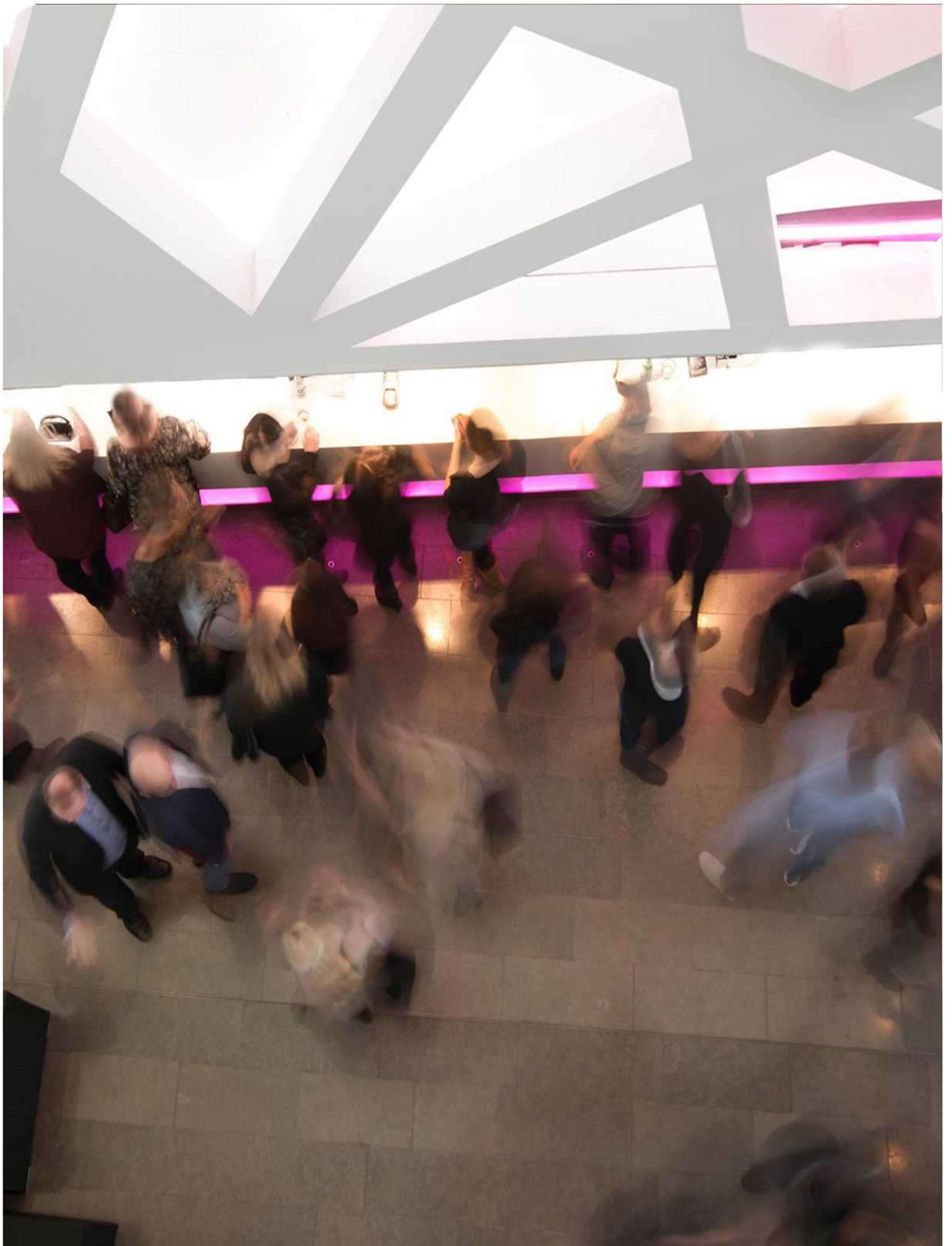


Riskbedömning

Årstastråket 3

Underlag till detaljplan

2017-10-14



Dokumenttyp: Riskbedömning
Uppdragsnamn: Årstastråket 3
Riskanalys avseende transporter med farligt gods
Uppdragsnummer: 110355
Datum: 2017-10-14
Status: Underlag till detaljplan
Uppdragsledare: Rosie Kvål
Handläggare: Rosie Kvål
Tel: 08-588 188 84
E-post: rosie.kval@brandskyddslaget.se
Uppdragsgivare: Fastighetspartner Globen AB

Datum	Egenkontroll	Internkontroll	Revidering avser
2017-06-13	RKL	EMM	Granskningsversion
2017-10-14	RKL	-	Slutgiltig version

Sammanfattning

Den tredje och sista etappen av utbyggnaden av Årstastråket i Stockholm omfattar fyra detaljplaner; Allgunnen, Steningeparken, Bolidentriangeln och Konstgjutarvägen. Totalt planeras ca 1 600 bostäder samt ytor för kontor, handel, skola och förskolor.

I områdets närhet går Tvärbanan samt Södra Länken som är en rekommenderad transportled för farligt gods. Södra länken går i tunnel under den norra delen av området. Med anledning av den planerade byggelsens närhet till dessa riskkällor görs denna riskbedömning.

Syftet med riskbedömningen är att undersöka lämpligheten med aktuella exploateringar genom att översiktligt utvärdera vilka risker som människor inom det aktuella området kan komma att utsättas för samt i förekommande fall föreslå hur risker ska hanteras så att en acceptabel säkerhet uppnås.

Avståndet till Tvärbanan är som minst 5-10 meter och en eventuell urspårning bedöms inte innebära någon betydande påverkan på planerad bebyggelse. Av försiktighetsskäl rekommenderas dock att känsliga verksamheter som skola och förskola, inklusive gård, placeras minst ca 15 meter från närmaste spårmit.

Den del av Södra Länken som går under planområdet är förlagd i bergtunnlar, med en bergtäckning om 13-21 meter. Enbart en olycka som leder till explosion av explosivämnen eller oxiderande ämnen bedöms kunna påverka bebyggelse inom det studerade området. Övriga olyckors påverkan omfattar områden inom själva tunnlar samt i anslutning till tunnelmynningar. En olycka som leder till explosion kan leda till att ovanförliggande bebyggelse påverkas. Enligt en utredning från FOI kan explosionslaster på 2 ton eller mer medföra allvarliga och icke reparable skador på byggnaderna. Byggnaderna kan komma att kollapsa först vid laster på minst 4 ton. Det är dock enbart byggnader i direkt anslutning till explosionen som bedöms kunna påverkas i sådan omfattning. För explosionslaster mindre än 2 ton bedöms enligt FOI ingen skada på ovanförliggande bebyggelse uppstå.

Sannolikheten för olycka som leder till explosion bedöms vara mycket låg i huvudtunnlarna och extremt låg i ramptunnlarna. Konsekvenserna bedöms kunna bli stora vid explosion av minst 2 tons explosivämne och mycket stora vid explosion med 4 tons explosivämne. Totalt bedöms dock risknivån i området till följd av explosionsolycka vara låg.

Det bedöms rimligt att välja dimensionerande olycksscenario för explosionslaster lägre än 2 ton, bl.a. med hänsyn till den begränsade förekomsten av stora mängder explosivämnen på ett och samma fordon (ca 5 % lastar 2 ton eller mer enligt utredning för Norra Länken). Vid dimensionering av bostäder i ytläge utmed en transportled för farligt gods har dimensionerande last för bostäder nära leden varierat från 0 till 2 ton, vilket också talar för att dimensionerande last ej bör överstiga 2 ton. Vid dimensionering av Södra Länken togs ingen hänsyn till explosionslast annat än då gällande tunnelnormer. Detta trots att bergtunnlarna lades under befintliga bostadsområden.

Risken i området bedöms vara låg. När det gäller påverkan från en explosion utgör vibrationerna det största hotet mot bebyggelsen och då först vid laster på 2 ton eller mer. Planerad bebyggelse bedöms därför kunna uppföras enligt förslag utan krav på åtgärder för att hantera en eventuell explosion i Södra Länken.

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	3
1. INLEDNING	5
1.1 Bakgrund.....	5
1.2 Syfte	5
1.3 Omfattning.....	5
1.4 Underlag	5
1.5 Internkontroll.....	5
1.6 Förutsättningar	5
2. ÖVERSIKTLIG BESKRIVNING AV OMRÅDET	7
2.1 Områdesbeskrivning.....	7
2.2 Planerad bebyggelse.....	7
3. RISKINVENTERING	10
3.1 Allmänt.....	10
3.2 Identifiering av riskkällor	10
3.3 Tvärbanan	11
3.4 Södra Länken	11
4. RISKBEDÖMNING	13
4.1 Metodik.....	13
4.2 Identifiering av olycksrisker	13
4.3 Kvalitativ uppskattning av risk	13
4.4 Översiktlig riskvärdering	17
5. REFERENSER	19

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Arbetet med den sista etappen av Årstastråket har påbörjats. Området omfattar fyra detaljplaner Allgunnen, Konstgjutarvägen, Bolidentriangeln och Steningeparken. Totalt planeras ca 1 600 lägenheter, kontor, en livsmedelsetablering, skola och förskolor i området.

Under området går Södra Länken som är en primär transportled för farligt gods. Genom området går även tvärbanan. Närheten till dessa behöver beaktas vid exploateringen av området. Med anledning av detta görs denna riskbedömning.

1.2 Syfte

Syftet med riskbedömningen är att undersöka lämpligheten med aktuellt planförslag genom att utvärdera vilka risker som människor inom det aktuella området kan komma att utsättas för samt i förekommande fall föreslå hur risker ska hanteras så att en acceptabel säkerhet uppnås.

1.3 Omfattning

Analysen omfattar endast plötsliga och oväntade händelser med akuta konsekvenser för liv och hälsa för människor som vistas inom det studerade området. I analysen har hänsyn inte tagits till långsiktiga effekter av hälsofarliga ämnen, buller eller miljöfarliga utsläpp.

Trafikanter på omgivande vägar omfattas inte av analysen.

1.4 Underlag

Underlag till riskbedömningen har bland annat utgjorts av ritningar etc. för de olika kvarteren samt information från de olika byggherrarna. Underlag hänvisas till löpande samt finns redovisat i avsnitt 5 – *Referenser*.

1.5 Internkontroll

Riskanalysen omfattas av Brandskyddslagets kvalitetsledningssystem som innebär att en annan konsult i företaget har genomfört en övergripande granskning av rimligheten i de bedömningar som gjorts och de slutsatser som dragits (internkontroll). Signatur i kolumnen för internkontroll på sidan 2 bekräftar kontrollen.

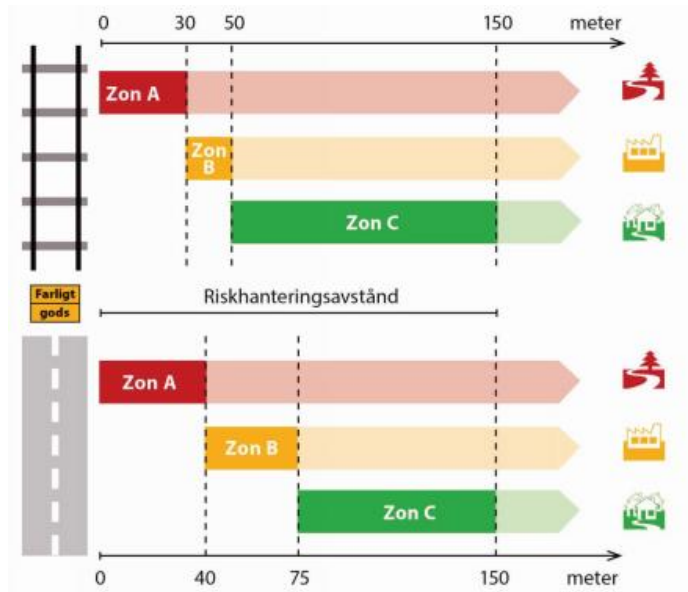
1.6 Förutsättningar

1.6.1 Riskhänsyn vid ny bebyggelse

Ett flertal olika lagar reglerar när riskanalyser skall utföras. Enligt Plan- och bygglagen (2010:900) skall bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till boendes och övrigas hälsa. Sammanhållen bebyggelse skall utformas med hänsyn till behovet av skydd mot uppkomst av olika olyckor. Översiktsplaner skall redovisa riskfaktorer och till detaljplaner ska vid behov en miljökonsekvensbeskrivning tas fram som redovisar påverkan på bland annat hälsa. Utförande av miljökonsekvensbeskrivning regleras i Miljöbalken (1998:808).

Länsstyrelsen i Stockholms Län har tagit fram riktlinjer för hur risker från transporter med farligt gods på väg och järnväg ska hanteras vid exploatering av ny bebyggelse /1/. Syftet med riktlinjerna är att ge vägledning och underlätta hanteringen av riskfrågor. Länsstyrelsen anser att möjliga risker ska studeras vid exploatering närmare än 150 meter från en riskkälla. I vilken utsträckning och på vilket sätt riskerna ska beaktas beror på hur riskbilden ser ut för det aktuella planförslaget.

I riktlinjerna presenterar Länsstyrelsen riktlinjer för skyddsavstånd till olika verksamheter. Dessa rekommendationer redovisas i figur 1.1.



Rekommenderad markanvändning inom respektive zon

Zon A	Zon B	Zon C
G Drivmedelsförsörjning (obemannad)	E Tekniska anläggningar	B Bostäder
L Odling och djurhållning	G Drivmedelsförsörjning (bemannad)	C Centrum
P Parkering (ytparkering)	J Industri	D Vård
T Trafik	K Kontor	H Detaljhandel
	N Friluftsliv och camping	O Tillfällig vistelse
	P Parkering (övrig parkering)	R Besöksanläggningar
	Z Verksamheter	S Skola

Figur 1.1. Rekommenderade skyddsavstånd till olika typer av markanvändning /1/.

Avstånden i figuren mäts från närmaste väggkant respektive närmaste spårmitt.

Länsstyrelsen anger i sina riktlinjer generellt att skyddsavstånd är att föredra framför andra skyddsåtgärder. Vid korta avstånd lägger Länsstyrelsen större vikt vid konsekvensen av en olycka än frekvensen av olyckan.

För ny bebyggelse inom redovisade skyddsavstånd behöver en riskutredning göras som undersöker om planförslaget är lämpligt och vilka eventuella skyddsåtgärder som behövs.

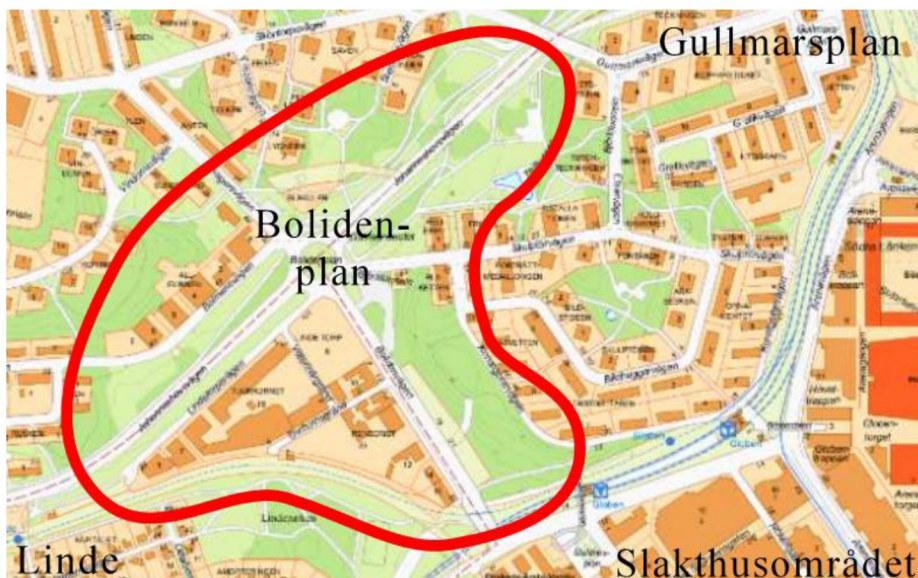
Intill primära transportleder för farligt gods och järnväg rekommenderas ett skyddsavstånd på minst 25 meter.

När det gäller risker med bebyggelse ovanpå tunnlar eller ovanpå överdäckningar finns inga rekommendationer. Frågan avseende möjligheten att uppföra byggnader ovanpå överdäckningen eller i nära anslutning till dessa har diskuterats i flera projekt. Motsvarande diskussion avseende bebyggelse ovanpå bergtunnlar har inte förekommit i samma utsträckning.

2. Översiktlig beskrivning av området

2.1 Områdesbeskrivning

Ett arbete har påbörjats med en strukturplan för Bolidenplan som utgör den tredje och sista etappen av utvecklingen av Årstastråket. Strukturplanen omfattar fyra detaljplaner Bolidentriangeln, Allgunnen, Konstgjutaren och Steningeparken. Området ligger nära stadsdelarna Linde, Gullmarsplan och Slakthusområdet (se figur 2.1).



Figur 2.1. Aktuellt område (hämtat från Tjänsteutlåtandet /2/)

Inom aktuellt område finns idag befintlig bebyggelse, natur- och parkmark, infrastruktur samt verksamheter. Området är delvis plant men det finns höjder inom vissa delar av området.

2.1.1 Omgivande planer och byggprojekt

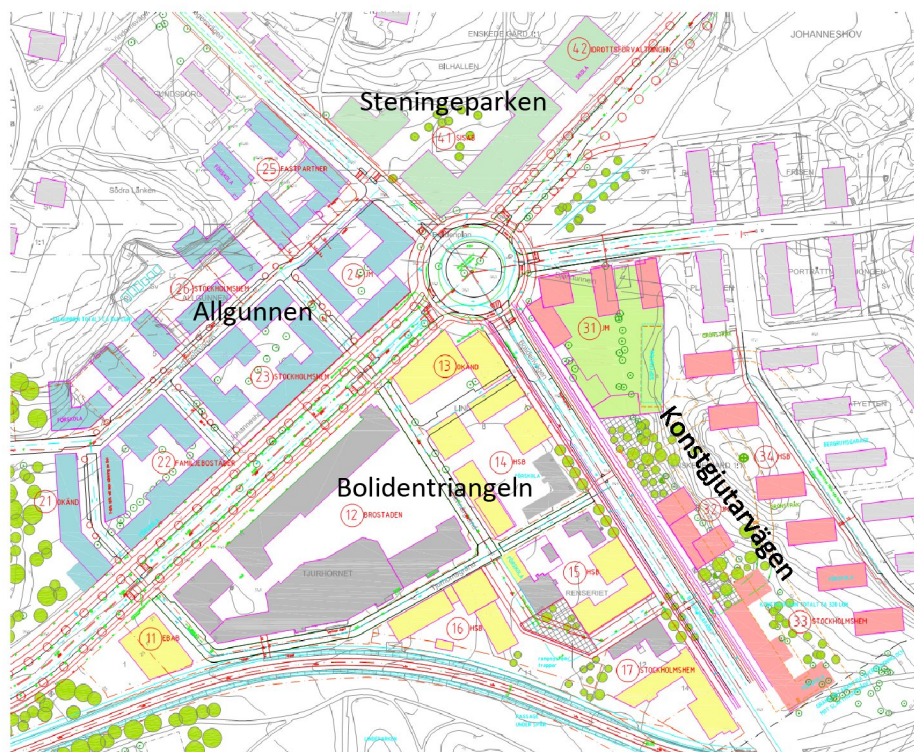
I områdets närhet pågår arbete med den andra etappen av Årstastråket. Denna ligger sydväst om aktuellt område. Utbyggnaden omfattar huvudsakligen bostäder. Sydost om området ligger Slakthusområdet som håller på att omvandlas från industriområde till ett område med bland annat bostäder.

Pågående utveckling inom närområdet innebär framförallt att andelen bostäder ökar, vilket inte påverkar risknivån i området. Omvandlingen av Slakthusområdet till ett bostadsområde från industri innebär att riskerna minskar i området eftersom det inom området idag bland annat hanteras en del hälsofarliga gaser.

2.2 Planerad bebyggelse

Enligt tidigare kommer strukturplanen för Bolidenplan delas upp i fyra planområden. Redovisningen kommer att utgå från dessa planområden. I figur 2.2. redovisas det geografiska läget för de fyra detaljplanerna.

En kort beskrivning görs av respektive planområde.



Figur 2.2. Placering av de fyra olika planområdena (Structor).

2.2.1 Allgunnen

Kvarteret som ligger mot Johanneshovsvägen består av flera bostadskvarter med inslag av handel i bottenvåningarna mot vägen.

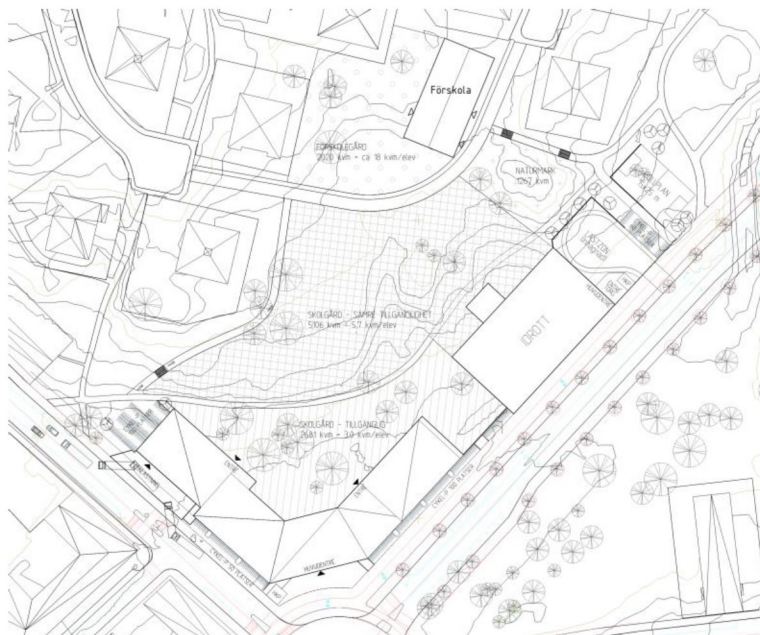
Inom området planeras för ca 600 lägenheter och två förskolor.



Figur 2.3. Situationsplan kv Allgunnen (Brunnberg & Forshed, 2016-09-12).

2.2.2 Steningeparken

Exploateringen innebär att det befintliga parklandskapet kompletteras med en skola (åk F-9), en förskola (sex avdelningar) samt en idrottshall.



Figur 2.4. Situationsplan Steningeparken, alternativ C.

2.2.3 Konstgjutarvägen

Inom planområdet finns en slätt i den östra delen. Bebyggelse planeras både mot Bolidenvägen och Konstgjutarvägen.

Inom området planeras ca 500 lägenheter, två förskolor, handelsanläggning, sopsugsanläggning och ett bergrumsgarage.

2.2.4 Bolidentriangeln

Exploateringen inom planområdet omfattar totalt ca 650 lägenheter, 37 000 m² BTA kontor och två förskolor.

3. Riskinventering

3.1 Allmänt

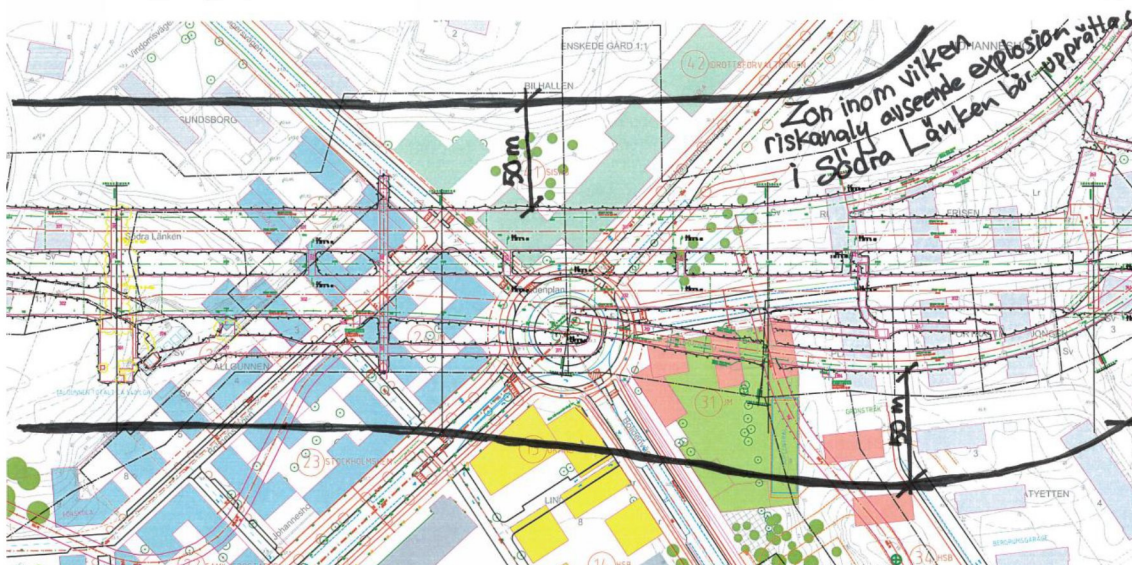
Nedan görs en inventering av riskkällor i anslutning till det studerade området. Riskinventeringen omfattar de riskkällor (transportleder för farligt gods, järnvägar, verksamheter som hanterar farligt gods) som kan innebära plötsliga och oväntade olyckshändelser med konsekvens för det aktuella området. Utifrån gällande riktlinjer (se avsnitt 1.6.1) avgränsas inventeringen till riskkällor inom 150 meter från planområdet.

Riskkällorna beskrivs och förekommande hantering/transport av farliga ämnen kartläggs och redovisas. Inventeringen utgör grunden för den fortsatta analysen.

3.2 Identifiering av riskkällor

I aktuellt områdes närhet har följande riskkällor identifierats:

- Tvärbanan
Tvärbanan går söder om studerat område utmed planområdena för Bolidentriangeln och Konstgutarvägen. Bebyggelse planeras på som minst ca 5-10 meters avstånd inom Bolidentriangeln och ca 25-30 meter inom Konstgutarvägen från närmaste spår.
- Södra Länken
Södra Länken är klassad som en primär transportled för farligt gods. Bebyggelse planeras ovanpå Södra Länkens huvudtunnlar samt av- respektive påfartsramp mot Gullmarsplan. Det är främst planområdena för Allgunnen och Steningeparken som är berörda, men även de norra delarna av Bolidentriangeln och Konstgutarvägen ligger ovanför tunnelrören (se figur 3.1).



Figur 3.1. Aktuellt område med 50 meters zon utmed Södra Länkens tunnelrör markerad för att redovisa hur stort ett möjligt påverkansområde kan bli.

I följande avsnitt redovisas identifierade riskkällor.

3.3 Tvärbanan

Tvärbanan består av två spår och trafikeras endast av persontrafik. Maximal hastighet för tvärbanan är 80 km/tim. Strax väster om Bolidentriangeln ligger hållplats Linde och i anslutning till den sydöstra delen av Konstgjutarvägen ligger hållplats Globen. Närheten till stationerna innebär troligen att tågen håller en lägre hastighet förbi stora delar av området.

Banan är försedd med ATC (Automatic Train Control) som är ett tekniskt system som ser till att lokföraren inte överskrider gällande hastighet eller passerar en stoppsignal.

Tvärbanan trafikeras av vagnar av typen A32 som är ca 30 meter långa och som har plats för maximalt 211 passagerare.

Turtätheten på Tvärbanan är var 7-8:e minut under högtrafik annars var tionde minut i vardera riktningen.

3.4 Södra Länken

3.4.1 Allmänt

Södra Länken förbinder Essingeleden i väster med Värmdövägen i öster och ligger till stor del i tunnel. Under det aktuella planområdet ligger huvudtunnlarna samt av- och påfartsramper till Södra Länken. Huvudtunnlarna är förlagda i berg. Ramptunnlarna är förlagda i berg som delvis förstärkts med betong där bergtäckningen är liten. Vägen har motorvägsstandard med två till tre filer i vardera riktningen och en skyltad hastighet på 50 km/h på av- och påfartsramper och 70 km/tim i huvudtunnelröret. De båda köriktningarna går i separata tunnelrör.

Årsmedeldygnstrafiken i huvudtunneln på den aktuella sträckan av Södra Länken var enligt trafikflödesmätningar från 2015 utförda av Trafikverket ca 75 000 fordon/dygn summerat i båda riktningar /3/. I ramptunnlarna är trafikflödet ca 25 000 fordon/dygn enligt samma källa.

Transporter av farligt gods

Södra Länken är klassad som en primär transportled för farligt gods. Tunneldelarna av Södra Länken är klassade som kategori B tunnlar under dagtid (07-19), vilket innebär att transporter som kan leda till stora explosioner inte är tillåtna under denna tid. Övrig tid är tunneldelarna klassade som kategori A-tunnlar, vilket innebär att inga restriktioner finns /4/. Transporter som kan leda till mycket stor explosion anges i föreskrifterna bland annat vara vissa ämnen (dock inte alla) i klass 1, 2, 3, 4 och 5.

Det finns ingen heltäckande information över hur stora mängder farligt gods som transporteras på Södra Länken. Det har dock genomförts ett antal kartläggningar som ger information om vad som har transporterats/transporteras under vissa perioder:

- I maj och oktober 2015 genomfördes mätning av antalet farligt godsfordon vid 15 mätpunkter i Stockholm /5/. En av dessa mätpunkter omfattar Södra Länken. Mätningen genomfördes via detektion med hjälp av trafikkameror. Mätningarna visar bland annat generellt att merparten av trafiken med farligt gods i Stockholm sker utanför rusningstrafik samt att det är relativt få fordon som genomför samtliga passager (1 700 fordon stod för 12 300 passager i maj). Totalt passerade under maj 5 088 transporter med farligt gods. Vanligast förekommande ämnen var bensin och diesel. I tabell 3.1 redovisas fördelning mellan olika klasser utifrån genomförda mätningar uppräknat till år.

- MSB har gjort försök att kartlägga transporter av farligt gods i Sverige, bl.a. under september månad 2006 då statistik över farligt godstransporter samlades in /6/. Kartläggningen redovisas som intervall över transporterade godsmängder per farligt godsklass. För Södra Länken så uppskattas de angivna godsmängderna från kartläggningen år 2006, omräknat till årsbasis, motsvara 34 – ca 17 500 transporter med farligt gods per år.

Tabell 3.1. Farligt gods indelat i olika klasser enligt ADR-S med uppskattat antal transporter på Södra Länken.

Klass	Ämne	MSB 2006 (maxvärdet)	Kameradetektion oktober 2015
1	Explosiva ämnen	53	0 ²
2.1	Brännbara gaser	864	2923
2.2	Icke brandfarliga och icke giftiga gaser	2112	
2.3	Giftiga gaser	0	
3	Brandfarliga vätskor	5657	53609
4	Brandfarliga fasta ämnen m.m.	130	266
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	0	0
6	Giftiga ämnen	43	0
7	Radioaktiva ämnen	0	0
8	Frätande ämnen	3093	598
9	Magnetiska material och övriga farliga ämnen	5520	3388
Övr	Endast tom ADR skylt fram	-	5646
Totalt		17 472	66 430

Enligt nationell statistik utgjorde farligt gods ca 2 % av den totala lastbilstrafiken 2011-2015 /7/. Detta skulle innebära ca 55 000 transporter med farligt gods per år i Södra Länkens huvudtunnlar och 18 000 transporter med farligt gods per år på aktuella av- och påfartsramper (förutsatt 10 % lastbilstrafik).

Aktuellt planområde ligger ovanför huvudtunnlarna samt av- och påfartsramper mellan Gullmarsplan och Södra Länkens huvudtunnlar. Trafiken på ramperna är sannolikt betydligt lägre än i huvudtunnlarna. De restriktioner avseende transporter med farligt gods som gäller för Södra länken omfattar även ramperna. Detta innebär att det dagtid inte ska förekomma transporter som kan leda till stora explosioner. Det finns också få, eller inga, verksamheter som genererar transporter med farligt gods på de aktuella ramperna. Antalet transporter med farligt gods borde därför vara mycket lågt på ramperna.

4. Riskbedömning

4.1 Metodik

Utifrån riskinventeringen görs en uppställning av möjliga olycksrisker som kan påverka människor inom det studerade området.

För identifierade olycksrisker görs en kvalitativ bedömning (inledande analys) av möjlig konsekvens av respektive händelse. En grov bedömning görs även av sannolikheten för att en olycka ska inträffa. Denna bedömning syftar i huvudsak till att avgöra om händelsen kan inträffa över huvudtaget, d.v.s. om riskkällan omfattar just de förutsättningar som krävs för att den identifierade olycksrisken ska finnas.

Utifrån de kvalitativa bedömningarna av sannolikhet och konsekvenser görs sedan en sammanvägd bedömning av huruvida identifierade olycksrisker kan påverka risknivån inom aktuellt planområde. Någon mer detaljerad analys görs inte.

4.2 Identifiering av olycksrisker

Utifrån riskinventeringen är bedömningen att det är trafiken på Tvärbanan samt olycka med farligt gods i Södra länkens tunnelrör som kan medföra olyckshändelser med möjlig konsekvens för det aktuella planområdet.

Följande olycksrisker bedöms kunna påverka det aktuella planområdet:

1. Urspårning på Tvärbanan
2. Brand i spårvagn
3. Olycka med transport av farligt gods i Södra Länkens tunnlar

Utifrån riskinventeringen är bedömningen att det är trafiken i Södra Länkens tunnlar som skulle kunna innebära påverkan mot den planerade bebyggelsen. Eftersom trafiken går i bergtunnlar 13-21 meter under området bedöms det endast vara olyckor som kan leda till skador på tunnelkonstruktionen och det omgivande berget som skulle kunna påverka den aktuella bebyggelsen. Sådana olyckor utgörs av de som leder till explosion. En långvarig brand kan också påverka tunnelns konstruktion men kommer inte att påverka byggnader ovanför tunneln.

Följande olyckor med farligt gods kan leda till explosion och kan därmed eventuellt påverka bebyggelse i anslutning till tunnelarna:

- Olycka med explosiva ämnen (klass 1)
- Olycka med brännbara gaser (klass 2.1)
- Olycka med oxiderande ämnen och organiska peroxider (klass 5)

4.3 Kvalitativ uppskattning av risk

4.3.1 Urspårning av spårvagn på Tvärbanan

Frekvens

Sannolikheten för urspårning är mycket låg till följd av bland annat:

- hastigheten genom området är relativt låg på grund av närheten till station
- det saknas plankorsningar

- det förekommer inga växlar på aktuell sträcka

Konsekvens

På Tvärbanan förekommer enbart persontransporter. Olyckshändelse som kan påverka planområdet utgörs av att ett urspåret tåg lämnar spårområdet och kolliderar med människor eller byggnader. Det kortaste avståndet till byggnad är i detta fall ca 5 meter inom Bolidentriangeln och 25 meter inom Konstgjutarvägen. Spårområdet ligger utmed stor del av sträckan ett par meter över marknivån inom området.

En urspårad spårvagn hamnar sällan längre från spåret än en vagnslängd. Tågen består av tre sammanlänkade enheter med en total längd om 30 meter. Hastigheten på banan är maximalt 80 km/tim, troligtvis lägre förbi aktuellt område. Byggnader eller människor inom urspårningsavståndet kan skadas.

Spårvagnsvikten är lägre än för gods- och persontåg som trafikerar vanliga järnvägssträckor. En urspårad spårvagn bedöms därför inte hamna lika långt från spåret samt medföra mindre påverkan vid en eventuell kollision än för motsvarande händelse på "vanliga" järnvägssträckor.

Enligt beräkningsmodeller för "vanliga" tåg /8/ hamnar ett urspåret tåg som kör i 80 km/tim inom 11 meter från spåret. Enligt ovan är vanliga tåg tyngre varför ett kortare avstånd är troligt för tvärbanans vagnar. Hastigheten förbi merparten av området bedöms också vara lägre än 80 km/tim. Förbi området går dock tvärbanan genom större delen av området går dock tvärbanan på vall vilket kan förvärra en urspårningssituation. Bedömningen är ändå att eventuella konsekvenser blir små.

Närheten till kontaktledningarna kan också innebära förekomst av elektriska magnetfält vilket kan behöva beaktas vid planering av verksamheter i anslutning till spåret men inte utgör någon akut olyckshändelse som är fokus i denna analys.

SL som äger spåren kan också ha krav på skyddsavstånd för åtkomst för underhåll m m på banan.

Det är viktigt att beakta åtkomst för räddningstjänst vid placering av byggnader nära spårområdet då det kan vara svårt att använda deras utrustning nära kontaktledningarna.

Sammanfattning

Den övergripande bedömningen är att sannolikheten för olycka är låg och eventuella konsekvenser av en olycka är små. Möjligen kan ett urspåret tåg köra in i de byggnader som placeras inom 10 meter från spåret. Några byggnadstekniska åtgärder bedöms dock inte vara nödvändiga med hänsyn till den låga risken.

Som en försiktighetsåtgärd rekommenderas dock att förskolor inklusive förskolegård placeras minst ca 15 meter från närmaste spårmitt eller skyddade bakom byggnad eftersom dessa verksamheter är svårutrymda och extra känsliga.

4.3.2 Brand i spårvagn

Frekvens

Sannolikheten för en tågbrand på den aktuella sträckan bedöms vara låg. Det rör sig om en mycket begränsad sträcka där tåget ska tvingas stanna vid brand för att bebyggelse inom området (Bolidentriangeln) ska riskera att påverkas.

Konsekvens

En tågbrand innebär hög värmestrålning som kan leda till antändning av brännbart material inne i byggnader nära spåret, vilket kan skada leda till personskador och vidare brandspridning.

Om vinden ligger på mot fel håll kan även brandgaser spridas in i byggnader närmast spåret.

Konsekvenserna är beroende av brandens omfattning. För att kritisk värmestrålning ska uppnås inom planområdet krävs en relativt omfattande tågbrand. De mest troliga brandscenarierna består av små bränder som har begränsad påverkan på omgivningen.

Sammanfattning

Med hänsyn till den låga sannolikheten för olycka samt den begränsade påverkan bedöms den sammanvägda risknivån med hänsyn till risken för tågbrand vara låg. Några åtgärder med hänsyn till scenariot tågbrand bedöms därmed inte vara nödvändiga.

4.3.3 Olycka vid transport av farligt gods i Södra Länkens tunnlar

Allmänt

Bebyggelse planeras ovanpå Södra Länkens huvudtunnlar samt av- och påfarter till Gullmarsplan. Dessa är i huvudsak förlagda i bergtunnel. Vid en olycka med farligt gods i tunnelsystemet kan tunnelkonstruktionen skadas. Bedömningen är dock att det enbart är olyckor som leder till explosioner som kan medföra att eventuella ovanförliggande konstruktioner påverkas. Andelen transporter lastade med ämnen som kan leda till explosioner bedöms vara begränsat i aktuella tunneldelar. I ramptunnlarna bedöms sannolikheten för att sådana transporter förekommer vara extremt liten.

Frekvens

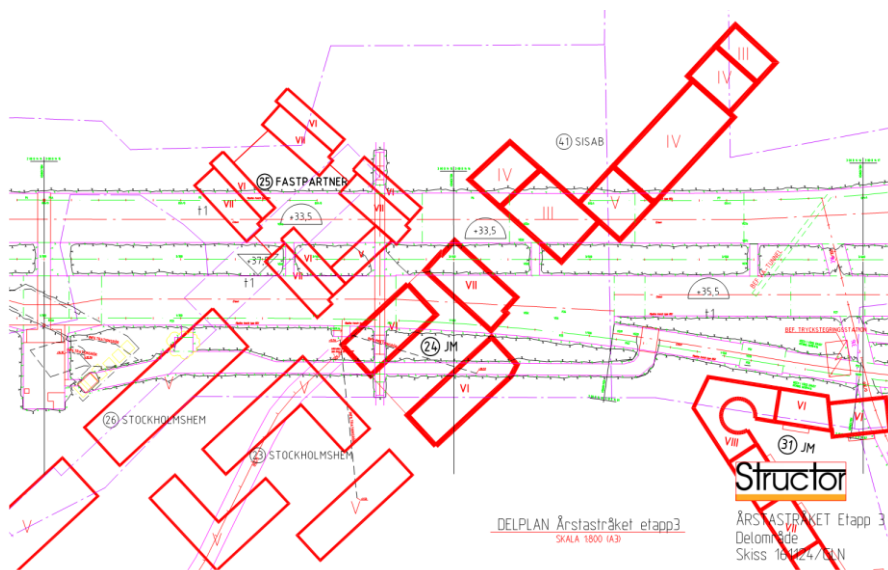
Sannolikheten för en explosionsolycka i aktuella av- och påfartstunnlar bedöms vara mycket låg. Bedömningen utgår från:

- antalet transporter som kan ge upphov till en explosion bedöms vara begränsat
- hastigheten är 70 km/tim i tunnelrören
- mötande trafik förekommer inte
- denna typ av transporter är endast tillåtna under en begränsad del av dagen (kl 19.00-07.00)

Konsekvens

Om en explosion inträffar är det sannolikt att tunnelkonstruktionen skadas. Skador på bebyggelsen kan uppkomma på grund av vibrationer från en explosion och kast från markmaterial mot fasader vända mot tunneln. Totalförsvarets forskningsinstitut (FOI) har utfört en analys av hur tunnlar påverkas vid olika laddningsvikter (ekvivalent trotylvikt) från 300 kg till 16 000 kg /9/. Laddningarna har placerats på olika ställen både i huvudtunnlarna och i ramptunnlarna. Explosion med klass 5 får likartade konsekvenser som explosioner med klass som är det FOI fokuserar på. Gasmolnsexplosioner (klass 2.1) innebär dock betydligt lägre tryck och bedöms medföra en begränsad påverkan på bebyggelse ovanpå tunnlar.

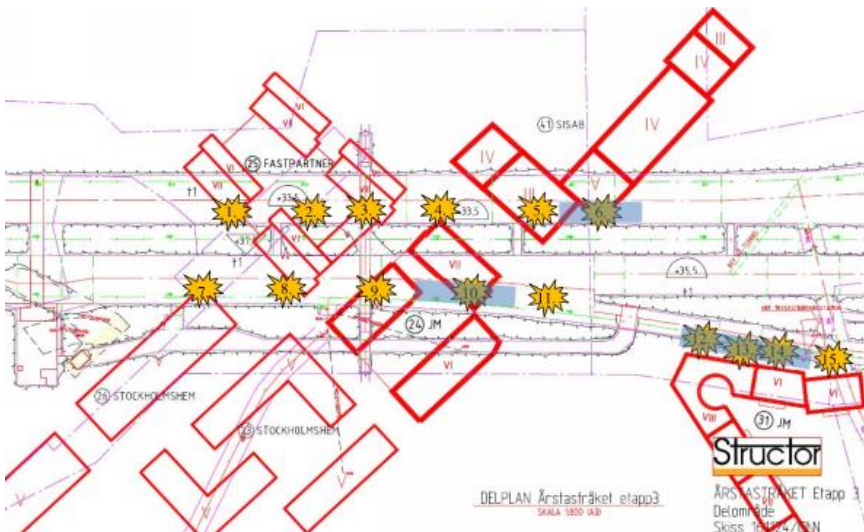
I figur 4.1 redovisas den bebyggelse som planeras ovanpå Södra Länkens tunnlar.



Figur 4.1. Bebyggelse ovanpå Södra Länkens tunnlar (Structor, skiss, 2016-11-24).

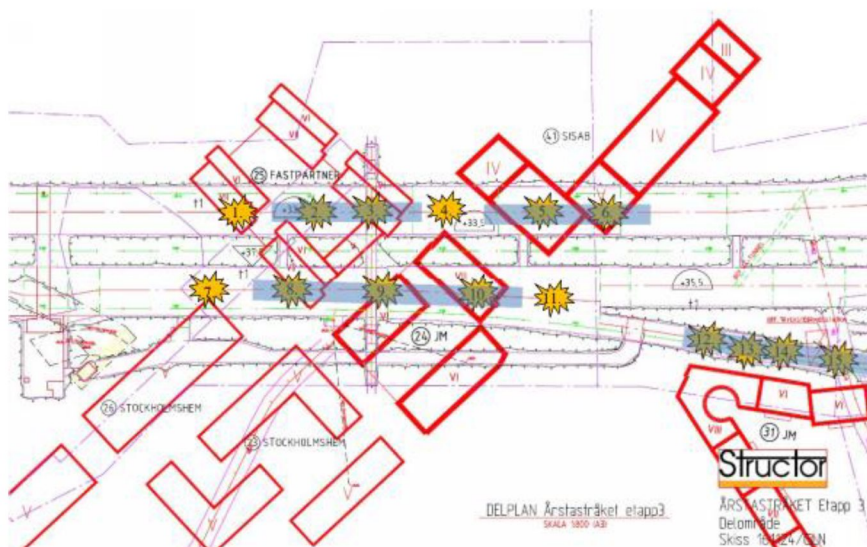
Huvudtunnlarna utgörs av bergtunnlar. Berget består till stor del av sedimentgnejs. Bergförstärkningar har gjorts. Bergtäckningen varierar och är mellan 13-21 meter.

Enligt FOI:s utredning är den dominerande skademekanismen vid explosion i tunnlar vibrationer/rörelser som uppstår i byggnader över tunnlar. Vid skadenivån "mycket allvarliga skador" bedöms byggnader raseras. Utredningen visar att för explosioner med laddningsvikt upp till 2 000 kg uppkommer inte "mycket allvarliga skador" i någon del av tunnlar. För laddningsvikt på 4 000 kg bedöms explosioner i vissa tunnelsegment kunna förorsaka byggnadsras i tre byggnader inom Allgunnen, Steningeparken och Konstgjutarvägen. Byggnaderna bedöms dock enbart rasa vid explosion i direkt anslutning till den aktuella byggnaden, dvs. samtliga tre byggnader rasar inte vid explosion vart som helst i tunnelsystemet. Sträckor där en inträffad explosion bedöms kunna leda till byggnadsras redovisas i figur 4.2.



Figur 4.2. Sträckor där explosion med laddningsvikt på minst 4 000 kg kan medföra byggnadsras inom studerat område (FOI 9/).

För laddningsvikter på 16 000 kg bedöms byggnadsras kunna uppstå vid explosion i flera tunnelsegment (se figur 4.3). Byggnader som i sådant fall kan komma att rasa återfinns inom samtliga planområden utom Bolidentriangeln. Totalt berörs 13 byggnader.



Figur 4.3. Sträckor där explosion med laddningsvikt på minst 16 000 kg kan medföra byggnadsras inom studerat område (FOI/9/).

Bedömningen utifrån genomförd studie av påverkan av bebyggelsen vid olika laddningsvikter är att människor i planerade byggnader inte kommer att påverkas vid explosionsolycka med laddningsvikterna 300 - 2 000 kg. För laddningsvikter på 4 000 kg eller mer kan skador på husen och därmed människor i dessa inte uteslutas. För att en olycka ska leda till byggnadskollaps erfordras dock minst en laddning på motsvarande 4 000 kg.

4.4 Översiktlig riskvärdering

Den övergripande bedömningen av risker med **Tvärbanan** är att sannolikheten för olycka är låg och eventuella konsekvenser av en olycka är små. Detta gäller både urspärning och brand. Några byggnadstekniska åtgärder bedöms inte nödvändiga vid ett minsta avstånd till bebyggelse på ca 10 meter. Enligt SS-EN 1991-1-7:2006 (Eurokod 1-7) är ingen anpassning av konstruktionen heller nödvändig för konstruktioner över 5 meter från spårmit. Av försiktighetsskäl rekommenderas dock att förskolor och skolor, inklusive gård, inte placeras inom ca 15 meter från närmaste spårmit.

Sannolikhet för att en explosionsolycka ska uppstå i anslutning till aktuella byggnader vid olycka med farligt gods på **Södra Länken** bedöms vara mycket låg med hänsyn till den begränsade förekomsten av sådana transporter. Den låga sannolikheten beror främst på liten förekomst av transporter som kan leda till explosioner. Det är främst transporter med ämnen ur klass 1 och 5 som kan medföra allvarliga konsekvenser. Dessa ämnen transporteras i mycket begränsad omfattning i Södra Länken. Konsekvenserna av en gasmolnexplosion (klass 2.1) är betydligt mer begränsad och även den största gasmolnexplosion bedöms medföra lägre tryck än vad motsvarande 2 000 kg trotyl medför.

Konsekvenserna av en olycka bedöms vara mycket små eller obefintliga vid olycka i anslutning till byggnaderna för laddningsvikter på 2 000 kg eller lägre. Skador kan uppkomma för laddningsvikter på över 2 000 kg. Byggnadskollaps bedöms dock först uppstå vid laddningsvikter mellan 4 000 och 16 000 kg.

Det är endast vid relativt stora laster (> 2 000 kg) som påverkan på byggnaderna beräknats uppstå och endast laster på 4 000 kg eller mer som byggnaderna kan förväntas kollapsa. Enligt uppgifter som erhållits i kartläggningen av farligt gods som utförts i projektet Norra Stationsområdet har följande fördelning antagits mellan olika transportmängder av explosivämnen på E4 /10/, vilket också bedöms gälla för hela Stockholmsregionen:

- < 500 kg/transport: ca 85 %
- 500 – 2 000 kg/transport: ca 10 %
- > 2 000 kg/transport: ca 5 %
- 16 000 kg/transport: ca 0,3 %

Ovanstående pekar mot att endast ca 5 % av transporterna med explosivämne är lastade med över 2 000 kg. Sannolikheten för att hela lasten detonerar samtidigt är mycket låg. Vid dimensionering av överdäckningen av Norra station valdes en dimensionerande explosionslast på 2 000 kg, bl.a. med hänsyn till den planerade omfattningen av ovanförliggande bebyggelse.

Vid dimensionering av bebyggelse utmed Essingeleden med hänsyn till explosionslast har dimensionerande last varierat från 0 till 2 000 kg.

Södra Länkens tunnlar är projekterade utifrån den då gällande tunnelnormen (Tunnel 1995) och bergtunnlarna har inte anpassats ytterligare för explosionslast trots att de till stor del är förlagda under befintliga bostadsområden.

Bedömningen utifrån ovanstående är att dimensionerande scenario rimligtvis omfattar laster under 2 000 kg. Trafikintensiteten på aktuella vägavsnitt är betydligt lägre jämfört med Norra Länken både generellt och avseende transporter med farligt gods. Bebyggelsen är också glesare.

En övergripande bedömning av risknivån i området är att risknivån är mycket låg, både avseende individrisk och samhällsrisk. Detta eftersom de enda identifierade riskkällorna i områdets närhet i anslutning till området utgörs av Tvärbanan och Södra Länken.

När det gäller påverkan från en explosion utgör vibrationerna det största hotet mot bebyggelsen. Total kollaps beräknas ske först vid mycket stora explosionslaster. Ingen påverkan bedöms föreligga för mindre explosionslaster. Planerad bebyggelse bedöms därför kunna uppföras enligt förslag utan krav på åtgärder för att hantera en eventuell explosion i Södra Länken.

Eftersom det huvudsakligen är skador till följd av vibrationer som bedöms utgöra ett hot mot planerad bebyggelse görs bedömningen att markområden utomhus kan planeras för användning av mer stadigvarande karaktär som exempelvis skolgård, lekpark etc.

5. Referenser

- /1/ Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods, Fakta 2016:4, Länsstyrelsen Stockholm, 2016-04-11
- /2/ Redovisning av strukturplan för Bolidenplan (Årstastråket 3) och startpromemoria för detaljplaner för kv Allgunnen, Konstgutarvägen och Steningeparken (totalt ca 1000 lgh), Stadsbyggnadskontoret Stockholms stad, 2015-06-30
- /3/ Årsmedelsdygnstrafik från stickprov och helårsmätning, i form av tabeller, med hjälp av klickbar karta, Statistik från Trafikverkets hemsida – www.trafikverket.se, besökt: 2017-06-12
- /4/ Riskbedömning FAGO-påverkan på bebyggelse vid Södra Länken, Faveo projektledning, 2011-03-17
- /5/ Analyser av transporter med farligt gods, mätningar utförda i Stockholm under maj och oktober 2015, WSP, 2016-0427
- /6/ Kartläggning av farligt godstransporter september 2006, Statens Räddningsverket, 2007 (www.msb.se)
- /7/ Statistikrapporter från Trafikanalys:
Lastbilstrafik 2010 (Rapportnr 2011:7),
Lastbilstrafik 2011 (Rapportnr 2012:6)
Lastbilstrafik 2012 (Rapportnr 2013:12)
Lastbilstrafik 2013 (Rapportnr 2014:12)
Lastbilstrafik 2014 (Rapportnr 2015:21)
Lastbilstrafik 2015 (Rapportnr 2016:27)
- /8/ Om sannolikhet för järnvägsolyckor med farligt gods, VTI-rapport 387:2, Väg- och transport forskningsinstitutet, 1994
- /9/ Årstastråket etapp 3, påverkan på bebyggelsevid explosion i tunnel, FOI, 2017-01-20
- /10/ Samrådsunderlag avseende omledningsvägnät för explosiva ADR-S transporter – Intunnling av Norra Station, WSP, 2008-11-14