

Upplevd trygghet på tågstationer

Vid passage av tåg i hög hastighet



**LUNDS
UNIVERSITET**

Lunds Tekniska Högskola

vid Campus Helsingborg
Institutionen för Teknik och samhälle

Examensarbete:

William Fälth Simonsson

Linus Karlsson

© Copyright William Fälth Simonsson, Linus Karlsson

LTH vid Campus Helsingborg
Lunds universitet
Box 882
251 08 Helsingborg

Faculty of Engineering
Lund University
Box 882
SE-251 08 Helsingborg
Sweden

Tryckt i Sverige
Media-Tryck
Biblioteksdirektionen
Lunds universitet
Lund 2026

Förord

Detta examensarbete genomfördes vid Lunds Tekniska Högskola, Campus Helsingborg, inom Institutionen för teknik och samhälle. Arbetet undersöker hur resenärers upplevda trygghet påverkas när tåg passerar järnvägsplattformer i hög hastighet utan att stanna, samt vilka typer av åtgärder som kan vara relevanta för att öka tryggheten i dessa situationer.

Vi vill rikta ett stort tack till de resenärer som deltog i enkätstudien på de undersökta stationerna. Genom att ta sig tid att besvara frågorna bidrog de med det empiriska underlag som arbetet bygger på. Vi vill även tacka våra handledare, Samuel Golobov från LTH och Lina Johansson från Systra, för vägledning, återkoppling och stöd under arbetets gång.

Jag (Linus) vill ge ett stort tack till min underbara partner Michelle som har givit mig stöd och peppat mig under arbetets gång.

Jag (William) vill ge ett stort tack till min familj och vänner som har stöttat mig under denna tiden. Jag vill också tacka min mormor och morfar som nu lever i himmelen.

Ett tack riktas också till de personer som på olika sätt har bidragit med synpunkter, diskussioner och praktisk hjälp under arbetets genomförande. Särskilt tack till Ulla Urde från LTH för all hjälp vi fått med Språk och skrift.

Helsingborg, 2026/6

William Fälth Simonsson och Linus Karlsson

Sammanfattning

Detta examensarbete undersöker hur resenärernas upplevda trygghet påverkas när tåg passerar järnvägsplattformar i hög hastighet utan att stanna. Arbetet utgår från att järnvägen används mer intensivt än tidigare, vilket skapar fler situationer där resenärer väntar på plattformar samtidigt som andra tåg passerar. Fokus ligger på samspelet mellan plattformens fysiska miljö, tågets passage och resenärens upplevelse av trygghet.

Studien bygger på en litteraturgenomgång och en enkätstudie på utvalda järnvägsstationer i Skåne. Totalt samlades 408 enkätsvar in från 14 stationer. Enkäten behandlade resenärernas resfrekvens, hur ofta de ser tåg passera i hög hastighet, deras upplevda trygghet vid olika delar av tågpassagen samt tre möjliga åtgärder: högtalarutrop, separata spår och skydd mellan plattform och spår.

Resultatet visade att en majoritet av resenärerna uppskattade att de såg tåg passera i hög hastighet minst en gång per resa. Ingen statistiskt signifikant skillnad i upplevd trygghet kunde påvisas utifrån resfrekvens eller stationstyp. Däremot fanns en statistiskt signifikant skillnad utifrån hur ofta resenärerna såg passerande tåg, där resenärer som såg tåg passera mer sällan i genomsnitt hade högre upplevd trygghet.

Oväntade tågpassager och trängsel nära spårområdet låg på den otrygga sidan av skalan, medan fysiska effekter som vinddrag, buller och synintryck i genomsnitt upplevdes som mindre otrygga. Samtliga tre åtgärder bedöms kunna bidra till ökad trygghet. Separat spår samt fysiskt skydd mellan plattform och spår fick något högre stöd än högtalarutrop. Åtgärdernas relevans bör förstås utifrån hur de fungerar i den konkreta stationsmiljön. Fysiskt skydd mellan plattform och spår framstår som särskilt relevant att undersöka vidare, eftersom åtgärden kan skapa en tydligare fysisk gräns mot spårområdet utan att kräva lika omfattande förändringar som separata genomfartsspår.

Nyckelord: trygghet, järnvägsplattform, passerande tåg, höghastighet, plattformsmiljö, fysisk barriär, separata spår, resenär.

Summary

This thesis examines how passengers' perceived safety is affected when trains pass railway platforms at high speed without stopping. The study is based on the fact that the railway is used more intensively than before, creating more situations where passengers wait on platforms while other trains pass. The focus is on the interaction between the physical platform environment, the train passage and the passenger's perceived safety.

The study is based on a literature review and a questionnaire survey at selected railway stations in Skåne. In total, 408 questionnaire responses were collected from 14 stations. The questionnaire addressed passengers' travel frequency, how often they see trains pass at high speed, their perceived safety during different parts of the train passage, and three possible measures: loudspeaker announcements, separate tracks and protection between the platform and track.

The results showed that a majority of the passengers estimated that they saw trains pass at high speed at least once per trip. No statistically significant difference in perceived safety could be identified based on travel frequency or station type. However, there was a statistically significant difference based on how often passengers saw passing trains, where passengers who saw trains pass less often had, on average, higher perceived safety.

Unexpected train passages and crowding near the track area were on the unsafe side of the scale, while physical effects such as draught, noise and visual impressions were, on average, perceived as less unsafe. All three measures are assessed as being able to contribute to increased safety. Separate tracks and Physical protection between the platform and track received slightly stronger support than loudspeaker announcements. The relevance of the measures should be understood based on how they function in the specific station environment. Physical protection between the platform and track appears particularly relevant for further investigation, as it can create a clearer physical boundary towards the track area without requiring changes as extensive as separate tracks.

Keywords: safety, railway platform, passing trains, high speed, platform environment, physical barrier, separate track.

Innehållsförteckning

1. Introduktion	1
1.1 Problem	1
1.2 Syfte och frågeställning	2
1.3 Avgränsning.....	3
2. Bakgrund.....	4
2.1 Plattformen som miljö	4
2.2 Rörelsemönster och situationer på platformen.....	5
2.3 Påverkan från passerande tåg	6
2.4 Upplevelse och trygghet i plattformsmiljöer.....	7
3. Problemlösningar i plattformsmiljöer	8
3.1 Fysiska barriärer	8
3.2 Information och varningssystem.....	9
3.3 Spårutformning.....	10
3.4 Effekter och begränsningar av åtgärder	11
4. Metod och tillvägagångssätt.....	12
4.1 Litteraturgenomgång inför enkätutformning	12
4.2 Enkätstudie som metod	13
4.3 Utformning	13
4.4 Genomförande	15
4.5 Bearbetning av enkätsvar	16
4.6 AI och hjälpmedel	17
5. Resultat	18
5.1 Resenärernas allmänna fördelningar	18
5.2 Hypotesprövning	22
5.3 Hypotesprövning 1: resfrekvens	23
5.4 Hypotesprövning 2: antal observerade tågpassager	24
5.5 Hypotesprövning 3: Upplevd trygghet vid potentiella situationer	25
5.6 Hypotesprövning 4: dubbelspårs- och fyrspårsstationer	27
5.7 Stationsåtgärder	28
5.8 Hypotesprövning 5: Uppskattad trygghetshöjning av stationsåtgärder.....	29
6. Diskussion	32
6.1 Upplevd trygghet vid passerande tåg	32
6.2 Stationsåtgärder och upplevd trygghet	33
6.3 Skydd mellan plattform och spår.....	33
6.4 Separata spår för tågpassage.....	34
6.5 Omfattning, kostnad och rimlighet.....	35
6.6 Metodens påverkan på resultatet	36
6.7 Fortsatt forskning	38
7. Slutsats	39
9. Bilagor.....	43

1. Introduktion

Svensk järnvägstrafik har förändrats tydligt under de senaste decennierna. Utvecklingen kan beskrivas med två olika mått: tågkilometer och personkilometer. Tågkilometer visar hur mycket tåg som körs, medan personkilometer visar hur mycket resenärer faktiskt transporteras. För järnvägens persontransporter visar en trafikanalys att ökningen var relativt begränsad mellan 1960 och 1998, från 5,2 till 7,2 miljarder personkilometer (Trafikanalys, 2020). Mellan 1998 och 2018 ökade däremot personkilometerna från 7,2 till 13,5 miljarder, vilket motsvarar en betydligt starkare ökning (Trafikanalys, 2018). I riksdagens uppföljning av persontrafikens punktlighet beskrivs det att under perioden 1990 till 2018 så har standarden på järnvägsnätet höjts genom bland annat högre hastigheter och nya järnvägslinjer (Sveriges riksdag, 2021). Baserat på rådande utveckling kan det konstateras att järnvägen idag används mer intensivt än tidigare, både genom fler persontåg och ett ökat resande överlag. Eftersom det blir fler resenärer, fler tåg och högre hastigheter på järnvägen så skapas allt fler situationer där människor väntar på plattformar samtidigt som andra tåg passerar utan att stanna. Detta väcker frågan om hur sådana passager påverkar resenärernas upplevda trygghet.

Dessa typer av passager skiljer sig från ett vanligt tåguppehåll. När ett tåg stannar finns en tydlig koppling mellan väntan, tågets ankomst och på- eller avstigning. När tågen passerar i hög hastighet sker mötet mellan resenärer och tåg under en kort tid. Lindberg och Johansson (1995) förklarar att passerande tåg kunde upplevas som obehagliga när förvarningen inte gick ut eller var otillräcklig för att uppmärksamma resenärerna; skrämsel eller överraskning är några av de faktorer som resenärer kopplar till obehag vid tågpassage. Passerande tåg kan också påverka plattformsmiljön på flera sätt. Lindberg och Johansson (1995) förklarar ytterligare att passerande tåg kunde upplevas som obehagliga på grund av tågens höga hastighet, vinddrag och buller.

1.1 Problem

Järnvägsplattformar är den plats på stationer där resenärer inväntar tåg och blir som mest utsatta för tågets olika effekter, särskilt när tåg passerar utan att stanna. Plattformen behöver därför fungera både som en plats där resenärer väntar och rör sig, samtidigt som de ska ha förutsättningarna att hålla ett säkert avstånd från spåret.

Hur situationen upplevs påverkas av om resenären hinner uppfatta vad som sker i omgivningen. Sundling och Ceccato (2022) konstaterar i sin granskning av internationell data om upplevd trygghet att överblickbarhet, tilldelad information och möjligheten att bilda sig en uppfattning av omgivningen påverkar upplevd trygghet i stationsmiljöer.

Ovanstående genomgång visar att passerande tåg kan förändra plattformsmiljön genom fysiska och sinnespåverkande faktorer, exempelvis luftflöden, buller och rörelse nära plattformen. Dessa faktorer innebär inte i sig att resenärer upplever otrygghet, men de kan göra situationen mer påtaglig och är därför relevanta att undersöka i relation till upplevd trygghet. Vid ett vanligt tågstopp kan resenären vanligtvis förutse vad som ska ske och anpassa sig, exempelvis genom att ställa sig längre bort från spårområdet. När ett tåg i stället passerar utan att stanna kan situationen upplevas som mer plötslig, särskilt om resenären inte hinner uppfatta passagen i förväg.

Problemet handlar därför inte enbart om tågets fysiska effekter, utan om hur dessa effekter samspelar med resenärens möjlighet att förstå situationen och hålla avstånd till spårområdet. Därmed finns ett behov av att undersöka hur dessa förhållanden kan ha betydelse för den upplevda tryggheten vid tågpassager i hög hastighet.

1.2 Syfte och frågeställning

Syftet med arbetet är att undersöka hur resenärernas upplevda trygghet påverkas i situationer där tåg passerar plattformar i hög hastighet utan att stanna. Fokus ligger på samspelen mellan plattformens fysiska miljö, tågets passage och hur resenären uppfattar situationen. Arbetet undersöker även vilka lösningar som kan vara relevanta för att öka den upplevda tryggheten i dessa situationer.

Utifrån detta syfte formulerades följande frågeställningar:

1. Hur ofta uppskattar resenärerna att de ser tåg passera i hög hastighet utan att stanna medan de väntar på plattformen?
2. Vilka aspekter av en tågpassage kan påverka resenärernas upplevda trygghet och hur skiljer sig den upplevda tryggheten mellan dessa aspekter?
3. Skiljer sig den upplevda tryggheten mellan olika grupper av resenärer utifrån hur ofta de reser från stationen, hur ofta de ser tåg passera utan att stanna och vilken typ av station de reser från?
4. Vilka åtgärder bedömer resenärerna kan öka den upplevda tryggheten vid passerande tåg, och hur skiljer sig stödet mellan de föreslagna åtgärderna?

1.3 Avgränsning

Studien avgränsas till situationer där tåg passerar järnvägsplattformar i hög hastighet utan att stanna. Fokus ligger därmed på den kortvariga men intensiva påverkan som kan uppstå i samband med en tågpassage samt hur denna påverkan upplevs av resenärer som befinner sig på plattformen. Situationer där tåg står stilla vid plattformen – eller där inga tåg är närvarande – behandlas endast i begränsad omfattning. Arbetet avgränsas vidare till fysisk och upplevd trygghet i relation till spårmiljö och passerande tåg. Andra aspekter av trygghet, såsom social otrygghet, brottslighet eller upplevelser kopplade till andra människor i stationsmiljöer, ingår inte i studien.

Den empiriska datainsamlingen avgränsas geografiskt till järnvägsstationer i Skåne längs med södra stambanan och västkustbanan. Urvalet omfattar stationer där snabbtåg eller regionaltåg kan passera i hög hastighet utan att stanna, vilket skapar förutsättningar för att studera den aktuella situationen i verkliga plattformsmiljöer. Datainsamlingen genomförs genom enkätundersökningar riktade till resenärer som vistas på dessa plattformar.

De lösningar som behandlas i arbetet avgränsas till åtgärder som kan påverka resenärens upplevda trygghet vid passerande tåg. Fokus ligger på informationsbaserade åtgärder, fysiska barriärer och förändringar i spårutformning. De föreslagna åtgärderna analyseras utifrån tidigare forskning, befintliga exempel och resenärernas svar på hypotetiska enkätfrågor. Arbetet undersöker inte teknisk projektering, kostnadskalkyler eller praktisk implementering av åtgärderna på de undersökta stationerna. Däremot diskuteras åtgärdernas principiella omfattning och rimlighet på en övergripande nivå.

Studien avser inte att genomföra tekniska beräkningar av aerodynamiska krafter eller egna mätningar av exempelvis vind, ljud eller tryckförändringar. I stället bygger arbetet på befintlig forskning i kombination med insamlade enkätdata.

2. Bakgrund

I detta kapitel behandlas de faktorer som ligger till grund för arbetets fortsatta undersökning. Först beskrivs plattformen som fysisk miljö, med fokus på väntytor, rörelseytor och området närmast spåret. Därefter behandlas hur resenärer rör sig och placerar sig på plattformen. Kapitlet avslutas med den påverkan som kan uppstå vid passerande tåg, exempelvis vinddrag, buller, synintryck, oväntade passager och trängsel nära spårområdet.

2.1 Plattformen som miljö

En järnvägsplattform som tidigare nämnt behöver fungera både som väntplats och rörelseyta. Resenärer ska kunna ta sig till rätt plats, vänta på sitt tåg och samtidigt hålla sig utanför de delar av plattformen som ligger närmast spåret. Det gör att plattformens bredd, längd och höjd får betydelse, men även hur ytan används i praktiken. Network Rail (2024) beskriver att plattformens utformning behöver ge förutsättningar för både vistelse och rörelse på ett säkert sätt, samtidigt som flera aktiviteter kan pågå på samma yta.

I svensk järnvägsmiljö behandlas plattformens utformning bland annat genom krav på tillgänglighet, gångytor och riskområden. Kravdokumentet från Trafikverket (2026) omfattar krav på placering, utformning och dimensionering av utrustning och anläggningsdelar på stationer, med syfte att bidra till en tillgänglig och säker stationsmiljö. Samma dokument definierar också riskområdet som den markerade delen av plattformen närmast spåret där resenärer inte ska vistas, förutom vid på- och avstigning. Den uppdelningen är central i detta arbete, eftersom studien handlar om resenärers upplevelse när tåg passerar plattformen utan att stanna.

Plattformen behöver också dimensioneras utifrån hur många resenärer som använder den och hur de ska röra sig. Rail Baltica (2022) beskriver att plattformar ska utformas med hänsyn till passagerarflöden samt de resenärer som inväntar tåget och behovet av tydliga rörelseytor. Det innebär att olika delar av plattformen får olika funktioner. En del av ytan används främst för att vänta, en annan för rörelse, medan området närmast spåret behöver behandlas mer försiktigt. I denna studie blir denna uppdelning viktig, eftersom resenärens avstånd till tåget kan påverka hur upplevelsen uppfattas.

Plattformens mindre delar påverkar också hur resenärer använder ytan. Uppgångar, bänkar, skyltar, räcken och andra fasta objekt kan göra att vissa platser nyttjas mer jämfört med andra. Bosina, Meeder och Weidmann (2017) beskriver att plattformar används av både de som väntar på tåg, de som rör sig till, på och från plattformen. De förklarar dessutom att den fasta delen av miljön, dvs entréer, utgångar, väntplatser och hinder påverkar hur människor rör sig över ytan. Plattformen har därav – oberoende av hög eller låg belastning av resenärer – en viss konstant effekt på resenärerna. Denna effekt byggs sedan på av hur många människor som vistas på plattformen, där effekten är framför allt påtaglig i närheten av upp- och nedgångar samt vid platser där resenärer förväntar sig att tågdörrarna ska hamna; därför uppstår ett högre flöde av resenärer på dessa platser.

2.2 Rörelsemönster och situationer på plattformen

På en plattform sker flera saker samtidigt. Några resenärer går längs plattformen, andra väntar stilla, och vissa människor som tidigare nämnt samlas nära de platser där dörrarna till tåget väntas stanna. Ytan belastas därför inte jämnt, utan påverkas av var resenärer samlas, vilka vägar de tar och vilka delar av plattformen som upplevs mest användbara.

Var människor väljer att stå på plattformen påverkas också av hur på- och avstigning organiseras. Seriani och Fernandez (2015) visar att utformning och styrning vid tågdörrar kan påverka hur passagerarflöden bildas. Kuipers med flera (2025) visar på liknande sätt att plattformsmarkeringar kan påverka resenärers beteende, men att effekten beror på om markeringarna uppmärksammas och förstås. Resenären behöver alltså hinna se den, förstå vad den betyder och uppfatta den som relevant i situationen.

Trygghetsupplevelsen kan också påverka hur resenärer förhåller sig till plattformen. Sundling och Ceccato (2022) tar även upp aspekter som påverkar upplevd trygghet i stationsmiljöer, t.ex. synlighet och belysning. Resenärers placering på plattformen kan därför inte enbart förklaras av praktiska behov, utan behöver förstås i relation till hur situationen upplevs.

Trängsel är en särskilt viktig situation i detta arbete, eftersom den kan minska resenärens möjlighet att själv välja avstånd till spårområdet. Schneider med flera (2021) visar att högre passagerartäthet och upplevd trängsel kan kopplas till lägre upplevd trygghet och fler övertramp in i området närmast spåret. Studien nämner även trängsel, smala plattformar, begränsat utrymme och passerande tåg som faktorer som kan påverka upplevelsen av otrygghet.

2.3 Påverkan från passerande tåg

När ett tåg passerar en plattform i hög hastighet förändras miljön under några sekunder. En del av påverkan kommer från de luftströmmar som uppstår när tåget rör sig genom luften. Muld (2012) beskriver slipstream som de luftflöden och lufthastigheter som uppstår när luft dras med av ett passerande tåg. Fenomenet omfattar bland annat luftflöden längs tågets sidor och i området bakom tåget. För resenärer på en plattform kan detta märkas som vinddrag där påverkan kan variera under själva passagen.

Utöver luftens rörelse kan passerande tåg även skapa tryckvariationer nära spåret. Federal Railroad Administration (2015) beskriver hur höghastighetståg kan ge upphov till tryckpulser i omgivningen och hur påverkan bland annat varierar med avståndet till tåget. För resenärer på en plattform innebär detta att passagen inte bara handlar om att tåget syns och hörs, utan också om att luften runt tåget påverkar miljön.

Ljudmiljön förändras också när ett tåg passerar i hög hastighet. Thompson (2024) beskriver att tågbuller ökar med hastigheten och att ljud från luftens rörelse runt tåget får större betydelse vid höga hastigheter. Det betyder att ljudet inte enbart kommer från kontakten mellan hjul och räl, utan även från tågets rörelse genom luften. Lindberg (1995) visar i en svensk studie av plattformsmiljöer att buller var en av de orsaker som resenärer angav till att passerande tåg kunde upplevas som obehagliga. I Lindberg och Johanssons studie från samma år noteras liknande aspekter som tidigare nämndes i föregående avsnitt.

2.4 Upplevelse och trygghet i plattformsmiljöer

Den upplevda tryggheten på en plattform handlar som tidigare beskrivet inte bara om hur platsen är byggd, utan också om hur begriplig situationen är för resenären. En plattform kan uppfylla tekniska krav, men ändå upplevas som otrygg om resenären har svårt att förstå vad som händer eller inte hinner förbereda sig. Detta kan kopplas till de observerade trygghetsfaktorerna som Sundling och Ceccato tar upp. I detta arbete blir dessa faktorer särskilt relevanta när tåg passerar utan att stanna, eftersom resenären behöver hinna uppfatta händelsen innan den inträffar.

Resenärens placering påverkar också hur påtaglig passagen blir. Den som står nära spårområdet möter vinddrag, ljud och rörelse på ett mer direkt sätt än den som står längre bak. Schneider med flera (2021) beskriver området närmast spåret som en säkerhetskritisk del av plattformen, där resenärers placering och rörelser får betydelse. Samtidigt avgörs upplevelsen inte bara av avståndet till spåret. Stjernborg (2024) beskriver trygghet i kollektivtrafikmiljöer som något som formas i relationen mellan individ och miljö. Det innebär att samma tågpassage kan uppfattas olika beroende på var resenären står, hur uppmärksam resenären är och hur tydligt händelsen går att förstå.

3. Problemlösningar i plattformsmiljöer

I föregående kapitel beskrevs hur plattformens utformning, resenärers rörelsemönster och påverkan från passerande tåg tillsammans kan forma trygghetsupplevelsen. I detta kapitel flyttas fokus till möjliga lösningar för att hantera dessa situationer i praktiken.

3.1 Fysiska barriärer

Fysiska barriärer kan förstås som en lösning på problemet att resenärer väntar och rör sig nära spårområdet. I stället för att enbart informera resenären kan barriärer skapa en tydligare gräns mellan väntytor och mer exponerade delar av plattformen. De kan också påverka var resenärer väljer att stå och hur tydligt plattformens olika ytor uppfattas. Lösningarna kan variera från enklare markeringar och räcken till mer omfattande stängsel och avskärmningar.

I en svensk utvärdering av säkerhets- och trygghetsåtgärder på pendeltågsstationer beskriver Björklund med flera (2024) att fysiska åtgärder som staket, hajtänder, pyramidmattor, skyltar och klistermärken kan användas för att minska tillträdet till spårområdet. I detta arbete tolkas åtgärderna inte bara som fysiska hinder, utan även som ett sätt att markera vilka delar av miljön som är avsedda för vistelse och rörelse. Därför får barriärens utformning betydelse både för hur ytan används och för hur resenärer kan uppfatta gränsen mot mer exponerade delar av plattformen. I relation till detta visar Fredin-Knutzén med flera (2024) att långsgående stängsel påverkar plattformen på ett annat sätt än enklare markeringar. Till skillnad från en markering tydliggör stängslet inte bara var gränsen mot spårområdet går, utan begränsar också vilka delar av plattformen som resenärer kan använda. Effekten från den fysiska utformningen kan därför anses styra tillträde och rörelse, snarare än att enbart uppmana resenärer att hålla sig borta från delar av stationsområdet.

En mer omfattande form av fysisk barriär är plattformsdörrar eller heltäckande skydd mellan plattform och spår. Till skillnad från enklare staket eller markeringar skapar en sådan lösning en tydligare fysisk separation mellan resenären och spårområdet. Abdurrahman, Jack och Schmid (2018) beskriver att plattformsdörrar kan påverka flera delar av stationen, bland annat genom att minska tillträdet till spår, öka säkerheten, påverka buller, luftkvalitet och vindpåverkan samt bidra till en känsla av ökad säkerhet eller trygghet hos väntande resenärer. Samtidigt lyfter författarna att lösningen även kan medföra nackdelar, exempelvis installationskostnader, underhåll, påverkan på uppehållstid, energibehov och krav på integration med övriga system.

3.2 Information och varningssystem

Utöver fysiska avgränsningar kan information och varningssystem som tidigare nämnt användas för att göra situationer på plattformen mer förutsägbara. Till skillnad från barriärer begränsar dessa åtgärder inte resenärens rörelse direkt, utan påverkar i stället hur situationen uppfattas innan den inträffar. Vid passerande tåg kan informationen exempelvis ges genom högtalarutrop, digitala skyltar eller andra signaler som gör att resenärer uppmärksammar att ett tåg närmar sig. Precis som Lindberg och Johansson förklarade, handlar informationsbaserade åtgärder inte bara om att information finns, utan också om att den ges i rätt tid och är tydlig nog för att kunna uppfattas.

Denna typ av åtgärd kan kopplas till trygghetens mer generella samband med information och begriplighet i stationsmiljöer, vilket togs tidigare upp när Sundling och Ceccatos arbete nämndes. I relation till passerande tåg innebär detta att informationen fungerar som ett stöd för att tolka situationen innan passagen sker. Åtgärden förändrar alltså inte den fysiska miljön i sig, men kan göra händelsen lättare att förstå och förbereda sig på.

Samtidigt förklarar Kuipers med flera (2025) ytterligare att information eller markeringar på plattformen inte automatiskt leder till förändrat beteende. I deras studie om Lund C användes plattformsmarkeringar i form av färgade markeringar på plattformsgolvet, men effekten berodde på om resenärerna lade märke till markeringarna, förstod dem och uppfattade dem som relevanta i situationen. Detta är även viktigt för varningssystem vid passerande tåg, eftersom ett utrop eller en visuell signal kan få begränsad betydelse om resenären inte hör, ser eller hinner tolka informationen innan tåget passerar.

3.3 Spårutformning

Utformningen av spårområdet kan påverka hur nära passerande tåg kommer resenärer på plattformen. En möjlig lösning är separata genomfartsspår, där tåg som inte ska stanna leds förbi på spår som inte ligger direkt intill plattformen. Trafikverket (2025) har handbok för stationsutformning som behandlar spårutformning och plattformstyper som en del av hur stationer planeras och fungerar i praktiken. I detta sammanhang kan separata genomfartsspår förstås som en stationsövergripande lösning som inte främst påverkar resenärens beteende, utan hur tågpassager kan förflyttas bort från de ytor där resenärer väntar och rör sig, vilket därmed kan minska den direkta exponeringen mot passerande tåg.

Avståndet mellan passerande tåg och väntande resenärer blir därför centralt. Som tidigare nämnt i kapitel 2 beror den fysiska effekten från passerande tåg av avståndet mellan resenären och tåget; bland annat genom luftflöden och tryckpåverkan (Federal Railroad Administration, 2015). I relation till separata genomfartsspår innebär detta att exponeringen kan minska genom att passerande tåg placeras längre från plattformen, i stället för att resenärernas rörelse begränsas med en barriär eller att situationen enbart hanteras genom varningssystem.

Denna typ av lösning skiljer sig därför från åtgärder som placeras direkt på plattformen. Barriärer och information kan i vissa fall införas i en befintlig plattformsmiljö, medan separata genomfartsspår är beroende av stationens övergripande spårutformning. I handboken från Trafikverket (2025) beskrivs också stationsutformning som en komplex uppgift där tekniska system, resenärsflöden och olika funktioner behöver samverka. Separata genomfartsspår bör därför främst förstås som en lösning som är aktuell där infrastrukturen redan medger en sådan uppdelning, eller där större ombyggnationer är möjliga.

3.4 Effekter och begränsningar av åtgärder

Effekten av fysiska barriärer beror på hur de fungerar i den konkreta plattformsmiljön. I arbetet har det beskrivits hur fysiska åtgärder som staket, hajtänder, pyramidmattor och skyltar kan ingå i åtgärdspaket mot obehörigt spårbeträdande och personpåkörningar på vissa stationer. Tillsammans pekar studierna på att barriärens effekt inte enbart beror på att ett fysiskt hinder finns, utan också på var det placeras och hur det påverkar möjligheten att nå mer utsatta delar av stationsområdet. Samtidigt kan effekten variera beroende på plattformens bredd, placeringen av upp- och nedgångar och hur mycket fri yta som finns kvar för väntande och gående resenärer.

Trafikverket (2021) beskriver fyrstegsprincipen som ett stöd för att pröva lösningar med olika omfattning innan mer ingripande åtgärder föreslås. I detta arbete används principen för att förstå hur de undersökta åtgärderna skiljer sig åt i omfattning. Principen innebär att åtgärder provas stegvis: först om behovet kan påverkas, därefter om befintlig infrastruktur kan användas mer effektivt, sedan om begränsade ombyggnadsåtgärder behövs och först i sista hand om nybyggnation eller större ombyggnader krävs.

Informationsbaserade åtgärder kan betraktas som mindre ingripande eftersom de inte kräver att plattformens eller spårområdets fysiska utformning förändras. Fysiska barriärer innebär ett större ingrepp i plattformsmiljön eftersom de påverkar hur ytan kan användas och hur gränsen mot spårområdet uppfattas. Förändringar i spårområdet, exempelvis separata genomfartsspår, bör däremot förstås som den mest omfattande typen av åtgärd eftersom de är beroende av stationens befintliga spårutformning eller av större om- och nybyggnation. I detta arbete görs ingen kostnadsberäkning, men det är rimligt att anta att åtgärdernas kostnad och genomförbarhet skiljer sig åt beroende på hur omfattande förändringar de kräver.

Sammantaget visar genomgången att de tre åtgärderna påverkar plattformsmiljön på olika sätt. Fysiska barriärer kan minska tillträdet till mer utsatta delar av stationsområdet, medan informationsbaserade åtgärder främst påverkar hur resenären uppfattar och tolkar situationen. Förändringar i spårområdet skiljer sig genom att de påverkar resenärernas exponering mot passerande tåg.

4. Metod och tillvägagångssätt

Kapitlet inleds med en beskrivning om varför enkätstudie valdes som metod och hur litteraturen användes som grund för enkätens utformning. Därefter beskrivs hur enkätfrågorna togs fram, vilka faktorer som undersöktes och hur de hypotetiska åtgärderna formulerades.

Vidare redogörs hur enkätstudien genomfördes på de utvalda stationerna, vilka stationer som ingick i undersökningen och hur resenärerna tillfrågades. Kapitlet beskriver även hur de insamlade enkätsvaren bearbetades inför resultatredovisningen, bland annat genom kodning av svar och jämförelser mellan olika grupper.

Avslutningsvis behandlas metodens begränsningar och de val som kan ha påverkat resultatets tillförlitlighet, exempelvis urval, insamlingsmetod och enkätens utformning. I slutet av kapitlet redovisas även hur hjälpmedel, däribland AI, har använts under arbetets gång.

4.1 Litteraturgenomgång inför enkätutformning

Litteraturgenomgången genomfördes för att identifiera faktorer som tidigare forskning kopplade till upplevd trygghet vid tågpassage. Genomgången visade att tågpassager kan påverka resenärernas upplevelse genom flera delar av plattformsmiljön. Tidigare studier visade även att resenärers placering på plattformen, trängsel nära spårområdet och möjligheten att uppfatta information eller förvarning kan ha betydelse för hur trygg situationen upplevs.

Resultatet från litteraturgenomgången användes som grund för enkätens utformning. Frågorna formulerades därav för att undersöka resenärernas upplevelser utifrån vinddrag, buller, synintryck, oväntade passager och trängsel i samband med passerande tåg. Litteraturen användes också för att välja ut de hypotetiska åtgärder som prövades i enkäten, det vill säga högtalarutrop, skydd mellan plattform och spår samt separata spår för passerande tåg.

4.2 Enkätstudie som metod

Målgruppen var resenärer som väntade på plattformar. Eftersom studien skulle jämföra upplevd trygghet mellan olika grupper valdes en kvantitativ enkät med fasta svarsalternativ. Paulsson (2020) beskriver enkätstudier som lämpliga när standardiserade svar behövs samlas in från många respondenter och jämföras mellan grupper. I denna studie var det också en praktisk fördel att enkäten kunde genomföras under den begränsade tid som resenärer befann sig på plattformen. Taherdoost (2017) anger 384 svar som ett riktvärde för stickprovsstorlek vid enkätstudier med mycket stora populationer. I denna studie används riktvärdet som stöd för svarsmängdens omfattning, inte som ett bevis för statistisk representativitet, eftersom urvalet genomfördes på utvalda stationer och inte som ett slumpmässigt urval.

4.3 Utformning

För att enkätstudien skulle ge användbara svar om resenärernas upplevda trygghet behövde enkäten anpassas till situationen på plattformen. Ejlertsson (2019) pekar på att en alltför lång enkät kan minska respondentens vilja att genomföra enkäten. Enkäten begränsades till elva frågor och delades upp i tre kategorier enligt tabell 1. Kategori A bestod av frågor om resenärens bakgrund med syfte att gruppera resenärerna. Kategori B undersöker resenärernas upplevda trygghet utifrån olika faktorer och situationer. Frågorna i kategori C undersökte om de föreslagna stationslösningarna skulle kunna bidra till ökad upplevd trygghet. I frågan där resenärerna fick uppskatta om deras upplevda trygghet skulle öka med ett skydd mellan plattform och spår visades ett fotografi i enkäten. Syftet var att illustrera ett exempel på hur ett sådant skydd kan se ut, se figur 1.



Figur 1. Barriär vid Paulinenaue station på Berlin–Hamburgbanan (Bigbug21, 2006).

Tabell 1: Uppdelning och kategorisering av enkätfrågor

Kategori A: Resenärstyp	
1. Hur många gånger i veckan reser du från denna stationen?	Mindre än 1 gång per vecka 1 gång per vecka 2-3 gånger per vecka Mer än 3 gånger per vecka
2. Hur ofta ser du ett tåg passera i hög hastighet medan du väntar på plattformen?	Aldrig Mindre än 1 gång per resa 1 gång per resa 2 gånger per resa Mer än 2 gånger per resa
Vilken åldersgrupp tillhör du?	24 eller yngre 25-45 46-65 66 eller äldre
Kategori B: Upplevd trygghet	
Hur trygg känner du dig...	Svarsskala
3. ...när vinden från passerande tåg drar i dig?	1 - Mycket otrygg
4. ...när du hör buller från passerade tåg?	2
5. ...när du ser tåg passera i hög hastighet?	3
6. ...om ett tåg passerar oväntat ?	4
7. ...om trängsel skulle uppstå mot spåret?	5 - Mycket trygg - Vet ej -
Kategori C: Upplevd trygghetseffekt av föreslagna åtgärder	
Hade du känt dig tryggare...	
8. ...med ett högtalarutrop "Tåg kommer!" innan tåget passerar?	Vet ej
9. ...om passerande tåg hade åkt på ett separat spår?	Ingen skillnad
10. ...med någon form av skydd mellan plattform och spår? (Se bild)	Lite tryggare Mycket tryggare

Ejlertsson (2019) förklarar att känsliga frågor kan placeras i slutet av enkäten. Han hänvisar till att respondenter kan vara mer motiverade att besvara de sista frågorna om de redan har besvarat större delen av enkäten. Frågan om resenärens ålder placerades därmed i slutet av enkäten, se bilaga 1 och 2, eftersom ålder kunde upplevas som en känslig fråga. Ejlertsson lyfter att respondentens kön inte per automatik bör vara en enkätfråga, utan relevansen bör utvärderas utifrån studiens syfte. I denna studie ansågs kön inte vara en relevant fråga, och därmed exkluderades. Avslutningsvis testades enkäten av kurskamrater innan datainsamlingen genomfördes. Syftet var att kontrollera om frågorna var begripliga, om svarsalternativen fungerade och om något behövde förtydligas. Efter testet justerades formuleringar och svarsalternativ innan den slutliga versionen användes på stationerna.

4.4 Genomförande

Val av stationer begränsades till Skåne, delvis av praktiska skäl för genomförandet och delvis för att Skåne har ett flertal stationer där endast lokala tåg stannar. På dessa stationer passerar istället regionaltåg och fjärrtåg återkommande i hög hastighet. Dessa stationer valdes därmed ut för att undersöka upplevd trygghet när tåg passerar utan att stanna. Stationerna illustreras i tabell 2.

Tabell 2: Lista över alla stationer, samt vilken bana stationerna tillhör

Dubbelspårsstationer		Fyrspårsstationer
Västkustbanan	Södra stambanan	
Kattarp	Sösdala	Lund Klostergård
Rydebäck	Tjörnarp	Hjärup
Glumslöv	Stehag	Åkarp
Häljarp	Ortofta	
Dösjebro	Stångby	
Gunnesbo		

Två metoder valdes ut för presentation av enkäten och insamling av data. Den första metoden var digitala verktyg, som bestod av en surfplatta kopplat till Google Forms-formulär och QR-kod kopplad till samma formulär. Den andra metoden var papper och penna där formulären skrevs ut i förväg och tilldelades till resenären. Datainsamlingen genomfördes parallellt på olika stationer och endast en surfplatta fanns tillgänglig, därav de två metoderna. Se bilaga 1 och 2 för enkäternas utseende. Studien genomfördes på ett standardiserat sätt genom att båda enkäterna använde samma frågor och svarsalternativ, samma ordning och samma struktur. Resenärerna informerades på samma sätt innan, under och efter att frågorna presenterades. Kriterierna för att tillfråga resenärer var att resenären inte var upptagen, exempelvis pratade telefon eller köpte biljetter. Barn och unga tonåringar valdes också bort eftersom det inte gick att säkerställa att de förstod frågornas innebörd och kunde ta ställning till de hypotetiska situationerna.

Enkätstudien genomfördes på helgfria vardagar mellan kl. 6 och 10. Anledningen till varför dag och tid bestämdes var på grund av att studien skulle genomföras på ett standardiserat sätt. Vid rusningstrafik reste många resenärer, vilket gav möjligheten att samla in en stor mängd data. Resenärer som väntade på plattformen tillfrågades, eftersom de befinner sig i den aktuella miljö som undersökts. Dessutom gjordes antagandet att resenärer som väntar på plattformen har mer tid att besvara frågorna, till skillnad från resenärer som kliver av tåget och fortsätter sin resa. Med anledning till detta valdes förmiddagen för att ha mer tid att fråga människor jämfört med eftermiddagen.

4.5 Bearbetning av enkätsvar

Totalt 408 kompletta svar samlades in på 14 stationer. Data som samlades in med digitala verktyg sammanställdes i ett kalkylblad med hjälp av en inbyggd funktion i Google Forms, medan data från pappersenkäter överfördes manuellt. Under sammanställningen av datan uppstod bortfall av data, där resenären lämnade in inkompleta svar med en eller flera obesvarade frågor. Endast en mycket liten del av enkäterna var inkompleta, och plockades bort eftersom resenärernas upplevda trygghet inte kunde utläsas.

De fem trygghetsfrågorna i kategori B kodades om från den ursprungliga skalan med (1) till (5), till en likertskala på (-2) till (+2) för att genomföra beräkningar i resultatkapitlet. Där (-2) motsvarade mycket otrygg och (+2) motsvarade mycket trygg. Sullivan och Artino (2013) beskriver att Likertskalor består av ordnade svarsalternativ och att sådana svar kan analyseras numeriskt, men att avståndet mellan svarsalternativen inte med säkerhet kan antas vara exakt lika. I denna studie används kodningen därför som ett analytiskt verktyg för att jämföra svarsmönster mellan grupper. Frågorna om vinddrag, buller och synintryck slogs därefter samman för att få ett medelvärde, eftersom de beskriver de fysiska effekterna från passerande tåg.

Även svaren från enkätfrågorna i kategori C kodades numeriskt. Eftersom frågorna behandlade de föreslagna stationsåtgärderna som kunde öka resenärernas upplevda trygghet, kodades svarsalternativen utifrån uppskattad trygghetshöjning. Svarsalternativet “ingen skillnad” kodades som (0), “lite tryggare” som (+1) och “mycket tryggare” som (+2). Till skillnad från kategori B kodades inga negativa värden i kategori C, eftersom svarsalternativen inte innehöll något alternativ där åtgärden minskade den upplevda tryggheten.

4.6 AI och hjälpmedel

Under arbetets gång har ChatGPT använts som ett stöd i skrivprocessen. Verktöget har främst använts för språkgranskning, omformulering av enskilda stycken och för att kontrollera om resonemang varit tydliga och sammanhängande. Användningen har skett stegvis, där ett stycke eller avsnitt i taget har granskats. Förslagen har därefter bedömts och bearbetats innan de fördes in i arbetet.

ChatGPT har inte använts som källa till fakta, teori eller empiriskt material. Resultat, beräkningar och tolkningar bygger på författarnas insamlade enkätsvar och de källor som redovisas i källförteckningen. AI-verktöget har därmed använts som ett språkligt och strukturellt hjälpmedel, medan avvägningar kring innehållet och slutsatser har gjorts av författarna. Google Forms och Excel har använts för insamling, sammanställning och bearbetning av enkätdata.

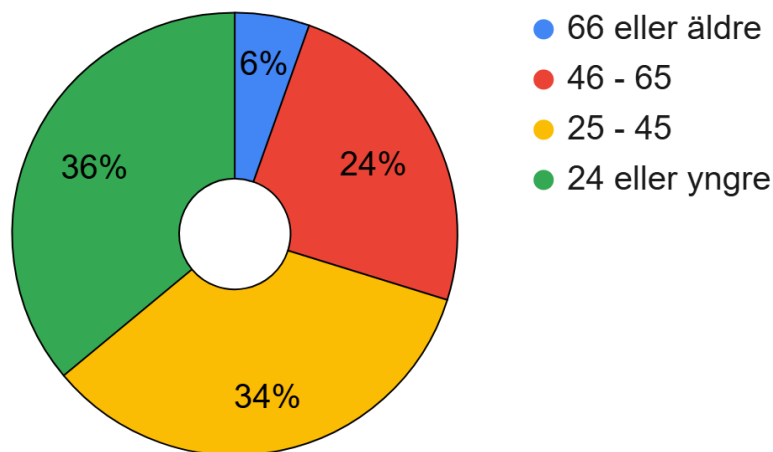
5. Resultat

I detta kapitel presenteras resultaten från enkätstudien. Först redovisas resenärernas ålder, resfrekvens och hur ofta de ser tåg passera i hög hastighet. Därefter undersöks om den upplevda tryggheten skiljer sig mellan olika grupper, bland annat utifrån hur ofta de reser och hur ofta de ser tåg passera.

Kapitlet behandlar även upplevd trygghet vid potentiella situationer, såsom oväntade tågpassager och trängsel nära spårområdet. Därefter redovisas hur resenärerna bedömde de tre föreslagna stationsåtgärderna: högtalarutrop, separata spår och skydd mellan plattform och spår. Avslutningsvis redovisas hur resenärer som reser ofta bedömde åtgärder.

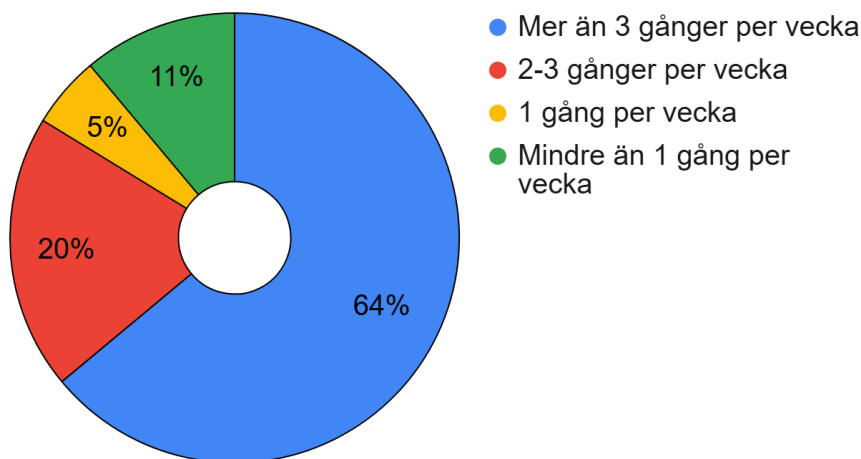
5.1 Resenärernas allmänna fördelningar

Totalt samlades 408 kompletta enkätsvar in. Tre allmänna fördelningar för kategorisering av resenärer var ålder, resfrekvens och hur ofta resenärerna ser tåg passera i hög hastighet.



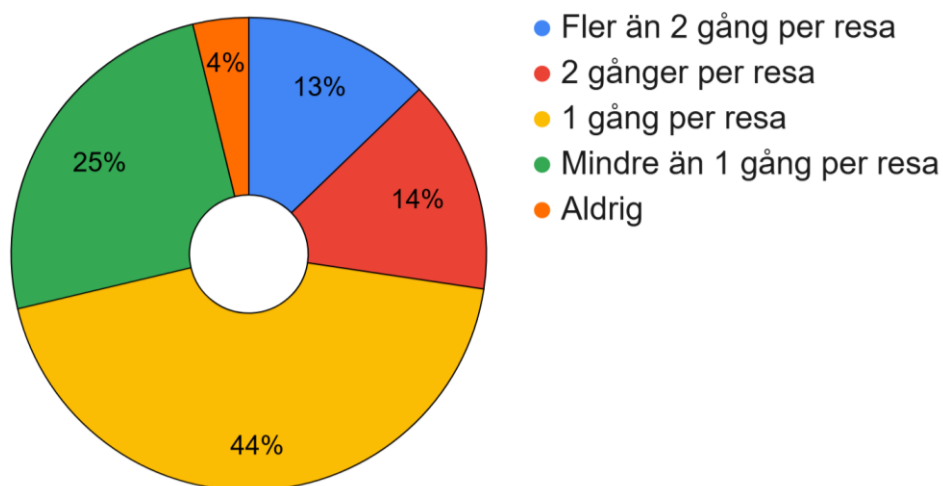
Figur 2: Enkätstudiens åldersfördelning med avrundade värden

Figur 2 visar resenärernas åldersfördelning. Svar samlades in från samtliga fyra åldersgrupper. Den största gruppen var 24 år eller yngre med 142 resenärer, följt av gruppen 25–45 år med 140 resenärer. Gruppen 46–65 år bestod av 102 resenärer, medan gruppen över 66 år bestod av 24 resenärer. Fördelningen visar därmed att undersökningen omfattar samtliga åldersgrupper, även om yngre och medelålders resenärer var mer representerade än äldre resenärer.



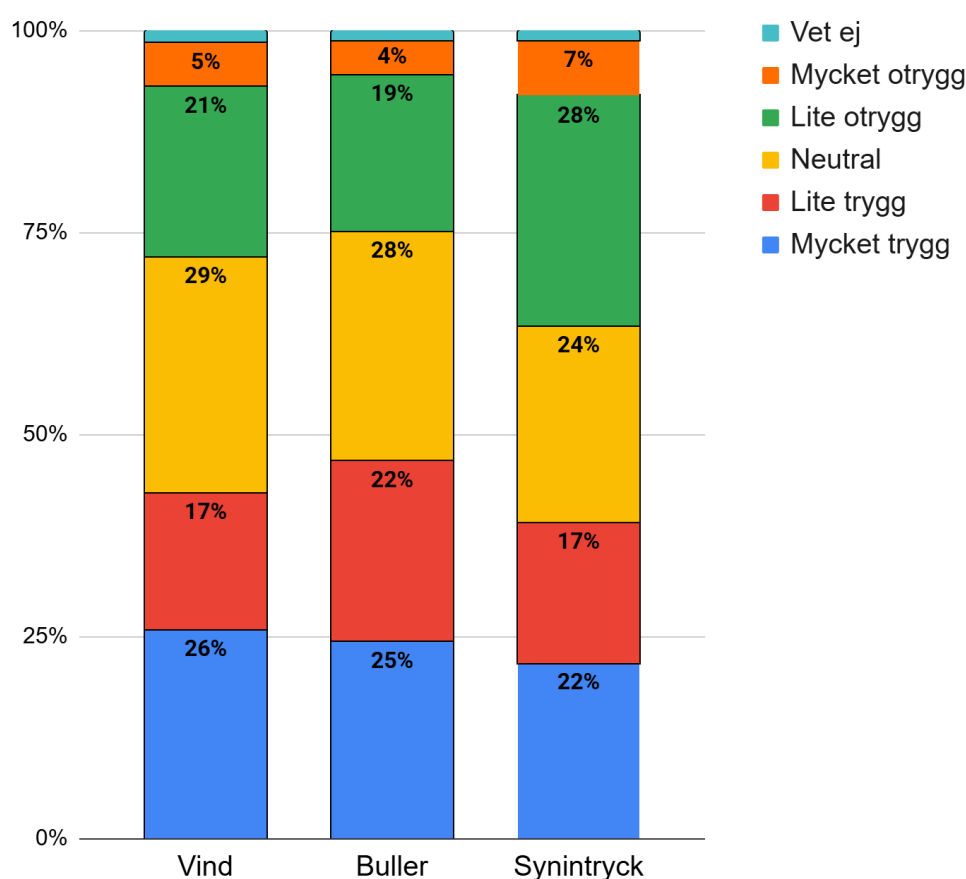
Figur 3: Enkätstudiens resefördelning med avrundade värden

Resenärernas resfrekvens redovisas i figur 3. Figuren visar att en stor del av de tillfrågade reste ofta från stationen. Totalt uppgav 250 resenärer att de reste mer än tre gånger per vecka, medan 86 resenärer reste två till tre gånger per vecka. Resterande 72 resenärer reste en gång per vecka eller mer sällan. Detta visar att materialet till stor del består av resenärer som reser från stationerna flera gånger per vecka.



Figur 4: Hur ofta tåg passerar per resa när resenären väntar på plattformen med avrundade värden

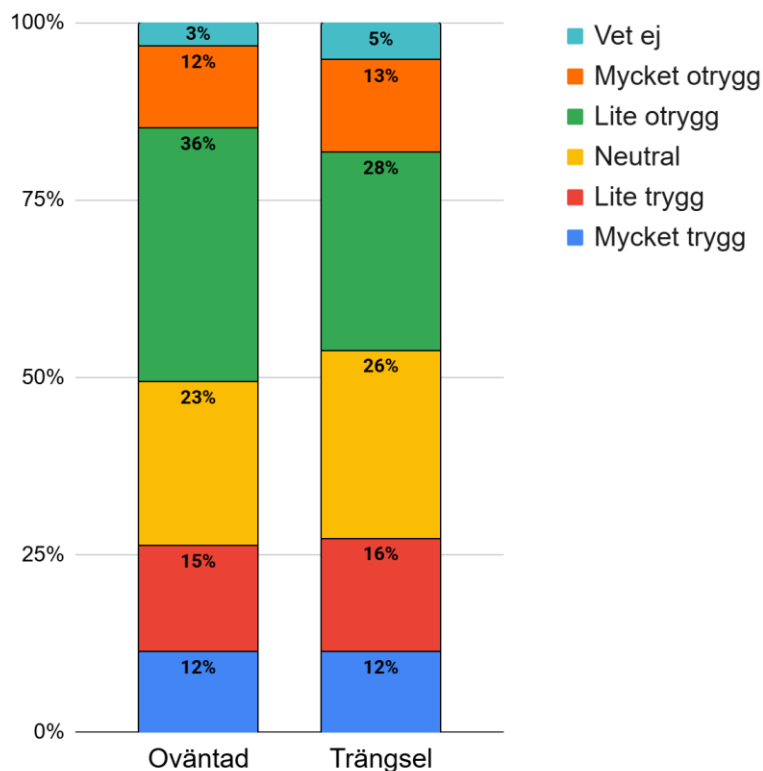
Figur 4 visar hur ofta resenärerna ser tåg passera i hög hastighet medan de väntar på plattformen. Den största gruppen var de som uppgav sig se ett passerande tåg en gång per resa, vilket omfattade 174 resenärer. Vidare uppgav 116 resenärer att de ser passerande tåg mindre än en gång per resa, medan 101 resenärer angav att de ser passerande tåg två gånger per resa eller mer. Endast 17 resenärer uppgav att de aldrig ser tåg passera i hög hastighet medan de väntar på plattformen.



Figur 5: Svarsfördelning för upplevd trygghet vid fysiska effekter från passerande tåg

Figur 5 visar hur samtliga resenärer bedömde sin trygghet kopplat till de fysiska effekterna från passerande tåg. Svaren redovisas utifrån enkätens ursprungliga svarsalternativ, från mycket otrygg till mycket trygg.

Resultatet visar att svaren varierar mellan de tre fysiska effekterna, men att en stor del av svaren ligger på den neutrala eller trygga delen av skalan. Samtidigt fanns det resenärer som angav otrygghet, vilket visar att de fysiska effekterna kan påverka trygghetsupplevelsen.



Figur 6: Avrundad svarsfördelning för upplevd trygghet vid potentiella situationer i samband med passerande tåg

Figur 6 visar hur samtliga resenärer bedömde sin trygghet vid två potentiella situationer i samband med passerande tåg: oväntad tågpassage och trängsel nära spårområdet. Svaren redovisas utifrån enkätens ursprungliga svarsalternativ, från mycket otrygg till mycket trygg.

Resultatet visar att båda situationerna har en tydlig spridning i svaren, men att en stor del av svaren hamnar på den otrygga eller neutrala delen av skalan. Öväntad tågpassage framstår som den situation där otryggheten är mest framträdande, medan trängsel nära spårområdet också visar en tydlig andel otrygga svar.

5.2 Hypotesprövning

I detta avsnitt beskrivs hur hypotesprövning i resultatkapitlet genomfördes med syftet att undersöka om skillnader mellan grupper var statistiskt signifikanta.

Först fastställdes nollhypotesen som utgår från att ingen skillnad finns mellan två grupper, därefter bestämdes den alternativa hypotesen som utgår från att en skillnad finns. Signifikansnivån 0,05 användes, vilket symboliserar risken att förkasta nollhypotesen trots att nollhypotesen stämmer. Om p-värdet är mindre än 0,05 så innebär det att nollhypotesen kan förkastas, och därmed ger stöd till att det finns en skillnad mellan grupperna.

p-värdet beräknas med hjälp av antal svar, medelvärde, varians, t-värde och frihetsgrader. Variansen beskriver hur mycket svaren varierar inom respektive grupp. En högre varians innebär att svaren är mer utspridda, medan en lägre varians innebär att svaren ligger närmare gruppens medelvärde. T-värdet beskriver hur stor skillnaden mellan gruppernas medelvärden är i förhållande till variationen i materialet. Ett större t-värde innebär att skillnaden mellan grupperna är större i relation till spridningen i svaren.

Eftersom gruppstorlekarna var olika och varianserna inte kunde antas vara lika användes Welchs t-test för oberoende grupper, i enlighet med Delacre, Lakens och Leys (2017). Författarna beskriver att t-värdet beräknas enligt ekvation 1 där $\bar{x}$ är medelvärdet av den upplevda tryggheten, s^2 är variansen och n är antal svar för grupp 1 och grupp 2. Den upplevda tryggheten utgår från sammanvägningen av vind, buller och syn enligt kapitel 4.5. Antalet frihetsgrader beräknades enligt ekvation 2 med samma ingångsvariabler som i ekvation 1. Med hjälp av t-värdet och frihetsgraderna beräknades p-värdet med hjälp av Excel.

I avsnitt 5.8 användes dessutom parade t-test, eftersom samma resenärer besvarade samtliga frågor om de föreslagna stationsåtgärderna. I dessa jämförelser beräknades skillnaden mellan två åtgärder för varje resenär. Resenärer som svarade "vet ej" på någon av de två aktuella åtgärdsfrågorna exkluderades från respektive jämförelse.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \quad f = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1} + \frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}}$$

Ekvation 1: t-värdesberäkning

Ekvation 2: Frihetsgradernas beräkning

5.3 Hypotesprövning 1: resfrekvens

För att undersöka om resfrekvens hade betydelse för upplevd trygghet jämfördes två grupper av resenärer: de som reste mer än tre gånger per vecka och de som reste tre eller färre gånger per vecka, se tabell 3. Nollhypotesen utgick från att det inte fanns någon skillnad i upplevd trygghet mellan grupperna, medan den alternativa hypotesen utgick från att en skillnad fanns. Den upplevda tryggheten består av medelvärdet från de fysiska effekterna.

Tabell 3: Avrundade värden för hypotesprövning av resfrekvens

	3 gånger i veckan eller mindre	Mer än 3 gånger i veckan
Antal resenärer	158	250
Medelvärde av upplevd trygghet	0,258	0,387
Varians	1,214	1,416
t-värde	-1,110	
Frihetsgrader	352	
p-värde	0,268	
Nollhypotes	Kan ej förkastas	

Gruppen som reste mer än tre gånger i veckan hade ett något högre medelvärde av den upplevda tryggheten utifrån de fysiska effekterna. Samtidigt var variansen högre i gruppen som reste mer än tre gånger i veckan, vilket visar att svaren var mer utspridda.

T-värdet visar att skillnaden mellan gruppernas medelvärden var liten i förhållande till spridningen i svaren. Detta återspeglas i p-värdet 0,268 som var högre än 0,05, därför kan Nollhypotesen inte förkastas. Resultatet visar därmed att skillnaden mellan gruppernas medelvärden för upplevd trygghet inte var statistiskt signifikant, vilket innebär att det saknas tillräckligt stöd för att påstå att skillnaden beror på något annat än slumpen.

5.4 Hypotesprövning 2: antal observerade tågpassager

För att undersöka om antalet observerade tågpassager hade betydelse för upplevd trygghet jämfördes två grupper av resenärer: de som såg tåg passera mindre än en gång per resa och de som såg tåg passera en gång eller mer per resa, se tabell 4. Resenärer som uppgav att de aldrig såg tåg passera exkluderades från hypotesprövningen eftersom de inte hade erfarenhet av den efterfrågade situationen. Nollhypotesen utgick från att det inte fanns någon skillnad i upplevd trygghet mellan grupperna, medan den alternativa hypotesen utgick från att en skillnad fanns. Den upplevda tryggheten består av medelvärdet från de fysiska effekterna.

Tabell 4: Avrundade värden för hypotesprövning av observerade tågpassager

	Mindre än 1 gång per resa	1 gång eller mer per resa
Antal resenärer	116	274
Medelvärde av upplevd trygghet	0,443	0,214
Varians	0,940	1,248
t-värde	2,041	
Frihetsgrader	247	
p-värde	0,042	
Nollhypotes	Kan förkastas	

Gruppen som såg tåg passera mindre än en gång per resa hade ett högre medelvärde den upplevda tryggheten utifrån de fysiska effekterna. Samtidigt var variansen högre i gruppen som såg tåg passera en gång eller mer per resa, vilket visar att svaren i denna grupp var mer utspridda.

T-värdet visar att skillnaden mellan gruppernas medelvärden var tillräckligt stor i förhållande till spridningen i svaren. Detta återspeglas i p-värdet 0,042 som var lägre än 0,05, därför kan nollhypotesen förkastas. Resultatet visar därmed att skillnaden mellan gruppernas medelvärden för upplevd trygghet var statistiskt signifikant. Vilket ger stöd till att det inte är en slump att resenärer som ser tåg mer sällan känner sig tryggare.

5.5 Hypotesprövning 3: Upplevd trygghet vid potentiella situationer

Oväntad tågpassage och trängsel nära spårområdet under tågpassage är situationer som inte nödvändigtvis uppstår vid varje tågpassage. I tabell 5 redovisas medelvärden för dessa situationer samt för den sammanvägda fysiska effekten från passerande tåg. Skalan går från mycket otrygg (-2) till mycket trygg (+2), där 0 motsvarar neutral. Den sammanvägda fysiska effekten hade ett medelvärde på +0,337. Öväntad tågpassage hade ett medelvärde på -0,215, medan trängsel nära spårområdet hade ett medelvärde på -0,158.

Tabell 5: Upplevd trygghet vid öväntad tågpassage, trängsel nära spårområdet och fysiska effekter

	Fysiska effekter (vind, buller, syn)	<u>Om</u> tåg passerar öväntat	<u>Om</u> trängsel fanns vid tågpassage
Antal resenärer med åsikt	408	395	387
Vet ej	0	13	21
Medelvärde	+ 0,337	- 0,215	- 0,158

För att undersöka om upplevd trygghet vid oväntad tågpassage skilde sig mellan resenärer som såg passerande tåg olika ofta jämfördes två grupper: resenärer som såg tåg passera mindre än en gång per resa och resenärer som såg tåg passera en gång eller mer per resa, se tabell 6. Nollhypotesen utgick från att det inte fanns någon skillnad i upplevd trygghet vid oväntad tågpassage mellan grupperna, medan den alternativa hypotesen utgick från att en skillnad fanns. Den upplevda tryggheten består av medelvärdet av oväntad tågpassage.

Tabell 6: Oväntad tågpassage utifrån observerade tågpassager

	Mindre än 1 gång per resa	1 gång eller mer per resa
Antal resenärer	113	267
Medelvärde av upplevd trygghet	-0,07	-0,34
Varians	1,424	1,442
t-värde	2,028	
Frihetsgrader	207	
p-värde	0,0438	
Nollhypotes	Kan förkastas	

Gruppen som såg tåg passera mindre än en gång per resa hade i snitt högre medelvärde, vilket innebär att de hade högre upplevd trygghet vid oväntad tågpassage. Samtidigt var variansen något högre i gruppen som såg tåg passera en gång eller mer, vilket visar att svaren i denna grupp var något mer utspridda.

T-värdet visar att skillnaden mellan gruppernas medelvärden var tillräckligt stor i förhållande till spridningen i svaren. Detta återspeglas i p-värdet 0,0438 som var lägre än 0,05, därför kan nollhypotesen förkastas. Resultatet visar därmed att skillnaden mellan gruppernas medelvärden för upplevd trygghet vid oväntad tågpassage var statistiskt signifikant. Detta ger stöd för att det inte är en slump att resenärer som ser tåg passera mer sällan känner sig tryggare vid oväntade tågpassager.

Motsvarande jämförelse genomfördes för frågan om trängsel nära spårområdet, se tabell 7. Nollhypotesen utgick från att det inte fanns någon skillnad i upplevd trygghet vid trängsel nära spårområdet mellan grupperna, medan den alternativa hypotesen utgick från att en skillnad fanns. Den upplevda tryggheten består av medelvärdet av trängsel nära spårområdet.

Tabell 7: Trängsel nära spårområdet utifrån observerade tågpassager

	Mindre än 1 gång per resa	1 gång eller mer per resa
Antal resenärer	106	267
Medelvärde av upplevd trygghet	-0,085	-0,247
Varians	1,336	1,473
t-värde	1,206	
Frihetsgrader	201	
p-värde	0,229	
Nollhypotes	Kan inte förkastas	

Gruppen som såg tåg passera mindre än en gång per resa hade i snitt högre medelvärde, vilket innebär att de hade högre upplevd trygghet vid trängsel nära spårområdet. Samtidigt var variansen högre i gruppen som såg tåg passera en gång eller mer per resa, vilket visar att svaren i denna grupp var mer utspridda.

T-värdet visar att skillnaden mellan gruppernas medelvärden var liten i förhållande till spridningen i svaren. Detta återspeglas i p-värdet 0,229 som var högre än 0,05, därför kan nollhypotesen inte förkastas. Resultatet visar därmed att skillnaden mellan gruppernas medelvärden för upplevd trygghet vid trängsel nära spårområdet inte var statistiskt signifikant. Det saknas därför tillräckligt stöd för att påstå att resenärer som ser tåg passera mer sällan känner sig tryggare vid trängsel nära spårområdet än andra resenärer.

5.6 Hypotesprövning 4: dubbelspårs- och fyrspårsstationer

För att undersöka om stationstyp hade betydelse för upplevd trygghet jämfördes resenärer på dubbelspårsstationer med resenärer på fyrspårsstationer, se tabell 8. Nollhypotesen utgick från att det inte fanns någon skillnad i upplevd trygghet mellan grupperna, medan den alternativa hypotesen utgick från att en skillnad fanns. Den upplevda tryggheten i denna beräkning består av medelvärdet från de fysiska effekterna.

Tabell 8: Avrundande ingångsvärden och beräknade värden för hypotesprövning av upplevd trygghet mellan stationstyper.

	Dubbelspår	Fyra spår
Antal resenärer	290	116
Medelvärde av upplevd trygghet	0,291	0,457
Varians	1,230	1,208
t-värde	1,367	
Frihetsgrader	213	
p-värde	0,173	
Nollhypotes	Kan inte förkastas	

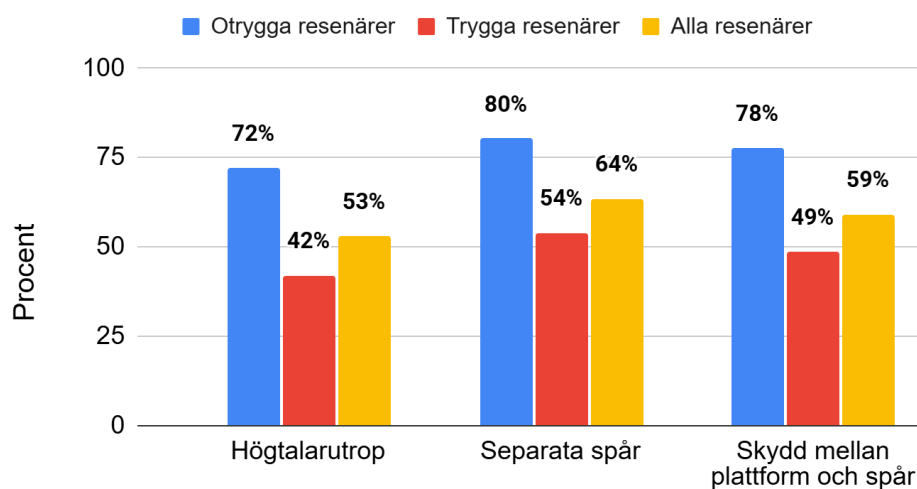
Gruppen på fyrspårsstationer hade i snitt högre medelvärde, vilket innebär att de hade högre upplevd trygghet än gruppen på dubbelspårsstationer. Samtidigt var variansen något högre i gruppen på dubbelspårsstationer, vilket visar att svaren i denna grupp var något mer utspridda.

T-värdet visar att skillnaden mellan gruppernas medelvärden var liten i förhållande till spridningen i svaren. Detta återspeglas i p-värdet 0,173 som var högre än 0,05, därför kan nollhypotesen inte förkastas. Resultatet visar därmed att skillnaden mellan gruppernas medelvärden för upplevd trygghet inte var statistiskt signifikant. Det saknas alltså stöd för att påstå att resenärer på fyrspårsstationer känner sig tryggare än resenärer på dubbelspårsstationer.

5.7 Stationsåtgärder

För att undersöka resenärernas svar på tre hypotetiska stationsåtgärder, genomfördes en indelning i två kategorier med otrygga resenärer samt trygga resenärer. En resenär som hade medelvärde under (0), alltså under neutral, för upplevd trygghet utifrån de fysiska effekterna klassades som en otrygg resenär. På samma sätt klassificerades en resenär med medelvärde (0) eller högre som en trygg resenär. Antalet otrygga resenärer var 147 och antalet trygga resenärer bestod av 261 resenärer. I figur 7 redovisas andelen trygghetshöjande svar bland otrygga resenärer, trygga resenärer, och alla resenärer. Den fullständiga svarsfördelning redovisas i bilaga 3.

Enligt figuren är otrygga resenärer med positiva till att stationsåtgärderna hade ökat deras upplevda trygghet, och att separata spår hade ökat tryggheten för flest otrygga resenärer. Bland trygga resenärer är även separata spår den åtgärden som flest anser hade ökat deras trygghet ytterligare, vilket också återspeglas när man kollar på alla resenärer. Ordningen blir därmed separata spår, följt av skydd mellan plattform och spår, och slutligen högtalarurop.



Figur 7: Svarsfördelning för andelen resenärer positiva till stationsåtgärd.

5.8 Hypotesprövning 5: Uppskattad trygghetshöjning av stationsåtgärder

Resenärer som reser mer än 3 gånger per vecka utnyttjar stationen ofta. För att undersöka vilken stationsåtgärd som frekventa resenärer uppskattade hade ökat deras trygghet, genomfördes en sammanställning i tabell 9. Medelvärde är resenärernas uppskattade trygghetshöjning och bedöms på en skala mellan (0) till (+2), se avsnitt 4.5. Medelvärdet visar att samtliga tre åtgärder närmar sig mitten av skalan, vilket visar att åtgärderna hade kunnat öka den upplevda tryggheten.

Tabell 9: Medelvärde av uppskattad trygghetshöjning för frekventa resenärer

Stationsåtgärd	Medelvärde
Högtalarutrop	+ 0,714
Separata spår	+ 0,965
Skydd	+ 0,882

Eftersom samma resenärer besvarade samtliga åtgärdsfrågor jämfördes åtgärderna parvis med hjälp av tre stycken parade t-test, se tabell 10. För varje jämförelse beräknades skillnaden mellan två åtgärder för varje resenär. Nollhypotesen utgick från att det inte fanns någon genomsnittlig skillnad mellan de två åtgärderna, medan den alternativa hypotesen utgick från att en skillnad fanns. Endast resenärer som hade lämnat användbara svar på de aktuella åtgärdsfrågorna ingick i respektive jämförelse.

Tabell 10: Parvisa jämförelser mellan föreslagna stationsåtgärder

	Skydd – Högtalarutrop	Separata spår – Högtalarutrop	Separata spår – Skydd
Antal resenärer	212	213	215
Genomsnittlig skillnad	0,170	0,221	0,065
Varians	0,578	0,578	0,594
t-värde	3,253	4,234	1,234
Frihetsgrader	211	212	214
p-värde	0,001	0,00003	0,217
Nollhypotes	Kan förkastas	Kan förkastas	Kan inte förkastas

Eftersom tabell 10 bygger på parade jämförelser jämförs samma resenärers bedömningar av två åtgärder åt gången. Medelvärdesskillnaden visar därför inte ett direkt värde för upplevd trygghet, utan hur mycket större stöd den ena åtgärden fick jämfört med den andra. Den genomsnittliga skillnaden är störst mellan separata spår och högtalarutrop, vilket följs av skillnaden mellan skydd och högtalarutrop. Den genomsnittliga skillnaden mellan separata spår och skydd var den minsta. Testet visar att variansen i de tre jämförelserna är relativt lika, därmed antas spridningen i alla svar vara relativt lika.

T-värdena för jämförelserna mellan skydd och högtalarutrop samt mellan separata spår och högtalarutrop visar att skillnaderna var tillräckligt stora i förhållande till spridningen i svaren. Detta återspeglas i p-värdena 0,001 och 0,00003 som båda var lägre än 0,05, därför kan nollhypotesen förkastas i dessa två jämförelser. Resultatet visar därmed att skillnaderna i uppskattad ökad trygghet var statistiskt signifikanta. Detta ger stöd för att det inte är en slump att skydd mellan plattform och spår och separata spår föredrogs mer än högtalarutrop.

För jämförelsen mellan separata spår och skydd var t-värdet däremot lägre, vilket visar att skillnaden i stöd var liten i förhållande till spridningen i svaren. Detta återspeglas i p-värdet 0,217 som var högre än 0,05, därför kan nollhypotesen inte förkastas. Resultatet visar därmed att skillnaden i uppskattade ökad tryggheten mellan separata spår och skydd inte var statistiskt signifikant. Detta innebär att det saknas tillräckligt stöd för att säga att skillnaden beror på något annat än slumpen.

6. Diskussion

I detta kapitel diskuteras resultaten från enkätstudien i relation till teori om plattformsmiljö, påverkan från passerande tåg och möjliga åtgärder.

Diskussionen inleds med hur den upplevda tryggheten påverkas vid passerande tåg och hur tryggheten skiljer sig mellan fysiska effekter, oväntade tågpassager och trängsel nära spårområdet. Därefter diskuteras om tryggheten skiljer sig mellan olika grupper av resenärer, bland annat utifrån resfrekvens, hur ofta de ser tåg passera och vilken typ av station de reser från. Kapitlet behandlar sedan de föreslagna åtgärderna och diskuterar åtgärdernas omfattning och rimlighet, metodens påverkan på resultatet samt förslag på fortsatt forskning.

6.1 Upplevd trygghet vid passerande tåg

Hypotesprövningen visade ingen statistisk signifikant skillnad i upplevd trygghet mellan resenärer med olika resfrekvens. Det tyder på att resfrekvens i sig inte kan antas vara en avgörande faktor för den upplevda tryggheten.

Därmed ger resultatet inget stöd att resenärer som reser ofta känner sig mer eller mindre otrygga. Däremot fanns en signifikant skillnad i upplevd trygghet beroende på hur ofta resenärerna såg tågen passera. Den grupp som observerade passerande tåg mer frekvent hade lägre upplevd trygghet, vilket ligger i linje med Lindberg och Johansson (1995), där passerande tåg kopplas till obehag.

Samtidigt visar resultatet att den upplevda tryggheten inte är densamma i alla situationer. Bland de tillfrågade resenärerna låg medelvärdet för de fysiska effekterna på den trygga sidan av skalan. Däremot låg oväntad passage och trängsel nära spårområdet på den otrygga sidan. Det tyder på att otryggheten inte främst behöver uppstå under en normal och förväntad tågpassage, utan i situationer där resenären överraskas eller får sämre möjlighet att själv välja avstånd till spårområdet. Det stämmer med de delar av teorin som betonar förvarning, placering och trängsel. Resultatet bör därmed tolkas försiktigt, eftersom frågorna om oväntad passage och trängsel delvis bygger på resenärers uppskattning kring hur de skulle känna sig i sådana situationer. En mer kontrollerad studie hade behövts för att undersöka dessa situationer mer direkt.

Resultatet ger därför en grund för att diskutera åtgärder som inte bara informerar om passerande tåg, utan också påverkar resenärens exponering mot tågtrafiken och möjligheten att hålla ett tillräckligt avstånd till spårområdet. Om tågtrafiken i framtiden blir mer intensiv eller om hastigheterna fortsätter att öka, kan frågan om upplevd trygghet vid passerande tåg bli mer betydelsefull. En sådan utveckling kan innebära att resenärer oftare exponeras för situationer där passerande tåg påverkar plattformsmiljön genom exempelvis vinddrag, buller och starka synintryck. Detta bör dock förstås som en potentiell utveckling, och inte som något som studien i sig kan bevisa.

6.2 Stationsåtgärder och upplevd trygghet

Bland de tillfrågade resenärerna fick separata spår starkast stöd, följt av skydd mellan plattform och spår och därefter högtalarutrop. De parvisa jämförelserna för resenärer som reste mer än tre gånger per vecka stärker denna tolkning. Skillnaden mellan högtalarutrop och de två mer fysiskt inriktade åtgärderna var statistiskt signifikant, medan skillnaden mellan separata spår och skydd mellan plattform och spår inte var statistiskt signifikant. Det innebär att separata spår inte tydligt kan påstås vara bättre än skydd för resenärer som reser ofta.

Separata spår kan öka avståndet mellan resenären och tåget om tåget passerar på genomfartsspår. Detta kan leda till att vinden som genereras av förbigående tåg potentiellt inte når plattformen och därmed inte påverkar resenärer. Obehaget av att se ett stort och snabbt objekt passera skulle kunna bli mindre om resenären upplever att objektet är längre bort. Skydd till skillnad från separata genomfartsspår skapar en tydligare fysisk avgränsning mot spårområdet. En sådan gräns kan göra att resenärer som vistas nära spåret upplever situationen som tryggare, eftersom skyddet skiljer den yta där resenärer rör sig från den del av miljön där tåget passerar.

Högtalarutrop kan göra passagen mer förutsägbar, men förändrar inte den fysiska situationen på plattformen. Resenären kan fortfarande befinna sig nära spårområdet eftersom tåget passerar på samma avstånd som tidigare. Eftersom resenärerna föredrog de fysiska åtgärderna kan detta tyda på att ökad trygghet inte endast uppnås med hjälp av information om att ett tåg kommer att passera.

6.3 Skydd mellan plattform och spår

Skydd mellan plattform och spår kan kopplas till de situationer där tryggheten var lägre, exempelvis när resenären överraskas av en tågpassage eller får sämre möjlighet att själv välja avstånd till spårområdet på grund av trängsel. En barriär mellan plattform och spår kan därmed vara relevant. Studien visar inte hur den faktiska säkerheten påverkas, men tidigare teori visar att passerande tåg kan påverka plattformsmiljön genom bland annat vinddrag, tryckpåverkan och buller. Ett skydd kan därför bidra till att minska den direkta kontakten mellan resenären och den passerande trafiken, eller åtminstone göra gränsen mot spårområdet tydligare.

Utformningen behöver däremot diskuteras kritiskt, eftersom effekten beror på hur barriären placeras och anpassas till plattformsmiljön. I enkätstudien fanns inget svarsalternativ där resenären kunde ange att skyddet skulle göra situationen mindre trygg. Enstaka kommentarer i samband med datainsamlingen visade dessutom att ett skydd också kan väcka frågor eller oro, exempelvis om resenären uppfattar en risk att hamna på fel sida om barriären. Resultatet kan därför tolkas som ett stöd för idén om skydd mellan plattform och spår, men det visar inte vilken typ av skydd som är mest lämplig.

Det är därför viktigt att skilja mellan olika former av barriärer. Ett enklare staket kan skapa en tydligare gräns mot spårområdet, men behöver inte avskärma resenären från buller, vinddrag eller synintryck. Ett mer heltäckande skydd eller plattformsdörrar kan däremot i större utsträckning separera plattformsmiljön från spårområdet, men innebär också större tekniska krav och högre komplexitet. Detta stämmer med Abdurrahman, Jack och Schmid (2018), som lyfter att plattformsdörrar kan ge flera positiva effekter, men också medföra nackdelar kopplade till bland annat kostnad, underhåll och teknisk integration.

6.4 Separata spår för tågpassage

Jämförelsen mellan dubbelspårs- och fyrspårsstationer gav inte statistiskt stöd för någon skillnad i upplevd trygghet. Detta bör tolkas försiktigt, eftersom stationstyp är en egenskap på stationsnivå, men analysen bygger på individuella enkätsvar. Jämförelsen visar därför endast hur tryggheten skiljde sig mellan stationstyperna i materialet. Den visar inte om de passerande tågen faktiskt passerade på ett spår skild från plattformen eller om resenärerna uppfattade spårutformningen som en trygghetshöjande del av stationen.

Därför kunde resultatet inte användas som stöd för att fler spår skulle leda till högre upplevd trygghet. Dock kan fyrspår vara relevant om det innebär att passerande tåg leds bort från plattformen, men om tågen fortfarande passerar nära väntande resenärer behöver tryggheten inte nödvändigtvis öka. Separata spår bör därför diskuteras utifrån sin funktion i den konkreta stationsmiljön, snarare än utifrån om stationen har två eller fyra spår.

Separata spår framstår därmed som en högt värderad åtgärd i enkätresultatet, men också som en åtgärd som är beroende av stationens befintliga utformning och större infrastrukturella förutsättningar. Åtgärden kan i teorin minska exponeringen genom ökat avstånd mellan resenären och passerade tåget. I praktiken beror relevansen däremot på om stationen har tekniska och rumsliga förutsättningar för att leda passerande trafik längre bort från plattformen.

6.5 Omfattning, kostnad och rimlighet

Resultatet behöver också förstås i relation till åtgärdernas omfattning. Eftersom arbetet inte innehåller någon kostnadsberäkning går det inte att avgöra vilken åtgärd som är mest rimlig i ekonomisk mening. Däremot kan åtgärdernas omfattning diskuteras principiellt. Högtalarutrop kan uppfattas som en mindre ingripande åtgärd, eftersom den inte kräver någon större fysisk förändring av plattformen eller spårområdet. Separata genomfartsspår är däremot beroende av stationens spårutformning och kan därför antas vara mer omfattande. Skydd mellan plattform och spår hamnar mellan dessa nivåer, eftersom åtgärdens omfattning beror på om det handlar om ett enklare staket, en delvis barriär eller ett mer heltäckande skydd.

Samtidigt kan skydd inte betraktas som en generell standardlösning. Om det utformas på ett sätt som begränsar rörelseytan, skapar trängsel eller gör det otydligt hur resenärer ska röra sig på plattformen kan åtgärden få andra effekter än de som resenärerna föreställde sig i enkäten.

Enligt trafikverkets fyrstegsmetod kan högtalarutrop ses som en optimering av den befintliga infrastrukturen, eftersom ingen byggnation krävs. Genom att använda befintliga högtalare, tågets position och ett kommando för högtalarutrop när tåget närmar sig kan resenärerna bli informerade i tid. Skydd mellan plattform och spår kräver en begränsad ombyggnation, vilket kan påverka både resenärerna och tågtrafiken. Säkerhetsarbeten på plattformen kan innebära att spåret blir avstängt eller att tåget kanske inte har möjlighet att passera eller stanna på stationen. En lösning på detta hade förslagsvis varit att bygga skydd i etapper där tåget stannar längre bak på plattformen – om möjligt – innan arbetet är helt färdigställt. Separata spår kan enligt trafikverket ses som en nybyggnation eftersom det kräver mycket arbete och har stor påverkan på tågtrafik som passerar genom stationen. Dessutom påverkas resenärer eftersom stationen är avstängd. Eftersom omfattningen är stor kan kostnaden likartat antas vara stor för en sådan åtgärd om man endast ser till ökad upplevd trygghet.

6.6 Metodens påverkan på resultatet

Enkätstudien ger ett användbart underlag eftersom 408 kompletta svar samlades in från flera stationer. Det gör att resultatet inte bygger på enstaka observationer eller på endast en stationsmiljö. Samtidigt behöver resultatet förstås utifrån hur data samlades in. Undersökningen genomfördes på vardagsmorgnar mellan klockan 6 och 10, vilket innebär att materialet främst speglar resenärer som använder stationerna under morgontrafiken. Detta gav möjlighet att samla in många svar under en begränsad tidsperiod, men innebär också att andra tider på dygnet inte fångades in. Under kvällstid eller helger kan både resenärsflöden, plattformens användning och upplevelsen av trygghet skilja sig från morgontrafiken. Vid lägre resenärsflöden kan trängsel ha mindre betydelse, medan andra faktorer, exempelvis belysning, överblickbarhet och möjligheten att uppfatta ett passerande tåg i tid, kan bli mer framträdande. Resultatet kan därför ge en bild av hur resenärer upplevde situationen under morgontrafiken, men bör inte ses som ett heltäckande underlag för alla tider på dygnet.

Även årstiden och ljusförhållandena kan ha påverkat hur resultatet ska tolkas. Datainsamlingen genomfördes under en period då morgonljuset kan ha gjort det lättare för resenärerna att se plattformsmiljön och uppfatta när ett tåg närmade sig. Under vinterhalvåret hade samma tidsperiod i större utsträckning infallit i mörker, vilket hade kunnat påverka trygghetsupplevelsen. Om sikten är sämre eller om resenären har svårare att uppfatta ett tåg i förväg kan en passage upplevas som mer oväntad. Detta är relevant eftersom oväntade tågpassager i resultatet framstod som en mer otrygg situation än de fysiska effekterna från tåget. Studien kan däremot inte visa hur stor denna påverkan hade varit, eftersom datainsamlingen inte jämförde olika årstider eller ljusförhållanden.

Att enkätstudien genomfördes direkt på plattformarna stärker kopplingen till den miljö som arbetet undersöker. Resenärerna befann sig i den faktiska situationen där passerande tåg kan förekomma, vilket gör svaren relevanta för studiens syfte. Samtidigt fanns det en viss tidsbegränsning eftersom människor anlände till tåget bara några minuter innan tåget ankom. Detta kan ha påverkat både vilka som valde att delta och tiden resenärerna ville ge att besvara frågor.

Användningen av både digital enkät och pappersenkät kan också ha påverkat materialet. Frågorna och svarsalternativen var desamma, men insamlingsformen var inte helt identisk. Vissa resenärer kan ha varit mer benägna att svara digitalt, medan andra kan ha föredragit papper. Det innebär inte att resultatet blir oanvändbart, men det bör tolkas med vetskapen om att insamlingsmetoden kan ha påverkat vilka resenärer som deltog.

Eftersom de föreslagna åtgärderna presenteras som hypotetiska lösningar bör resultaten tolkas som uppskattade trygghetseffekter, snarare än som uppmätta effekter efter genomförda åtgärder. För skydd mellan plattform och spår innebär detta en metodisk begränsning, eftersom svarsalternativen endast fångade oförändrad eller ökad trygghet. Enkäten gav därmed inte möjlighet att mäta om vissa utformningar av skydd hade kunnat minska tryggheten. Resultatet kan därmed användas som ett underlag för att identifiera vilka åtgärder resenärerna uppfattar som potentiellt trygghetshöjande, snarare än som ett underlag för att avgöra exakt hur åtgärderna fungerar i praktiken.

Resultatet bygger dessutom på självskattad upplevd trygghet och inte på tekniska mätningar av exempelvis vinddrag, buller eller tryckförändringar. Studien kan därför inte visa exakt hur stark den fysiska påverkan var på respektive station. Däremot visar den hur resenärerna själva uppfattade situationen, vilket är centralt eftersom arbetet undersöker upplevd trygghet. Detta gör att resultatet kan användas för att förstå mönster i resenärernas bedömningar, snarare än som ett tekniskt underlag för vilka fysiska effekter som är störst.

Eftersom datainsamlingen genomfördes under morgontrafik bestod materialet till stor del av resenärer som reste ofta från stationerna. Detta kan ha påverkat resultatet, eftersom återkommande resenärer kan ha större erfarenhet av plattformsmiljön och av att tåg passerar utan att stanna. Det är möjligt att sådana resenärer i högre grad har vant sig vid vissa återkommande aspekter av tågpassagen, exempelvis vinddrag, buller och synintryck. Dessa fysiska effekter kan därför ha upplevts som mindre påtagliga än de hade gjort för resenärer som mer sällan reser från stationen.

Detta kan ha betydelse för hur resultatet ska tolkas, där upplevda tryggheten vid de fysiska effekterna kan ha framstått som högre än den hade gjort i ett större urval av resenärer som reser mer sällan. Samtidigt kan morgontrafiken innebära mer rörelse och fler resenärer på plattformen, vilket kan göra situationer med trängsel mer framträdande. Resultatet kan därför i högre grad spegla hur återkommande morgonresenärer upplever passerande tåg, snarare än hur resenärer som reser mer sällan hade uppfattat samma situation.

6.7 Fortsatt forskning

Eftersom den empiriska delen av studien bygger på enkätdata från utvalda stationer, finns flera delar som kan undersökas vidare. Fortsatt forskning kan framför allt fördjupa hur resenärer upplever faktiska tågpassager, hur tryggheten påverkas vid olika typer av trafik- och trängselsituationer samt hur de föreslagna åtgärderna fungerar praktiskt i verkligheten.

En möjlig fortsättning är att undersöka resenärers upplevelser direkt efter en faktisk tågpassage. I denna studie fick resenärerna uppskatta hur trygga de känner sig vid olika situationer, exempelvis om ett tåg passerar oväntat eller om trängsel uppstår nära spårområdet. Genom att fråga resenärer direkt efter att ett tåg har passerat skulle framtida studier kunna fånga upplevelsen närmare den faktiska händelsen. Det hade även gjort det möjligt att undersöka om resenären hann uppfatta tåget i förväg, om passagen upplevdes som oväntad och om resenären hade möjlighet att hålla avstånd till spåret.

Framtida studier bör även jämföra resenärernas upplevda trygghet under olika tider på dygnet. Datainsamlingen i denna studie genomfördes under vardagsmorgnar mellan klockan 6 och 10, vilket innebär att resultatet främst speglar resenärer under morgontrafik. Eftersom trängsel nära spårområdet framstod som en mer otrygg situation hade det varit relevant att jämföra rusningstrafik med tider då färre resenärer vistas på plattformen. En sådan jämförelse skulle kunna visa om trygghetsupplevelsen påverkas av hur många personer som befinner sig på plattformen vid tågpassage och hur mycket rörelseutrymme resenärerna har.

Skydd mellan plattform och spår framstår också som särskilt relevant att undersöka vidare på stationer över jord där tåg med olika dörrplaceringar trafikerar. Studien visar att åtgärden bedömdes kunna öka den upplevda tryggheten, samtidigt som diskussionen visar att effekten beror på hur skyddet utformas och placeras. Framtida forskning bör därför undersöka olika typer av skydd, exempelvis enklare staket, delvisa barriärer eller mer heltäckande skydd. Det bör också undersökas hur sådana lösningar påverkar rörelsemönster, trängsel, tillgänglighet och resenärernas möjlighet att hålla avstånd till spårområdet. En viktig del är även att studera om skydd kan skapa nya osäkerheter, exempelvis om plattformen upplevs som mer svårförståelig eller om resenärer känner oro för att hamna på fel sida av skyddet.

En annan möjlig fortsättning är att studera hur högtalarutrop och andra informationsbaserade åtgärder bör utformas. I denna studie fick högtalarutrop lägre stöd än separata spår och skydd mellan plattform och spår, men åtgärden kan fortfarande vara relevant i situationer där problemet främst handlar om att tågpassagen upplevs som oväntad. Ett komplement eller alternativ till ljudsignaler hade exempelvis kunnat vara ljussignaler eller tydliga markeringar på plattformen. Den sortens lösningar kan vara särskilt relevant i miljöer där ljudinformation riskerar att inte uppfattas, exempelvis på grund av buller, hörlurar eller andra ljud i stationsmiljön. Det hade därför varit relevant att undersöka hur visuella varningssystem bör utformas och om de kan bidra till ökad upplevd trygghet vid passerande tåg.

Slutligen kan det i framtiden vara relevant att kombinera enkäter med observationer eller tekniska mätningar. Genom att kombinera resenärers upplevelser med observationer av var de står och mätningar av tågets fysiska påverkan kan framtida studier ge en mer detaljerad bild av sambandet mellan plattformens utformning, tågets passage och resenärernas upplevda trygghet.

7. Slutsats

Bland de tillfrågade resenärerna uppgav 71 procent att de ser tåg passera i hög hastighet en gång per resa eller mer, följt av 25 procent som ser tåg passera ibland och 4 procent uppgav att de aldrig ser tåg passera medan de väntar.

Resultatet visar att den upplevda tryggheten påverkas olika beroende på vilken del av tågpassagen som studeras. De fysiska effekterna, såsom vinddrag, buller och synintryck, upplevdes i genomsnitt som mindre otrygga än oväntad tågpassage och trängsel nära spårområdet vid passage.

Den upplevda tryggheten skilde sig inte statistiskt signifikant mellan olika grupper av resenärer utifrån resfrekvens eller stationstyp, där endast antalet observerade tåg hade en signifikant betydelse. Resenärer som såg passerande tåg mer sällan hade i genomsnitt högre upplevd trygghet.

De tre undersökta åtgärderna bedömdes alla kunna öka den upplevda tryggheten för majoriteten av de tillfrågade resenärerna. Separat spår samt skydd mellan plattform och spår fick något högre stöd än högtalarutrop.

8. Källförteckning

Abdurrahman, U.T., Jack, A. & Schmid, F. (2018). Effects of platform screen doors on the overall railway system. I *The 8th International Conference on Railway Engineering (ICRE), London 2018*.

Bigbug21. (2006). *Hamburg berlin track platform barriers.jpg*. [Fotografi] https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Hamburg_berlin_track_platform_barriers.jpg [Hämtad 21 maj 2026].

Björklund, G., Fredin-Knutzén, J., Forsman, Å. & Wallén Warner, H. (2024). *Utvärdering av åtgärder för säkerhet och trygghet på pendeltågsstationer*. VTI rapport 1205, Statens väg- och transportforskningsinstitut.

Bosina, E., Meeder, M. & Weidmann, U. (2017). Pedestrian flows on railway platforms. I *17th Swiss Transport Research Conference*. Ascona, Schweiz, 17–19 maj 2017.

Delacre, M., Lakens, D. & Leys, C. (2017) Why Psychologists Should by Default Use Welch's t-test Instead of Student's t-test. *International Review of Social Psychology*, 30(1), 92–101, DOI: <https://doi.org/10.5334/irsp.82>

Ejlertsson, G. (2019). *Enkäten i praktiken: en handbok i enkätmetodik*. 4 uppl., Studentlitteratur.

Federal Railroad Administration (2015). *High-Speed Rail Aerodynamic Assessment and Mitigation Report*. Federal Railroad Administration.

Fredin-Knutzén, J., Hadlaczky, G., Wigren, A. & Sokolowski, M. (2024). A pilot study evaluating the preventive effects of platform-end lengthwise fencing on trespassing, person struck by train and traffic delays. *Journal of Safety Research*, 88, s. 78–84. doi:10.1016/j.jsr.2023.10.010

Kuipers, R. A., Carlvik, F., Palmqvist, C.-W. & Rahm, J. (2025). The effect of a platform management intervention on the behaviour of passengers: A case study at Lund Central station. *Journal of Rail Transport Planning & Management*, 36, artikel 100556. doi:10.1016/j.jrtpm.2025.100556

Lindberg, E. (1995). Look at the platform environment: Can ambitions to attract new customers cause discomfort to existing ones? I *WCRR '94, World*

Congress on Railway Research, Paris, Frankrike, 14–16 november 1994, s. 97–101. VTI särtryck 244, Statens väg- och transportforskningsinstitut.

Lindberg, E. & Johansson, K. (1995). *Plattformssäkerhet: intervjuer med resenärer i Lingham, Mantorp och Vikingstad*. VTI notat 48-1995, Statens väg- och transportforskningsinstitut.

Muld, T. W. (2012). *Slipstream and Flow Structures in the Near Wake of High-Speed Trains*. Diss. Kungliga Tekniska högskolan. TRITA AVE 2012:28.

Network Rail (2024). *Station Design: Strategic Planning*. NR/GN/CIV/100/02, version 2.0. Network Rail.

Paulsson, U. (2020). *Examensarbeten: att skriva uppdragsbaserade uppsatser och rapporter*. Studentlitteratur.

Rail Baltica (2022). *Design guidelines: Stations and passenger platforms*. RBDG-MAN-026-0104.

Schneider, A., Krueger, E., Vollenwyder, B., Thureau, J. & Elfering, A. (2021). Understanding the relations between crowd density, safety perception and risk-taking behavior on train station platforms: A case study from Switzerland. *Transportation Research Interdisciplinary Perspectives*, 10, artikel 100390. doi:10.1016/j.trip.2021.100390

Seriani, S. & Fernandez, R. (2015). Pedestrian traffic management of boarding and alighting in metro stations. *Transportation Research Part C: Emerging Technologies*, 53, s. 76–92. doi:10.1016/j.trc.2015.02.003

Stjernborg, V. (2024). Triggers for feelings of insecurity and perceptions of safety in relation to public transport: The experiences of young and active travellers. *Applied Mobilities*. doi:10.1080/23800127.2024.2318095

Sullivan, G.M. & Artino, A.R. (2013). Analyzing and interpreting data from Likert-type scales. *Journal of Graduate Medical Education*, 5(4), s. 541–542. doi:10.4300/JGME-5-4-18.

Sundling, C. & Ceccato, V. (2022). The impact of rail-based stations on passengers' safety perceptions: A systematic review of international evidence.

Transportation Research Part F: Traffic Psychology and Behaviour, 86, s. 99–120. doi:10.1016/j.trf.2022.02.011

Sveriges riksdag (2021). *Punktlighet för persontrafik på järnväg: en uppföljning*. Rapport från riksdagen 2020/21:RFR5. Sveriges riksdag. Tillgänglig: https://www.riksdagen.se/sv/dokument-och-lagar/dokument/rapport-fran-riksdagen/punktlighet-for-persontrafik-pa-jarnvag-en_h80wrf5/html/

Taherdoost, H. (2017). Determining sample size; how to calculate survey sample size. *International Journal of Economics and Management Systems*, 2, s. 237–239.

Thompson, D. (2024). *Railway Noise and Vibration: Mechanisms, Modelling, and Means of Control*. 2 uppl., Elsevier.

Trafikanalys. (2018). *Bantrafik 2018*. Trafikanalys. Tillgänglig: <https://www.trafa.se/globalassets/statistik/bantrafik/bantrafik/2018/statistikblad-bantrafik-2018.pdf>

Trafikanalys. (2020). *Transportarbete i Sverige 1950–2002*. Trafikanalys. Tillgänglig: <https://www.trafa.se/globalassets/statistik/transportarbete/transportarbete-1950-2002.pdf>

Trafikverket. (2021). *Fyrstegsprincipen*. Senast uppdaterad/granskad 2021-12-10. Trafikverket.

Trafikverket. (2025). *Stationsutformning*. TRVINFRA-90025, version 1.0, publiceringsdatum 2025-07-01. Trafikverket.

Trafikverket. (2026). *Stationsutformning*. TRVINFRA-00400, version 3.0, publiceringsdatum 2026-01-01. Trafikverket.

9. Bilagor

Bilaga 1: Visar pappersenkäten.

1. Hur många gånger i veckan reser du från denna station?						
☐ Mindre än 1 gång per vecka	☐ 1 gång per vecka	☐ 2-3 gånger per vecka	☐ Mer än 3 gånger per vecka			
2. Hur ofta ser du ett tåg passera i hög hastighet medan du väntar på plattformen?						
☐ Aldrig	☐ Mindre än 1 gång per resa	☐ 1 gång per resa	☐ 2 gånger per resa	☐ Mer än 2 gånger per resa		
3. Hur trygg känner du dig när vinden från passerande tåg drar i dig? (t.ex. starka luftdrag när tåget passerar)						
Mycket otrygg	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	Mycket trygg
☐ Vet ej						
4. Hur trygg känner du dig när du hör buller från passerande tåg? (t.ex. högt buller eller plötsliga ljud)						
Mycket otrygg	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	Mycket trygg
☐ Vet ej						
5. Hur trygg känner du dig när du ser tåg <u>passerar</u> i hög hastighet? (t.ex. snabbt passerande tåg utan att stanna)						
Mycket otrygg	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	Mycket trygg
☐ Vet ej						
6. Hur trygg känner du dig om ett tåg passerar oväntat? (t.ex. att du inte hinner uppfatta att tåget kommer)						
Mycket otrygg	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	Mycket trygg
☐ Vet ej						
7. Hur trygg känner du dig om trängsel skulle uppstå mot spåret? (t.ex. trängsel med många personer på liten yta nära spåret)						
Mycket otrygg	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5	Mycket trygg
☐ Vet ej						
Vänligen vänd på bladet 						

8. Hade du känt dig tryggare med ett högtalarutrop "Tåg kommer!" innan tåget passerar?

☐ Vet ej

☐ Ingen skillnad

☐ Lite tryggare

☐ Mycket tryggare

9. Hade du känt dig tryggare om passerande tåg hade åkt på ett separat spår?
(t.ex. det nya fyrspåret, där passerande tåg åker i mitten.)

☐ Vet ej

☐ Ingen skillnad

☐ Lite tryggare

☐ Mycket tryggare

10. Hade du känt dig tryggare med någon form av skydd mellan plattformen och spåret? (se bild)

☐ Vet ej

☐ Ingen skillnad

☐ Lite tryggare

☐ Mycket tryggare

Vilken åldersgrupp tillhör du?

☐ 24 eller yngre

☐ 25 - 45

☐ 46 - 65

☐ 66 eller äldre



Bilaga 2: Visar den digitala enkäten.

1. Hur många gånger i veckan reser du från denna station? *

- ☐ Mindre än 1 gång per vecka
- ☐ 1 gång per vecka
- ☐ 2-3 gånger per vecka
- ☐ Mer än 3 gånger per vecka

2. Hur ofta passerar ett tåg i hög hastighet när du väntar på plattformen? *

- ☐ Aldrig
- ☐ Mindre än 1 gång per resa
- ☐ 1 gång per resa
- ☐ 2 gånger per resa
- ☐ Fler än 2 gånger per resa

3. Hur trygg känner du dig när vinden från passerande tåg drar i dig? *

(t.ex. starka luftdrag när tåget passerar)

- ☐ 1 - Mycket otrygg
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5 - Mycket trygg
- ☐ Vet ej

4. Hur trygg känner du dig när du hör buller från passerande tåg? *

(t.ex. högt buller eller plötsliga ljud)

- ☐ 1 - Mycket otrygg
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5 - Mycket trygg
- ☐ Vet ej

5. Hur trygg känner du dig när du ser tåg passerar i hög hastighet *

(t.ex. snabbt passerande tåg utan att stanna)

- ☐ 1 - Mycket otrygg
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5 - Mycket trygg
- ☐ Vet ej

6. Hur trygg känner du dig om ett tåg passerar oväntat? *

(t.ex. att du inte hinner uppfatta att tåget kommer)

- ☐ 1 - Mycket otrygg
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5 - Mycket trygg
- ☐ Vet ej

7. Hur trygg känner du dig om trängsel skulle uppstå mot spåret ? *

(t.ex. trängsel med många personer på liten yta nära spåret)

- ☐ 1 - Mycket otrygg
- ☐ 2
- ☐ 3
- ☐ 4
- ☐ 5 - Mycket trygg
- ☐ Vet ej

8. Hade du känt dig tryggare med ett högtalarutrop "Tåg kommer!" innan tåget passerar? *

- ☐ Mycket tryggare
- ☐ Lite tryggare
- ☐ Ingen skillnad
- ☐ Vet ej

9. Hade du känt dig tryggare om passerande tåg hade åkt på ett separat spår? *

(t.ex. det nya fyrspåret, där passerande tåg åker i mitten.)

- ☐ Mycket tryggare
- ☐ Lite tryggare
- ☐ Ingen skillnad
- ☐ Vet ej

10. Hade du känt dig tryggare med någon form av skydd mellan plattform och spåret? *



- ☐ Mycket tryggare
- ☐ Lite tryggare
- ☐ Ingen skillnad
- ☐ Vet ej

Vilken åldersgrupp tillhör du? *

- ☐ 24 eller yngre
- ☐ 25 - 45
- ☐ 46 - 65
- ☐ 66 eller äldre

Bilaga 3: Visar resenärernas svar på stationsåtgärder i andelar.

Upplevd trygghet (antal)			
	Otrygga resenärer	Trygga resenärer	Alla resenärer
Antal resenärer	147	261	408
Högtalarutrop (procent)			
	Otrygga resenärer	Trygga resenärer	Alla resenärer
Andel A-svar	72	42	53
Andel B-svar	19	48	37
Vet ej	9	10	10
Separata spår (procent)			
	Otrygga resenärer	Trygga resenärer	Alla resenärer
Andel A-svar	80	54	63
Andel B-svar	11	38	28
Vet ej	9	8	9
Skydd mellan plattform och spår (procent)			
	Otrygga resenärer	Trygga resenärer	Alla resenärer
Andel A-svar	78	49	59
Andel B-svar	16	41	32
Vet ej	6	10	9

Denna bilaga redovisar den fullständiga svarsfördelningen för de tre föreslagna stationsåtgärderna: högtalarutrop, separata spår och skydd mellan plattform och spår. Svaren redovisas för otrygga resenärer, trygga resenärer och alla resenärer.

I tabellen avser A trygghetshöjande svar. B avser svar där ingen upplevd trygghetshöjning angavs. Vet ej redovisas separat och ingår inte i A eller B.

