Riskutredning

Fördjupad analys avseende urspårning av tunnelbanetåg

2026-06-16

PROJEKTNAMN
Kärrtorp 1:1, Stockholm (Holmögaddsvägen) – risk-PM

STATUS
Version 5

FASTIGHET OCH KOMMUN
Kärrtorp 1:1 m.fl., Stockholm

UPPDRAGSGIVARE
Fastighetsbolaget Rw Kärrtorp AB

UPPDRAGSANSVARIG
Marcus Knutsmark
010-203 80 63
marcus.knutsmark@briab.se

HANDLÄGGARE
Marcus Knutsmark

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2026-06-16, Dnr 2021-08302

Innehåll

1. Inledning 3
1.1. Syfte och bakgrund 3
1.2. Omfattning och avgränsningar 3
1.3. Regelverk och styrande dokument 3
1.4. Riskhänsyn vid fysisk planering 3
1.5. Kvalitetsledningssystem 5
1.6. Revideringar och egenkontroll 5
1.7. Underlag 6

2. Grundläggande förutsättningar 7
2.1. Omgivningen och planområdet 7
2.2. Trafikuppgifter 8

3. Riskanalys och bedömning 9
3.1. Metodbeskrivning 9
3.2. Påverkan av höjdskillnad 10
3.3. Analys av urspårningsfrekvens 10
3.4. Individrisk och bedömning 11

4. Diskussion kring osäkerheter och antaganden 13

5. Resultat 14

Bilaga – Situationsplan och sektionsritning 15

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2026-06-16, Dnr 2021-08302

1. Inledning

1.1. Syfte och bakgrund

Ett planarbete har påbörjats för att utveckla Kärrtorp 1:1 m.fl. vid Holmögaddsvägen i Kärrtorp med bostäder och en ny fristående byggnad innehållandes en elcentral. Bostäderna som planeras är flerbostadshus i 4 våningsplan med tillhörande vind och källare. Elcentralen utgörs av en fristående byggnad i ett våningsplan. Planområdet ligger i direkt anslutning till Kärrtorps centrum och tunnelbanestationen för den gröna linjen 17 (T17, Skarpnäck – Åkeshov). Flerbostadshusets närhet till tunnelbanespåret innebär att det finns risk för urspårning som behöver utredas.

Briab har fått i uppdrag av Fastighetsbolaget Rw Kärrtorp AB att utreda risknivån i området med avseende på närhet till tunnelbanespår och risken för urspårning och påkörning.

1.2. Omfattning och avgränsningar

Riskutredningen omfattar olycksrisker för omgivningen vid urspårning av tunnelbanetåg. Andra risker kopplat till personsäkerhet, vibrationer, buller etcetera omfattas inte.

1.3. Regelverk och styrande dokument

Plan- och bygglagen (2010:900) anger att bebyggelse och byggnadsverk ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bland annat människors hälsa och säkerhet. Vidare ska bebyggelse och byggnadsverk utformas och placeras på den avsedda marken på ett sätt som ger lämpligt skydd mot uppkomst och spridning av brand och mot trafikolyckor och andra olyckshändelser.

1.4. Riskhänsyn vid fysisk planering

Begreppet ***risk*** kan tolkas på olika sätt. I denna utredning tolkas risk som en oönskad händelses sannolikhet multiplicerat med omfattningen av dess konsekvens, vilka kan vara kvalitativt eller kvantitativt bestämda. I utredningen 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[1].

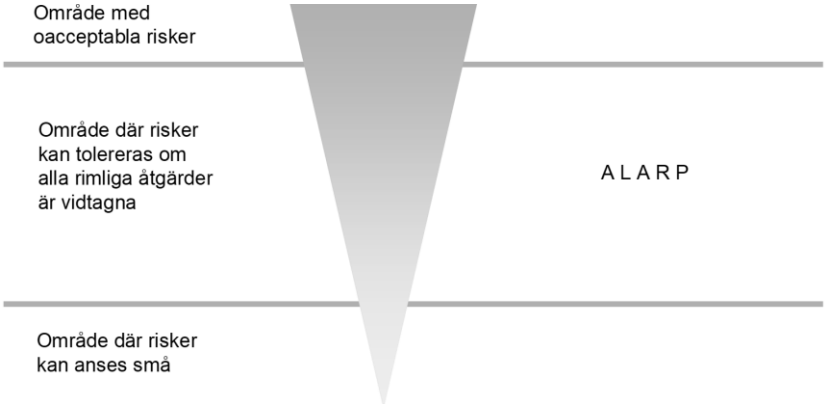
Samhällsrisken, eller kollektivrisken, visar den ackumulerade sannolikheten för det minsta antal människor som omkommer till följd av konsekvenser av oönskade händelser. Till skillnad från individrisk tar samhällsrisken hänsyn till den befolkningssituation som råder inom undersökt område[1]. Samhällsrisken är mest relevant att beräkna för större områden där risknivåerna är förhöjda, och beräknas därför inte i denna rapport.

Kriterier för riskvärdering kommer att användas för att avgöra om risknivån är acceptabel eller inte. Acceptanskriterierna uttrycks vanligen som sannolikheten för att en olycka med en given konsekvens skall inträffa. Risker kan delas in i tre kategorier. De kan anses vara

[1] Räddningsverket, ”Värdering av risk,” Statens Räddningsverk, Karlstad, 1997.

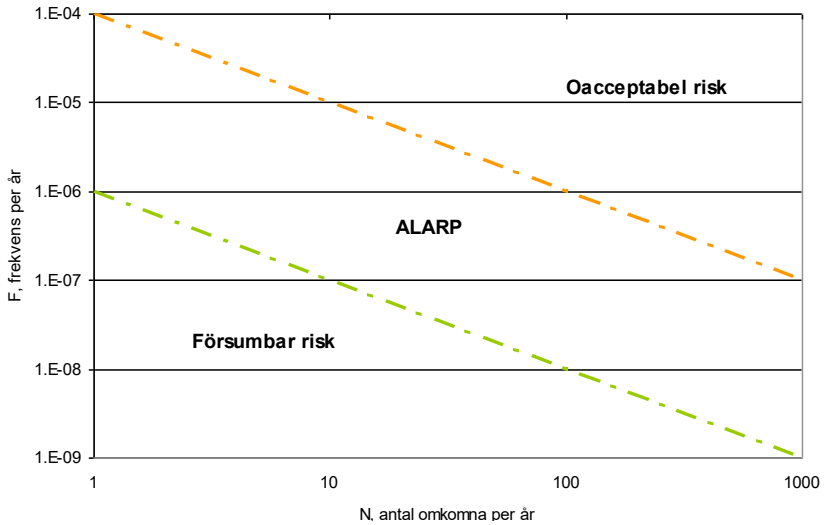
Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2026-06-16, Dnr 2021-08302

acceptabla, acceptabla med restriktioner eller oacceptabla. Figur 1 beskriver principen för riskvärdering[1].



Figur 1. Princip för uppbyggnad av riskvärderingskriterier[2].

Om en risk anses vara acceptabel med restriktioner innebär det att risknivån är i ett område som vanligtvis benämns ”ALARP”, vilket är en förkortning av ”As Low As Resonably Practicable”. Befinner sig risken för en olycka inom detta område bör riskerna reduceras så mycket som är möjligt utifrån samhällsekonomiska och praktiska perspektiv. Konkret kan det efter en avvägning avseende kostnad och riskreduktion innebära en kombination av olika säkerhetshöjande åtgärder. Exempel på sådana säkerhetshöjande åtgärder kan vara separering (avstånd till transportleden), differentierad bebyggelse, byggnadstekniska åtgärder och utformning av området närmast transportleden. I Figur 2 visas hur ALARP-zonen kan definieras med kvantitativa mått.



Figur 2. Illustration av ALARP-zonen för samhällsrisk med exempel på riskvärderingskriterier[2].

I Sverige finns inget nationellt beslut om vilket tillvägagångssätt eller vilka kriterier som ska tillämpas vid riskvärdering inom planprocessen. Praxis vid riskvärderingen är att använda Det Norske Veritas (DNV) förslag på riskkriterier gällande individ- och samhällsrisk[2].

[2] Räddningsverket, ”Värdering av risk,” Statens Räddningsverk, Karlstad, 1997.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2026-06-16, Dnr 2021-08302

För *individrisk* föreslog DNV följande kriterier:

- Övre gräns för område där risker, under vissa förutsättningar, kan accepteras: 10^{-5} per år.
- Övre gräns för område där risker kan kategoriseras som låga: 10^{-7} per år.

För *samhällsrisk* föreslog DNV följande kriterier:

- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras: $F=10^{-4}$ per år för N=1 med lutning på F/N-kurva: -1.
- Övre gräns för område där risker kan kategoriseras som låga: $F=10^{-6}$ per år för N=1 med lutning på F/N-kurva: -1.

1.5. Kvalitetsledningssystem

Denna rapport omfattas av egenkontroll enligt anvisningarna i Briabs kvalitetsledningssystem, vilket är certifierat enligt ISO 9001. Egenkontrollen omfattas av en handläggarkontroll samt en kvalitetsgranskning genomförd av en särskild utsedd kvalitetskontrollant inom Briab. Vid kontrollen används en särskild checklista för att säkerställa att relevanta krav tillgodosetts. Checklistan ser olika ut beroende på typ av uppdrag och handling. Revideringar av handlingar ska normalt genomgå samma kontroll som ovan. Mindre formaliaändringar som inte påverkar utformning i övrigt får ske av handläggare själv. I dessa fall ska detta framgå i handlingen.

1.6. Revideringar och egenkontroll

Datum och revideringsdatum samt handläggare och kvalitetsgranskare för samtliga framtagna versioner av denna handling sammanfattas i tabell nedan:

DATUM	STATUS	HANDLÄGGARE	KONTROLL
2024-01-23	Version 1	Erik Öberg	Fredrik Nystedt
2024-01-25	Version 2	Erik Öberg	Fredrik Nystedt
2024-03-08	Version 3	Erik Öberg	Fredrik Nystedt
2026-05-13	Version 4	Marcus Knutsmark	Marcus Knutsmark
2026-06-17	Version 5	Marcus Knutsmark	Marcus Knutsmark

Ändringen i PM:et från version 1 till version 2 utgjorde en korrigering av felskrivning avseende tillskottshastigheten för höjdskillnaden, vilket resulterar i något längre rekommenderat skyddsavstånd.

Ändringen i PM:et från version 2 till version 3 berör synpunkter från Exploateringskontoret avseende att inkludera extra exploatering söder om det ursprungliga planområdet. Kompletteringar har även gjorts gällande höjdskillnaden, som inom de norra delarna av planområdet kan uppgå till ca 5 meter. Komplettering har även gjorts avseende den extra exploateringen då denna kommer ligga närmare potentiella spårväxlar, vilket ökar risken för urspårning. Till detta har diskussion och resultat justerats utifrån dessa ändrade förutsättningar.

Ändringen i PM:et från version 3 till version 4 av denna handling har enbart innefattat formalia-uppdateringar samt justering av vissa bilder/ritningar samt lagt till ny placering av elcentral (fristående byggnad). Ändrade textstycken är kantmarkerade.

Ändringen i PM:et från version 4 till version 5 av denna handling har innefattat granskningskommentarer från staden och beställare. Ändrade textstycken är kantmarkerade.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2026-06-16, Dnr 2021-08302

1.7. Underlag

Nedan framgår vilket planeringsunderlag som nyttjats i utredningen.

HANDLIG	UPPRÄTTAD AV	DATUM
Holmögaddsvägen – underlag till samråd 2026-05-18	KEJS Arkitektur AB	2026-05-18
Situationsplan	Arkitema AB	2026-06-15

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2026-06-16, Dnr 2021-08302

2. Grundläggande förutsättningar

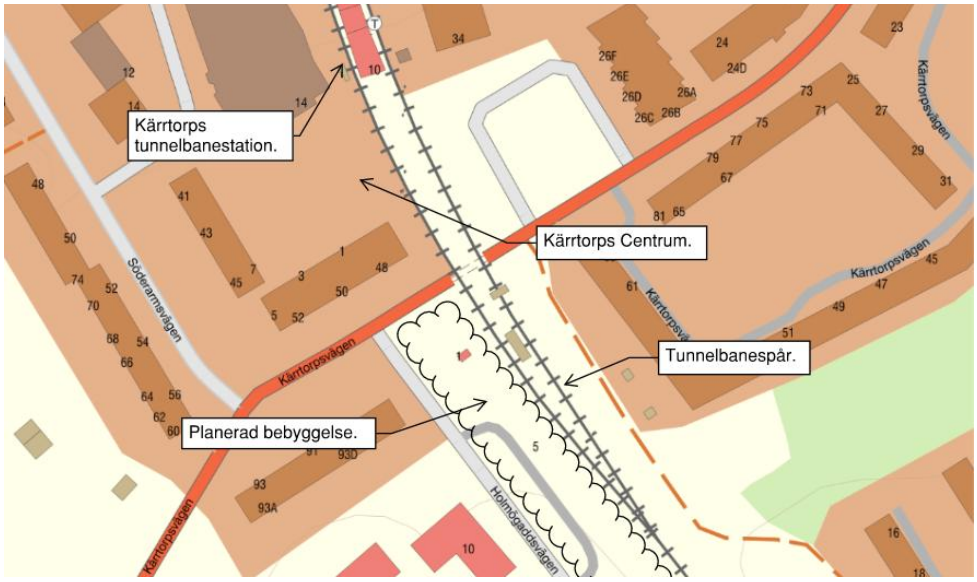
2.1. Omgivningen och planområdet

Planområdet är beläget strax söder om Kärrtorps tunnelbanestation. Placering av den planerade bebyggelsen redovisas översiktligt i Figur 3. En situationsplan redovisas också i Bilaga. Vid tunnelbanestationen finns två spår som separeras av en plattform. Plattformen för Kärrtorps tunnelbanestation ligger cirka 100 meter norr om planområdet, och mellan plattform och planområde går spåren på en bro över Kärrtorps centrum (Kärrtorpsplan). Tunnelbaneperrongen är utomhus. Spåren går i öppet läge längs hela sträckan förbi planområdet.

Söder om planområdet fortsätter tunnelbanespåren mot Bagarmossen. Närmsta tågväxel söder om planområdet ligger på ca 60 meters avstånd från planerad bebyggelse (undersökt via Lantmäteriets och Google Maps flygfoto). Dock är detta avstånd endast ca 30 meter från den södra delen av bebyggelseförslaget (se Figur 3 samt Bilaga – Situationsplan och sektionsritning).

Förbi planområdet går tunnelbanespåren på en vall och ligger således högre (i höjdled) än de planerade flerbostadshusen. Således kommer det mellan tunnelbanespåret och flerbostadshuset finnas en slänt. I Bilaga visas en sektionsritning vid tre olika typsektioner där avstånd mellan spårområde och delar inom planområdet framgår. Avstånd mellan de planerade bostäderna och det närmsta tunnelbanespåret varierar längs med byggnadens sträckning. Enligt underlag (se Bilaga) är det kortaste avståndet minst 13 meter mellan spårmitt och byggnad (frånsett ny fristående elcentral där avståndet är cirka 6 meter). I norra delen av planområdet är detta avstånd längre (cirka 14-15 meter). Höjdskillnaden mellan spår och mark vid de planerade bostäderna varierar likaså, men är maximalt cirka 4-5 meter. Höjdskillnaden är som störst norr om planområdet (vid bron) och minskar något i södra delen av planområdet.

Angöring till de planerade bostäderna sker från Holmögaddsvägen.



Figur 3. Placering av planerade bostadshus i Kärrtorp. Bilden är tagen från Lantmäteriet (baskarta) och har redigerats av Briab.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2026-06-16, Dnr 2021-08302

2.2. Trafikuppgifter

Uppskattning av antalet tunnelbanetåg som passerar Kärrtorp utgår från tidtabellen för gröna linjen, giltig 14 december 2025–12 december 2026[3]. Det går mer tåg under rusningstrafik (06.00–09.00 samt 15.00–19.00), med undantag för de normala ledighetsperioderna under året. I Tabell 1 visas utdrag från tidtabellen över hur ofta tågen går. En överslagsberäkning ger i storleksordningen 110 avgående tåg i respektive riktning per dygn.

Tabell 1. Frekvens för tågavgångar för gröna linje 17.

TIDSINTERVALL	FREKVENS FÖR AVGÅNGAR
05.00–06.00	15:e minut
06.00–22.00	10:e minut
22.00–24.00	15:e minut
00.00–01.00	30:e minut

Den maximala hastigheten på den gröna linjen är 70 km/h, och 50 km/h vid plattformarna[4]. Tåg som anländer till stationen kommer bromsa in och stanna för att sedan accelerera när de lämnar stationen. Endast tåg i maximal hastighet utmed planområdet analyseras dock. Trafik på det östra spåret (det spåret längst bort från planområdet – södergående tåg) bedöms ej att påverka planområdet utifrån att:

1. avståndet från det östra spåret till aktuellt planområde blir så pass långt (>15 meter) vilket medför att tåg som spårar ur på det östra spåret inte förväntas nå aktuellt planområde (urspårningsavstånden för tunnelbanan överskrider i princip aldrig 15 meter)
2. spåren är separerade vid bron norr om planområdet, vilken hindrar möjligheten att tåg spårar ur (gäller endast i norra delen av planområdet)
3. det västra tunnelbanespåret kommer också hindra/begränsa risken för att en urspårning från det östra spåret når till aktuellt planområde.

Således beräknas endast urspårningsrisken från det västra spåret, det vill säga det spår som ligger närmst planområdet – norrgående tåg.

[3] SL – ”Linjetidtabeller”. [Online]. Available: https://sl.linjetidtabeller.se/

[4] Reskollen – ”Tunnelbana karta”. [Online]. Available: https://tunnelbanakarta.se/.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2026-06-16, Dnr 2021-08302

3. Riskanalys och bedömning

3.1. Metodbeskrivning

Påkörningsrisken beräknas med hjälp av metoden som finns beskriven i vägledningen *"Structures built over railway lines – Construction requirements in the track zone"*[5]. Vägledningen används i den europeiska konstruktionsstandarden för att beräkna olyckslaster för bärverk intill järnvägar. Effekten av eventuella fysiska barriärer mellan spårområdet och planområdet beaktas inte.

Sannolikheten per år för att ett tåg spårar ur på väg mot bärverket kan beskrivas och beräknas enligt ekvationen nedan[5]:

$$P_1 = e_r \times d \times Z_d \times 365 \times 10^{-3}$$

där

e_r = urspårningsfrekvens per tågkilometer

d = längsta urspårningssträcka för ett urspårat tåg (m), kan beräknas med $V^2/80$ där V är hastigheten i km/h

Z_d = antal tåg per dygn

Sannolikheten för att ett tåg som har spårat ur på spåret närmast fastigheten ska kollidera med en byggnad på fastigheten kan beräknas med ekvationen för enkelspår (2a)[5]:

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

där

b = maximal lateral urspårningssträcka mätt från spårmitt, vilken kan beräknas med $V^{0,55}$ där V är hastighet vid urspårning i km/h

a = vinkelrätt avstånd (m) från spårmitt till närmaste byggnadsdel, beräknas för a = 0, 1 …, 14, 15.

c = avståndet parallellt med spåret som löper risk att bli påkört av urspårat tåg på avståndet a. Beräknas för exempelvis $a_{byggnad}$ om avståndet är känt, eller för olika värden på a (a=0, 1 …, 14, 15 meter) i andra fall. c beräknas med formeln:

c = (d/b) x (b-a) om b > a. Om b < a blir c = 0

d = se ovan

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

$$P = P_1 \times P_2$$

Beräkning av urspårningsavstånd tar inte hänsyn till något motstånd från rälsen, vilket skulle kunna minska urspårningsavståndet.

[5] UIC, "UIC Code 777-2, Structures built over railway lines, 2nd edition," International Union och Railways, 2002.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2026-06-16, Dnr 2021-08302

3.2. Påverkan av höjdskillnad

I och med att planområdet ligger nedanför tågspåren, med en största höjdskillnad om cirka 4-5 meters, finns en risk att ett urspårat tåg når längre bort från spåret än beräkningsmetoden ovan skulle visa på eftersom beräkningen ej tar hänsyn till höjdskillnader.

För att kompensera för denna höjdskillnad, görs en uppräkning av tågets hastighet (tillskottshastighet, $V_{tillskott}$). För att uppskatta tillskottshastigheten, beräknas den potentiella energin som höjdskillnaden innebär och omvandlas till en kinetisk energi. Denna tillskottshastighet adderas sedan till värdet V (tågets hastighet i km/h) enligt beräkningsmodellen ovan. Denna metod ger en teoretisk maximal tillskottshastighet som höjdskillnaden innebär, då all potentiell energi görs om till en hastighet i form av kinetisk energi.

Detta kan beräknas utifrån:

$$E_{potentiell} = E_{kinetisk}$$

$$\cancel{m}Gh = (1/2)\cancel{m}V^2$$

$$V_{tillskott} = (2Gh)^{0,5}$$

Där $V_{tillskott}$ är tunnelbanevagnens tillskottshastighet (m/s), G är gravitationskonstanten (9,82 m/s^2) och h är höjdskillnaden i meter.

En höjdskillnad om cirka 4 meter ger en teoretisk största tillskottshastighet på 8,9 m/s vilket motsvarar 32 km/h.

En höjdskillnad om cirka 5 meter ger en teoretisk största tillskottshastighet på 9,9 m/s vilket motsvarar 36 km/h.

3.3. Analys av urspårningsfrekvens

Nedan redogörs för beräknade värden i enlighet med metoden beskriven i avsnitt 3.1.

Sannolikheten per år för att ett tåg spårar ur på väg mot bärverket beräknas enligt:

$$P_1 = e_r \times d \times Z_d \times 365 \times 10^{-3}$$

där

> $e_r = 0,25 \times 10^{-8}$, utifrån att aktuell byggnad ej är belägen i närheten av en växel[6]. Detta bedöms utifrån att avståndet till närmsta växel är drygt 60 meter, vilket är i samma storleksordning som d_{70} (tillskottshastigheten från höjdskillnaden bedöms ej påverka urspårningsavstånd längs med spåret). För bebyggelse som ligger närmare växlar (den södra delen av bebyggelseförslaget) ska ett värde som är en 10-potens högre användas, enligt använd modell. Detta kommer ge en 10-potens högre individrisk.

$d_{106,\ höjdskillnad} = 102^2/80 = 140,45$ m

$d_{102,\ höjdskillnad} = 102^2/80 = 130,05$ m

$d_{70} = 70^2/80 = 61,25$ m

$d_{50} = 50^2/80 = 31,25$ m

[6] UIC, ”UIC Code 777-2, Structures built over railway lines, 2nd edition,” International Union och Railways, 2002.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2026-06-16, Dnr 2021-08302

Z_d = 110 per dygn i genomsnitt enligt gällande tidtabell

Detta ger:

$P_{1,\ 106,\ höjdskillnad} = 0{,}25 \times 10^{-8} \times 140{,}45 \times 110 \times 365 \times 10^{-3} \approx 1{,}41 \times 10^{-5}$

$P_{1,\ 102,\ höjdskillnad} = 0{,}25 \times 10^{-8} \times 130{,}05 \times 110 \times 365 \times 10^{-3} \approx 1{,}31 \times 10^{-5}$

$P_{1,\ 70} = 0{,}25 \times 10^{-8} \times 61{,}25 \times 110 \times 365 \times 10^{-3} \approx 6{,}2 \times 10^{-6}$

$P_{1,\ 50} = 0{,}25 \times 10^{-8} \times 31{,}25 \times 110 \times 365 \times 10^{-3} \approx 3{,}1 \times 10^{-6}$

Sannolikheten för att ett tåg som har spårat ur på spåret närmast fastigheten ska kollidera med aktuell byggnad kan därmed beräknas enligt:

$$P_{2,\ enkel} = [(b\text{-}a)/b]^2 \times 0{,}5 \times c/d = [(V^{0,55}\text{-}a)/\ V^{0,55}]^2 \times 0{,}5 \times c/d$$

där

$b_{106,\ höjdskillnad} = 106^{0,55}$ m ≈ 13,0 m

$b_{102,\ höjdskillnad} = 102^{0,55}$ m ≈ 12,7 m

$b_{70} = 70^{0,55}$ m ≈ 10,3 m

$b_{50} = 50^{0,55}$ m ≈ 8,6 m

a = beräknas för 0, 1 …, 14, 15 ($a_{byggnad,\ min}$ är cirka 13 meter enligt ritningsunderlag, se Bilaga)

c = (d/b) x (b-a) om b > a. Om b < a blir c = 0. Beräknas för a = 0, 1…, 14, 15.

d = se ovan

I avsnitt 3.4 redovisas beräknad individrisk utmed närmaste spår. Individrisken beräknas för flera värden på a (avstånd från spårmitt till bebyggelse) för att kunna beskriva individrisken som en funktion av avståndet från spårmitt. Individrisken beräknas också för tågets hastighet om 50 km/h (hastighetsbegränsning vid station), 70 km/h (generell hastighetsbegränsning på gröna linjen) samt 102 km/h och 106 km/h (korrigerad maxhastighet utifrån höjdskillnad om 4 respektive 5 meter mellan spår och aktuell byggnad).

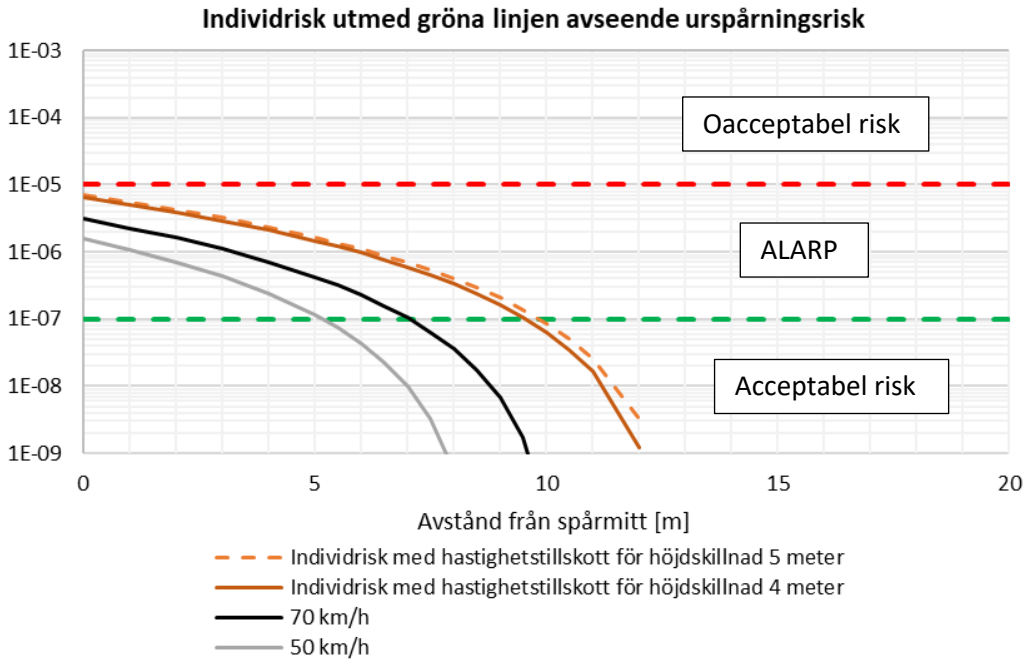
3.4. Individrisk och bedömning

Om det antas att en urspårning alltid medför att en person omkommer kan individrisken som funktion av avståndet från det västra spårets mitt beskrivas med Figur 4. Resultat redovisas för tåg i 102 km/h och 106 km/h (vilket är en korrigerad hastighet till följd av höjdskillnaden), 70 km/h respektive 50 km/h.

Beräknad individrisk avseende urspårning understiger den nedre gränsen för ALARP-området vid cirka 10 meter från det västra spårets mitt. Då aktuell bebyggelse planeras på mer än 13 meters avstånd från spårmitt är individrisken att betrakta som låg.

Den södra delen av bebyggelseförslaget, ligger i närheten av spårväxlar (bör bekräftas av SL), och därför kommer individrisken bli en 10-potens större för denna bebyggelse (enligt beräkningsmodellen). Detta skulle resultera att individrisken blir acceptabel först vid cirka 11,5 meter från närmaste spårmitt (givet en höjdskillnad om cirka 4 meter vilket är den ungefärliga höjdskillnaden i södra delen av planområdet).

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2026-06-16, Dnr 2021-08302



Figur 4. Beräknad individrisk med avseende på urspårning utmed Kärrtorp 1:1 (gröna linjen 17). Orange linje (heldragen och streckad) redovisar individrisken avseende urspårningsrisk för aktuellt planområde, då även höjdskillnadens inverkan tas hänsyn till. Övriga linjer redovisas som referensvärde.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2026-06-16, Dnr 2021-08302

4. Diskussion kring osäkerheter och antaganden

Alla former av uppskattningar och beräkningar vad gäller risk är behäftade med osäkerhet. Den beräkningsmodell som används i detta PM är inte anpassad för att ta hänsyn till höjdskillnader, vilket skapar en större osäkerhet kring resultatet när det kommer till bedömning av höjdskillnadens inverkan. Särskilt att notera här är att ju större/kraftigare en höjdskillnad är, desto mer osäker blir den använda beräkningsmodellen.

Följande antaganden har gjorts för att beräkningarna och resultatet ändock ska kunna ses som konservativt och robust:

- Det har antagits att tunnelbanetågen förbi planområdet kör i 70 km/h. Detta är konservativt då alla tunnelbanetåg bromsar in på väg mot Kärrtorps tunnelbanestation, antingen för att stanna där eller för att åka förbi med reducerad hastighet.
- Tillskottshastigheten som har adderats på grund av höjdskillnaden är konservativt beräknad då all potentiell energi har gjorts om till kinetisk energi, utan energiförluster/energitapp.
- Att addera hastigheter i olika riktningar ($V+V_{tillskott}$) resulterar i att systemets (tågets) totala energi överskattas, vilket i sin tur torde medföra en överskattning av tågets totala hastighet orsakad av höjdskillnaden.
- För att ta ytterligare hänsyn till de osäkerheter som finns i modellen, och särskilt den osäkerhet som höjdskillnaden medför, rekommenderar Briab att resultatet ska förses med en ytterligare säkerhetsmarginal om minst 10 %.

I och med att höjdskillnaden mellan spårområde och bebyggelse är stor rekommenderas att överväga urspårningsskydd (skyddsräl). Detta också för att ta hänsyn till passagerarnas och tågpersonalens säkerhet vid urspårning, ex. om ett tunnelbanetåg spårar ur och välter till följd av höjdskillnaden. Beräkningarna har inte tagit hänsyn till eventuella urspårningsskydd. Urspårningsskydd finns normalt invid stationsområden och broar. Invid aktuellt område finns urspårningsskydd vid bron norr om planområdet (som går över Kärrtorps centrum). Detta urspårningsskydd kan med fördel förlängas till att också innefatta spåret längs med aktuellt planområde, där höjdskillnaderna är stora. Övervägandet huruvida urspårningsskydd bör installeras, samt kostnaden förknippat med detta, bör göras av SL.

Beräkningarna har gjorts med förutsättningen att inga växlar ligger i närheten av aktuell bebyggelse, förutom för den delen där det södra bebyggelseförslaget ligger. Om SL avser installera nya växlar inom detta område kommer risken för urspårning att öka även för den norra delen inom planområdet.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2026-06-16, Dnr 2021-08302

5. Resultat

Syftet med denna riskutredning är att utreda om planeringen av bostadshus och elcentral invid tunnelbanans linje 17 vid Kärrtorp 1:1 är att beakta som lämpligt med hänsyn till påkörningsrisken vid urspårning av tunnelbanetåg. Genomförd analys visar att den planerade bebyggelsen bör kunna beaktas som lämplig, under förutsättning att den planeras med tillräckligt stort avstånd från närmaste tunnelbanespår.

Vid ett avstånd om cirka 10 meter från närmsta spårmitt är individrisken inom vad som anses vara den ”acceptabla zonen” / ”grön risk”. Vid cirka 12 meter är individrisken så låg att den skulle kunna anses vara försumbar. Vid 13 meter är individrisken i princip noll, enligt använd beräkningsmodell och med hänsyn till höjdskillnader.

Okänslig bebyggelse som exempelvis tekniska anläggningar (elcentral) bedöms kunna placeras där individrisken överstiger 1 x 10^{-5} per år. Individrisken på cirka 5 meters avstånd är cirka 1,5 x 10^{-6} per år varpå aktuell elcentral utan stadigvarande vistelse bedöms kunna vara placerd cirka 5 meter från spårmitt. I höjd med elcentralen finns även urspårningsskydd vid bron norr om planområdet (som går över Kärrtorps centrum) varpå individrisken kan anses vara försumbar.

Följande rekommendationer ger Briab gällande aktuellt planområde, för att risken avseende urspårning och påkörning av tunnelbanetåg ska kunna beaktas som mycket låg:

- Avstånd från närmaste spårmitt till närmaste byggnadsfasad ska överskrida 12,5 meter. Detta inkluderar drygt 10 % säkerhetsmarginal och ovan beskrivna konservativa antaganden (avsnitt 4), samt att den tillkommande bebyggelsen i södra delen av planområdet ligger närmare spårväxlar (för bebyggelse 60 meter från växlar skulle detta avstånd kunna sänkas till 11 meter).
- Höjdskillnaden mellan marken vid spåret och marken invid planerad bebyggelse ska underskrida 5 meter.
- Marken mellan planerad bebyggelse och närmaste spårmitt ska ej nyttjas för stadigvarande vistelse. Planerade bord/stolar vid bron accepteras då urspårningsskydd finns vid bron vid tunnelbanespåret varpå individrisken bedöms som mycket låg.
- Elcentral kan placeras på valfritt avstånd då urspårningsskydd finns vid bron för tunnelbanespåret.
- Urspårningsskydd vid spåravsnitt längs med aktuellt planområde bör övervägas av SL, se resonemang i avsnitt 4.

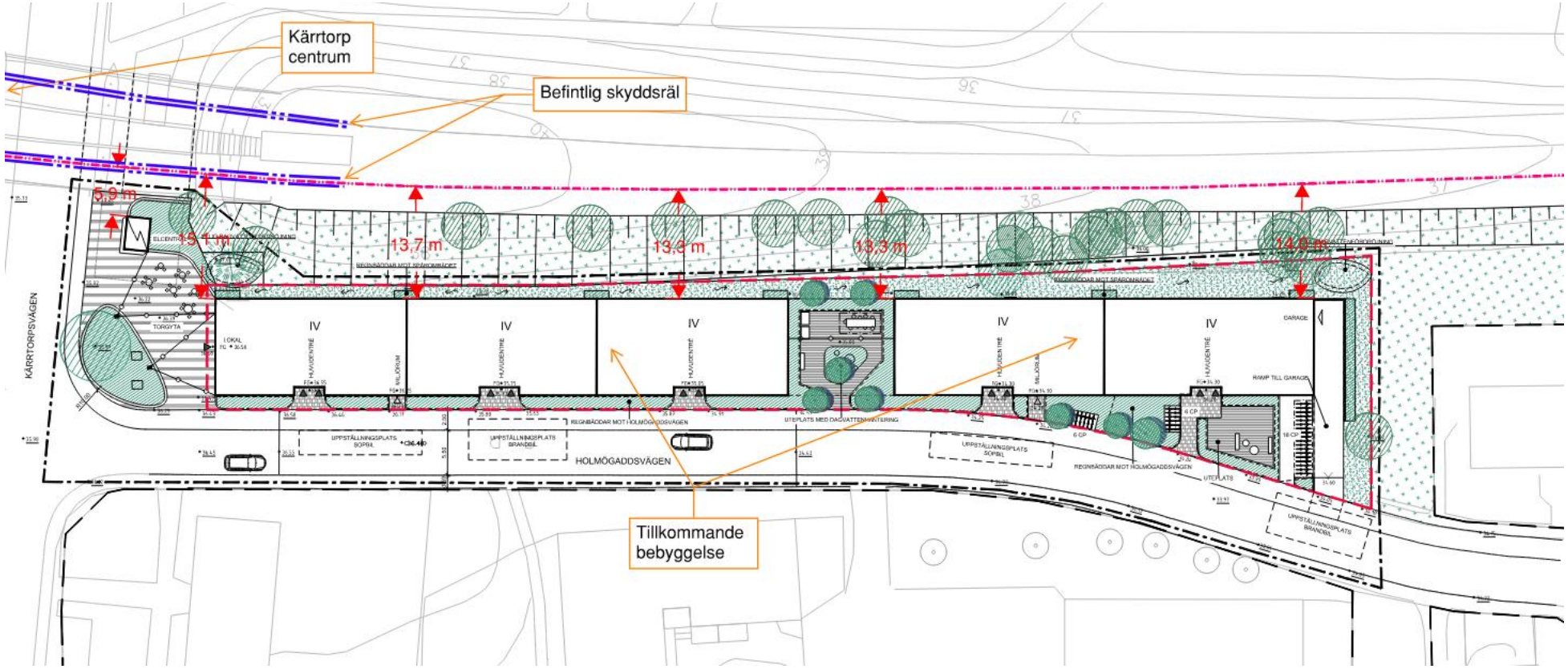
Utifrån erhållit underlag, se avsnitt 1.7, ska ovanstående punkter kunna uppfyllas då bostadsbebyggelse uppförs minst 13 meter från spårmitt och då höjdskillnaderna understiger 5 meter utifrån erhållna sektionsritningar.

För att ta hänsyn till tågpersonalens och resenärernas säkerhet bör även marken mellan spår och bebyggelse säkerställas att där ej finns vassa föremål eller liknande (ej denna rapports syfte att utreda, men värt att notera).

Detta resultat är endast aktuellt utifrån de givna förutsättningarna som presenteras i denna rapport. Vid förändring av dessa förutsättningar måste beräkningar och resultat uppdateras.

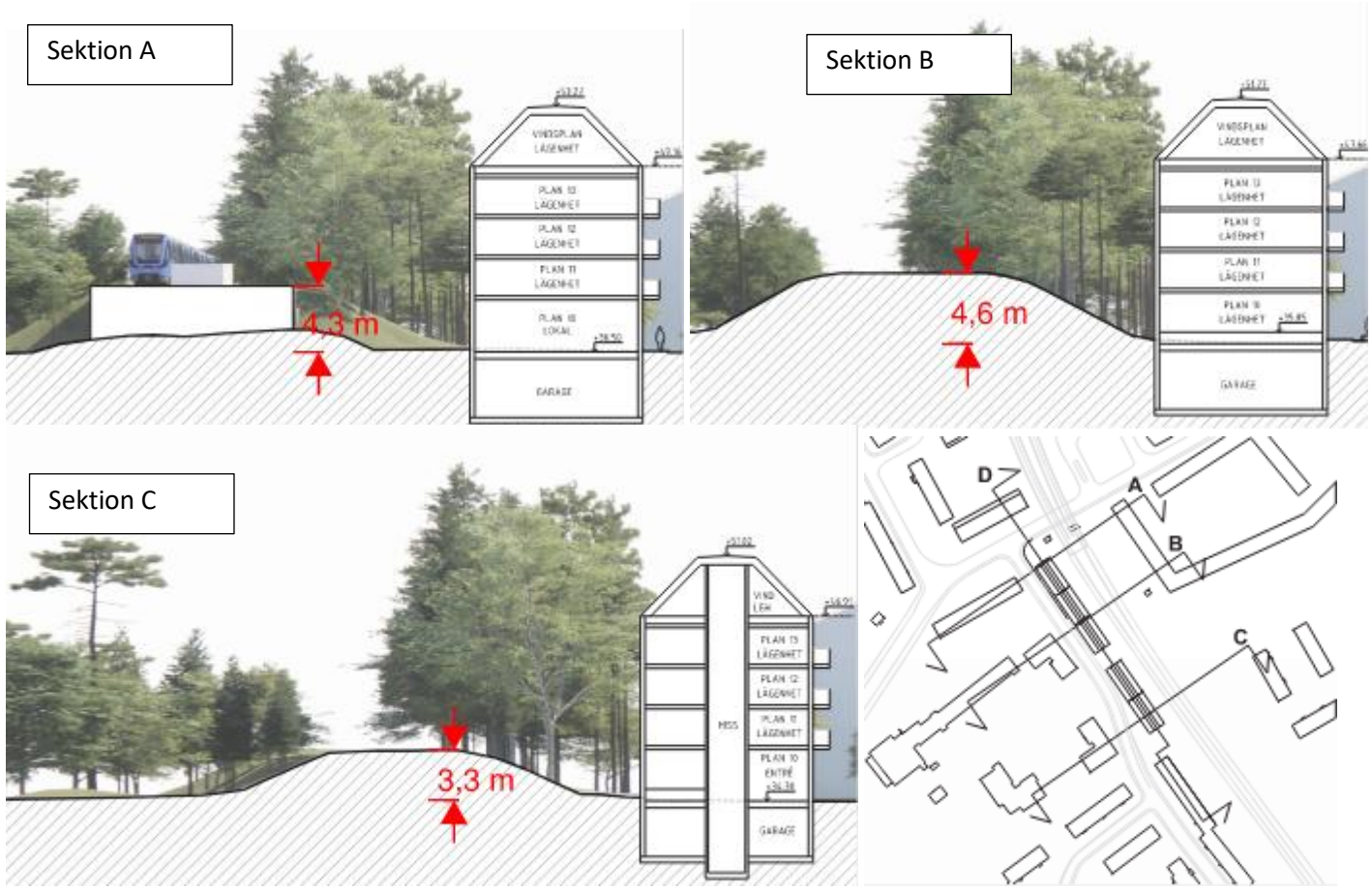
Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2026-06-16, Dnr 2021-08302

Bilaga – Situationsplan och sektionsritning



Figur 5. Situationsplan, underlag för samråd (daterad 2026-06-15). Arkitema AB. Redigerad av Briab. Rosasteckad linje utgör spårmitt. Blåstreckad linje utgör skyddsräl (urspårningsskydd).

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2026-06-16, Dnr 2021-08302



Figur 6. Sektionsritning Sektion A-C, underlag till samråd (daterad 2026-05-18). KEJS Arkitektur AB. Redigerad av Briab. Observera att höjdskillnaderna är ungefärliga.

Inkom till Stockholms stadsbyggnadskontor - 2026-06-16, Dnr 2021-08302