

RISKANALYS FARLIGT GODS JÄRNVÄG
**HAVSUDDEN, DEL AV SÖLVESBORG 3:5,
SÖLVESBORG**



UPPDRAG 317738
2021-10-12

UPPDRAG

317738 Riskutredning Sölvesborg 3:5, Havsudden

Titel på rapport:

Riskanalys farligt gods järnväg, Havsudden, Del av Sölvesborg 3:5, Sölvesborg

Status:

Rapport

Datum:

2021-10-12

MEDVERKANDE

Beställare:

Sölvesborg Kommun

Kontaktperson:

Karoline Lindén Bengtsson

Uppdragsansvarig och
Handläggare:

Emma Bengtsson, Tyréns Sverige AB

Kvalitetsgranskare:

Susanne Stenlund, Tyréns Sverige AB

SAMMANFATTNING

Tyréns Sverige AB har på uppdrag av Sölvesborgs kommun upprättat en riskanalys över transporter av farligt gods på järnväg längs med fastigheten Sölvesborg 3:5.

Riskanalysen tas fram i samband med att detaljplan upprättas för del av fastigheten, den s.k. Havsudden.

Utegym, mindre lekplats, grillplats, plantering etcetera jämställs med friluftsområde och odling. Denna typ av verksamhet accepteras normalt inom 30 meter från järnväg utan vidare åtgärd.

Torghandel, amfiteater med scen respektive vigselplats bedöms kunna ses som motsvarande centrum eller idrotts- och sportanläggningar utan betydande åskådarplats. Utifrån genomförd individriskberäkning är bedömningen att riskerna kopplade till farligt gods på järnväg kan accepteras för planerade verksamheter, men riskreducerande åtgärd är aktuell för att reducera tillskottet av oönskade händelser enligt deterministisk analys.

Händelser som ska undvikas är urspårning, spridning av brandfarlig vätska samt stänk från frätande ämnen.

- Planerad växlighet enligt skiss utgör åtgärd avseende stänk från frätande ämnen.
- Vall/dike med höjd/djup cirka 1 meter placerad mellan järnväg och planområde utgör åtgärd för att begränsa avåkningssträckan samt kunna hindra brandfarliga vätskor att rinna närmare planområdet.

Sammantaget är aktuell utformning enligt skiss genomförbar sett till risknivån avseende transporter av farligt gods på järnväg samt risk för urspårning.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	5
1.1	UPPDRAGSBESKRIVNING	5
1.2	MÅL OCH SYFTE	5
1.3	OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING.....	5
1.4	TILLGÄNGLIGT UNDERLAG.....	5
1.5	METOD	5
1.6	DEFINITIONER	6
1.7	PRINCIPER FÖR RISKVÄRDERING	6
1.7.1	ALLMÄNNA PRINCIPER FÖR RISKVÄRDERING.....	6
1.7.2	RIKTLINJER FÖR RISKVÄRDERING REGIONALT OCH LOKALT	7
1.7.3	APPLICERAD RISKVÄRDERING I DENNA RISKANALYS	8
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	9
2.1	OMRÅDE SAMT PLANERAD BEBYGGELSE.....	9
3	RISKIDENTIFIERING	11
3.1	FARLIGT GODS.....	11
3.2	BLEKINGE KUSTBANA	11
4	RISKANALYS.....	12
4.1	AKTUELLA VERKSAMHETER.....	12
4.2	TRANSPORT AV FARLIGT GODS.....	12
4.2.1	FÖRDELNING AV FARLIGT GODS	12
4.2.2	TOTAL MÄNGD FARLIGT GODS.....	13
4.2.3	URSPÅRNING OCH KOLLISION.....	13
4.3	INDIVIDRISK.....	13
4.4	DETERMINISTISK ANALYS.....	14
5	SLUTSATS MED ÅTGÄRDSFÖRSLAG.....	16
6	REFERENSER.....	17
	BILAGA - BERÄKNINGAR	18

1 INLEDNING

1.1 UPPDRAGSBESKRIVNING

Tyréns AB har på uppdrag av Sölvesborgs kommun upprättat en riskanalys över transporter av farligt gods på järnväg längs med fastigheten Sölvesborg 3:5 i tätorten Sölvesborg. Utredningen har gjorts i samband med upprättande av detaljplan för aktuellt planområde.

Vid planläggning inom 150 meter från transportled av farligt gods bör en riskutredning genomföras med syfte att undersöka om erforderlig riskhänsyn tas för personer som bor eller vistas inom det tänka planområdet. I uppdraget ingår att ta fram en riskanalys avseende olycksrisker till följd av transporter av farligt gods med avseende på tänkt verksamhet intill järnvägen.

1.2 MÅL OCH SYFTE

Målet med riskanalysen är att ta fram relevant underlag avseende olycksrisknivån på planområdet med avseende på den nära lokaliseringen till Blekinge kustbana och transporter med farligt gods som trafikerar järnvägen samt att utreda olycksriskerna till följd av urspårning.

Syftet med riskanalysen är att avgöra erforderlig riskhänsyn för önskad verksamhet avseende akuta olycksrisker orsakade av transport av farligt gods på Blekinge kustbana. Detta innefattar att utifrån riskerna kopplade till farligt gods-transporter på Blekinge kustbana dels avgöra områdets lämplighet för önskad verksamhet, dels fastställa eventuella behov av riskreducerande åtgärder på området för att kunna tillåta önskad markanvändning.

Utredningen utvärderar således om befintligt förslag visar tillräcklig riskhänsyn och avser även att avgöra om eller hur förslaget skulle kunna ändras för att medge den önskade etableringen med tillräcklig riskhänsyn.

1.3 OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING

Riskanalysen avser olycksrisker som hänger samman med den nära lokaliseringen intill järnvägssträckningen och transporter av farligt gods som sker på denna.

Riskanalysen besvarar följande centrala frågeställningar:

- Hur påverkas området av järnvägssträckningen och transporter av farligt gods som transporteras där?
- Hur påverkas planområdet vid en eventuell urspårning?
- Vilka åtgärder eller begränsningar krävs för att möjliggöra genomförandet av olika typer av etablering inom området?

Studien omfattar inte luftföroreningar, buller, vibrationer, elektromagnetisk strålning eller markföroreningar.

1.4 TILLGÄNGLIGT UNDERLAG

Underlag från anbudsförfrågan:

- Översiktskarta där planområdet markerats.
- Utdrag ortokarta över aktuellt område.
- Utdrag primärkarta över aktuellt område.
- Skiss Havsudden 2105

1.5 METOD

Arbetet genomförs i följande steg:

- Inventering och informationsinsamling: Topografi, farligt gods som fraktas etc.
- Beräkning av riskmättet individrisk. Detta innefattar bedömning av de identifierade riskernas omfattning och frekvens.
- Bedömning av avåkningssträcka och bedömning av risker förknippade med mekanisk skada i händelse av urspårning.

- Bedömning och översiktlig beskrivning av osäkerheter som är kopplade till bedömningen av riskerna.
- Värdering av de bedömda riskerna görs enligt riktlinjer i RIKTSAM (Länsstyrelsen i Skåne län, 2007) samt rapporten "Värdering av risk" från Räddningsverket (nuvarande Myndigheten för samhällsskydd och beredskap).
- Förslag på riskreducerande åtgärder. Riskreducerande åtgärder värderas översiktligt utifrån effektivitet i förhållande till kostnad.
- Utifrån resultatet från ovanstående delmoment anges om en speciell planutformning eller speciella planbestämmelser behövs och vad dessa i så fall bör innehålla.

Riskanalysmetoden för beräkning av individrisk bygger på datoriserade beräkningsmodeller med syfte att ge bästa möjliga beslutsunderlag.

Riskerna värderas utifrån de acceptanskriterier som föreslås i RIKTSAM. Det avslutande momentet beskriver på vilket sätt riskhänsyn ska eller bör visas i den fortsatta planeringen.

1.6 DEFINITIONER

Risk Begreppet risk omfattar sannolikheten för att en händelse ska ske och konsekvenserna av denna händelse.

Individrisk Individrisk anger sannolikheten för att en enskild individ ska omkomma eller skadas inom eller i närheten av ett system, det vill säga sannolikheten för att en person som befinner sig på en specifik plats omkommer under ett år. Denna person kommer (enligt definitionen av platsspecifik individrisk) inte förflytta sig, trots tecken på att det är olämpligt att stå kvar (exempelvis om det börjar lukta obehagligt, om brand syns eller om myndigheter spärrar av ett område). Riskmättet är ett fiktivt riskmått i den bemärkelsen att ingen hänsyn tas till huruvida människor vistas på aktuell plats eller ej, eller hur lång uppehållstid som är aktuell.

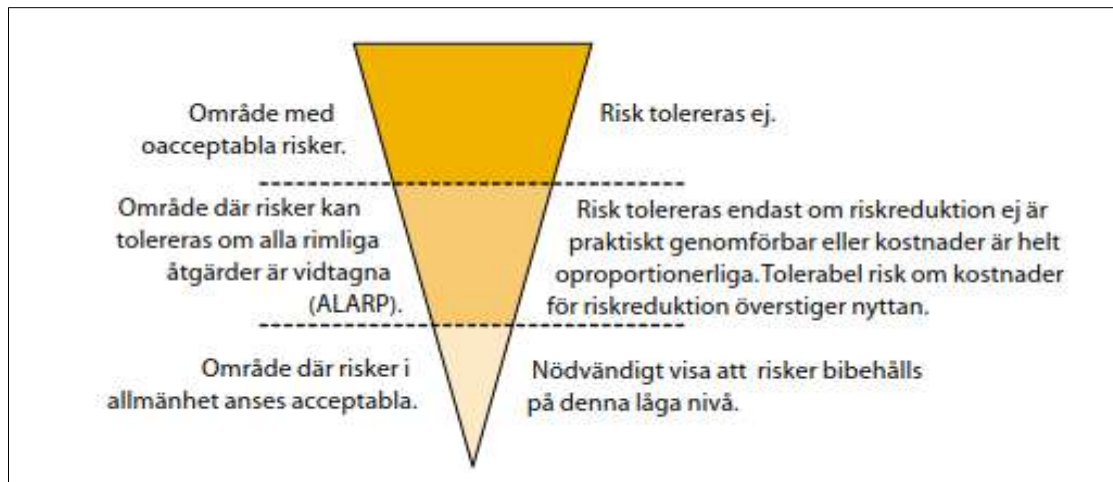
1.7 PRINCIPER FÖR RISKVÄRDERING

1.7.1 ALLMÄNNA PRINCIPER FÖR RISKVÄRDERING

Värdering av risker har sin grund i hur man upplever riskerna. Som allmänna utgångspunkter för värdering av risk är följande fyra principer vägledande (Räddningsverket, 1997):

- **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 realiserats bör detta hellre ske i form av händelser som kan hanteras av befintliga resurser än i form av katastrofer.

Riskvärderingen gör ett ställningstagande kring huruvida riskerna kan anses vara tolerabla, tolerabla med restriktioner eller inte tolerabla. Denna princip beskrivs översiktligt i nedanstående figur.



Figur 1. Princip för uppbyggnad av riskvärderingskriterier (Räddningsverket, 2003).

Riskvärdering kan genomföras med både kvalitativ och kvantitativ utgångspunkt. Även om principen för riskvärdering ovan är kvalitativ till sin utformning, är det möjligt att överföra grundtanken till även kvantitativa riskvärderingar. Följande riskvärderingsprinciper har föreslagits gälla för såväl transporter av farligt gods som för samhällsplaneringen i övrigt i rapporten *Värdering av risk* (Räddningsverket, 1997):

INDIVIDRISK

- individrisknivåer på 10^{-5} per år som övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras
- individrisknivåer på 10^{-7} per år som övre gräns för område där risker kan anses som små
- området däremellan kallas ALARP-område, från engelskans "as low as reasonable practicable", där rimliga riskreducerande åtgärder ska vidtas

Inom ALARP-området kan risknivåerna vanligen betraktas som acceptabla under förutsättningar att riskreducerande åtgärder genomförs i den utsträckning det är möjligt, ekonomiskt, planeringsmässigt och tekniskt.

Det är viktigt att poängtera att principerna är ett förslag och att det idag i Sverige inte finns några riskvärderingsprinciper som fastställts.

1.7.2 RIKTLINJER FÖR RISKVÄRDERING REGIONALT OCH LOKALT

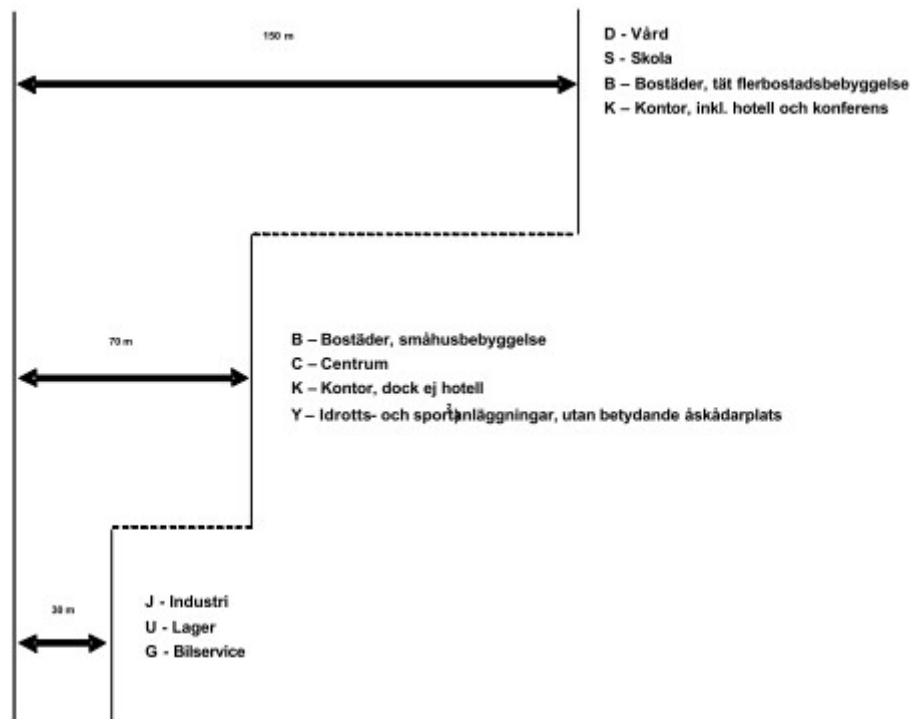
LÄNSSTYRELSENA I SKÅNE, STOCKHOLM OCH VÄSTRA GÖTALAND

Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götaland har tagit fram ett gemensamt dokument, *Riskhantering i detaljplaneprocessen* (Länsstyrelserna Skåne, Västra Götaland och Stockholm, 2006). I denna anges att en riskanalys ska upprättas vid den händelse att bebyggelse planeras på ett avstånd av mindre än 150 meter från en transportled för farligt gods. Inga fastslagna kriterier finns för hur stor den acceptabla risken är.

LÄNSSTYRELSEN I SKÅNE

Länsstyrelsen i Skåne län fastställde i maj/juni 2007 en vägledning avseende värdering av risker längs transportleder för farligt gods (RIKTSAM, 1st rapport 2007:6). Förslaget är delvis utarbetat av Øresund Safety Advisers AB, numera Tyréns Sverige AB, på Länsstyrelsens uppdrag. RIKTSAM anger att:

- Småhusbebyggelse (B), centrum (C) samt Handel (H) kan normalt accepteras utan vidare utredning på ett avstånd av 70 meter från transportleden. På närmare avstånd krävs en utredning enligt RIKTSAM (se nedan).



Figur 2. RIKTSAM:s rekommendationer avseende avstånd. Vid avvikelse krävs analys.

I RIKTSAM anges även att ett avstånd om 30 meter bör hållas mellan närmsta räl och hårda konstruktioner. Inom detta avstånd anges parkering, odling, friluftsområde (till exempel motionsspår), trafik och tekniska anläggningar vara lämpligt.

Enligt RIKTSAM bör placeringen av småhusbebyggelse, centrum, kontor i ett plan, idrotts- och sportanläggningar utan betydande åskådarplats samt handel kunna bedömas tolerabel om följande kombination av kriterier uppfylls:

- Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att individrisken understiger 10^{-6} per år.
- Den deterministiska analysen kan påvisa att tillskottet av oönskade händelser reduceras eller elimineras av förhållandena på platsen eller efter åtgärder.

1.7.3 APPLICERAD RISKVÄRDERING I DENNA RISKANALYS

Sverige saknar nationellt fastställda kriterier avseende hur risker ska värderas. Praxis samt det dokument som kommer närmast nationella kriterier är Värdering av risk, publicerad av dåvarande Räddningsverket 1997, nuvarande Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

Tyréns Sverige AB avser att basera denna riskanalys på riskvärderingskriterierna presenterade av Länsstyrelsen i Skåne i *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen* (2007), vilka presenterats ovan. Länsstyrelsen i Blekinge har tagit beslut om att dessa riktlinjer ska gälla även för Blekinge.

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 OMRÅDE SAMT PLANERAD BEBYGGELSE

Planområdet Havsudden är ca 7000 m² stort, beläget i Sölvesborgs centrum. Området är fysiskt avskilt från de centrala delarna av Sölvesborg av järnvägen i väster och i öster av havet (Sölvesborgsviken). Söder om Havsudden återfinns småbåtshamnen.

Själva planområdet utgörs i dagsläget av oanvända asfalterade ytor och grönytor, se Figur 3 och Figur 4. Från södra delen av området går Sölvesborgsbron till ön Kaninholmen och till ön Lindholmen och stadsdelen Ljungaviken på andra sidan viken. Detta medför att Havsudden utgör en viktig sammanknytning av gång- och cykelstråk inom centralorten, vilket även illustreras i Figur 4.

Syftet med detaljplanen är att pröva möjligheten att stödja allmänhetens fortsatta tillträde och bruk av platsen för olika allmänna ändamål, men också i viss del stödja byggnation som, för besöksnäringen, kan möjliggöra säsongsmässiga evenemang och sammankomster med t.ex. handel och servering. Detta kan ske till exempel i form av en paviljong med turistinformation, toaletter och en öppen yta för evenemang och matvagnar, parkyta med träd, grillplats med mera.

Planområdet återfinns i direkt anslutning till järnvägen. I det aktuella skissförslaget (se Figur 5) förekommer enbart en byggnad, tänkt att inrymma ovan nämnda paviljong. Denna är i förslaget placerad cirka 30 meter från järnvägen. Närmst järnväg behålls befintlig gång/cykelväg. Efter denna planeras för torgyta (som närmst cirka 12 meter till närmsta räil), plantering och utegym/lektyta (som närmst cirka 15 meter). På skiss återfinns även amfiteater med scen samt en vigselplats. Enligt bedömning av kommunen kan ett evenemang förväntas besökas av mellan 100-200 personer, ett maximalt personantal bedöms till 500¹. Dessa områden återfinns ca 60-70 meter från järnväg.

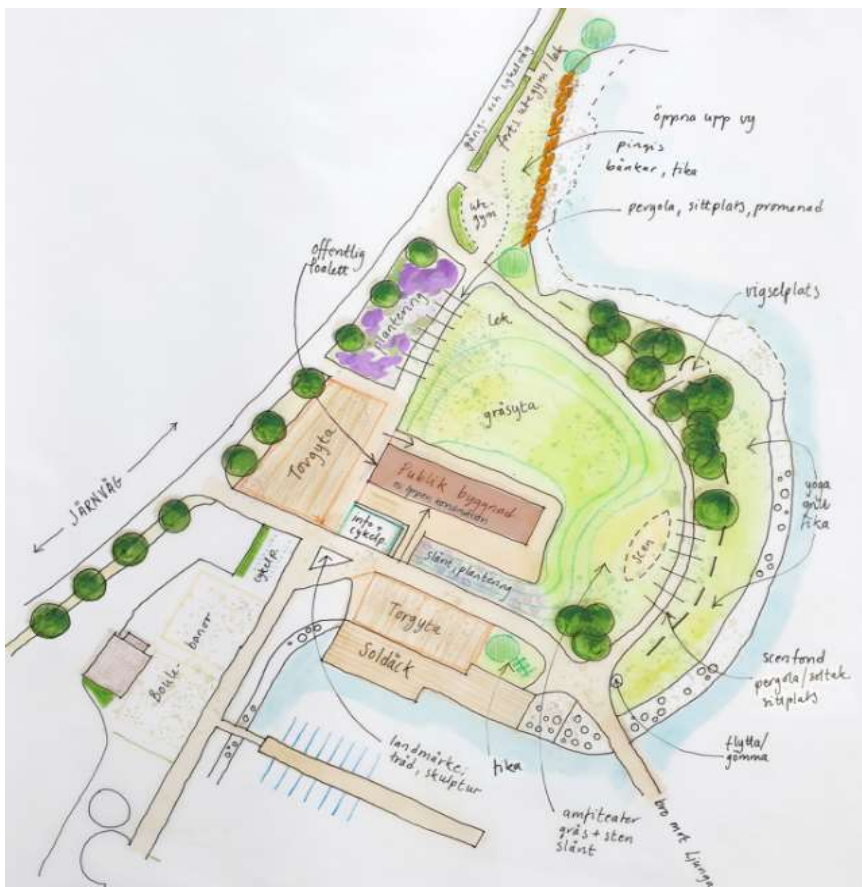


Figur 3. Vy över planområdet sett från brofästet mot bostadsbebyggelsen på andra sidan järnvägen. Byggnaderna som ses i förgrunden återfinns där ny byggnad är tänkt att placeras. Järnvägen skiljer Havsudden från de centrala delarna av Sölvesborg.

¹ Information erhållen i mejl 2021-10-05 från Karoline Lindén Bengtsson, Planarkitekt, Sölvesborgs kommun. Personantal diskuterat med kultur- och fritid.



Figur 4. Rödmarkerat område utgör planområdet Havsudden. I figuren kan järnvägen som passerar norr om området ses. Gula streckade linjer visar gång- och cykelstråk, längst ner till höger ses till exempel Sölvesborgsbron.



Figur 5. Skiss över planerade verksamheter inom planområdet Havsudden. Söldäck liksom gång- och cykelväg är befintliga.

3 RISKIDENTIFIERING

De risker som identifierats (och som ingår i denna utredning) är:

- Olycka med farligt gods på järnväg

Även risk för urspårning diskuteras översiktligt.

3.1 FARLIGT GODS

Farligt gods-transporter kan innehålla en mängd olika ämnen vars fysikaliska och kemiska egenskaper varierar. Gemensamt är riskerna kring ämnenas inneboende egenskaper, som kan komma att påverka omgivningen vid en trafikolycka eller annan olycka under transporten.

För transporter av farligt gods på järnväg finns ett särskilt regelverk (*MSBFS 2016:9: Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods av järnväg, RID-S*). Föreskrifterna reglerar bland annat förpackning, märkning och etikettering, vilka mängder som tillåts samt vilken utbildning involverade aktörer behöver. Allt för att undvika tillbud och olyckor.

3.2 BLEKINGE KUSTBANA

Blekinge kustbana är en enkelspårig järnväg som går mellan Kristianstad och Karlskrona med en station i Sölvesborg. Både person- och godståg trafikerar sträckan och järnvägen är utpekad som en transportled för farligt gods förbi aktuellt planområde.

Järnvägen har modern standard med fjärrblockering (andra tåg blockeras från att komma in på samma delsträcka) och ATC (Automatic Train Control - ett elektroniskt och automatiskt tågstyrningssystem, samlingsnamn för olika säkerhetssystem för järnväg som kraftigt minskar risken för olyckor som orsakas av handhavandefel).

Den högst tillåtna hastigheten på aktuellt avsnitt är 40 km/h för alla tågslag. Det pågår dock utredning om att eventuellt höja den tillåtna hastigheten till 60 km/h (WSP 2020), varför denna hastighet beaktas i den vidare utredningen.

Inga större höjdskillnader föreligger mellan planområdet och järnvägen, möjligen är järnvägen belägen något högre än planområdet.

4 RISKANALYS

4.1 AKTUELLA VERKSAMHETER

Bedömning av Tyréns avseende acceptabel risknivå för planerade verksamheter:

- Utegymp, mindre lekplats, grillplats, plantering etcetera jämföras med friluftsområde och odling – dvs. område som normalt accepteras inom 30 meter från järnväg utan vidare åtgärd.
- Torghandel jämföras med centrum.
- Amfiteater med scen och vigselsplats bedöms kunna ses som motsvarande centrum eller idrotts- och sportanläggningar utan betydande åskådarplass.

4.2 TRANSPORT AV FARLIGT GODS

För att genomföra en analys av riskerna som är kopplade till transporter av farligt gods behövs information om den aktuella järnvägen samt om vilken sort och hur mycket farligt gods som transporteras på den. Nedan följer en genomgång av tillvägagångssättet som använts för att ta fram denna information.

4.2.1 FÖRDELNING AV FARLIGT GODS

I nyligen upprättad riskanalys för del av Sölvesborg 4:5 (WSP 2020) användes statistik över farligt gods-transporter på aktuell sträcka för åren 2013-2019. Statistiken erhöles av Trafikverket. Denna statistik behandlas konfidentiellt i rapporten och kan således inte utläsas. I samband med upprättandet av denna rapport är det inte längre möjligt att få ut denna typ av statistik från Trafikverket.

För att bedöma fördelningen av de olika farligt gods-klasserna används därför istället information från den kartläggning som Räddningsverket (nuvarande MSB) genomförde 2006. Kartläggningen som Räddningsverket genomförde är hämtad för Blekinge kustbana, men gäller enbart för september 2006. Statistiken som används återspeglar inte med säkerhet förhållandena på Blekinge kustbana i dag men ger en indikation om fördelningen av farligt gods-klasser. Statistiken används bara för att bedöma fördelningen av farligt gods-klasser och inte för att bedöma den totala mängden farligt gods som passerar planområdet. Fördelningarna används i beräkningarna för att bedöma individrisken vid olika avstånd. Statistiken presenteras i Tabell 1. I tabellen anges även siffror avseende nationell statistik (Trafikanalys, 2019) samt statistik från Räddningstjänsten Västra Blekinge (2012). Den nationella statistiken är hämtad för åren 2000-2018, medan den från RVB är hämtad år 2005 och 2010. Den nationella fördelningen används i känslighetsanalysen, medan statistik från RVB diskuteras kvalitativt utifrån resultaten från de andra två beräkningarna.

Tabell 1. Fördelning av farligt gods-klasser baserat på statistik från Trafikanalys (2019), Räddningsverket (2006) samt lokal statistik redovisade av Räddningstjänsten Västra Blekinge (2012).

RID-klass		Nationell statistik från Trafikanalys (%)	Blekinge kustbana 2006 (%)	RVB lokal statistik 2005, 2010 (%)
1	Explosiva ämnen och föremål	0	0	0
2	Gaser	30	4,7	16,4
3	Brandfarliga vätskor	32,6	57,3	1,6
4	Brandfarligt fast ämne	7,2	0,4	0
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	14,6	15,2	50,8
6	Giftiga och smittfarliga ämnen	1,9	0	0
7	Radioaktiva ämnen	0	0	0
8	Frätande ämnen	13,4	22,4	31,3

9	Övriga farliga ämnen	0,4	0	0
---	----------------------	-----	---	---

4.2.2 TOTAL MÄNGD FARLIGT GODS

Trafikverket (2020) anger i prognos att antalet godståg på aktuell del av Blekinge kustbana år 2040 kommer att vara cirka 3 stycken per dag. I annan prognos avseende buller anges dock 7,5 godståg per dag (Trafikverket 2021). För att beräkningarna ska vara robusta görs beräkningar med 7,5 godståg per dag men det ger troligtvis en överskattning av risken. Utifrån detta anses det inte nödvändigt att utföra beräkningar med en ökning av det totala antalet godståg i en känslighetsanalys.

Det förs inte kontinuerlig statistik över hur mycket eller vilken sorts farligt gods som transporteras på aktuell sträckning. Det finns inte heller någon prognos för framtiden. I beräkningarna antas cirka en vagn per godståg medföra farligt gods.

4.2.3 URSPÅRNING OCH KOLLISION

Om en urspårning leder till att ett godståg kommer utanför spårområdet finns det risk för att farligt gods kan läcka ut på grund av att vagnar skadas vid olyckan. Vid en urspårning kan tåg kollidera med andra tåg eller intilliggande byggnader.

Hur stor avåkningssträckan blir och hur stora konsekvenser det blir beror av hastighet och tågens vikt. Data över hur långt från spårmittpunkt som tåg vid inträffade urspårningar har hamnat som längst framgår av tabell nedan för respektive godståg och persontåg. Avseende urspårning är statistik på en mer detaljerad nivå inte tillgänglig, exempelvis specifikt för stationsområden.

Tabell 2. Data över hur långt urspårade resandetåg respektive godståg har avvikit från spårmittpunkt. Från Fredén (2001).

Avstånd från spår	0-1m	1-5m	5-15m	15-25m	>25m	Okänt
Resandetåg	69 %	16 %	2 %	2 %	0 %	12 %
Godståg	64 %	18 %	5 %	2 %	2 %	9 %

Tabellen visar att en urspårning för ett persontåg respektive godståg oftast innebär att tåget hamnar inom 0-15 meter från spårområdet. Urspårningsrisken bör dock generellt beaktas fram till 25 meter då det ändå är sannolikt för denna händelse att inträffa.

Vid aktuellt planområde är hastigheten för både person- och godståg idag begränsad till 40 km/h, en låg hastighet för tåg. Utredning pågår att öka hastighetsbegränsningen till 60 km/h men även det är en låg hastighet. Vidare är sträckningen utmed planområdet relativt rak och utan växlar. Enligt beräkningar gjorda i samband med detaljplanering av Parkourparken (WSP 2020) erhöles resultatet att ett tåg inte förväntas avvika mer än 11 meter från spåret när tåget framförs i 60 km/h. Beräkningarna är gjorda utifrån platsförhållanden och kan inte användas rakt av, särskilt inte då spåret utmed Havsudden är något förhöjd mot omgivande mark. Jämförelse har därför gjorts även med beräkningsmetodik enligt International Union of Railways (2002). Denna ger att avåkningssträckan uppskattas till cirka 9,5 meter utifrån en tåghastighet om 60 km/h (se Beräkningsbilaga). Utifrån detta görs bedömningen att riskpåslaget inte påverkar planområdet nämnvärt (minst 12 meter från spårmittpunkt).

4.3 INDIVIDRISK

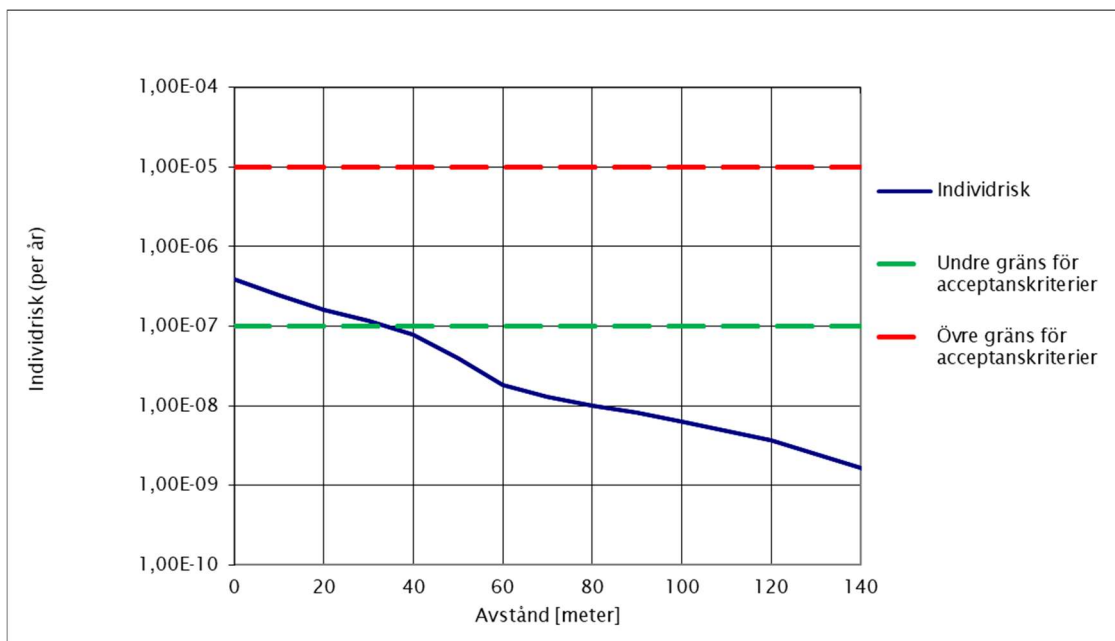
Beräkningarna baseras på den metodik som användes och med utgångspunkt i de antaganden som gjordes vid framtagandet av RIKTSAM samt med justeringar enligt beskrivning i beräkningsbilaga till denna rapport. I beräkningarna används fördelning av farligt gods enligt Räddningsverket (2006). Med antaganden enligt tidigare avsnitt, information om olika olyckors konsekvensområde, fördelningen av transporterat gods i olika klasser samt det förväntade antalet olyckor med vagnar som medför farligt gods kan individrisken utomhus beräknas.

Detaljerad analys och beräkningar för farligt gods-olyckor presenteras i beräkningsbilaga. Beräknad sannolikhet för en farlig godsolycka på Blekinge kustbana presenteras i Tabell 3.

Tabell 3. Beräknad sannolikhet för en farligt gods-olycka på Blekinge kustbana.

	Blekinge kustbana
Sannolikhet för farligt gods-olycka [per år]	$6,13 \cdot 10^{-6}$

Resultatet för beräkningarna av individrisken presenteras i Figur 6.



Figur 6. Beräknad individrisk som funktion av avståndet från närmsta räl på Blekinge kustbana.

Resultatet från individriskberäkningarna på olika avstånd (från närmaste räls från planområdet sett) visar att risknivåerna är inom ALARP ($<10^{-6}$ per år) i direkt anslutning till järnvägen och låga ($<10^{-7}$ per år) ungefär 35 meter från närmaste räls.

Eftersom risknivån understiger 10^{-6} per år i direkt anslutning till järnvägen är risknivån att betrakta som acceptabel för aktuella verksamheter i enlighet med kriterierna i RIKTSAM.

4.4 DETERMINISTISK ANALYS

Utifrån den fördelning som har erhållits vid inventering av transporter med farligt gods förbi planområdet är det brandfarlig vätska, oxiderande ämnen och frätande ämnen som är viktigast att beakta.

Vid en olycka med brandfarlig vätska är det troligaste scenariot pölbrand. Om en pölbrand inträffar i anslutning till järnvägen är det dimensionerande avståndet 30 meter. Om vätskan rinner mot planområdet innan antändning är det dimensionerande avståndet 50 meter. Närmaste byggnad placeras 30 meter från järnväg och de mer personintensiva delarna (amfiteater med scen, vigselplats) återfinns på 60-70 meters avstånd. Det ska dock noteras att torghandel återfinns cirka 15 meter från järnväg. Möjligheterna att ta sig från området är goda, i tre olika riktningar. Utifrån detta är påverkan begränsad men i och med att verksamheter i form av torghandel, utegym, lekplats med mera planeras på 12-15 meters avstånd från järnväg är det rimligt att begränsande åtgärd vidtas. Med begränsande åtgärd kan även byggnad placeras närmre järnväg än 30 meter om så önskas, notera dock att dialog med Trafikverket då blir aktuell. Ett förslag på en riskreducerande åtgärd är dike/liten vall med en höjd/djup på cirka 1 meter. Denna åtgärd kommer kunna begränsa ett utsläpp av brandfarlig vätska att rinna in mot området förutsatt att tåget inte har en längre urpärningssträcka. Vid en eventuell pölbrand kommer vallen/diket dock inte att reducera den infallande strålningen mot planområdet vilket inte heller bedöms som nödvändigt eftersom risknivån på planområdet redan är låg och i princip acceptabel redan utan åtgärder.

Enligt beräkningsmodellen har frätande stänk ett maximalt konsekvensavstånd på cirka 30 meter. Det är osannolikt att frätande stänk når så långt. Enligt skissat alternativ kommer växtlighet att placeras mellan järnväg och planområde, något som verkar säkerhetshöjande.

Oxiderande ämnen kan medföra tryckpåverkan och brännskador. Ovanstående diskuterade skyddande åtgärder (växtlighet respektive vall/dike) bedöms verka säkerhetshöjande även avseende oxiderande ämnen på grund av avgränsande och begränsande egenskaper.

Urspårningsrisken har inte bedömts påverka planområdet i sådan utsträckning att den beaktades i individriskberäkningen. Det är dock värt att lyfta att en vall/dike kan ha en begränsande effekt även på avåkningssträckan.

5 SLUTSATS MED ÅTGÄRDSFÖRSLAG

Utegym, mindre lekplats, grillplats, plantering etcetera jämföras med friluftsområde och odling. Denna typ av verksamhet accepteras normalt inom 30 meter från järnväg utan vidare åtgärd.

Utifrån erhållen information gällande utformning av planområdet Havsudden och resultat från genomförda individriskberäkningar är bedömningen att riskerna kopplade till farligt gods på järnväg kan accepteras för planerade verksamheter, men riskreducerande åtgärd är aktuell för att reducera tillskottet av oönskade händelser enligt deterministisk analys. Detta då torghandel, amfiteater med scen respektive vigselplats bedöms kunna ses som motsvarande centrum eller idrotts- och sportanläggningar utan betydande åskådarplass, och återfinns på kortare avstånd än 70 meter från järnväg.

Händelser som ska undvikas är urspårning, spridning av brandfarlig vätska samt stänk från frätande ämnen.

- Planerad växlighet enligt skiss utgör åtgärd avseende stänk från frätande ämnen.
- Vall/dike med höjd/djup cirka 1 meter placerad mellan järnväg och planområde utgör av Tyréns föreslagna åtgärd för att begränsa avåkningssträckan samt kunna hindra brandfarliga vätskor att rinna närmare planområdet.

Trafikverket rekommenderar ett avstånd om 30 meter (räknat från spårmittpå på närmaste spår) mellan järnväg och byggnad (Trafikverket 2019). I den skiss som redovisats vid framtagande av denna handling så uppfylls detta krav. Det är dock viktigt att detta bevakas vid framtagande av plankarta etcetera. Om avståndet önskas understigas kan dialog med Trafikverket behöva föras.

Sammantaget är aktuell utformning enligt skiss genomförbar sett till risknivån avseende transporter av farligt gods på järnväg samt risk för urspårning.

6 REFERENSER

Fredén, S. Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen. Rapport 2001:5. Miljösektionen, Banverket. 2001.

International Union of Railways. Structures Built over Railway Lines – Construction Requirements in the Track Zone (UIC Code 777-2 R), 2nd edition. International Union of Railways. 2002.

Länsstyrelsen i Skåne. Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (RIKTSAM). 2007.

Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götaland. Riskhantering i detaljplaneprocessen - riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods. 2006.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. MSBFS 2018.6 Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på järnväg(RID-S). Karlstad: Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

Räddningstjänsten Västra Blekinge. Riskanalys för det geografiska området Sölvesborgs kommun. 2012.

Räddningsverket. Farligt gods - Riskbedömning vid transport. Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg. Karlstad: Räddningsverket. 1996.

Räddningsverket. Värdering av risk. Karlstad : Statens räddningsverk, 1997.

Räddningsverket. Handbok i riskanalys. Karlstad: Räddningsverket, 2003.

Räddningsverket. Kartläggning av farligt gods-transporter, september 2006. 2006

TNO. Yellow Book - Methods for the calculation of physical effects due to releases of hazardous materials (liquids and gases), Third edition. 2005.

Trafikanalys. Bantrafik (2000-2018). Hämtad 2019-10-28 från <https://www.trafa.se/bantrafik/bantrafik/> . 2019

Trafikverket. Prognos för godstransporter 2040 - Trafikverkets Basprognoser 2020, hämtad från <http://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1442798/FULLTEXT03.pdf>, 2020-06-15. 2020.

Trafikverket. 210415_trafikuppgifter_jarnvag_t21_och_bullerprognos_2040. Hämtad från <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/Kort-om-trafikprognoser/>. 2021

WSP Brand & Risk. Detaljerad Riskbedömning för detaljplan. Del av Sölvesborg 4:5, Parkourpark. 2020-04-17

Øresund Safety Advisers AB. Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen. 2004.

BILAGA - BERÄKNINGAR

Med grund i indelningen av farligt gods i olika klasser kan man härleda vilka konsekvenser som kan antas ske vid olycka med utsläpp av olika farligt gods-klasser. Brandfarliga vätskor (klass 3) kan strömma ut, breda ut sig på marken och bilda vätskepölar. Beroende av vätskans flyktighet kommer avdunstningen att gå olika fort. Brand kan uppstå både direkt eller genom en fördröjning. Antänds en vätskepöl uppstår en pölbrand. I Tabell 4 redovisas de representativa skadehändelser som användes vid framtagandet av RIKTSAM- Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen i Skåne Län.

Tabell 4. Representativa skadehändelser och skador för olika farligt gods-klasser. B = brännbart, G = giftigt, F = frätande. (Øresund Safety Advisers AB, 2004)

Farligt gods-klass	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

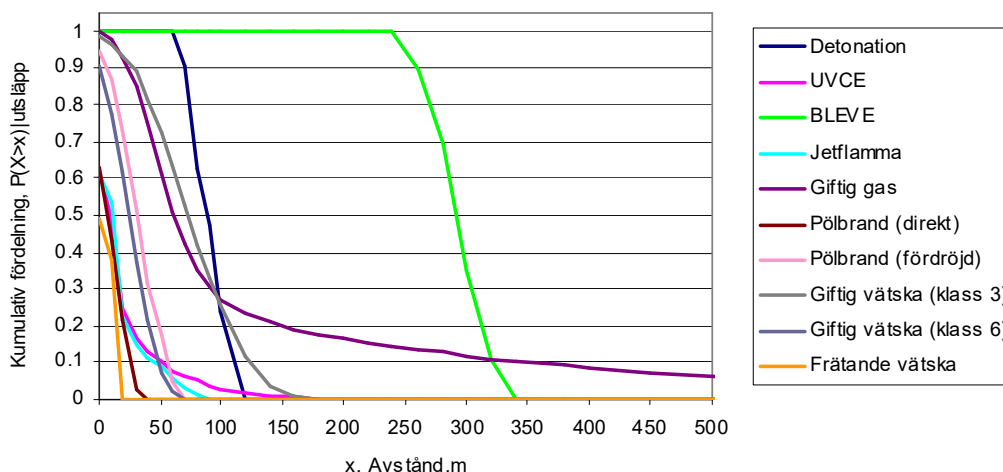
* Unconfined Vapor Cloud Explosion

** 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. Beräkningarna genomfördes med 10 000 stycken iterationer, för att variera vindhastigheter, hålstorlekar för utsläpp och så vidare. Det dimensionerande avståndet fastställdes som det avstånd som understegs i 80 % av fallen.

Tabell 5. Dimensionerande avstånd för representativa scenarier för olika skadehändelser vid transport av farligt gods. B=brännbart, G=giftigt, F = frätande. (Øresund Safety Advisers AB, 2004)

Farligt gods-klass	Typ av gods	Skadehändelse	Dimensionerande avstånd (m)
1	Explosivämne	Detonation	110
2	Tryckkondenserad gas, B	UVCE, gasmolnexplosion	20
2	Tryckkondenserad gas, B	BLEVE	150
2	Tryckkondenserad gas, B	Jetflamma	25
2	Tryckkondenserad gas, G	Giftmoln	150
3	Vätska, B	Pölbrand, direkt	30
3	Vätska, B	Pölbrand, fördröjd	50
3	Vätska, B, G	Pölbrand, direkt	30
3	Vätska, B, G	Pölbrand, fördröjd	50
3,6	Vätska, B, G	Giftmoln	110
8	Vätska, F	Frätande stänk	5



Figur 7. Fördelning över dimensionerande avstånd vid varierande parametrar för representativa scenarier för olika skadehändelser. Totalt 10000 simuleringar ligger till grund för redovisningen. (Øresund Safety Advisers AB, 2004)

BERÄKNING AV SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ BLEKINGE KUSTBANA

Sannolikheten för olycka beror bland annat av antalet transporter med farligt gods på Blekinge kustbana. Frekvensen som anges längst ned i Tabell 6 anger det förväntade antalet olyckor med farligt gods-transporter utan läckage av farligt gods. Sannolikheten för läckage och vidare olycksförlopp beaktas i individriskberäkningarna. Det förväntade antalet olyckor beräknas med hjälp av modell framtagen av Fredén (2001).

Tabell 6. Beräkningsunderlag för Blekinge kustbana

Sträcka	200 m (representativ järnvägssträcka)
Antal godståg per dag (2040)	7,5
Antal vagnar per tåg	29
Andel vagnar med farligt gods	3,4 %
Förväntade antalet farligt gods-olyckor per år	$6,13 \cdot 10^{-6}$

* Trafikverket (2019)

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 (Øresund Safety Advisers AB, 2004).

Följande justeringar av antaganden har utförts:

- Justering av sannolikheten för farligt gods olycka för individrisk (se avsnitt om frekvensjustering nedan).
- 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 (2005).

FREKVENJUSTERING KOPPLAT TILL KONSEKVENSAVSTÅND

Då frekvensen för en farligt gods-olycka 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:

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

URSPÅRNING OCH AVÅKNINGSSTRÄCKA

Beräkning av det maximala vinkelräta avståndet (meter) från spåret som vagnen kan hamna, b , med metod framtagen av International Union of Railways (2002). $B = v^{0,55}$, där v är tågets hastighet vid urspårningstillfället.

40 km/h ger att $b = 7,61$ meter

60 km/h ger att $b = 9,51$ meter

KÄNSLIGHETSANALYS

Vid beräkning av individrisk krävs en stor rad indata som genererar en hel del osäkerhet. För att ta viss hänsyn till det har Monte Carlo-simuleringar använts med 10 000 iterationer där olika indata används baserat på sannolikheten för att olika scenarion inträffar (ex. vilken typ av farligt gods som släpps ut, vindriktning etc.).

För att ta ytterligare hänsyn till osäkerheterna har ytterligare beräkning genomförts, en beräkning där fördelningen av farligt gods som bygger på statistik från hela landet för åren 2000-2018 använts (Trafikanalys, 2019). Även i denna beräkning understigs individrisken 10^{-6} per år med god marginal till torghandel, amfiteater med mera. Statistik finns även från Räddningstjänsten Västra Blekinge. Vårt att notera är att andelen oxiderande ämnen och frätande är mycket högre respektive högre än övrig statistik medan andelen brandfarliga vätskor är mycket lägre. Detta är dock inget som kommer påverka individrisknivån i sådan utsträckning att slutsatserna påverkas, inte heller påverkas slutsatserna gällande erforderlig åtgärd då samma åtgärd rekommenderas för de olika aktuella godstyperna.

I den bullerprognos som beräkningarna utgått ifrån anges 7,5 godståg per dag (Trafikverket 2021). I annan prognos från Trafikverket (2020) anges istället 3 tåg per dag. Detta ger att

beräkningar med 7,5 godståg per dag är en konservativ uppskattning och ytterligare beräkningar, med fler godståg, inte är erforderligt.

OSÄKERHETER

Kring en riskanalys av den här omfattningen, med mängder av information och underlag samt därtill beräkningar med antaganden, indata och modeller, finns det såklart en rad osäkerheter. Genom kunskap kring osäkerheterna är tanken att skapa en bättre förståelse för resultatet, en större robusthet i resultatet och ökad medvetenhet om dess brister.

Den största osäkerheten i aktuell riskanalys är antalet transporter med farligt gods. Antalet transporter är direkt sammankopplat med den förväntade frekvensen för olyckor med farligt gods och därmed också den beräknade individrisken. Det finns som sagt ingen samlad statistik över det antal transporter med farligt gods som går på vägar i Sverige. Den senaste sammanställningen som gjordes var den som Räddningsverket gjorde 2006. Sammanställningen är inaktuell eftersom den nu kan anses vara gammal. Den har heller inte en sådan upplösning att det är möjligt att se antal transporter och fördelningen inom de olika klasserna. I detta fall har transporter med farligt gods inventerats på sträckan vilket ger en nulägesbild. Antalet transporter och fördelningen mellan farligt gods-klasserna kan komma att förändras i framtiden, vilket innebär att även nu rättvisande information kan ändras till prognosåret (2040). Eftersom skalan för frekvens är logaritmisk till sin natur innebär t.ex. en fördubbling av antalet transporter en mindre förändring av de avstånd som anges till acceptabla risknivåer. I detta fall är de antaganden som har gjorts för antal transporter och fördelning konservativa sett till järnvägens storlek och trafikflöde. Dessutom har en känslighetsanalys utförts för att se hur en större ökning godstransporter påverkar risknivåerna.

Beräkningsmodellen för att räkna fram individrisken utomhus på olika avstånd, liksom andra modeller, är i mångt och mycket en förenkling av verkligheten. Beräkningsmodellen är uppbyggd av en underliggande modell kring olycksfrekvenser och konsekvenser från skadehändelser. Genom att basera resultatet på beräkningar med 10 000 stycken iterationer, körningar av modellen, fångas dock bredden i utfallen upp och man kan lindra faktumet att det i grund och botten är förenklingar.

Osäkerheterna kan påverka den beräknade risknivån både uppåt och nedåt. Det finns skäl som talar för att beräkningen av risken är att betrakta som konservativ och att valda indata innebär en förskjutning mot högre risk.