

Risikanalys

Risikanalys för ny bebyggelse av förskola intill järnväg

Östertälje 1:15

Södertälje kommun

Dokumentstatus:	Risikanalys
Version nummer:	3
Datum aktuell version:	2018-02-06
Datum föregående version:	2018-01-19

Projekt Nybyggnation av förskola, riskanalys för närliggande järnväg.	
Uppdragsgivare: Södertälje kommun (Telge inköp AB)	Uppdragsgivarens referens-/kontaktperson: Sofia Cedergren
Upprättad av Säkerhetspartner Norden AB: Jakob Gruvnäs Brandingenjör jakob.gruvnas@sakerhetspartner.se 070 694 75 72	Granskad av Säkerhetspartner Norden AB: Mattias Ödén Brandingenjör mattias.oden@sakerhetspartner.se 070 694 77 14
Övriga noteringar:	

Innehållsförteckning

1	UPPDRAGSBESKRIVNING	4
1.1	BAKGRUND.....	4
1.2	UPPDRAGETS OMFATTNING.....	4
1.3	UNDERLAG	4
2	IDENTIFIERADE RISKOBJEKT	4
2.1	JÄRNVÄGSSPÅR.....	4
3	METOD	5
4	FÖRUTSÄTTNINGAR	6
4.1	LAGSTIFTNING	6
5	ANALYS	7
5.1	FARLIGT GODS TRANSPORT.....	7
5.2	ÖVRIGT.....	8
6	KÄNSLIGHETSANALYS	9
7	SLUTSATS	9
BILAGA 1 – BERÄKNINGSGÅNG	10	
7.1	OLYCKSFREKVENNS.....	10
7.2	SKADEFÖLJDER	11

1 Uppdragsbeskrivning

1.1 Bakgrund

Södertälje kommun arbetar med en detaljplan för upprättande av förskola inom del av fastigheten Östertälje 1:15. Planerat planområde för förskolan ligger cirka 80 meter norr om järnvägsspåret (Södertäljegrenen), se Figur 1 nedan.



Figur 1: Överblick över planerad bebyggelse samt järnvägsspåret.

Denna riskanalys har upprättats för att analysera risker i samband med bebyggelse av förskolan med hänsyn till placeringen nära järnvägsspåret enligt Figur 1 ovan.

1.2 Uppdragets omfattning

Uppdraget omfattar att analysera risken med hänsyn till placeringen av förskolan i närheten av järnvägsspåret.

1.3 Underlag

Underlag för utredningen utgörs av:

- Utkast till detaljplan för Östertälje 1:15, erhållen via mail från ETTELVA arkitekter 2017-12-04.
- Kartor från Google maps.

2 Identifierade riskobjekt

2.1 Järnvägsspår

I närheten av planerad bebyggelse går järnvägsspåret Södertäljegrenen i väst-östlig riktning, se Figur 1. Banan ligger cirka 80 meter från planerad bebyggelse och har ett spår i vardera riktningen.

Aktuellt järnvägsspår trafikeras främst av pendeltåg, enstaka godståg trafikerar även denna bana, dock körs huvuddelen av godståg på Grödingebanan (cirka 1,5 km söder om aktuellt järnvägsspår).

De olika risker som har identifierats med hänsyn till närliggande järnvägsspår redovisas nedan.

2.1.1 Mekanisk påverkan – urspårning

I samband med en urspårning finns en risk att urspårade vagnar orsakar mekanisk skada på intilliggande förskola. Huruvida planerad förskola påverkas beror på hur långt ifrån rälsen en vagn hamnar.

Vid urspårning hamnar vagnarna nästan alltid inom en vagnslängd från banan. Sannolikheten för att en vagn hamnar mer än 15 meter från spåret är mycket liten.¹ Generellt bör ny bebyggelse inte tillåtas inom ett område på 30 meter från en järnväg. Planerad förskola ligger på ett avstånd på 80 meter från järnvägen samt har en höjdskillnad på 5 meter ovan järnvägsspåret. Vidare ligger aktuellt spår i en innerkurva från planerad förskola, se figur 1, vilket även medför att vid en eventuell urspårning kommer tåget med högre sannolikhet spåra ut bort från förskolan. Utifrån ovanstående bedöms risken för mekanisk påverkan vid urspårning vara mycket liten och analyseras således inte vidare.

2.1.2 Transport med farligt gods

Farligt gods tillåts generellt på all järnväg vilket innebär att farligt gods kan förekomma på all järnväg som medger trafikering av godståg. Med utgångspunkt i att aktuell järnväg medger trafikering av godståg och således farligt gods, ska detta betraktas som en risk. Aktuellt järnvägsspår trafikeras främst av pendeltåg, enstaka godståg trafikerar även denna bana, dock körs huvuddelen av godståg på Grödingebanan (cirka 1,5 km söder om aktuellt järnvägsspår).

Cirka 7 godståg bedöms trafikera järnvägsspåret per dygn (främst nattetid).² Sträckan är belägen med dubbelspår av klass A (helsvetsade spår på betongslipers) och det finns inga plankorsningar i anslutning till området.

Risken med hänsyn till transport med farligt gods analyseras i avsnitt 5.1.

3 Metod

Avstånd har stämts av med gällande riktlinjer från Länsstyrelsen Stockholm, *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods*.

Risk för skadehändelse med hänsyn till transport av godståg med farligt gods har även analyserat för att säkerställa att planerad bebyggelse är tillfredställande.

¹ Trafikverket, säkra järnvägstransporter av farligt gods, (https://trafikverket.ineko.se/Files/sv-SE/10632/RelatedFiles/100240_sakra_jarnvagstransporter_av_farligt_goods.pdf)

² Salems kommun, detaljplan för Rönninge centrum 2013 (http://www.salem.se/globalassets/9.-material-gamla-webben/miljo--och-samhallsbyggnad-gammalt/miljo--och-samhallsbyggnad/pex/ronninge-centrum/planbeskrivning-ronninge-centrum_utställning.pdf)

4 Förutsättningar

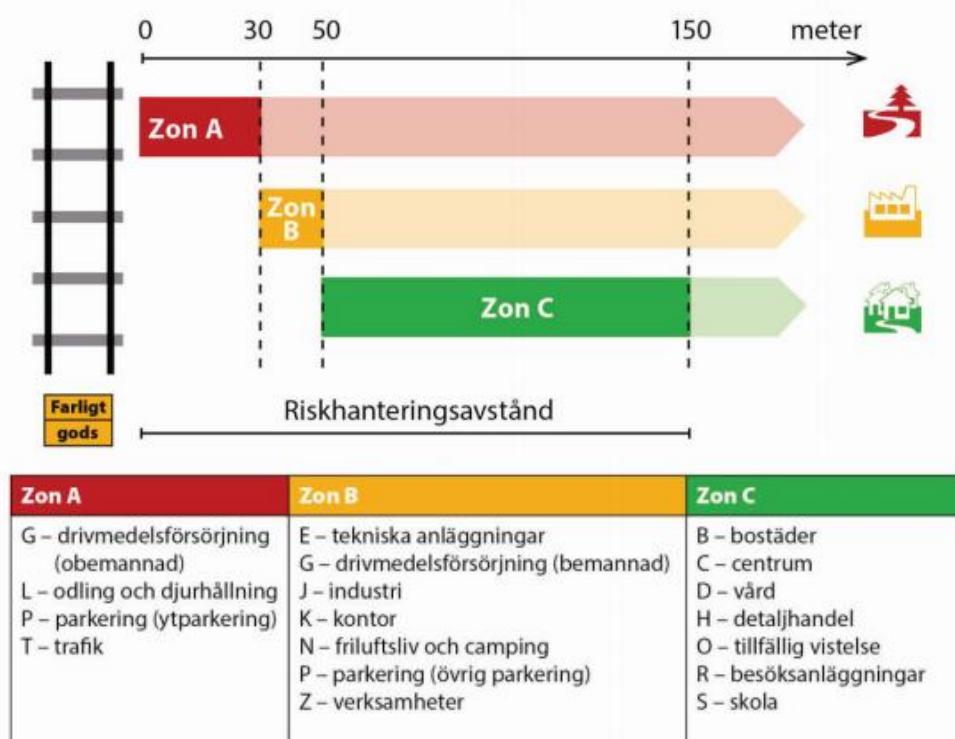
4.1 lagstiftning

4.1.1 Järnväg

Plan- och bygglagen (2010:900), PBL, anger att länsstyrelsen ska verka för att bebyggelse inte blir olämplig med hänsyn till bland annat människors hälsa och säkerhet samt risken för olyckor³. Länsstyrelsen i Stockholm har gett ut rekommendationer angående bland annat skyddsavstånd från järnvägar i *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods*, publicerad 2016-04-11⁴. Dessa rekommendationer beskrivs närmare nedan.

4.1.2 Länsstyrelsen Stockholm, Riktlinjer

Länsstyrelsen i Stockholms län anser att riskerna ska beaktas vid framtagande av detaljplaner inom 150 meter från järnväg där det transporteras farligt gods. Länsstyrelsen anser att kommunen bör lokalisera bebyggelse enligt rekommendationer i Figur 2 nedan.



Figur 2: Skyddsavstånd från järnväg med farligt gods⁴.

Om bebyggelse sker mellan 50–150 meter från järnväg med farligt gods räcker det, vanligtvis att beskriva avståndet till järnvägen för att Länsstyrelsen ska anse att riskerna har blivit beaktade⁴.

³ SFS 2010:900, Plan- och bygglagen, 3 kap, 10 § samt 5 kap, 14 §

⁴ Länsstyrelsen Stockholm, Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods, 20160411.

5 Analys

5.1 Farligt gods transport

I detta avsnitt analyseras risken för skadehändelse i samband med urspårning av farligt gods tåg. Analysen baserar sig på VTI rapport 387:2⁵

Skattning av förväntat antal olyckor och dess utsläpp sker i två steg. I det första steget skattas frekvensen för primär olycka, vilket i aktuellt fall innebär urspårning eller kollision med annat järnvägsfordon. Skattad frekvens för olycka vid plankorsning eller rangering har inte tagits med då detta inte är aktuellt för aktuellt järnvägsspår.

I det andra steget skattas sannolikheten vanligtvis för uppkomst av hål med olika storlekar (givet en olycka) och därmed olika utsläppsflöde.

Sannolikheten för att en urspårning med farligt gods inträffar har beräknats utifrån en järnvägssträcka på 0,5 km inom förskolan vilket är att betrakta som ett konservativt värde eftersom ingen analys behöver göras om avstånd mellan järnvägsspår och förskola överstiger 150 meter.

Framräknad olycksfrekvens är $6,3 \cdot 10^{-5}$. Detta kan jämföras med en urspårning per 143 000 år för den aktuella sträckan på 0,5 km.

Att skadehändelsen (givet olycka) i sin tur leder till stort skadeutfall med hänsyn till skador på tankar med farligt gods är $6,3 \cdot 10^{-7}$, det vill säga 1 gång per 1,6 miljoner år.

Konsekvensen utifrån en eventuell skadehändelse med hänsyn till farligt godståg bedöms i sin tur vara relativt liten med hänsyn till det skyddsavstånd som uppnås (80 m). Vid en olycka med farligt gods är det generellt giftiga/brandfarliga lättflyktiga gaser (gaser med lägre densitet än luft) som kan komma att påverka förskolan.

Brandfarlig vätska kommer med mycket liten sannolikhet att påverka förskolan med hänsyn till topografin samt skyddsavståndet. Beräknad olycksfrekvens är därav lägre än det som angivits då analysen tagit hänsyn till samtliga brandfarliga/giftiga gaser och vätskor.

Beräkningsgång redovisas i bilaga 1.

För att kunna påvisa att risken för en olycka med transport av farligt gods är en acceptabel eller tolerabel risk krävs det dock att man har acceptanskriterier att utgå ifrån. Räddningsverket har tillsammans med Det Norske Veritas 1997 tagit fram förslag till riskkriterier som vunnit en viss acceptans, se tabell 1 nedan.

Tabell 1: Riskkriterier⁶

Risk	Riskenivå	Frekvens 1/år	Frekvens år
Individrisk	Tolerabel	$<1 \cdot 10^{-5}$	<1 per 100 000 år
Individrisk	Försumbar	$<1 \cdot 10^{-7}$	<1 per 10 miljoner år
Samhällsrisk	Oacceptabel	$<1 \cdot 10^{-4}$	<1 per 10 000 år
Samhällsrisk	Acceptabel	$<1 \cdot 10^{-6}$	<1 per 1 miljon år

Vid bedömning utifrån ovanstående riskkriterier bedöms transport av farligt gods på järnvägen vara Tolerabel med hänsyn till individrisk och acceptabel samhällsrisk. Då ovanstående redovisar frekvensen för omkomna personer och beräknad olycksfrekvens endast beaktat att en olycka inträffar medför beräkningarna att individrisken sannolikt ligger på en försumbar riskenivå. Detta eftersom en olycka inte automatiskt medför att personer omkommer.

⁵ <http://www.diva-portal.org/smash/get/diva2:675039/FULLTEXT01.pdf>

⁶ S. Harling m.fl. FOI, Metodik för riskbedömning. 2010.

5.2 Övrigt

Planerad bebyggelse kommer att omfatta en förskola vilket gör att det faller in under zon C enligt Figur 2 i avsnitt 4.1.2. Rekommenderat skyddsavstånd från järnväg med farligt gods till planerad bebyggelse enligt Länsstyrelsen är därför mellan 50–150 meter.

Planerad bebyggelse kommer att uppföras på ett avstånd på cirka 80 meter från järnvägsspåret, inom detta avstånd krävs vanligtvis inte en djupare riskanalys, utan det räcker med att skyddsavståndet har beskrivits samt att det i övrigt inte föreligger några särskilda risker.

Aktuell järnväg ligger i en innerkurva, se figur 1, vilket medför att vid en eventuell urspårning av ett godståg medför att tåget med större sannolikhet spårar ut bort från den planerade förskolan.

Höjdskillnaden mellan järnvägsspåret och planerad bebyggelse uppgår till cirka 5 meter vilket även bidrar till bättre förutsättningar vid en eventuell urspårning av ett godståg.

Med hänsyn till ovanstående faktorer, aktuellt skyddsavståndet som uppnås samt framräknad olycksfrekvens bedöms ingen djupare analys behöva göras. Detta då förskolan ligger inom ramen för rekommenderat skyddsavstånd enligt Länsstyrelsen samt att inga särskilda risker har kunnat identifieras vilket styrks i och med den beräknade olycksfrekvensen och resonemang i ovanstående avsnitt.

6 Känslighetsanalys

Beräkningarna som utförts grundar sig på olycksfrekvenser som är skattade som inhämtats från samtliga järnvägar i Sverige med undantag från Malmbanan. Frekvenserna bör ses som ganska grova genomsnittsvärden. Enligt räddningsverkets *Riskbedömning vid transport* beskrivs det att beräkningarnas värde kan variera med en tiopotens. Beräkningarna kan i bästa fall antas vara korrekta inom en ram vars gränser bestäms av en faktor 2.

Aktuella beräkningar har utförts konservativa med hänsyn till följande:

- Olycksfrekvensen har beräknats utifrån en sträcka på 0,5 km.
- Beräknad olycksfrekvens beskriver sannolikheten för att en olycka med farligt gods inträffar med ett stort skadeutfall. Detta är inte i paritet med att personer omkommer vilka riksnivåerna har jämförts mot.
- Det farligt gods som kan tänkas påverka förskolan är lättflyktiga gaser (brandfarliga och giftiga). Olycksfrekvensen är således konservativ i och med att hänsyn inte tagits till att större delar av det farliga godset förmodligen kommer innehålla annat än lättflyktiga brandfarliga/giftiga gaser.
- Tunnväggig tank har använts vid beräknade skadeutfall.

Utifrån erhållna resultat, osäkerheter i beräkningsmodellen samt de konservativa antagandena bedöms beräknad olycksfrekvens med tillräcklig säkerhet kunna användas i analysen.

7 Slutsats

Utifrån framräknad olycksfrekvens, aktuellt skyddsavstånd och i övrigt gynnsamma förhållanden bedömer Säkerhetspartner AB att förskolan kan uppföras inom planerat område med hänsyn till närliggande järnvägsspår.

Bilaga 1 – Beräkningsgång

7.1 Olycksfrekvens

Beräkningarna är utförda i enlighet med VTI rapport, *Om sannolikhet för järnvägsolyckor med farligt gods*⁷ samt Räddningsverkets, *Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg*⁸. Ingående parametrar för beräkningarna redovisas i tabell nedan:

Beskrivning	Beteckning	Värde	Storhet
Avsnittets längd	S	0,5	km
Tågens medelstorlek uttryckt i antal vagnsaxlar, fagovagnar	TAF	4	st
Tågens medelstorlek uttryckt i antal vagnaxlar, alla vagnar	TAV	120	st
Urspårningstal, spårfel boggievagnar,	UTif	$0,8 * 10^{-9}$	-
Urspårningstal, spårfel normalgodsvagnar	UTig	$1,8 * 10^{-9}$	-
Urspårningstal, ej spårfel boggievagnar,	UTOf	$4,0 * 10^{-9}$	-
Urspårningstal, ej spårfel normalgodsvagnar	UTOg	$8,7 * 10^{-9}$	-
Antal tåg med farligt gods per år	AT	2555	st
Sannolikheten för sammanstötning mellan tåg	FKT	$6 * 10^{-8}$	st

Avsnittets längd:

Avsnittets längd har antagits till 0,5 kilometer Detta är ett konservativt antagande eftersom att om förskolan hade uppförts på ett avstånd om 150 meter från skolan, hade en riskanalys inte behövts göras. Då 0,5 km används har tåg som spårar ur något innan förskolans placering även beaktats vilket bidrar till det konservativa antagandet.

Tågens medelstorlek:

Antal vagnar per tåg har antagits vara 30 st och antalet vagnsaxlar 4 st. Maximal längd på godståg som trafikverket tillåter är 630 m (med undantag från Malmbanan).⁹ Längden på olika godsvagnar varierar, men ligger vanligtvis på mellan 15-18 m för en boggievagn.

Antalet farligt godsvagnar per tåg har antagits vara 1 st. Samtliga godståg har därav antagits innehålla minst en farlig godsvagn.

⁷ VTI rapport (Nr 387:2) 1994, Fredén.S

⁸ Räddningsverket, 1996

⁹ <http://vti.diva-portal.org/smash/get/diva2:1143421/FULLTEXT01.pdf>

Urspåringstal:

Urspåringstal är hämtade från tabellerade värden utifrån spårförutsättningar och olika typer av fel. I använda värden är alla olika typer av fel inkluderade.

Antal tåg med farligt gods:

Antal tåg med farligt gods har antagits vara 7 st per dag. Detta värde har återfunnits i ett flertal tidigare riskanalyser som utfört på samma järnväg. Planbeskrivning för Rönninge centrum hänvisar till en trafikbulerutredning där det framgår att järnvägen trafikeras av ca godståg 7 tåg per dygn¹⁰. Godståg medför dock inte automatiskt att även farligt gods transporteras vilket gör antagandet konservativt.

Tåg med övervägande antal vagnar utan farligt gods beräknas enligt nedanstående:

$$(F1) = AT * S * (TAF * 2,5 * (UTif + UTOF) + (UTig + UTOG) * 2/TAV)$$

Med insatta värden enligt tabell ovan erhålls följande frekvens för urspåring:

$$(F1) = 6,15 * 10^{-5}$$

Frekvens av skadade vagnar med farligt gods vid kollision (tåg-tåg) beräknas enligt nedanstående:

$$(F2) = AT * S * FKT * 3/TAV$$

Med insatta värden enligt tabell ovan erhålls följande frekvens för skadade vagnar vid kollision:

$$(F2) = 1,92 * 10^{-6}$$

Total frekvens av skadade vagnar med farligt gods vid urspåring och kollision:

$$(F1) + (F2) = 6,15 * 10^{-6} + 7,67 * 10^{-6} = 6,35 * 10^{-5}$$

7.2 Skadeföljder

Vid att erhålla utsläppen ska den skattade frekvensen, enligt ovanstående avsnitt, multipliceras med det sannolika skadeutfallet i form av skador på tanken. Dessa skador har indelats i tre storhetsklasser, a = liten, b= medelstort och c= stort. Skadeföljden beror på om det är tunnväggig tank eller tjockväggig tank. I beräkningarna har tunnväggig tank använts vilket ger ett konservativt resultat. Detta på grund av att det inte kan säkerställas att samtliga farligt gods tankar som trafikerar sträckan är utförda med tjockväggig tank. Den skattade frekvensen multipliceras därav med en faktor på 0,25, 0,04 samt 0,01 utifrån tunnväggig tank enligt tabell nedan.

Litet utsläpp	Medelstort utsläpp	Stort utsläpp
$1,58 * 10^{-5}$	$2,54 * 10^{-6}$	$6,35 * 10^{-7}$

¹⁰ http://www.salem.se/globalassets/9.-material-gamla-webben/miljo--och-samhallsbyggnad-gammalt/miljo--och-samhallsbyggnad/pex/ronninge-centrum/planbeskrivning-ronninge-centrum_utställning.pdf