

Riskutredning detaljplan



Bergsgruvans park, Stockholm

2024-06-18

PROJEKTNAMN
Bergsgruvans park

STATUS
Version 2

FASTIGHET OCH KOMMUN
Del av Södermalm 4:1, Stockholm

UPPDRAGSGIVARE
Wallenstam Fastigheter AB

UPPDRAGSANSVARIG
David Winberg

HANDLÄGGARE
Håkan Niva
David Winberg



Briab
The right side of risk



Innehåll

1. Inledning	3
1.1. Bakgrund	3
1.2. Syfte och mål	3
1.3. Omfattning och avgränsningar	3
1.4. Metod	3
1.5. Underlag	4
1.6. Kvalitetsledningssystem	4
1.7. Revideringar och egenkontroll	4
2. Riskhänsyn vid fysisk planering	5
2.1. Fysisk planering	5
2.2. Risk	5
2.3. Regelverk och styrande dokument	5
2.4. Metodik, principer och kriterier för riskvärdering	7
3. Planområdets förutsättningar	11
3.1. Planområdet och planförslaget	11
3.2. Västra stambanan och Stockholm södra	11
3.3. Personintensitet	14
4. Riskinventering och analys	15
4.1. Transport av farligt gods	15
4.2. Mekanisk skada vid urspårning	18
4.3. Projektspecifika data för beräkningar	19
5. Risknivåer och riskvärdering	21
5.1. Individrisk	21
5.2. Samhällsrisk	22
5.3. Stations- och spårområdets effekt på olycksförlopp	22
5.4. Riskvärdering och bedömning av lämpliga säkerhetshöjande åtgärder	23
6. Slutsatser	26
6.1. Allmänt	26
6.2. Rekommendationer	26
7. Referenser	27

Beräkningsbilagan i slutet av rapporten innehåller följande delar:

- Bilaga A – Frekvenser för olycka med farligt gods
- Bilaga B – Konsekvenser av olyckor med farligt gods
- Bilaga C – Frekvenser och konsekvenser för mekanisk skada vid urspårning
- Bilaga D – Risknivåer
- Bilaga E – Diskussion om modell och indata
- Bilaga F – Säkerhetshöjande åtgärder



1. Inledning

1.1. Bakgrund

Briab har fått i uppdrag av Wallenstam att utreda den riskbild som är förknippad med exploatering av Bergsgruvans park, inom del av Södermalm 4:1 i Stockholm. Utredningen görs utifrån plan- och bygglagens (2010:900) krav på att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet, och risken för olyckor.

Syftet med detaljplanen är att pröva lämpligheten för bostäder, strax norr om Stockholm Södra station och Västra stambanan.

1.2. Syfte och mål

Syftet med riskutredningen är att bedöma riskbilden som är förknippad med planerad markanvändning inom planområdet. Målet med utredningen är att ta fram ett underlag för aktuell detaljplaneprocess.

1.3. Omfattning och avgränsningar

Med risk avses i dessa sammanhang en sammanvägning av frekvensen för en olycka och dess konsekvens. Rapporten behandlar akuta risker för människors liv, så kallade olycksrisker vilka är relaterade till transport av farligt gods och omkringliggande farliga verksamheter. Följande risker behandlas ej:

- Risker för egendom, arbetsmiljö och påverkan på miljön.
- Risker förknippade med långsamma och negativa hälsoeffekter, så som buller, vibrationer, radioaktiv strålning, elektromagnetiska fält och luftföroreningar.
- Risker relaterade till trafiksäkerhet som påkörning av personer och elsäkerhet vid järnvägen.

Tidshorisont för utredningen är vald till 2040 med tanke på trafikuppgifter.

Denna riskutredning omfattar följande typer av riskkällor:

- Transport av farligt gods på Västra stambanan.
- Mekanisk skada vid urspårning på Västra stambanan.

Risikanalysen besvarar följande centrala frågeställningar.

- Hur kan riskhänsyn visas och finns det ett behov av åtgärder eller begränsningar för att möjliggöra föreslagen utveckling av planområdet?

1.4. Metod

Följande metodik används i denna riskutredning:

1. Riskidentifiering. För att ta reda på vilka riskkällor som kan vara relevanta för området studeras området (med omgivning) inom ramen för utredningens avgränsningar. I riskidentifieringen görs en första översiktlig bedömning för att sålla ut vilka riskkällor som erfordrar fördjupad analys.
2. Fördjupad analys. De olyckshändelser som är svårbedömda och väntas ge upphov till förändrad risknivå för området analyseras mer ingående via separata analyser.



Händelsernas frekvenser och konsekvenser studeras via logiska argument och/eller via kvantitativa, probabilistiska metoder för att uppskatta risknivån.

Analysen arbetar efter följande frågeschema:

- Vad kan hända?
 - Hur ofta kan det hända?
 - Vilka blir konsekvenserna?
 - Hur stor är risken?
3. Riskvärdering. Uppskattade risknivåer ställs samman och en riskvärdering genomförs. Eventuella säkerhetshöjande åtgärder med koppling till markanvändning och funktion identifieras och därefter verifieras att de ger avsedd effekt på risknivån, det vill säga att den sjunker till en acceptabel nivå. Säkerhetshöjande åtgärder kan exempelvis vara att rekommendera mindre känslig verksamhet, verksamhet där människor inte uppehåller sig längre stunder, skyddsavstånd eller tekniska lösningar och funktionskrav.

1.5. Underlag

Nedan framgår vilket planeringsunderlag som nyttjats i utredningen.

HANDLING	UPPRÄTTAD AV	DATUM
Situationsplan	Brunnberg & Forshed, Wallenstam	2023-04-25

1.6. 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 tillgodosätts. 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.

1.7. 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
2023-05-16	Version 1	Håkan Niva	David Winberg
2024-06-12	Version 2	David Winberg	Fredrik Nystedt

I version 2 har förtydliganden gjorts efter synpunkter som framkommit under samråd. Reviderade stycken är markerade med sidokantlinjer.



2. Riskhänsyn vid fysisk planering

2.1. Fysisk planering

Fysisk planering regleras av plan- och bygglagen och miljöbalken och är en delprocess i samhällsplaneringen. Den fysiska planeringen reglerar användningen av mark- och vattenområden i tid och rum. Den fysiska planeringen tar oftast sin form i översiktsplaner och detaljplaner, som båda tas fram av kommunen som är självbestämmande i dessa frågor. Länsstyrelsen har i processen en rådgivande och granskande roll. Länsstyrelsens uppgift är att företräda och samordna statens intressen samt bevaka särskilda frågor kopplat till bland annat riksintressen och frågor som rör hälsa och säkerhet.

2.2. Risk

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].

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 [1].

2.2.1. Riskhänsyn

Kommunernas planer prövas alltid av länsstyrelsen med avseende på miljö, hälsa och risken för olyckor. Riskhänsyn i fysisk planering är därför högst relevant, och viktigt att ta med i planeringsprocessens tidiga skeden för att minska sårbarhet och öka planområdets robusthet [2].

Alla verksamheter är förknippade med risker som människor till viss grad accepterar, och nytta i en aspekt balanseras med en riskkostnad i densamma. I planprocessen innebär en alltför strikt riskhänsyn mycket stora skyddsavstånd från transportleder och verksamheter, vilket i sin tur kan innebära dålig stadsuppbyggnad och ineffektiv markanvändning. En riskanalys i en planprocess syftar därför till att optimera markanvändningsnytta till en låg riskkostnad.

2.3. Regelverk och styrande dokument

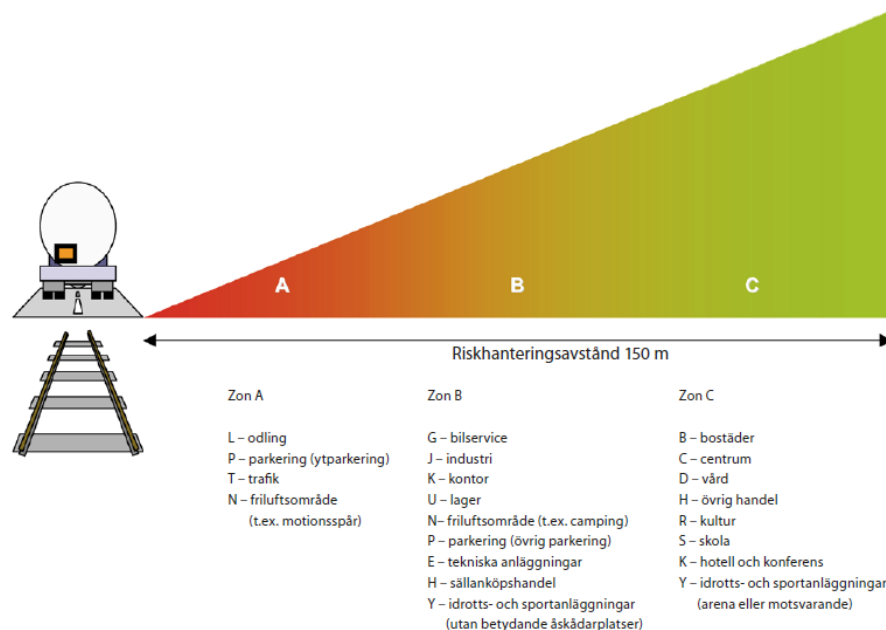
2.3.1. Plan- och bygglagen (2010:900)

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.



2.3.2. Riskpolicy från Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götalands län

Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm samt Västra Götalands län gemensamma dokument *Riskhantering i detaljplaneprocessen* anger att riskhanteringsprocessen ska beaktas vid markanvändning inom 150 meter från en transportled för farligt gods [3]. I Figur 1 illustreras lämplig markanvändning i anslutning till transportleder för farligt gods. Zonerna har inga fasta gränser, utan riskbilden för det aktuella planområdet är avgörande för markanvändningens placering. En och samma markanvändning kan därmed tillhöra olika zoner.

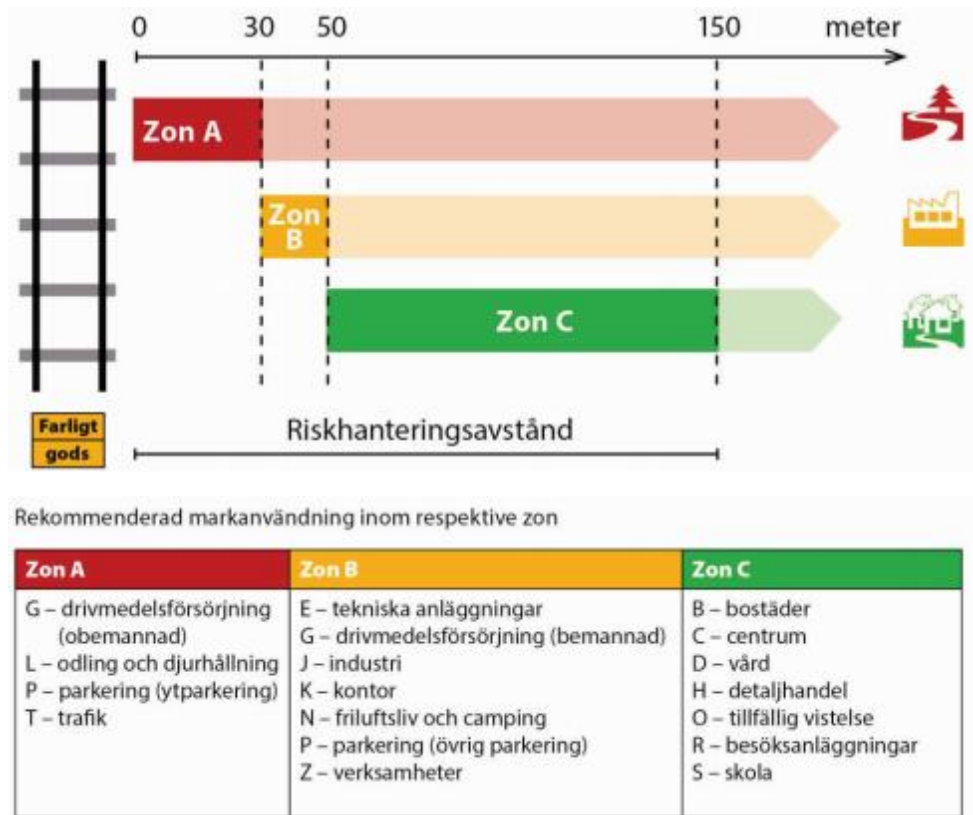


Figur 1. Zonindelning för riskhanteringsavstånd [3]. Zonerna representerar lämplig markanvändning i förhållande till transportled för farligt gods. Zonerna har inga fasta gränser.

2.3.3. Riktlinjer från Länsstyrelsen Stockholm

Specifika rekommendationer rörande bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer publicerades 2000 [4]. Länsstyrelsen anser i dessa rekommendationer att ny bebyggelse inte bör medges så nära farligt gods-leder att transporterna med farligt gods till slut omöjliggörs. I de senast utgivna riktlinjerna från 2016, [5], rekommenderar Länsstyrelsen i Stockholm att markanvändning intill järnvägar där det transporteras farligt gods generellt bör planeras med de i Figur 2 angivna skyddsavstånden (zon A, B och C).

För bostäder intill järnvägar innebär det ett rekommenderat skyddsavstånd på 50 meter från närmaste spårmitt. Vidare anger Länsstyrelsen att det ska finnas ett bebyggelsefritt avstånd på minst 25 meter utmed järnvägar där det transporteras farligt gods. Det är dock viktigt att riskbilden för det aktuella planförslaget ligger till grund vid bedömningen.



Figur 2. Rekommenderade skyddsavstånd mellan järnväg där det förekommer farligt gods och olika typer av markanvändning [5]. Avstånden mäts från närmaste spårmitte.

2.4. Metodik, principer och kriterier för riskvärdering

2.4.1. Metodik för riskhantering

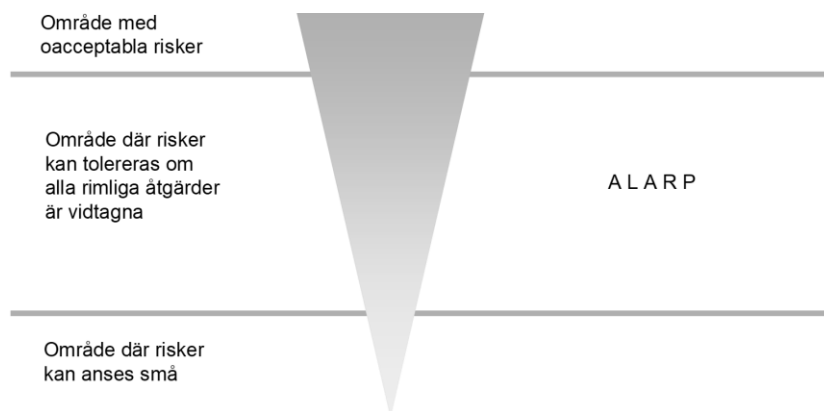
Riskhanteringsprocessen utgör ett systematiskt och kontinuerligt arbete för att kontrollera eller minska olycksrisker. Hanteringen kan delas in i tre delar: riskanalys, riskvärdering och riskreduktion. Dessa behandlar allt från identifiering av riskkällor och potentiella olyckshändelser till beslut om och genomförande av säkerhetshöjande åtgärder samt uppföljning av att besluten ger avsedd påverkan på riskbilden. Schematiskt kan processen beskrivas enligt Figur 3.



Figur 3. Metodik för riskhantering [3].

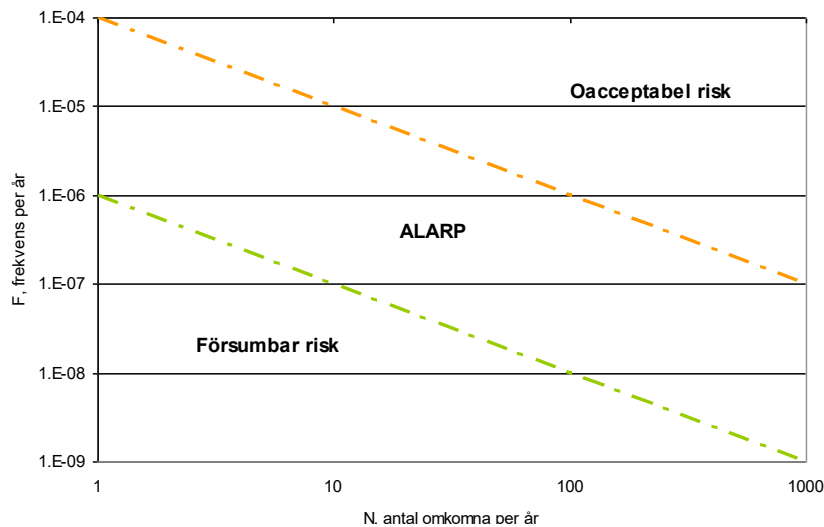
2.4.2. Allmänt om kriterier för riskvärdering

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 acceptabla, acceptabla med restriktioner eller oacceptabla. Figur 4 beskriver principen för riskvärdering [1].



Figur 4. Princip för uppbyggnad av riskvärderingskriterier [1].

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 Reasonably Practicable". Befinner sig risken för en olycka inom detta område bör riskerna reduceras så mycket som är möjligt utifrån samhällsekonomiska och praktiskt 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 5 visas hur ALARP-zonen kan definieras med kvantitativa mått.



Figur 5. Illustration av ALARP-zonen för samhällsrisk med exempel på riskvärderingskriterier [1].

2.4.3. Räddningsverkets (MBS:s) fyra principer för riskvärdering

För risker förknippade med människors hälsa och säkerhet bedöms risknivåerna övergripande utifrån de fyra principer som utarbetats av Räddningsverket, nuvarande MSB [1]:

- **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.

Proportionalitets- och fördelningsprincipen och principen om undvikande av katastrofer uppfylls vid värdering med de kvantitativa värderingskriterierna för individ- och samhällsrisk. Rimlighetsprincipen kan uppfyllas genom exempelvis så kallad kostnad-nytta-analys [1].

2.4.4. Risker för tredje man

När riskvärdering och kriterier för risktolerans diskuteras ska graden av frivillighet att utsätta sig för den aktuella risken tas med, och därför skiljs det på personer som har anknytning till den aktuella riskkällan, och personer ur allmänheten, så kallat "tredje man". Denna uppdelning grundar sig i fördelningsprincipen som menar att enskilda grupper inte ska utsättas för oproportionerligt stora risker i förhållande till den nytta som den riskfyllda verksamheten genererar för dem, se avsnitt 2.4.3. Tredje man är alltså för verksamheten utomstående individer som inte är direkt inblandade i verksamhetens riskbild men som ändå kan löpa skada vid en olycka.

När det gäller transport av farligt gods eller andra risker i den fysiska planeringen räknas exempelvis boende, personer som befinner sig på offentliga platser eller i affärer som tredje man. Risknivåtoleransen för tredje man bör vara mycket låg, eftersom dessa personer endast har liten eller ingen nytta av att verksamheten bedrivs. För att risknivån ska anses tolerabel



för tredje man kan säkerhetshöjande åtgärder bli nödvändiga, och markanvändning kan behöva regleras genom att planera för exploatering avsedd för låg persontäthet.

2.4.5. DNV:s föreslagna kriterier

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 [1].

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.

Samhällsriskskriterierna ovan beräknas med frekvenser för 1 km transportled och avser ett område på 1 km² med den tillkommande bebyggelsen placerad i mittpunkt.

2.4.6. Jämförelser med andra olycksrisker i samhället

Intresseföreningen för Processsäkerhet (IPS) har i sin publikation *Tolerabel risk inom kemikaliehanterande verksamheter* sammanställt sannolikheten att omkomma av olika olycksrisker. Risken att omkomma under en livstid är 100 %, vilket kan uttryckas som att sannolikheten att dö är 1 för varje människa. Om risken att omkomma skulle fördelas jämnt över en livstid (100 år) blir den genomsnittliga sannolikheten att omkomma 1/100 per år, det vill säga 1 %. Men, sannolikheten att omkomma är inte jämnt fördelad. Under en livstid är sannolikheten lägst vid 7 års ålder och uppgår till cirka 0,0001 per år, vilket kan skrivas som 10^{-4} per år.

Vidare visar statistiken att risken att omkomma genom olyckshändelse i Sverige är $4 \cdot 10^{-4}$ per år för män och $3 \cdot 10^{-4}$ per år för kvinnor. Risken att omkomma i arbetsolycka i Sverige är $2 \cdot 10^{-5}$ per år för män och $2 \cdot 10^{-6}$ per år för kvinnor. Risken att omkomma i byggnadsbränder är också i storleksordningen $2 \cdot 10^{-5}$ per år och sannolikheten att omkomma på grund av blixtnedslag är cirka $4 \cdot 10^{-7}$ per år [6].

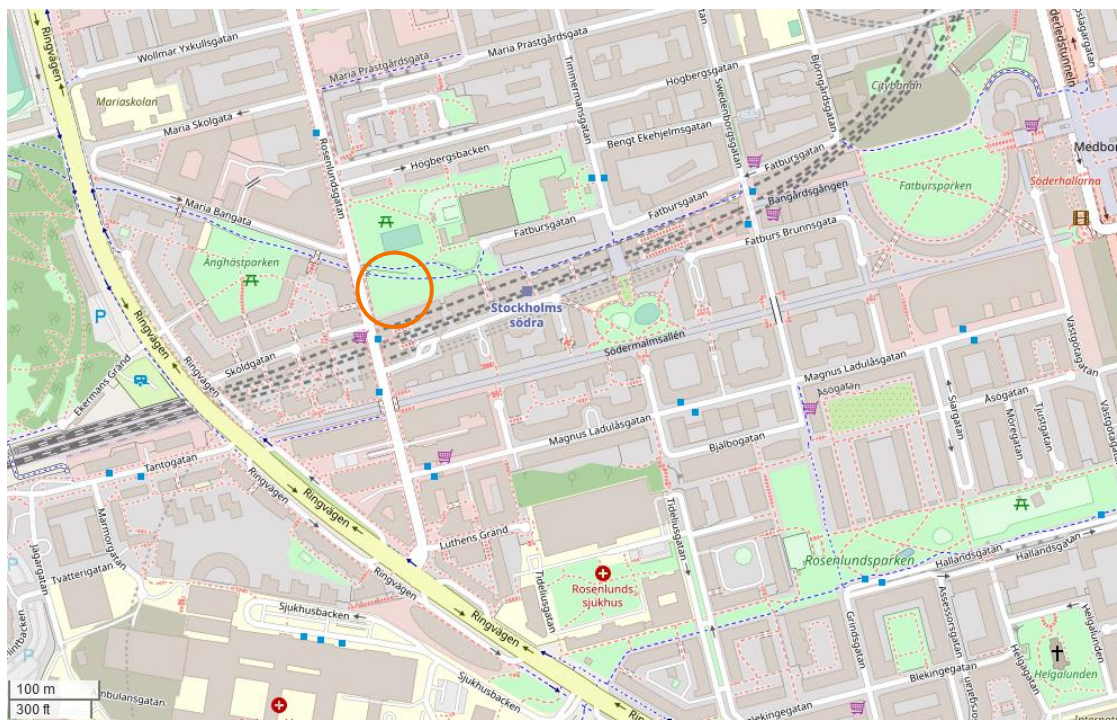


3. Planområdets förutsättningar

3.1. Planområdet och planförslaget

Planområdet är beläget på Södermalm strax norr om Stockholms södra station, där Västra stambanan passerar, se Figur 6. Både godståg och persontåg trafikerar sträckan. Ytan utgörs i dagsläget av park- och grönområde.

Väster om planområdet går Rosenlundsgatan, som går några meter ovanför marknivå inom planområdet. Den tänkta bebyggelsen utgörs av ett flerbostadshus (cirka 80 bostäder på 13 plan) med exempelvis cykelgarage, miljörum etcetera i de nedre tre planen. Byggnadens huvudentré kommer vara åt Rosenlundsgatan. I marknivå inom parkområdet finns tillträde till cykelförråd, cykelgarage och teknikutrymmen. På takvåningen planeras för en takterrass samt teknikutrymme.



Figur 6. Planområdets placering och avgränsning. Bildkälla: OpenStreetMap, redigerad av Briab.

Byggnaden planeras med möjlighet till evakuering som inte vetter mot Västra stambanan. Huvudentrén möjliggör för utgång till Rosenlundsgatan åt väster.

3.2. Västra stambanan och Stockholm södra

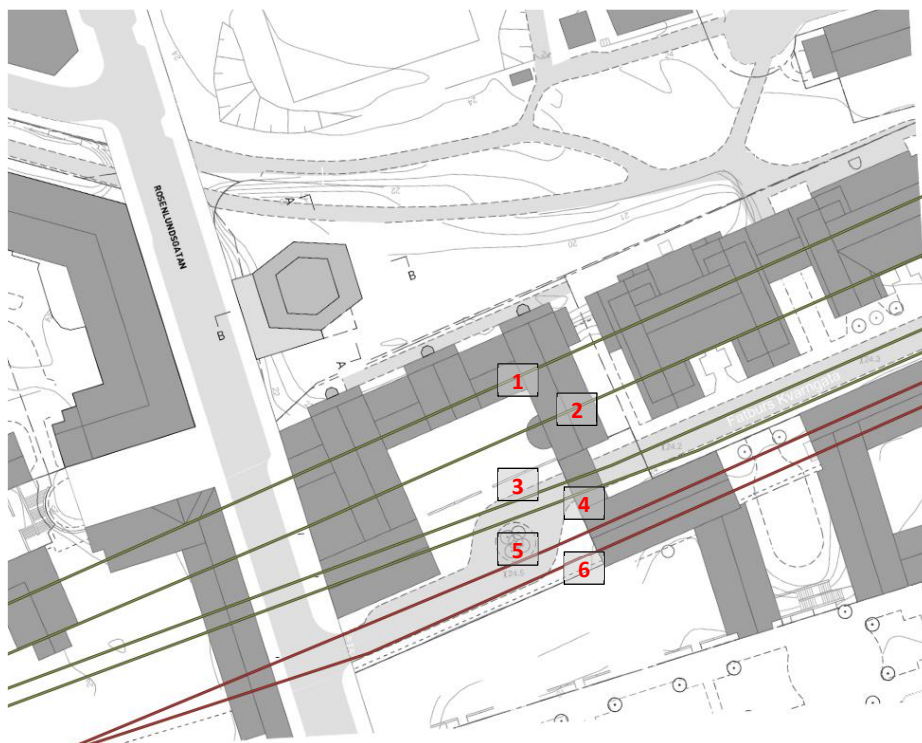
Söder om planområdet ligger Stockholm Södra station där Västra stambanan passerar. Det finns totalt sex järnvägsspår, med spår 1 längst norrut och spår 6 längst söderut, se Figur 7. Notera att figuren ej redovisar exakta mått utan är schematisk.

Spår 1–4 är genomgående spår. Spår 5 börjar cirka 100 meter väster om Rosenlundsgatan, och slutar tillsammans med spår 6 cirka 350 meter öster om planområdet. Spår 6 ansluter till spår 4 drygt 120 meter väster om Ringvägen.



Av de fyra genomgående spåren är det på spår 3 och 4 som den främsta delen av godstågstrafiken förekommer. Godståg kan dock förekomma på spår 1 och 2 närmast planområdet, varvid godståg på spår 1 till och med 4 beaktas som grundläggande förutsättning vid bedömning av risker och påverkan på planområdet.

Från spår 1 är avståndet cirka 25–30 meter till byggnaden inom planområdet.



Figur 7. Järnvägsspår i förhållande till föreslagen byggnad. De fyra genomgående spåren har markerats i grönt, och de två ej genomgående har markerats i rött. Bildkälla: ©Brunnberg & Forshed, Wallenstam, redigerad av Briab.

Inom Stockholms södra station är spåren nedsänkta i förhållande till marknivån inom markytorna i norr. Från stationen finns fönster som vetter norrut, Figur 8 visar hur detta ser ut inifrån stationens spårområde. Mellan det norra spåret och nästkommande spår finns en plattform som skiljer spåren åt.



Figur 8. Bild från spårområdet inom Stockholms södra station där det nordligaste spåret syns i bildens nedre kant. Bildkälla: Briab.

Vyn mot stationen och spårområdet från markytan strax norr om stationen visas i Figur 9.



Figur 9. Bild från det planerade planområdet mot Brinckan 1 och Stockholms södra station. Bildkälla: Briab.

Ett bebyggelsefritt avstånd intill järnvägar bidrar med skydd mot olyckor samtidigt som det möjliggör för underhållsarbeten samt för räddningstjänst att genomföra insatser på spåren. I aktuellt fall är det ett stationsnära läge där järnvägen till stor del går under mark. Tunneln börjar cirka 200 meter västerut när Västra stambanan passerar under Ringvägen.

Byggnaden ovan spåren, med pelare och fundament bidrar tillsammans med höjdskillnaden mot planområdet med ett skydd mot fysisk påverkan vid en urspårning. Förutsättningarna medför att tåg som förolyckas och som i annat fall skulle lämnat spårområdet hålls kvar i spårområdets närhet och utgör ej risk för skada utanför spår- och stationsområdet. Den fysiska barriären tillsammans med höjdskillnaden kan vidare hindra utsläpp av farligt gods i vätskeform från att spridas mot planområdet. Hur dessa förutsättningar kan påverka risknivån redovisas i kapitel 5. Därutöver förs kvalitativa resonemang för hur spår- och stationsområdet kan påverka konsekvenserna vid en olycka med farligt gods.



3.2.1. Trafikuppgifter

Trafikuppgifter avseende årsdygnstrafik (ÅDT) för Västra stambanan via Stockholm Södra har hämtats från Trafikverkets excel T22 som har uppgifter för tågplan 2022 samt prognos för år 2040, se Tabell 1 [7]. Järnvägssträckan trafikeras i huvudsak av persontåg och de högre värdena som prognosen anger för år 2040 används vid beräkningarna.

Tabell 1. Inhämtade trafikuppgifter (ÅDT) avseende Västra stambanan via Stockholm Södra [7]. Värden enligt Prognos år 2040 används vid beräkning av risknivåer.

TÅGTYP	TÅGPLAN 2022	PROGNOS ÅR 2040
Godståg	18	19
Persontåg och övriga tåg	746	824

På spår 1, 3 och 4 är den största tillåtna hastigheten (STH) 60–89 km/h och spår 2 är STH 90–119 km/h [8]. Pendel-, regional- och snabbtåg kan tillåtas framföras i högre hastigheter än den skyltade, medan det inte gäller för godståg [9]. Vid beräkningar av risknivåer görs i detta fall ingen differentiering eller korrigering för skillnader i hastigheter på spåren, eller att tåg faktiskt stannar på stationen och därigenom bromsar in samt accelererar.

Den totala tågtrafiken på Västra stambanan genom Stockholm Södra fördelas jämnt över de fyra genomgående spåren (spår 1–4) i beräkningarna. Vid beräkningarna görs en förenkling avseende spårens lägen i förhållande till varandra. Spåren antas vara parallella och ha ett inbördes avstånd på 5 meter per spår, vilket inte är fallet i verkligheten. På vissa ställen är avståndet mellan spåren till exempel 10–15 meter. Risknivån mäts från närmaste spårmitt (spår 1), och förenklingen innebär generellt att spårområdet blir mindre brett i nordlig-sydlig riktning vilket ger något högre risknivåer inom planområdet eftersom olyckor inträffar närmare planområdet.

3.3. Personintensitet

För att bedöma samhällsrisk behövs underlag som visar på personintensiteten inom området samt personintensiteten i omgivningen. Området omkring planområdet är tätbebyggt med flertalet flerbostadshus, kontors- och handelsverksamheter samt caféer och restauranger med mera.

Från SCBs data för befolkningsfördelning för områden på 1x1 km utläses att befolkningen på Södermalm i området kring Bergsgruvans park är omkring 11 000–12 000 [10]. Det finns andra områden på 1x1 km på Södermalm där befolkningen anges vara omkring 5 000–6 000 samt uppemot och över 25 000. I omgivningen finns mycket kontor, restauranger, caféer och andra verksamheter. Att personer i hög grad ej vistas i hemmet under dagtid kan då kompenseras av en stor del inresande och pendlare personer.

Detaljplanen möjliggör för ett flerbostadshus med cirka 80 lägenheter fördelat på 13 våningar, med övriga våningar för cykelgarage, enstaka lokaler och takterrass. Antal tillkommande boende är cirka 120. Jämfört med omkringliggande bebyggelse har den planerade byggnaden fler våningar och mindre fotavtryck. Därmed kan det innebära ett lokalt stort tillskott i antalet personer, särskilt eftersom marken är obebyggd i dagsläget. I ett större perspektiv och jämfört med antalet personer som förväntas vistas i omgivningen är tillskottet dock litet.



4. Riskinventering och analys

4.1. Transport av farligt gods

Med farligt gods avses varor eller ämnen som har sådana egenskaper att de kan vara skadliga för människor, miljö och egendom om de inte hanteras rätt under transport [11]. Huvuddelen av olyckorna med farligt gods inblandat är i grunden trafikolyckor och åtgärder för att förbättra vägsäkerheten medverkar därför också till att minska risken för en olycka med farligt gods. Det finns andra händelser än trafikolyckor som kan ge ett utsläpp av farligt gods, till exempel fordonsbränder och handhavandefel vid lastning. En brittisk studie visar att andelen sådana händelser är i storleksordningen 5 % och det antas därmed att dessa händelser inryms i de konservativa skattningar av olycksfrekvenserna som rapporten bygger på [12].

4.1.1. Transportklasser (RID) och representativa scenarier

Transport av farligt gods på järnväg regleras i RID¹. Farligt gods utgörs av flera olika ämnen vars fysikaliska och kemiska egenskaper varierar, och i RID delas farligt gods in i nio "huvudklasser" beroende på vilka farliga egenskaper som ämnet har. I Tabell 2 beskrivs klasserna och karakteristiska konsekvenser för respektive klass.

Tabell 2. Kortfattad beskrivning av respektive RID-klass.

KLASS	KATEGORI	BESKRIVNING	KONSEKVENSER
1	Explosiva ämnen och föremål	Sprängämnen, tändmedel, ammunition, etc.	Orsakar tryckpåverkan, brännskador och splitter. Stor mängd massexplosiva ämnen ger skadeområde med 100 m radie (orsakat av tryckvåg). Personer kan omkomma både inomhus och utomhus. Övriga explosiva ämnen och mindre mängder massexplosiva ämnen ger enbart lokala konsekvenser.
2	Gaser	Inerta gaser (kväve, argon etc.) oxiderande gaser (syre, ozon, etc.), brandfarliga gaser (acetylen, gasol etc.) och giftiga gaser (klor, svaveldioxid etc.).	Förgiftning, brännskador och i vissa fall tryckpåverkan till följd av giftigt gasmoln, jetflamma, gasmolnsexplosion eller BLEVE. Konsekvensområden på över hundratals meter. Omkomna både inomhus och utomhus.
3	Brandfarliga vätskor	Bensin och diesel (majoriteten av klass 3) transporteras i tankar som rymmer maximalt 50 ton.	Brännskador och rökskador till följd av pölbrand, värmestrålning eller giftig rök. Konsekvensområden för brännskador utbreder sig vanligtvis inte mer än omkring 20 m från en pöl. Rök kan spridas över betydligt större område. Bildandet av vätskepöl beror på vägutformning, underlagsmaterial och diken etc. Kan ha giftiga egenskaper och avge skadliga ångor vid utsläpp.
4	Brandfarliga fasta ämnen	Kiseljärn (metallpulver), karbid och vit fosfor.	Brand, strålning och giftig rök. Konsekvenserna är vanligtvis begränsade till närområdet kring olyckan.

¹ RID är europeiska föreskrifter för transport av farligt gods på järnväg. I Sverige används den nationella anpassningen RID-S (MSBFS 2020:10 till och med 30 juni 2023, därefter MSBFS 2022:4).



KLASS	KATEGORI	BESKRIVNING	KONSEKVENSER
5	Oxiderande ämnen. Organiska peroxider	Natriumklorat, väteperoxider, kaliumklorat, ammoniumnitrat, etc.	Tryckpåverkan och brännskador. Självantändning, explosionsartat brandförlopp vid kontakt med brännbart organiskt material. Konsekvensområden för tryckvågor är uppemot 100 m.
6	Giftiga ämnen. Smittförande ämnen	Arsenik-, bly- och kvicksilversalter, bekämpningsmedel, etc.	Giftigt utsläpp. Konsekvenserna är vanligtvis begränsade till kontakt med själva olycksfordonet eller dess omedelbara närhet.
7	Radioaktiva ämnen	Medicinska preparat. Vanligtvis små mängder.	Utsläpp radioaktivt ämne, kroniska effekter, mm. Konsekvenserna begränsas till närområdet.
8	Frätande ämnen	Saltsyra, svavelsyra, salpetersyra, natrium- och kaliumhydroxid (lut).	Utsläpp av frätande ämne. Dödliga konsekvenser är begränsade till närområdet. Personskador kan uppkomma på längre avstånd.
9	Övriga farliga ämnen	Gödningsämnen, asbest, magnetiska material etc.	Konsekvenserna är vanligtvis begränsade till kontakt med själva olycksfordonet eller dess omedelbara närhet.

I tabellen ovan kan fyra olika typer av konsekvenser härledas:

- Brand
- Explosion
- Utsläpp av giftiga kemikalier
- Utsläpp av frätande kemikalier

Dessa konsekvenser kan härledas till olyckor med farligt gods i klass 1, 2, 3, 6 och 8. Ämnen i klass 4 (4.1-4.3), oxiderande ämnen och organiska peroxider i klass 5 (5.1 & 5.2), radioaktiva ämnen i klass 7 och övriga ämnens i klass 9 utgör normalt ingen fara för omgivningen då konsekvenserna koncentreras till fordonets närhet. Det finns dock undantag, till exempel kan oxiderande ämnen och organiska peroxider (klass 5) som blandas med brandfarliga vätskor (klass 3) orsaka explosioner. Föroreningar i en tank med väteperoxid (klass 5) kan orsaka ett skenande sönderfall med en tanksprängning som följd.

Utöver den uppdelningen i olika klasser krävs kännedom om fördelningar inom respektive klass för att kunna göra korrekta beräkningar av risken. Exempelvis omfattar klass 2 "gaser", vilka kan vara brandfarliga, giftiga eller sakna någon av dessa egenskaper. Likaså spelar det stor roll vilken av underklasserna 1.1-1.3 alternativt 1.4 som explosivämnena i klass 1 tillhör. Klass 1.4 kan nämligen inte kan ge upphov till skador som påverkar omgivningen.

4.1.2. Farligt gods på Västra stambanan

För järnvägstransporter samlar förvaltningsmyndigheten Trafikanalys in data på årsbasis från tågoperatörer, regionala kollektivtrafikmyndigheter, infrastrukturförvaltare och andra företag knutna till sektorns verksamhet. Det finns begränsade möjligheter att publicera officiell statistik om lastkapacitet och godsflöde på järnvägen, med hänsyn till statistik- och affärssekretess [13]. Offentlighets- och sekretesslagens (2009:400) bestämmelser om säkerhets- och bevakningsåtgärder är till exempel tillämpliga på uppgifter om transporter av farligt gods [14]. Därmed kan det konstateras att det råder osäkerheter kopplat till kartläggningar och inhämtning av information om transporter av farligt gods på järnväg.

Nationell statistik från Trafikanalys under perioden 2018-2021 visar att transporter med farligt gods på järnväg utgjorde cirka 5 % av transporterad godsmängd. För att uppskatta andelen av godstrafiken (antal vagnar) som transporterar farligt gods används värdet 5,5 %.



Det redovisas inga transporter av RID-klass 1 i underlaget från Trafikanalys. Däremot förekommer denna typ av ämnen i mindre mängder på aktuell sträcka i den kartläggning Statistiska centralbyrån (SCB) genomförde på uppdrag åt MSB (tidigare Räddningsverket) under september 2006 [15]. För att ta hänsyn till sådana transporter och de olyckor som kan inträffa antas RID-klass 1 utgöra 0,5 % av transporterna med farligt gods.

Uppdelningen av RID-klass 1, 5 och 6 i underklasser har hämtats från Länsstyrelsen i Skåne läns riktlinjer (RIKTSAM) [16]. I kartläggningen från 2006 förekommer inga giftiga gaser på aktuell sträcka, och intervallet för mängden brandfarliga gaser som anges är stort (5–5 200 ton) medan intervallet för övriga gaser är snävare (280–370 ton). I konsekvensmodellen är det endast olyckor med giftiga samt brandfarliga gaser som leder till påverkan på omgivningen vid en olycka med RID-klass 2. Från angivna mängder i kartläggningen skulle andelen brandfarliga gaser utgöra cirka 95 % av RID-klass 2 om de högsta mängderna används. Den inbördes fördelningen av gaser som kommer användas görs därmed med en viktning mot brandfarliga gaser, men inkluderar även giftiga gaser för att ta höjd för att dessa kan förekomma. Vid transport av RID-klass 3 antas det förekomma ämnen med både brandfarliga och giftiga egenskaper i 5 % av fallen, exempelvis metanol.

Indelning av farligt gods i respektive RID-klass och underklass redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Uppdelning av transport av farligt gods på Västra stambanan i huvudklasser (RID-klass) och underklasser för nyansering av beräkningar. Underklassen "Övrigt" betecknar farligt gods som inte kan utgöra en fara för omgivningen.

RID-KLASS	ANDEL INOM RID-KLASS	UNDERKLASS	ANDEL INOM UNDERKLASS
1	0,5 %	Explosivt	25 %
		Övrigt	75 %
2	33,6 %	Giftigt	10 %
		Brandfarligt	80 %
		Övrigt	10 %
3	27,9 %	Giftigt	5 %
		Brandfarligt	95 %
4	2,3 %	-	-
5	14,3 %	Explosivt	5 %
		Övrigt	95 %
6	1,7 %	Flytande	72 %
		Övrigt	28 %
7	0 %	-	-
8	18,6 %	-	-
9	1,0 %	-	-

4.1.3. Val av olycksscenarier

Vid transport av farligt gods utgör nedanstående olycksförlopp de dimensionerande olycksscenarierna som utgör underlag till beräkning av risknivåer (se även Tabell 4):

- Detonation av massexplosiva ämnen som orsakar tryckskador och brännskador.
- Detonation till följd av blandning av oxiderande ämne med brandfarlig vätska.



- Utsläpp och antändning av kondenserad brännbar gas som kan ge upphov till BLEVE, gasmolnsexplosion, gasmolnsbrand och jetflamma, vilket leder till brännskador och i vissa fall även tryckskador.
- Utsläpp och antändning av brandfarliga vätskor vilka orsakar pölbrand med efterföljande brännskador.
- Utsläpp av kondenserad giftig gas som orsakar förgiftning vid inandning.
- Utsläpp av giftiga brandfarliga vätskor vilka orsakar förgiftning vid inandning när de driver i väg som gasmoln.
- Utsläpp av giftiga vätskor som orsakar förgiftning vid inandning när de driver i väg som gasmoln.
- Utsläpp av frätande vätskor vilka orsakar frätskador vid hudkontakt.

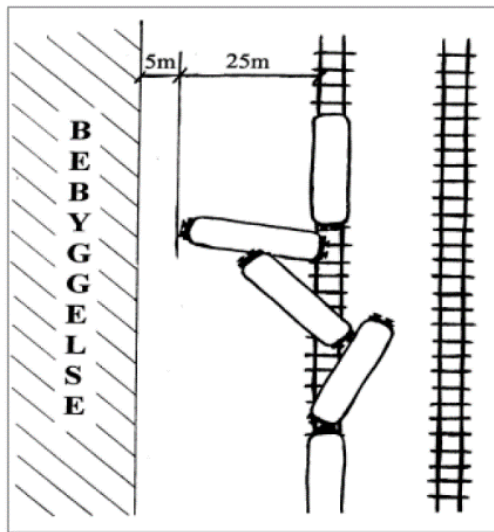
Tabell 4. Sammanfattning av dimensionerande olycksscenarier vid transport av farligt gods.

ÄMNE	PRIMÄR HÄNDELSE	SEKUNDÄR HÄNDELSE	SKADEVERKAN
Massexplosiva ämnen	Detonation vid olycka och/eller transport.	Brand	Brännskador Tryckskador
Tryckkondenserade gaser	Förångas vid utsläpp och övergår i gasform som driver i väg med vinden.	Brand och explosion vid antändning av gasmoln på längre avstånd från utsläppskällan (UVCE ²). Jetflamma vid antändning av utströmmande gas. Explosion vid kraftig upphettning av tryckkondenserad gas som kokar och släpps ut momentant från en bristande tank (BLEVE ³).	Brännskador Tryckskador Förgiftningsskador vid inandning
Brandfarliga, giftiga och frätande vätskor	Breder ut sig på marken och bildar pölar som avdunstar. Giftiga ångor driver i väg med vinden.	Pölbrand vid antändning av vätskepöl. Explosion vid antändning av avdunstade ångor, eller vid blandning med oxiderande organiska peroxider.	Brännskador Tryckskador Förgiftningsskador vid inandning Frätskador vid hudkontakt

4.2. Mekanisk skada vid urspårning

I samband med en urspårning finns en risk att urspårade vagnar orsakar mekanisk skada på intilliggande byggnader. Alla urspårningar leder inte till negativa konsekvenser för omgivningen. Huruvida personer i omgivningen skadas eller ej beror på hur långt ifrån rälsen en vagn hamnar efter urspårning. Vanligen hamnar urspårade vagnar i omedelbar anslutning till spåret, men det är också möjligt att de når avstånd upp till 25–30 meter från spåret, se Figur 10. I samband med beräkning av individrisk redovisas bidraget som urspårningsolyckor står för, samt hur lokala förutsättningar kan minska påverkan vid en urspårning.

² Unconfined Vapour Cloud Explosion.
³ Boiling Liquid Expanding Vapour Cloud Explosion.



Figur 10. Urspårningsolycka på järnväg [4].

4.3. Projektspecifika data för beräkningar

Nedan redovisas övrig projektspecifika data som använts vid beräkningar av risknivåer, enligt metoden som beskrivs i beräkningsbilagan.

4.3.1. Järnvägsdata

I genomsnitt antas 3,5 vagnar delta i en urspårning. Då 5,5 % av godsvagnarna transporterar farligt gods blir sannolikheten att en eller flera av dessa urspårade vagnar medför farligt gods: $1 - (1 - 0,055)^{3,5} = 18 \%$. I Tabell 5 visas indata för beräkning av olycksfrekvenser uppdelat på godståg respektive övriga tåg.

Tabell 5. Indata för beräkning av olycksfrekvens.

PARAMETER	GODSTÅG	PERSONTÅG & ÖVRIGA TÅG	TOTALT
Totalt antal tåg per år	1 734	75 190	76 924
Totalt antal vagnar per år	43 344	225 570	268 914
Totalt antal vagnaxlar per år	151 703	451 140	602 843

4.3.2. Frekvens för olycksscenarier

I Tabell 6 sammanställs de olika olyckstyperna, intensitetsfaktorerna, exponering och slutlig frekvens per år enligt Fredéns modell [17]. Exponering och frekvens redovisas totalt för alla tågtyper.

Tabell 6. Beräkning av initierande olycksfrekvens.

OLYCKSTYP	INTENSITETSFAKTOR	EXPONERING	FREKVENNS/ÅR
Rälsbrott	5,0E-11 / vagnaxelkm	602 843	3,0E-05
Solkurva	1,0E-5 / spårkm	1	1,0E-05
Spårlägesfel	9,0E-10 / vagnaxelkm 2-axlig vagn 1,5E-10 vagnaxelkm boggievagn	529 968 72 875	4,6E-04
Växel sliten	5,0E-9 / växelpassager	13	5,0E-03



OLYCKSTYP	INTENSITETSAKTOR	EXPONERING	FREKVENS/ÅR
Vagnfel	3,1E-9 / vagnaxelkm godståg	151 703	8,8E-04
	9,0E-10 / vagnaxelkm persontåg	451 140	
Lastförskjutning	4,0E-10 / vagnaxelkm	602 843	2,4E-04
Annan orsak	5,7E-8 / tågkm	76 924	4,4E-03
Okänd orsak	1,4E-7 / tågkm	76 924	1,1E-02

Frekvenser för urspårning i Tabell 7 kombineras i riskmodellen i beräkningsbilagan tillsammans med resultatet av konsekvensberäkningar för att beräkna bidraget till risknivån från urspårningsolyckor. För godståg med farligt gods utgör frekvensen grundfrekvens för farligt godsolyckor.

Tabell 7. Sammanställning av initierande urspårningsfrekvenser.

URSPÅRNINGSSCENARIO	FREKVENS/ÅR
Godståg	1,1E-03
Godståg med farligt gods	1,9E-04
Persontåg och övriga tåg	2,1E-02
Summa:	2,2E-02

Frekvenser för olyckor med farligt gods i Tabell 8 kombineras i riskmodellen i beräkningsbilagan tillsammans med resultatet av konsekvensberäkningar för att beräkna bidraget till risknivån från farligt godsolyckor.

Tabell 8. Sammanställning av frekvenser för dimensionerande farligt godsscenarier.

SCENARIO FARLIGT GODS	FREKVENS/ÅR
Klass 1 detonation	3,2E-09
Klass 2 BLEVE	1,9E-09
Klass 2 jetflamma	2,4E-08
Klass 2 UVCE	5,8E-09
Klass 2 giftmoln	3,9E-09
Klass 3 pölbrand (direkt)	3,2E-06
Klass 3 pölbrand (fördröjd)	1,6E-06
Klass 3 giftmoln	3,4E-08
Klass 5 detonation	2,0E-09
Klass 6 giftmoln	4,2E-08
Klass 8 stänk	5,3E-06
Summa:	1,0E-05



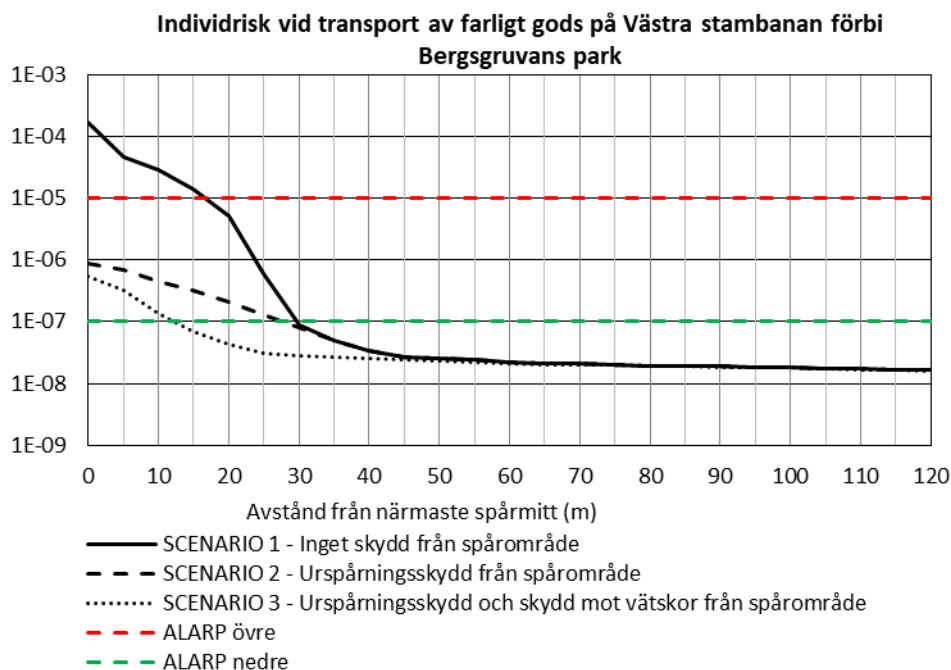
5. Risknivåer och riskvärdering

5.1. Individrisk

I Figur 11 redovisas tre grafer avseende individrisk utmed Västra stambanan, kallade Scenario 1–3. Scenario 1 visar individrisken utmed järnvägen när det inte tas hänsyn till att järnvägen är nedsänkt i förhållande till planområdet, och därmed inte bidrar med säkerhetshöjande effekter. I Scenario 2 visas individrisken när spårområdet hindrar olycksdrabbade tåg från att lämna spåren, och på så sätt inte utsätta omgivningen för urspårningsrisker. I Scenario 3 kombineras skyddet mot urspårning med ett skydd vid utsläpp av vätskor, som förhindrar dessa från att rinna ogynnsamt mot planområdet. Effekten av skyddet mot vätskor är mest påtagligt vid utsläpp av brandfarliga vätskor som antänds, vilket redovisas i beräkningsbilagan. Utan sådant skydd adderas pölens diameter till konsekvensavståndet. Effekten på konsekvensavståndet vid utsläpp av giftiga vätskor är mycket liten då vätskorna ändå avdunstar.

Individrisken är enligt genomförda beräkningar under den nedre ALARP-gränsen vid cirka 30 meter från närmaste spårmitt för Scenario 1 och 2, och vid cirka 15 meters för Scenario 3. Ur figuren kan det utläsas att urspårningsrisker står för en stor del av individrisken fram till 30 meter från närmaste spårmitt. Bortom 45 meter från närmaste spårmitt är det i princip ingen skillnad i beräknad individrisk mellan de tre scenarierna.

Individrisken där byggnaden avses att placeras är enligt genomförda beräkningar låg. Utomhus mellan byggnaden och stationen är individrisken i nedre delen av ALARP-området när spårområdet förutsätts skyddas mot urspårning, samt urspårning och läckage av vätskor.



Figur 11. Individrisk vid transport av farligt gods på Västra stambanan utmed planområdet.

Pölbränder har konsekvenser som kan nå uppemot 30–40 meter, när utsläppet rinner mot området samt utsätter omgivningen för strålningspåverkan. På längre avstånd är det framför



allt olyckor med brandfarliga gaser som kan orsaka brännskador. Vid utsläpp av giftiga gaser kan dessa spridas över mycket stora avstånd, men bidraget till risknivån är lågt då endast en liten andel av gastransporterna är av denna typ.

När spårområdet skyddar mot urspårningar och utsläpp av vätskor är det framför allt olyckor med brandfarliga gaser som står för bidraget till risknivån. Konsekvenser vid utsläpp av giftiga gaser samt där explosiva ämnen är inblandade har inte antagits påverkas av spårområdets utformning. Förgiftningsskador och tryckskador står för ett litet bidrag till risknivån.

5.2. Samhällsrisk

Södermalm är ett tätbebyggt område där tillskottet från det planerade flerbostadshuset är litet. Det är dock en obebyggd yta som ska exploateras, vilket till skillnad från en ombyggnation kan innebära en större förändring i personintensitet. Samhällsrisk, och den förändring som detaljplanens genomförande kan medföra, beskrivs kvalitativt utifrån resonemang om omgivningens förutsättningar och detaljplanens utformning.

Utan att ta hänsyn till att spåren är förlagda i tunnel skulle generiska samhällsriskberäkningar för ett 1x1 km område sannolikt visa på en något förhöjd samhällsrisk. Detta kommer dels från en hög persontäthet samtidigt som byggnader finns direkt ovanpå järnvägen. Det begränsade antalet personer som tillförs i planområdet anses ha en marginell effekt på områdets samhällsrisknivå.

Byggnaden kommer placeras cirka 25–30 meter från järnvägen. Spårområdets utformning har sedan tidigare beskrivits kunna bidra med säkerhetshöjande effekt vid urspårning samt vid utsläpp av vätskor. På detta avstånd är dock påkörningsrisken för byggnaden mycket låg även om det inte finns fysiskt skydd mot urspårningar. Öppningar från spårområdet mot planområdet gör att brandrök, avdunstande ångor samt gasutsläpp fortfarande kan påverka planområdet. Vidare kan explosioner påverka inom planområdet. Att befinna sig inomhus vid en olycka ger för många olyckstyper ett större skydd jämfört med vistelse utomhus.

Utomhusmiljön planeras inte utformas för att stora folksamlingar ska vistas där regelbundet under stora delen av dygnet. Miljön anpassas snarare för utomhusvistelse för boende. Det kommer vara öppna ytor där personer har möjlighet att förflytta sig bort från området alternativt in i byggnaden, vid en olycka. En trappa planeras även mellan byggnaden och järnvägen för passage mot Rosenlundsgatan. En sådan trappa bedöms heller inte uppmuntra till stadigvarande vistelse eller ansamling av stora folksamlingar.

5.3. Stations- och spårområdets effekt på olycksförlopp

Stations- och spårområdets inverkan vid ett brand- eller explosionsförlopp har inte beaktats i beräkningarna som gjorts. Till skillnad från en olycka i det fria är spårområdet inneslutet vilket kan begränsa syretillförseln till en brand. En begränsad syretillförsel innebär mindre fullständig förbränning och att bränder genererar mer brandrök. Vidare påverkar stationens geometrier hur flammorna kan utbreda sig, då tak och väggar utgör fysiska begränsningar. Flammor kan slå ut genom öppningarna i norr mot planområdet, men sådana flammor har mindre utgående värmestrålning. Risk för brandspridning föreligger främst för den del av fasaden som är ovanför själva stationen, det vill säga i den befintliga byggnaden, om flammor slår ut och sträcker sig upp längs med fasaden. Mot den planerade bebyggelsen bedöms därmed risken för brandspridning vara låg. Personer som vistas utomhus i området närmast stationen kan exponeras för brandrök och flammor som trycks ut via öppningarna, men med en lägre risk för brännskador till följd av en större andel brandrök.



En explosion inne i stationsområdet kan till följd av inneslutningen generera större skadeverkan än en explosion i det fria, till följd av reflektioner när tryckvågor studsar mot konstruktionen. Öppningarna mot planområdet kan tänkas verka något tryckavlastande. En explosion kan utöver tryckpåverkan även sprida splitter och fragment mot planområdet.

5.4. Riskvärdering och bedömning av lämpliga säkerhetshöjande åtgärder

I riktlinjerna från Länsstyrelsen Stockholm anges ett antal åtgärder och när dessa ska införas genom planbestämmelser. Inom 30 meter från närmaste spårmitt till en järnväg där det transporteras farligt gods finns följande åtgärder för markanvändning bostäder (B) [5]:

- Fasader ska utföras i obrännbart material alternativt lägst brandteknisk klass EI 30.
- Friskluftsintag ska riktas bort från järnvägen.
- Det ska vara möjligt att utrymma bort från järnvägen på ett säkert sätt.

Beräknad individrisk visar att det planerade flerbostadshuset kan placeras så att individrisken är acceptabelt låg enligt DNVs föreslagna kriterier. I området mellan spårområdet och byggnaden är beräknad individrisk inom ALARP-området varpå utomhusvistelse innebär att personer utsätts för något högre risknivå. Detta betyder att utomhusmiljöer bör utformas med rimliga begränsningar för att begränsa konsekvenserna av en olycka, då åtgärder inom planområdet inte rimligen kan påverka sannolikheten för en olycka på Västra stambanan. För att undvika stora skadeutfall vid en olycka bör området utformas så att stora folksamlingar inte uppmuntras. Vidare bör personer kunna ta sig från området vid en olycka på järnvägen, antingen genom att ta sig upp till Rosenlundsgatan, fortsatt norrut i parkområdet eller genom att inrymma i byggnaden. Att utforma utemiljön med möjlighet för mindre samling av personer för att samlas och umgås, exempelvis med bänkar och grillplatser etcetera bedöms inte som oacceptabelt.

En BLEVE kan innebära en mycket stor konsekvens vilken skulle kunna komma att påverka stora delar av planområdet och omgivningen. Sannolikheten för en BLEVE att uppkomma är dock mycket låg. Vidare är BLEVE ett utdraget förlopp vilket kan ge en förhållandevis god möjlighet att evakuera området innan det sker. Att dimensionera byggnaden för att motstå en BLEVE och därmed skydda personer inomhus bedöms inte rimligt med avseende på kostnads-nyttosynpunkt då denna olycka är mycket osannolik samtidigt som det skulle krävas mycket långtgående åtgärder för att motverka konsekvensen av en BLEVE.

Det genomsnittliga konsekvensavståndet vid en gasmolnsbrand/explosion är 35 meter vilket bedöms vara relativt begränsat. Gasmolnsbrand/explosion bedöms främst ge upphov till skador på de personer som vistas utomhus i brandens/explosionens direkta närhet varför ytterligare skydd mot denna olyckstyp inte bedöms vara möjlig att implementera med planbestämmelser.

Med hänsyn till skyddsavstånd mellan planerad byggnad och närmaste spårmitt samt spårområdets utformning bedöms åtgärder och bestämmelser som reglerar fasadmateriell och brandtekniska klass till följd av olyckor med farligt gods ej vara nödvändigt.

Förgiftningsskador står enligt genomförda beräkningar för ett litet bidrag till individrisken för planområdet. Även vid en mycket låg risknivå kan dock olyckor med farligt gods som leder till utsläpp av giftig gas få stora konsekvenser om sådana skulle inträffa. Vid olyckor med utsläpp av giftiga ämnen kan personer behöva stanna inomhus under en längre tid i samband med räddningstjänstens skadeavhjälparens insats. Komplicerade olyckor kan kräva mycket planerings- och förberedelsestid innan åtgärder vidtas. Insatsen kan därmed pågå under en



längre tid, varpå en säker inomhusmiljö är viktig. I avsnitt 5.4.1 redogörs mer utförligt för ventilationsåtgärder samt tidigare nämnda utformningsåtgärder som bedömts rimliga att beakta.

Risk för skador till följd av explosion av massexplosiva ämnen bedöms vara försumbar då individrisksbidraget är i storleksordningen 10^{-9} per år. Om en explosion inträffar kan byggnader i planområdet påverkas. Påverkan bedöms dock vara mindre jämfört med en explosion i det fria, då överbyggnaden kommer absorbera en del av den frigjorda energin. Att dimensionera byggnaden för att motstå en explosion och därmed skydda personer inomhus bedöms inte rimligt med avseende på kostnads-nyttosynpunkt då denna olycka är mycket osannolik samtidigt som det skulle krävas mycket långtgående åtgärder för att motverka konsekvenserna.

5.4.1. Ventilationsåtgärder för att skydda mot hälsovådliga gaser

Byggnaden placeras med acceptabelt låg individrisk trots ett relativt kort avstånd till Västra stambanan, och placeringen innebär ett avsteg från Länsstyrelsen Stockholms rekommenderade skyddsavstånd på 50 meter för bostadsbebyggelse. Vidare tangerar byggnaden det avstånd (30 meter från spårmit) där det ska säkerställas att friskluftsintag riktas bort från järnvägen.

Giftiga gaser är ofta tyngre än omgivande luft, vilket innebär att ett utsläpp initialt kan röra sig längs med marken. Placering av friskluftsintag högt uppe kan i sådant fall minska koncentrationen av giftig gas i byggnaden. Effekten blir större ju närmare utsläppspunkten som byggnaden är placerad och ju högre luftintaget är placerat, givet att utsläppet utbreder sig längs med marken som en tung gas. Lokala väder- och vindförhållanden har därmed fortfarande betydelse för koncentrationen och utsläppet. Denna åtgärd kan vara lämplig för flerbostadshus då hög placering ofta är möjlig, samtidigt som det kan samverka med byggnadens ventilationssystem. I aktuellt fall är byggnaden relativt hög samt relativt nära järnvägen varpå hög placering av friskluftsintag bör övervägas. Detta kan till exempel innebära att friskluftsintag placeras på taket.

Placering av friskluftsintag på tak innebär att dessa ej riktas mot järnvägen, alternativt kan friskluftsintag även placeras på byggnadens sidor som ej vetter mot söder.

Friskluftsintag som vänds bort från järnvägen och/eller placeras högt upp kan ge ett gott skydd vid olyckor på Västra stambanan. Bäst effekt vid en olycka fås om andra öppningar i fasad som vetter mot järnvägen är stängda.

En brand i stations- och spårområdet eller i omgivningen kan generera stora mängder brandrök. Flerbostadshuset kommer vara högt varpå högt placerade friskluftsintag kan riskera att exponeras för brandrök. Med detektion av brandrök i anslutning till ventilationssystemets friskluftsintag, och möjlighet till nödstopp, kan påverkan på inomhusmiljön vid en brand i omgivningen minska. Denna tekniska åtgärd bedöms inte vara lämplig att reglera med planbestämmelse, utan är mer lämplig att beakta i den kommande byggprocessen. I det skedet kan även omfattningen av åtgärden utredas, då det inte nödvändigtvis behöver införas vid samtliga friskluftsintag.

5.4.2. Evakuering av byggnader och område

När en olycka inträffar och räddningstjänsten beslutar om evakuering av intilliggande fastigheter är det viktigt att detta ska kunna ske så säkert som möjligt. För att uppnå tillfredsställande evakuering är det vanligt att byggnader där personer vistas kontinuerligt och är lokaliserade nära en transportled för farligt gods ska vara möjliga att evakueras på säkert



sätt. Detta konkretiseras ofta med utrymningsvägar i riktning bort från riskkällan eller i skydd av annan bebyggelse.

Byggnaden planeras att ha huvudentré åt Rosenlundsgatan i väster, vilket möjliggör för personer i huset att evakuera i en riktning som inte vetter direkt mot järnvägen. Eftersom det även finns en höjdskillnad från Rosenlundsgatan ner mot grönytorna kan evakuering ske skyddat. I det lägsta våningsplanet kommer det finnas dörrar som vetter mot järnvägen, men även åt andra håll.



6. Slutsatser

6.1. Allmänt

Den aktuella detaljplanen avser att pröva lämpligheten för ett flerbostadshus i stationsnära läge i anslutning till Stockholm Södra och Västra stambanan. Södermalm är ett mycket tätbebyggt område med hög personintensitet. Givet den i dagsläget obebyggda ytan innebär etableringen en förhållandevis stor förändring i den lokala personintensiteten, men ett mindre tillskott i ett större perspektiv.

Stations- och spårområdet är nedsänkt i förhållande till markytor inom planområdet. Detta bedöms verka positivt för planområdet vid en olycka på järnvägen. Förutsättningarna verkar främst skadebegränsande genom att skydda mot urspårade tåg samt mot utsläpp av vätskor (exempelvis brandfarliga, giftiga eller frätande).

Beräknad individrisk är under den nedre gränsen för ALARP vid 15 meter från närmaste spårmitt när stations- och spårområdet förutsätts skydda mot urspårning och utsläpp av vätskor (Scenario 3). I de fall där stations- och spårområdet endast skyddar mot urspårning (Scenario 2) eller inte bidrar med skydd alls (Scenario 1) är individrisken låg vid 30 meter från närmaste spårmitt.

Samhällsrisken har bedömts kvalitativt. Mellan 25 och 30 meter utgår i princip urspårningsbidraget till riskbilden när det inte finns skydd mot urspårning. En stor del av Västra stambanan går under mark i anslutning till planområdet. Urspårningsrisker är därmed generellt låga i området och för flerbostadshuset är urspårningsrisken mycket låg. Det begränsade antalet personer som tillförs i planområdet anses ha en marginell effekt på områdets samhällsriskenivå.

Stationsområdet har två öppningar med galler mot planområdet, och den potentiella effekt detta kan ha på ett olycksförlopp har bedömts kvalitativt på en översiktlig nivå. Jämfört med en olycka ute i det fria exponeras planområdet för en liten del av järnvägen.

6.2. Rekommendationer

Utifrån beräkningar, kriterier, platsspecifika förhållanden och kvalitativa värderingar ges följande rekommendationer gällande skyddsåtgärder:

- Säkerställ att bebyggelse utformas med möjlighet till evakuering som ej vetter mot Västra stambanan i söder.
- Reglera placering av friskluftsintag, på byggnadens sida som ej vetter mot Västra stambanan i söder eller högt upp på byggnaden (exempelvis tak).
- Om möjligt, specificera markanvändning avseende utomhusvistelse så att sådan markanvändning som kan innebära stora folksamlingar ej möjliggörs.

Inga ytterligare skyddsåtgärder anses nödvändiga att lyfta in i detaljplanen. Notera att detta enbart gäller vid den markanvändning och övriga förutsättningar som anges i kapitel 3.

Följande rekommendation bedöms ej vara lämplig att reglera i detaljplanen, men bör beaktas i byggprocessen:

- Utred möjlighet att införa detektion av brandrök i anslutning till byggnadens friskluftsintag, i lämplig omfattning.



7. Referenser

- [1] Räddningsverket, "Värdering av risk," Statens Räddningsverk, Karlstad, 1997.
- [2] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), "Riskhänsyn i fysisk planering," [Online]. Available: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/samhallsplanering/riskhansyn-i-fysisk-planering/>.
- [3] Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, "Riskhantering i detaljplaneprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods," 2006.
- [4] Länsstyrelsen i Stockholms län, "Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer," Räddnings- och säkerhetsavdelningen, Stockholm, 2000.
- [5] Länsstyrelsen i Stockholms län, "Fakta 2016:4 Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods," Enheten för samhällsskydd och beredskap, Stockholm, 2016.
- [6] F. Nystedt, "Deaths in Residential Fires - an Analysis of Appropriate Fire Safety Measures," Department of Fire Safety engineering, Lund University, Lund, 2003.
- [7] Trafikverket, "Trafikuppgifter järnväg T22 och bullerprognos 2040," 13 04 2022. [Online].
- [8] Trafikverket, "NJDB på webb - STH A-tåg, B-tåg, C-tåg & S-tåg (version 1.0.0.38)," [Online]. Available: <https://njdbwebb.trafikverket.se/SeTransportnatverket>.
- [9] Trafikverket, "NJDB på webb - Hastighetsöverskridande% ATC (version 1.0.0.38)," [Online]. Available: <https://njdbwebb.trafikverket.se/SeTransportnatverket>.
- [10] SCB, "Geodata - Lantmäteriet, Befolkningsfördelning - Totalbefolkning," 2019. [Online].
- [11] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), "Transport av farligt gods," 2020. [Online]. Available: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/farligt-gods/>.
- [12] HMSO, "Major hazard aspects of the transport of dangerous substances - report and appendice," Advisory Committee on Dangerous Substances, Health & Safety Commission, London, 1991.
- [13] Trafikanalys, "Förbättrad kunskapsförsörjning om järnvägstransporter (2018:10)," 2018.
- [14] Trafikanalys, "Gap-analys av kunskapsunderlag om järnvägstransporter – delredovisning II (2018:2)," 2018.
- [15] Räddningsverket, "Kartläggning av farligt godstransporter," 2006.

**HANDLING**

Riskutredning detaljplan

PROJEKTNAMN

Bergsgruvans park

STATUS

Version 2

DATUM

2024-06-18

Bergsgruvans park, Stockholm

-
- [16] Länsstyrelsen i Skåne län, "Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (RIKTSAM) - bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods," Rapport "Skåne i utveckling" 2007:06, 2007.
- [17] S. Fredén , "Modell för skattning av sannolikhet för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen," Miljösektionen, Banverket, 2001.