



## Utredning av påkörningsrisk



Rustiken 3, Örby 4:1, Stockholm

2023-01-24



# Projektinformation

**Fastighet:** Kv Rustiken 3, Örby 4:1  
**Kommun:** Stockholm  
**Ärende:** Utredning av påkörningsrisk  
"Rustiken 3 – påkörning"  
**Uppdragsgivare:** Lundberg Aguilera Arkitekter AB

**Kontaktperson:** Gustav Lindh  
gustav@laarkitekter.se  
070-426 34 21

**Uppdragsansvarig:** Jens Bengtsson (JB)  
jens.bengtsson@briab.se  
0721-89 99 88

**Kvalitetskontrollant** Håkan Niva  
Hakan.niva@briab.se

Datum	Typ av handling	Upprättad av	Kontrollerad av
2022-05-10	Utredning av påkörningsrisk, UTKAST	Jens Bengtsson	Håkan Niva
2022-07-01	Utredning av påkörningsrisk, ver 1	Jens Bengtsson	Håkan Niva
2022-09-30	Utredning av påkörningsrisk, ver 2	Jens Bengtsson	Håkan Niva
2023-01-18	Utredning av påkörningsrisk, ver 3	Jens Bengtsson	Håkan Niva



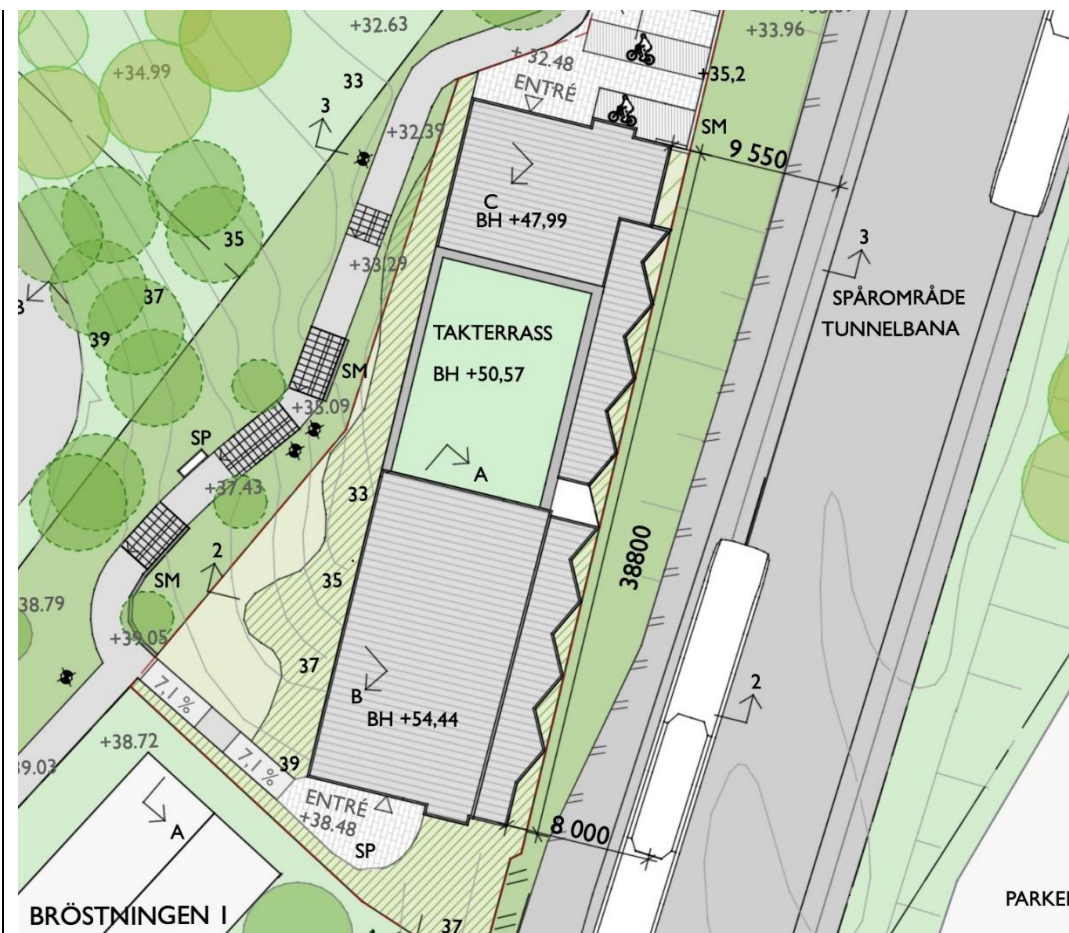
# Sammanfattning

Briab har, utifrån krav i plan- och bygglagen (2010:900) att ny bebyggelse ska vara lämpad för ändamålet med hänsyn till människors liv och hälsa och risken för olyckor, utrett påkörningsrisken för en ny byggnad (flerbostadshus) som planeras inom fastigheten Kv Rustiken 3, Stockholm.

Utredningen visar att påkörningsrisk föreligger om byggnader placeras för nära tunnelbanan. För att få en acceptabelt låg risknivå enligt gällande acceptanskriterier föreslås att utformningen utförs enligt följande:

- Byggnaden närmast tunnelbanan placeras minst 8 meter från det spår (spårmitt) som ligger närmast fastigheten och det anordnas så att negativ höjdskillnad mellan spårområdet och byggnaden är liten (< 0,5 meter), det vill säga att den fasad som vetter mot spåret hamnar på liknande eller högre plushöjd som spårområdet.
- Utstickande delar i loftgång placeras på en höjd över mark som ligger högre än tunnelbanetåg så att det inte träffas vid en eventuell urspärning

Förslaget illustreras översiktligt Figur 1.



Figur 1. Rekommenderade minsta skyddsavstånd (ytor) från spårmitt till ny byggnad. Källa: [1].

Ursparningsräl ligger norr om byggnaden och bedöms ej skydda byggnaden mot urspärning på närmaste spår.



# Innehåll

<b>Sammanfattning</b>	<b>2</b>
<b>1 Inledning</b>	<b>4</b>
1.1 Bakgrund och förutsättningar	4
1.2 Syfte och mål	5
1.3 Omfattning och avgränsningar	5
1.4 Underlag	5
1.5 Kvalitetssystem	5
1.6 Revideringar	5
<b>2 Riskhänsyn vid fysisk planering</b>	<b>6</b>
2.1 Riskbegrepp	6
2.2 Styrande dokument	6
2.3 Riskhanteringsprocessen	6
2.4 Projekt som påverkar befintlig kollektivtrafik	8
<b>3 Fördjupad bedömning av påkörningsrisk</b>	<b>9</b>
3.1 Allmänt: Örby 4:1 och Bandhagen tunnelbanestation	9
3.2 Planerad bebyggelse inom Rustiken 3	10
3.3 Beräkning och värdering av påkörningsrisk	11
3.4 Osäkerheter och känslighetsanalys	14
<b>4 Slutsats och rekommendationer</b>	<b>17</b>
<b>5 Referenser</b>	<b>18</b>



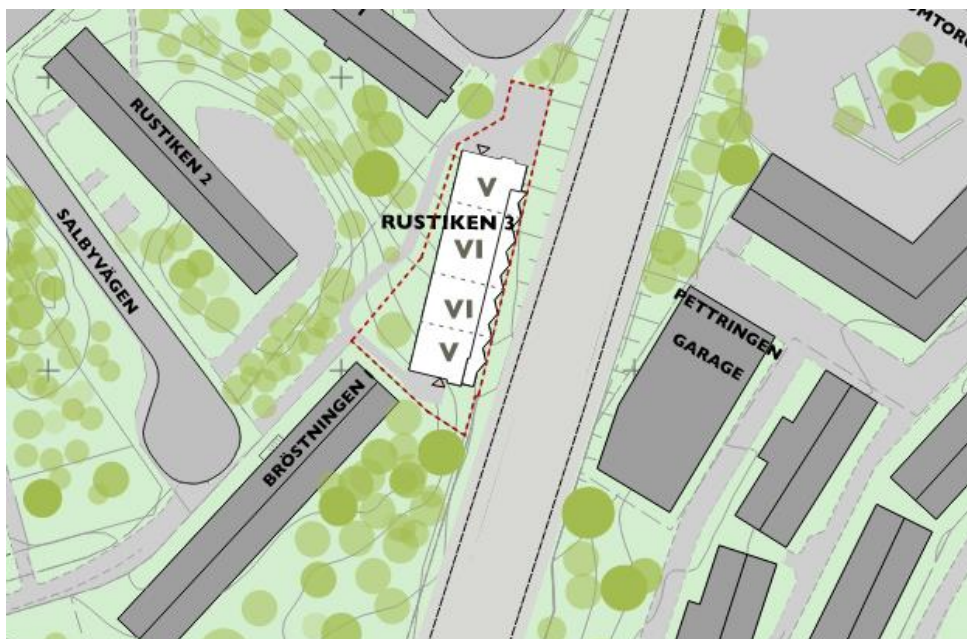
# 1 Inledning

## 1.1 Bakgrund och förutsättningar

Kv Rustiken 3 inom fastigheten Örby 4:1 ligger i Bandhagen i Stockholm, strax söder om Bandhagen tunnelbanestation, se Figur 2 och Figur 3. Inom fastigheten planeras för ett nytt flerbostadshus i upp till 5 våningar. Briab har i en tidigare utredning inför en framtida ny detaljplan utfört en riskinventering och översiktlig bedömning av riskkällor inom fastighetens omgivning, se *Örby 4:1, Bandhagen – Riskinventering* [2]. I utredningen framkom att närhet till tunnelbanan kan innebära risk för påkörning av byggnad med tunnelbanetåg i händelse av urspårning. I aktuell rapport utreds denna påkörningsrisk närmare.



Figur 2. De nya flerbostadshusen planeras inom det rödmarkerade området.



Figur 3. Bild över fastigheten (streckade gränser) och planerad bebyggelse (gråskrafferad yta). Källa: [1].





## 1.2 Syfte och mål

Syftet med denna riskutredning är att undersöka om ny bebyggelse inom fastigheten Örby 4:1 i Stockholm är lämpad för ändamålet med hänsyn till påkörningsrisken i händelse av urspårning på tunnelbanan.

Målet med utredningen är att utgöra ett underlag för fortsatt planering av ny bebyggelse inom fastigheten.

## 1.3 Omfattning och avgränsningar

Utredningen avgränsas till den påverkan på människors liv och hälsa som kan uppstå till följd av påkörning med urspårat tåg. Den geografiska avgränsningen utgörs av den del av fastigheten som markerats i Figur 2.

## 1.4 Underlag

I Tabell 1 framgår vilket planeringsunderlag som nyttjas i utredningen.

**Tabell 1. Planeringsunderlag.**

Handling	Datering	Upprättad av
Del av Örby 4:1 vid Rustiken 2 i stadsdelen Bandhagen. Dnr 2021-05743	2021-12-02	Stockholm Stad

## 1.5 Kvalitetssystem

Utredningen omfattas av kontroll enligt Briabs kvalitetssystem som är upprättat och certifierat i enlighet med ISO 9001. Granskare i projektet har varit Håkan Niva, civilingenjör i riskhantering.

## 1.6 Revideringar

Detta är version 3 av utredningen.

Från version 2 har revideringar gjorts utifrån en ny layout av byggnaden och där bilder har uppdaterats med nya versioner. Revidering från föregående version har markerats med streck i vänstra marginalen.

Från version 1 – Utkast till Version 2 gjordes revideringar med förtydliganden avseende minsta fria höjd från mark till loftgångarnas bärverk.



## 2 Riskhänsyn vid fysisk planering

I detta avsnitt redogörs för styrande dokument och begrepp kopplade till riskhänsyn vid fysisk planering.

### 2.1 Riskbegrepp

Begreppet risk kan tolkas på olika sätt. I denna utredning avses en oönskad händelses sannolikhet multiplicerat med omfattningen av dess konsekvens, vilka kan vara kvalitativt eller kvantitativt bestämda. Ofta kvantifieras risk med två olika riskmått, individ- respektive samhällsrisk.

Med **individrisk**, eller platsspecifik risk, avses risken för en enskild individ att omkomma av en specifik händelse under ett år på en specifik plats. Individrisken är oberoende av hur många människor som vistas inom ett specifikt område och används för att se till att enskilda individer inte utsätts för oacceptabelt höga risknivåer [3].

**Samhällsrisk**, eller kollektivrisken, visar den ackumulerade sannolikheten för det minsta antal människor som omkommer till följd av konsekvenser av oönskade händelser. Till skillnad från individrisk tar samhällsrisk hänsyn till den befolkningssituation som råder inom undersökt område [3].

### 2.2 Styrande dokument

#### 2.2.1 Plan- och bygglagen

Vid planläggning ska, enligt plan- och bygglagen (2010:900), bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet och risken för olyckor.

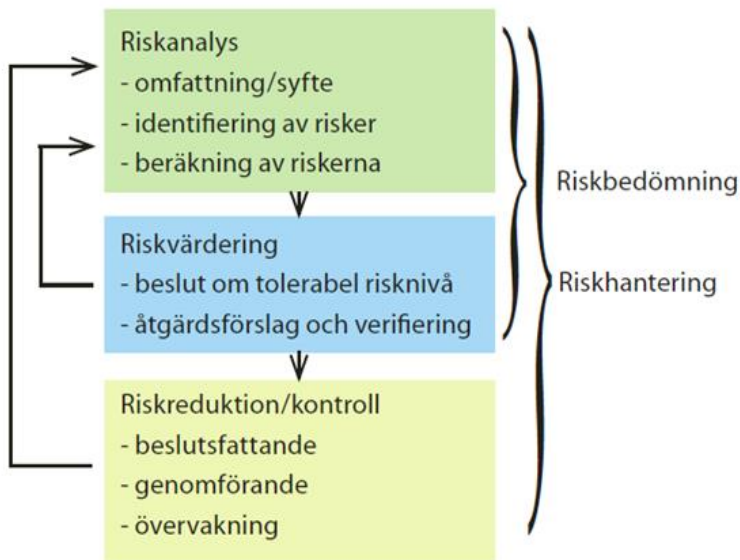
#### 2.2.2 Rekommendationer och riktlinjer

För att tydliggöra vilken mark som, med hänsyn till människors hälsa och säkerhet och risken för olyckor, är lämpad för ändamålet har flera länsstyrelser i Sverige presenterat vägledningar och riktlinjer för riskhänsyn vid fysisk planering.

Länsstyrelsen i Stockholms län har gett ut rekommendationerna *Riktlinjer för riskanalys som beslutsunderlag* [4] och *Riskanalyser i detaljplaneprocessen* [5]. Dessa är generella rekommendationer på innehåll i riskanalyser i planprocessen.

### 2.3 Riskhanteringsprocessen

Riskhantering utgör ett systematiskt och kontinuerligt arbete för att kontrollera eller minska olycksrisker. Hanteringen kan delas in i tre delar: riskanalys, riskvärdering och riskreduktion. Schematiskt kan processen beskrivas enligt Figur 4.



Figur 4. Riskhanteringsprocessen.

### 2.3.1 Riskanalys

Riskanalys utgör den första delen i riskhanteringsprocessen. En grundläggande förutsättning för ett välgrundat resultat av en riskanalys är att dess syfte och omfattning är tydligt beskrivna. Efter detta kan en identifiering och beräkning av risker (kvalitativt eller kvantitativt) göras.

### 2.3.2 Riskvärdering

Värdering av risker görs genom att uppskattade risknivåer jämförs mot tydligt motiverade värderingskriterier för att åskådliggöra om risknivån ligger på en tolerabel nivå eller ej. Visar riskvärderingen på en icke tolerabel risknivå ska åtgärdsförslag tas fram och verifieras vilket innebär att risken, inklusive föreslagna åtgärder, på nytt analyseras och värderas för att påvisa att åtgärderna har en riskreducerande effekt [6]. Vid fysisk planering kan riskreducerande åtgärder exempelvis vara att rekommendera mindre känslig verksamhet, verksamhet där människor inte uppehåller sig längre stunder, skyddsavstånd eller särskilda funktionskrav.

#### 2.3.2.1 Värderings- och acceptanskriterier

För risker förknippade med människors hälsa och säkerhet bedöms risknivåerna övergripande utifrån de fyra principer som utarbetats av Räddningsverket, nuvarande MSB [3]:

- **Rimlighetsprincipen** - Risker som med tekniskt och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras ska alltid åtgärdas (oavsett risknivå).
- **Proportionalitetsprincipen** - En verksamhets totala risknivå bör stå i proportion till den nytta i form av exempelvis produkter och tjänster som verksamheten medför.
- **Fördelningsprincipen** - Riskerna bör, i relation till den nytta verksamheten medför, vara skäligt fördelade inom samhället.
- **Principen om undvikande av katastrofer** - Om risker realiserats bör detta hellre ske i form av händelser som kan hanteras av befintliga resurser än i form av katastrofer.

För individrisk och samhällsrisk bedöms risknivåerna utifrån de av DNV (Det Norske Veritas) framtagna kvantitativa acceptanskriterier [3]. Länsstyrelsen i Stockholms län har bedömt att dessa kriterier har





fördelarna att de är framtagna med avseende på svenska förhållanden och att de har ett tydligt markerat ALARP<sup>1</sup>-område [5]. Följande kriterier för individrisk har föreslagits av DNV:

- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras är  $10^{-5}$  per år.
- Övre gräns för område där risker kan anses små är  $10^{-7}$  per år.

Följande kriterier för samhällsrisk har föreslagits av DNV:

- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras är  $10^{-4}$  per år för N=1 och  $10^{-6}$  per år för N=100, där N är antalet omkomna.
- Övre gräns för område där risker kan anses små är  $10^{-6}$  per år för N=1 och  $10^{-8}$  per år för N=100, där N är antalet omkomna.

Mellan den övre och undre individ- respektive samhällsriskgränsen finns det område som benämns ALARP.

Proportionalitets- och fördelningsprincipen och principen om undvikande av katastrofer uppfylls vid värdering med de probabilistiska värderingskriterierna för individ- och samhällsrisk. Rimlighetsprincipen kan uppfyllas genom exempelvis så kallad kostnad-nytta-analys [3].

### 2.3.3 Riskreduktion

Riskanalys och riskvärdering utgör tillsammans det som kallas för ”riskbedömning” som i sin tur ligger till grund för riskhanteringsprocessens sista del: riskreduktion. Denna omfattar ställningstaganden och beslutsfattanden, genomförande av eventuella riskreducerande åtgärder samt kontroll och återkoppling gentemot riskanalysens syfte och mål [6].

## 2.4 Projekt som påverkar befintlig kollektivtrafik

Region Stockholm har tagit fram en särskild blankett som vänder sig till den som planerar ett projekt som på ett eller annat sätt kommer att påverka kollektivtrafiken. Syftet är att i ett tidigt skede ta reda på vilka delar av kollektivtrafiken som kan komma att bli berörda för att underlätta planeringsprocessen av projektet.

Inget projekt får äventyra SL:s anläggnings bärighet, fortbestånd eller livslängd. Alla projekt ska påvisa att detta grundläggande krav uppfylls samt att ingen påförd last sker. All förändring av SL:s anläggning ska uppfylla gällande krav och riktlinjer för kollektivtrafikanläggningar vilket ska bekostas av projektet. De ska även utföras i enlighet med Trafikförvaltningens anvisningar.

Blanketten återfinns på Region Stockholms hemsida: <https://www.regionstockholm.se/globalassets/2.-kollektivtrafik/sl/att-arbeta-nara-spar/blankett-for-anmalan-av-arbete-i-narheten-av-kollektivtrafikanlaggningen.pdf>

---

<sup>1</sup> As Low As Reasonably Practicable (= risker kan tolereras om alla rimliga riskreducerande åtgärder är vidtagna.)



## 3 Fördjupad bedömning av påkörningsrisk

I detta avsnitt utförs en fördjupad bedömning av påkörningsrisken för planerade byggnader inom aktuell fastighet.

### 3.1 Allmänt: Örby 4:1 och Bandhagen tunnelbanestation

Intill aktuell fastighet passerar tunnelbanans gröna linje med två spår, ett i vardera riktningen. I tunnelbanan råder vänstertrafik. Förbi stationen passerar det omkring 900 tåg per vecka i norrgående riktning (spåret närmast fastigheten) [7] vilket motsvarar i genomsnitt 130 passager per dygn.

Maximal hastighet på gröna linjen är i dagsläget 70 km/h och i anslutning till plattformarna 50 km/h [8]. Nya vagnar kan i framtiden eventuellt komma att ha en maximal hastighet om 80 km/h på raksträckor och 60 km/h förbi perronger. På gröna linjen finns ett modernt signalsäkerhetssystem som övervakar tågens hastighet och att stoppsignaler inte passeras [9]. Gröna linjen trafikeras i dagsläget av tunnelbanevagnsmodellen C20, vilka har en höjd om 2,8 meter och en korgbredd om 2,9 meter. Då utformningen av spårområdet i tunnlarna medför att utrymmet kring tunnelbanevagnarna är begränsat även förväntas framtida vagnar ha liknande dimensioner.

Urspårningsräl finns, med anledning av bron över Trollesundsvägen norr om fastigheten, se Figur 5.



Figur 5. Foto taget i sydlig riktning där urspårningsrälens placering framgår. Källa: Briab.



### 3.2 Planerad bebyggelse inom Rustiken 3

Den planerade byggnaden är ett flerbostadshus med studentbostäder. De två nedersta våningarna utförs i souterräng och har inga fönster eller öppningar mot spårområdet och utrymmet närmast innanför ytterväggen kommer att utföras som en korridor för access till lägenheterna. Våningarna ovanför kommer att utföras med en loftgång i riktning mot spåret med utstickande taggar på loftgången mot tunnelbanan. Detta medför att gångytorna i korridoren och själva loftgången kommer vara placerade på 8 meter från närmaste spårmitt medan väggarna till bostäderna kommer att placeras på ett avstånd som är ytterligare 2 meter från spårmitt (dvs 10 meter). I samband med den förändrade layouten har byggnadens storlek ändrats och byggnaden är i nuvarande förslag 38,8 meter lång och trapphusen har flyttats in i byggnaden. I den ursprungliga layouten var själva bostadsdelen av byggnaden 43 meter lång, och med trapphusen var byggnadens totala längd 53 meter.



Figur 6. Utformning av fasad mot spårområde.





### 3.3 Beräkning och värdering av påkörningsrisk

Om det anordnas så att det inte föreligger någon större höjdskillnad mellan spårrområde och nya byggnader kan en metod beskriven i vägledningen "*Structures built over railway lines – Construction requirements in the track zone*" nyttjas för att beräkna påkörningsrisken. Vägledningen används i den europeiska konstruktionsstandarden för att beräkna olyckslaster för bärverk intill järnvägar [10]. För att anordna dessa höjdförhållanden kan byggnaderna exempelvis placeras i souterräng, det vill säga att de fasader som vetter mot spåret hamnar på liknande plushöjd som spårområdet.

Det antas att det urspårande tåget färdas i reducerad hastighet (60 km/h) till följd av att högsta tillåtna hastigheten förbi perronger är 50 km/h. Sannolikheten per år för att ett tåg spårar ur på väg mot byggnaden kan beskrivas och beräknas med [10]:

$$P_1 = e_r \times d \times Z_d \times 365 \times 10^{-3} = 0,25 \times 10^{-8} \times 31,25 \times 130 \times 365 \times 10^{-3} = 3,71 \times 10^{-6}$$

där

$e_r$  = urspårningsfrekvens per tågkilometer vilken ansätts till  $0,25 \times 10^{-8}$  utifrån rådande spårförhållanden [10]

$d$  = längsta urspårningssträcka för ett urspårat tåg, i meter. Kan beräknas med  $V^2/80$  där  $V$  är hastigheten i km/h. Således blir  $d = 60^2/80 = 45$  m

$Z_d$  = antal tåg per dygn = 130 per dygn i genomsnitt enligt gällande tidtabell [11]

Till följd av avståndet mellan spåren, vilket är i storleksordningen 10 meter, förväntas inte tåg som spårar ur på det spår som ligger längst bort utgöra en påkörningsrisk för de planerade byggnaderna. Sannolikheten för att ett tåg som har spårat ur på spåret närmast fastigheten ska kollidera med en byggnad på fastigheten kan beräknas med [10]:

$$P_2 = [(b-a)/b]^2 \times 0,5 \times c/d = [(V^{0,55}-a)/V^{0,55}]^2 \times 0,5 \times 53/45$$

där

$b$  = maximal lateral urspårningssträcka mätt från spårmittpunkt, vilken kan beräknas med  $V^{0,55}$  där  $V$  är hastighet vid urspårning = 8,6 meter. Detta innebär att endast den byggnad som planeras närmast spåret riskerar att bli påkörd i händelse av urspårning varför detta delavsnitt fortsättningsvis endast fokuserar på denna byggnad.

$a$  = avstånd från spårmittpunkt till närmaste byggnadsdel, beräknas för  $a = 0,1, \dots, 14, 15$  meter

$d$  = se ovan

$c$  = avståndet parallellt med spåret som löper risk att bli påkört av urspårat tåg. Ansätts till hela fastighetens längd längs med spåret (53 meter), med hänsyn taget till att tåget inte förväntas lämna spårområdet längs urspårningsrälens sträckning. Då byggnadens längd har minskat till följd av den ändrade layouten (i nuvarande förslag 38,8 meter) medför användandet av den ursprungliga längden konservativa resultat.

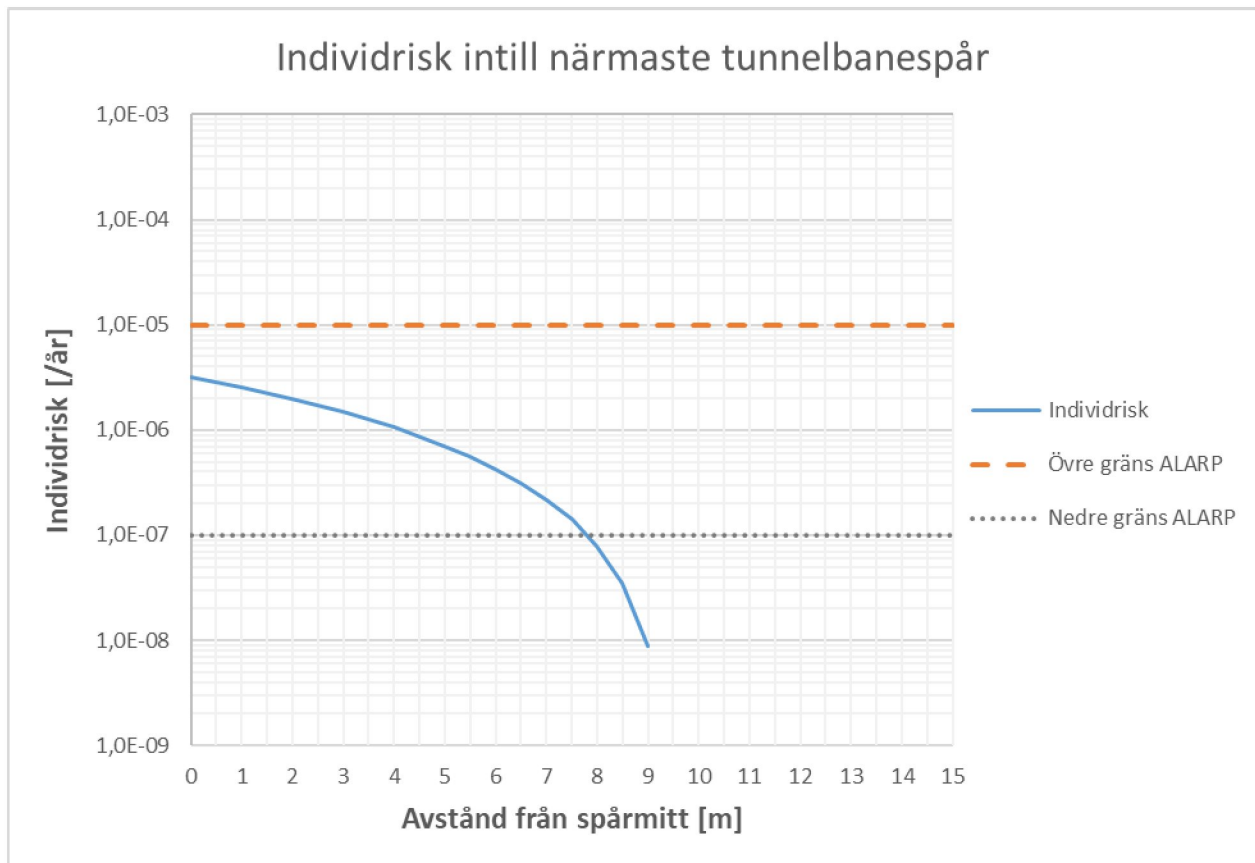
Sannolikheten per år ( $P$ ) för påkörning av byggnad som placeras intill tunnelbanan kan slutligen beräknas med:



$$P = P_1 \times P_2$$

### 3.3.1 Individrisk

Om det antas att en påkörning av byggnad alltid medför att någon omkommer i byggnaden kan individrisken intill spåret beskrivas med Figur 7.

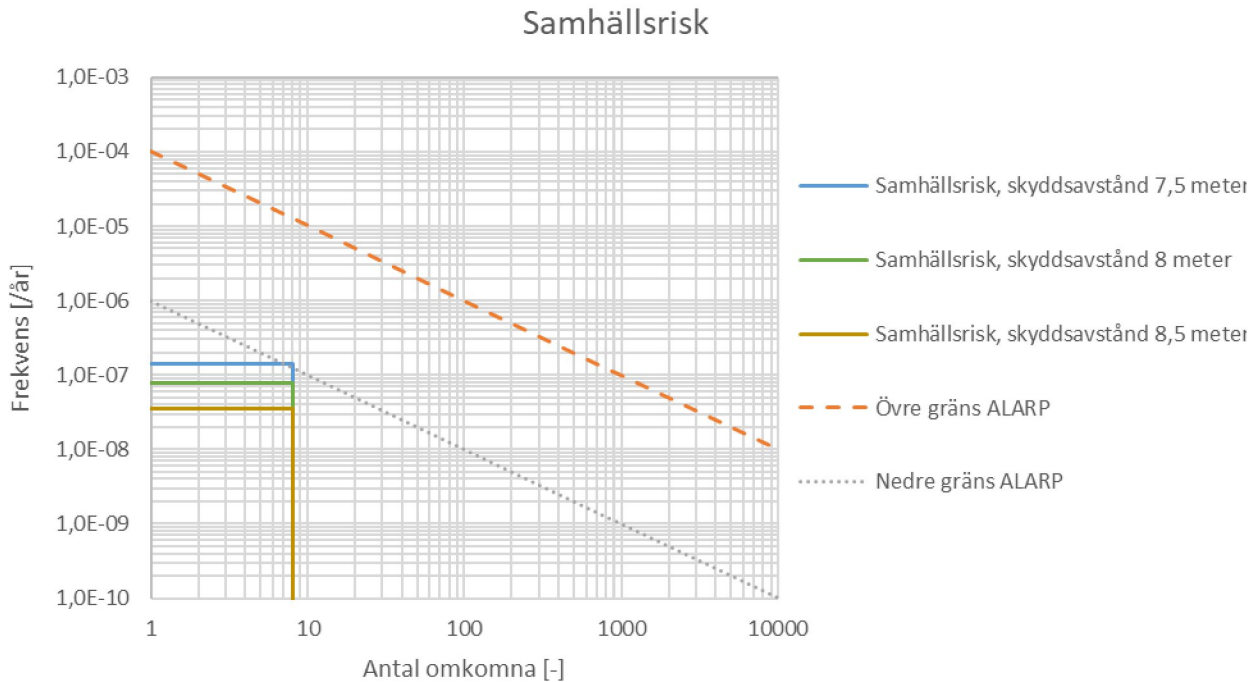


Figur 7. Individrisk intill Rustiken 3.

### 3.3.2 Samhällsrisk

För beräkning av samhällsriskerna behöver det uppskattas hur många som kan förväntas omkomma vid påkörning. År 2013 inträffade på Saltsjöbanan en påkörning av ett bostadshus då ett tåg forcerade en stoppbock i hög hastighet och frontalkolliderade med huset. I olyckan omkom ingen och inget fortskridande ras inträffade men enstaka rum i markplan förstördes [12]. Aktuell byggnad står inte bakom en stoppbock i tågets färdriktning, utan bredvid spåret vilket bedöms vara fördelaktigt sett till de påkörningskrafter som kan uppkomma. Att ett fortskridande ras eller total kollaps ska inträffa för aktuell byggnad bedöms vara ytterst osannolikt. Då byggnaden kommer att vara över fem våningar ställs även särskilda krav i gällande europeiska konstruktionsstandarder på bärverkets robusthet och seghet [13] vilket minskar risken för ett fortskridande ras.

Utifrån detta bedöms en påkörning medföra att endast rum i markplan som ligger mot tunnelbanan förstörs. Om det antas att det i respektive lägenhet (8 lägenheter planeras i markplan) vistas en person (då det är studentbostäder) och att dessa vistas i rummet som förstörs bedöms som mest 8 personer kunna omkomma. Med kännedom om detta beräknas samhällsriskerna för olika placeringar av byggnaden. Resultatet redovisas i Figur 8.



Figur 8. Samhällsrisk för Rustiken 3.

### 3.3.3 Värdering av risk

Beräknad individrisk och samhällsrisk är acceptabelt låga (under ALARP) om byggnaden placeras minst 8 meter från närmaste spårmitt och det anordnas så att höjdskillnad mellan spårrområde och byggnad är liten (< 0,5 meter).



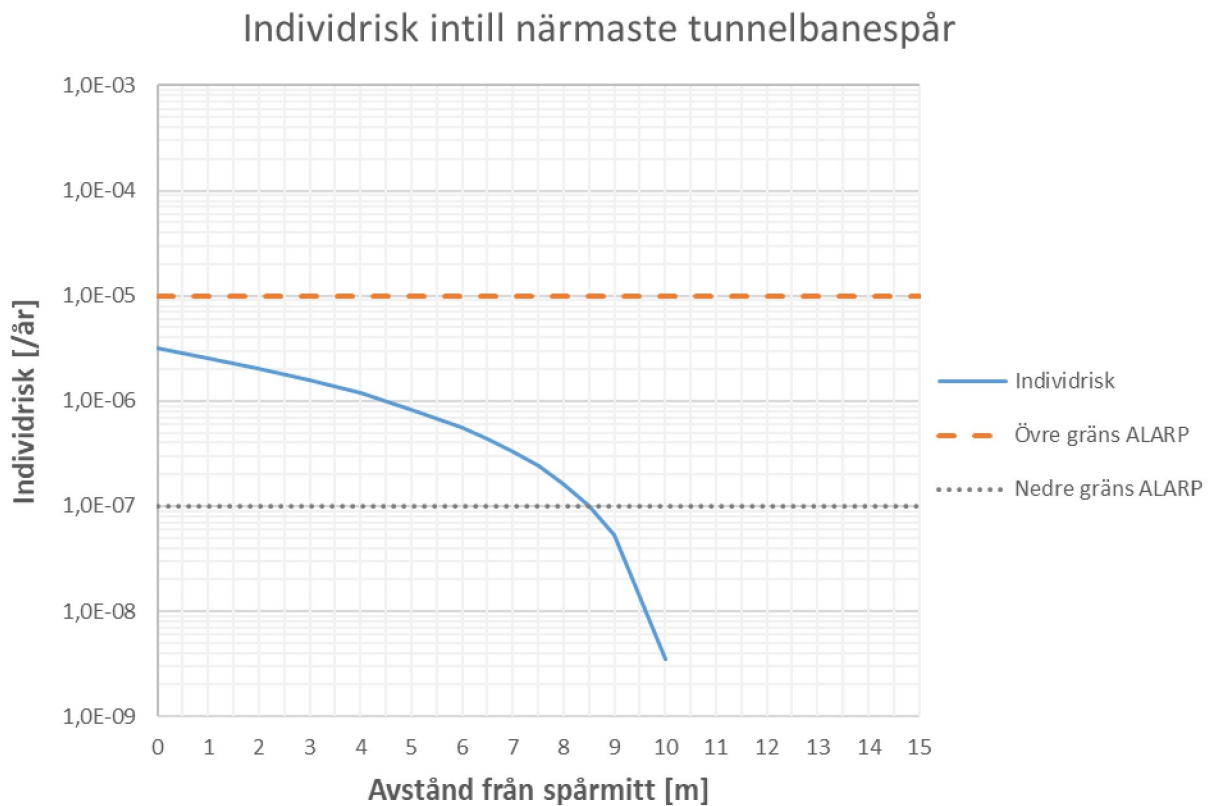


## 3.4 Osäkerheter och känslighetsanalys

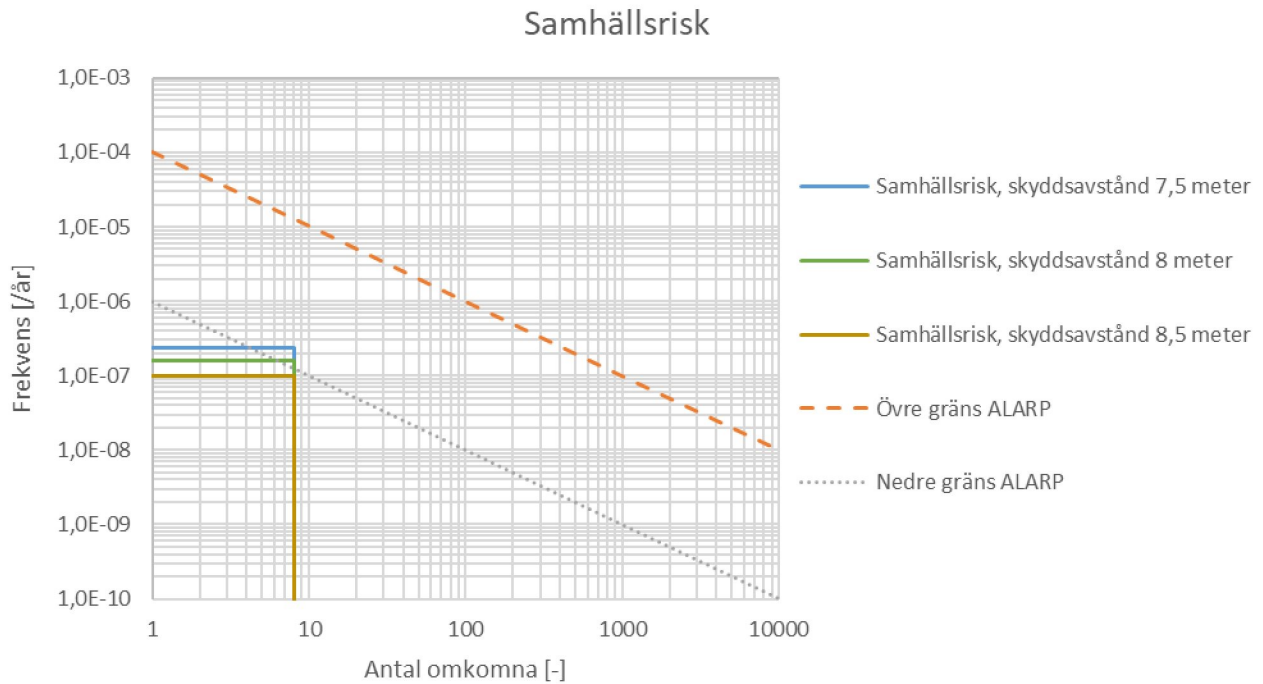
I detta avsnitt diskuteras osäkerheter kring viktiga antaganden. Vid behov genomförs kompletterande beräkningar.

### 3.4.1 Hastighet förbi perronger

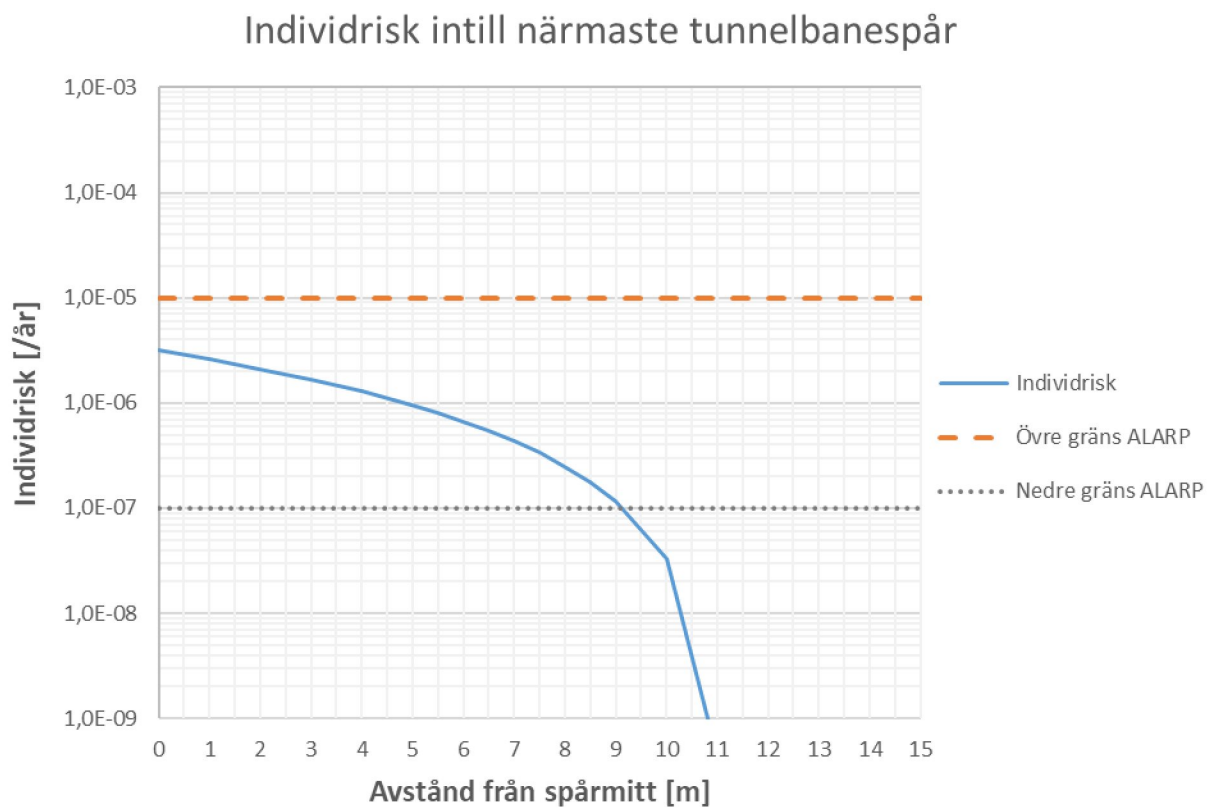
I beräkningarna har det antagits att det urspårande tåget färdas i reducerad hastighet (60 km/h) då den högsta tillåtna hastigheten förbi perronger är 50 km/h. Då tåget får färdas i 70 km/h och denna hastighet kan komma att höjas till 80 km/h i framtiden undersöks vilken effekt detta har på beräknad individ- och samhällsrisk. Resultatet presenteras i Figur 9 och Figur 10.



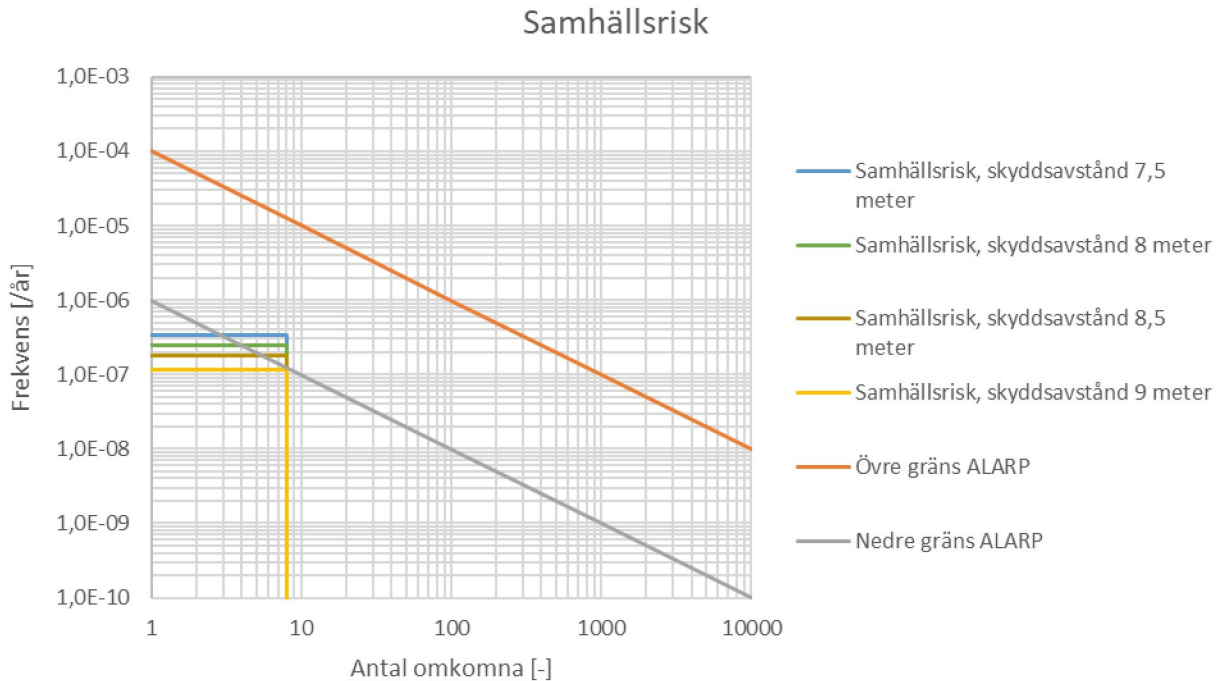
Figur 9. Individrisk intill Rustiken 3 vid en hastighet om 70 km/h.



Figur 10. Samhällsrisk intill Rustiken 3 vid en hastighet om 70 km/h.



Figur 11. Individrisk intill Rustiken 3 vid en hastighet om 80 km/h.



**Figur 12. Samhällsrisk intill Rustiken 3 vid en hastighet om 80 km/h.**

Känslighetsanalysen visar att höjningen av hastighet ger något högre individrisker, men att individrisken är acceptabelt låg vid 9 meter från spårmitten även vid 80 km/h. Även samhällsrisken är om byggnaden inom Rustiken 3 är acceptabelt låg på 9 meter från spårmitten vid 80 km/h. Eftersom individ- och samhällsrisken baseras på påverkan på personer som vistas inuti sina bostäder medför utformningen av byggnaden med loftgång mot spårområdet att det ytterligare skyddsavstånd som tillskapas medför att risken är acceptabel även vid en höjning av hastigheten förbi fastigheten.

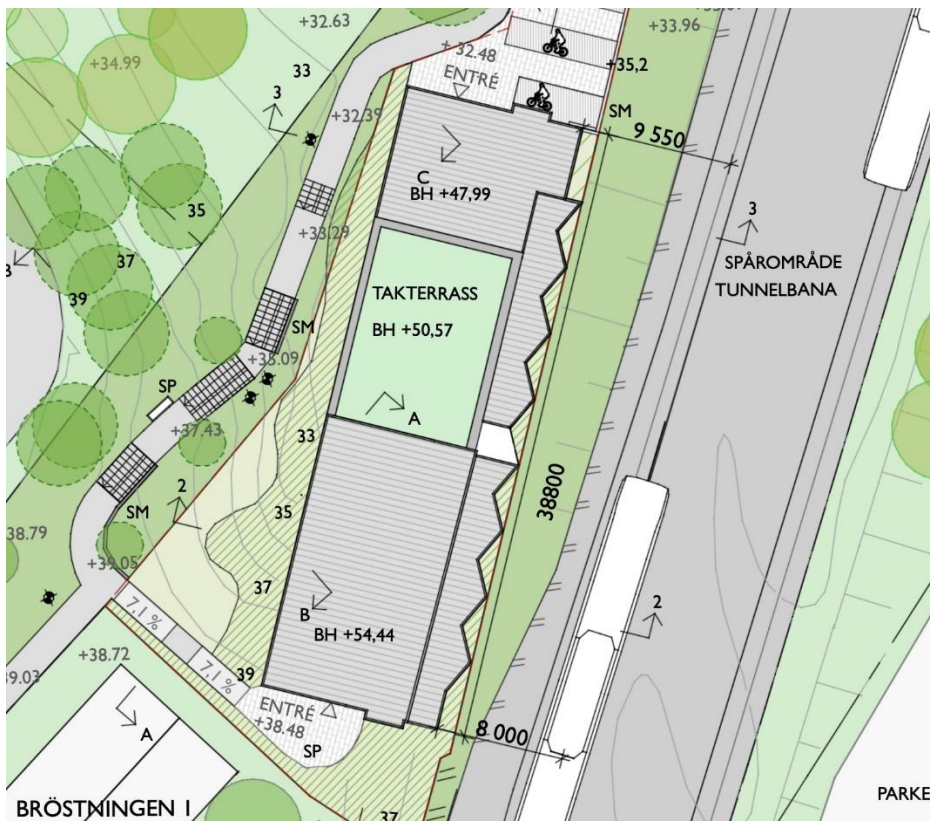


## 4 Slutsats och rekommendationer

Syftet med denna riskutredning har varit att, utifrån krav i plan- och bygglagen (2010:900), undersöka om ny bebyggelse inom fastigheten Rustiken 3 i Stockholm är lämpad för ändamålet med hänsyn till påkörningsrisken i händelse av urspårning på tunnelbanan.

Utredningen visar att påkörningsrisk föreligger om byggnader placeras för nära tunnelbanan. De förändringar som gjorts i layout från ursprunglig layout bedöms inte påverka risken negativt. För att få en acceptabelt låg risknivå enligt gällande acceptanskriterier föreslås att utformningen utförs enligt följande:

- Byggnaden närmast tunnelbanan placeras minst 8 meter från det spår (spårmitt) som ligger närmast fastigheten och det anordnas så att negativ höjdskillnad mellan spårområdet och byggnaden är liten (< 0,5 meter), det vill säga att den fasad som vetter mot spåret hamnar på liknande eller högre plushöjd som spårområdet.
- Utstickande delar i loftgång placeras på en höjd över mark som ligger högre än höjden på en tunnelbanevagn så att det inte träffas vid en eventuell urspårning. I samband med en urspårning förväntas tunnelbanevagnarnas hjul sjunka ner i det översta jordlagret, vilket kommer att resultera att tågets effektiva höjd över marknivån kommer som högst vara 2,8 meter. Genom att placera bärverket till loftgångarna på en höjd som överstiger 2,8 meter bedöms detta vara tillräckligt för direkt påverkan vid urspårning av tunnelbanetåg.
- Förslaget illustreras översiktligt i Figur 13



Figur 13. Rekommenderade minsta skyddsavstånd (ytor) från spår till ny byggnad. Källa: [1].

Urspårningsräl ligger norr om byggnaden och bedöms ej skydda byggnaden mot urspårning på närmaste spår.



## 5 Referenser

- [1] Lundberg Aguilera Arkitekter, Förhandskopia Rustiken LAARK 221222, Stockholm, 2022.
- [2] Briab, "Örby 4:1, Bandhagen – Riskinventering," 2017.
- [3] Räddningsverket, "Värdering av risk," Statens Räddningsverk, Karlstad, 1997.
- [4] Länsstyrelsen i Stockholms län, "Riktlinjer för riskanalyser som beslutsunderlag," Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholm, 2003.
- [5] Länsstyrelsen i Stockholms län, "Riskanalyser i detaljplaneprocessen – vem, vad, när & hur?," Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholm, 2003b.
- [6] Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, "Riskhantering i detaljplaneprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods," 2006.
- [7] Moovit, "Linjerutt 19 - SL Tunnelbana - Tunnelbana Scheman | Moovit," [Online]. Available: [https://moovitapp.com/stockholm-1083/lines/19/20804724/4369924/sv?sid=37912476&sidx=3&utm\\_medium=organic&utm\\_source=line\\_pdf&customerId=4908&ref=2&poiType=line](https://moovitapp.com/stockholm-1083/lines/19/20804724/4369924/sv?sid=37912476&sidx=3&utm_medium=organic&utm_source=line_pdf&customerId=4908&ref=2&poiType=line). [Använd 22 Februari 2022].
- [8] Reskollen, "Tunnelbana karta | Tunnelbanan Stockholm," [Online]. Available: <https://tunnelbanakarta.se/>. [Använd 22 Februari 2022].
- [9] SL, *Jörgen Lindström på SL Kundtjänst, mejl 2015-04-14*.
- [1] UIC, "UIC Code 777-2, Structures built over railway lines, 2nd edition," International Union och  
0] Railways, 2002.
- [1] SL, "Tidtabell: Bandhagen mot Hässelby strand," [Online]. Available:  
1] [http://sl.se//KTT/hpltid/ihtt/2016\\_2017/1033/out/915814.pdf](http://sl.se//KTT/hpltid/ihtt/2016_2017/1033/out/915814.pdf).
- [1] Statens haverikommission, "Olycka på Saltsjöbanan, Stockholms län, den 15 januari 2013," 05 05 2014.  
2] [Online]. Available: [http://www.havkom.se/virtupload/reports/RJ2014\\_03.pdf](http://www.havkom.se/virtupload/reports/RJ2014_03.pdf).
- [1] Swedish Standards Institute (SIS), "SS-EN 1991-1-7:2006 Eurokod 1 - Laster på bärverk - Del 1-7:  
3] Allmänna laster - Olyckslast," SIS, Stockholm, 2011.
- [1] S. Fredén, "Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen,  
4] Rapport 2001:15," Banverket, Stockholm, 2001.