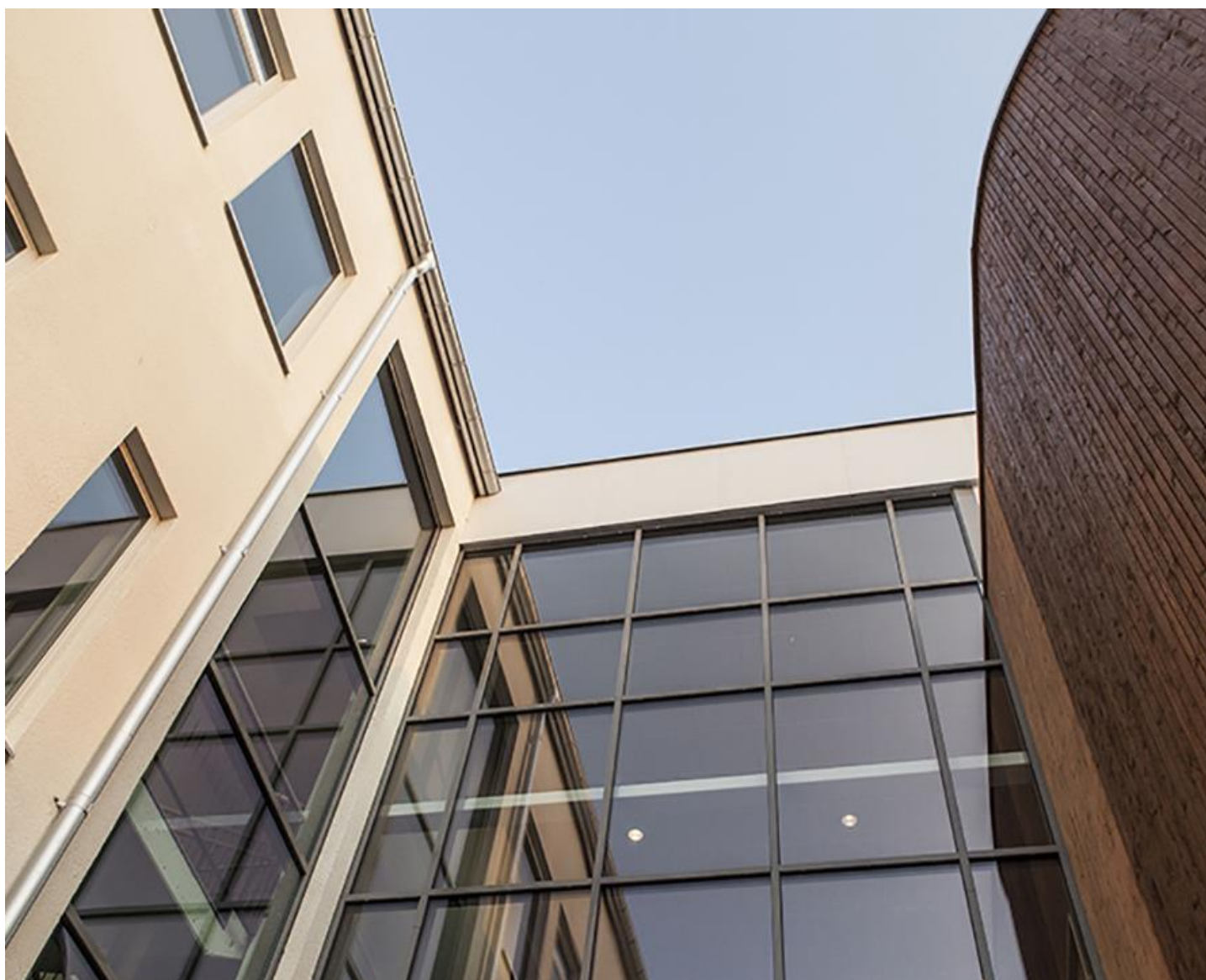


Skövde kommun

Risikanalys Mariesjöterminalen

Uppdragsnr: 107 52 88 Version: 3 Datum: 2021-12-01



Uppdragsgivare: Skövde kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson: Ingemar Linusson
Konsult: Norconsult AB
Uppdragsledare: Johan Hultman
Handläggare: Kajsa Jakobsson

3	2021-12-01	Färdig handling	Kajsa Jakobsson	Johan Hultman	Johan Hultman
2	2021-11-26	Externgranskning	Kajsa Jakobsson	Johan Hultman	Johan Hultman
1	2021-11-26	Interngranskning	Kajsa Jakobsson	Johan Hultman	
Version	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt

Detta dokument är framtaget av Norconsult AB som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

► Sammanfattning

Skövde kommun förbereder planläggning av bostäder med mera i närheten av och i anslutning till nuvarande Mariesjöterminalen. Tidigare riskutredning har tagits fram för MKB Mariesjö (Miljökonsekvensbeskrivning) (Rydbeck, Hultman, Ivarsson, & Heijmans, 2019) inom vilket Mariesjöterminalen innefattas. Denna fördjupade riskutredning syftar till att utreda riskerna som verksamheten på Mariesjöterminalen medför med dess hantering av farligt gods. Riskutredningen ska primärt verka som ett beslutsunderlag vid detaljplanläggning för bebyggelsen i anslutning till Mariesjöterminalen. Skövde kommun har också ombett Norconsult AB att studera riskerna med framtida uppställningsspår strax öster om Västra stambanan. Trafikverket har framfört detta behov när Karlsborgsbanan i framtiden avvecklas.

Målet med riskutredningen är att bedöma den förändrade markanvändningens lämplighet medan terminalen fortsatt är i bruk samt bedöma behovet av riskreducerande åtgärder i samband med den nya bebyggelsen. Riskutredningen kommer även belysa konsekvenserna av ett framtida uppställningsspår strax sydväst om Mariesjöterminalen och dess påverkan på risknivåerna och framtida planläggning.

Tre riskscenarier identifierades för verksamheten på Mariesjöterminalen:

- Brand nära gasoltanken (Exempelvis att brand sprider sig från terminalens övriga verksamhet) som i sin tur leder till en BLEVE.
- Rörbrott på ledning eller på gasoltanken genom påkörning eller annan yttre påverkan.
- Rökutveckling vid brand av lagrat material

För utredningen för framtida uppställningsspår hanteras scenarier kopplade till transport av farligt gods på järnväg.

Bedömningen av riskbilden baseras dels på beräkningar av worst case scenario vid en olycka med gasol, dels på krav inom föreskrifter och riktlinjer och befintliga åtgärder. Risken vid framtida uppställningsspår har bedömts utifrån beräkningar av individ- och samhällsrisk.

Resultatet visade på att det utifrån de identifierade riskerna finns tillräckliga åtgärder så som skyddsavstånd och nödlägesplan för att riskbilden ska anses vara tolerabel. Om förutsättningarna skulle förändras har förslag på ytterligare åtgärder sammanställts. Bland annat föreslås att ventilation riktas bort ifrån både stambanan och Mariesjöterminalen samt att kommunikationen med Räddningstjänsten ses över. Beräkningar av riskbilden för de framtida uppställningsspåren visar att både individ- och samhällsrisk är på acceptabla nivåer.

Innehåll

1	Inledning	5
1.1	Syfte och mål	5
1.2	Avgränsningar och förutsättningar	5
2	Områdesbeskrivning	6
2.1	Planprogrammet	6
2.2	Mariesjöterminalen	7
2.3	Framtida uppställningsspår på Västra stambanan	8
3	Lagstiftning och föreskrifter	9
3.1	MSB – Föreskrifter om hantering av brandfarlig gas och brandfarliga aerosoler	9
3.2	Länsstyrelsen i Västra Götaland	11
3.3	Rangering och temporär lagring av tankvagnar med gasol	11
4	Riskidentifiering Mariesjöterminalen	13
4.1	Brännbara material	13
4.2	Gasoltank	13
4.3	Identifierade risker	13
5	Riskanalys	14
5.1	Tidigare bedömning av risken	14
5.2	Worst case scenario	14
5.2.1	<i>Konsekvensberäkningar ALOHA</i>	15
5.2.2	<i>Resultat av beräkningar i ALOHA</i>	16
6	Riskanalys framtida uppställningsspår	18
6.1	Kvantitativa kriterier för individrisk	18
6.1.1	<i>Kvantitativa kriterier för samhällsrisk</i>	19
6.2	Beräkning individrisk och samhällsrisk	20
7	Riskvärdering	23
8	Åtgärder och slutsats	24
9	Referenser	25

1 Inledning

Skövde kommun har ombett Norconsult AB att ta fram en fördjupad riskutredning för bebyggelse i närheten av Mariesjöterminalen. Norconsult AB har tidigare tagit fram en riskutredning för MKB Mariesjö (miljökonsekvensbeskrivning) (Rydbeck, Hultman, Ivarsson, & Heijmans, 2019) inom vilket Mariesjöterminalen innefattas. På Mariesjöterminalen hanteras farligt gods och den tidigare riskutredningen behandlade hela området Mariesjö på en övergripande nivå. I riskutredningen rekommenderades att beakta risker inom 150 meter från rangerbangården om framtida detaljplanering sker innan terminalen är avvecklad.

Skövde kommun har också ombett Norconsult AB att studera riskerna med framtida uppställningsspår strax öster om Västra stambanan. Trafikverket har framfört detta behov när Karlsborgsbanan i framtiden avvecklas.

1.1 Syfte och mål

Syftet med riskutredningen är primärt att verka som ett beslutsunderlag vid detaljplanläggning för bebyggelse vid Mariesjöterminalen om bebyggelse påbörjas när terminalen fortsatt är i bruk. Underlaget ska vara ett stöd för att kunna förhålla sig till den riskfyllda verksamheten.

Målet med riskutredningen är att bedöma den förändrade markanvändningens lämplighet medan terminalen fortsatt är i bruk. Samt bedöma behovet av riskreducerande åtgärder i samband med den nya bebyggelsen.

Riskutredningen kommer även belysa konsekvenserna av ett framtida uppställningsspår strax sydväst om Mariesjöterminalen och dess påverkan på risknivåerna och framtida planläggning.

1.2 Avgränsningar och förutsättningar

En olyckshändelse kan få många olika konsekvenser: materiella skador, miljöskador, skadade personer och omkomna personer. Det är svårt att beräkna skador på miljön, hus och personer. I sådana fall måste man även medta hur svår skadan är. Det är enklare (rent utredningsmässigt) att räkna på antalet omkomna. Därför uttrycks konsekvensen av en olyckshändelse med farligt gods oftast som endast antalet omkomna. En bakomliggande tanke är att antalet skadade och övriga skador är proportionerligt till antalet omkomna. Även när man sätter kriterier för risknivåer vid transport av farligt gods talar man mest hur många som omkommer. Därför kommer denna riskutrednings beräkningar avgränsas till antalet omkomna vid en olyckshändelse kopplat till den riskfyllda verksamheten.

Riskutredningen avgränsas till att endast utreda tekniska olyckor kopplade till den riskfyllda verksamheten vid Mariesjöterminalen.

För bebyggelsen har det förutsatts att Mariesjöterminalen är avvecklad i juni år 2026. Denna riskutredning ska även studera vilka eventuella skyddsåtgärder som kan behöva vidtas ifall bebyggelse påbörjas innan verksamheten inom Mariesjöterminalen är avvecklad.

Riskerna från Mariesjöterminalen behandlas kvalitativt och eventuella skyddsåtgärder föreslås på en principiell nivå utifrån riskbilden.

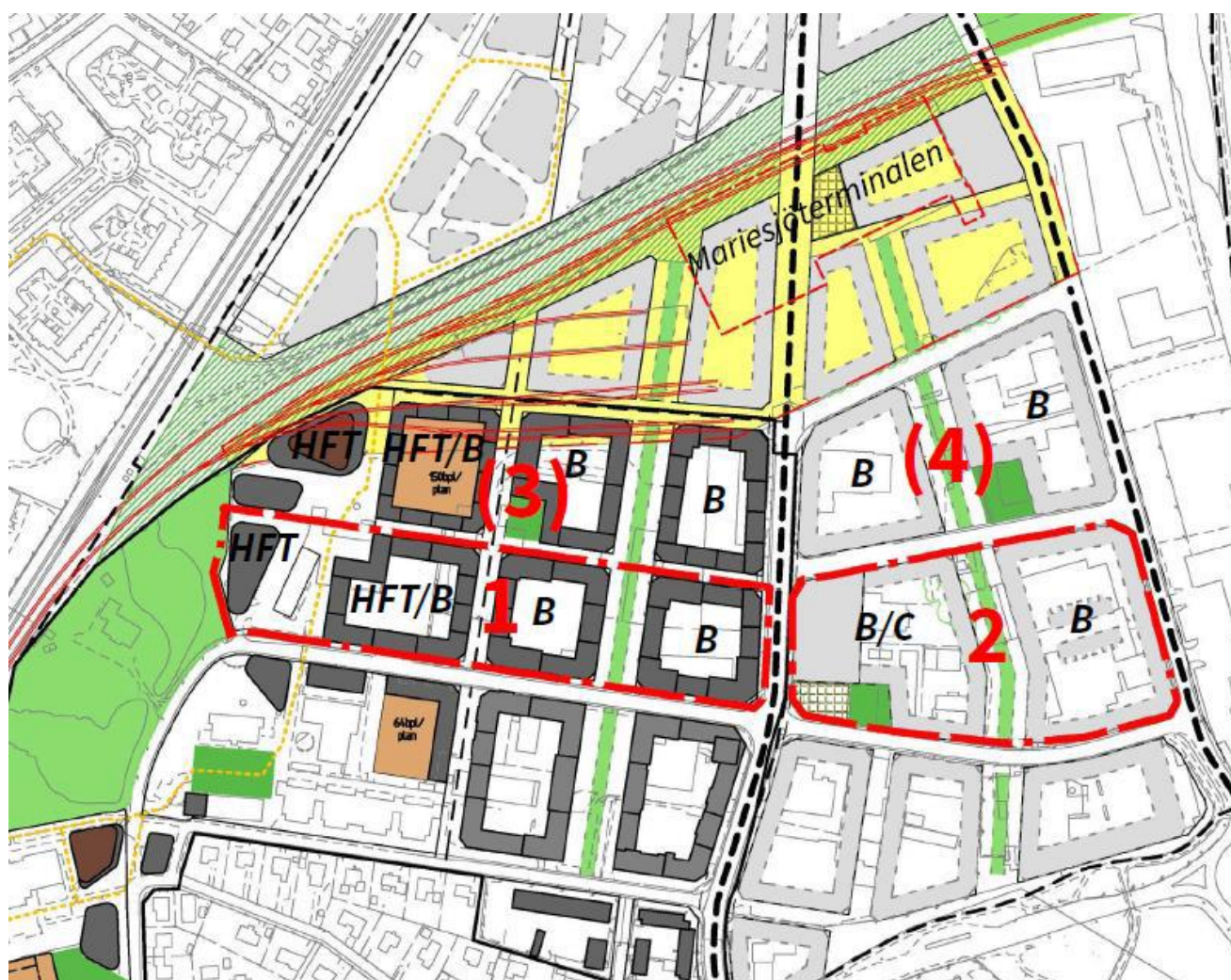
Eventuellt har Trafikverket behov av ett uppställningsspår i området. Riskerna från uppställningsspåret bedöms kvantitativt och i relation till riskerna för transporter av farligt gods på Västra stambanan.

2 Områdesbeskrivning

Följande kapitel innefattar beskrivning av områdets geografiska förutsättningar för förändrad markanvändning.

2.1 Planprogrammet

Skövde kommun avser att ta fram ett planprogram för västra delen av stadsdelen Mariesjö vars förutsättningar utreddes under 2019 (Rydbeck, Hultman, Ivarsson, & Heijmans, 2019). Planprogrammet syftar till att utreda förutsättningar för en fortsatt omvandling av Mariesjöområdet från nuvarande industri- och handelsområde till en stadsdel med stadskvarter där skolor, kontor, bostäder och service blandas. Utav den planerade bebyggelsen inom Mariesjö kommer denna riskutredning studera området söder om Mariesjöterminalen, se Figur 1. Området är indelat i fyra olika kvarter/rutor vilka vidare i denna utredning kommer hänvisas till enligt indelningen i Figur 1.



Figur 1. Det studerade området indelat i fyra områden med beskrivning av planerad markanvändning.

Norconsult AB tog fram en kvantitativ riskutredning som behandlar riskerna med transporter av farligt gods inom och i anslutning till området samt dess konsekvenser för utvecklingsområdet Mariesjö. I planprogrammet

studerades områdets möjliga utveckling utifrån två tidsperspektiv och olika detaljeringsgrad. Riskutredningen identifierade Mariesjöterminalen som en riskkälla men behandlades endast övergripligt.

2.2 Mariesjöterminalen

Som en avstickare med fem järnvägsspår ifrån Västra stambanan ligger Mariesjöterminalen, se Figur 2. Området innefattar förutom spåren lager- och terminalmöjligheter. Utvecklingsmöjligheterna för terminalen har bedömts vara starkt begränsande då spåren är korta och saknar elektrifiering samtidigt som en utveckling av terminalen negativt påverkar möjligheten att utveckla angränsande industrikvarter till stadskvarter med blandade funktioner. En nedläggning eller flytt har utretts och planeras ske vid 2026. När terminalen är nedlagd är denna inte längre att anses som en riskkälla och bebyggelsen i anslutning till området kan ske utan risk från Mariesjöterminalen.

Bebyggelsen av kvarteren kommer eventuellt påbörjas innan terminalens avveckling vilket betyder att risken kopplat till Mariesjöterminalen behöver utredas ytterligare och eventuellt behov av skyddsåtgärder identifieras. Avståndet mellan spåret närmast den planerade bebyggelsen och bebyggelsen i kvarter 1 är cirka 80 meter, till kvarter 2 cirka 120 meter och kvarter 4 cirka 50 meter. Kvarter 3 sträcker sig över själva Mariesjöterminalen och rangerbangården och förutsätter att verksamheten inte är kvar.



Figur 2. Kartvy över det studerade området med Mariesjöterminalen utmarkerad med rött (Eniro.se)

2.3 Framtida uppställningsspår på Västra stambanan

Trafikverket har framfört önskemål till Skövde kommun att delar av Karlsborgsbanan vid behov i framtiden ska fungera som uppställningsspår, se Figur 3. Uppställningsspåren kommer placeras cirka 20 respektive 30 meter från tillkommande bebyggelse. Trafikverket kan i detta skede av planeringen inte svara på hur ofta uppställningsspåren kommer användas eller om det endast är personvagnar som kommer använda spåren. De anser dock att uppställningsspårens främsta syfte är att möjliggöra uppställning av motorvagnar/personståg. Det går därmed inte att utesluta att farligt gods ställs upp på uppställningsspåren.



Figur 3 Framtida uppställningsspår och avstånd till ny bebyggelse.

3 Lagstiftning och föreskrifter

I detta kapitel sammanställs de lagar som Mariesjöterminalen och bebyggelsen vid den berörs av. Fokus ligger på säkerhetsavstånd.

3.1 MSB – Föreskrifter om hantering av brandfarlig gas och brandfarliga aerosoler

Enligt Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om hantering av brandfarlig gas och brandfarliga aerosoler (MSBFS 2020:1) ska det finnas skyddsavstånd kring cisterner eller tankfordon där brandfarlig gas lagras. Dessa avstånd framgår av Tabell 1.

Tabell 1. Skyddsavstånd enligt (MSBFS 2020:1)

Avstånd i meter mellan	Byggnad i allmänhet, brännbart material el. brandfarlig verksamhet	Stor mängd brännbart material	Utrymningsväg från svårutrymda lokaler	Pump och förångare	Parkerade fordon (personbilar/tyngre fordon)	Tankfordonets slanganslutningspunkt	Cisternens slanganslutningspunkt
Cisternvolym högst 13 m ³	6*	12*	100*	3*	6/8*	12*	0
Cisternvolym >13 m ³ ≤100 m ³	12*	25*	100*	3*	6/8*	12*	6*
Tankfordonets slanganslutningspunkt	12*	25*	100*	3**	6	-	-
Cisternens slanganslutningspunkt	12***	12*	100*	3*	6	-	-
Pump och förångare	3**	12*	-	3**	6*	3**	3*

- ej tillämpligt.

* Med brandteknisk avskiljning motsvarande EI 60 eller högre kan avståndet minskas till hälften.

** Med brandteknisk avskiljning motsvarande EI 60 eller högre behövs inget avstånd.

*** För slanganslutningspunkt på gascistern med volym högst 13 m³ gäller minsta tillåtna avstånd 6 meter. Med brandteknisk avskiljning motsvarande EI 60 eller högre får avstånden minskas till hälften för cisterner med volym högst 100 m³.

I detta fall passar inte kategoriseringen helt då endast mellanlagring sker på Mariesjöterminalen, dvs tankfordonet har ingen slanganslutningspunkt. Vidare i föreskriften beskrivs även avstånd vid förvaring av brandfarliga gaser i lösa behållare, se

Tabell 2.

Tabell 2. Riktvärden på avstånd vid förvaring av brandfarliga gaser i lösa behållare vid icke-publik verksamhet. (MSBFS 2020:1)

De lösa behållarnas totala volym (liter)	Avstånd mellan lösa behållare och						
	- byggnad i allmänhet, - brännbart material eller - brandfarlig verksamhet			stor mängd brännbart material		utrymningsväg från svårutrymda lokaler	
	meter			meter		meter	
		EI 30*	EI 60*		EI 60*		EI 60*
0 - ≤60	0**	0	0	0**	0	0**	0
>60 - ≤250	3***	0	0	12	0	25	0
>250 - ≤1200	3	3	0			25	0
>1200 - ≤4000	6	6	3	12	6	50	25
>4000 - ≤8000	12	12	6	25	12	100	50

* Brandteknisk avskiljning motsvarande

** Behållarna bör samlas på lämplig plats när de inte är inkopplade/ används, i syfte att kunna föras i säkerhet vid brand.

*** Inget avstånd behövs vid användning av lösa behållare på kärra eller liknande som står lätt åtkomliga i syfte att kunna föras i säkerhet vid brand.

Enligt föreskrifterna ska skolor, sjukhus, daghem mm räknas till svårutrymda lokaler vilket är de verksamheter med längst skyddsavstånd. Bostäder räknas till byggnad i allmänhet vilket innebär att skyddsavstånd till dessa ska vara minst 12 meter. Inom anläggningen kan övrig verksamhet på Mariesjöterminalen bedömas vara inom kategorin Stor brandbelastning dvs avstånd på upp till 25 meter. Notera att med EI-60 avskiljning eller högre kan avståndet minskas till hälften.

3.2 Länsstyrelsen i Västra Götaland

Länsstyrelsen i Västra Götaland har antagit en riskpolicy (Lst 2006) där det framgår att kravet är att åtminstone tolerabla risknivåer skall uppnås vid fysisk planering i närhet av transportleder för farligt gods till vilket rangerbangården till viss del kan anses vara. Vid transport av farligt gods kräver Länsstyrelsen att riskerna ska beaktas vid fysisk planering inom 150 m från transportled för farligt gods. Länsstyrelsen har inte uttalat om vilka nivåer som gäller för att riskerna skall betraktas som tolerabla men anger att värderingskriterier skall motiveras.

3.3 Rangering och temporär lagring av tankvagnar med gasol

Rangering av farligt gods klassas som en del av transportkedjan och faller under Lag (2008:243) om transport av farligt gods. Regelverket är internationellt och finns för Sverige i RID-S (MSB, 2021). Krav ställs att rangerbangården där farligt gods mellanlagras ska vara ordentligt skyddade, väl belyst och så långt som

möjligt inte tillgängliga för allmänheten (RID-S 1.10.1.3). Dessutom krävs att de ska upprättas interna nödlägesplaner för förekommande transporter av farligt gods (RID-S 1.11).

Något krav på skyddsavstånd finns inte.

4 Riskidentifiering Mariesjöterminalen

Riskkällan Mariesjöterminalen innefattar främst möjlighet till lager vilket i dagsläget används för återvinningsmaterial som anses vara brännbart material. Utöver det finns även risk för att tankvagn med gasol ställs av för kortare tider inom området. Följande kapitel kommer att hantera riskkällan utifrån dessa två risker.

4.1 Brännbara material

Främsta verksamheten på terminalen är lagring av olika material. Materialet som hanteras är att anses som brännbart och verksamheten behöver själva ha riktlinjer och säkerhetsåtgärder vidtagna för att risker inte ska uppstå. Vid en olycka i form av brand kan omgivande bebyggelse påverkas av rökutvecklingen. Bebyggelsen bör, om säkerhetsåtgärder är vidtagna så att branden inte sprids, inte påverkas ytterligare. Om hanteringen av brandrisker kopplat till lagringen hanteras korrekt minskar även risken för att en brand skulle påverka gasoltanken och skapa en dominoeffekt av risker.

Vid samtal med verksamheten (Olsson, 2021) framkom att nödlägesplan kopplat till hanteringen finns. De har tidigare haft en olycka där brand uppstått och där hanteringen fungerat bra.

4.2 Gasoltank

Räddningstjänsten Östra Skaraborg har vid vissa tillfällen noterat att en gasoltank står på spåren vid Mariesjöterminalen. Gasoltankarna är avsedda att gå till Volvo Powertrain vars verksamhet ligger söder om det aktuella området. Volvo Powertrain har säkerhetsåtgärder vidtagna för att ta emot gasoltanken men är endast bemannade med industri-brandförsvaret på dagtid vilket medför att gasoltanken vid tillfällen behövs mellanlagras vid Mariesjöterminalen. Detta betyder att gasoltanken har mellanlagrats kvällstid på platsen. Terminalen har dock inget tillstånd att ha gasoltanken ståendes inom området och har vid tillsyn blivit tillsagda. Dock är det svårt för tanken att placeras på annan plats då avvikande spår ifrån Västra stambanan inte finns i området mer än vid terminalen och in till Volvo Powertrains. Att gasoltanken mellanlagras på spåret kan medföra risker då olyckor med gasol kan ge stora konsekvenser över stora områden. Dock sker ingen lossning eller hantering av gasolen på platsen utan endast mellanlagring.

Vid samtal med verksamheten (Olsson, 2021) förtydligades det att gasoltanken kommer ca 1 gång i månaden med GreenCargos tåg. Den kommer måndag, tisdag eller torsdag, dvs inga helger, och leverantören informerar några dagar innan så de är medvetna om när den lagras på platsen. Ingen kommunikation sker med räddningstjänsten vid tillfällena. Tåget ställs upp på något av de tre mittersta spåren och står som längst ett halvt dygn. Platsen är bemannad vardagar mellan 05:00 och 00:00. Avståndet till övrig lagring, av brännbart material, är som minst 50 meter och vid en olycka där brand uppstår transporterats gasoltanken ner till Skövde station för att vara på ett säkert avstånd. I området där gasoltanken mellanlagras finns ingen motorfordonstrafik utan endast eventuella truckar som används för lagerhantering.

4.3 Identifierade risker

Utifrån identifieringen av riskkällor ovan bedöms lagringen av det brännbara materialet inte utgöra någon större risk för nyetableringen fränsett vid risk för rökutveckling. Materialet kan dock bidra till att vid en olycka påverka gasoltanken som bedöms utgöra en större risk. I och med att ingen lossning sker vid Mariesjöterminalen har endast tre scenarier bedömts ske kopplat till gasoltanken samt att risk för rökutveckling ifrån brännbara materialet finns:

- Brand nära gasoltanken (Exempelvis att brand sprider sig från terminalens övriga verksamhet) som i sin tur leder till en BLEVE.
- Rörbrott på ledning eller på gasoltanken genom påkörning eller annan yttre påverkan.
- Rökutveckling vid brand av lagrat material

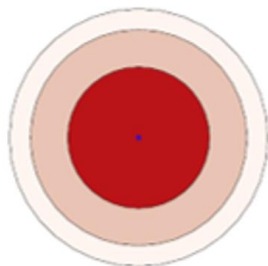
5 Riskanalys

Följande kapitel beskriver riskbilden i kring det studerade området. Både utifrån tidigare bedömningar och utifrån Worst case sceario analys.

5.1 Tidigare bedömning av risken

Inom beräkningar av transport av farligt gods innefattas gasol och dess största konsekvens uppstår om en olycka resulterar i en BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion). Sannolikheten för en olycka med transport av farligt gods beräknas utifrån de av Trafikverket angivna sannolikheter för personskadeolyckor per fordonskilometer på en vägsträcka av den aktuella typen (Vägverket 2008). Vid beräkningar av dessa, likt i planprogrammet (Rydbeck, Hultman, Ivarsson, & Heijmans, 2019) bedöms effektområdet för en BLEVE uppgå till max 108 meter. Inom detta område antas 30% av de personer som befinner sig utomhus omkomma och personer inomhus påverkas ej. Inom områden på 80 meter bedöms samtliga omkomma både inomhus och utomhus, se Figur 4 och Tabell 3.

BLEVE



Figur 4. Indelning av effektområden ifrån en punkt där olyckan uppstår.

Tabell 3. Effektområden vid en BLEVE samt dess sannolikhet för att omkomma (P).

BLEVE	Effektområde 1	Effektområde 2
Radie	80 meter	108 meter
P(inne)	1	0
P(ute)	1	0,3

5.2 Worst case scenario

För att ytterligare belysa risken med mellanlagringen har en beräkning av värsta tänkbara olyckan (worst case scenario) genomförts. Värsta tänkbara olyckan som kan ske gasolhantering är en så kallad BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion). Bränder kan i ytterst sällsynta fall leda till att en gasoltank hettas upp och slutligen exploderar. All gasol frikommer då samtidigt och antänds, vilket leder till ett eldklot. En sådan händelse kallas BLEVE. Sannolikheten för detta kan inte beräknas utan en detaljerad analys av företagets rutiner men den bedöms vara mycket liten. Erfarenheter från tidigare BLEVE-olyckor har visat att det finns relativt gott om tid för att utrymma ett stort område kring olycksplatsen innan BLEVE:n inträffar. Detta underlättas dock av ifall det finns vetskap om att gasoltanken mellanlagras både av verksamheten och av räddningstjänsten.

För att utreda konsekvensen av en BLEVE har ett worst case scenario beräknats i programmet ALOHA (Area Locations of Hazardous Atmospheres) som är ett program som ingår i mjukvarupaketet CAMEO. CAMEO är

utvecklat av de amerikanska myndigheterna EPA (Environmental Protection Agency) och NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration).

ALOHA beräknar ett potentiellt kemiskt utsläpp utifrån givna parametrar och kan därefter beräkna olika riskzoner (skyddsavstånd) för olika typer av olycksscenario. Exempel på olyckor som ALOHA kan beräkna är; giftiga gasmoln, brinnande gasmoln, BLEVEs, jetflammar och pölbränder. Ingångsparametrar och resultat presenteras nedan.

5.2.1 Konsekvensberäkningar ALOHA

Utifrån SMHIs data för meteorologiska observationer uppmättes genomsnittliga vindstyrkan i Borgunda, söder om Skövde, till 3,3 m/s (SMHI, u.å). För gasutsläpp anses lägre vindstyrkor (3–4 m/s) vara ogynnsamma och kan därför antas vara ett konservativt antagande (Länstyrelsen, 2007). Även temperaturen har antagits vara konservativ 15°C.

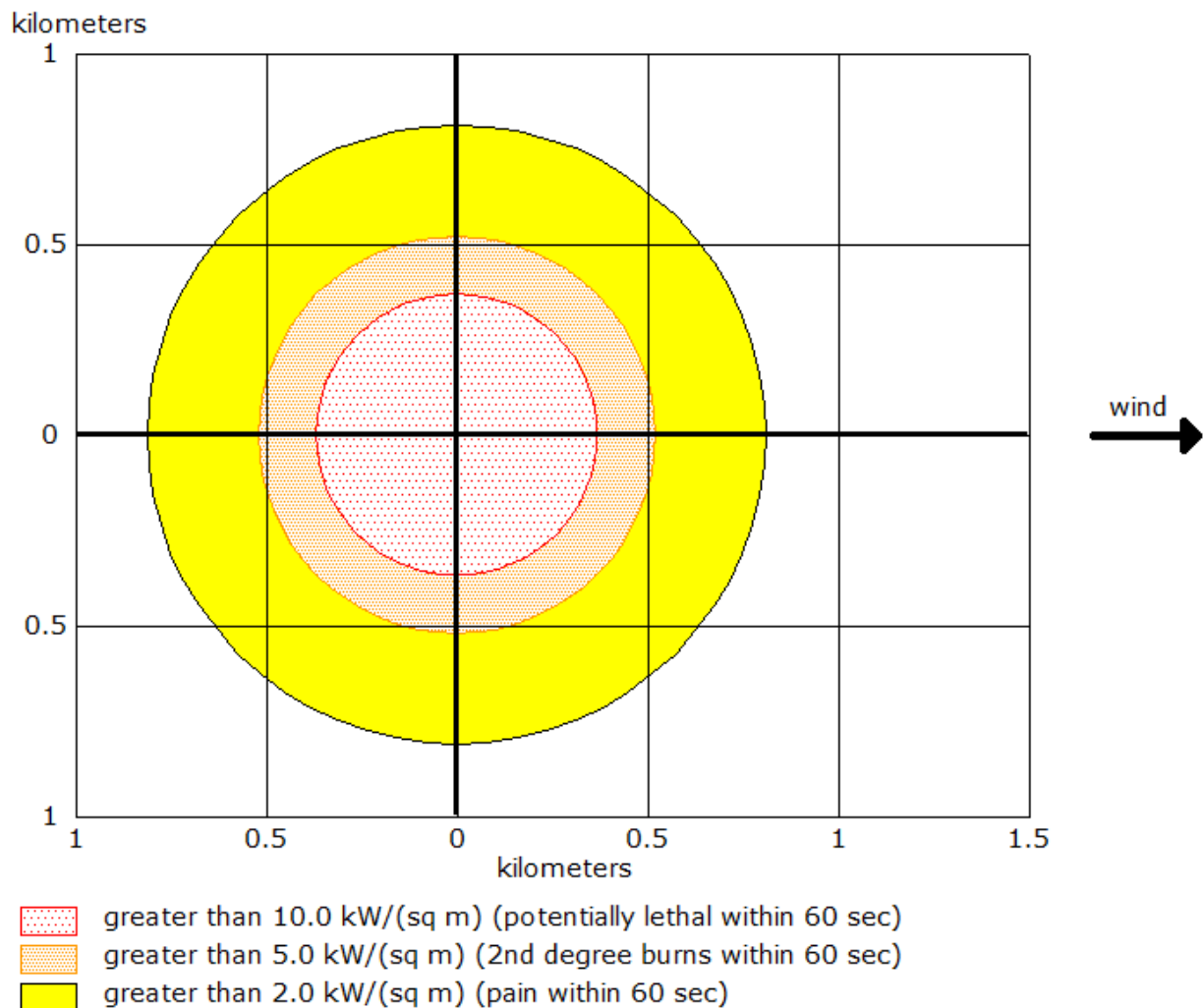
Beräkningarna har genomförts i beräkningsprogrammet ALOHA (United States Environmental Protection Agency (EPA), 2016) med ingångsparametrarna enligt nedan:

Ämne	Gasol
Lagringsvolym	ca 50 m ³
Lagringstemperatur	15°C
Lagringstryck	7 bar
Tankdiameter	2,5
Tanklängd	10
Tankens tomma vikt	25 000 kg
Tankfyllnadsgrad	80 %
Designtryck	15 bar övertryck
Bristningstryck	60 bar
Luftryck	760 mmHg
Omgivningstemp	15°C
Relativ fuktighet	50 %
Tid på dygn	Dag
Molnighet	Klart
Omgivning	Öppet område
Meter över havet	130

Beräkningsprogrammet beräknar en simulering för de olika scenarierna som är kopplade till gasutsläpp, bl.a. BLEVE, och resultatet presenteras i avståndet för att omkomma på grund av brännskador.

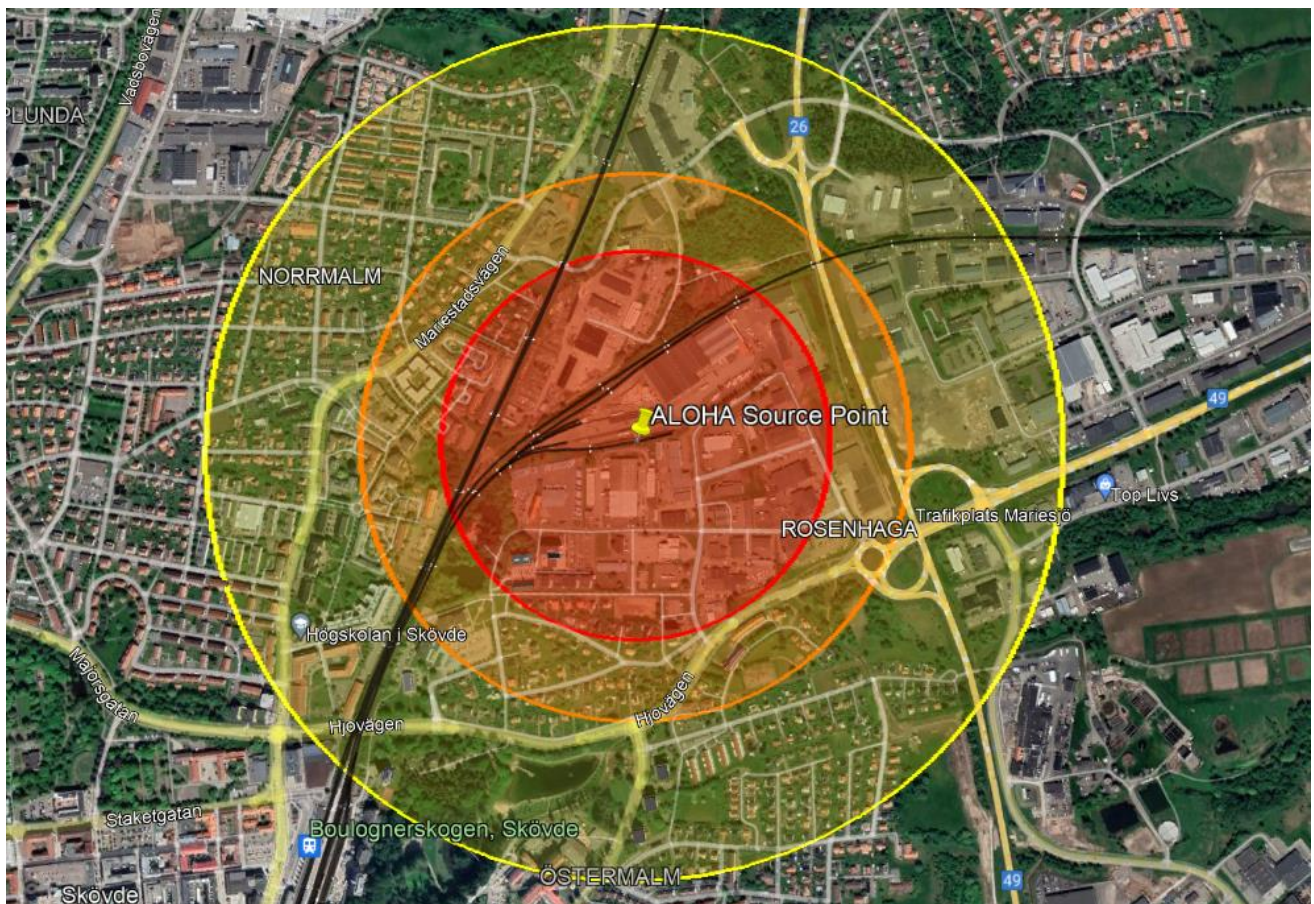
5.2.2 Resultat av beräkningar i ALOHA

Det är flera olycksscenarioer som är kopplade till hanteringen av Gasol. Det scenariot som skapar störst konsekvensområde är BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosions) vilket kan ske ifall det uppstår läckage på tanken. Denna olycka kan generera värmestrålning vilket leder till omkomna eller ger mycket allvarliga skador på upp till cirka 810 meters avstånd från gasoltanken, se Figur 5. Figuren visar att smärta uppstår på avstånd upp till 810 meter, risken för att få andra graden brännskada på 535 meter och att omkomma på 0,375 meter. Notera att samma sannolikhet som i Tabell 3 kan antas för personer som är ute respektive inne. Det innebär att det är denna risknivå som bör sänkas eller undvikas. Risk är en produkt av sannolikhet multiplicerat med konsekvens. Konsekvensen av en BLEVE är svår att jobba med (enda möjligheten är i princip att förvara mindre gasol i tanken) medan sannolikheten för att denna typ av olycka kan inträffa kan förebyggas genom skyddsåtgärder. Som genomsnitt anges en sannolikhet på 5×10^{-7} (en återkomsttid på 1 gång per 2 miljoner år) för att en BLEVE ska inträffa för trycksatta cisterner med brandfarlig gas (VROM 2005). Åtgärder bör ändå genomföras för att ytterligare reducera denna redan mycket låga sannolikhet ifall bebyggelsen påbörjas inom området.



Figur 5. Resultat av scenarioräkningar i ALOHA (United States Environmental Protection Agency (EPA), 2016)

Vid placering av resultatet i kartan över Skövde, se Figur 6, ses att hela den planerade bebyggelsen är inom riskzonen för att omkomma om en BLEVE skulle inträffa.



Figur 6. Resultatet av scenarioräkningarna i ALOHA applicerat på karta över området (Google Earth). Rött område är riskzon för att omkomma inom 60 sek, orange riskzon för andragradig brännskada inom 60 sek och inom gult område risk för smärta.

6 Riskanalys framtida uppställningsspår

Rangering av farligt gods klassas som en del av transportkedjan varför en riskanalys enligt metodiken för transporter av farligt gods har gjorts för uppställningsspåret.

I risksammanhang skiljs det på individrisk och samhällsrisk. Individrisk är risken för en person att omkomma i en olycka när han/hon befinner sig på en specifik plats i närheten av en riskkälla. Utgångspunkten är att personen befinner sig på denna plats under ett helt år. Risken uttrycks som risken att omkomma i en olycka under det året. Individrisken är ett mått på hur farligt det är på en viss plats och tar inte hänsyn till hur många människor som kommer att befinna sig på platsen.

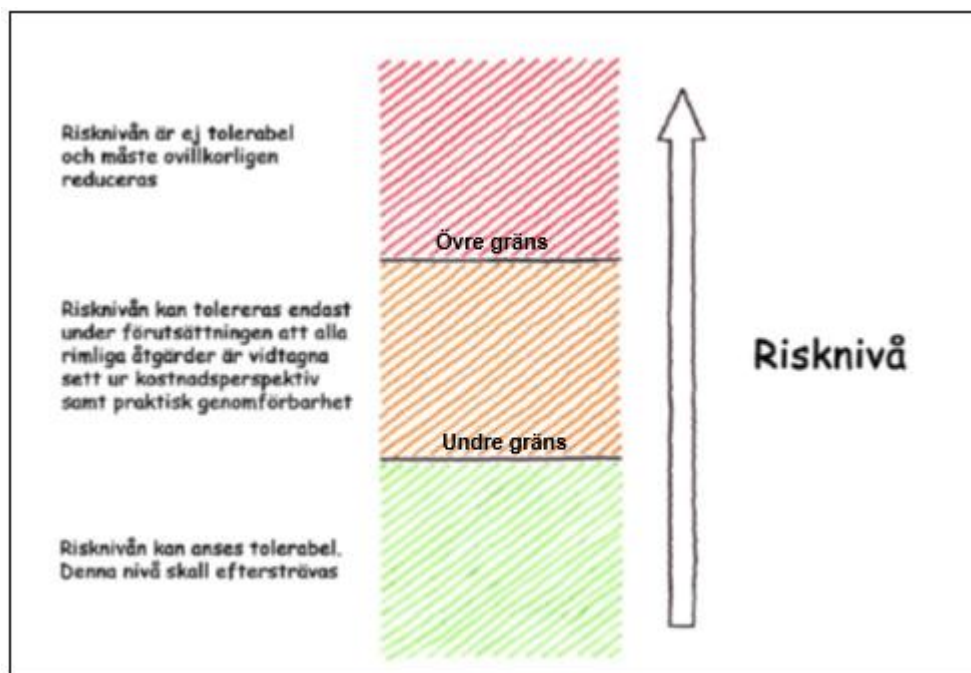
Samhällsrisken är ett mått på hur stora olyckor en riskkälla kan orsaka. Detta beror dels på riskskällans farlighet men även på hur många människor som brukar befinna sig i riskkällans omgivning. Vid en beräkning beaktas det totala antalet människor som kan drabbas vid olika olycksförlopp.

Det är förstås inte känt i förväg när och hur en olycka kommer att inträffa. Därför analyseras ett stort antal tänkbara olyckor när det gäller såväl sannolikhet som konsekvens. För dessa olycksscenarier beräknar man dels sannolikheten att de kan inträffa, dels antalet personer som kan drabbas.

Resultaten uttrycks då som en s.k. FN-kurva där man sätter ut sannolikheten (F) för olika antal omkomna (N) vid de olyckstyper som kan orsakas av riskkällan.

6.1 Kvantitativa kriterier för individrisk

I många fall – främst när det inte finns kommunala krav - tas kriterier för vad som kan bedömas vara en acceptabel risknivå från rapporten "Värdering av risk" som tagits fram på uppdrag av dåvarande Räddningsverket (Räddningsverket ingår numera i Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, MSB) (SRV, 1997). I rapporten används en övre och en undre gräns, se Figur 7. Om den övre gränsen överskrids bedöms att risknivån är så hög att den inte kan tolereras.



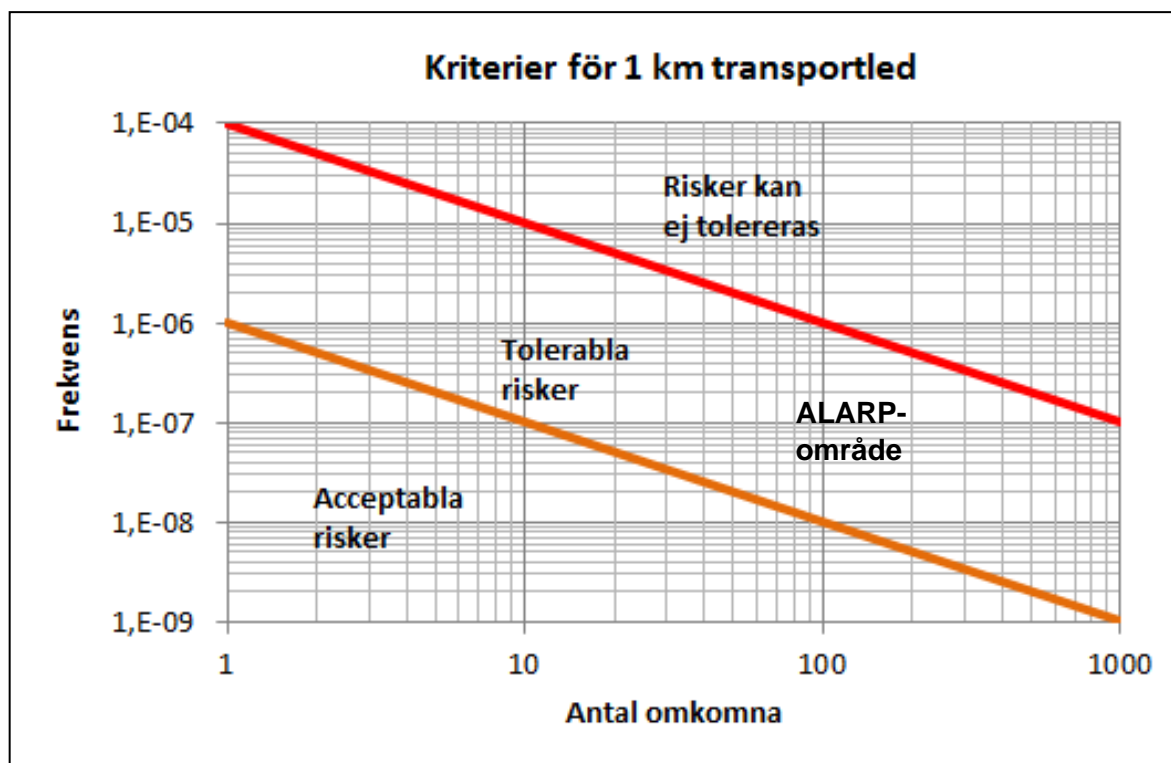
Figur 7 Risknivåer och gränserna mellan dem (Rtj Storgöteborg, 2004).

Om riskenivån ligger mellan den undre och den övre gränsen så skall alla rimliga åtgärder vidtas för att minska riskenivån. Efter detta betraktas riskenivån som tolerabel. Om riskenivån ligger under den undre gränsen så kan den anses vara acceptabel och inga ytterligare åtgärder krävs.

För individrisken ligger den övre gränsen på 1×10^{-5} per år och den undre på 1×10^{-7} per år. Den undre gränsen ligger under risken att omkomma till följd av naturolyckor, vilket innebär att en sådan riskenivå inte ger en signifikant påverkan på individens totala riskenivå. Den övre gränsen motsvarar högst en tiondel av den totala dödsfallsrisken för olika grupper i samhället.

6.1.1 Kvantitativa kriterier för samhällsrisk

Även för samhällsrisk finns det kriterier i ovan nämnda rapport. Kriterierna utgår från samhällsriskenivåer för ett område på båda sidor om en sträcka av 1 km längs transportleden för farligt gods, se Figur 8. Kriterierna för aktuellt området har räknats om för att gälla aktuell sträcka av uppställningsspåret och endast för enkelsidig bebyggelse.



Figur 8 Riskkriterier för dubbelsidig bebyggelse längs 1 km transportled för farligt gods.

Kriterier i ovanstående figur innebär till exempel att en olycka med högst en omkommen accepteras högst en gång på 1 000 000 år (orangea linjen). Olyckor med en omkommen kan inte tolereras oftare än en gång per 10 000 år (röda linjen). Olyckor med mer 10 omkomna kan accepteras om de är så sällsynta som en gång på 10 000 000 år. Om dessa olyckor förekommer oftare än en gång på 100 000 år så kan detta inte tolereras.

När risknivån ligger i det acceptabla området så krävs inga ytterligare åtgärder. Förslag till riskreducerande åtgärder ges redan vid risknivåerna inom ALARP-området, kravet på verifiering av dessa åtgärder aktualiseras normalt inte om risknivåerna underskrider gränsen för det tolerabla.

ALARP-området är området i riskkriterierna där riskerna är lägre än det som inte kan tolereras men högre än det som kan accepteras utan vidare. ALARP betyder As Low As Reasonably Practicable. På svenska betyder detta att risknivån skall göras så låg som är praktiskt möjligt när riskerna hamnar i detta område.

Området spänner över en faktor 100 i risknivåer, de lägsta nivåerna inom området är hundra gånger lägre än de högsta nivåerna. Intervallet är så pass stort beroende på den osäkerhet som alltid finns i riskberäkningar. Ofta anses att osäkerheten i resultaten av en riskberäkning kan vara så hög som en faktor 10, beroende på alla okända faktorer som ingår. Att ha ett brett område där det finns krav på visst hänsynstagande av riskerna säkerställer att inga risknivåer över den tolerabla nivån släpps igenom utan vidare.

Kraven på skyddsåtgärder inom ALARP-området är att alla rimliga skyddsåtgärder, sett ur kostnadsperspektiv och praktisk genomförbarhet, är vidtagna.

6.2 Beräkning individrisk och samhällsrisk

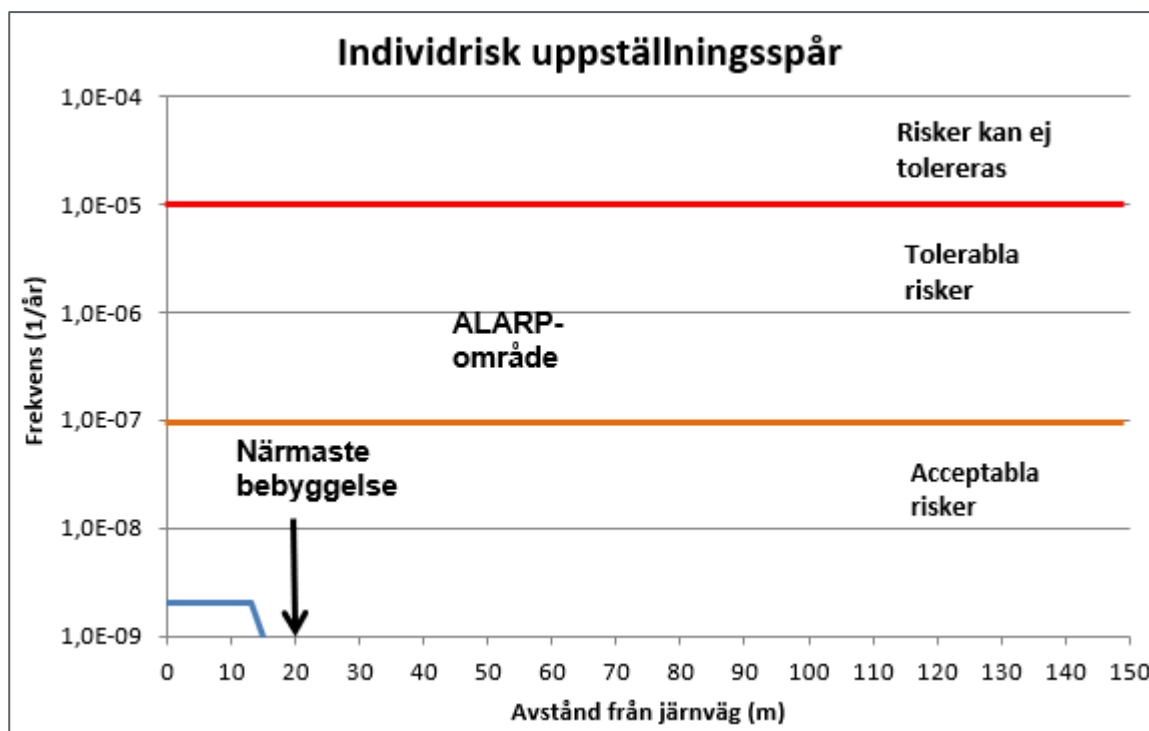
Ett konservativt antagande har gjorts att cirka 1% av transporterade vagnar på Västra stambanan ställs upp på framtida stickspår. Antagandet är konservativt eftersom stickspåret enligt Trafikverket nästan enbart

kommer användas för uppställning av persontåg, se avsnitt 2.3. Antagandet innebär att cirka 3–4 dygns totala transporter av farligt gods på Västra stambanan ställs upp på uppställningsspåret. Antalet transporter av farligt gods på Västra stambanan hämtas från en tidigare utredning (Rydbeck, Hultman, Ivarsson, & Heijmans, 2019). Antagandet av att cirka 1 % av transportererna av farligt gods ställs upp på uppställningsspåret innebär att cirka 270 vagnar farligt gods som kan innebära betydande konsekvenser för omgivningen ställs upp år 2040.

Sannolikheten för olyckor på framtida uppställningsspår har beräknats med Banverkets beräkningsmodell (Banverket, 2001) till $2,4 \times 10^{-8}$ per vagnkilometer och år. Hänsyn har tagits till att det finns en växel på vardera uppställningsspår. Den största tillåtna hastigheten på framtida uppställningsspår bedöms vara 40 km/h då detta är en vanlig hastighetsbegränsning vid rangering.

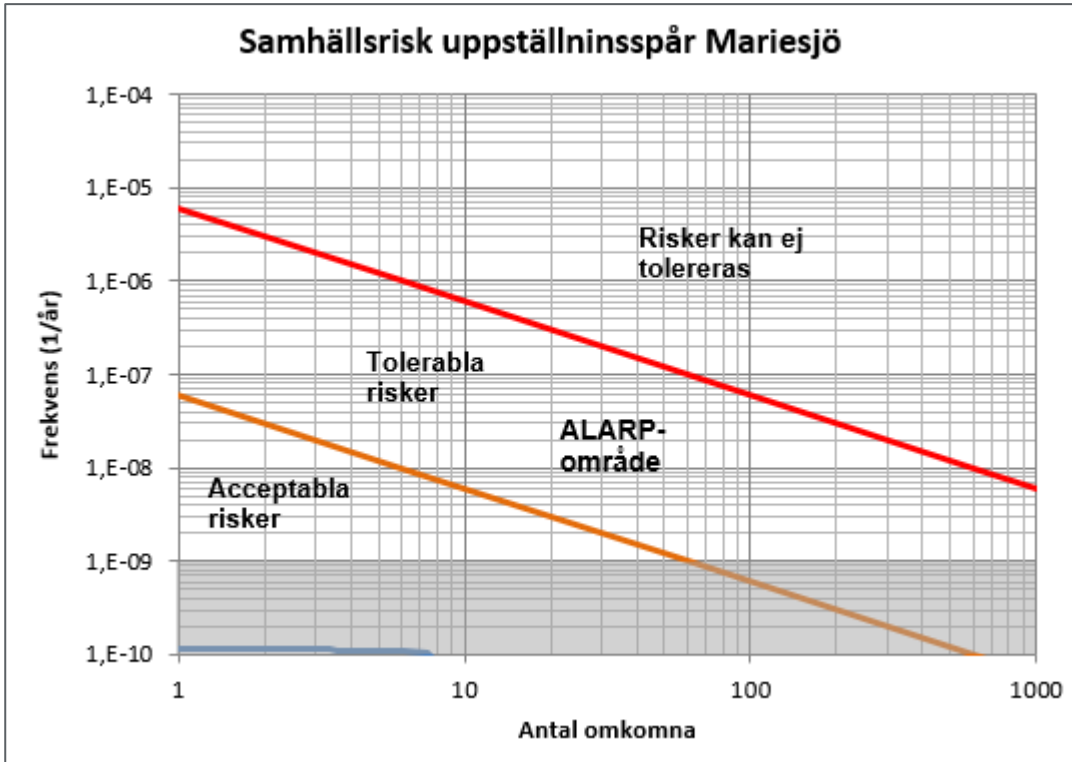
Framtida persontäthet i planområdet hämtas från tidigare utredning (Rydbeck, Hultman, Ivarsson, & Heijmans, 2019). Andelen som befinner sig inomhus på dagtid bedöms vara 93 % och nattetid 99 % resterande andel befinner sig utomhus.

Beräkningen av individrisk presenteras i Figur 9. I diagrammet kan det utläsas att individrisken på grund av framtida uppställningsspår är låg och med god marginal under ALARP-området där skyddsåtgärder krävs.



Figur 9 Beräkning av individrisken för framtida uppställningsspår.

Beräkning av samhällsrisken visas i Figur 10. Beräkningarna visar att även samhällsrisken ligger på en nivå med god marginal till ALARP-området där skyddsåtgärder bör genomföras.



Figur 10 Beräkning av samhällsrisiken på grund av nytt framtida uppställningsspår. Grått skuggat område redovisas normalt inte i riskberäkningsdiagram för samhällsrisiken men tas med för fullständigheten i redovisningen.

7 Riskvärdering

Efter samtal med verksamheten (Olsson, 2021) bedöms båda riskerna kopplade till den nuvarande verksamheten på Mariesjöterminalen ha väldigt låg sannolikhet att inträffa. Första på grund av att dels kan gasoltanken flyttas ifrån området enligt nödlägesplanen när en brand uppstår. Dels är avståndet tillräckligt stort mellan det brännbara materialet och gasoltanken enligt gällande föreskrifter vid lagring av gasol, se kapitel 3. Den andra risken bedöms ha låg sannolikhet då inte kan gå motorfordonstrafik i anslutning till gasoltanken utan endast truckar samt att tanken endast lagras och inte hanteras på något sätt där ökad risk för rörbrott skulle kunna uppstå.

Riskberäkningarna för transporter av farligt gods visar på låga individ- och samhällsrisker på grund av ett framtida uppställningsspår. I förhållande till beräknade risknivåer i samband med planprogrammet så är transportererna av farligt gods på Västra Stambanan dimensionerande. Eventuella skyddsåtgärder som föreslås på grund av risker med transporter av farligt gods på Västra stambanan kommer även vara gynnsamma mot risker på grund av nytt uppställningsspår.

8 Åtgärder och slutsats

Mellanlagringen av gasoltanken medför risker i området. Konsekvensområdet både enligt lagstiftning och enligt beräkningar av värsta tänkbara scenariot medför att risken behöver hanteras i form av åtgärder för hela eller för delar av området.

Störst konsekvens visas av beräkningarna av värsta tänkbara scenariot men det bör poängteras att detta just är ett värsta scenario med en mycket låg sannolikhet att inträffa. Mellanlagringen är sporadisk och gasolen hanteras inte på platsen vilket medför att sannolikheten för att olyckan ska ske är väldigt låg.

De identifierade riskerna bedöms, efter samtal (Olsson, 2021) med verksamheten på Mariesjöterminalen, redan ha tillräckliga åtgärder, såsom skyddsavstånd mellan brandfarligt material och gasoltank, för att risknivån ska bedömas som tolerabel. Om förutsättningarna inom området ändras eller möjligheten att genomföra åtgärderna förändras, ex. flytta gasolen vid brand, kan ytterligare åtgärder behöva ses över. En risk är en produkt av sannolikheten multiplicerat med konsekvensen vilket medför att risken kan reduceras om sannolikheten eller konsekvensen minskar. Risker kan även elimineras helt ifall exempelvis riskkällan kan tas bort och inga ytterligare åtgärder behöver vidtas.

Riskbedömningen visar att risknivån från Mariesjöterminalen är tolerabel utifrån att det på nuvarande verksamhet finns tillräckliga skyddsåtgärder vidtagna utifrån befintliga riktlinjer och föreskrifter. Åtgärder bör ses över om förutsättningarna inom verksamheten förändras eller om risknivån önskas minskas ytterligare. Dessa åtgärder är listade nedan.

Minska sannolikheten – betyder att åtgärder inom Mariesjöterminalen behöver göras för att minska sannolikheten att en olycka uppstår. De risker som noterats är antingen påkörning på tanken eller att omgivande lagring av brännbart material tar eld. Åtgärder bör därför vara riktade mot dessa risker så som att ha påkörningsskydd eller ej skapa möjlighet att köra nära tanken och/eller att se till att avskilja övrig verksamhet mot gasoltanken.

Minska konsekvensen – om en olycka skulle uppstå kan konsekvensen av olyckan minskas med tekniska åtgärder. Åtgärderna måste vara dimensionerade för både BLEVE och explosion dvs. klara både strålning och tryck. Möjliga åtgärder kan vara att bebyggelsen utformas med brandklassad fasad och fönster samt att bebyggelsen utför med sammanhållen betongstomme för att förhindra fortskridande ras (Boverket & Räddningsverket, 2006). Även tekniska åtgärder kopplat till riskkällan kan minska konsekvensen så som invallning av gasoltanken. För att minska konsekvensen om rökutveckling uppstår till följd av en brand föreslås även att ventilation på ny bebyggelse riktas bort ifrån riskkällan. I detta fall både bort ifrån stambanan och Mariesjöterminalen. Slutligen kan konsekvensen vid en olycka minska om god kommunikationen med räddningstjänsten finns för att underlätta för deras beredskap.

Eliminera risken - vänta med att bebygga området innan terminalen är avvecklad och rangerområdet är borttaget alt. Kunna säkerställa att gasoltanken inte mellanlagras i området.

Beräkning av risknivåer på grund av framtida uppställningsspår visar på låga risknivåer och att nivåerna på Västra stambanan är dimensionerande. Inga skyddsåtgärder bedöms vara motiverade på grund av nytt uppställningsspår. Dock bör riskerna med transporter av farligt gods på Västra stambanan utredas vidare i fortsatta detaljplanarbeten.

9 Referenser

- Banverket. (2001). *Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen. Rapport 2001:5; 2001-10-22*. Banverket Miljösektionen.
- Boverket & Räddningsverket. (2006). *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner*. Karlstad: Räddningsverket.
- Lag om brandfarliga och explosiva varor (LBE). (2010:1011).
- Lag om transport av farligt gods. (2006:263).
- Länstyrelsen. (2007). *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen, bebyggelse intill väg och järnväg med transport av farligt gods*. .
- MSB. (2021). *RID-S 2021*. Stockholm: MSB.
- MSBFS 2020:1. (u.d.). Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om hantering av brandfarlig gas och brandfarliga aerosoler. Stockholm: MSB.
- Olsson, M. (2021). Telefonsamtal (2021-11-23). Skövde.
- Rtj Storgöteborg . (2004). Riktlinjer för riskbedömningar. Räddningstjänst Storgöteborg .
- Rydbeck, S., Hultman, J., Ivarsson, M., & Heijmans, H. (2019). *Riskutredning inför planprogram, Mariesjö*. Göteborg: Norconsult AB.
- Skövde kommun. (2021). Underlag vid möte 2021-09-14.
- SMHI. (u.å). *Ladda ner meteorologiska observationer - Borgunda*. Norrköping.
- SRV. (1997). Värdering av risk; FoU rapport. Räddningsverket.
- United States Environmental Protection Agency (EPA). (2016). ALOHA Software.