synskadades riksförbund skiljer på naturliga och konstgjorda ledstråk. Det naturliga ledstråket formas av de fysiska elementen på en plats. Det kan exempelvis vara en husvägg, kantsten eller en skarp kant mellan en gräs- och en asfaltsbelagd yta. Konstgjorda ledstråk delas upp i kategorier; ledyta, valyta och varningsyta. Ledytan kan bestå av taktila plattor, sinusmönster eller metallskenor, valytan av en slät platta och varningsytan av kupolplattor. Ledstråket ska kunna användas både av den med synnedsättning och av den som är blind. Därav krävs att markbeläggningen har en kontrasterande färg gentemot annan beläggning. Enligt synskadades riksförbund så är de naturliga ledstråken att föredra²⁶.

Kanter är ett bra sätt för synnedsatta att orientera sig. Samtidigt kan kanter begränsa framkomlighet och tillgänglighet för den med rörelsenedsättning. Här krävs att en avvägning görs. I *GCM-handboken* föreslås att gångpassager och övergångsställen ska anläggas med en plan del och en del med en kant mellan trottoar och gata för att i största möjliga mån tillmötesgå båda grupperna (se *GCM-handboken*)²⁷.



Bild 8. Pollare vid Prinsgatan

26 Synskadades riksförbund (2015) Policy för tillgänglig och användbar närmiljö

27 SKL (2012) GCM – handbok Utformning, drift och underhåll med gång-, cykel- och mopedtrafik i centrum

2.3.2 Ljus- och akustiska signaler

Ljus- och ljudsignaler kan bidra till trafiksäkerheten och upplevs såväl trygghets- som tillgänglighetshöjande²⁸. I *Vägmärkesförordningen* finns två tillämpliga paragrafer. De lyder likt följande:

Kap 3 § 16: Signaler vid korsning med järnväg eller spårväg består av ljussignal och ljudsignal med ringande ljud. Ljussignalen består av två ljusöppningar på samma höjd som avger växelvis blinkande rött ljus och en skärm i form av en triangel med rundade hörn och med spetsen nedåt. Under de röda ljusöppningarna kan det finnas en cirkulär ljusöppning, från vilken det kan avges blinkande vitt ljus för att göra korsningen lättare att upptäcka. Skärmen kan vara försedd med vit bård.

Kap 3 § 21 Signaler för påkallande av särskild försiktighet är följande.

Rött fast ljus: Signalen anger att en väg är helt avstängd.

Gult blinkande ljus: Signalen används där en väg är delvis avstängd eller för att förstärka en anvisning som ges genom någon annan anordning. Antalet ljusöppningar och deras placering är anpassade till förhållandena på platsen. Signalen kan användas fristående eller tillsammans med en anordning som avger ljud för att ge anvisning för gående om korsande spårvagn eller buss.

Ljutfyr: En ljutfyr avger tonstötter eller motsvarande. Signalen anger lämplig plats för gående att korsa en körbana.

I Göteborg och i Stockholm har olika varianter av gångsignaler använts. Antingen traditionella med en röd och en grön gubbe, eller en variant där den gröna gubben är övertäckt och där enbart den röda gubben visas när fotgängaren skall stanna²⁹. Att använda symboler som generellt är förknippade med övergångsställen och gångpassager är positivt i den meningen att de känns igen. Dock finns nackdelen att oskyddade trafikanter är så vana vid att den gröna gubben betyder fritt att passera, att de riskerar att inte uppmärksamma om det kommer en spårvagn som inte lämnar företräde, trots den gröna signalen. Detta kan typiskt inträffa där spårvagn och andra fordon kör i samma fil. Det kan ifrågasättas huruvida en släckt signal är positivt i fråga om förståelse. Den släckta signalen ger ingen tydlig feedback som "lär" människor vilket agerande som är rätt³⁰.

28 Säker spårväg i integration med bebyggelse Kunskapsstöd vid planering och projektering 2012:07, Sweco

29 Olofsson, Robert,. (2012) Gångpassager på spårväg – En trafiksäkerhetsstudie. Kandidatexamensarbete inom trafikteknik. KTH, Stockholm

30 Eriksson, M., Osvalder, A. och Dahlman, S. (2007) Ergonomisk utvärdering av spårövergångar och säkerhetsåtgärder: Chalmers University of Technology (Research series from Chalmers University of Technology, Department of Product and Production Development: report nr: 19).

Vidare har det visat sig att en släckt fotgängarsignal ofta tolkas som att signalerna är ur funktion³¹.

I rapporten *Ergonomisk utvärdering av spårövergångar och säkerhetsåtgärder* föreslås att den röda färgen, som är förknippad med stopp, ska behållas och att den ska blinka rött samt att kombinera signalen med ett varningsmärke som talar om vad ljuset avser³².



Bild 9. Gångtrafiksinaler vid Prinsgatan

Den föreslagna utformningen stämmer i stort sett överens med den som beskrivs i Vägmarkesförordningen kap 3 § 16. Om denna paragraf ska tillämpas måste ljussignalen emellertid kombineras med en akustisk signal.

I Göteborg tillämpas istället ett gult blinkande ljus i enlighet med Kap 3 § 21 vägmarkesförordningen. Denna visade sig i en utredning som gjordes 2010 vara den mest uppmärksamhetsväckande signalen.

I samma utredning drog forskarna slutsatsen att

31 Strömberg, H., Freyhall, T., & Osvalder, A. (2010). *Utredning av fotgängarsinaler vid övergångsställen över spår/vagnsspår*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola

32 Eriksson, M., Osvalder, A. och Dahlman, S. (2007) *Ergonomisk utvärdering av spårövergångar och säkerhetsåtgärder*: Chalmers University of Technology (Research series from Chalmers University of Technology, Department of Product and Production Development: report nr: 19).

människor inte alltid tittar eller tar hänsyn till de ljussignaler som finns³³ Detta talar för att ljudsignaler kan vara användbara för att påkalla ytterligare uppmärksamhet.

När det gäller tillgänglighet är ljud- och ljussignaler positivt i synnerhet för de med synnedsättning. Ljussignalen kan underlätta då den oskyddade trafikanten kan ha svårigheter att söka ögonkontakt och den kan också vara en extra vägledning³⁴.



Bild 10. Gul blinkande signal tänds när spårvagn eller buss närmar sig

I relation till detta arbete har vi inte funnit någon specifik forskning som behandlar hörselnedsattas upplevelse av trafikmiljön som gående. Det är emellertid rimligt att utifrån studien *Hörselskadade i trafiken - En intervjustudie med fokus på skadehändelser, självupplevd trafiksäkerhet och prevention* anta att hörselnedsatta är behjälpta av tydliga ljussignaler och av ljudsignaler, om de tydligt urskiljer sig från omgivande ljud³⁵.

Vägverket (numera Trafikverket) påpekar att personer med kognitiv funktionsnedsättning kan uppleva svårigheter inför att korsa en väg. I första hand är det komplexiteten i konfliktzonerna som gör passagen svår och otrygg. Det kan med andra ord finnas anledning att vara återhållsam med ljus- och ljudsignaler där dessa inte är motiverade då det kan försvåra för trafikanter med kognitiva funktionsnedsättningar³⁶.

33 Strömberg, H., Freyhall, T., & Osvalder, A. (2010). *Utredning av fotgängarsinaler vid övergångsställen över spår/vagnsspår*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola.

34 SKL (2012) *GCM – handbok Utformning, drift och underhåll med gång-, cykel- och mopedtrafik i centrum* Synskadades riksförbund (2015) *Policy för tillgänglig och användbar närmiljö*

35 Lundälv, J. (2001) *Hörselskadade i trafiken - En intervjustudie med fokus på skadehändelser, självupplevd trafiksäkerhet och prevention*

36 Vägverket (2009) *Kognitiva funktionsnedsättningar och trafik - en litteraturstudie, rapport 2009:23*

2.3.3 Utmärkning

Det finns inget vägmärke som specifikt markerar en spårvägsövergång och i den litteratur som här gåtts igenom finns inte mycket skrivet om utmärkning av spårövergångar.



Bild 11. Varning för korsande spårvagn (vägmärke A37)

Ur materialet kan tolkas att vägmärket i första hand ska varna för spårvagnen istället för att märka ut platsen för en passage. Vägmärke A37, varning för korsning med spårväg är det vägmärke som är mest lämpligt att använda i anslutning till en spårövergång.



Bild 12. Övergångsställe (vägmärke B3)

I den amerikanska rapporten *Improving Pedestrian and Motorist Safety Along Light Rail Alignments* uppmärksammas att en återkommande orsak till konflikt mellan spårvagn och oskyddade trafikanter är när två spårvagnar kommer från två olika håll och skymmer sikten. Den korsande trafikanten uppmärksammar den ena spårvagnen men inte den andra. Samtidigt skymms den oskyddade trafikanten bakom spårvagnen och blir därmed svår att upptäcka för föraren i den mötande spårvagnen.

Rapporten framhåller att ett vägmärke som varnar för att två spårvagnar kommer kan vara användbart för att uppmärksamma oskyddade trafikanter på faran. Samtidigt kan ytterligare utmärkning göra passagen mer komplex³⁷.

2.3.4 Räckan

Räckan kan användas för att höja trafiksäkerheten och för att leda trafikflöden längs avsedda stråk. I Göteborg har kommunen mycket goda erfarenheter av de räckan som satts upp, antalet olyckor har minskat och det är färre som genar över



Bild 13. Räckan i mitten av Linnégatan

spårområdena. I *Handledning för spårvägsplanering i Skåne* betonas emellertid att räckans "icke stadsmässiga" karaktär gör att dessa bör undvikas i stadskärnan. De anser att räckan endast är nödvändiga på de platser där spårvagnens hastighet är hög³⁸. Olofsson (2012) påpekar att det är en fin gräns mellan att styra fotgängarflöden och att fotgängare istället uppfattar räckan som en barriär som de klättrar över. Det som skulle skapa en säkrare trafikmiljö kan då istället bli en säkerhetsrisk³⁹.

2.3.5 Refug och felstegszon

I *Säker spårväg i integration med bebyggelse* skrivs om refuger som ett sätt att stärka såväl tryggheten som tillgängligheten och säkerheten. En tillräckligt bred refug gör att den passerande kan dela upp passagen, stanna upp och se sig om. Viktigt är att refugen har en sådan bredd att personer med exempelvis barnvagn, cykel eller rullator har utrymme nog att vänta på refugen. Refugen bör vara minst 2 meter bred.

37 Transportation Research Board. (2009) *Improving Pedestrian and Motorist Safety Along Light Rail Alignments* TCRP Report 137

38 SPIS (2011), *Handledning för spårvägsplanering i Skåne*
39 Olofsson, Robert. (2012) *Gångpassager på spårväg – En trafiksäkerhetsstudie*. Kandidatexamensarbete inom trafikteknik. KTH, Stockholm

Utöver refuger ska det vid planering och byggnation av spårväg finnas en "felstegszon". Det innebär att en skyddszon på 1,7 meter ska finnas mellan spårrälen och den plats där de oskyddade trafikanterna väntar på att få passera vid en spårvägsövergång⁴⁰

2.4 De oskyddade trafikanternas väg

2.4.1 Saxad eller rak övergång

Hur oskyddade trafikanter tar sig över ett spårområde kan ytterligare påverka säkerheten. Genom att "saxa" övergången kan den fysiska miljön bidra till att den oskyddade trafikanten vänder sig mot det ankommande fordonet och därmed lättare upptäcker det. Vid saxning skall saxningen vara sådan att den oskyddade trafikanten vänds mot ankommande trafik utan att möjligheten att titta åt andra hållet begränsas⁴¹. Om plats finns så bör övergångens båda sidor vara förskjutna i förhållande till varandra. Då kan den oskyddade trafikanten passera i rät vinkel mot spåren⁴². Detta är i första hand viktigt för cyklister som annars löper större risk att fastna i rälerna⁴³

En saxad övergång är per definition längre än en rak. Detta bör beaktas utifrån att funktionsnedsatta ofta förflyttar sig långsammare än genomsnittet och att denna trafikantgrupp därför kommer befinna sig längre tid på övergången. Detta kan vara en säkerhetsrisk och samtidigt upplevas som otryggt och otillgängligt. Därav finns det anledning att begränsa förskjutningens omfattning. Ett alternativ till saxning är att göra en rak övergång som förses med pollare i gränsen till spårområdet. Det gör att fler kan passera samtidigt. Genom att konsekvent använda samma utformning lärs ett beteende in hos de gående⁴⁴.

40 Säker spårväg i integration med bebyggelse Kunskapsstöd vid planering och projektering 2012:07, Sweco

41 Säker spårväg i integration med bebyggelse Kunskapsstöd vid planering och projektering 2012:07, Sweco SPIS (2011),Handledning för spårvägsplanering i Skåne Transportation Research Board. (2009) Improving Pedestrian and Motorist Safety Along Light Rail Alignments TCRP Report 137
42 Eriksson, M., Osvalder, A. och Dahlman, S. (2007) Ergonomisk utvärdering av spårövergångar och säkerhetsåtgärder: Chalmers University of Technology (Research series from Chalmers University of Technology, Department of Product and Production Development: report nr: 19).

43 Transportation Research Board. (2009) Improving Pedestrian and Motorist Safety Along Light Rail Alignments TCRP Report 137

44 Eriksson, M., Osvalder, A. och Dahlman, S. (2007) Ergonomisk utvärdering av spårövergångar och säkerhetsåtgärder: Chalmers University of Technology (Research series from Chalmers University of Technology, Department of Product and Production Development: report nr: 19).

2.5 Övergripande sammanfattning

- Övergångsställe ska aldrig målas över ett spårområde
- Det ska tydligt framgå var den oskyddade trafikanten beträder spårområdet. Viktigt att markeringen inte har någon annan betydelse i *Vägmärkesförordningen*.
- Om själva övergången över spårområdet markeras så får markeringen inte inge en känsla av att den oskyddade trafikanten är prioriterad.
- Om övergången är signalreglerad kan med fördel gult eller rött blinkande ljus användas. Om rött blinkande ljus används ska det vara utformat i enlighet med kap 3 § 16 *Vägmärkesförordningen* och kombineras med ljudsignal (Rött blinkande sken kräver dock stora avstånd, vilket är svårt att få till i stadsmiljöer.) Om en gult blinkande signal används kan ljudsignal användas om det anses lämpligt. Den gult blinkande signalen ska utformas på det sätt som är lämpligt för platsen och dess omgivning. Ljussignalen bör förses varningsmärke som förklarar ljusets betydelse.

Vad det gäller röd gubbe kombinerat med släckt signal för reglering av passagen över spårområde så finns det varierande uppfattningar. Igenkänningen av den röda gubben uppfattas som positiv men däremot ifrågasätts den släckta signalen och hur väl signalerna uppfattas totalt.

- Spårövergången bör utmärkas med vägmärke A37, varning för spårvagn. I första hand bör utmärkningen varna istället för att ge upplysning om övergångens placering.
- Vid övergångar kan det med fördel finnas en "felstegszon" likt den som föreslås i rapporten *Säker spårväg i integration med bebyggelse Kunskapsstöd vid planering och projektering*.
- Räckan kan bidra till ökad trafiksäkerhet, mer koncentrerade fotgångarflöden och en mer kontrollerad övergång. Räckan kan dock upplevas som en barriär. Allt för höga eller massiva räckan kan också skymma sikten. Göteborg har, ur trafiksäkerhetssynpunkt, mycket goda erfarenheter av de räckan som satts upp i staden

2.6 Återstående frågor efter litteraturstudien

- Hur markeras övergång där spårväg och annan trafik delar körbana?
- Hur uppfattar fotgängaren olika typer av signaler och vad är säkrast?
- Vilka ljussignaler är möjliga att använda för att få en så enhetlig utmärkning som möjligt? Hur är kollektivtrafikfordonens framkomlighet kopplad till valet av fotgängarsignaler?
- Var ska vägmärken och ljussignaler placeras?
- Hur ska markeringen som markerar ett spår område se ut och vad krävs för att tydligt definiera markeringen?
- Hur samordnas kraven på tillgänglighet, trafiksäkerhet och trygghet för övergången över kollektivtrafikkörfältet respektive gatan?



3 Fältstudier

3.1 Syfte och metod

Det övergripande syftet med fältstudierna är att skapa en generell förståelse och övergripande bild av vad som bidrar till trygghet, tydlighet och säkerhet i konfliktzoner mellan oskyddade trafikanter och kollektivtrafik. Resultatet har använts som en av utgångspunkterna i diskussionerna som förts kring de utformningsförslag som tagits fram i relation till detta arbete.

De spårövergångar som har studerats är:

- Prinsgatan/Linnégatan
- Plantagegatan/Linnégatan
- Kungsgatan/Östra Hamngatan
- Postgatan/Östra Hamngatan

De valda studieplatserna är avsedda att representera olika konfliktsituationer och valet av platser gjordes under en första workshop tillsammans med representanter från Trafikkontoret i Göteborg, Trafikkontoret i Norrköping, Göteborgs Spårvägar, Transportstyrelsen, Västtrafik och Atkins.

Vid varje övergång har 20 personer besvarat sju enkätfrågor och på en femgradig skala graderat den upplevda tryggheten, tydligheten och säkerheten vid respektive övergång. Vidare uppgav respondenterna vilka faktorer de ansåg bidra till upplevelsen av övergången. Arbetet genomfördes i omgångar under ett antal förmiddagar i april 2016.

Utöver intervjuerna har respektive övergång observerats under morgon (kl 07.00 – 09.00), lunch (kl 11.30 - 13.00), och eftermiddag (16.00 – 18.00). Vid observationstillfällena studerades och dokumenterades allmänna iakttagelser om bland annat gångtrafikanter beteenden, kollektivtrafikljus, övriga trafikanters agerande, ljus- och ljudsignalers koppling till inkommande fordon samt närhet till konflikt mellan trafikanter.

Nedan presenteras studieplatserna en och en. Först ges en övergripande beskrivning av platsernas karaktär i fråga om fysiska element, hastighet, trafikflöden och olycksstatistik. Därefter presenteras resultatet från enkätstudierna och människors uppfattning om respektive övergång.

Fältstudierna är för begränsade för att några statistiskt säkerställda resultat ska kunna presenteras. Materialet bör ses som en fingervisning om vad som generellt upplevs som viktigt när det gäller trygghet, tydlighet och säkerhet vid olika typer av övergångar.



Bild 14. Prinsgatans spårövergång från söder



Bild 15. Postgatans spårövergång från söder



Bild 16. Övergången ligger i en kurva vilket försämrar sikten



Bild 17. Kungsgatans spårövergång från söder



E 317657

N 6397608 1:12 321

© Lantmäteriet

Koordinatsystem SWEREF 99 TM



Bild 18. Centrala Göteborg. Respektive studieplats är inringad

3.2 Prinsgatan

Prinsgatans spårövergång ligger längs den relativt trafikerade Linnégatan, i den södra änden av Prinsgatans hållplatsläge. Här rör sig ett stort antal trafikanter under större delen av dygnet .

3.2.1 Fysisk miljö

Vid Prinsgatan är gata och spårområde belagt med samma material och har samma höjd. En gul plattrad visar när den gående träder in på spårområdet. I den gula markeringen är tre pollare utplacerade.

Övergången är signalreglerad både över vägbanan och över spårområdet. Över vägbanan används traditionella gångtrafikljus med grön och röd gubbe, över spårområdet tänds en röd gubbe när spårvagnen närmar sig. När ingen spårvagn är i närheten är signalen släckt.

På platsen finns inga vägmärken. Däremot har räcken placerats längs hållplatsernas bakkant och i mitten av spårområdet. Den enda öppningen i räcket är gångpassagen över spårområdet.

Fysisk miljö	
Vägmärkning och markbeläggning	- Gul plattrad - Pollare - Övergångsställe över gatupassage
Signaler	- Gatupassage signalreglerad med röd & grön gångsignal - Spårpassage signalreglerad med röd & släckt gångsignal - Akustisk signal
Utmärkning	- Inga vägmärken
Räcken	- Längs hållplatsens bakkant - I mitten av spårområdet

Hastigheter	
Kollektivtrafik - vid hållplats (-på sträcka)	20 km/h (50 km/h)
Bil - tillåten hastighet	50 km/h
Bil - 85 percentilen	33 km/h

Trafikmängder	
Kollektivtrafik med hållplats - maxtimme	61 st/timme
Bil - årsmedelvardagsdygn	9600 st
Bil - maxtimme	720 st

3.2.2 Platsobservationer - beteendestudie

Vid Prinsgatan passerar många oskyddade trafikanter under hela dagen. De flesta är på väg till hållplatsen på respektive sida och korsar därför inte hela övergången. De gående passerar i flertalet fall när tillfälle ges, oberoende av signalerna. När det är mycket trafik trycker de dock på trafiksignalknappen för att sedan passera, vid mindre trafik passerar de övergången utan knapptryck.

Eftersom övergången är signalreglerad och har separata signaler för körbana respektive spår så händer det att den ena signalen visar grönt medan den andra visar rött. Signalerna fungerar dessutom olika för fordon från olika riktning. Vid Prinsgatan passerar både buss och spårvagn i samma körfält men det är endast för spårvagnarna och bussarna i nord-sydlig riktning från Linnéplatsen respektive Järntorget som signalerna aktiveras. Bussar från Prinsgatan aktiverar däremot inte signalerna.

De passerande bussarna kör i första hand i spårområdet. Trots det är det vanligt att bussarna kör efter bilarnas signaler eftersom dessa är placerade i direkt anslutning till spårområdets signaler.

Det tycks generellt som om människor är mer benägna att reagera på de akustiska signalerna snarare än ljussignalerna och de gående har generellt bättre koll på bilarna än på kollektivtrafiken. Anledningen kan vara att de gående oftast stannar vid vägkanten och ser sig om, ett beteende som inte upprepas då spårområdet beträds.

Vid Prinsgatan är räcken uppsatta både i bakkant av hållplats och mitt i spårområdet.

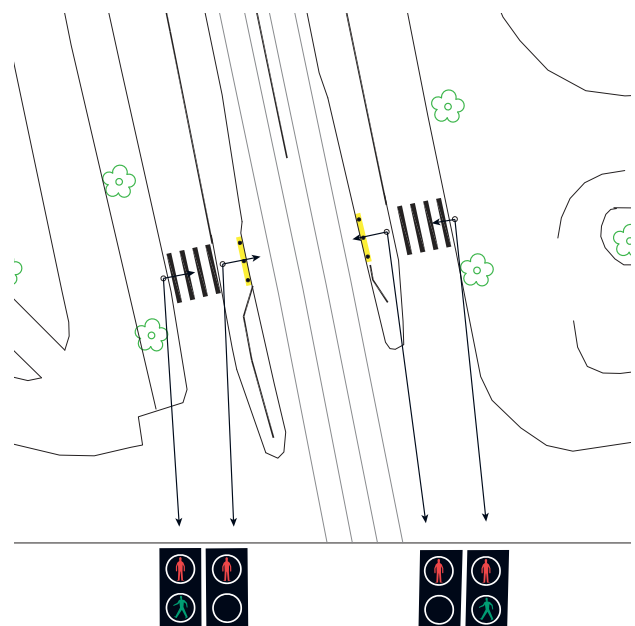


Bild 19. Principskiss över Prinsgatans spårövergång



Bild 20. Prinsgatans spårövergång från söder

Människorna på platsen rör sig på ett sätt som tyder på att många skulle ha genat om räcken inte funnits på plats.

Övergången är relativt trång och en person berättar att det är svårt att ta sig in på hållplatsen med barnvagn.

3.2.3 Olycksstatistik

Området kring Prinsgatans spårövergång är, i förhållande till övriga övergångar i denna studie, relativt olycksdrabbat. I konflikt med oskyddade trafikanter har 12 personskadeolyckor inträffat i anslutning till spårövergången, 4 med respektive trafikslag (bil, buss, spårvagn). Främst är det lindriga olyckor men det är med spårvagn som de allvarligaste olyckorna skett.

Det är inte självklart vad som är den huvudsakliga orsaken till olyckorna men klart är att de gående av någon anledning gått ut i vägbanan/spårområdet



Bild 21. Pollare och gul markering avgränsar spårområdet

samtidigt som ett fordon passerat. När det gäller personskadeolyckorna med bil så har olyckorna i några fall föranletts av att bilen ifråga svängt in på Linnégatan från Prinsgatan eller Landsväggsgatan. Vid två mindre allvarliga olyckor med buss respektive spårvagn kan istället mörkret ha varit en bidragande orsak. Vid två ytterligare personskadeolyckor med spårvagn kan det misstänkas att de gående varit påverkade av alkohol.

3.2.4 Människors uppfattning - intervjuresultat

Faktorer som påverkar tryggheten

Ljussignalerna vid Prinsgatan är den faktor som flest respondenter uppger som en trygghetskapande faktor. Även ljudsignalerna nämns men inte i lika stor utsträckning. I övrigt var refugerna en positiv faktor även om vissa upplever de som trånga.

God sikt anses ytterligare bidra till en känsla av trygghet och ett antal respondenter uppger god platskänedom som en trygghetsfaktor. En vanlig kommentar vid studietillfällena var:

”Jag vet ju hur man gör men jag går ju här varje dag, det måste vara svårt för andra”

Vissa respondenter uppger att de upplever signalerna på platsen som otydliga, de visar stundtals grönt och rött samtidigt och trots att det är grönt så kör spårvagnen eftersom gångtrafikljusen enbart avser bilvägen.

I förhållande till trafiken så uppger flera att blandningen av trafikslag i sig en otrygghetsfaktor och det finns en osäkerhet gällande andra trafikanters agerande. Spårvagnens hastighet kan också upplevas som otrygg.

På en femgradig skala skattade de tillfrågade i genomsnitt tryggheten på Prinsgatan till: 4,2

Faktorer som påverkar tydligheten

Som tydlighetsfaktorer uppges åter ljud- och ljussignalerna. Det är ljussignalen som nämns i störst utsträckning men ljudsignalerna, både de från trafiksignalerna och från spårvagnens pling-ljud, uppges också bidra till tydligheten.

Den goda sikten påpekas också och respondenterna upplever det som viktigt att kunna få ögonkontakt med övriga trafikanter för att få en uppfattning om hur de tänker agera. Att det upplevs vara en kort passage över bilvägen skapar ytterligare tydlighet tillsammans med övergångsstället, pollare och övriga vägmarkeringar.

Respondenterna uppger dels trafikantfaktorer och dels fysiska faktorer som orsaker till otydlighet. Trafikantfaktorerna som nämns är oberäknelig biltrafik och gående som går trots att signalen visar rött. De fysiska faktorerna som nämns är att signalerna på ena sidan kan visa grönt samtidigt som signalerna i mitten visar rött och att övergångsstället inte sträcker sig över hela övergången vid Prinsgatan.

På en femgradig skala skattade de tillfrågade i genomsnitt tydligheten på Prinsgatan till: 4,4.

Faktorer som påverkar den upplevda säkerheten

Även som säkerhetsfaktor uppges ljud- och ljus, både från trafiksignalerna och från spårvagnen. God sikt återkommer också i respondenternas svar. Ytterligare en faktor som anses höja säkerheten är refugerna. Vissa upplever dessutom att spårvagnen har låg fart, vilket uppges som positivt ur säkerhetssynpunkt.

Samtidigt som vissa upplever att spårvagnen, som har hållplats vid Prinsgatan, håller låg fart så uppger andra att den kollektivtrafik som inte har hållplats kör fort. Detta uppges bidra till ökad osäkerhet.



Bild 22. Spårvagn vid Prinsgatans hållplatsläge

Generellt upplevs platsen som relativt trafikerad och en respondent uppger att tiden som gångsignalerna visar rött kan upplevas som lång och att många därför springer över för att hinna med kollektivtrafiken.

En äldre person upplever också att kanter och nivåskillnader ökar osäkerheten.

På en femgradig skala skattade de tillfrågade i genomsnitt den upplevda säkerheten på Prinsgatan till: 4,2.

3.2.5 Analys

Det står helt klart att ljud- och ljussignalerna och god sikt är de faktorer som flest uppger som bidragande till platsens trygghet, tydlighet och säkerhet. Värt att beakta är att ljussignalerna uppmärksammas i större utsträckning än ljudsignalerna. Detta kan indikera att ljussignalerna har större effekt. Det kan också tyda på att välkända signaler (den röda och gröna gubben) uppmärksammas i större utsträckning och att ljudsignalerna är mer undermedvetet. Utifrån litteraturoversikten så finns det en viss tveksamhet till dessa signaler över spåret. Risken är att signalen inte tydligt kopplas till de passerande spårvagnarna¹.

Att god platskänedom upplevs vara en faktor som bidrar till tryggheten och att övergången samtidigt kan upplevas otrygg hos de som inte passerar ofta visar på vikten av att hitta konsekventa utformningar som kan förstås trots att en övergång passeras sällan eller för första gången.



Bild 23. Olika signaler vid Prinsgatans spårövergång

¹ Eriksson, M., Osvalder, A. och Dahlman, S. (2007) Ergonomisk utvärdering av spårövergångar och säkerhetsåtgärder: Chalmers University of Technology (Research series from Chalmers University of Technology, Department of Product and Production Development: report nr: 19). (s.19)

3.3 Plantagegatan

Även Plantagegatans övergång är belägen längs den trafikerade Linnégatan. Detta är en övergång på sträcka där kollektivtrafikens hastighet stundtals är upp till 50 km/h. Bilarnas hastighet dämpas däremot genom att gatan är avsmalnad vid övergångsstället.

3.3.1 Fysisk miljö

Vid Plantagegatan är spårområdet upphöjt men belagt med samma material som vägbanan. En gul plattrad visar när den gående träder in på spårområdet och tillsammans med gulmarkeringen är pollare utplacerade. Passagen över bilvägen är markerad med övergångsställe.

Vägmärke B3 (övergångsställe) är placerade på mittrefugerna. Vägmärket är dubbelriktat på båda sidor om övergången och signalbilden är riktad mot biltrafiken.

Räcken är placerade mitt i spårområdet för att skilja de båda spårriktningarna åt. Den enda öppning i räcket är vid gångpassagen över spårområdet.

Fysisk miljö	
Vägmarkering och markbeläggning	- Upphöjt spårområde - Gul plattrad - Pollare - Övergångsställe över gatupassage
Signaler	- Inga signaler
Utmärkning	- Vägmärke B3 (övergångsställe) på mittrefuger
Räcken	- I mitten av spårområde

Hastigheter	
Kollektivtrafik - på sträcka	50 km/h
Bil - tillåten hastighet	50 km/h
Bil - 85 percentilen	33 km/h

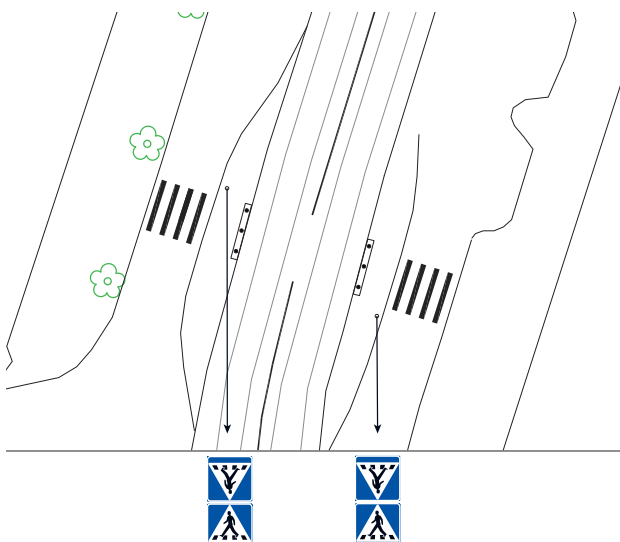


Bild 24. Principskiss över Plantagegatans spårövergång

Trafikmängder	
Kollektivtrafik passerande - maxtimme	62 st/timme
Bil - årsmedelvardagsdygn	9600 st
Bil - maxtimme	720 st

3.3.2 Platsobservationer - beteendestudie

Under morgonen upplevs denna övergång som relativt lugn. Få oskyddade trafikanter passerar och bilar och bussar håller en hastighet som är 30 km/h eller lägre. Dock är det många som sneddar från ena sidan gatan till hållplatsen för buss 60, men räcken bidrar emellertid till att flödena av människor koncentreras till passagen. Övergångsstället är inte upphöjt men ändå sänker merparten av bilarna hastigheten när de närmar sig övergången, dock krävs att de gående tydligt visar att de avser att passera vägen om biltrafiken ska stanna. Detsamma gäller inte för kollektivtrafiken. Både buss och spårvagn tycks utgå ifrån att de oskyddade trafikanterna ska stanna.

Om inte räcken hade varit utplacerade i mitten av spårområdet är det troligt att ännu fler genat över gatan.

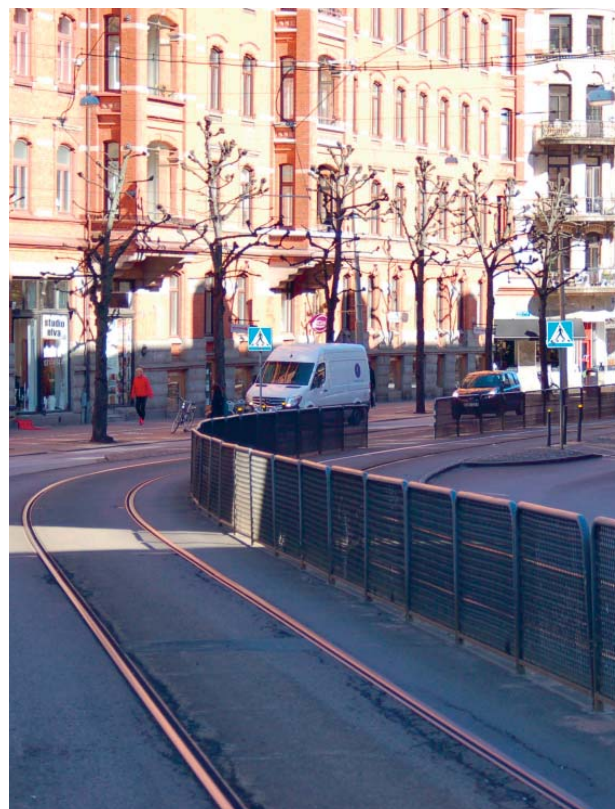


Bild 25. Övergången ligger i en kurva vilket försämrar sikten



Bild 26. Plantagegatans övergång från väster

3.3.3 Olycksstatistik

Vid Plantagegatan har inga personskadeolyckor inträffat som kan kopplas till övergången mellan år 2000 och 2016.

3.3.4 Människors uppfattning - intervjuresultat

Faktorer som påverkar tryggheten

Plantagegatans spårövergång ligger i en svag kurva. Detta gör att sikten är god på ena sidan gatan men lite sämre på den andra. Sikten är den faktor som flest upplever påverkar tryggheten på denna platsen. Vidare nämner flera av respondenterna övergångsstället och refugernas betydelse för tryggheten. Refugen ger möjlighet för den som passerar att stanna innan hen beträder spårområdet och detta upplever många som viktigt vid Plantagegatans övergång - kanske på grund av kollektivtrafikens relativt höga hastighet och en begränsad sikt från ena hållet som gör att det är svårt att få en överblick.

Bilarnas framfart bromsas genom den avsmalnade gångpassagen och bilarnas låga hastighet upplevs som en viktig trygghetsfaktor.

Samtidigt som vissa respondenter upplever att biltrafiken är hänsynsfull och håller låg hastighet så nämner andra det motsatta. De menar istället att bilarna kör fort och att de inte stannar. Även spårvagnen nämns som en faktor som bidrar till otryggheten och det faktum att det är en blandning av trafikslag som passerar inom kollektivtrafikkörfältet uppmärksammas. Generellt tycks trafiken och dess hastighet, oberäkneliga framfart och blandning vara det som skapar mest otrygghet på platsen. Denna otrygghet är kopplad till såväl passerande kollektivtrafik som bilar och cyklisterna. Även cyklisterna

som cyklar bland gående på övergångsstället skapar en otrygg upplevelse.

Ett flertal av respondenterna nämner att frånvaron av trafiksignaler är en orsak till otrygghet. Dessutom är sikten skymd från gatans östra sida. Samtidigt anser ett flertal att övergången är välordnad och välorganiserad. Räckena i mitten av Linnégatan bidrar till detta.

På en femgradig skala skattade de tillfrågade i genomsnitt tryggheten på Plantagegatan till: 3,4

Faktorer som påverkar tydligheten

Detta är den övergång där flest fysiska faktorer nämns i relation till övergångens tydlighet. Räcketen i mitten av Linnégatan nämns särskilt och en av respondenterna säger att det känns tydligare när det inte går att gena över gatan. Hen påpekar att det kan vara irriterande men att det säkert är bra ur säkerhetssynpunkt.



Bild 27. Plantagegatans spårövergång från väster

I övrigt nämns övergångsstället, pollare och den gula markeringen som tydlighetsfaktorer. Generellt så upplevs övergången vara välorganiserad.

En av respondenterna nämner god platskänedom som en faktor som gör att hen vet hur hen ska agera och bete sig.

Respondenterna i studien upplever framförallt cyklisterna som en otydlighetsfaktor och flera poängterar att cyklisterna ofta kör i fel riktning på den enkelriktade cykelbanan, på Linnégatans västra sida eller på gångbanan på den östra sidan. Bilar och kollektivtrafik passerar stundtals i hög fart och som gående är det mycket att hålla reda på. Kurvan bidrar till att sikten är dålig från passagens ena sida och detta kan också göra att det är svårare för de gående att veta hur de ska agera.

Frånvaron av signaler nämns. Att det inte finns några trafiksignaler nämns som otydligt och efterfrågas av ett flertal.

På en femgradig skala skattade de tillfrågade i genomsnitt tydligheten på Plantagegatan till: 3,5

Faktorer som påverkar den upplevda säkerheten
Refugerna och räcknet i mitten av Linnégatan nämns som positiva säkerhetsfaktorer. Sikten nämns både som en positiv och negativ faktor.

En faktor som specifikt nämns är att övergången är skild ifrån utfarter och korsande vägar. Övergången är lite förskjuten från Plantagegatan och bilarna som kommer ut från gatan måste svänga höger, bort ifrån övergången.

Som negativa säkerhetsfaktorer så är frånvaron av signaler något som ofta nämns, tillsammans med att det vid övergången är mycket att hålla reda på. Vidare



Bild 28. Pollare och gul avgränsning mot spår område
30

är det trafikfaktorer som nämns. Bilar som kör för fort, mycket trafik, kollektivtrafikens hastighet och en osäkerhet inför respektive trafikslags agerande sägs bidra till en osäkrare trafikmiljö vid Plantagegatan. Övergången upplevs av någon som allt för lång.

På en femgradig skala skattade de tillfrågade i genomsnitt den upplevda säkerheten på Plantagegatan till: 3,15

3.3.5 Analys

Kombinationen frånvaro av signaler och dålig sikt tycks vara de faktorer som bidrar till såväl otrygghet som otydlighet och osäkerhet vid Plantagegatan. Det är emellertid många som upplever övergången som välorganiserad. En av anledningarna tycks vara räcknet i mitten av Linnégatan. Potentiellt kan frånvaron av signaler göra att passerade lägger större vikt vid andra, och fler, element i stadsmiljön.

Trots att observationerna på platsen visat att det är få cyklister som passerar vid Plantagegatan så uppges cyklisterna vara en osäkerhets och en otydlighetsfaktor. Att cyklisterna upplevs som en faktor som bidrar till en otydlig trafikmiljö kan bero på att den cykelbana som finns är enkelriktad (men utnyttjas i båda riktningar), slitna markeringarna och att utrymmet som gång- och cykeltrafikanterna har är mycket begränsat. Den begränsade sikten är kanske ändå den faktor som är mest avgörande.

Intressant är att övergångens lokalisering nämns. Övergångens lokalisering tycks kunna bidra till dess tydlighet genom att vara skild från övriga utfarter och korsande vägar. Huruvida det är att föredra övergångar som är förskjutna är dock inte självklart. En sådan förskjutning kan göra oskyddade trafikanter väg längre och snirkligare, vilket kan vara en stor nackdel ur bland annat tillgänglighetssynpunkt. Emellertid kan uttalandet tyda på att det är viktigt för gångtrafikanter att kunna ha kontroll på trafiken. Det är svårt att fokusera på många saker samtidigt.



Bild 29. Plantagegatans övergång från öster

3.4 Kungsgatan

Kungsgatans övergång ligger längs ett av Göteborgs mest centrala shoppingstråk, på sträcka mellan hållplatser. Här rör sig mycket människor under butikernas öppettider men även därefter då många restauranger är belägna i området. Övergången är bred och sikten vid övergången är mycket god.

3.4.1 Fysisk miljö

Spårområdet vid Kungsgatan övergång är upphöjt och belagt med annan markbeläggning än omgivande vägbana. Refugen som den oskyddade trafikanten passerar över är belagd med ytterligare en markbeläggning och avviker därmed från marken runt om. Över gatan är passagen förhöjd och utmärkt som övergångsställe. Där den gående beträder spårområdet är en vit linje markerad med hjälp av vit marksten.

Övergången är signalreglerad och när en spårvagn eller en buss närmar sig börjar en gult blinkande signal signalera tillsammans med ett akustiskt plingande ljud.

Vägmärke B3 (övergångsställe) är placerade i vägkanten. Vägmärket är dubbelrikta på båda sidor om övergången.

Inga räcken finns utplacerade.

Fysisk miljö	
Vägmarkering och markbeläggning	<ul style="list-style-type: none"> - Upphöjt spårområde - Avvikande markbeläggning på spårområde och refuger - Vit markering - En pollare på vardera sida om spårområdet - Förhöjt övergångsställe över gatupassage
Signaler	<ul style="list-style-type: none"> - Gult blinkande ljussignaler - Akustisk signal
Utmärkning	- Vägmärke B3 (övergångsställe) på gångbanan
Räcken	- Inga räcken finns utplacerade

Hastigheter	
Kollektivtrafik - på sträcka	30 km/h
Bil - tillåten hastighet	50 km/h (rek 30 km/h)
Bil - 85 percentilen	Uppgift saknas

Trafikmängder	
Kollektivtrafik passerande - maxtimme	124 st/timme
Bil - årsmedelvardagsdygn	2900 st
Bil - maxtimme	110 st mot centrum 190 st från centrum

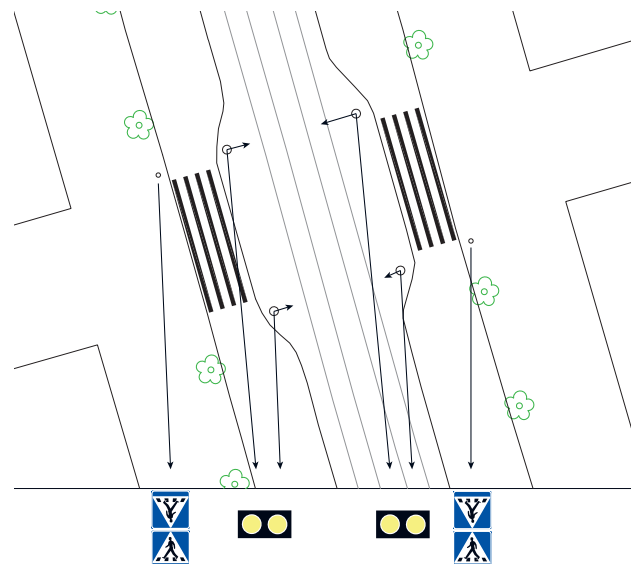


Bild 30. Principskiss över Kungsgatans spårövergång

3.4.2 Platsobservationer - beteendestudie

Vid Kungsgatan förändras flödet av oskyddade trafikanter mycket över dagen. Från att på morgonen vara lågt trafikerad så är den senare på dagen frekvent trafikerad av oskyddade trafikanter. De passerandes beteende förändras också. På morgonen passerar många trots att signalerna ljuder och blinkar. På eftermiddagen är beteendet inte detsamma och de flesta stannar när de uppmärksammar signalerna. Oavsett om passerande stannar eller inte så tycks de vara uppmärksamma.

Eftersom många följer Kungsgatan och därmed har en rak väg över Östra Hamngatan så är det få som genar. Tydligt är också att människor passerar i grupp. Om en börjar gå över så följer många andra efter.

Ofta tvingas gående väja för passerande cyklister i gatan. Detsamma gäller inte för bilar. Bilarna tycks istället vara beredda att stanna och kör för det mesta lugnt

Stundtals signalerar signalerna vid övergången under lång tid utan att något fordon kommer och stundtals tycks de inte signalera alls, trots att spårvagn eller buss passerar. Olika fordon tycks med andra ord påverka signalerna på olika sätt.

Om det är fullt på refugerna stannar personer med barnvagn på gångbanan.



Bild 31. Kungsgatans spårövergång från söder

3.4.3 Olycksstatistik

Mellan 2000 och 2016 har sex personskadeolyckor inträffat som kan kopplas till övergången vid Kungsgatan. Två av dessa har varit olyckor mellan en spårvagn och en oskyddad trafikant, olyckorna har emellertid varit relativt lindriga. Resterande fyra olyckor har varit konflikter mellan buss och gående. Av dessa har tre stycken varit av allvarlig art. Det finns anledning att fråga sig varför det är just olyckor där buss är inblandad som är överrepresenterade och varför dessa generellt varit allvarligare än personskadeolyckorna med spårvagn.

Vid ett av olyckstillfällena blev den gående påkörd av en buss som var skyddad av en spårvagn. Resterande olyckor med allvarlig utgång skedde genom att den gående av okänd anledning gick ut i gatan. Vid ett av dessa tillfällen rapporteras att ljud- och ljussignalerna signalerade och varnade för bussen. Vid de andra två tillfällena är denna omständighet inte känd.



Bild 32. Gult blinkande signal vid Kungsgatan

Inga olyckor har skett mellan oskyddade trafikanter och bil.

3.4.4 Människors uppfattning - intervjuresultat

Faktorer som påverkar tryggheten

Detta är en signalreglerad övergång och signalerna är den faktor som uppges vara den mest trygghetsskapande vid Kungsgatan. Detta gäller både ljud- och ljussignalerna men det är fler som uppger ljudsignalen i detta fall. En av respondenterna uppger också spårvagnens pling-ljud och en annan att fordonens motorljud i sig kan vara en trygghetsfaktor.

Refuger, övergångsställen och vägmarkeringar skapar trygghet och att passera samma övergång ofta är också en faktor som nämns i samtalen med respondenterna.

I motsats så är höga hastigheter, frekvent trafik och trafik av olika typer otrygghetsfaktorer vid Kungsgatan. Detta tillsammans med många distraktioner gör att trafiksituationen upplevs som otrygg. Precis som vid Prins- och Plantagegatan så finns det en osäkerhet gällande olika trafikslags agerande, vem väjer etc. De parkerade bilarna uppges också bidra till ökad otrygghet genom att de riskerar att skymma sikten.

Vid Kungsgatan signalregleras övergången med en gulblinkande signal kombinerat med en akustisk signal. Att det inte är den välkända röda och gröna gubben uppges av vissa vara negativt. Respondenterna menar att de inte är säkra på hur signalerna ska tolkas och vilka rättigheter och skyldigheter de ger.

Smala refuger och ojämn markbeläggning är ytterligare faktorer som uppges negativa, i synnerhet av de med barnvagn.

På en femgradig skala skattade de tillfrågade i genomsnitt tryggheten på Kungsgatan till: 3,65

Faktorer som påverkar tydligheten

Ljud-och ljussignaler tycks vara de faktorer som i störst utsträckning bidrar till förståelsen av övergången. Även spårvagnens pling nämns. Den goda sikten återkommer även här och det markerade övergångsstället uppges vara ytterligare en faktor som bidrar till att passerande förstår hur de ska agera.

En av respondenterna uppger att övergångens lokalisering i ett naturligt gångstråk gör att tydligheten blir bättre och att det gör övergången mer naturlig. Överlag upplevs övergången som välorganiserad

Samtidigt som signalerna upplevs vara den faktor som mest bidrar till tydligheten på Kungsgatan så tycks signalerna bidra till vissa oklarheter och några av de gående saknar den röda och gröna gubben. Vissa av respondenterna tycker också att de signaler som finns vid platsen är otydliga och utformade på ett sätt som inte känns igen. Någon säger att det inte finns några vägmärken som tydligt visar "gör såhär". En av respondenterna uppmärksammar också att det inte finns några signaler för biltrafiken.

På en femgradig skala skattade de tillfrågade i genomsnitt tydligheten på Kungsgatan till: 4

Faktorer som påverkar den upplevda säkerheten

Signalerna uppges vara en säkerhetsfaktor. Vidare uppges vägmärkingar, refuger och det markerade övergångsstället bidra till en känsla av säkerhet. God sikt uppges också vara en säkerhetsfaktor samt att biltrafiken är begränsad.

Visserligen uppges den sparsamma biltrafiken vara en säkerhetsfaktor men de bilar som ändå kör här uppges ofta köra för fort vilket i sin tur är en faktor som bidrar till en osäker trafiksituation. Detta skiljer sig dock från denna utrednings beteendestudie där bilarnas hastighet överlag var låg.

Den upplevda otydligheten i övergångens signaler uppges minska säkerheten, enligt de tillfrågade. Många olika fordonsslag, det breda gaturummet och de smala refugerna är ytterligare faktorer som får



Bild 33. Vid Kungsgatan passerar många olika trafikslag

övergången att upplevas mer osäker.

På en femgradig skala skattade de tillfrågade i genomsnitt den upplevda säkerheten på Kungsgatan till: 3,6

3.4.5 Analys

I motsats till Prinsgatans övergång så är det på Kungsgatan ljudsignalen som i första hand uppges som trygghetsskapande. Det är svårt att säga något om anledningen till detta utan att göra mer ingående studier men en av anledningarna kan vara att den gulblinkande signalen är okänd i jämförelse med den röda och gröna gubben. En annan anledning kan vara gaturummens olika utformning. Det kan vara så att olika gaturum lämpar sig olika för ljud- respektive ljussignal. Ljudnivå, fasadutformning, trafikintensitet skulle kunna vara faktorer som påverkar.

Bland respondenterna tycks det finnas en vilja att se en utökad signalanläggning på Kungsgatan. De tillfrågade uppger att detta skulle öka tryggheten och tydligheten på platsen. Det finns emellertid anledning att fråga sig vad forskningen säger om relationen mellan fler signaler och ökad säkerhet. Det är inte givet att det finns ett samband och risken är att oskyddade trafikanter vaggas in i en upplevelse av trygghet som i själva verket kan vara riskabel.

Att motorljud kan vara trygghetsskapande faktor ställer krav på hur övergångar och i synnerhet signaler utformas och används. Särskilt mot bakgrunden av allt tystare fordon som exempelvis el-bussar.

Att ljud -och ljussignaler kan bidra till en upplevelse av såväl trygghet som tydlighet och säkerhet visar alla fältstudierna. På Kungsgatan uppmärksammas emellertid att distraktioner av olika slag kan skapa otrygghet. Det kan med andra ord finnas anledning att vara återhållsam i utformningen av spårövergångar för att undvika att allt för komplexa trafikmiljöer skapas.

En av respondenterna i studien påpekar att en övergång i ett naturligt gångstråk upplevs tydlig. Själva övergångens lokalisering tycks alltså vara viktig i sig, vilket även fältstudierna vid Plantagegatan visar.



Bild 34. Kungsgatans spårövergång från väster

3.5 Postgatan

Postgatans övergång utmärker sig genom att vara sparsamt reglerad. Här finns varken signaler, pollare eller räcken. Övergången är centralt belägen mellan hållplats Brunnsparken och hållplats Lilla Bommen.

3.5.1 Fysisk miljö

Spårområdet är avskilt från bilarnas körfält med kantsten. En vit linje visar när den gående träder in på spårområdet. Refugen är belagd med betongplattor och avviker därmed från markbeläggningen runt om.

Övergången är inte signalreglerad men på gångbanorna på båda sidor övergången är ett dubbelsidigt vägmärke B3 (övergångsställe) placerat.

Inga räcken finns utplacerade.

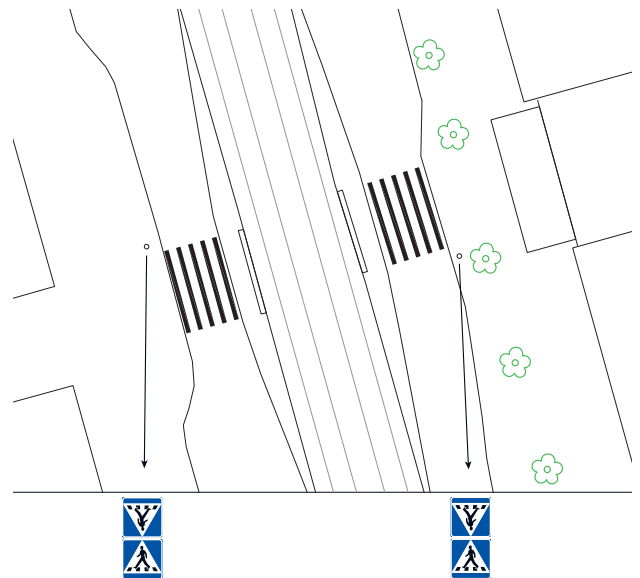


Bild 36. Principskiss över Postgatans spårövergång

Fysisk miljö	
Vägmarkering och markbeläggning	- Upphöjt spårområde - Vit linje - Förhöjt övergångsställe över gatupassage
Signaler	- Inga signaler
Utmärkning	- Vägmärke B3 (övergångsställe) på gångbanorna
Räcken	- Inga räcken finns utplacerade

Hastigheter	
Kollektivtrafik - på sträcka	30 km/h
Bil - tillåten hastighet	50 km/h (rek 30 km/h)
Bil - 85 percentilen	30 km/h

Trafikmängder	
Kollektivtrafik passerande - maxtimme	180 st/timme
Bil - årsmedelvardagsdygn	2000 st
Bil - maxtimme	340 st

3.5.2 Platsobservationer - beteendestudie

Under morgonen är det vanligt att obehöriga fordon befinner sig i spårområdet. I övrigt är trafiken lugn och människor är uppmärksamma. Det är många som cyklar.

Generellt så sneddar de flesta över vägen. Här finns inga räcken som hindrar och eftersom människor i första hand rör sig längs Östra Hamngatan så är det naturligt att snedda över gatan. I regel är de som passerar uppmärksamma på trafiken och det är oftast de oskyddade trafikanterna som reglerar sin hastighet.

Under eftermiddagarna kommer grupper av människor stötvis. Till skillnad mot morgonen så är trafiken hetsigare, kollektivtrafiken signalerar men reglerar i allmänhet inte sin hastighet. Bilarna stannar emellertid vid övergångsstället.

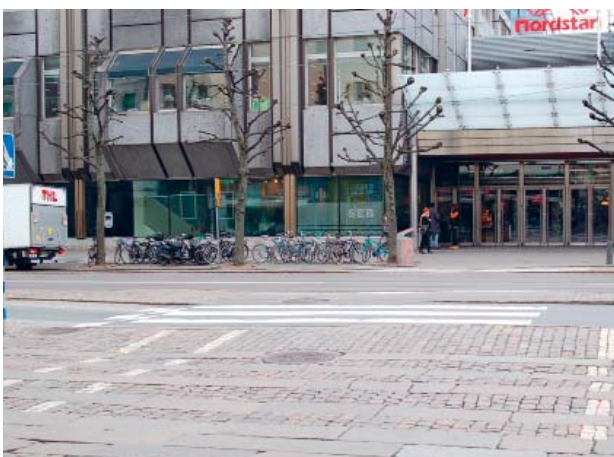


Bild 35. Postgatans övergång från väster



Bild 37. Upphöjt övergångsställe



Bild 38. Postgatans spårövergång från söder

3.5.3 Olycksstatistik

Totalt har fyra personskadeolyckor, alla av lindrig eller måttlig art, inträffat vid Postgatans övergång mellan år 2000 och 2016. Tre av olyckorna var mellan buss och gående och en mellan spårvagn och gående. En av olyckorna kan potentiellt ha uppstått då den gående genat över Östra Hamngatan en bit ifrån övergången, resterande olyckor kan geografiskt härledas direkt till övergången. Det är oklart vad som orsakade olyckorna men ur polisrapporterna kan tolkas att det i ett av fallen handlade om bristande uppmärksamhet hos den gående och i det andra fallet på bussens hastighet, då denna inte hann stanna innan konfrontationen uppstod. Vid två av olyckorna var det mörkt.



Bild 39. Här passerar och möts många olika trafikslag

3.5.4 Människors uppfattning - intervjuresultat

Faktorer som påverkar tryggheten

På Postgatan är den klart viktigaste trygghetsfaktorn den goda sikten. Vidare uppger de tillfrågade fysiska faktorer som refuger, vägbulor för bilarna, breda gångbanor och vägmarkeringarna som viktiga för ökad trygghet. Gällande trafiken så uppges begränsad biltrafik och låga hastigheter som trygghetsfaktorer.

Vid Postgatan passerar såväl spårvagnar som bilar och bussar. Den relativt frekventa trafiken är en otrygghetsfaktor. Passerande upplever att det är mycket att hålla reda på, att sikten stundtals begränsas av passerande fordon och att passerande fordon ofta har hög hastighet, i synnerhet kollektivtrafiken. Den cykeltrafik som passerar övergången upplevs också ha hög fart och cyklister upplevs som oförutsägbara.

Gällande den fysiska miljön uppmärksammar de tillfrågade att övergången inte är signalreglerad, varken med ljud eller ljus. Dessutom upplever vissa att det känns otryggt att övergångsstället tar slut efter att bilvägen passerats. Det breda gaturummet och ett bristande underhåll är ytterligare faktorer som nämns.

På en femgradig skala skattade de tillfrågade i genomsnitt tryggheten på Postgatan till: 3,6

Faktorer som påverkar tydligheten

Vägmarkeringar och utmärkningen av övergången är de faktorer som i första hand bidrar till tydligheten på Postgatan. Övergången upplevs som enkel vilket uppmärksammas som en positiv tydlighetsfaktor. I förhållande till andra övergångar i utredningen så är

den också bred vilket ytterligare är en faktor som gör det tydligt att "här ska jag passera". Även sikten är viktig. Vägbulorna för bilarna och refugerna är ytterligare tydlighetsfaktorer.

Även när det gäller tydlighet så uppmärksammas frånvaron av signaler som något som gör det svårare att tolka situationen. Det finns heller inget vägmärke som visar att både spårvagn och buss passerar vid övergången, detta efterfrågas av en av respondenterna.

ETT flertal lyfter fram att övergångsstället "tar slut". Vissa vet att detta beror på att spårvagnen inte väjer medan andra är osäkra på anledningen och tycker att det hade känts tydligare om övergångsstället målats över hela övergången.

Blandningen av fordon tycks också skapa en viss förvirring och många uppger en osäkerhet gällande hur andra trafikanter ska agera. Att olika fordon dessutom korsar samtidigt och att de i viss mån skymmer varandra bidrar ytterligare till osäkerhet och otydlighet.

På en femgradig skala skattade de tillfrågade i genomsnitt den tydligheten på Postgatan till: 3,75

Faktorer som påverkar den upplevda säkerheten

Den goda sikten är, precis som för tryggheten och säkerheten, den faktor som i störst utsträckning uppges bidra till god säkerhet. Utöver detta uppges vägmärkingen, utmärkningen och vägbulan för bilarna vara säkerhetskötande.

En blandning av fordon, frekvent trafikering och en osäkerhet inför hur andra trafikanter ska agera anses i motsats vara osäkerhetsfaktorer. När olika fordon passerar samtidigt finns det risk att de skymmer varandra vilket också nämns av flera respondenter. Frånvaron av signaler lyfts också fram.



Bild 40. Spårvagn vid Postgatans spårövergång

På en femgradig skala skattade de tillfrågade i genomsnitt den upplevda säkerheten på Postgatan till: 3,4

3.5.5 Analys

Postgatan är en övergång där sikten är mycket god och detta märks också i de svar som respondenterna ger. Övergången är både öppen och väl tilltagen i storlek. Ytan som sådan tycks vara en trygghetsfaktor vilket visar på vikten av att de gående ges gott om plats i stadsmiljön.

Trafiken är en otrygghetsfaktor, i synnerhet kollektivtrafiken som kan passera i relativt hög hastighet. Att de tillfrågade samtidigt nämner vägbulan som både en trygghets och en säkerhetsaspekt förstärker intrycket av att hastighetsdämpande åtgärder är bra ur ett gångtrafikanterperspektiv. Vid utformningen av övergångar tycks det också vara minst lika viktigt att hantera cyklisterna. De utgör en otrygghetsfaktor på grund av sin ofta höga hastighet och deras oberäknelighet. En orsak skulle kunna vara att cyklisterna färdas i blandtrafik och att de gående därmed blir osäkra på hur cyklisterna ska agera.

Många uppger att refuger och vägbulor bidrar till tydligheten på Postgatan. Potentiellt kan denna typ av element stötta markeringar och signaler genom att signalera till gående och till andra trafikanter hur de ska bete sig vid övergången. Denna typ av element kan potentiellt bidra till gaturummets självförklarande egenskaper och därigenom ha liknande effekt som utmärkning och signalreglering på vissa platser.

3.6 Sammanvägd analys

Efter att hittills ha redogjort för varje spårövergång var för sig så följer här en mer sammanvägd analys. I ett första steg analyseras de skattade värdena från enkätstudierna tillsammans med variablerna; antal olyckor, kollektivtrafikhastighet, bilarnas hastighet (85-percentilen) och trafikflöden.

en så kallad "falsk trygghet".

Även Kungsgatan och Postgatans övergång skiljer sig med avseende på signalreglering. Här syns emellertid inte samma skillnad i de skattade värdena. Orsaken skulle kunna vara att sikten vid dessa övergångar är betydligt bättre än vid Plantagegatan.

Övergång	Skattad trygghet	Skattad tydlighet	Skattad säkerhet	Antal olyckor	Hastighet kollektivtrafik	Trafikflöden kollektivtrafik (maxtimme)	Hastighet bil (85-percentil)	Bilflöden / dygn (båda rikt.)	Trafikflöden kollektivtrafik (maxtimme)	Signalerad
Prinsgatan	4,2	4,4	4,2	12	20 (50 str)	61	33	9600	61	Ja
Plantagegatan	3,4	3,5	3,15	0	50	62	33	9600	62	Nej
Postgatan	3,6	3,75	3,4	4	30	108	30	2000	108	Nej
Kungsgatan	3,65	4	3,6	6	30	124	-	2900	124	Ja

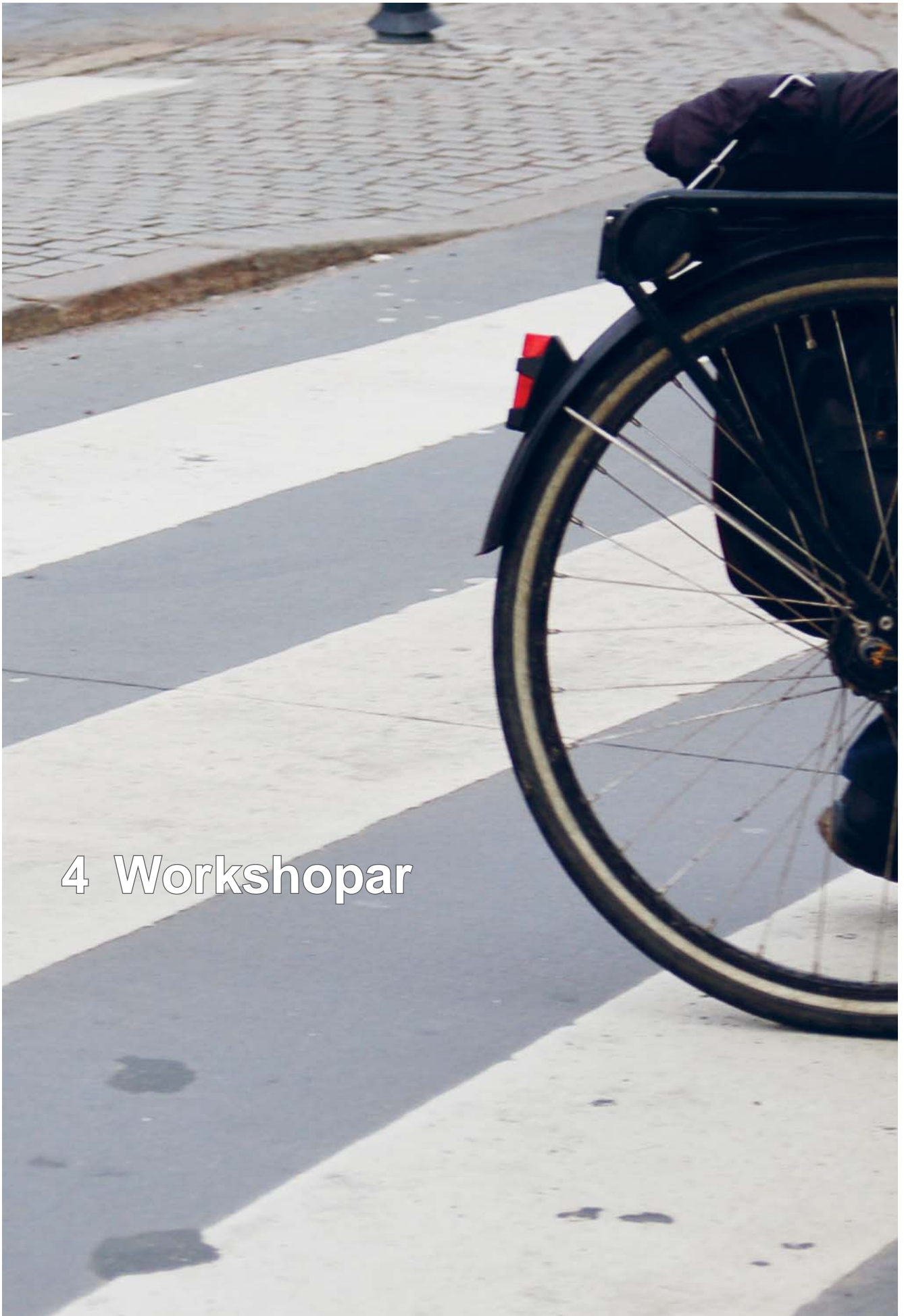
Materialet är allt för litet för att några säkra slutsatser ska kunna dras kring sambandet mellan respondenternas skattade värden och de oberoende variablerna. Dock kan vi i tabellen se vissa tendenser.

Först och främst ser vi att övergångarna graderats förhållandevis lika över de olika kategorierna. Den övergång som getts högst värden med avseende på trygghet har också det högst skattade värdet med avseende på tydlighet och säkerhet. Den övergången med lägst värden har lägst i alla kategorier och så vidare. Det starka sambandet mellan de skattade kategorierna kan tyda på att respondenterna har haft svårt att skilja de olika kategorierna åt eller uppfattat att samma faktorer bidragit till att stärka alla tre kategorier.

Prinsgatan har getts högst värden i alla kategorier, trygghet såväl som tydlighet och säkerhet. Plantagegatan har i motsatt getts lägst värden. Vad som skiljer dessa två åt är om de är signalreglerade eller inte, kollektivtrafikens hastighet förbi passagen, sikten och antalet olyckor som inträffat mellan år 2000 och 2016. Det kan tyckas naturligt att Prinsgatans övergång, som är signalreglerad och där kollektivtrafikens hastighet är lägre än Plantagegatans övergång, upplevs tryggare, tydligare och säkrare. Vad som emellertid är intressant är Prinsgatan är den övergång där det inträffat förhållandevis många olyckor. Siffrorna tyder på att signalreglerade övergångar, där kollektivtrafiken håller låg hastighet, upplevs mer trygga, tydliga och säkra av den oskyddade trafikanten. Detta betyder emellertid inte att dessa övergångar är de säkraste. På resultatet kan vi till och med se att det finns ett omvänt samband mellan skattad säkerhet och verklig säkerhet (antal personskadeolyckor). Vid utformningen av spårövergångar bör detta beaktas. En känsla av trygghet och säkerhet kan vara förrädisk i meningen av att uppmärksamheten eventuellt sänks, det skapas

Ur tabellen framkommer en bild av att kollektivtrafiken, och i synnerhet dess hastighet är en viktig faktor för upplevelsen hos de oskyddade trafikanterna. Antalet fordon tycks inte ha samma effekt och bilarnas hastighet är så låg i samtliga fall att det är omöjligt att se något samband. Dock bör tilläggas att bilar och cyklars framfart ofta nämnts som en negativ faktor i de samtal som fördes i anslutning till fältstudierna. Tydligt under fältstudierna var att det fanns en osäkerhet kring hur andra trafikantgrupper agerar i trafiken. Detta är en faktor som i viss mån kan kopplas till en otydlig fysisk miljö men det belyser också en osäkerhet inför vilka regler som gäller olika trafikantgrupper och i vilken mån reglerna efterföljs.

Gällande den fysiska miljön så är det tydligt att signalregleringar av olika slag är det som uppfattas allra mest positivt. Samtidigt framkommer vid Kungs- och Prinsgatan att signalerna kan upplevas otydliga. Under beteendestudierna uppfattade vi också viss inkonsekvens i signalernas funktion. Då personer tycks förlita sig mycket på de signaler som finns så kan detta vara en stor riskfaktor. Statiska föremål som pollare, vägmarkeringar och räcken är inte lika uppmärksamhetsväckande som signalerna men kan i någon mån anses vara säkrare då deras innebörd inte förändras likt ljud- och ljussignalerna. Vid övergångar som inte är signalreglerade tycks det som om andra, och fler faktorer tycks spela in i bedömningen av en trafiksituation.



4 Workshopar

4.1 Syfte och metod

Vid två tillfällen under våren 2016 träffades representanter från Transportstyrelsen, Norrköpings kommun, Göteborgs Spårvägar, Västtrafik, Göteborgs Stads trafikkontor och Atkins för att diskutera konfliktzoner mellan oskyddade trafikanter och kollektivtrafik. Vid ett av tillfällena medverkade också en representant från Polisen i Göteborg. Under workshoparna fördes ingående diskussioner kring konfliktzonernas detaljutformning, kopplat till deltagarnas erfarenheter samt litteratur- och fältstudier.

Under den första workshopen fokuserades diskussionerna på dagsläget och den rådande problematiken. En viktig utgångspunkt för workshopen var den utredning som Göteborgs Stads trafikkontor gjort tillsammans med Chalmers tekniska högskola 2009 kring säkerhet vid spårövergångar. Det var efter arbetet med denna utredning som den gula markeringen med pollare började anläggas som avgränsning mot spårområdet, vid spårövergångar i Göteborg.

Under den första delen av workshopen så fördes dialog kring ett antal centrala frågor vilka sammanfattningsvis belyste följande områden:

- Konflikten mellan fotgängares säkerhet och kollektivtrafikens attraktivitet
- Konflikten mellan säkerhet och trygghet
- Konflikten mellan lagstiftningen för spårväg och övrig trafik
- Olika utformningar i olika delar av landet
- Olika utformningar i olika delar av staden
- Stöd i lagstiftning för den utformning som väljs
- Olika typer av signaler
- Konflikt mellan gestaltning och säkerhet

Som stöd i dialogerna användes ett antal exempelpassager.

Efter genomgången delades deltagarna upp i två grupper som fick i uppdrag att ta fram en optimal utformning av två övergångar på Östra Hamngatan i Göteborg. Slutligen redovisades resultatet av grupparbetet.

Under workshopen valdes gemensamt fyra övergångar där fältstudier skulle genomföras.

Den andra workshopen inleddes med en redovisning av de sammanfattade slutsatserna från den första workshopen. Efter deltagarnas reflektioner presenterades resultatet från de inledande fältstudierna som gjorts. Den sista delen av workshopen ägnades åt att gå igenom och strukturera

utformningsåtgärder för:

- Övergångar vid hållplats
- Övergångar på sträcka

För och nackdelar samt vilka faktorer som är nyckelaspekter i fråga om övergångarnas utformning. Resultatet av diskussionerna redovisas under avsnitt 4.2 Analys och resultat

I första hand presenteras de delar av diskussionerna som tillför ytterligare till det material som presenterats i litteraturoversikten. Eftersom representanter deltog från Göteborg och Norrköping så kom dessa städer ofta att stå som exempel i diskussionerna. Av den anledningen inleds detta stycke med en kort beskrivning av de båda städernas spåravsnät.

4.2 Nuläget i två spåravsnät

4.2.1 Norrköping

Norrköping har ett relativt litet spåravsnät som karaktäriseras av låga hastigheter och en spåravsnät i blandtrafik. Här förekommer näst intill inga olyckor mellan oskyddade trafikanter och spåravsnät. Den vanligaste olyckan är fall i vagn. Norrköpingsbon upplever spåravsnäts som "mer snäll" än bussen och bilarna väjer t.ex. vanligtvis för buss men inte för spåravsnät. Norrköping kör fortfarande 25 meter långa dubbelledade spåravsnät. Dessa har ett ogynnsamt svep jämfört med de nya 30 meter långa vagnarna som är vanliga i exempelvis Göteborg.

I Norrköping upplever myndigheterna vissa problem med att människor går över kopplen mellan vagnarna. I Tyskland och tidigare i Göteborg (innan det sattes upp räcken) sattes en skylt mitt över kopplen som omöjliggjorde en sådan passage. Med undantag för ett fåtal platser där kommunen upplever problem med dålig sikt så används inga räcken i Norrköping. Bland annat har kommunen haft en del tillbud vid en specifik passage - där det kom fotgängare från en mörklad gångallé ut till en spårövergång. Hållplatserna ligger i huvudsak saxade mot varandra.

4.2.2 Göteborg

Göteborg har landets största spåravsnät och i relation till Norrköping så är vagnarnas hastighet hög. I kommunen inträffade tidigare 12-13 dödsolyckor per år men sedan spåravsnäten försetts med hjulsidor och sedan räcken sattes upp på många ställen så har de allvarliga olyckorna gått ner till nära noll. Göteborgs Stad rapporterar att deras erfarenhet av olyckor är att de i många fall orsakas av människor som går med hörlurar eller pysslar med (tittar på/pratar i) sina mobiltelefoner. Att kollektivtrafiken i vissa fall har en högre hastighet än vad bilarna har spelar också roll

liksom att det är skillnader i regleringen över spår och gata (ibland signaler enbart över spår, ibland på båda delar). Det är också lätt att läsa fel (läsa på spårsignalen när du går över gatan).

I Göteborg kommer både bussar och spårvagnar upp i hastigheter på 50 km/h på exempelvis Linnégatan.

4.3 Analys av resultatet

Nedan redovisas resultatet från workshoparna tillsammans med en analys uppdelat på utformningsmässiga delområden.

4.3.1 Vägmarkeringar och markbeläggning

Det saknas i dagsläget regler för stopplinjen vid en varningssignal. I Göteborg lägger kommunen sedan ett antal år ut gula plattor för att markera ingången till ett spårområde. Göteborg har goda erfarenheter av detta och så länge linjen inte är målrad och inte kan förväxlas med en vägmarkering enligt VMF (Vägmärkesförordningen) så finns det inget hinder för en sådan markering. Dock har en plattlagd linje ingen juridisk betydelse utan används enbart i syfte att väcka de passerandes uppmärksamhet. Linjen kan även beläggas med taktila plattor. Linjen kan och bör kombineras med 90 cm höga pollare placerade med minst 120 cm mellanrum. Vid utplacering av pollare måste alltid platsens förhållanden beaktas så att det går att ta sig förbi och runt med exempelvis barnvagn.

Vid övergångar där det är stora problem att upprätthålla tillräcklig uppmärksamhet finns det en möjlighet att komplettera med blinkande gula lampor som sätts i den gula platttraden.

För övrigt är det viktigt att beakta stopplinjens placering för bilar innan ett övergångsställe. För kort avstånd medför otrygghet och säkerhetsrisker och avståndet bör vara minst 3 meter från linje till övergångsställe.

Att beakta inför utformningsförslag

- Markera med gula plattor i gränsen till

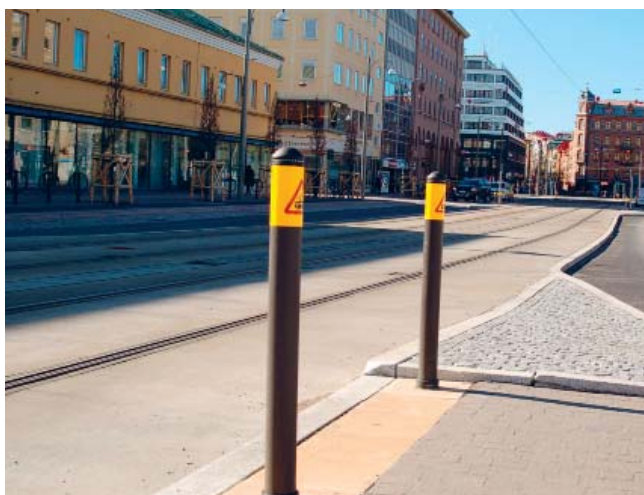


Bild 41. Pollare och gul linjemarkering

spårområdet (skulle vara möjligt att använda taktila plattor som alternativ men den gula färgen syns bra)

- Kombinera den gula markeringen med 90 cm höga pollare placerade med 120 cm mellanrum. Pollarna bör ej vara försedda med vägmärke A37 (varning för korsande spårväg) i minimomodell som det är idag, utan endast ha godkända reflexer om VMF ska efterlevas. Här finns vissa divergerande uppfattningar inom projektgruppen.

4.3.2 Ljus- och akustiska signaler

Diskussioner fördes kring hur ljussignalerna bör utformas och huruvida den röda och gröna gubben ska användas eller inte.

Resonemanget utgår ifrån att vi har olika situationer vid övergångar:

- Övergångar vid hållplats
- Övergångar på sträcka

Övergångar vid hållplats har följande förutsättningar:

- Relativt låga hastigheter för kollektivtrafik
- Många fotgängarpassager

På många ställen måste passagen över gatan regleras med röd och grön gubbe för att ge fotgängarströmmarna tillräcklig framkomlighet. Då det oftast är fler kollektivtrafikfordon än personbilar, och därmed gröntiden blir det normala tillståndet är



Bild 42. Gult blinkande trafiksignal

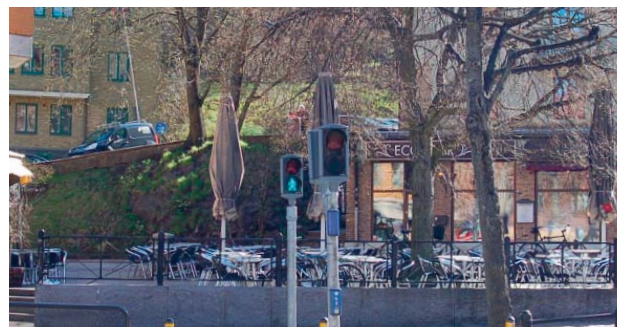


Bild 43. Tänd och släckt signal

det dock direkt olämpligt att använda grön gubbe över spårområdet. Det finns då två alternativ:

1. Signalen är släckt tills kollektivtrafikfordon kommer. Då visas röd gubbe (med extra röd gubbe vid sidan för kontroll av signalens funktion) kombinerat med akustisk signal. Signalstolparna måste placeras i linje för att undvika att fotgängaren tittar på signalen för den framförvarande övergången.
2. Gult blinkande signal tänds då kollektivtrafikfordon kommer. Ljussignalen kombineras med akustisk signal.

Det finns för- och nackdelar med båda. Fältstudierna ger indikationer på att fotgängare upplever den röda gubben som tydligare - den är välkänd och lätt att tolka. Det gulblinkande ljuset upplevs inte lika tryggt och tydligt men samtidigt kunde det konstateras att gångtrafikanter reagerade starkare då den gult blinkande signalen startade än när den röda gubben tändes.

Vid hållplats där övergången över gatan är signalreglerad konstaterade workshopdeltagarna att båda alternativen fungerar. För enhetlighetens skull är röd gubbe att föredra tillsammans med akustisk signal. Om inte gatans övergång är signalreglerad förordas däremot blinkande gult ljus kombinerat med akustisk signal.

I korsning där kollektivtrafiken måste regleras med signal så måste också fotgängarflödet regleras med trafiksignal (röd gubbe).

Övergångar på sträcka har följande förutsättningar:

- Relativt höga hastigheter för kollektivtrafiken
- Ingen målpunkt kopplad till kollektivtrafiken
- Stora variationer i antalet fotgängarpassager

Vid övergång på sträcka används aldrig röd gubbe utan alltid blinkande gult ljus i kombination med akustisk signal, i de fall där det krävs signaler.

Oavsett hur signalen utformas så är det viktigt att signalerna går igång för alla fordon som befinner sig i spårområdet, både spårvagnar och bussar.

Om den röda och gröna gubben används för att signalreglera passagen över gatan och en röd gubbe används för att reglera passagen över spårområdet bör dessa signaler placeras på en rad. Detta för att de oskyddade trafikanterna i minsta möjliga mån ska kunna se och följa andra signaler än den närmast förestående. När det finns skäl så kan signaler användas under delar av dagen, exempel på detta finns vid Djupedalsgatan i Göteborg. Denna signal är bara i bruk fram till kl 22.00.

Att beakta inför utformningsförslag

- På sträcka: använd gult blinkande signaler kombinerat med akustisk signal.
- Vid hållplats: använd röd signal som tänds när spårvagn/buss passerar. Under övrig tid är signalen släckt. Kombinera med akustisk signal
- Vid hållplats ska fotgängarsignalerna placeras i en linje

4.3.3 Utmärkning

När det gäller utmärkning är det av största vikt att vägmärket placeras rätt. Vid en övergång ska ett övergångsställe markeras så nära vägkanten som möjligt och på mittrefugen. Vägmärkena på båda sidor av vägen ska sättas innan övergångsställemarkeringen i bilens färdriktning. Vägmärket som är placerat vid vägkanten ska vara dubbelsidigt, medans det som är placerat på refugen ska vara enkelsidigt. Eftersom övergångsställe över ett spårområde inte får förekomma är det viktigt att signalera att övergångsstället är slut när fotgängaren kommer upp på refugen.

Vid alla passager över ett spårområde bör vägmärke A37 (varning för korsande spårväg användas) sitta för

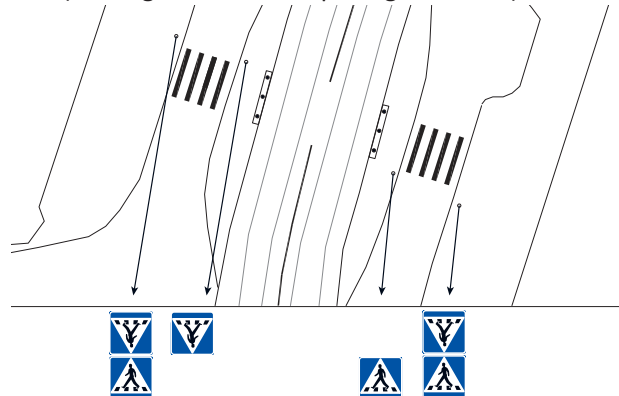


Bild 44. Principskiss vägmärkesplacering



Bild 45. Vägmärke A37 varning för korsande spårvagn

att förstärka uppmärksamheten. Med en tilläggstavla kan vägmärket även signalera varning för buss. Frågan är vad det ger för effekt som inte kan uppnås utan tilläggstavla diskuterades livligt.

I Göteborg har pollarna som är placerade tillsammans med den gula linjemarkeringen ett litet A37 märke markerat den övre delen. Vägmärket är för litet för att vara juridiskt giltigt. Enligt *Vägmärkesförordningen* 8 kap 4§ framgår att anordning som inte har stöd av förordning, eller föreskrifter som meddelats med stöd av denna, inte får sättas upp. Inte heller får någon anordning som kan förväxlas med eller har samma

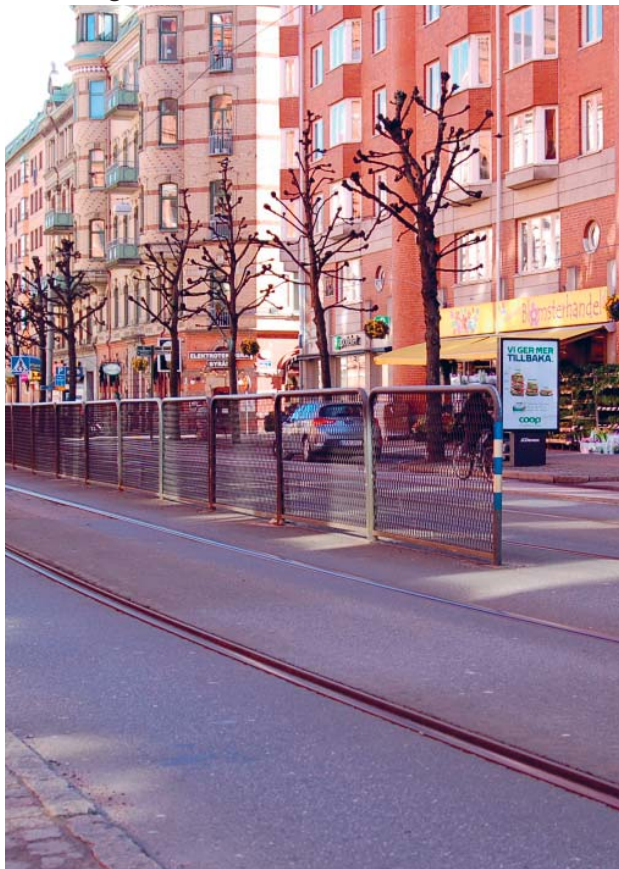


Bild 46. Räckan placerade i mitten av Linnégatan innebär som en anordning enligt denna förordning sättas upp.

Strikt sett ska alltså detta lilla vägmärke tas bort från pollarna. Om det finns önskemål om att ha kvar symbolen så måste den röda vägmärkesramen tas bort. Frågan är dock om det med bestämdhet går att säga att symbolerna får eller inte får användas utan att frågan tas upp i domstol.

Att beakta inför utformningsförslag

- Vid övergångsställe: dubbelsidigt vägmärke B3 längst ut och enkelsidigt i refugen. Båda placeras innan övergångsstället i bilens riktning.
- Vägmärke A37 bör användas vid alla spårövergångar.

4.3.4 Räckan

Räckan bidrar till säkerheten genom att begränsa flexibiliteten för att gå över gatan. I början av 2016 beslutades att Transportstyrelsen kommer ta över ansvaret för vägräckan vilket också innefattar räckan vid spårväg. En översyn av regelverket ska göras.

Under workshoparna diskuterades vilka begränsningar räckan kan ge för kollektivtrafiken. Vid snö kan det exempelvis uppstå problem. Det är dock viktigt att räckenas vara eller icke vara inte avgörs av en sådan fråga.

4.3.5 Refuger

Refugens bredd är viktig att anpassa till antalet gångtrafikanter vid den aktuella övergången. En grundförutsättning, även om det är få fotgängare som nyttjar övergången är att ska finnas plats att vänta på refugen med rullator, rullstol eller barnvagn. Det är också viktigt med tillräcklig bredd för att kunna sätta upp vägmärken för övergångsställe (B3), så att det tydligt framgår vilken övergång som vägmärket avser. Uppfylls kraven för barnvagn med flera så kan vägmärke B3 sättas upp på ett tydligt sätt.

Refugernas lutning är också viktig för att framför allt en rullstol ska kunna vänta på refugen.



Bild 47. Spårvagn



**5 Avstämning tillgänglighet
och drift & underhåll**

Experter inom bland annat tillgänglighet samt drift och underhåll, från trafikkontoret sammankallades för att stämma av de idéer och tankar som kommit fram under fältstudierna och workshoparna.

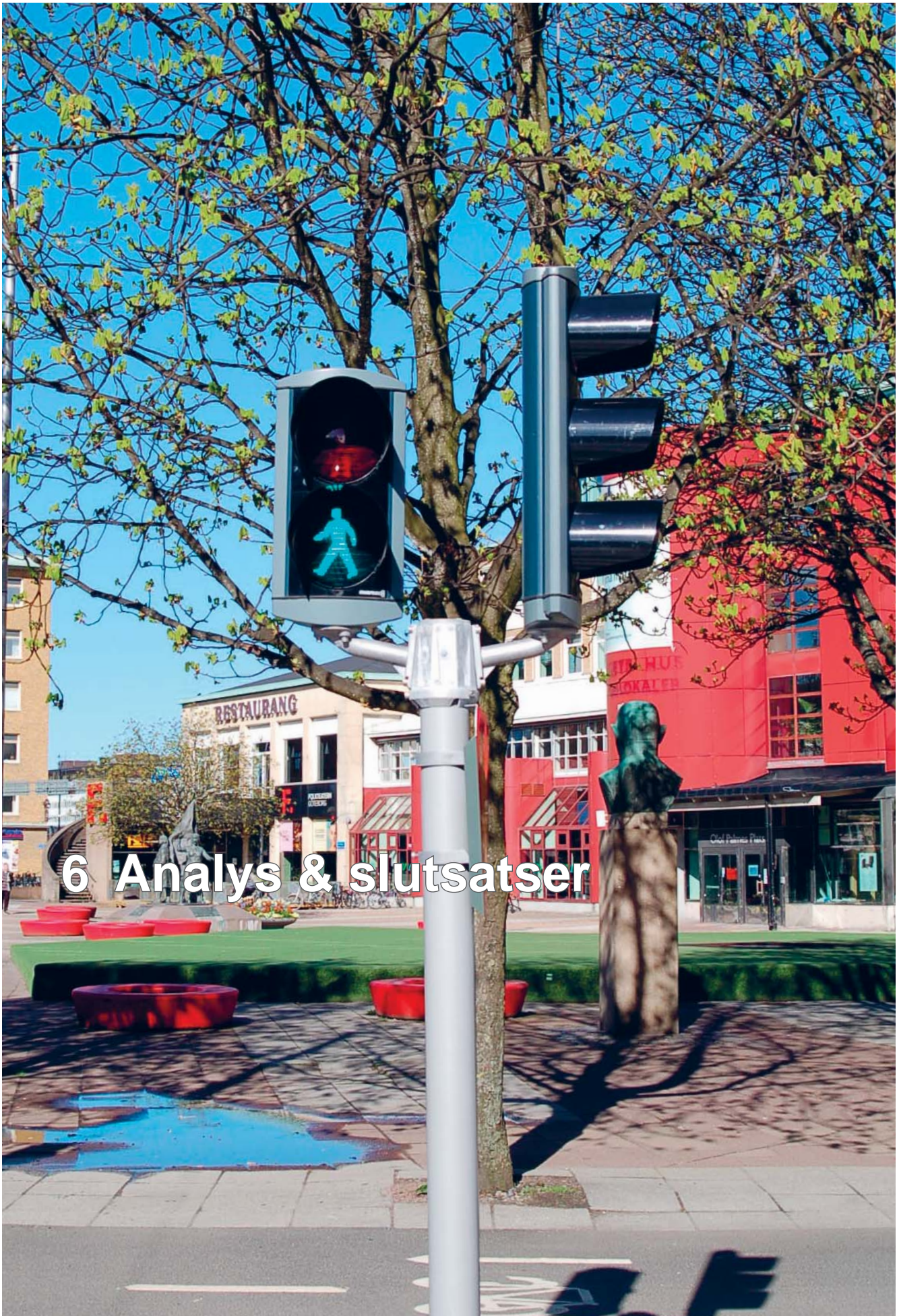
5.1 Tillgänglighet och säkerhet

Här nedan kommer en punktvis beskrivning av utformning som diskuterades kring och som det fanns någon form av koncensus kring.

- Principer för nollad kantsten vid alla övergångar finns redan och är därför en förutsättning
- Pollare som markerar gränsen mellan kantsten och nollad kant vid övergången bör vara av samma typ som pollarna i den gula linjemarkeringen vid spårövergången. Höjden på spårvagnspollarna är 90 cm medan standardhöjden på övriga pollare är 80 cm. På mötet var deltagarna eniga om att samtliga pollare bör vara 90 cm då det är handikapporganisationen som ställt detta krav. Det överensstämmer också med kravet på ledstång enligt BFS 2011:5 ALM 2.
- Förutom samma höjd bör också samtliga pollare vara försedda med taktill riktningssmarkering.
- Pollarna ska också vara eftergivliga och de bör ha en mer stadsmässig utformning än dagens pollare.
- Det finns inga krav på sinusplattor bara det finns tydliga kantstenar och pollare vid övergången.
- Raka övergångar bör eftersträvas i alla fall vid hållplatser där det är många gångtrafikanter.
- Vid hållplats ska det alltid finnas räcke. Vid övergångar på sträcka kan det variera. Miljön i sin helhet måste alltid beaktas vid utformning av övergångar.

5.2 Drift- och underhåll

Inga specifika krav, utöver de som redan ställts, behövs för att klara drift- och underhåll. Pollares eftergivlighet, avstånd mellan pollare samt gång- och vägbanans bredd är viktiga ur en drift- och underhållsaspekt.



6 Analys & slutsatser

Utifrån litteraturstudien, fältstudierna och workshoparna så har slutsatser dragits som ligger till grund för de utformningsförslag som redovisas nedan.

Centralt är att såväl de oskyddade trafikanterna som förarna ser och förstår situationen.

6.2.1 Vägmarkeringar och markbeläggning

Det är oerhört viktigt att trafikanten förstår de olika typerna av övergångar. Saxade övergångar har använts för att vrida upp de oskyddade trafikanterna mot den ankommande kollektivtrafiken. Dock finns det många nackdelar, så som exempelvis längre väg för den gående och att det är en mer platskrävande lösning. Den raka övergången har till skillnad från den saxade högre kapacitet vad det gäller framkomligheten för de gående. Eftersom många av övergångarna finns där vi har stora fotgångarflöden så är det en viktig faktor. Genom att konsekvent använda raka övergångar och markera inträdet till spårområdet på ett konsekvent och tydligt sätt är bedömningen från både tidigare utredningar och från de medverkande i denna utredning att de gående lär in ett beteende. Saxade övergångar kan möjligen vara aktuella vid övergångar på sträckor där antalet fotgängare är fåtaliga.

Trots att det av vissa kan uppfattas som otydligt när övergångsställen inte är målade i spårområden som följer på ett övergångsställe över en gata så står det klart att detta varken är möjligt eller att föredra. Snarast gäller det att visa att den passerande beträder ett körfält där spårvagnar och bussar är prioriterade och därmed inte väjer. Ur litteraturen kan vi dra slutsatsen att ett spårområde alltid måste märkas ut men att det tydligt måste framgå att det är just kollektivtrafiken som är prioriterad. Istället för att märka ut själva övergången bör snarare någon form av stoppmarkering, i kombination med ett fysiskt hinder, anläggas för att visa på gränsen för inträde i spårområdet.

Det finns inga hinder för att som i Göteborg lägga gula markstenar för att märka ut gränsen mot spårområdet. En sådan markering har ingen juridisk betydelse och för att använda sig av en sådan linje så måste det säkerställas att den inte kan förväxlas med en linjemarkering i VMF (Vägmärkesförordningen). Stopplinjen ska förtydligas med ett mer fysiskt hinder för att de gående ska uppfatta att något händer. I Göteborg har 90 cm höga pollare satts upp med minst 120 cm mellanrum. Detta har fungerat mycket bra. Dock bör pollarnas reflexmarkering inte försees med den miniatyr av vägmärke A37 (varning för korsning med spårväg), som idag är fallet i Göteborg, utan enbart med den svarta symbolen i vägmärket. Anledningen är att det strider mot VMF (8 kap 4§).

För att skapa enhetlighet ska pollarna vid såväl gatu- som spårövergången vara av samma typ. Idag är

det bara vid spårövergången som pollarna är 90 cm men samtliga pollare rekommenderas få den höjden samt försees med taktillvägledning. Dessutom bör en gemensam översyn av val av pollare göras för att bland annat hitta en pollare med mer stadsmässigt uttryck än den som idag står vid spårövergångarna i Göteborg.

Ur ett gångtrafikanterperspektiv finns det anledning att alltid anlägga förhöjda gångpassager för att få ner bilarnas och eventuellt cyklisternas hastighet vid en övergång. Detta måste emellertid vägas emot trafikflöden, eventuell busstrafik samt geotekniska förhållanden.

6.2.2 Ljus- och akustiska signaler

Ljus- och ljudsignaler är den fysiska komponent som tillsammans med god sikt uppges vara mest trygghetskapande och anses enligt respondenterna i denna studie bidra till såväl trygghet som tydlighet och säkerhet vid spårpassager. Dock finns det i denna studie inget som tyder på att signaler i sig gör en övergång säkrare. De oskyddade trafikanternas känsla av trygghet måste vägas mot den faktiska säkerheten. Annars är risken stor att invaggas i falsk trygghet.

I Göteborg används aldrig grön gubbe vid spårövergångar för att inte riskera att skapa falsk trygghet. Istället används röd gubbe kombinerat med släckt signal. För att inte riskera en olycka på grund av att lampan i signalen är trasig sätts två signaler upp bredvid varandra. I litteraturstudien finns det en hel del negativ kritik mot denna lösning. Bland annat ifrågasätts hur en släckt signal tillräckligt tydligt kan förmedla ett budskap till fotgängarna. Däremot konstateras att igenkänningen av den röda gubben är positiv. Rött blinkande ljus finns rekommenderat i litteraturstudien. Regler i gällande lagstiftning gör dock att det inte går att använda i stadsmiljö för det krävs mycket större avstånd för uppsättning av denna varningssignal än vad det finns plats i våra stadsmiljöer.

Utifrån fältstudierna tycks det som om den röda gubben är den signal som tydligast signalerar att det är olämpligt att passera. Den gult blinkande signalen tycks inte vara lika välkänd, och därmed inte lika tydlig för gångtrafikanterna. Däremot finns anledning att anta att en blinkande signal är lättare att uppfatta än en statiskt lysande. Det går inte att utifrån fältstudierna avgöra vilken av signalerna som är mest lämplig men klart står att oavsett vilken ljussignal som används så bör den kombineras med en akustisk signal, vars ljudbild måste vara lika vid alla övergångar.

Ur ett tillgänglighetsperspektiv är signalreglering inte alltid positivt, i synnerhet vid kognitiva funktionsnedsättningar kan signalerna göra trafikmiljön komplex. Det finns alltså även av denna orsak anledning att göra trafikmiljön så enkel och enhetlig som möjligt.

Trafikljusens placering är viktig. Vid övergångar där både vägpassage och spårpassage är signalreglerad med röd och grön gubbe så måste trafikljuset ställas på en linje för att minska risken att fel signal uppmärksammas av den passerande.

Sammanfattningsvis kan sägas att det finns två olika scenarion att beakta - signal vid hållplats respektive på sträcka. Där kollektivtrafiken har hastigheter upp till 30 km/h skulle det vara möjligt att använda såväl gult blinkande signal som röd gubbe/släckt signal vid hållplats, beroende på de olika platsernas utseende. Men när vi kommer ut på nätet där kollektivtrafikens hastighet är lite högre så är också ofta spårövergångarna förlagda till korsningar där kollektivtrafiken styrs av signaler. Grönt ljus (pil) för kollektivtrafiken måste alltid kombineras med rött ljus för fotgängarflödet och omvänt. Det innebär att om vi ska få enhetlighet i ljussignalerna vid spårövergångar så måste röd gubbe användas. I de här fallen är också flertalet övergångar reglerade med röd/grön gubbe vid övergången över gata. Rekommendationen blir därför att vid hållplats alltid använda röd/grön gubbe över gatan och röd gubbe/släckt signal över spårområdet. Med dubbla signaler över spårområdet för att säkra signalens funktion.

Vid spårövergångar på sträcka är hastigheten för kollektivtrafiken högre än vid hållplats. Här är framkomlighetskravet oftast inte lika tydligt utan säkerhetsfaktorn väger tyngre. Eftersom det inte heller är kopplat till någon signal för kollektivtrafiken så krävs ingen röd signal för fotgängarna. På sträcka rekommenderas därför att gult blinkande signal sätts upp kombinerat med ljusignal. Den blinkande signalen uppmärksammas på ett bra sätt men däremot finns det viss otydlighet kring dess betydelse. Därför rekommenderas att den alltid sätts upp kombinerat med ett dubbelsidigt vägmärke A37 (varning för korsande spårväg) som portalt markerar övergången.

6.2.3 Utmärkning

Vägmärken är en fysisk komponent som bidrar till tydligheten vid en spårpassage. Det är självklart att vägmärke B3 (övergångsställe) ska användas vid övergångsställen över en gata men det måste tydligt framgå att övergångsstället inte gäller över spårområdet. Utmärkningen för övergångsställe ska stå dubbelriktad vid vägkanten och enkelriktad på refugen samt sitta så nära kantstenen mot

övergångsstället som möjligt.

Att vägmärken kan bidra till att förbättra tydligheten uppmärksammas både under fältstudierna, i litteraturen och i workshoparna. Under arbetets gång har det dock kommit fram att det inte finns någon konsekvent utmärkning av spårvägar och att det inte finns något vägmärke som varnar för både buss och spårväg, eller kollektivtrafik. Under workshopen föreslogs att spårövergångar bör märkas med vägmärke A37 (varning för korsande spårväg). Med en tilläggstavla kan vägmärket också varna för buss. Här bör vi dock ställa oss frågan om en sådan tilläggstavla ger något ytterligare vad det gäller trafiksäkerhet eller trygghet jämfört med bara vägmärke A37. Det är mera skillnaderna i reglerna för väjning för spårväg respektive buss som är problematiken. Om väjningsreglerna blir desamma bör ett vägmärke "Varning för kollektivtrafik" införas.

I litteraturen uppmärksammas att det kan finnas anledning att varna när flera fordon kan passera samtidigt och där det finns risk att ett ankommande fordon skymmer ett andra fordon. Detta efterfrågades också av en av respondenterna i enkätstudien. Åter krävs dock att en avvägning görs mellan passagens komplexitet och vinsten av ett sådant vägmärke. Denna utredning ser att det finns stora risker att en sådan utmärkning skulle kunna bidra till att skapa en falsk trygghet. I första hand bör mer robusta åtgärder göras.

6.2.4 Räckan

Erfarenheten av de räckan som satts upp i Göteborg är mycket god, med avseende på trafiksäkerhetseffekterna, och fältstudierna visar att räckena får människor att passera över vägar och spår mer samlat. Att sätta upp räckan måste vägas mot den barriäreffekt som skapas och räckenas "icke stadsmässiga" karaktär. Felplacerade räckan kan också leda till att människor rundar eller klättrar över och det som sågs som en säkerhetsåtgärd kan därigenom bli en riskfaktor. Generellt så bör räckan alltid placeras vid hållplatser.



7 Utformningsförslag

Utifrån det redovisade materialet ovan har 4 principutformningar för olika passagetyper tagits fram (se bilagor för fullständig redovisning). Men övergripande finns det fyra principer - som beror på om övergångar ligger på sträcka eller vid hållplats och om hastigheter är högst 30 km/h eller överstiger densamma.

7.1 Vid hållplats

7.1.1 Utan signalreglering

- Bilaga 3566

- Övergången signalregleras inte.
- Övergången över gata förhöjs och markeras med 90 cm höga pollare med taktill riktningsmarkering.
- Övergångsställe målas över gata och märks ut med vägmärke B3 - dubbelsidigt i vägkant och enkelsidigt i refug.
- Gula plattor vid kanten till spårområdet.
- Eftergivande 90 cm höga pollare sätts i den gulmarkerade ytan, placeras med minst 120 cm avstånd. Vid behov av förstärkt uppmärksamhet sätts stolpe med vägmärke A37 i mitten av den gulmarkerade ytan.

7.1.2 Med trafiksignal

- Bilaga 3567

- Signalreglerad övergång över både gata och spårområde.
- Gatan regleras med grön/röd gubbe för fotgängarna samt målas med övergångsställe. Signalstolpen sätts i mitten av övergångsstället och ersätter gatupollaren.
- Signalreglering för bilarna med stopplinje 3 meter innan övergångsställe.
- Gula plattor vid kanten till spårområdet.
- I mitten på spårövergången (i rak linje från signalstolpe för gatupassagen) sätts en stolpe med dubbla röd gubbe/släckt signal.
- Eftergivande 90 cm höga pollare med taktill riktningsmarkering sätts i den gulmarkerade ytan. Placeras på båda sidor om signalstolpen med minst 120 cm avstånd till densamma.

7.2 På sträcka

7.2.1 Hastighet i spår över 30 km/h

- Bilaga 3568

- Övergången över gata förhöjs (om det är möjligt) och markeras med 90 cm höga pollare med taktill riktningsmarkering.
- Spårområdet förses med gult blinkande signal.
- Gula plattor vid kanten till spårområdet.
- Eftergivande 90 cm höga pollare sätts i den gulmarkerade ytan, placeras med minst 120 cm avstånd. Stolpe med gulblinkande signal och vägmärke A37 sätts i mitten av den gulmarkerade ytan.

7.2.2 Hastighet i spår, mindre eller lika med 30 km/h

- Bilaga 3569

- Övergången signalregleras inte.
- Övergången över gata förhöjs och markeras med 90 cm höga pollare med taktill riktningsmarkering.
- Gula plattor vid kanten till spårområdet
- Eftergivande 90 cm höga pollare sätts i den gulmarkerade ytan, placeras med minst 120 cm avstånd. Stolpe med vägmärke A37 sätts i mitten av den gulmarkerade ytan.
- Akustisk signal



**8 Förslag till fortsatta
diskussioner**

Under workshoparna lyftes ett flertal frågeställningar som kräver utredning på annat sätt än vad som omfattas av denna rapport. Här följer emellertid en sammanfattning som förslag till fortsatta diskussioner och utredningar.

8.2.1 Människors kännedom om trafikregler

Allt färre tar idag körkort och deltagarna på workshopen upplever att det finns en bristande kunskap hos allmänheten om trafikregler och trafikvett. Till exempel är det inte självklart att alla vet att spårvagnen alltid har företräde och det tycks inte vara alla som känner till vad de gult blinkande signalerna innebär vid en spårvägsövergång. Allmänheten borde få mer information om trafikregler och vägmärken.

8.2.2 Obehöriga fordon i spårområdet

En vanligt förekommande syn vid de genomförda fältstudierna var obehörig trafik i spårområdet. Fordon som upptäcktes var; Taxi, Flexlinje, Renhållningsfordon, Underhållsfordon, Leveransfordon etc. etc. Obehöriga fordon i spårområdet innebär en förhöjd risk för oskyddade trafikanter då förarna till dessa fordon oftast inte är vana vid de märken som gäller i spårområden. Detta skapar inte minst problem vid gångpassager. Ofta håller de obehöriga fordonen dessutom höga hastigheter.

Idag finns ett regeringsuppdrag att utreda om taxi ska likställas med kollektivtrafik. Risker är att taxi drar med sig andra personbilar in i spårområdena. Det finns en stor osäkerhet kring vad detta kommer medföra exempelvis vid situationen då kunder ska släppas av.

8.2.3 Prioriteringar och cyklisternas trafikmiljö

I både Göteborg och i Norrköping säger sig kommunen vilja prioritera såväl cykel som kollektivtrafik. Det finns emellertid många situationer då dessa prioriteringar kommer i konflikt med varandra. Frågan är då hur prioriteringen mellan kollektivtrafikens och cyklistens framkomlighet ska göras.

8.2.4 Hur ska övergångar bedömas

Ett första steg kan vara att hitta gemensamma utformningar för olika typer av övergångar. Ett nästa steg är att på ett konsekvent sätt hitta en metod för att bedöma vilken utformning som lämpar sig var. Hänsyn bör bland annat tas till faktorer som trafikflöden och hastigheter samt antalet av- respektive påstigande, om det är vid en hållplats.

A photograph of cherry blossom branches with pink and white flowers against a clear blue sky. The flowers are in various stages of bloom, with some fully open and others as buds. The branches are dark brown and extend across the frame. The text "9 Referenser & bilagor" is overlaid in white on the lower-left portion of the image.

9 Referenser & bilagor

9.1 Referenslista

Boverket (2005). *Tillgängliga platser - En bakgrund till Boverkets föreskrifter om användbarhet och tillgänglighet på allmänna platser och områden för anläggningar än byggnader*, ALM

Eriksson, M., Osvalder, A. och Dahlman, S. (2007). *Ergonomisk utvärdering av spårövergångar och säkerhetsåtgärder*. Chalmers University of Technology (Research series from Chalmers University of Technology, Department of Product and Production Development: report nr: 19).

Förordningen om säkerhet vid tunnelbana och spårväg (1990:1165)

Listerborn, Carina (2002). *Trygg stad. Diskussioner om kvinnors rädsla i forskning, policyutveckling och lokal praktik*. Avhandling 2002:09, Chalmers tekniska högskola. Göteborg (ur VTI (2006). Trygghet i storstädernas transportsystem - Möjligheter att identifiera kostnadseffektiva åtgärder)

Lundälv, J. (2001). *Hörselskadade i trafiken - En intervjustudie med fokus på skadehändelser, självupplevd trafiksäkerhet och prevention*

Olofsson, Robert (2012). *Gångpassager på spårväg - En trafiksäkerhetsstudie. Kandidatexamensarbete inom trafikteknik*. KTH, Stockholm

Plan- och Bygglagen (2010:900)

SPIS (2011). *Handledning för spårvägsplanering i Skåne*

SPIS (2013a). *Säker spårväg i integration med bebyggelse Kunskapsstöd vid planering och projektering*. 2012:07, Sweco

SPIS (2013b). *En god helhetslösning - trafiksäkerhet som en integrerad del i stadsbyggandet och i människors beteende*

Strömberg, H., Freyhall, T., Osvalder, A. (2010). *Utredning av fotgängarsignaler vid övergångsställen över spårvagnsspår*. Göteborg: Chalmers Tekniska Högskola

Sveriges Kommuner och Landsting (2012). *GCM - handbok Utformning, drift och underhåll med gång-, cykel- och mopedtrafik i centrum*

Sveriges kommuner och Landsting (2015). *TRAST - Trafik för en attraktiv stad*

Synskadades riksförbund (2015). *Policy för tillgänglig och användbar närmiljö*

Thorell, Kristina (2015). *Vad påverkar trafiksäkerhet?. Plan: planering av stad & land* (5), s. 40 - 45

Trafikförordningen (1998:1276)

Trafikkontoret, Göteborgs stad (2009). *Historik, kunskap och analys för trafiksäkerhetsprogram 2010-2020*

Trafikverket (2010). *Rätt hastighet på vägen räddar liv*. Dokumentnr:100009

Transportation Research Board (2009). *Improving Pedestrian and Motorist Safety Along Light Rail Alignments*. TCRP Report 137

Trivector (2013). *Spårväg och trafiksäkerhet - hur farliga är spårvagnar för oskyddade trafikanter?. Rapport 2013:67*

VTI (2006). *Trygghet i storstädernas transportsystem - Möjligheter att identifiera kostnadseffektiva åtgärder*

Vägverket (2009). *Kognitiva funktionsnedsättningar och trafik - en litteraturstudie*. rapport 2009:23

9.2 Bilagor

Bilaga 1 - Övergång vid spårvagnshållplats (utan signalreglering)

Bilaga 2 - Övergång vid spårvagnshållplats (med trafiksignal)

Bilaga 3 - Övergång vid spårväg (hastighet i spår, över 30 km/h)

Bilaga 4 - Övergång vid spårväg (hastighet i spår, mindre eller lika med 30 km/h)



Göteborgs Stad
Trafikkontoret