

RAPPORT
**RISKUTREDNING FÖR FASTIGHETEN
GUMSEN 6**



SLUTRAPPORT
2021-09-30

UPPDRAG

316640, Riskutredningar för detaljplaner

Titel på rapport:

Riskutredning för fastigheten Gumsen 6

Status:

Slutrapport

Datum:

2021-09-30

MEDVERKANDE

Beställare:

Tranås kommun

Kontaktperson:

Carl Carlin, Susanna Alexandersson

Konsult:

Niklas Smedberg

Uppdragsansvarig:

Niklas Smedberg

Kvalitetsgranskare:

Åke Svensson

REVIDERINGAR

Revideringsdatum

-

Version:

-

Initialer:

-

SAMMANFATTNING

Tyréns har på uppdrag av Tranås kommun genomfört en riskutredning för att utreda riskerna till följd av transporter av farligt gods på Södra stambanan i anslutning till fastigheten Gumsen 6 i Tranås.

Vid planläggning inom 150 meter från transportled av farligt gods ska, enligt gällande riktlinjer [1], en riskutredning genomföras för att undersöka om erforderlig riskhänsyn tas för personer som bor eller vistas inom det tänkta planområdet. En riskutredning förväntas också klargöra om den planerade bebyggelsen i området uppfyller kraven i plan- och bygglagen på att vara lämpad för ändamålet sett till risken för olyckor.

Syftet med denna utredning är att utreda risken förknippad med olyckor som innefattar farligt gods på Södra stambanan.

Målet med utredningen är att utgöra ett planerings- och beslutsunderlag i det fortsatta planarbetet.

Beräkningarna visar att individrisken, se Figur 6, är inom ALARP - As Low As Reasonably Practicable¹ upp till cirka 110 meter från Södra stambanan. Detta innebär att olycksfrekvensen är för hög och att åtgärder därför behöver vidtas. Utifrån resultatet från genomförd riskutredning bedöms nedanstående åtgärder nödvändiga vid utformningen av detaljplanen för det aktuella området för att erhålla en tolerabel risknivå.

- Marken mellan byggnaden och Södra stambanan ska utformas så att den inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Detta medför att en eventuell skolgård ska placeras på den sida av Wigénshuset som vetter bort från Södra stambanan.
- Friskluftsintag på byggnaden ska riktas bort från Södra stambanan. Åtgärden skyddar personer som vistas inomhus från farligt gods-olyckor som medför utsläpp av giftig gas.
- Minst en utgång på byggnaden som mynnar bort från Södra stambanan ska finnas. Åtgärden förbättrar möjligheten att utrymma byggnaderna på en säkrare sida vid en farligt gods-olycka på järnvägen.

¹ Se kapitel **Error! Reference source not found.** för definition.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

SAMMANFATTNING	3
1 INLEDNING.....	5
1.1 SYFTE OCH MÅL	5
1.2 AVGRÄNSNINGAR.....	5
2 FÖRUTSÄTTNINGAR.....	6
2.1 BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET	6
2.2 BEFOLKNINGSTÄTHET	8
3 RISKHANTERINGSPROCESSEN.....	10
3.1 VÄRDERING AV RISK.....	10
3.2 RIKTLINJER FÖR RISKVÄRDERING REGIONALT OCH LOKALT	11
4 RISKANALYS.....	13
4.1 ALLMÄNT OM TRANSPORTER AV FARLIGT GODS.....	13
4.1.1 TRANSPORTER AV FARLIGT GODS PÅ SÖDRA STAMBANAN	14
4.1.2 OLYCKOR MED FARLIGT GODS PÅ SÖDRA STAMBANAN	14
4.2 INDIVID- OCH SAMHÄLLSRISK	15
5 RISKVÄRDERING.....	16
6 RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER.....	17
7 SLUTSATSER.....	18
8 REFERENSER.....	19
9 BILAGA 1 – BERÄKNINGAR.....	20
9.1 BERÄKNING AV SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ SÖDRA STAMBANAN	21
9.2 INDIVIDRISK.....	21
9.3 FREKVENSJUSTERING RELATERAT TILL KONSEKVENSAVSTÅND	22
9.4 SAMHÄLLSRISK	22

1 INLEDNING

Tyréns har på uppdrag av Tranås kommun genomfört en riskutredning för att utreda riskerna till följd av transporter av farligt gods på Södra stambanan i anslutning till fastigheten Gumsen 6 i Tranås.

Vid planläggning inom 150 meter från transportled av farligt gods ska, enligt gällande riktlinjer [1], en riskutredning genomföras för att undersöka om erforderlig riskhänsyn tas för personer som bor eller vistas inom det tänkta planområdet. En riskutredning förväntas också klargöra om den planerade bebyggelsen i området uppfyller kraven i plan- och bygglagen på att vara lämpad för ändamålet sett till risken för olyckor,

1.1 SYFTE OCH MÅL

Syftet med denna utredning är att utreda risken förknippad med olyckor som innefattar farligt gods på Södra stambanan.

Målet med utredningen är att utgöra ett planerings- och beslutsunderlag för det fortsatta planarbetet.

1.2 AVGRÄNSNINGAR

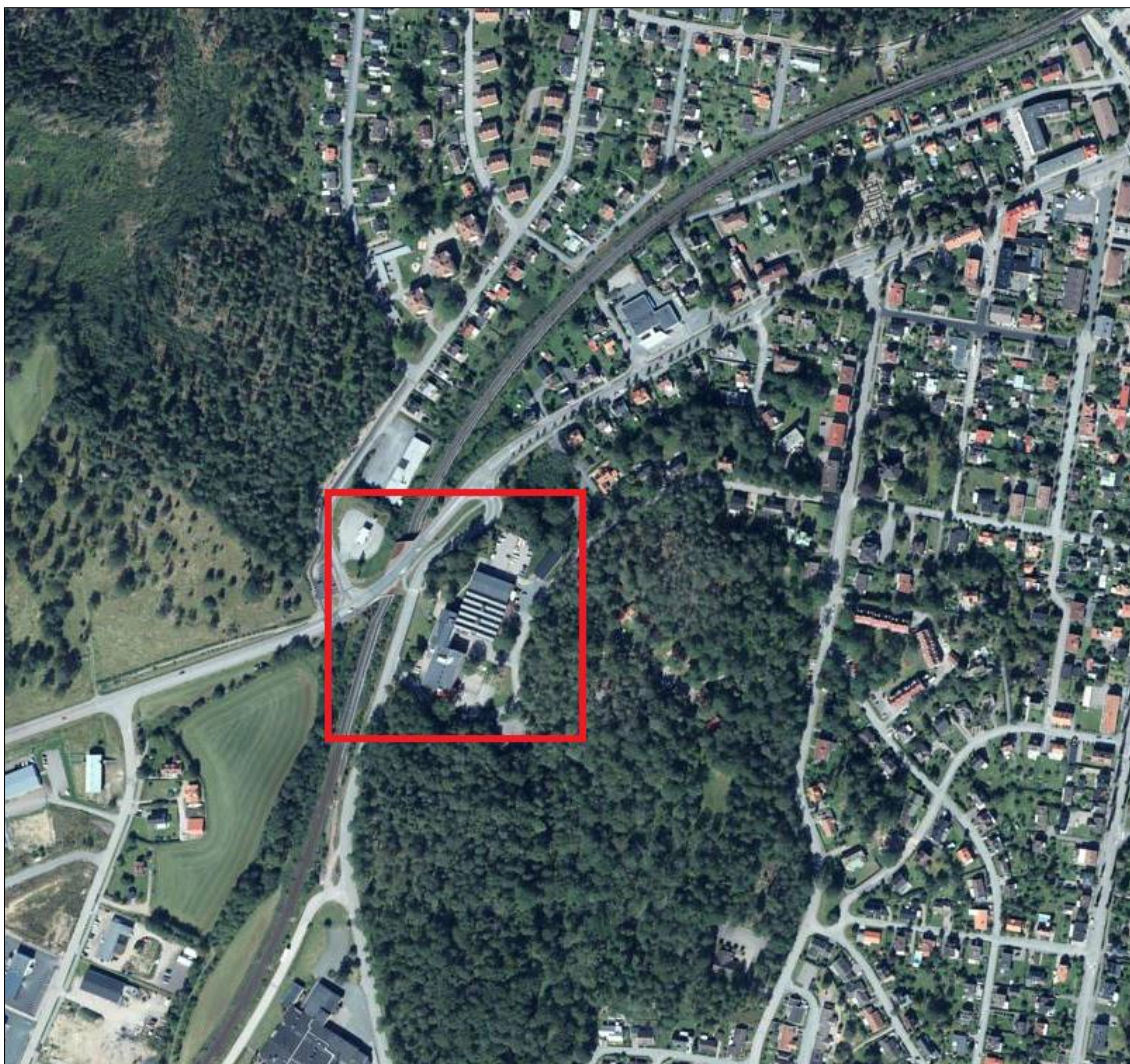
Riskutredningen är avgränsad till olycksrisker förknippade med planområdets närhet till Södra stambanan. Olycksrisker där långvarig exponering krävs för skadliga konsekvenser eller olycksrisker som endast ger skador på egendom eller miljö ingår inte i utredningen. Påverkan från exempelvis buller, vibrationer, elektromagnetisk strålning, översvämning, ras, skred, luft- eller markföroreningar ligger också utanför utredningens ramar.

Den geografiska avgränsningen utgörs av planområdet med omgivning och horisontåret, det år som riskutredningen speglar för att beakta samhälls- och trafikutvecklingen, är valt till år 2040 utifrån Trafikverkets trafikprognoser [2].

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET

Planområdet är lokaliserat i södra delarna av Tranås, utmed Södra stambanan. Området avgränsas av Södra stambanan i väster samt Länsmansgatan i söder och öster, se Figur 1.



Figur 1 Lokaliseringen av planområdet, markerat i rött [3].

Syftet med ändringen av detaljplanen är att möjliggöra för fastighetsägaren att hyra ut lokaler i Wigénshuset till aktörer inom tjänstesektorn, service, skola, och produktionsföretag som inte är störande för omgivningen. Utöver detta är syftet även att möjliggöra bostäder i Wigénshuset.

Södra stambanan passerar nedanför planområdet i ett tråg och det horisontella avståndet mellan den befintliga byggnaden och Södra stambanan är cirka 50 meter, se Figur 2.

Höjdskillnaden mellan byggnaden och Södra stambanan är cirka 10 meter, se Figur 3. Platsens förutsättningar medför att det endast är ett begränsat antal olycksscenarioer som förväntas påverka planområdet vid en farligt gods-olycka.

Figur 2 visar planområdet sett från söder och Figur 3 visar höjdskillnaden mellan tråget och planområdet.



Figur 2 Planområdet sett från söder. Foto: Carl Carlin.



Figur 3 Redovisning av höjdskillnaden mellan planområdet och Södra Stambanan. Foto: Carl Carlin.

2.2 BEFOLKNINGSTÄTHET

Den genomsnittliga befolkningstätheten för planområdet med omgivningar uppgick år 2018 till cirka 497 personer per km² [4]. Befolkningsprognoser för Tranås kommun visar på en ökning från 18 892 personer år 2021 till 19 202 personer år 2040, vilket motsvarar en ökning med cirka 1,6 procent [5].



Figur 4 Befolkningstätheten för planområdet och närliggande omgivning [4]. © OpenStreetMaps bidragsgivare [6].

3 RISKHANTERINGSPROCESSEN

Med risk avses i denna utredning en önskad händelses sannolikhet i kombination med omfattningen av dess konsekvens. De konsekvenser som vid riskhänsyn i fysisk planering vanligen beaktas, liksom i denna utredning, är sådana där livshotande hälsoeffekter eller död uppstår till följd av olyckor.

Metodiken i denna utredning följer huvudsakligen den riskhanteringsprocess som beskrivs i ISO 31000 [7] och innefattar följande steg:

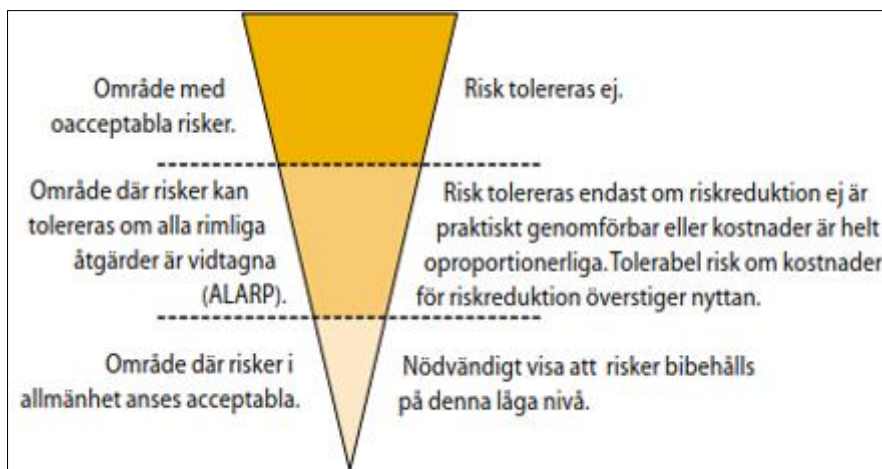
- Riskanalys - I detta steg analyseras risker kopplade till transporter av farligt gods på Södra stambanan. Riskernas storlek beräknas och kvantifieras i form av individ- och samhällsrisk för den planerade bebyggelsen.
- Riskvärdering - I riskvärderingen värderas den risknivå som har beräknats i riskanalysen utifrån gällande acceptanskriterier (RIKTSAM) [8].
- Riskreduktion - De skyddsåtgärder som bedöms nödvändiga att vidta för bebyggelsen beskrivs och deras effekt på risknivåerna redogörs för. Det kan handla om exempelvis markanvändningen, utformningen, tekniska egenskapskrav etcetera. Förslag ges på hur de riskreducerande åtgärderna kan införas och säkerställas med planbestämmelser.

3.1 VÄRDERING AV RISK

Som allmänna utgångspunkter för värdering av risk är följande fyra principer vägledande [9]:

- Rimlighetsprincipen: Om det med rimliga tekniska och ekonomiska medel är möjligt att reducera eller eliminera en risk skall detta göras.
- Proportionalitetsprincipen: En verksamhets totala risknivå bör stå i proportion till den nytta i form av exempelvis produkter och tjänster verksamheten medför.
- Fördelningsprincipen: Riskerna bör, i relation till den nytta verksamheten medför, vara skäligt fördelade inom samhället.
- Principen om undvikande av katastrofer: Om risker realiserar bör detta hellre ske i form av händelser som kan hanteras av befintliga resurser än i form av katastrofer.

Risker kan kategoriskt placeras i tre fack. De kan anses vara acceptabla, acceptabla med restriktioner eller oacceptabla. Figur 5 beskriver principen för riskvärdering [10].



Figur 5 Princip för uppbyggnad av riskvärderingskriterier [10].

3.2 RIKTLINJER FÖR RISKVÄRDERING REGIONALT OCH LOKALT

Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götaland har tagit fram ett gemensamt dokument, Riskhantering i detaljplaneprocessen [11]. I denna anges att en riskanalys ska upprättas vid den händelse att bebyggelse planeras på ett avstånd mindre än 150 meter från en transportled för farligt gods.

Länsstyrelsen i Skåne län har även tagit fram en vägledning för värdering av risker längs transportleder för farligt gods, RIKTSAM [1].

Enligt RIKTSAM bör situationen kunna bedömas tolerabel om följande kriterier uppfylls:

Industri, handel (sällanköpshandel), tekniska anläggningar samt parkering som planeras inom 30 meter från transportled för farligt gods:

- Individrisk² understiger 10^{-5} per år.
- Den deterministiska analysen kan påvisa att riskerna med hårda konstruktioner eller motsvarande, som kan orsaka skada på eventuellt avåkande fordon, kan undvikas.

Handel (övrig handel), kontor samt centrum som placeras inom 70 meter från transportled för farligt gods:

- Individrisk understiger 10^{-6} per år.
- Den deterministiska analysen kan påvisa att det "nettotillskott" av oönskade händelser reduceras eller elimineras av förhållanden på platsen eller efter åtgärder.

² Individrisk är ett mått på risken för en person som befinner sig utomhus dygnet runt på en specifik plats, till exempel på ett visst avstånd från en transportled och denna uttrycks vanligen som risk per år.

Bostäder (flerbostadshus i flera plan), vård samt skola som planeras inom 150 meter från transportled för farligt gods:

- Individrisk understiger 10^{-7} per år.
- Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att samhällsrisk³ understiger 10^{-5} per år där $N = 1$ och 10^{-7} per år där $N = 100$.
- Den deterministiska analysen kan påvisa att det "nettotillskott" av oönskade händelser reduceras eller elimineras av förhållanden på platsen eller efter åtgärder.

I RIKTSAM rekommenderas också ett bebyggelsefritt avstånd från järnvägen om 30 meter. Ett sådant bebyggelsefritt avstånd innebär en betydande reduktion av individrisken vid detta avstånd. Osäkerheterna i den använda modellen är dessutom större på kortare avstånd.

Jönköpings län saknar egna riktlinjer och i denna riskutredning tillämpas därför riktlinjer från RIKTSAM [1] och acceptanskriterier för individ- och samhällsrisk från Värdering av risk [9].

³ Samhällsrisk är ett mått på hur stor risken är för samhället, vanligtvis planområdet och dess omgivning, att någon ska drabbas av en olycka samt även hur allvarliga konsekvenser som kan förväntas uppstå vid en eventuell olycka.

4 RISKANALYS

4.1 ALLMÄNT OM TRANSPORTER AV FARLIGT GODS

Transporter av farligt gods på järnväg regleras i ett Europeiskt regelverk benämnt RID, i Sverige infört av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB, som RID-S. Utifrån godsets egenskaper delas det in i nio olika ämnesklasser, så kallade RID-klasser. Godset kan innehålla en mängd olika ämnen vars fysikaliska och kemiska egenskaper varierar. Gemensamt är riskerna kopplade till ämnenas inneboende egenskaper, som kan komma att påverka omgivningen vid en olycka under transporten [12].

I Tabell 1 redovisas samtliga RID-klasser samt exempel på ämnen inom respektive klass och vilka huvudsakliga faror de är förknippade med. Ett och samma gods kan ha flera faror. De flesta ämnen och föremål har endast en farlig egenskap som avgör vilken klass de tillhör. Om det finns fler farliga egenskaper, avgör den dominerande faran, primärfaran, vilken klass ämnet eller föremålet tillhör vid transport [13].

Tabell 1 Klassificering av farligt gods, exempel på ämnen inom respektive RID-klass och vilka huvudsakliga faror de är förknippade med [12].

RID-klass	Typ	Exempel på ämnen	Fara
1	Explosiva ämnen och föremål	Sprängämnen, tändmedel, ammunition, krut och fyrverkerier	Explosion
2	Komprimerade, kondenserade eller under tryck lösta gaser	Brandfarliga gaser (acetylen, gasol) Icke brandfarliga/giftiga gaser (Inerta gaser som kväve) Giftiga gaser (klor, svaveldioxid)	Explosion Brand Förgiftning
3	Brandfarliga vätskor	Bensin, diesel- och eldningsoljor, lösningsmedel, industrikemikalier	Brand
4.1	Brandfarliga fasta ämnen	Kiseljärn (metallpulver) karbid och vit fosfor	Brand
4.2	Självantändande ämnen		
4.3	Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid vattenkontakt		
5.1	Oxiderande ämnen	Ammoniumnitrat, natriumklorat, väteperoxider och kaliumklorat	Brand-understödjande
5.2	Organiska peroxider		
6.1	Giftiga ämnen	Bly- och kvicksilversalter, cyanider, bekämpningsmedel, kliniska restprodukter, sjukdomsalstrande mikroorganismer	Förgiftning
6.2	Smittförande ämnen		
7	Radioaktiva ämnen	Medicinska preparat	Radioaktivitet
8	Frätande ämnen	Saltsyra, svavelsyra, natriumhydroxid	Frätande
9	Övriga farliga ämnen och föremål	Gödningsämnen och magnetiska material	-

Konsekvenserna vid olyckor med farligt gods kan hänföras till tre olika händelser eller en kombination av dessa:

- Brand
- Explosion
- Utsläpp av giftigt och/eller frätande ämne

Brandfarliga fasta ämnen, RID-klass 4, samt övriga ämnen, RID-klass 9, utgör normalt ingen betydande fara för omgivningen eftersom konsekvenserna koncentreras till fordonets närhet. Oxiderande ämnen och organiska peroxider, RID-klass 5, kan i vissa fall orsaka en betydande skada i fordonets närhet medan radioaktiva ämnen, RID-klass 7, påverkar främst personer som kommer i kontakt med ämnet.

4.1.1 TRANSPORTER AV FARLIGT GODS PÅ SÖDRA STAMBANAN

Det finns inte någon specifik statistik för transporter av farligt gods på Södra stambanan och därför har nationella uppgifter tillämpats för riskanalysen. I Tabell 2 redovisas RID-fördelningen utifrån transportererna av farligt gods på järnvägen inom Sverige baserad på transporterad godsmängd.

Tabell 2 Genomsnittlig procentuell fördelning av farligt gods på järnvägarna i Sverige under perioden 2012 – 2020 [14]. Uppgifterna har hämtats från rapporterna som Trafikanalys har publicerat för åren 2012 - 2020.

RID-klass	Ämne	Genomsnittlig procentuell fördelning av farligt gods under perioden 2012 – 2020 utifrån transporterad godsmängd.
1	Explosiva ämnen och föremål	0,0
2	Gaser	30,4
3	Brandfarliga vätskor	32,2
4	Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och fasta okänsliggjorda explosivämnen	6,8
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	14,3
6	Giftiga och smittförande ämnen	1,9
7	Radioaktiva ämnen	0,0
8	Frätande ämnen	13,9
9	Övriga farliga ämnen och föremål	0,5

4.1.2 OLYCKOR MED FARLIGT GODS PÅ SÖDRA STAMBANAN

Södra stambanan som är lokaliserad i anslutning till fastigheten Gumsen 6 trafikeras av både gods- och resandetåg, se Tabell 3 för en sammanställning av trafikprognosen för år 2040 avseende den aktuella linjedelen Mjölby – Nässjö.

Tabell 3 Trafikprognos år 2040 för Södra stambanan och linjedelen Mjölby – Nässjö [2]

Tågtyp	Antal tåg (ÅDT) *
Godståg	49,5
Resandetåg)	91,2
Totalt	140,6

* ÅDT = Årsdygnstrafik, det vill säga total trafik dividerat med antalet dagar i tågplan.

Vid transport av farligt gods på Södra stambanan kan en olycka inträffa som leder till ett utsläpp av farligt gods. Sannolikheten för att en olycka med farligt gods ska inträffa beräknas enligt praxis med hjälp av den så kallade *VTI-modellen*⁴.

I Bilaga 1 redogörs mer ingående för beräkningsunderlaget.

⁴ "VTI-modellen" är en modell som Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) tog fram i mitten av 1990-talet för att kunna analysera riskerna förknippade med transporter av farligt gods på väg och järnväg i Sverige.

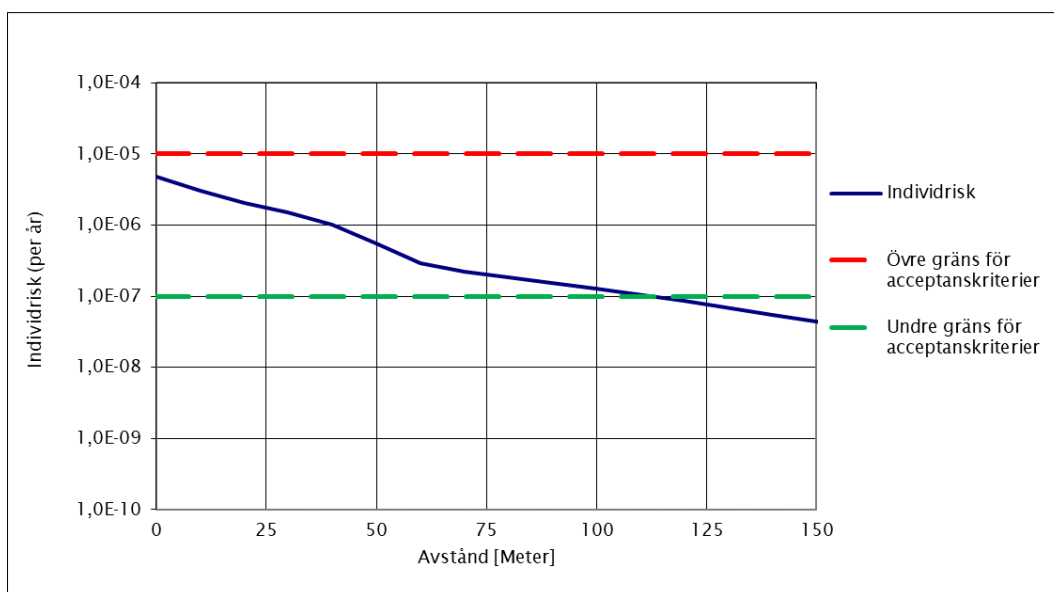
Konsekvenserna vid olyckor med farligt gods på Södra stambanan kan hänföras till tre olika händelser eller en kombination av dessa:

- Brand
- Explosion
- Utsläpp av giftigt och/eller frätande ämne

4.2 INDIVID- OCH SAMHÄLLSRISK

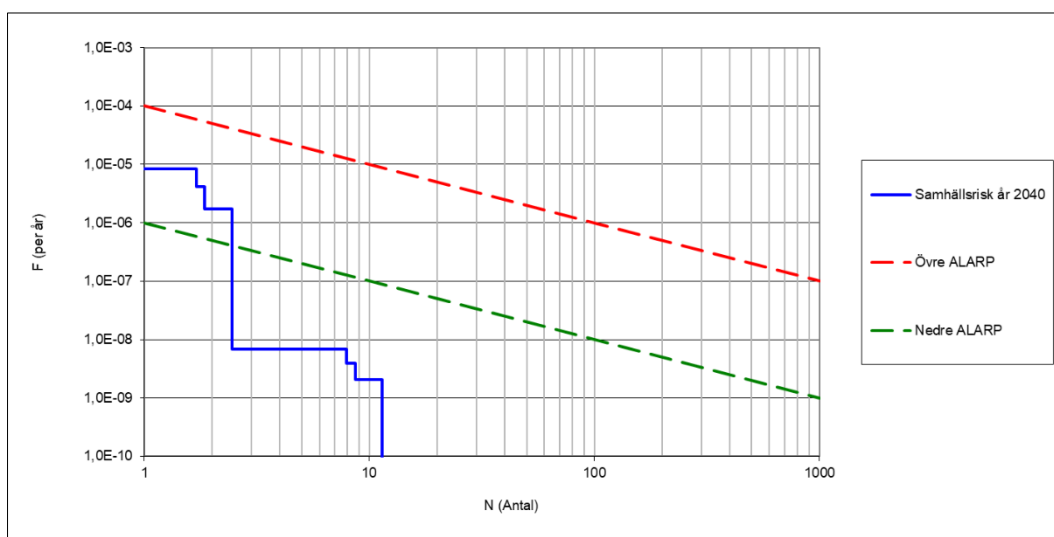
Riskerna förknippade med farligt gods-olyckor beräknas och kvantifieras med de två riskmåten individ- respektive samhällsrisk.

I Figur 6 redovisas den beräknade individrisk utmed Södra stambanan för år 2040.



Figur 6 Redovisning av beräknad individrisk utmed Södra stambanan år 2040.

I Figur 7 redovisas samhällsrisk för planområdet med omgivning år 2040.



Figur 7 Samhällsrisk för planområdet med omgivning år 2040.

5 RISKVÄRDERING

I detta kapitel värderas den beräknade individrisknivån för planområdet med omgivningen.

Beräkningarna visar att individrisken, se Figur 6, är inom ALARP⁵ upp till cirka 110 meter från Södra stambanan. Detta innebär att olycksfrekvensen är för hög och att åtgärder därför behöver vidtas. Innebörden av detta är att rimliga riskreducerande åtgärder och skyddsavstånd måste vidtas för att reducera individrisken. På avstånd längre än 110 meter är individrisken under ALARP och därmed acceptabelt låg.

Förutsättningarna för utrymning kan bli mer komplicerade vid skolverksamhet, särskilt om verksamheten innefattar en förskola. Till följd av förutsättningarna, exempelvis att spåret ligger i ett tråg och höjdskillnaden mot byggnaden, är det ett endast begränsat antal olycksscenarier, främst farligt gods-olyckor med gas, som förväntas medföra en påverkan på byggnaden. Genom att placera skolgården på den sida av Wigénshuset som vetter bort från Södra stambanan kan påverkan från en farligt gods-olycka reduceras ytterligare.

⁵ Se kapitel **Error! Reference source not found.** för definition.

6 RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER

Beräknad individrisknivå ligger inom ALARP-området, vilket medför att riskreducerande åtgärder måste genomföras för att uppnå en tolerabel risknivå.

För att erhålla en tolerabel risknivå bedöms nedanstående åtgärder nödvändiga vid utformningen av detaljplanen.

- Marken mellan byggnaden och Södra stambanan ska utformas så att den inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Detta medför att en eventuell skolgård ska placeras på den sida av Wigénshuset som vetter bort från Södra stambanan.
- Friskluftsintag på byggnaden ska riktas bort från Södra stambanan. Åtgärden skyddar personer som vistas inomhus från farligt gods-olyckor som medför utsläpp av giftig gas.
- Minst en utgång på byggnaden som mynnar bort från Södra stambanan ska finnas. Åtgärden förbättrar möjligheten att utrymma byggnaderna på en säkrare sida vid en farligt gods-olycka på järnvägen.

7 SLUTSATSER

Resultatet av riskutredningen, se Figur 6, visar att planområdets individrisk ligger inom ALARP-området och detta medför att åtgärder måste genomföras för att reducera risken.

Utifrån resultatet från genomförd riskutredning bedöms åtgärderna som redovisas i kapitel 6 som nödvändiga vid utformningen av detaljplanen för det aktuella området i för att erhålla en tolerabel risknivå.

8 REFERENSER

- [1] Länsstyrelsen i Skåne län, "Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen - Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods," 2007.
- [2] Trafikverket, "Trafikuppgifter avsedda för bullerberäkning - trafikuppgifter_jarvag_t21_och_bullerprognos_2040," Trafikverket, 2021.
- [3] Eniro, "Kartor," [Online]. Available: <https://kartor.eniro.se/?c=58.026578,14.960375&z=17&l=hybrid>. [Använd 29 september 2021].
- [4] SCB, "Befolkning totalt, rikstäckande rutnäta GIS (<https://www.scb.se/vara-tjanster/oppna-data/oppna-geodata/statistik-pa-rutor/>)," 2020.
- [5] Statistikmyndigheten SCB, "Översikt över antal födda, döda, födelseöverskott, flyttningar, flyttningsnetton, folkökning samt folkmängd efter region. År 2021 - 2070," [Online]. Available: https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START_BE_BE0401_BE0401A/BefProgOsi ktNetN/. [Använd 28 september 2021].
- [6] OpenStreetMap, "openstreetmap.org/copyright," [Online]. Available: <https://www.openstreetmap.org/copyright>. [Använd 3 september 2021].
- [7] Swedish Standards Institute, "Riskhantering - Vägledning (SS-ISO 31000:2018)," Swedish Standards Institute, Stockholm, 2018.
- [8] Länsstyrelsen i Skåne, "Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (RIKTSAM)," Länsstyrelsen i Skåne, 2007.
- [9] Räddningsverket, Värdering av risk, Karlstad: Räddningsverket, 1997.
- [10] Räddningsverket, "Handbok för riskanalys," Räddningsverket, Karlstad, 2003.
- [11] Länsstyrelserna, Skåne län, Stockholms län och Västra Götalands län, "Riskhantering i detaljplaneprocessen - riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods," Länsstyrelserna, Skåne län, Stockholms län och Västra Götalands län, Stockholm, 2006.
- [12] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "MSBFS 2020:10. Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på järnväg," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2021.
- [13] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "Transport av farligt gods – Väg och järnväg 2021/2022," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2021.
- [14] Trafikanalys, "Bantrafik 2020, Statistik 2021:23," Trafikanalys, Stockholm, 2020.
- [15] Øresund Safety Advisers AB, "Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen, Bilaga A - Riskanalys," Länsstyrelsen i Skåne län, Malmö, 2004.
- [16] Räddningsverket, "Farligt gods - Riskbedömning vid transport Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg. Utarbetad av VTI.," 1998.
- [17] TNO, "Yellow Book - Methods for the calculation of physical effects due to releases of hazardous materials (liquids and gases). Third edition.," TNO, 2005.

9 BILAGA 1 – BERÄKNINGAR

Utifrån indelningen av farligt gods i olika klasser kan man härleda vilka konsekvenser som kan förväntas inträffa vid en olycka som leder till ett utsläpp. Brandfarliga vätskor, RID-klass 3, kan exempelvis strömma ut, breda ut sig på marken och bilda vätskepoolar. Beroende av vätskans flyktighet kommer avdunstningen att gå olika snabbt. Brand kan uppstå både direkt och efter en fördröjning. Antänds en vätskepool uppstår en pölbrand.

I Tabell 4 redovisas de representativa skadehändelser som användes vid framtagandet av riktlinjerna för riskhänsyn i samhällsplaneringen i Skåne Län, RIKTSAM [8].

Tabell 4 Representativa skadehändelser och skador för olika RID-klasser. B = Brännbart, G = Giftigt och F = Frätande [15].

RID-klass	Typ av ämne	Typ av gods	Skadehändelse	Skada
1	Explosiva ämnen	Explosivämne	Detonation	Tryck
2	Gaser	Tryckkondenserad gas, B	UVCE*	Brännskada och tryck
2	Gaser	Tryckkondenserad gas, B	BLEVE**	Brännskada
2	Gaser	Tryckkondenserad gas, B	Jetflamma	Brännskada
2	Gaser	Tryckkondenserad gas, G	Giftmoln	Giftigt
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B	Pölbrand (direkt)	Brännskada
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B	Pölbrand (fördröjd)	Brännskada
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B och G	Pölbrand (direkt)	Brännskada och giftigt
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B och G	Pölbrand (fördröjd)	Brännskada och giftigt
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B och G	Giftmoln	Giftigt
6	Giftiga ämnen	Vätska, G	Giftmoln	Giftigt
8	Frätande ämne	Vätska, F	Stänk från vätska	Frätskada

* Unconfined Vapor Cloud Explosion

** Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion

Beräkningar av konsekvenserna från dessa representativa scenarier genomfördes i samband med att RIKTSAM togs fram och fastställdes. För var och ett av dessa representativa scenarier genomfördes beräkningar med olika typämnen för att komma fram till ett dimensionerande konsekvensavstånd, se Tabell 5.

Beräkningarna genomfördes med 10 000 iterationer, för att variera vindhastigheter, hålstorlekar för utsläpp och så vidare. Konsekvensavståndet fastställdes som det avstånd som underskreds i 80 procent av fallen.

Tabell 5 Konsekvensavstånd för representativa scenarier för olika skadehändelser vid transport av farligt gods. B = Brännbart, G = Giftigt och F = Frätande [15].

RID-klass	Typ av gods	Skadehändelse	Konsekvensavstånd
1	Explosivämne	Detonation	99
2	Tryckkondenserad gas, B	UVCE, gasmolnexplosion	35
2	Tryckkondenserad gas, B	BLEVE	153
2	Tryckkondenserad gas, B	Jetflamma	23
2	Tryckkondenserad gas, G	Giftmoln	216
3	Vätska, B	Pölbrand, direkt	19
3	Vätska, B	Pölbrand, fördröjd	48
3	Vätska, B, G	Pölbrand, direkt	19
3	Vätska, B, G	Pölbrand, fördröjd	48
3, 6	Vätska, B, G	Giftmoln	41
8	Vätska, F	Frätande stänk	10

9.1 BERÄKNING AV SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ SÖDRA STAMBANAN

Det förväntade antalet olyckor som innefattar farligt gods på järnvägen har beräknats enligt den så kallade "VTI-modellen" med antaganden och indata redovisade i Tabell 6. Underlaget har baserats på MSB/Räddningsverkets handbok [16].

Tabell 6 Indata för beräkning av förväntat antal farligt gods olyckor per år på Södra stambanan.

Spårsträckans kvalitet	A
Spårstäckas längd med planområdet [meter]	400
Antal godståg per år [-]	49,5
Antal vagnar per godståg [-]	24
Andelen vagnar med farligt gods [procent]	10

I Tabell 7 redovisas beräkningsresultat avseende förväntat antal olyckor med farligt gods på Södra stambanan.

Tabell 7 Beräkningsresultat avseende förväntat antal olyckor med farligt gods på Södra stambanan.

Frekvens skadade vagnar med farligt gods på grund av urspårning	$8,28 \times 10^{-4}$
Frekvens skadade vagnar med farligt gods på grund av kollision mellan tåg	$1,47 \times 10^{-5}$
Frekvens skadade vagnar med farligt gods på grund av plankorsning	-

9.2 INDIVIDRISK

Beräkningar och antaganden är i huvudsak de som redovisas i Øresund Safety Advisers rapport Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (avseende transport av farligt gods på väg och järnväg), Bilaga A, Riskanalys som togs fram på uppdrag av Länsstyrelsen i Skåne [15].

Följande justeringar av antaganden har utförts:

- Justering av sannolikheten för farligt gods olycka för individrisk (se kapitel 9.3).
- Justering av sannolikheten att planområdet drabbas av ett utsläpp av giftig gas. Sannolikheten har justerats till en tredjedel då det bedöms troligare att gasen sprids i en viss riktning än att den sprids likvärdigt i samtliga vindriktningar.
- Justering av sannolikheten för en BLEVE. Sannolikheten antas i nuvarande modell utgöra en procent av sannolikheten för en jetflamma. BLEVE bedöms alltså ske som en följd av jetflamma.
- Justering av konsekvensavstånd för BLEVE. Konsekvensavståndet har justerats i enlighet med beräkningar i Yellow Book från TNO [17].

9.3 FREKVENSJUSTERING RELATERAT TILL KONSEKVENSAVSTÅND

Då frekvensen för en olycka med farligt gods beror på hur stort konsekvensområdet för de enskilda klasserna blir, justeras frekvensen. Frekvensen för en olycka beräknas för en specifik sträcka förbi planområdet. Denna justeras sedan för respektive klass baserat på konsekvensavståndet.

Olycksfrekvensen förändras utifrån följande formel:

$$\text{Frekvens för scenario} = \text{frekvensen för olycka vid } x \text{ meter} \times \frac{\text{dimensionerade avstånd} \times 2}{x \text{ meter}}$$

9.4 SAMHÄLLSRISK

Vid beräkning av samhällsrisk har hänsyn tagits till frekvensen för olyckor med farligt gods på Södra stambanan, hur fördelningen av farligt gods ser ut samt hur bebyggelsen och befolkningstätheten i området runt järnvägen ser ut. Den yta som undersökts är för ett 1 km² stort område.