

Modell över den "Suicid- och personpåkörnings- anpassade järnvägen"

Johan Fredin-Knutzén & Gergö Hadlaczky

Nationellt centrum för suicidforskning och prevention



**Karolinska
Institutet**

Arbetet är finansierat av Trafikverket. De slutsatser och synpunkter som presenteras i rapporten är författarnas och överensstämmer inte nödvändigtvis med Karolinska Institutets eller Trafikverkets åsikter.

Kontaktperson Nationellt centrum för suicidforskning och prevention: Johan Fredin-Knutzén
Kontaktperson Trafikverket: Tobias Lindberg

3D modell och 3D bilder: Andreas Dahlin, Visualize Your Science
Grafisk design av skyltar: Johan Larsson, Allvar kommunikation
Utformning av skyltar: Johan Fredin-Knutzén & Danielle Stone
Formläggning av rapport: Beatrice Johansson
Korrekturläsning av rapport: Gullvi Nilsson

Referensgrupp/granskning/återkoppling: Helena Rådbo (Trafikverket); Claes Tingvall (Chalmers tekniska högskola); Anna-Lena Andersson, Marcus Sokolowski & Vladimir Carli (NASP, Karolinska Institutet)

2024-01-25

© Nationellt centrum för suicidforskning och prevention (NASP), 2024.

Citera gärna rapporten, men glöm inte att uppge källan. Bilder, fotografier och illustrationer är skyddade av upphovsrätten.

Referera till rapporten enligt: Fredin-Knutzén J, Hadlaczy G. Modell över den "Suicid- och personpåkörningsanpassade järnvägen". Stockholm: Nationellt centrum för suicidforskning och prevention, Karolinska Institutet; 2024.

Innehållsförteckning

Inledning.....	4
Syfte	5
Omfattning.....	5
Avgränsning	5
Nollvisionen och etappmål 2030	6
Suicid på järnväg	6
<i>Vad driver beteenden?</i>	<i>7</i>
<i>Flöden till en personpåkörning eller elolycka på järnväg</i>	<i>9</i>
Skalbara och kostnadseffektiva barriärer i addition	10
<i>Tre kategorier av åtgärder</i>	<i>11</i>
<i>Åtgärder som ingår i modellen "Den suicid- och personpåkörningsanpassade järnvägen"</i>	<i>13</i>
<i>Åtgärderna och dess förväntade effekt</i>	<i>13</i>
<i>Illustration av "Ett suicid- och personpåkörningsanpassat stationsområde och linje"</i>	<i>18</i>
<i>Illustration av "En suicid- och personpåkörningsanpassad plankorsning"</i>	<i>32</i>
<i>Sammanhållet skyltprogram</i>	<i>36</i>
Diskussion.....	38
<i>Att genomföra åtgärder.....</i>	<i>38</i>
<i>Att uppskatta suicidpreventiva effekter av åtgärder</i>	<i>39</i>
<i>Positiva synergieffekter av att arbeta med suicidprevention</i>	<i>40</i>
Referenser	42

Inledning

Att identifiera åtgärder som kan förebygga suicid- och personpåkörningar på järnväg är viktigt. Flera olika åtgärder är utvärderade och finns beskrivna i den vetenskapliga litteraturen för att förebygga suicid och personpåkörningar (se tabell 1). Vissa av åtgärderna är mycket effektiva, till exempel skulle plattformsdörrar på stationsplattformar (PFA-väggar)¹⁻³ i kombination med en intrångssäker linje (t.ex. med stängsel) mellan stationerna i princip eliminera riskerna för suicid- och personpåkörningar. PFA-väggar kan dock vara svåra att installera på många järnvägsstationer, eftersom de är tekniskt komplicerade och därför tar tid att bygga samt är mycket kostsamma – i synnerhet eftersom en majoritet av stationerna väderutsatta då de ligger utomhus (till skillnad mot en tunnelbana) samt för att plattformarna är långa och vanligtvis trafikeras av olika tågmodeller.

Ett annat sätt att i princip eliminera riskerna för suicid- och personpåkörningar är att sänka farten till en sådan hastighet att ett tåg alltid kan stanna framför en person som befinner sig på spårområdet (i princip aldrig köra en hastighet över 30 km/h, ofta lägre.^a)

Ett tredje sätt att markant minska riskerna är att använda sig av åtgärderna som i vetenskaplig litteratur visat sig minska suicid inom spårbunden trafik (tabell 1). Det som är gemensamt för dessa åtgärder är att deras effektstyrka är klart lägre än den som beskrivs för PFA-väggar och en konstant låg fart på tågen. Det innebär att denna typ av åtgärder behöver byggas i addition till varandra för att på så vis skapa höga totaleffekt. Svårigheterna med ett sådant angreppssätt är att åtgärder dessvärre sällan beskrivs särskilt detaljerat i den vetenskapliga litteraturen, och det beskrivs i princip ej heller hur de ska utformas i kombination till varandra för att nå den höga totaleffekten.

^a TTJ anger en anpassad hastighet som inte får överstiga 30 km/h för hel siktfart på en driftplats. Det är ofta en för hög hastighet för att kunna stanna framför ett stillaliggande objekt. (muntlig kommunikation med Niklas Olsson, instruktionsföreläsare och doktorand VTI) Givet att en människa kan hoppa framför ett tåg från sidan, eller springa mot tåget är det därför rimligt att hastigheten skulle ligga på betydligt lägre än 30 km/h för att kunna undvika en personpåkörning i samtliga fall.

Syfte

"Den Suicid- och personpåkörningsanpassade järnvägen" är en modell för att beskriva hur järnväg kan utformas med syfte att minska riskerna för suicid- och personpåkörningar, på ett skalbart och tekniskt relativt okomplicerat sätt.^b

Att det är tekniskt relativt okomplicerat, gör åtgärderna möjliga till att bygga relativt omgående för en större del av järnvägsnätet vilket vi anser är viktigt om målsättningar om att halvera antalet omkomna till 2030 ska vara möjligt att uppnå.

Omfattning

I modellen "Den suicid- och personpåkörningsanpassade järnvägen" ingår åtgärder för att förebygga olyckor, tillbud och avvikelser relaterat till personpåkörning oavsett bakomliggande motiv (vanligen skiljer man i statistiken mellan suicid och olycka, där händelser som klassas som olyckor rymmer en stor mängd olika bakomliggande motiv/faktorer). Suicid står för $\approx 90\%$ av samtliga dödsolyckor på järnvägen,⁵ i plankorsningar är andelen suicid något lägre, $\approx 70\text{--}80\%$.^{6c} Det är rimligt att anta att åtgärder för att förebygga suicid även är effektiva för att förebygga personpåkörningar av andra orsaker, och vice versa (se avsnitt "Vad driver beteenden?" nedan).

Denna modell bygger på det arbete som togs fram av järnvägsbranschen 2018 och beskrevs i rapporten "Obehöriga i spår vid Årstaberg, Upplands Väsby och Järna – Analys och åtgärdsförslag för tre belastade platser i region Stockholm". I det arbetet deltog representanter från ett stort antal olika organisationer och med olika sakkunskap.⁶

I dokumentet används "åtgärder" och "barriärer" synonymt.

Avgränsning

Modellen omfattar inte förebyggande av katastrofhändelser, till exempel en tågurspärning eller kollision mellan järnvägsfordon; eller på risker relaterat till arbete i spårområdet.

^b Det vill säga utan PFA-väggar och helt intrångssäker linje vilket skulle innebära att samtliga plankorsningar skulle slopas och stängsling på linjen mellan stationer skulle vara total.

^c E-post från Helena Rådbo med uppgift om hur många suicid som registreras i plankorsningar för perioden 2016–2022. Trafikverket, 2023-10-19.

Modellen är särskilt relevant för hårt belastade järnvägssträckor och vid nybyggnation av järnväg. Att peka ut risksträckor ingår inte i modellen, även om detta är en förutsättning för modellens relevans.

Modellen är att betrakta som en idéskiss, där varje enskild åtgärd måste projekteras och riskanalyseras enligt vedertaget regelverk innan byggnation påbörjas.

Nollvisionen och etappmål 2030

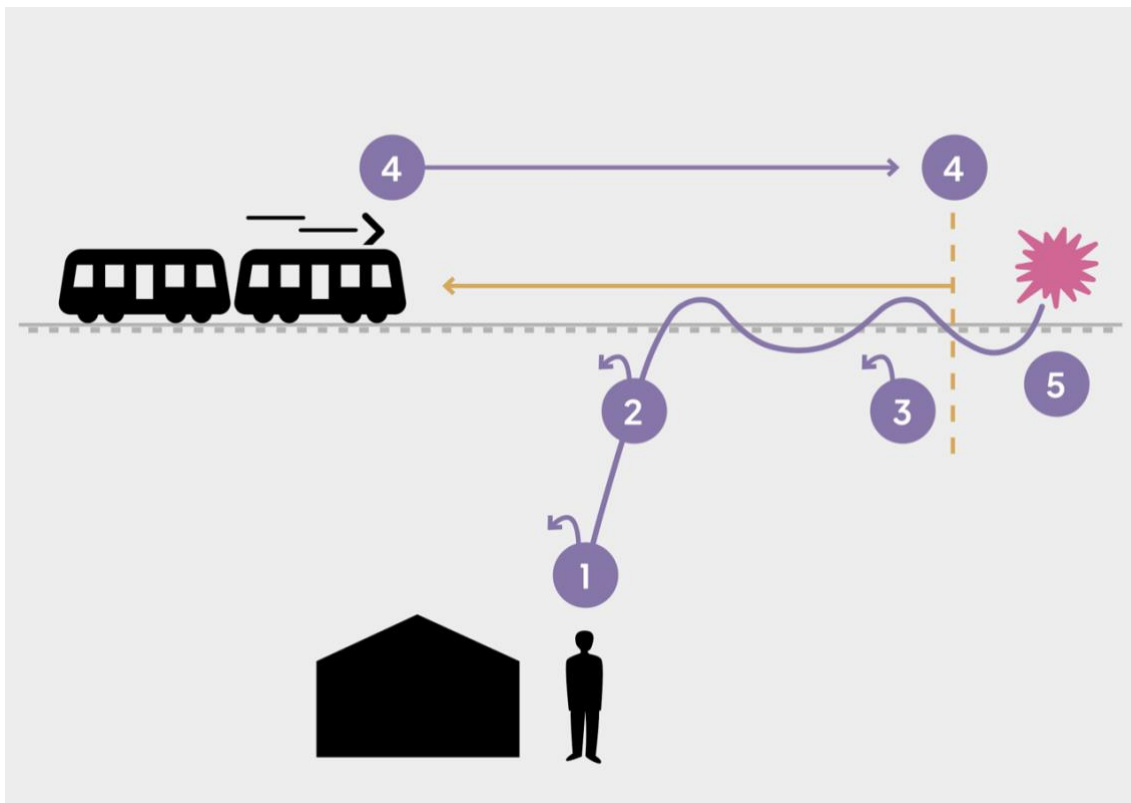
Nollvisionen inom trafiksäkerhet är det långsiktiga målet att ingen person ska omkomma eller skadas allvarligt i transportsystemet. Denna vision är inte bara ett mål, utan även en filosofi som innebär en princip om ett delat ansvar för trafiksäkerheten. Det delade ansvaret betyder att trafiksäkerheten inte endast vilar på den enskilda trafikanten, utan också på systemutformaren. Systemutformaren är de som designar och underhåller transportsystemet, (till exempel Trafikverket) samt de som utformar regler och lagar för trafiken. Nollvisionen är ett erkännande av mänskliga begränsningar och av att människor gör misstag, inklusive suicidhandlingar. För att dessa misstag inte ska leda till allvarliga skador eller straffas med döden måste systemutformarna vidta åtgärder.⁷ Till år 2030 finns ett etappmål om att antalet omkomna ska halveras och allvarligt skadade minska med 25% jämfört med medelvärdet för åren 2017–2019.⁸ För Trafikverkets järnväg innebär det maximalt 42 omkomna årligen.

Suicid på järnväg

För ett övergripande ramverk till att förstå hur skador uppstår och kan förebyggas kan Haddons matris och tio strategier användas. Haddon kategoriserar åtgärder innan en skadehändelse sker, då skadehändelsen sker samt förloppet efter skadan inträffat,⁹ samt principiella motåtgärder i respektive fas av det logiska förloppet.¹⁰ Detta ramverk är tillämpligt i arbetet med suicidprevention på järnväg, en tidigare genomförd fokusgruppstudie av Rådbo et al (2012)¹¹ som identifierade fem teman för suicidprevention på järnväg vilka är i linje med Haddons ramverk.^{9,10} De teman som framkom i fokusgruppstudien är spatialt och temporalt grupperade, från en individs tanke på att begå ett självmord på järnväg till att olyckan inträffat och de åtgärder som följer på det (Figur 1).

I korthet handlar det om att:

1. Göra suicidmetoden mindre attraktiv, för att påverka personens motivation till exempel genom hur den förväntade dödligheten kommuniceras.
2. Addera fysiska barriärer för att separera en person från de dödliga områdena till exempel genom staket mellan vid spårområden.
3. Addera åtgärder för att påverka en persons motivation, till exempel genom anslag till en hjälplinje för personer med suicidalitet.
4. Addera tidiga varningssystem som möjliggör att tåget kan bromsa och avlägsna en person innan en olycka sker, till exempel genom kameraövervakning och vakter.
5. Addera åtgärder för att göra kollisionen mindre våldsam och därmed orsaka lindrigare skador, till exempel genom utformning av fordonsfronter eller öka bromsförmågan på fordonen.



Figur 1. Schematisk illustration av var i den suicidala processen insatser för att förebygga järnvägssjälvsmord kan ske. Figuren är från Rådbo et al (2012) fokusgruppstudie¹¹ men är här grafiskt omarbetad för att passa i aktuell rapport.

Vad driver beteenden?

Det är inte alltid nödvändigt att känna till de motivationsfaktorer (till exempel suicidalitet, vandalism eller genande) som ligger bakom ett beteende för att sätta in motåtgärder och arbeta förebyggande.

Enligt Foggs Behaviour model¹² sker ett beteende då följande tre kriterier är närvarande:

$$\textit{Trigger} \times \textit{Förmåga} \times \textit{Motivation} = \textit{Beteende}$$

Om någon av de ingående komponenterna saknas kommer beteendet inte att utföras. Det innebär att åtgärder som minskar förmågan att utföra beteendet omöjliggör beteendet oavsett motivationsfaktor. Till exempel är det i princip omöjligt att beträda ett spårområdet där det finns ett staket som förhindrar tillträde, trots olika motivationsfaktorer (såväl suicidala personer, klottrare, genare etc.). Dock är det så att ju högre motivation en individ har, desto högre är kravet på motåtgärder som påverkar förmågan att utföra beteendet. Till exempel kan det krävas olika design på staketet beroende på vilken typ av intrång det är tänkt att skydda mot – ju högre motivation desto högre intrångsskyddande funktion och robusthet mot åverkan måste staketet ha för att beteendet inte ska äga rum. Därför kan det vara angeläget att förstå motivationen bakom ett spårbeträdande.^d

Det finns åtgärder som endast fokuserar på motivationsaspekten, till exempel skyltanslag om att det finns en "hjälpelinje för suicidala personer" uppsatta i anslutning till järnvägens riskmiljöer.¹⁴ En sådan åtgärd riktar sig mot den suicidala personens ambivalens och uppmuntrar till att söka hjälp och därigenom minska motivationen till att genomföra en suicidhandling.

Dessa motivationspåverkande åtgärder kan fungera med avseende på flera olika motivationsfaktorer. Till exempel kan en skylt med information om att det finns kameraövervakning påverka såväl en suicidal person som en genare eller klottrare. Vad gäller andra åtgärder som är begränsade till en specifik bakomliggande motivationsfaktor, är det förstås mindre troligt att ett anslag om, till exempel, en "hjälpelinje för suicidala personer" påverkar motivationen hos en klottrare eller genare.

Det finns ett flertal studier som visar att nivåerna av "trigger" och "motivation" varierar kraftigt över tid hos personer med suicidalitet. Det sker dessutom relativt sällan under den suicidala processen, att alla tre faktorer ("förmåga" inkluderat) är tillräckligt starka, för att dessa ska kunna omvandlas till ett beteende, dvs ett suicidförsök. Detta innebär att åtgärder som förebygger ett suicidförsök inom järnvägssystemet har en hög sannolikhet till att den personen räddas även i det långa loppet, inte endast

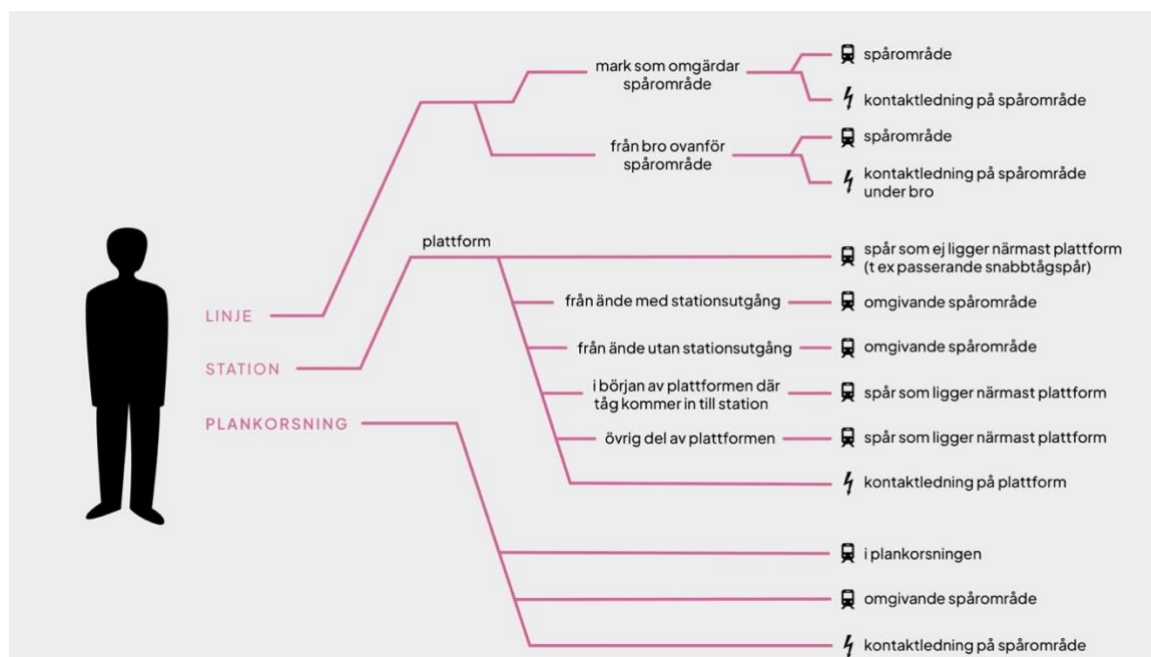
^d En lämplig nivå på barriär för att skydda mot intrång av personer som kommer till järnvägen i avsikt att utföra en suicidhandling eller att beträda spåren utan närmare specifikation beskrivs i dokumentet *Förslag på standardisering av begreppen "intrångssäker barriär" och "intrångssäker sträcka"*.¹³

att personer begår ett suicid på en annan plats vid ett annat tillfälle på grund av att personen hindrades av en åtgärd vid just detta enskilda tillfälle. Att minska tillgången till dödliga metoder (till exempel mediciner, broar, pesticider, skjutvapen) är en väletablerad och viktig suicidpreventionsstrategi¹⁵ som minskar antalet suicid. Det finns empiriskt stöd för att ett minskat antal suicid med en specifik metod inte ökar i motsvarande antal med andra suicidmetoder.^{16,17}

Flöden till en personpåkörning eller elolycka på järnväg

Figur 2 visar olika "flöden" som kan leda till en suicid- eller personolycka på järnvägen (hädanefter används personpåkörning synonymt med personolycka oavsett motiv) då en person kommit till anläggningen. Det är angeläget att känna till dessa flöden och platser för att förstå vilka barriärer som kan skydda från att risken löser ut och leder till personskada.

Varje flöde kräver sina egna åtgärder, där vissa åtgärder har sin nytta innan flödet förgrenar sig, medan andra åtgärder har sin nytta i förgreningarna nära riskkällan. Till exempel fungerar åtgärden "biljettkrav för att få tillträde till en plattform" tidigt i flödet "station" innan flödet förgrenar sig, men påverkar inte alls de händelser som sker på linjen eller i plankorsningar. Åtgärder som berör hela flödet och en större mängd förgreningar är att föredra, då de kan antas ha större nytta.

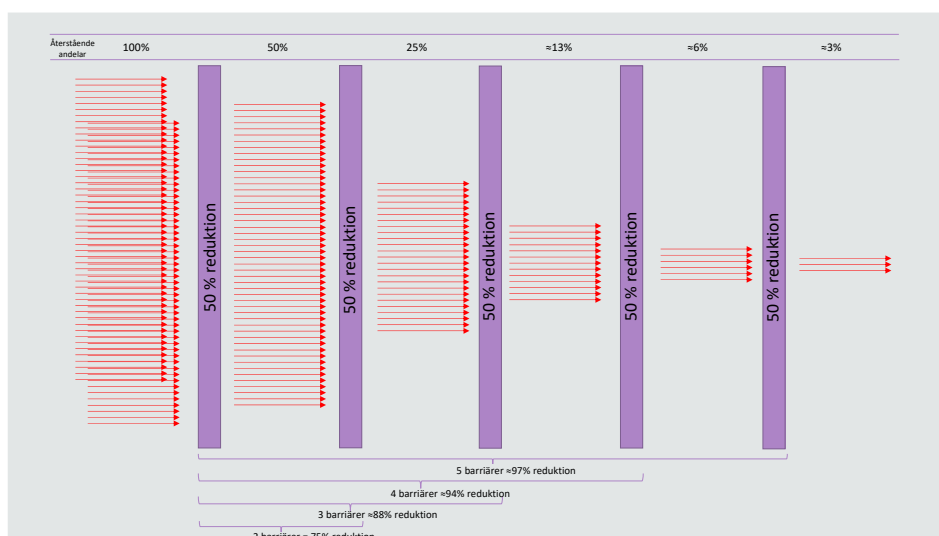


Figur 2. Tre flöden och dess förgreningar till hur och var ett suicid eller en olycka på järnvägen kan ske. De tre stora flödena är linje, station och plankorsning. Samtliga flöden slutar i att en person antingen blir påkörd eller elektrifieras av kontaktledningen. Med stationsutgång menas både över- och underförbindelse från/till plattformen.

Skalbara och kostnadseffektiva barriärer i addition

En strategi där man lägger stora resurser på att bygga en mycket hög säkerhet på enskilda och enstaka stationer i det befintliga järnvägsnätet skulle sannolikt inte leda till att målsättningen för 2030 uppnås. Förklaringen är att de allra mest suicidbelastade stationerna står för en relativt liten andel av den totala mängden händelser med ≈ 1 personpåkörning per år^{4,18}. Dessa stationer och platser bör prioriteras för åtgärder, men de platserna är inte tillräckligt för att minska antalet suicid på systemnivå över hela järnvägsnätet, likaså sker suicid inom olika delar/flöden på järnvägen (Figur 2) vilket innebär att man måste genomföra åtgärder inom samtliga tre flöden. Vid nybyggnation bör man dock överväga att göra åtgärder som helt förhindrar att riskerna löser ut. Inte minst är detta aktuellt om man ska bygga ett system där det finns flera andra nyttor med åtgärderna, till exempel PFA-väggar. Till syvende och sist handlar det om att göra samhällsekonomiska beräkningar för att kunna prioritera bland de oftast begränsade offentliga medel som står till förfogande.

Den vetenskapliga litteraturen presenterar sällan ett särskilt detaljerat stöd för hur olika åtgärder ska implementeras och byggas i verkligheten. Befintliga studier beskriver oftast effekten av en enskild åtgärd som utvärderats, inte hur åtgärderna kan användas i addition eller kombination (synergieffekt, interaktionseffekt samt åtgärder som skapar förutsättningar för varandras effekt) för att nå en hög sammantagen effekt på personpåkörningar. Flera billigare åtgärder kan i addition och kombination ge en hög totaleffekt, även om riskerna i varje steg inte elimineras, se illustrativt exempel i Figur 3 om hur risk halveras av varje barriär.



Figur 3. Illustrativt exempel för att visa hur barriärer med 50% riskreduktion i varje steg successivt minskar riskerna.

Tre kategorier av åtgärder

Med utgångspunkt från Nollvisionen, Haddons ramverk för att minska skada,^{9,10} samt modellen som beskriver schematiska åtgärder för att förebygga suicid på järnväg (Figur 1),¹¹ föreslås här tre kategorier för att förebygga personpåkörningar på järnväg för vilka infrastrukturförvaltaren har en stor möjlighet att påverka (Figur 4).

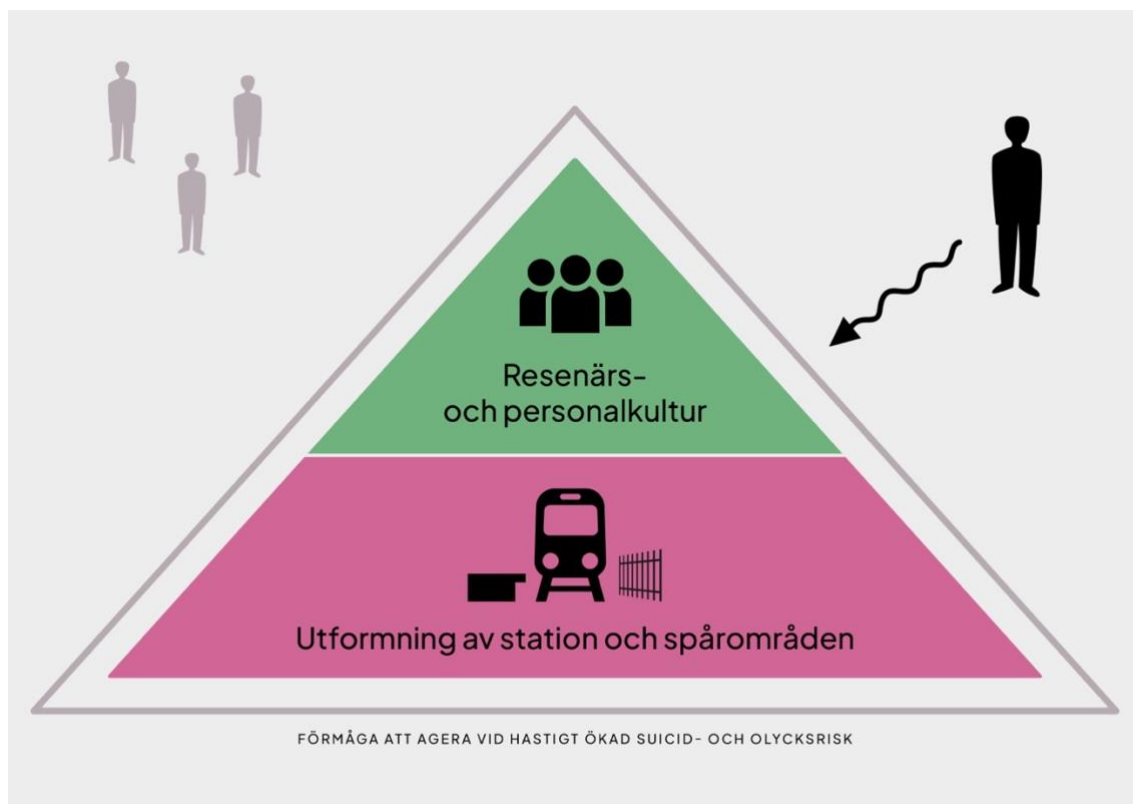
1. Fysiska åtgärder för utformning av station och spårområden.
2. Att skapa en kultur bland de som vistas i järnvägssystemet, till exempel en säker "resenärs- och personalkultur".
3. En konstant och god förmåga att upptäcka och agera på hastigt uppkomna risker.

Samtliga åtgärderna ligger tidsmässigt relativt nära ögonblicket då kollisionen mellan människan och tåget sker (punkt 2–5 i Figur 1). För de fysiska åtgärderna omfattar de även tiden under kollisionen, till exempel genom åtgärden "Dike mellan farskenorna" och "Skyddsutrymme under plattformskant, hårda ytor/botten av spårområdet inklätt med stötdämpande material." Åtgärderna inom punkt 2 och 3 äger samtliga rum innan kollisionen sker.

Basen för åtgärderna bör alltid vara fysiska åtgärder vid utformning av station och spårområden. Först då detta är robust nog finns optimala förutsättningar för arbetet med att påverka resenärs- och personalkulturen till att upptäcka och bemöta riskbeteenden och suicidala personer. Denna prioritering görs därför att strukturella fysiska åtgärder har ett högre empiriskt stöd samt för att sådana åtgärder är väsentligt lättare att vidmakthålla över tid. Ett staket har till exempel en teknisk livslängd som sträcker sig över flera decennier. De fysiska åtgärderna är i sig även kulturpåverkade samt lägger grunden för säkra beteenden på till exempel en plattform. Ett exempel på en fysisk åtgärd som stimulerar till en kultur med säkra beteenden är "förstärkt säkerhetskommunikation", som innebär att säkerhetszonen märks upp med en linje kompletterat med anslag om att linjen endast får passeras vid på- och avstigning av tåg.¹⁹ Med denna åtgärd blir det tydligt hur man som individ ska bete sig på ett säkert sätt, men också vilka beteenden som är osäkra, vilket gör det möjligt för personer från allmänheten att kunna intervensera (till exempel genom att påpeka att man ska stå på rätt sida om linjen). Självklart kan det finnas skäl att arbeta med att påverka resenärs- och personalkulturen trots att de fysiska miljöerna inte är optimala.

Det bör även finnas en förmåga och beredskap att upptäcka risker och agera om en enskild individ är utsatt för hastigt ökad risk eller vid ökad risk på en

lokal plats. Lösningen för att hantera dessa risker finns ofta inte hos infrastrukturägaren själv. Däremot har infrastrukturägaren goda förutsättningar för att identifiera risker i ett tidigt skede och agera på förhöjd risk. I akuta skeden då en person är på spårområdet handlar det om att infrastrukturägaren kan sänka hastigheten eller stoppa trafiken för att hindra att risken löser ut. Men för personer som agerar upprepat riskabelt upprepat antal gånger (t.ex. genom att söka till järnvägen vid suicidala kriser) handlar det ofta om att påtala riskerna för de aktörer som äger lösningarna och att samarbeta med dem. För en person som upprepat antal gånger kommer till järnvägen med suicidalitet eller annan psykisk ohälsa är det till exempel troligt att kommunen (socialtjänsten, räddningstjänsten) och regionen (vården) eller andra statliga myndigheter (t.ex. polisen) alla har ett viktigt och delat ansvar för att minska riskerna för den enskilda individen.



Figur 4. Illustration av kategorier för suicid- och olycksprevention på järnväg som en infrastrukturförvaltare har stor möjlighet att påverka. Basen av arbetet utgörs av utformningen av station- och spårområden samt en förmåga att agera vid hastigt ökade risker.

Åtgärderna enligt kategori ett, "Fysiska åtgärder för utformning av station och spårområden", kan i sin tur delas upp i:

1. Åtgärder som minskar tillgång till den dödliga suicidmetoden genom fysiska barriärer
2. Åtgärder som påverkar motivationen hos den suicidala personen
3. Åtgärder som ökar chansen till upptäckt och intervention av tredje part.

Se "Förstudie Suicid i Transportsystemet" för en beskrivning av hur de enskilda åtgärderna grupperas.⁵

Åtgärder som ingår i modellen "Den suicid- och personpåkörningsanpassade järnvägen"

En sökning efter vetenskapliga artiklar med "suicid", "personpåkörning" och "obehörigt spårbeträdande" i spårbunden trafik som utfallsmått gjordes i PubMed fram till och med december 2023. Sökningen kompletterar och sammanfattar resultaten från tidigare litteraturstudier.^{5,20} De åtgärder där det finns ett empiriskt stöd för att de förebygger suicid, personpåkörningar eller spårbeträdanden har inkluderats i modellen liksom även sådana som finns dokumenterade i grå litteratur (även om ingen systematisk sökning efter sådana gjorts) samt andra åtgärder som undertecknade anser har en stark logisk grund för att vara suicid- och/eller olyckspreventiva, trots att ingen studie gjorts.

I modellen ingår inte åtgärder som är primärt organisatoriska, t.ex. psykosocial samverkan då en person upprepat antal gånger kommer till järnvägen, ej heller utbildningsåtgärder, t.ex. utbildning av personal till att upptäcka och bemöta personer som agerar riskabelt.

Åtgärderna och dess förväntade effekt

För de flesta åtgärder är det mycket svårt att tillförlitligt beräkna effektstyrkan vid en implementation. Det beror på att de befintliga kunskapsunderlagen inte är heltäckande i sin beskrivning av hur åtgärden ska utformas.

För åtgärder som har utvärderats med suicid eller personpåkörningar som utfallsmått i en vetenskaplig studie, har de effektstyrkor (inklusive konfidensintervallet) som anges i studien använts. Två interventioner förekom i flera utvärderingsstudier: "diken mellan farskenorna" (i litteraturen kallat "suicide pits") och "blått ljus". När det gäller diken mellan farskenorna genomförde rapportförfattarna en egen metaanalys för att få en skattning av medeleffekten. Däremot genomfördes ingen metaanalys av studierna om

blått ljus, eftersom de tre publicerade studierna var genomförda med samma dataunderlag. Vi utgick då i stället från den studie som var störst och inkluderade all data från de andra två studierna.

För åtgärder som saknar empiriskt stöd men bygger på logisk grund, har vi räknat med en effektstyrka Cohens $d = 0.1$ för de åtgärder som innebär ett fysiskt hindrande och Cohens $d = 0.05$ för de åtgärder som antas vara psykologiskt/motivationellt påverkande. Vi uppskattar dessa effekter konservativt för att minska risken att överskatta dem.^e

De kumulativa effekterna av flera olika åtgärder baseras på en tidigare beräkningsmodell från Trafikverket²³ enligt nedan:

$$E_{\text{åtgärd 1+åtgärd 2+åtgärd 3, osv...}} = 1 - (1 - E_{\text{åtgärd 1}}) \times (1 - E_{\text{åtgärd 2}}) \times (1 - E_{\text{åtgärd 3}}) \text{ osv}$$

I Tabell 1 presenteras de åtgärder som ingår i modellen samt effektstyrkor och konfidensintervall (KI). För de åtgärder vars effekt grundar sig i konventionen om Cohens d anges inget KI.

Tabell 1. Åtgärder som ingår i modellen "Den suicid- och personpåkörningsanpassade järnvägen"

Åtgärd och i vilken figur den syns	Flöde	Effektstyrka på suicid och/eller personpåkörning, 95%KI	Argument för effektstyrkan, i förekommande fall vetenskaplig studie
Intrångssäker sträcka* (Figur 6-11, 26-27, 33-34)	Linje	-93% [-76%, -98%]	Figur 5 i Okolie et al. (2020), metaanalys. IRR = 0.07, 95% CI 0.02 to 0.24; $P < 0.001$. ²⁴ Det finns även stöd för att stängsling på järnväg måste ske över längre sträckor för att vara suicidpreventiv. ²⁴
	Station	NA	Området runt plattformarna måste ha en intrångssäker barriär.* Åtgärden är en förutsättning för att åtgärder på stationen ska ha effekt.

^e Enligt Cohen's generella riktlinjer anses effektstyrkan d vara låg vid 0.2, medel vid 0.5, och hög vid 0.8. Cohens $d = 0.1$ respektive 0.05 motsvarar således en effekt som är lägre än vad som anses låg enligt konventionen, vilket innebär konservativa effektuppskattningar. Effektstyrkan som anges i beräkningsmodellen från Trafikverket (Lindberg & Forsberg 2017) använder bokstaven E för effektstyrka och uttrycker den i procentuell minskning; Cohens $d = 0.1$ motsvarar en minskning med 16.5 % och Cohens $d = 0.05$ motsvarar en minskning med 8.7 %.

Slopa plankorsning till förmån för intrångssäker sträcka* (Figur 6-11, 26-27, 33-34)	PLK	-93% [-76%, -98%]	Figur 5 i Okolie et al. (2020), metaanalys. IRR = 0.07, 95% CI 0.02 to 0.24; P < 0.001. ²⁵ Studie som beskriver åtgärden finns. ^{21,26}
"Suicid- och personpåkörningsanpassad plankorsning" där plankorsning inte kan slopas. Innehåller även andra komponenter som förstärkt samt enhetlig säkerhetskommunikation, box junction. (Figur 32-35)	PLK	-93% [-76%, -98%]	Figur 5 i Okolie et al. (2020), metaanalys. IRR = 0.07, 95% CI 0.02 to 0.24; P < 0.001. ²⁵
Blått ljus i riskmiljöer på plattform och vid plankorsning (Figur 13-14, 19, 29)	Station, PLK	-74%** [-48%, -87%]	Matsubayashi et al. 2013, enskild studie, -84%, 95%CI [14%, 97%] ^{27,28} Matsubayashi et al. 2014, enskild studie. - 74%, 95%CI [48%, 87%] ²⁹
Anslag om att det finns en hjälplinje för suicidala personer (Figur 23-24)	Station, PLK	-61% [-20%, -81%]	Figur 4B i Pirkis et al. (2015), metaanalys. IRR = 0.39, 95%CI [0.19, 0.80] ¹⁴
Spärrstaket (Figur 5, 12, 13, 15, 16, 22, 24, 25, 27-29)	Station	-86% [-5%, -99%]	Fredin-Knutzén et al. (2022), enskild studie. OR = 0.14, 95%CI [0.013, 0.95] Fisher's p = 0.021
Dike mellan farskenorna. (Figur 13, 16, 21, 24, 25, 27, 28)	Station	-32%***	Det finns inget konfidensintervall pga. att studierna grundar sig på hela populationen av suicidförsök i Londons tunnelbana. ^{30,31}
Transparant långsgående barriär vid plattformsände som har stationsutgång (modell Stockholms södra). Pyramidmattor och hajtänder är del av denna åtgärd. (Figur 12, 13, 15, 19)	Station	-79% [22%, -100%]	Fredin-Knutzén et al. 2023 ³² samt uppdaterade data i rapport från VTI. IRR=0.21, 95% KI 0-1.22; ensidigt exakt p < 0.0458 gällande personpåkörningar (i princip detsamma som suicid). 2024-01-26 21:31:00
Förstärkta plattformsändar, staket, hajtänder, pyramidmattor i den ände som ej har stationsutgång. (Figur 24, 25, 27, 29)	Station	-17%	Cohen's d= 0.1. Studie på pyramidmattor finns från Trafikverket. ³³ Inspiration från Fredin-Knutzén et al. 2023 kan hämtas.
Plattformer på utsidan av spårområdet (ej "ö-plattform") (Figur 5, 12)	Station	-17%	Cohen's d= 0.1 Ej studerad.
Biljettkrav för att nå plattform (Figur 14)	Station	-17%	Cohen's d= 0.1. Studie från ProRail i Nederländerna finns. ²²

Larmande kameror för att detektera riskbeteenden på plattform (innan spårbeträdande sker), inklusive åtgärd för att eliminera en förhöjd risk (Figur 7, 13, 24, 27, 28)	Station	-17%	Cohen's $d=0.1$ Erfarenheter från tunnelbanan i Stockholm finns, ingen kvantifierad effekt är redovisad. ³⁴
Larmande kameror för att detektera spårbeträdanden, inklusive åtgärd för att avstyra en risk (Figur 7, 13, 24, 27, 28)	Station, PLK	-17%	Cohen's $d=0.1$ Används av Trafikverket idag, ingen kvantifierad effekt är redovisad. ^{35,36}
Klättringsskydd på kontaktledningsstolpar (Figur 20, 21, 26, 27)	Station	-17%	Cohen's $d=0.1$ Ej studerad.
Skyddsutrymme under plattformskant, hårda ytor/botten av spårområdet inklätt med stötdämpande material. (Figur 13, 24, 25, 27, 28)	Station	-17%	Cohen's $d=0.1$ Ej studerad.
Nödstoppknapp inklusive åtgärd för att avstyra risk. (Figur 7, 20, 28)	Station	-17%	Cohen's $d=0.1$ Ej studerad.
Sammanhållet skyltprogram (Figur 7, 11, 15, 20, 22, 25, 26, 28, 31, 33-37)	Station, linje, PLK	-9%	Cohen's $d=0.05$ Studie från NASP finns. ³⁷
Förstärkt säkerhetskommunikation (Figur 13-19, 21, 22, 24, 27, 32-35)	Station, PLK	-9%	Cohen's $d=0.05$ Studie från NASP finns. ¹⁹
Begränsa antalet tillträdespunkter till plattformen (Figur 17, 20, 21, 27)	Station	-9%	Cohen's $d=0.05$ Ej studerad.
"Väntzon upphör" och box junction på plattform-ändar/delar som har låg nyttjandegrad (Figur 22, 24, 27, 29)	Station	-9%	Cohen's $d=0.05$ Ej studerad.
Gestaltning (konst, belysning, överblickbarhet) (Figur 18)	Station	-9%	Cohen's $d=0.05$ Ej studerad.
Avsaknad av målpunkter och gömställen på spårområdet (Figur 8, 26, 27)	Linje	-9%	Cohen's $d=0.05$. Studie från ProRail i Nederländerna finns. ²¹
Anti-klotter-spaljéer på plana väggytor på spårområde. (Figur 8, 13, 27)	Linje	-9%	Cohen's $d=0.05$ Ej studerad. Troligen mycket låg effekt på suicid. Minskar risken för att klottrare befinner sig i spårområdet med risk för påkörning. Minskar risk för skadegörelse av miljöer som i sig kan påverka känslor av trygghet.

Åtgärd och i vilken figur den syns	Flöde	Effektstyrka	Argument för effektstyrka
Avskärmning och petskydd för kontaktledning, till exempel vid broar (Figur 9, 10)	Linje	Ej tillämbart	Det är ej relevant att effektuppskatta dessa åtgärder eftersom de antingen: - ingår vid projektering av ny järnväg, - är mycket svåra att implementera, - har en svag effekt på personpåkörningar, - har en oklar effekt på personpåkörningar Åtgärderna bör dock beaktas vid nybyggnation.
Sensorer (t.ex. glasfibernkabel, kameror, radar) för att detektera personer som går in på spårområdet vid linjen på andra ställen än från plattformar eller plankorsningar. (syns ej i figur)	Linje	Ej tillämbart	
Plattformar med endast en plattformsdel (plattformar som endast når ett spår, dvs plattformar på utsidan av spårområdet, dvs ej "ö-plattformar") (Figur 5, 12, 13, 16, 21, 22, 24, 27-29)	Station	Ej tillämbart	
Toalett på stationen (Figur 30)	Station	Ej tillämbart	
Anpassningar för personer med nedsatt synförmåga så att de kan vistas säkrare på plattformen, t.ex. ledstråk och taktila markeringar av riskområden (Figur 13, 16-22, 27, 29)	Station	Ej tillämbart	
Svag lutning på plattform bort från spårområdet (syns ej i figur)	Station	Ej tillämbart	
Område där personer väntar innan de släpps ut på plattformen för att borda tåg (motsvarande gate på flygplats) (syns ej i figur)	Station	Ej tillämbart	
Enklare plattformsbarriär (PFA-väggar) med låga tekniskkrav (syns ej i figur)	Station	Ej tillämbart	
Låg fart vid riskplatser (syns ej i figur)	Station, linje, PLK	Ej tillämbart	

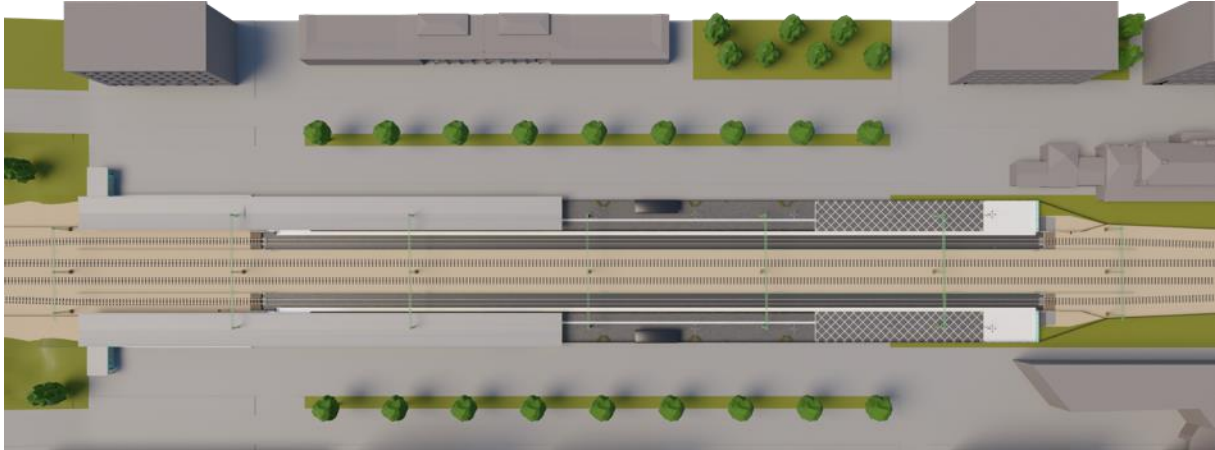
* Se dokumentet Förslag på standardisering av begreppen "intrångssäker barriär" och "intrångssäker sträcka"¹³

**Värdet från den största studien används.

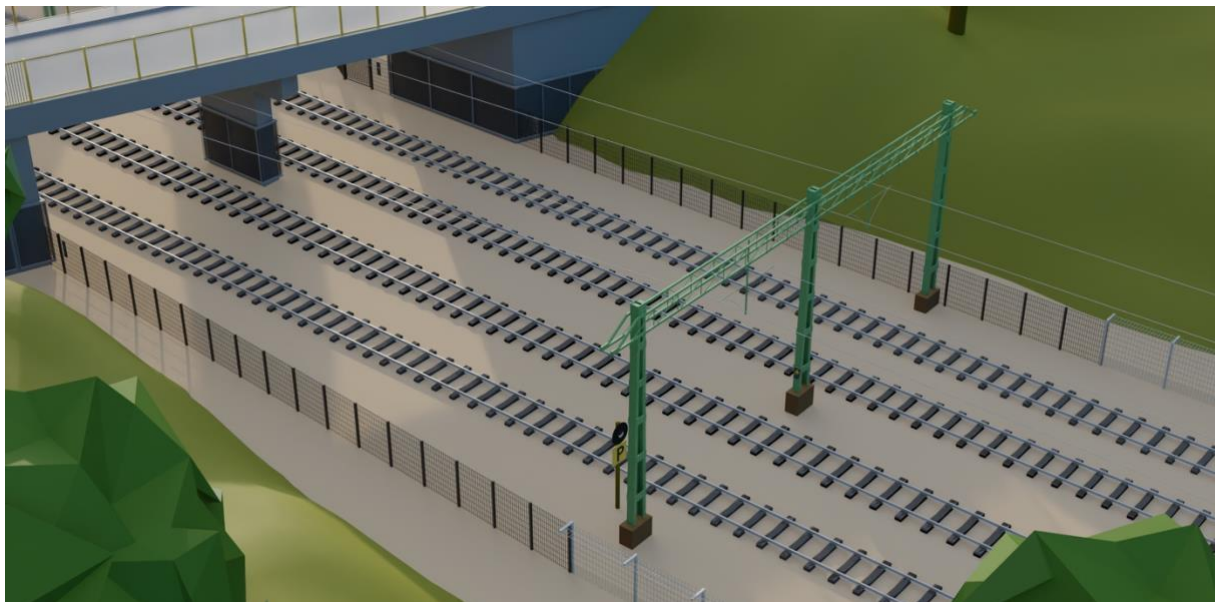
***Värdet räknades ut igenom en metaanalys av båda studierna. I effektuppskattningen ingår inte åtgärderna "skyddsutrymme under plattformskant, hårda ytor/botten av spårområdet inklätt med stötdämpande material", vilket vi rekommenderar att utföras samtidigt som diken mellan farskenor byggs.

Illustration av "Ett suicid- och personpåkörningsanpassat stationsområde och linje"

Respektive bild illustrerar hur vi bedömer att en eller flera av åtgärderna dokumenterade i Tabell 1 ska utformas.



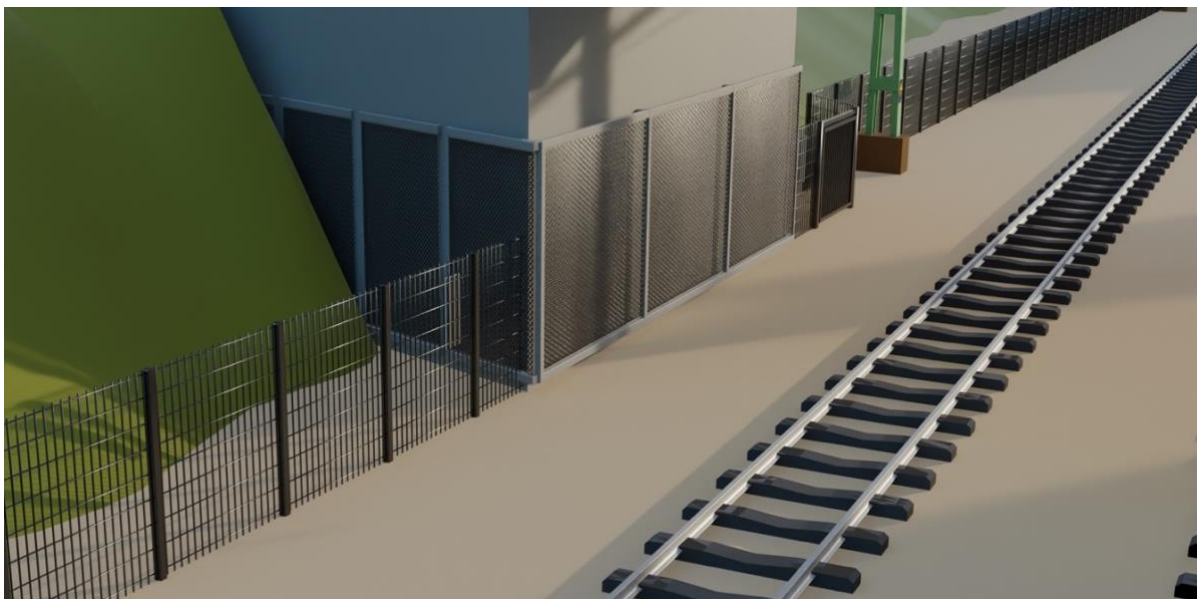
Figur 5. Stationsområde från ovan. Notera att plattformarna ligger på utsidan av spårområdet. Sådan design tillsammans med åtgärden "spärrstaket" innebär att antalet tåg som en suicidal person kan nå från plattformen reduceras med minst 50% jämfört med en "ö-plattform"-design, dvs där plattformen ligger mitt emellan två spår. Att begränsa tillgången till antal tåg är en viktig åtgärd för att minska suicidriskerna.³⁸⁻⁴⁰



Figur 6. Bilden visar åtgärderna "intrångssäker barriär" och "intrångssäker sträcka" (se Fredin-Knutzén 2024¹³ för detaljerad beskrivning) som här utgörs av stålätspanel⁴¹ (till vänster) och ett modifierat viltätsstängsel utformat för att vara effektivt även mot intrång av människor⁴² (till höger). Som grundprincip är det viktigt att järnväg som går i belastade tätorter har en "intrångssäker sträcka" inom tätorten och i flera fall en bit även utanför tätorten.

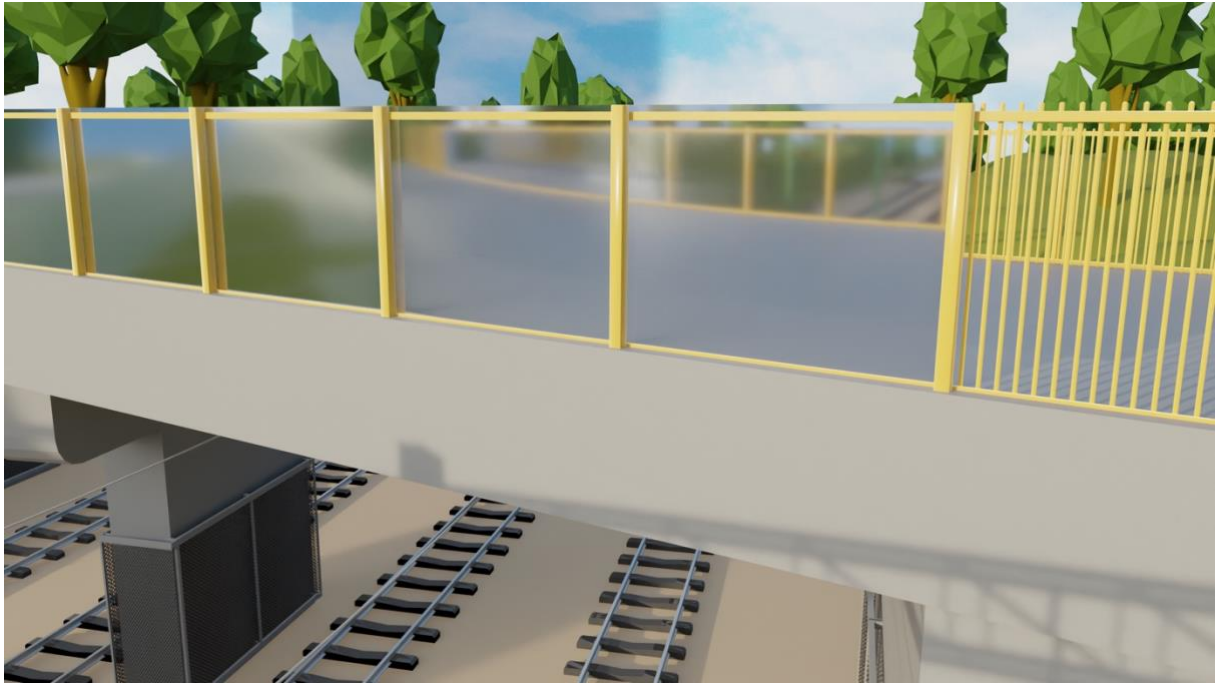


Figur 7. En viktig iakttagelse från studier av beteenden som sker innan suicidhandling (framförhopp, spårbeträdande) är att det ofta är kort om tid mellan ett riskbeteende på en plattform och tågets ankomst. Det gör att kommunikationen till tåget måste ske automatiserat så att en respons för att avvärja risken kan ske, till exempel sänka farten. "P" står i detta fall för "plattform" och "P-signalen" ska signalera om plattformssträckan är hinderfri. Signalen används inte idag men är tänkt att fungera på samma sätt som en vägsignal (ser likadan ut men ett "V" på tavlan), som vid plankorsningar antingen signalerar "stopp före plankorsning" eller "passera plankorsning". P-signalen ska kopplas till sensorer som kan detektera spårbeträdanden och suicidriskbeteenden på en plattform. Det sker en snabb teknikutveckling på området. En teknik finns som kan detektera dessa riskbeteenden men har en låg grad av tekniskmognad. Det är rimligt att anta att det är en tidsfråga till dess att denna typ av åtgärder finns på marknaden med tanke på dagens snabba teknikutveckling.



Figur 8. "Intrångsskyddad sträcka" där staketet är monterade så att de ligger med betongväggen så att det ej skapas några utrymmen på spårområdet där en person kan gömma sig. Detta är till exempel ofta aktuellt vid brofästen och teknikhus på spårområdet. "Anti-klotter-panel" är monterat på de plana ytorna för att omöjliggöra att dessa vandaliseras.

Modell över den "Suicid- och personpåkörningsanpassade järnvägen"



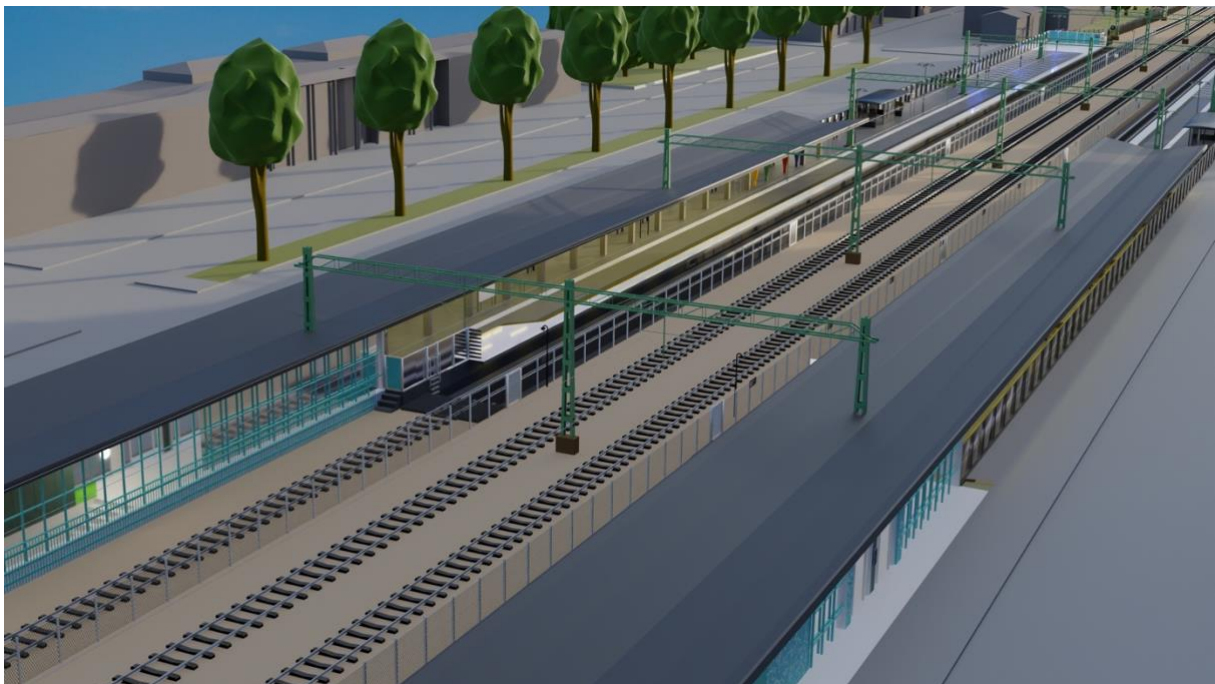
Figur 9. Suicidskydd på bron som går över järnvägen. Uppmärksamma att ytan ovanför kontaktledningen består av en heltäckande glasvägg som ger ett petskydd mot kontaktledningen.



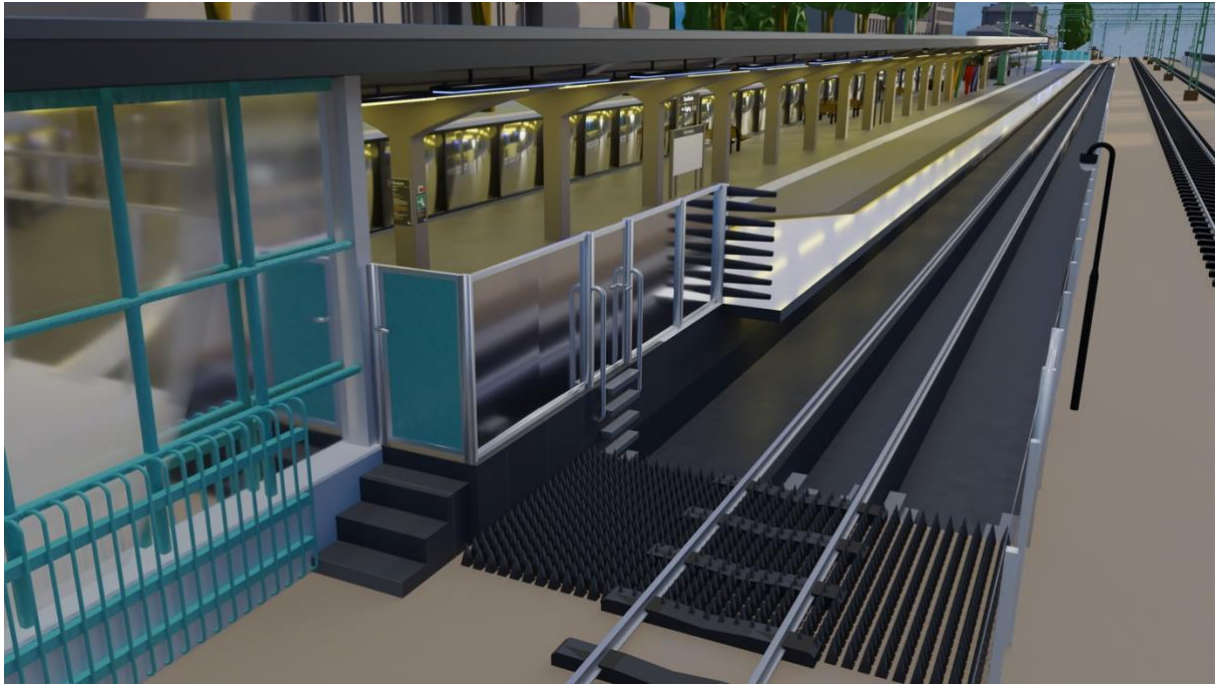
Figur 10. Suicidskydd på bron som går över järnvägen. Notera "förbiklättringsskyddet" som gör det svårare att klättra från brofästet och ut över spårområdet. Uppmärksamma även att suicidskyddet är gestaltat på ett estetiskt tilltalande vis, eftersom bron ligger på en central plats i tätorten, vilket i regel innebär högre krav på gestaltning.



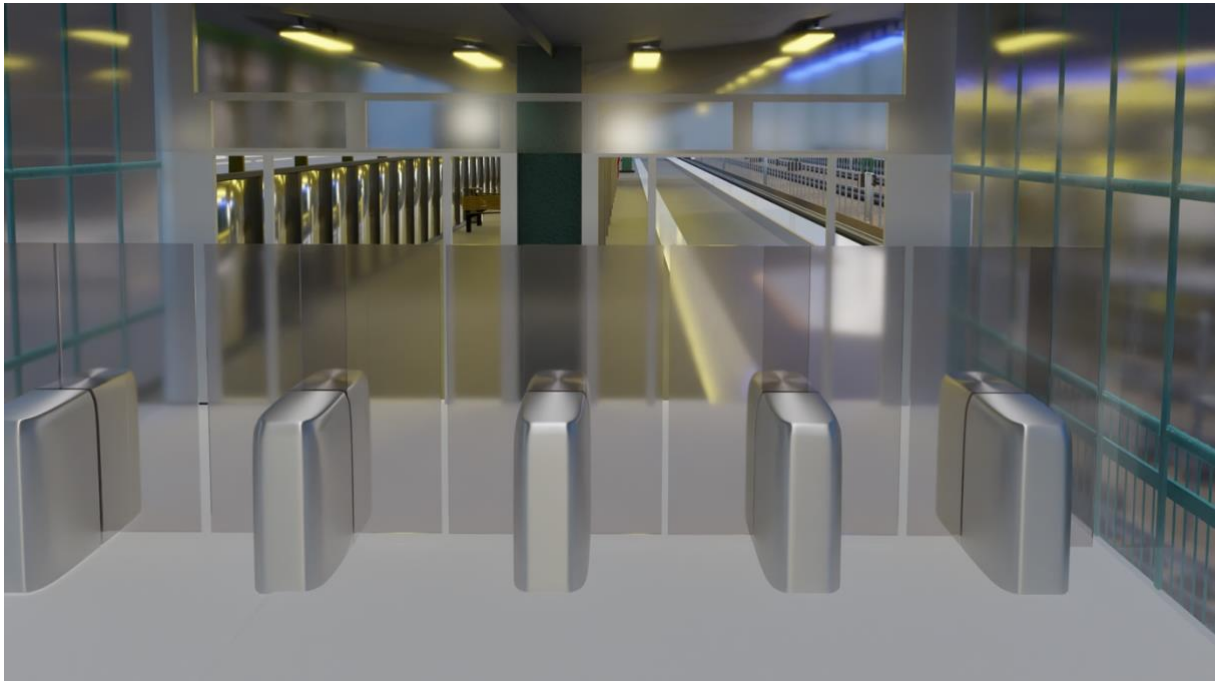
Figur 11. En förutsättning för att bygga "Intrångssäker sträcka" är att behörig personal ges ett smidigt tillträde till spårområdet. Grindar för behörig personal bör placeras på ett systematiskt sätt där personal behöver dem. Grindarna ska därför placeras vid: 1/ Staket vid plattformsände, 2/ Växlar, 3/ Brofästen, 4/ Tunnelmynningar, 5/Teknikhus på spårområdet, 6/ Uppställningsspår, 7/ Där det finns specifika tillträdesbehov eller evakueringsmöjligheter.



Figur 12. Vid stationsområdet/plattformarna ska spärnstaket monteras längs med hela plattformen och minst 25 meter bortom plattformsslutet. Dessa är suicidpreventiva och separerar tillträdet till snabbtåg som passerar stationer utan att stanna och utgör en ökad risk för suicid.⁴⁰



Figur 13. Plattformsände vid stationsutgång där en transparent barriär i plattformens längsgående riktning är byggd för att minska risken för obehöriga spårbeträdanden ut i spårområdet⁴³ Uppmärksamma även "hajtänderna" som sitter på plattformen och att plattformen tar slut i höjd med dem. Det gör att man ej kan häva sig runt hajtänderna och gå på en plattform ut i spårområdet. Uppmärksamma även pyramidmattorna som begränsar tillträdet i längsgående riktning ut från spårområdet.³³ Det finns en dörr som behörig personal använder vid trappan som leder till spårområdet bortom pyramidmattorna så att dessa ej begränsar personalens tillträde. Dörren till spårområdet är inte transparent, eftersom en sådan hade inneburit att en person med avsikt att hoppa framför ett tåg lättare kunnat förbereda ett suicidförsök genom att se när ett tåg är på väg in till plattformen. Kameror övervakar passagen ut i spårområdet samt området längs med plattformssträckan för att upptäcka spårbeträdanden.³⁴⁻³⁶ Längs hela spårområdet löper ett dike mellan farskenorna^{30,31} och ett skyddsutrymme under plattformskanten. Botten på diket är inklätt med stötdämpande material för att minska skadeverkan vid fall ner på spårområdet. Behörig personal har tillträde till diket genom en dörr i den transparenta barriären.



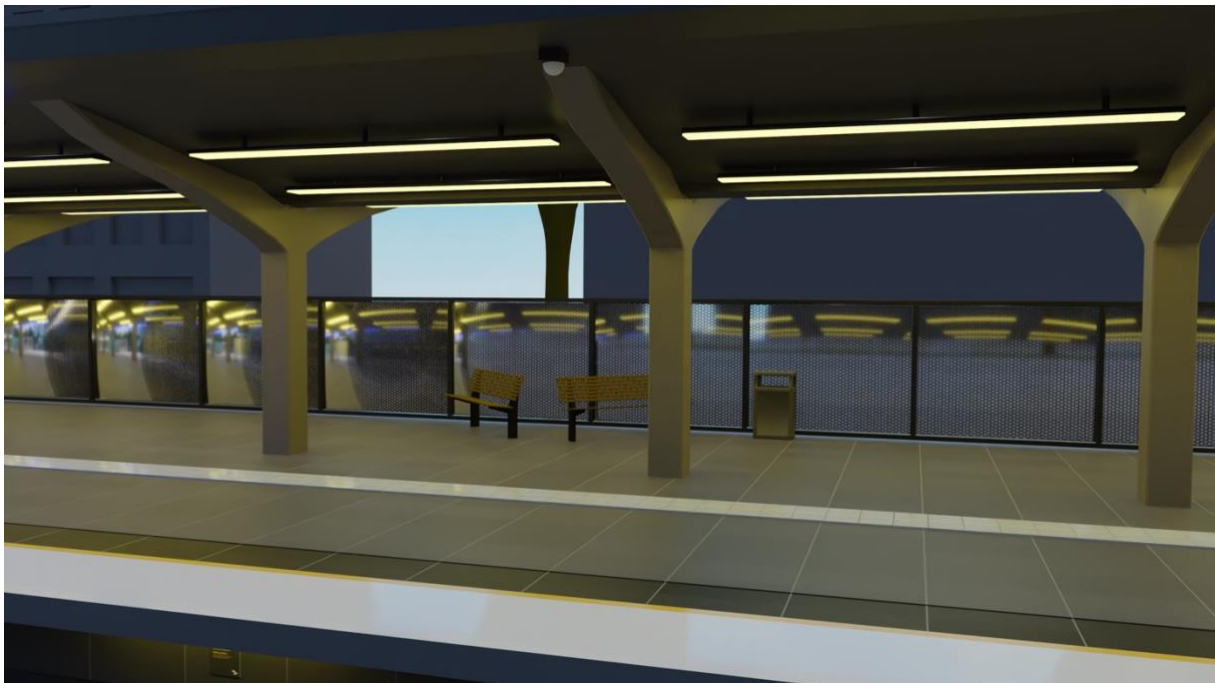
Figur 14. För att nå plattformarna behövs en giltig biljett. Detta är en förmodat suicidpreventiv åtgärd,²² som troligen även bidrar till ökad trygghet genom en högre social kontroll på plattformarna.



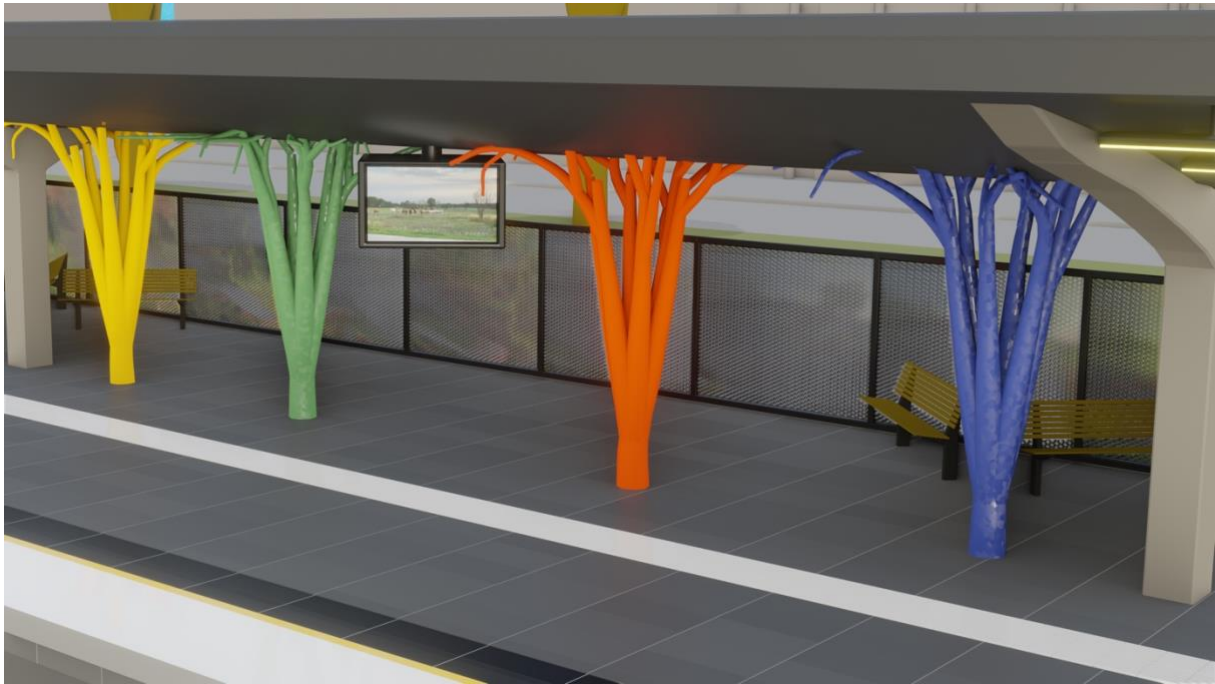
Figur 15. Förstärkt säkerhetskommunikation som består av en utökad vit linje i plattformssänden, tydliggjord med en gul linje och tillhörande skylt som anger att den gula linjen endast får passeras vid av- och påstigning av tåg. I den plattformssände där det finns en stationsutgång sitter en transparent barriär som minskar risken för obehöriga spårbeträdanden ut i spårområdet.⁴³



Figur 16. Till höger i bild syns den gula linjen som markerar plattformskanten. I mitten finns ett gångstråk för synnedsatta med taktila markeringar. Plattformen lutar svagt från spårområdet för att inte obromsade vagnar av misstag ska riskera att rulla ner på spårområdet. Plattformen ska vara väl upplyst för att undvika mörka partier med begränsat siktfält och låg social kontroll.



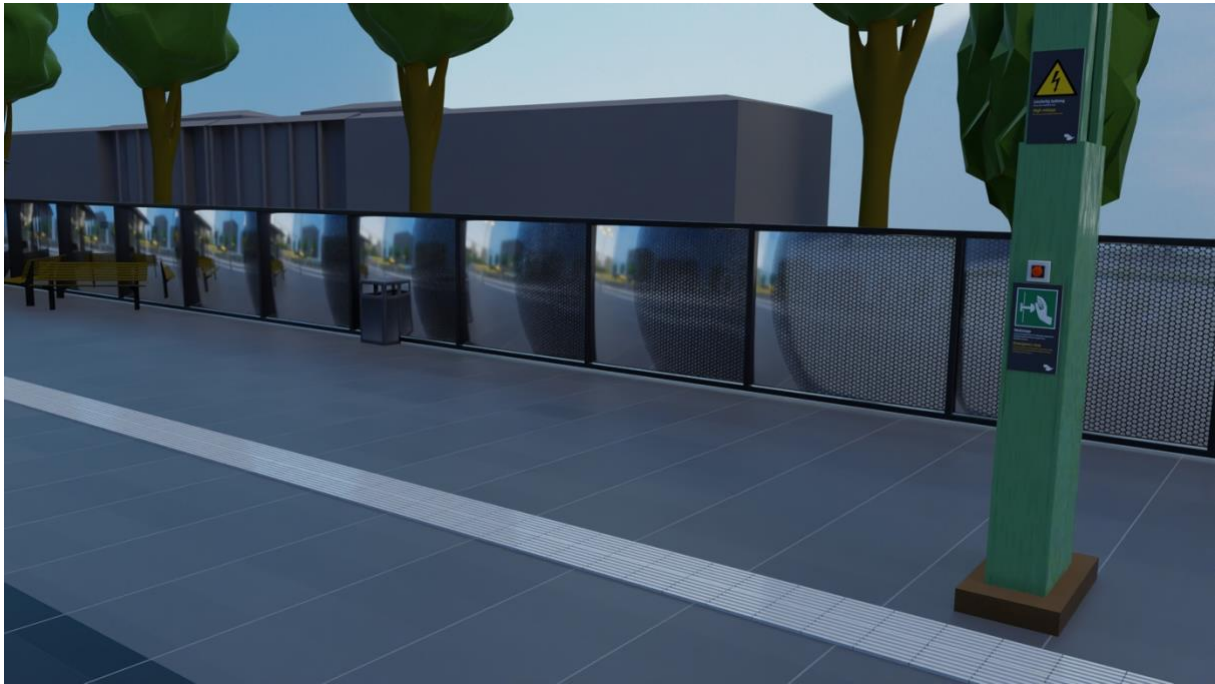
Figur 17. Runt plattformarna finns ett skalskydd som gör att tillträde till plattformen måste ske genom spärrarna. Det ökar den informella sociala kontrollen, vilket i sin tur ökar sannolikheten för att riskbeteenden upptäcks och kan intervenseras. Bänkarna placeras på väl tilltaget avstånd från spåret, så att en person som reser sig och tappar balansen inte stapplar framåt och ner på spårområdet. Över hela plattformen placeras papperskorgar för att minska risken för att tomburkar hamnar på spårområdet, vilket kan leda till att personer hoppar ner för att hämta dem.



Figur 18. Konstnärlig utsmyckning av stationen. Det finns ett visst stöd för att konst främjar psykisk hälsa, välbefinnande och trygghet men konst är svårt att definiera och därmed även att studera. Till exempel skulle man kunna argumentera att den blå belysning som används på järnvägsstationer – och som utvärderats med suicid som utfallsmått – är att anse som en form av ljuskonst (se Figur 30).^{27,29} Att arbeta med "placemaking" och involvera lokalbefolkningen i att utsmycka stationen kan vara en lämplig strategi för att skapa ett lokalt engagemang kring stationen.



Figur 19. På en väl synlig plats då man kommer ut på plattformen ska en orienteringsskylt vara placerad. På skylten ska det framgå var man är och vart man som resenär ska vända sig om man iakttar riskabla beteenden, en trasig anläggning eller behöver larma att en olyckshändelse är på väg att inträffa.



Figur 20. Kontaktledningsstolpar som står i publika miljöer (ej på spårområdet) ska ha ett klättringsskydd. Monterat på stolpen är även en nödstoppknapp som är kopplad till "P-signalen" i Figur 8. Dessa nödstoppknappar ska sitta på strategiskt utvalda platser över plattformen.



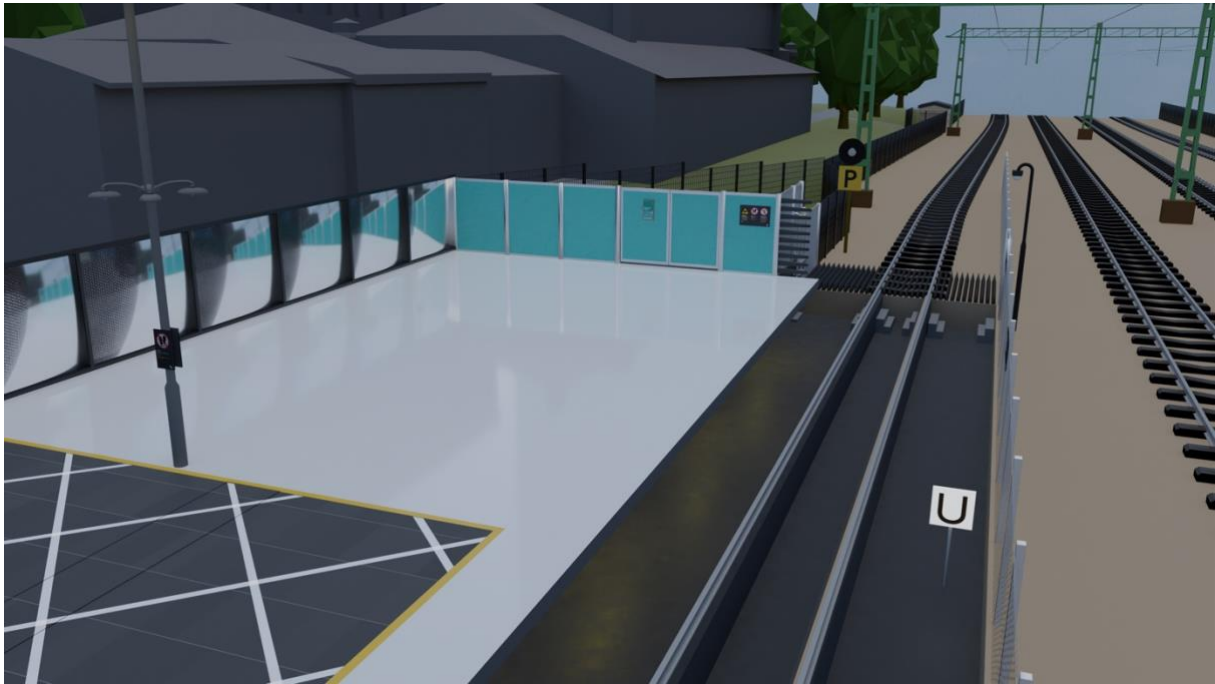
Figur 21. Sittplatser för att vänta på ankommande tåg ska begränsas till ena delen av plattformen för att öka den sociala kontrollen genom att begränsa var man kan uppehålla sig i väntan på tåg. Väntzonen dimensioneras efter vad som är ett normalt antal resenärer på stationen och placeras efter stationsingångarnas placering.



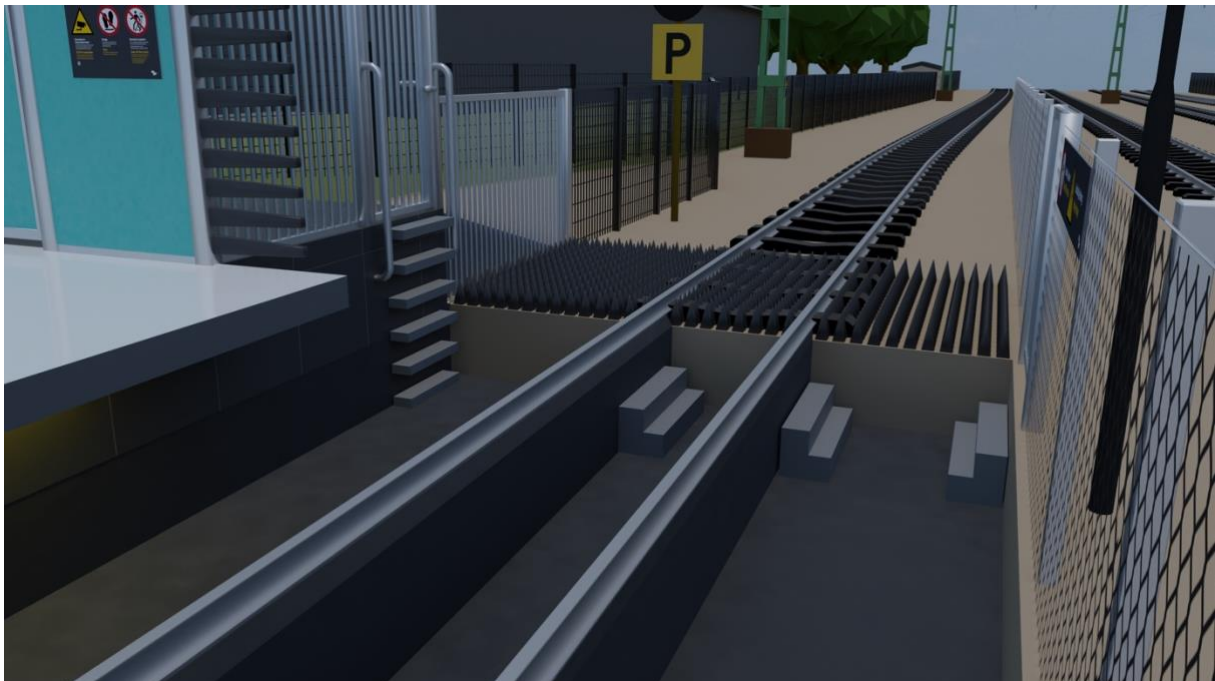
Figur 22. En "box junction" på plattformen som markerar var väntzonen på plattformen upphör. Inom detta område ska ingen väntan på ankommande tåg förekomma. Syftet är att öka den sociala kontrollen över plattformarna och innebär ytterligare en barriär för spårbeträdanden från plattformsändarna.. Detta område samt det vita området i plattformsändarna bör övervakas av sensorer (förslagsvis automatiserad videoanalys) så att ett riskabelt beteende kan avbrytas redan innan en person befinner sig på spårområdet. Det kan till exempel ske genom högtalarutrop eller belysningsåtgärder om någon beträder dessa ytor på ett avvikande sätt.



Figur 23. Ett anslag som riktar sig till personer i suicidal kris. På anslaget framgår vart en person med suicidalitet kan vända sig för att få hjälp.^{14,19,44}



Figur 24. Plattformsändar utan stationsutgång begränsas av en gul linje och utökad vit zon som ej får beträddas annat än vid av- och påstigning av tåg, så kallad "Förstärkt säkerhetskommunikation".¹⁹ Skylten på stolpen informerar om att "Den gula linjen får endast passeras vid av- och påstigning av tåg". Precis som området i Figur 22 är detta en barriär mot spårbeträdande från plattformsändan. Bör även övervakas.



Figur 25. Plattformsände utan stationsutgång. Här behövs inte något längsgående staket i plattformsändan, eftersom det ej finns någon stationsutgång.⁴³ Notera avslutet på plattformen under hajtänderna, som gör att det ej finns något område att placera fötterna på. I de fall det ej går att bygga på detta sätt (till exempel på befintlig plattform) kan man behöva ha flera rader av hajtänder och pyramidmattor för att försvåra att det går att passera på utsidan av hajtänderna.⁴³



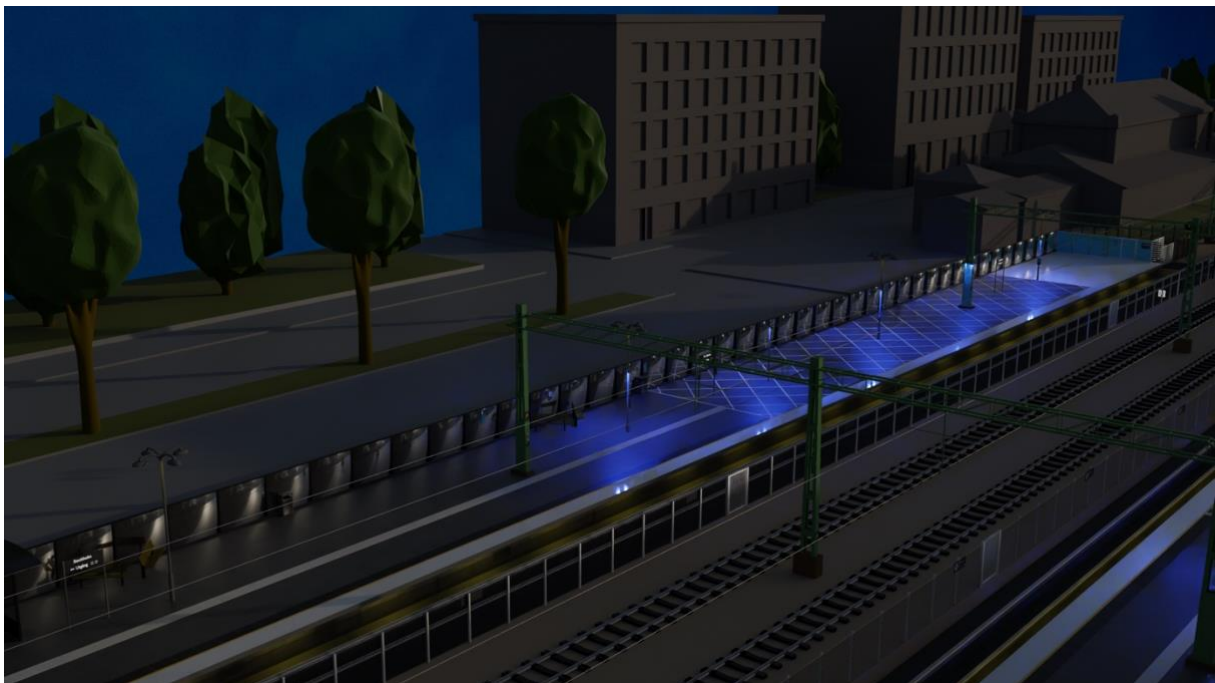
Figur 26. Stålnätspanelerna som ger intrångsskyddet är monterade så att man ej kan gömma sig bakom teknikhuset, och fria siktlinjer ökar den sociala kontrollen över spårområdet. På väggen är en "anti-klotter-spaljé" monterad. Uppmärksamma att kontaktledningsstolpar som står på spårområdet ej behöver ha klättringsskydd.



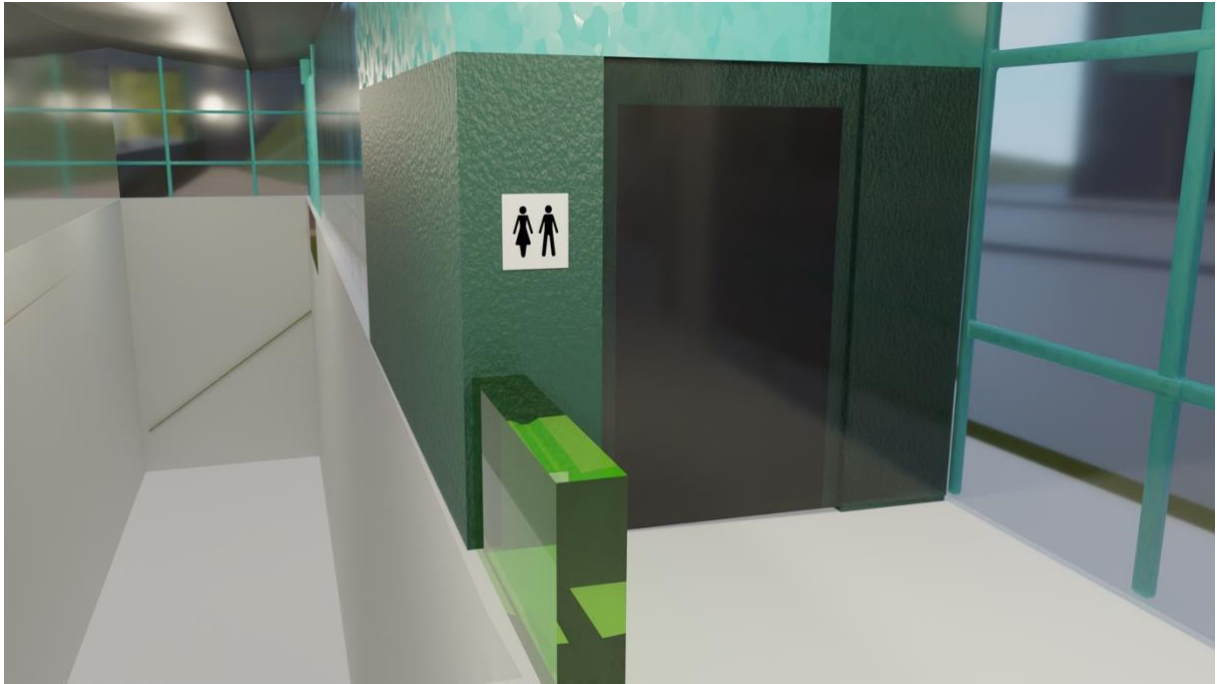
Figur 27. Plattformsände utan stationsutgång sedd från spårområdet. Plattformen slutar bakom hjältänderna. Uppmärksamma även att väggen på kortsidan inte är transparent så att det inte ska gå att se när tåget kommer och därigenom göra det svårare att förbereda ett suicidförsök. Uppmärksamma även att staketet är byggt så att det inte finns några platser där en person kan gömma sig. Behörig personal leds från den ramp som löper från plattformen ner till en grind i staketet in till spårområdet.



Figur 28. Närbild på diken mellan farskenor och skyddsutrymme under plattformskanten. Botten på diket är inklätt i stötdämpande material, vilket minskar skadeverkan vid fall ner på spårområdet. Plattformen bör byggas med en kant med underliggande skyddsutrymme för evakuering vid nödsituationer. Under plattformskanten sitter även skyltar som informerar om detta. Lampor som belyser skyltarna tänds då ett spårbeträdande detekteras.



Figur 29. En kvällsbild över blå belysning i plattformsänden/plattformens riskområde för att förebygga suicidhandlingar.^{19,27–29} Belysningen syns ej vid ett starkt omgivande ljus (till exempel dagsljus).



Figur 30. En offentlig toalett finns på stationen för att förebygga obehöriga spårbeträdanden på grund av toalettbehov.



Figur 31. Orienteringsskylt vid ingång till stationen. Det är samma skylt som visas i Figur 19.

Illustration av "En suicid- och personpåkörningsanpassad plankorsning"

"En suicid- och personpåkörningsanpassad plankorsning" (S-PLK) bygger på samma principer som PFA-vägggar på stationer. Det vill säga att åtgärden helt isolerar risken för personskada genom en fysisk barriär i kombination med sensorer som larmar föraren om en person passerar barriären vid osäkra tillfällen.

Modellen består av fyra kritiska komponenter:

1. Att linjen runt plankorsningen består av en intrångssäker sträcka som sluter tätt mot bomanläggningen.
2. Att bommar med bomkjol utgör en "intrångssäker barriär" då bommarna är i nedfällt läge. Standardkomponenter används så långt det är möjligt, t.ex. påbyggd oandel där nät/linor i icke strömförande material är påbyggda.
3. En hinderdetektor som kan detektera människa^f och fordon i följande scenarier:
 - Människa/fordon som kvarstannar inne i S-PLK vid bomfällningen.
 - Människa/fordon som tar sig in i S-PLK medan bomfällning pågår.
 - Människa/fordon som går ut i spårområdet från S-PLK.
 - Människa/fordon som tar sig förbi bommar i nedfällt läge (det är dock troligen inte möjligt för tåget att få signalen i tid, eftersom tidsmarginalen och det fysiska avståndet mellan vägförsignalen till plankorsningen i regel är litet).

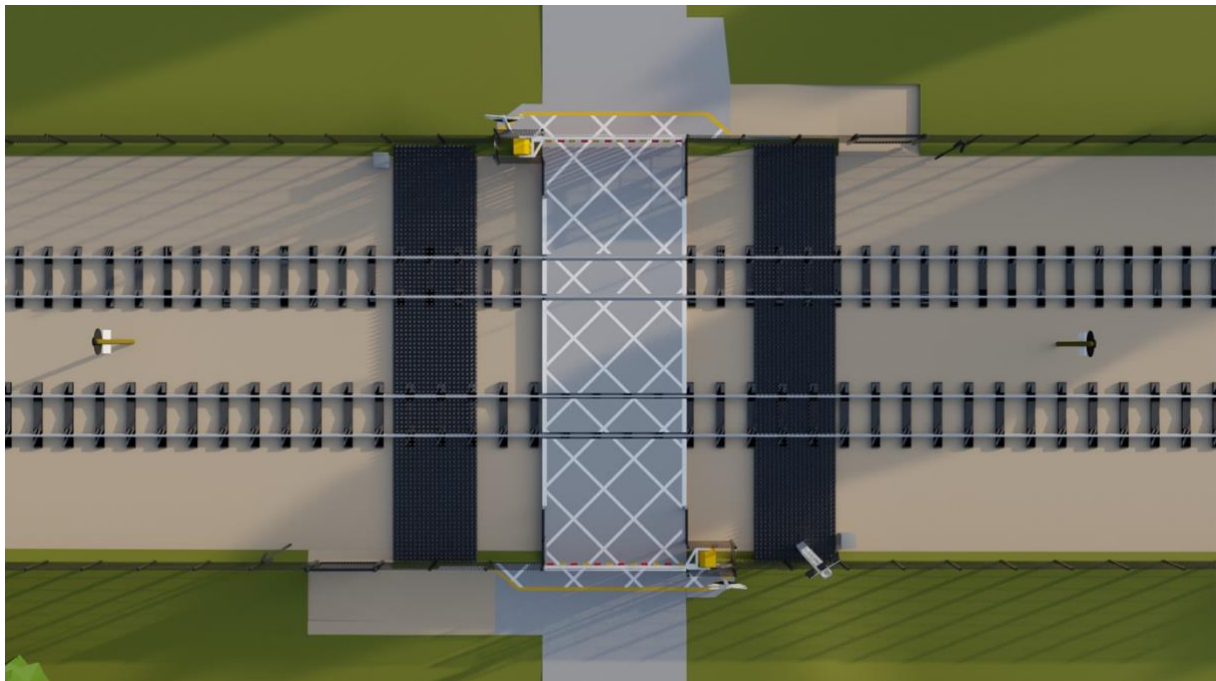
Eventuellt är det även vara aktuellt att installera en eller flera nödstoppknappar som komplement till hinderdetektorn.

4. Att hinderdetektorn/nödstoppknappen är kopplad till vägsignalen och vägförsignalen (t.ex. genom att bommarna hindras från att fällas) som visar "stopp före plankorsning" om S-PLK inte är hinderfri. Vid sådan signal ska föraren enligt regelverket passera S-PLK i låg hastighet så att en person- eller fordonspåkörning undviks.

^f Exempel på hinderdetektor med lidar som kan detektera människa, används bl.a. i Schweiz. Hinderdetektorn i Schweiz kan detektera objekt större än 30 cm i bredd, och "synfältet" är 180 grader med en godkänd räckvidd på en radie av 30 meter. Man kan seriekoppla flera detektorer för att på så vis upptäcka om person söker sig ut i spårområdet eller för att täcka större områden.

För att minska motivationen att ge sig ut i spårområdet från plankorsningen bör S-PLK även utrustas med pyramidmattor,³³ förstärkt säkerhetskommunikation (målad linje och skyltar)¹⁹ samt automatiserad/manuell högtalare och/eller belysning som aktiveras om intrång sker.

Samtliga komponenter som ingår i S-PLK utgår från standardkomponenter som används på olika håll inom Sverige och utomlands men som kommer kräva vissa mindre anpassningar. Till exempel behöver bommen anpassas så att en intrångssäker barriär bildas vid nedfällt läge genom att bygga på bommens ovandel.



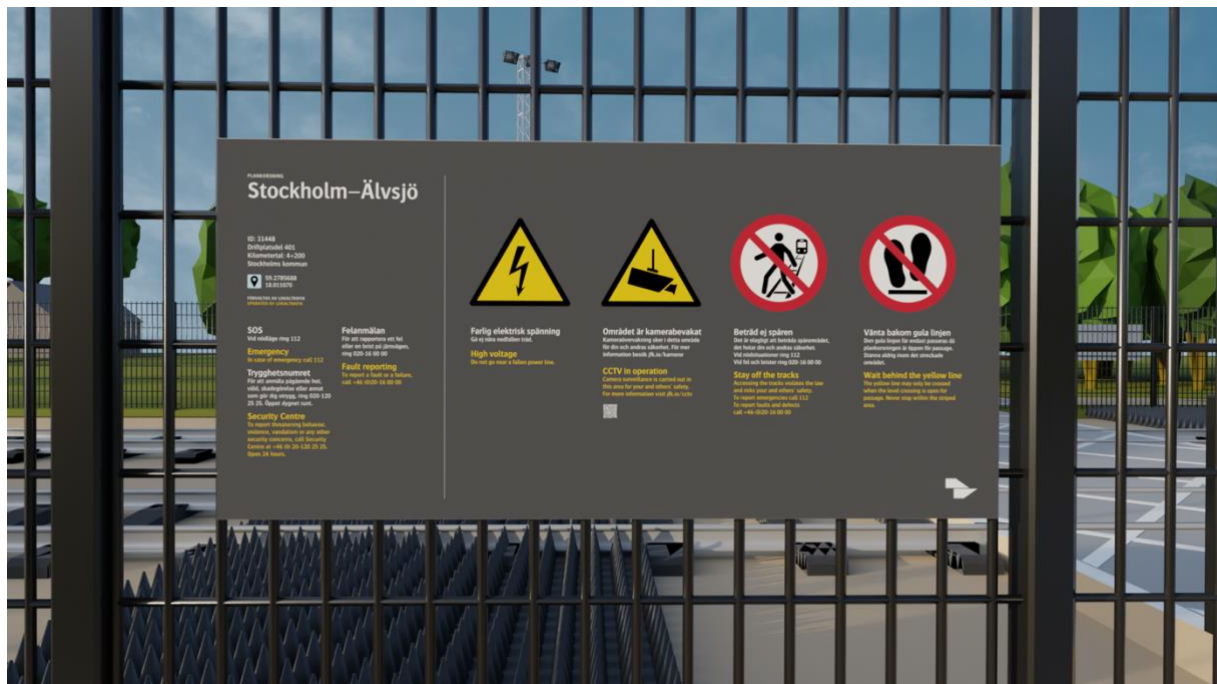
Figur 32. Plankorsningen från ovan. Uppmärksamma att pyramidmattorna sitter 3 meter in från vägen. Det är för att man ej ska kunna röra vid pyramidmattorna då man är på en behörig plats (på den asfalterade övergången), eftersom denna lösning ger intrycket av att pyramidmattorna är svårare att gå på än vad de faktiskt är. Notera även den heldragna vita linjen som markerar kanten på området där man behörigen kan gå då man nyttjar plankorsningen.



Figur 33. Standardbom med bomkjol och påbyggd ovanhel i ett icke elektriskt ledande material. Den intrångssäkra barriären (staketet) runt plankorsningen sluter tätt mot bommen och bomdrivet så att det inte finns något hål i barriären.



Figur 34. På ömse sidor om vägen monteras pyramidmattor cirka fem meter in på spårområdet. Anledningen till att de inte ligger jämte vägen är därför att avståndet skapar en förväntan om att de är svåra att gå på, vilket hade varit möjligt att enklare testa om de legat jämte "tillåtet" område. Denna förväntan bedömer vi förstärker avhållande effekten pyramidmattorna kan ge. Direkt bortom och på ömse sidor om pyramidmattorna är hinderdetektorer placerade. Det finns även av en mast med monterad allmänbelysning och högtalare för respons om någon av sensorerna upptäcker ett intrång.



Figur 35. Orienteringsskylt som informerar om var plankorsningen är belägen och var man ska vända sig för att rapportera fel, brister och akut fara (till exempel att man fastnat med ett fordon i plankorsningen). Till höger är en varnings- och förbudsskylt för att informera om riskerna och hur man som användare av plankorsningen ska passera den på ett säkert sätt.

Sammanhållet skyltprogram

Det är angeläget att skyltar som används för att kommunicera risker samt hur man som resenär och allmänhet ska uppträda säkert på järnvägen är enkla att förstå. Nedan är de grundskyltar som används i aktuell modell av "Den suicid- och personpåkörningsanpassade järnvägen", skyltarna kan användas i kombination med varandra, se till exempel Figur 35. Den som är intresserad av att läsa mer om skyltar och säkerhetskommunikation hänvisas till rapporten "Förslag på nya skyltar för kommunikation om risker relaterat personpåkörningar i spårbunden trafik".³⁷



Figur 36. Enhetliga skyltar för att kommunicera risker som relaterar till obehöriga spårbeträdanden, personpåkörningar och suicidhandlingar på järnväg. En del skyltar används i kombination med övriga åtgärder, till exempel målade linjer på plattformar, se figur 25.



Figur 37. Enhetliga orienteringsskyltar som används vid stationer, plankorsningar och på "linjen" mellan stationer för att informera resenärer och allmänhet om hur de ska agera vid fara och fel på järnvägen.

Diskussion

Att genomföra åtgärder

Det finns flera olika åtgärder beskrivna i den vetenskapliga litteraturen som har utvärderats och där man sett att åtgärden har minskat suicid, se Förstudie Suicid i Transportsystemet för en sammanfattning.⁵ I majoriteten av dessa studier finns brister när det gäller att beskriva hur åtgärden har implementerats. Till exempel presenteras sällan exakta mått, utformning och andra tekniska specifikationer. Detta innebär att den som ska implementera åtgärderna har ett stort tolkningsutrymme som kan leda fel. Det blir alltså till syvende och sist en fråga för sakkunniga att tolka hur åtgärderna bör byggas. I denna modell har vi grafiskt visat hur vi tolkar att åtgärderna bör se ut för att maximera deras nytta.

Alla åtgärder som här presenteras inte är lika relevanta för att effekter på kort sikt eftersom de är olika komplicerade och olika dyra att bygga. (Till exempel är diken mellan farskenor, Figur 28). Likaså utgör vissa åtgärder förutsättningar för andra åtgärders effekt. Till exempel är en förutsättning för att åtgärder på stationer ska vara meningsfulla att göra att linjen runt stationen är intrångssäker.

Man kan tycka att den modell som här presenteras är för ytlig för det omfattande syfte som definierats. Vi bedömer att det ej är meningsfullt med en högre detaljeringsgrad än så här i dagsläget. Varje enskild åtgärd måste i ett senare skede projekteras noggrannare ur såväl ett tekniskt som funktionellt perspektiv för att ge maximal suicidpreventiv effekt. Hur en åtgärd kommer yttra sig kan i viss mån variera från plats till annan beroende på platsens unika förutsättningar, till exempel kan redan befintliga barriärer behöva kompletteras på en plats medan de på en annan måste byggas helt nya. Likaså kommer vissa åtgärder inte vara förenliga med andra åtgärder varför man måste justera och prioritera åtgärderna emellan. Det är högst troligt att flera av de åtgärder som presenteras inte är möjligt att bygga givet hur dagens regelverk för hur man bygger järnväg ser ut, även om vår strävan har varit att presentera verklighetsförankrade och realistiska åtgärder.

Att uppskatta suicidpreventiva effekter av åtgärder

Att förutspå de exakta effekterna av olika åtgärder är en mycket komplex och i praktiken nästan omöjlig uppgift. För det första så finns det ett tolkningsutrymme vad gäller hur en åtgärd bör implementeras för att den ska korrespondera med de effektstyrkor som beskrivs i den vetenskapliga litteraturen. För det andra krävs att vi kan differentiera och räkna antalet händelser i varje specifikt "flöde" liksom de olika "vägvalen" som leder till suicid på järnvägen, vilka illustreras i Figur 2. Tyvärr saknas för närvarande data som möjliggör en noggrann fördelning av händelserna mellan dessa olika vägval. För det tredje är det generellt utmanande att förstå effektstyrkor utifrån den vetenskapliga litteraturen. Det finns endast två stycken metaanalyser som rör två av de föreslagna åtgärderna,^{14,25} varav en inte studerat effekter av stängsling på järnväg utan har studerat effekter av stängsling på höjder²⁵ (det är dock rimligt att tänka att effekterna är jämförbara så länge staketen täcker hela riskkällan, oavsett om det är på en bro eller järnväg). Metaanalyser har fördelen att de väger samman effekterna från flera olika enskilda studier, vilket anses ge en större säkerhet vad gäller effektstyrkans storlek. För de övriga åtgärderna som beskrivs i den vetenskapliga litteraturen finns endast enskilda studier, ofta från enstaka pilotstationer, vilket alltid är behäftat med stora osäkerheter kring effekternas storlek. Vidare måste vi göra grova antaganden om nyttan med åtgärder som ännu inte är utvärderade men som vi bedömer rimligen kan ha en suicidpreventiv effekt med hjälp av konventionella mått för små effektstyrkor (Cohen's $d=0,1$) eller ännu mindre effekter (Cohen's $d=0,05$). Där det högre värdet är för åtgärder som fysiskt hindrar en person och isolerar den från risken helt eller delvis och det lägre värdet för åtgärder som endast inbegriper en psykologisk/motivationell påverkan på en persons beteende. Detta är konservativa effektuppskattningar som torde vara rimliga att göra.

Med de befintliga vetenskapliga underlagen är det också mycket svårt att ta hänsyn till interaktionseffekter mellan olika åtgärder, det vill säga situationer när flera åtgärder är involverade och en åtgärd kan förstärka eller försvaga effekten av en annan. Vissa åtgärder är dessutom förutsättningar för andra åtgärder, till exempel är det motiverat att en linje fram till och runt en station ska vara intrångssäker för att det ska vara rimligt att genomföra åtgärder på stationen. Denna brist blir uppenbar då vi använder beräkningsmodellen där nyttor adderas till varandra²³ eftersom ett adderade av ett flertal barriärer med de effektstyrkor som presenteras i den vetenskapliga litteraturen (se Tabell 1) matematiskt leder till att suicid i princip elimineras vilket inte är rimligt i praktiken.

Dessutom är det troligt att suicidförsök i någon mån kan flyttas från en plats till en annan närliggande plats inom järnvägssystemet. Till exempel är det rimligt att åtgärder med bristande kvalitet (t.ex. hål i ett staket) kan resultera i suicid, vilket är en mycket lokal "förflyttningseffekt".⁴⁰ Det är därför viktigt att betona att åtgärderna bör vara av hög kvalitet och att man måste ha kontroll på hur anläggningen ser ut för att kunna göra bra effektutvärderingar. Värt att påpeka är att det finns flera studier som visar på att eventuella förflyttningar av suicid till andra platser sker i mindre utsträckning^{16,17,45,46} vilket innebär att en begränsning av dödliga medel en mycket viktig strategi för att arbeta med suicidprevention.¹⁵

Positiva synergieffekter av att arbeta med suicidprevention

Att arbeta med suicidprevention har sannolikt flera synergieffekter. Vi anser det rimligt att anta att åtgärder som syftar till att minska suicidförsök både minskar antalet omkomna och skadade. Vidare, kan vi rimligen anta att åtgärder som är inriktade på att minska suicidförsök kommer att ha en positiv effekt på andra typer av personpåkörningsolyckor. Ytterligare ett antagande är att åtgärderna kommer att minska tågförseningar eftersom ~ 70–75% av de förseningar som kategoriseras som "obehöriga i spåret" har samband med suicid eller psykisk ohälsa.⁴⁷ Detta är inte så konstigt eftersom dessa händelser innebär den högsta risken för personpåkörning och därmed kräver de mest restriktiva trafikåtgärderna för att minska risken.⁴⁷ En studie av åtgärden "längsgående staket i plattformsände" visar att antalet förseningar signifikant minskar även om åtgärden är avsedd att förebygga personpåkörningar och obehöriga spårbeträdanden.⁴³ Flera av de fysiska åtgärderna för att arbeta med suicidprevention är effektiva för att minska beteendet "att beträda spårområdet", eftersom de påverkar den fysiska förmågan att utföra beteendet, oavsett motivation eller bakomliggande motiv till ett spårbeträdande (t.ex. motivationen hos klottrare, genare, barn och ungdomar på spårområdet).¹² Ytterligare viktiga nyttor att beakta vid denna typ av åtgärder är att de förbättrar arbetsmiljön för personalen som arbetar på järnvägen. Till exempel är det så att lokförarna rapporterar personpåkörningar som en av de allra mest stressande händelser de kan råka ut för.⁴⁸

Sammanfattningsvis kan det sägas att det är svårt att göra exakta bedömningar av effekterna av de åtgärder som rekommenderas i aktuell modell – därför bör man betrakta de effektstyrkemått som här presenteras som grova uppskattningar. För att i framtiden förbättra förmågan att förstå, beräkna och uppskatta nyttan av olika åtgärder är det viktigt att genomföra

noggranna och systematiska utvärderingar av de åtgärder som vidtas samt att också olycksutredningar dokumenterar platser, åtgärder och specifika vägar till ett suicid (Figur 20). Om detta genomförs skulle det bidra till ett framtida arbete som bättre kan identifiera de mest lämpliga åtgärderna för att förebygga suicid och personpåkörningar på järnvägen. Aktuell modell är en ögonblicksbild och vår tolkning av vetenskapliga studier och egna antaganden om hur åtgärder bör utformas för maximal suicidpreventiv effekt. I takt med ökade kunskaper bör modellen revideras.

Referenser

1. Chung YW, Kang SJ, Matsubayashi T, Sawada Y, Ueda M. The effectiveness of platform screen doors for the prevention of subway suicides in South Korea. *Journal of Affective Disorders*. 2016;194:80-83. doi:10.1016/j.jad.2016.01.026
2. Barker E, Kolves K, De Leo D. Rail-suicide prevention: Systematic literature review of evidence-based activities: Rail-suicide prevention. *Asia-Pacific Psychiatry*. 2017;9(3):e12246. doi:10.1111/appy.12246
3. Havârneanu GM, Burkhardt JM, Paran F. A systematic review of the literature on safety measures to prevent railway suicides and trespassing accidents. *Accident Analysis and Prevention*. 2015;81:30-50. doi:10.1016/j.aap.2015.04.012
4. Rådbo H, Danielsson K, Kullberg P. *Granskning Av Plankorsningshändelser 2016-2018*. Trafikverket; 2020.
5. Fredin-Knutzén J, Andersson AL, Hadlaczký G, Sokolowski M. *Förstudie Suicid i Transportsystemet*. Karolinska institutet, Region Stockholm, Trafikverket; 2020.
6. Fredin-Knutzén J, Grundberg A, Sjölund J, et al. *Obehöriga i Spår Vid Årstaberg, Upplands Väsby Och Järna - Analys Och Åtgärdsförslag För Tre Belastade Platser i Region Stockholm*. Tillsammans för Tåg i Tid (TTT) Effektområde Obehöriga i spår - Järnvägsbranschens samverkansforum; 2018.
7. Regeringskansliet. *Nystart För Nollvisionen - Ett Intensifierat Arbete För Trafiksäkerheten i Sverige*. Regeringskansliet; 2016.
https://www.regeringen.se/4a509c/contentassets/00c9b57223d74e1fa0fe4da50e1e4e83/trafiksakerhet_160905_webb.pdf
8. Regeringskansliet. Regeringen höjer ambitionsnivån i trafiksäkerhetsarbetet. Published online 2020. <https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2020/02/regeringen-hojer-ambitionsnivan-i-trafiksakerhetsarbetet/>
9. Haddon W. Advances in the Epidemiology of Injuries as a Basis for Public Policy. *Public Health Rep*. 1980;Sep-Oct;95(5):411-21.
10. Haddon W. Energy Damage and the Ten Countermeasure Strategies. *Hum Factors*. 1973;15(4):355-366. doi:10.1177/001872087301500407
11. Rådbo H, Renck B, Andersson R, eds. Feasibility of railway suicide prevention strategies: A focus group study. In: CRC Press; 2011. doi:10.1201/b11433
12. Fogg B. A behavior model for persuasive design. In: *Proceedings of the 4th International Conference on Persuasive Technology - Persuasive '09*. ACM Press; 2009:1. doi:10.1145/1541948.1541999
13. Fredin-Knutzén J. Förslag på standardisering av begreppen "intrångssäker barriär" och "intrångssäker sträcka". Published online January 25, 2024.
14. Pirkis J, Too LS, Spittal MJ, Kryszynska K, Robinson J, Cheung YTD. Interventions to reduce suicides at suicide hotspots: A systematic review and meta-analysis. *The Lancet Psychiatry*. 2015;2(11):994-1001. doi:10.1016/S2215-0366(15)00266-7
15. Zalsman G, Hawton K, Wasserman D, et al. Suicide prevention strategies revisited: 10-year systematic review. *The Lancet Psychiatry*. 2016;3(7):646-659. doi:10.1016/S2215-0366(16)30030-X
16. Hawton K. Restricting Access to Methods of Suicide. *Crisis*. 2007;28(S1). Accessed February 11, 2022. <https://econtent.hogrefe.com/doi/abs/10.1027/0227-5910.28.S1.4>
17. Gunnell D, Fernando R, Hewagama M, Priyangika WDD, Konradson F, Eddleston M. The impact of pesticide regulations on suicide in Sri Lanka. *International Journal of Epidemiology*. 2007;36(6):1235-1242. doi:10.1093/ije/dym164
18. Wigren A, Fredin-Knutzén J. "Obehöriga i Spår" – Sambandet Med Tätorter. *Analys Och Åtgärdsförslag För Att Minska Riskerna För Personpåkörningar Och Förseningar På Grund Av "Obehöriga i Spår" ["Unauthorized Persons in the Track Area" – the Connection*

- with Urban Areas. Analysis and Proposed Measures to Reduce the Risks of Collisions with People and Delays Due to "Unauthorized People in the Track Area"]. Tillsammans för Tåg i Tid (TTT) Effektområde Obehöriga i spår - Järnvägsbranschens samverkansforum; 2019:1-20.
19. Nationellt centrum för Suicidforskning och Prevention (NASP), Region Stockholm och Karolinska Institutet. *Resultatrapport till Projektet "Suicidprevention Trafikförvaltningen/NASP"*; 2022.
20. Grabušić S, Barić D. A Systematic Review of Railway Trespassing: Problems and Prevention Measures. *Sustainability*. 2023;15(18):13878. doi:10.3390/su151813878
21. Hoogcarspel B. Reduction And Displacement Of Suicides After The Removal Of Level Crossings In The Netherlands. Published online 2016:34.
22. Hoogcarspel B. Suicides on railway stations related to: Total number of suicides in NL Electronic check-in gates Gate keeper training. In: ProRail; 2019.
23. Lindberg E, Forsberg P. *Åtgärder Mot Personpåkörningar På Järnväg - Underlagsrapport till Planeringsunderlag Trafiksäkerhet-Järnväg. Version 7.0. Vol 0*. Trafikverket; 2018.
24. Clapperton A, Dwyer J, Spittal M, Pirkis J. The effectiveness of installing trackside fencing in preventing railway suicides: a pre-post study design in Victoria, Australia. *Inj Prev*. Published online August 14, 2023:ip-2023-044897. doi:10.1136/ip-2023-044897
25. Okolie C, Wood S, Hawton K, et al. Means restriction for the prevention of suicide by jumping. Cochrane Common Mental Disorders Group, ed. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. Published online February 25, 2020. doi:10.1002/14651858.CD013543
26. Clapperton A, Dwyer J, Spittal MJ, Roberts L, Pirkis J. Preventing railway suicides through level crossing removal: a multiple-arm pre-post study design in Victoria, Australia. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol*. 2022;57(11):2261-2266. doi:10.1007/s00127-022-02340-9
27. Matsubayashi T, Sawada Y, Ueda M. Does the installation of blue lights on train platforms prevent suicide? A before-and-after observational study from Japan. *Journal of Affective Disorders*. 2013;147(1-3):385-388. doi:10.1016/j.jad.2012.08.018
28. Ichikawa M, Inada H, Kumeji M. Reconsidering the effects of blue-light installation for prevention of railway suicides. *Journal of Affective Disorders*. 2014;152-154:183-185. doi:10.1016/j.jad.2013.09.006
29. Matsubayashi T, Sawada Y, Ueda M. Does the installation of blue Lights on train platforms shift suicide to another station?: Evidence from Japan. *Journal of Affective Disorders*. 2014;169:57-60. doi:10.1016/j.jad.2014.07.036
30. Coats TJ, Walter DP. Effect of station design on death in the London Underground: Observational study. *British Medical Journal*. 1999;319(7215):957. doi:10.1136/bmj.319.7215.957
31. O'Donnell I, Farmer EDT. The epidemiology of suicide on the London underground. *Social Science & Medicine*. 1994;38(3):409-418. doi:10.1016/0277-9536(94)90440-5
32. Fredin-Knutzén J, Hadlaczký G, Wigren A, Sokolowski M. 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*. Published online November 2023:S0022437523001639. doi:10.1016/j.jsr.2023.10.010
33. Svensson K, Dahlstrand A. *Pyramidmattor Mot Obehöriga i Spår - FOI-Projekt Utvärdering Av Intrångsskydd*. Trafikverket; 2017.
34. Fredin-Knutzén J, Grundberg A. Implementation of Camera Surveyance for Suicide Prevention in the Stockholm Metro System. Presented at: Workshop: Artificial Intelligence and Camera Surveyance as Means for Suicide Prevention in Public Places. DRISP; November 11, 2022.
35. Lundqvist F. *Detektering Av Obehörigt Spårbeträdande - Kameralarm Med Åtgärd. IRIS Kamerakoncept*. Trafikverket; 2016.
36. Vegelius H. *Utvärdering Kameraövervakning Syd*. Trafikverket; 2016.

37. Fredin-Knutzén J, Stone D. *Förslag På Nya Skyltar För Kommunikation Om Risker Relaterat Personpåkörningar i Spårbunden Trafik*. Region Stockholm och Karolinska institutet; 2024.
38. van Houwelingen CAJ, Di Bucchianico A, Beersma DGM, Kerkhof AJFM. Railway Suicide in The Netherlands Lower Than Expected: Are Preventive Measures Effective? *Crisis*. Published online May 18, 2021:0227-5910/a000792. doi:10.1027/0227-5910/a000792
39. Restrail-project. Restrail toolbox - Mid platform fencing. 2015-01-09. Published online 2015. Accessed December 9, 2020. <http://restrail.eu/toolbox/spip.php?article103#collapse5>
40. Fredin-Knutzén J, Hadlaczky G, Andersson AL, Sokolowski M. A pilot study evaluating the effectiveness of preventing railway suicides by mid-track fencing, which restrict easy access to high-speed train tracks. *Journal of Safety Research*. 2022;83:232-237. doi:10.1016/j.jsr.2022.08.019
41. Trafikverket. *KRAV TRVINFRA-00008. Ban- Och Stationsutformning. Personskydd Mot Järnväg*; 2020.
42. Fredin-Knutzén J, Lundberg P, Hallin F, Wendesten A, Lantz M. *Kombinationslösning Av Personssäkerhet- Och Vilttätsstängsel*; 2021.
43. Fredin-Knutzén J, Hadlaczky G, Wigren A, Sokolowski M. 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*. Published online In press.
44. Niederkrotenthaler T, Sonneck G, Dervic K, et al. Predictors of Suicide and Suicide Attempt in Subway Stations: A Population-based Ecological Study. *J Urban Health*. 2012;89(2):339-353. doi:10.1007/s11524-011-9656-4
45. Berman AL, Athey A, Nestadt P. Effectiveness of restricting access to a suicide jump site: a test of the method substitution hypothesis. *Inj Prev*. 2022;28(1):90-92. doi:10.1136/injuryprev-2021-044240
46. Kreitman N. The coal gas story. United Kingdom suicide rates, 1960-71. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 1976;30(2):86-93. doi:10.1136/jech.30.2.86
47. Fredin-Knutzén J, Wigren A. Motiv bakom merförseningar registrerade som OMÄ02 "Obehöriga i spåret." Published online 2019.
48. Fredin-Knutzén J, Olsson N, Rosberg T, Thorslund B, Lidestam B. Train Drivers' Work Related Stress and Job Satisfaction. *J Occup Environ Med*. 2023;65(9):775-782. doi:10.1097/JOM.0000000000002903