

Rapport

**RISKUTREDNING FÖR FASTIGHETEN
FANNBYN 1:46, KROKOM**



Slutrapport

2023-05-17

Uppdrag: 332095 Trafik- och riskutredning PP Fannbyn
Krokom
Titel på rapport: Riskutredning för fastigheten Fannbyn 1:46, Krokom
Status: Slutrapport
Datum: 2023-05-17

Medverkande

Beställare: Sandnäset Golf Drift AB
Kontaktperson: Nils Åke Hallström
Konsult: Niklas Smedberg
Uppdragsansvarig: Linda Karlsson
Kvalitetsgranskare: Max Gunnarsson

Revideringar

Revideringsdatum: -
Version: -
Initialer: -

Sammanfattning

Tyréns har på uppdrag av Sandnäset Golf Drift AB genomfört en riskutredning för att utreda riskerna till följd av transporter av farligt gods på Mittbanan och E14 i anslutning till fastigheten Fannbyn 1:46 i Krokoms kommun.

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

Syftet med denna utredning är att utreda risken förknippad med olyckor som innefattar farligt gods på Mittbanan och E14.

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

Beräkningar som har genomförts visar att individrisknivåerna, se Figur 7 respektive Figur 8, är inom ALARP-området upp till cirka 30 meter från Mittbanan respektive cirka 55 meter från E14. Samhällsriskerna ligger också inom ALARP, se Figur 10, och det är främst pölbränder som förväntas medföra en påverkan på planområdet. Detta medför att riskreducerande åtgärder erfordras för att uppnå en tolerabel risknivå. Åtgärderna ska dock vara rimliga i förhållande till den aktuella risknivån.

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

- Intill Mittbanan respektive E14 ska det finnas ett bebyggelsefritt skyddsavstånd på 30 meter.
- Friskluftsintag på byggnaderna inom planområdet ska placeras på tak och riktas bort från E14. Detta gäller för byggnader lokaliserade inom 150 meter från E14. Åtgärden skyddar personer som vistas inomhus från farligt gods-olyckor som medför utsläpp av giftig gas.
- På byggnaderna inom planområdet skall minst en av utgångarna mynna bort från E14. Detta gäller för byggnader lokaliserade inom 150 meter från E14. Åtgärden förbättrar möjligheten att utrymma byggnaderna på en säkrare sida vid en farligt gods-olycka på vägen.

Innehållsförteckning

Sammanfattning	3
Innehållsförteckning	4
1 Inledning	6
1.1 Uppdragsbeskrivning	6
1.2 Syfte och mål	6
1.3 Avgränsningar.....	6
2 Förutsättningar	7
2.1 Beskrivning av planområdet.....	7
2.2 Befolkningstäthet	9
2.3 Förutsättningar för Mittbanan utmed planområdet.....	11
2.4 Förutsättningar för E14 utmed planområdet.....	11
2.5 Allmänt om transporter av farligt gods.....	12
2.5.1 Transporter av farligt gods på järnväg.....	13
2.5.2 Transporter av farligt gods på väg.....	14
3 Riskhanteringsprocessen	16
3.1 Värdering av risk.....	16
3.2 Riktlinjer i Jämtlands län	17
4 Riskanalys	19
4.1 Transporter med farligt gods	19
4.1.1 Olyckor med farligt gods på Mittbanan	19
4.1.2 Olyckor med farligt gods på E14	19
4.2 Beräkningar av individrisk	20
4.2.1 Mittbanan.....	20
4.2.2 E14	21
4.2.3 Beräkning av samhällsrisk	22
5 Riskvärdering	23
5.1 Individrisk.....	23
5.1.1 Mittbanan.....	23
5.1.2 E14	23
5.2 Samhällsrisk	23
5.3 Osäkerhetsanalys	24

5.3.1 Mittbanan.....	24
5.3.2 E14.....	25
6 Riskreducerande åtgärder.....	26
7 Slutsatser.....	27
8 Referenser	28
9 Bilaga 1 - Beräkningar	31
9.1 Konsekvenser vid en olycka med farligt gods.....	31
9.2 Olyckor med farligt gods på Mittbanan	32
9.2.1 Osäkerhetsanalys för Mittbanan.....	33
9.3 Olyckor med farligt gods på E14	34
9.3.1 Osäkerhetsanalys för E14.....	35
9.4 Individrisk.....	35
9.5 Modelljustering relaterat till konsekvensavstånd.....	36

1 Inledning

1.1 Uppdragsbeskrivning

Tyréns har på uppdrag av Sandnäset Golf Drift AB genomfört en riskutredning för att utreda riskerna till följd av transporter av farligt gods på Mittbanan och E14 i anslutning till fastigheten Fannbyn 1:46 i Krokoms kommun.

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

1.2 Syfte och mål

Syftet med denna utredning är att utreda risken förknippad med olyckor som innefattar farligt gods på Mittbanan och E14.

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

1.3 Avgränsningar

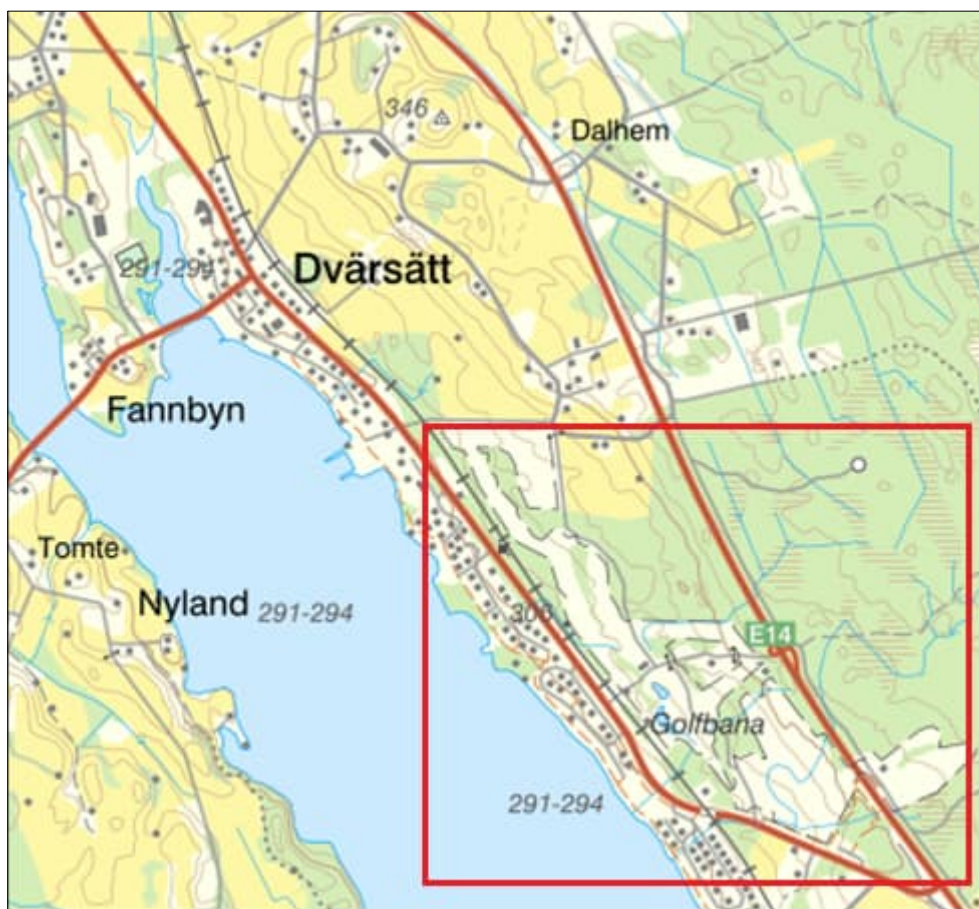
Riskutredningen är avgränsad till olycksrisker förknippade med planområdets närhet till Mittbanan och E14. Olycksrisker där långvarig exponering krävs för skadliga konsekvenser eller olycksrisker som endast ger skador på egendom eller miljö ingår inte i utredningen. Påverkan från exempelvis buller, vibrationer, elektromagnetisk strålning, översvämning, ras, skred, luft- eller markföroreningar ligger också utanför utredningens ramar.

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

2 Förutsättningar

2.1 Beskrivning av planområdet

Planområdet innefattar fastigheten Fannbyn 1:46 i Krokombäcken och är lokaliserad mellan två transportleder för farligt gods, Mittbanan respektive E14. Området utgörs i nuläget av Sandnässets golfbana, se Figur 1. Det aktuella avståndet till Mittbanan uppgår till över 150 meter och till E14 är det 30 meter.



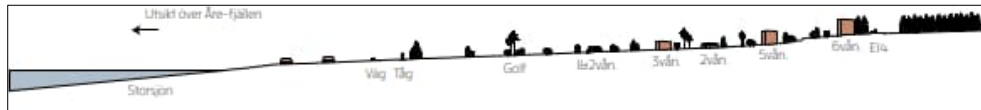
Figur 1 Lokaliseringen av planområdet, markerat i rött [3].

Enligt planprogrammet ska området utvecklas för att kunna tillhandahålla boenden och aktiviteter för hela året. Totalt planeras det för 97 byggnader med 715 bostäder, varav 616 lägenheter samt 10 hyresgäster inom olika verksamheter. Den totala bruttoarean, BTA, uppgår till 55 850 kvm [4].

I Figur 2 redovisas en konceptskiss för planområdet och en tvärsnitt redovisas i Figur 3.













Figur 2 Konceptskiss för planområdet [4].



Figur 3 Tvärsnitt över planområdet [4].

En sammanställning över planerad byggnation och utnyttjande redovisas i Figur 4.

BEBYGGELSE	TYP	UTNYTTJANDE
GÅTHUS	 Eget hus, inget besvär med tomt, men du bor i en trädgård - golfbanan. BYA 60m ² i 1 eller 2 våningar; 60m ² eller 2 x 60m ² (2 lgh) eller 60m ² + 60m ² = 120m ²	45st, hälften 2 våningar BTA 4050m ² - 68 bostäder
RADHUS	 BYA 72m ² i 1 eller 2 våningar ger; 72m ² eller upp till 144m ² Tomt 400m ²	20st, hälften 2 våningar BTA 2160m ² - 20 bostäder
VILLA	 BYA 150m ² i 1 eller 2 våningar ger; 150m ² upp till 300m ² Tomt 1000m ²	4st, varav 2 i 2 våningar BTA 840m ² - 4 bostäder
	 BYA 200m ² i 1 eller 2 våningar ger; 200m ² upp till 400m ² Tomt 1500m ²	7st, varav hälften i 2 våningar BTA 2100m ² - 7 bostäder
FLERBOSTADSHUS	Lägenheter i olika former; hyresrätt, BRF, LSS, student, äldre, vård	Lägenheter från 25m ² till 200m ²
	 Punkthus; upp till 6 våningar BYA 225m ²	5st, i snitt: 3 lgh i 4 våningar BTA 4500m ² - 72 bostäder
	 Lamellhus; upp till 4 våningar BYA 450m ²	4st, i snitt: 6 lgh i 3 våningar BTA 5400m ² - 72 bostäder
	 Lamellhus V; upp till 6 våningar BYA 800m ²	2st, i snitt: 10 lgh i 4 våningar BTA 6400m ² - 80 bostäder
	 Lamellhus V; upp till 6 våningar BYA 1050m ²	7st, i snitt: 14 lgh i 4 våningar BTA 29400m ² - 392 bostäder
FÖRETAG	 Lokal för småföretagare; handel, hantverk, industri, lager, kontor m m 10x10m med plats för kontor i loft. BYA 500m ² ; 5x100m ²	2st, 5 lokaler i varje länga BTA 1000m ² - 10 hyresgäster
KLUBBHUUS / SAMLINGLOKAL	 Bostadsrådets nav. Generösa faciliteter för aktivitet, umgänge, mat och service. BYA 600m ²	BTA 1000m ²

Figur 4 Sammanställning över planerad bebyggelse och utnyttjande [4].

2.2 Befolkningstäthet

Den genomsnittliga befolkningstätheten för planområdet uppgick år 2020 till cirka 150 personer per km² [5]. För den närliggande omgivningen är befolkningstätheten lägre, se Figur 5.

Befolkningsprognoser för Krokoms kommun visar på en minskning från cirka 15 370 personer år 2022 till 15 310 personer år 2040, vilket motsvarar en nedgång med 0,4 procent [6].



Figur 5 Befolkningsstätheten år 2020 för planområdet och dess omgivning [5]. © OpenStreetMaps bidragsgivare [7].

2.3 Förutsättningar för Mittbanan utmed planområdet

I Tabell 1 redovisas en trafikprognos år 2040 för Mittbanan och linjedelen Östersund – Duved [2]. I anslutning till planområdet finns det två plankorsningar med bommar [8], vilket påverkar risken för olyckor.

Tabell 1 Förväntat antal tåg på Mittbanan och linjedelen Östersund - Duved år 2040 [2].

Tågtyp	Antal tåg [ÅDT] ¹
Godståg	0,0
Resandetåg	21,1
Totalt	21,1

Enligt trafikprognosen [2] som Trafikverket har tagit fram för Mittbanan år 2040 och redovisar på sin hemsida [9] kommer det inte att trafikera några godståg på linjedelen Östersund - Duved, vilket är en förändring mot aktuell trafikering som redovisas i Tabell 2. För att beakta hur det ser ut i nuläget kommer individriskberäkningarna för Mittbanan att baseras på aktuell trafikering istället för trafikprognosen. Trafikering med resandetåg medför en risk för urspårning, men konsekvensavstånden begränsas generellt till spårområdets närhet.

Tabell 2 Trafikuppgifter enligt tågplan 2022 på Mittbanan och sträckan Hissmofors LP – Östersunds västra, vilket utgör sträckan som passerar planområdet [2].

Tågtyp	Antal tåg [ÅDT]
Godståg [ÅDT]	2,6
Resandetåg	15,4
Totalt	18,0

2.4 Förutsättningar för E14 utmed planområdet

E14 utgör en mötesfri väg bestående av 1+2 körfält och hastighetsgränsen är 100 km/h [3]. Vägen utgör även en primär transportled för farligt gods.

En trafikprognos för år 2040 har tagits fram för E14 i samband med trafikutredningen [10] som har genomförts inom planprogrammet. Den redovisas i Tabell 3.

Andelen transporter av farligt gods har uppskattats utifrån tillgänglig nationell statistik från myndigheten Trafikanalys [11].

¹ ÅDT - Antal tåg per årsmedeldygn, prognostiserat genomsnittligt antal spårfordon (tåguppdrag) för ett dygn under ett år som passerar en sträcka.

Under åren 2012 – 2021 har andelen transporter av farligt gods motsvarat cirka 1,3 procent av inrikestrafiken i Sverige, med avseende på antalet transporter.

Tabell 3 Trafikprognos (ÅDT - årsmedeldygnstrafik) för samtliga fordon respektive tung trafik och procentuell andel tung trafik på E14 förbi planområdet år 2040.

ÅDT - Totalt	ÅDT - Tung trafik	Andel tung trafik [Procent]
10 500	1 155	11,0

2.5 Allmänt om transporter av farligt gods

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

I Tabell 4 redovisas samtliga ADR-/RID-klasser samt exempel på ämnen inom respektive klass och vilka huvudsakliga faror de är förknippade med. Ett och samma gods kan ha flera faror. De flesta ämnen och föremål har endast en farlig egenskap som avgör vilken klass de tillhör. Om det finns fler farliga egenskaper, avgör den dominerande faran, primärfaran, vilken klass ämnet eller föremålet tillhör vid transport [13].

Tabell 4 Klassificering av farligt gods, exempel på ämnen inom respektive RID-klass och vilka huvudsakliga faror de är förknippade med [12].

ADR-/RID-klass	Typ	Exempel på ämnen	Fara
1	Explosiva ämnen och föremål	Sprängämnen, tändmedel, ammunition, krut och fyrverkerier	Explosion
2	Komprimerade, kondenserade eller under tryck lösta gaser	Brandfarliga gaser (acetylen, gasol) Icke brandfarliga/giftiga gaser (Inerta gaser som kväve) Giftiga gaser (klor, svaveldioxid)	Explosion Brand Förgiftning
3	Brandfarliga vätskor	Bensin, diesel- och eldningsolja,	Brand

ADR-/RID-klass	Typ	Exempel på ämnen	Fara
		lösningsmedel, industrikemikalier	
4.1	Brandfarliga fasta ämnen	Kiseljärn (metallpulver) karbid och vit fosfor	Brand
4.2	Självantändande ämnen		
4.3	Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid vattenkontakt		
5.1	Oxiderande ämnen	Ammoniumnitrat, natriumklorat, väteperoxider och kaliumklorat	Brand- understödjande
5.2	Organiska peroxider		
6.1	Giftiga ämnen	Bly- och kvicksilversalter, cyanider, bekämpningsmedel, kliniska restprodukter, sjukdomsalstrande mikroorganismer	Förgiftning
6.2	Smittförande ämnen		
7	Radioaktiva ämnen	Medicinska preparat	Radioaktivitet
8	Frätande ämnen	Saltsyra, svavelsyra, natriumhydroxid	Frätande
9	Övriga farliga ämnen och föremål	Gödningsämnen och magnetiska material	-

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

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

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

2.5.1 Transporter av farligt gods på järnväg

Det finns inte någon allmänt tillgänglig statistik för transporter med farligt gods på Mittbanan, och därför har nationella uppgifter tillämpats för riskanalysen.

I Tabell 5 redovisas RID-fördelningen utifrån transportererna av farligt gods på järnvägen inom Sverige baserad på transporterade godsmängder.

Tabell 5 Genomsnittlig procentuell fördelning av farligt gods på järnvägarna i Sverige under perioden 2012 – 2021 [14]. Uppgifterna har hämtats från de årliga rapporterna som Trafikanalys har publicerat för åren 2012 - 2021.

RID-klass	Ämne	Genomsnittlig procentuell fördelning av farligt gods under åren 2012 – 2021 utifrån transporterade godsmängder.
1	Explosiva ämnen och föremål	0,0
2	Gaser	30,6
3	Brandfarliga vätskor	31,8
4	Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och fasta okänsliggjorda explosivämnen	6,6
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	14,4
6	Giftiga och smittförande ämnen	1,9
7	Radioaktiva ämnen	0,0
8	Frätande ämnen	14,1
9	Övriga farliga ämnen och föremål	0,6

2.5.2 Transporter av farligt gods på väg

Det finns inte någon allmän tillgänglig statistik för E14 avseende transporter av farligt gods och då det är en primärled för transporter av farligt gods är det rimligt att anta att gods inom samtliga ADR-klasser kan förekomma på vägen. Till följd av detta har nationella uppgifter tillämpats för individriskberäkningarna.

I Tabell 6 redovisas ADR-fördelningen utifrån transportererna av farligt gods på svenska vägar.

Tabell 6 Genomsnittlig fördelning av farligt gods på vägarna i Sverige under år 2012 – 2021 [11]. Uppgifterna har hämtats från de årliga rapporterna som Trafikanayls har publicerat för åren 2012 – 2021.

ADR-klass	Ämne	Genomsnittlig fördelning av farligt gods under perioden 2012 – 2021 utifrån antalet transporter [Procent]
1	Explosiva ämnen och föremål	2,3
2	Gaser	21,2
3	Brandfarliga vätskor	49,4
4	Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och fasta okänsliggjorda explosivämnen	2,8
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	2,8
6	Giftiga och smittförande ämnen	5,4
7	Radioaktiva ämnen	0,2
8	Frätande ämnen	11,8
9	Övriga farliga ämnen och föremål	4,4

3 Riskhanteringsprocessen

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

Metodiken i denna utredning följer huvudsakligen den riskhanteringsprocess som beskrivs i ISO 31000 [15] och innefattar följande steg:

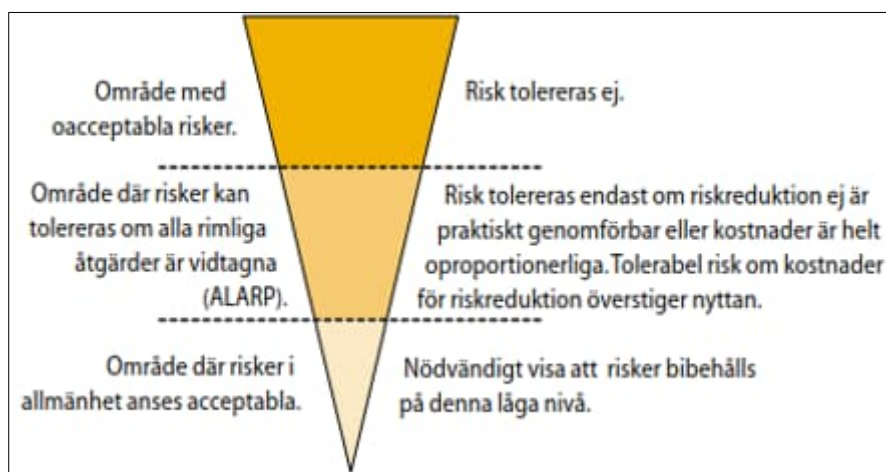
- Riskanalys - I detta steg analyseras risker kopplade till transporter av farligt gods på Mittbanan och E14. Riskernas storlek beräknas och kvantifieras i form av individrisk för den planerade bebyggelsen. Vid behov genomförs även samhällsriskberäkningar.
- Riskvärdering - I riskvärderingen värderas den risknivå som har beräknats i riskanalysen utifrån gällande acceptanskriterier (RIKTSAM) [8].
- Riskreduktion - De skyddsåtgärder som bedöms nödvändiga att vidta för bebyggelsen beskrivs och deras effekt på risknivåerna redogörs för. Det kan handla om exempelvis markanvändningen, utformningen, tekniska egenskapskrav etcetera. Förslag ges på hur de riskreducerande åtgärderna kan införas och säkerställas med planbestämmelser.

3.1 Värdering av risk

Som allmänna utgångspunkter för värdering av risk är följande fyra principer vägledande [16]:

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

Risker kan kategoriskt placeras i tre fack. De kan anses vara acceptabla, acceptabla med restriktioner eller oacceptabla. Figur 6 beskriver principen för riskvärdering [17].



Figur 6 Princip för uppbyggnad av riskvärderingskriterier [17].

Området mellan den övre och undre gränsen kallas för ALARP-området. ALARP står för *As Low As Reasonably Practicable* och innebär att riskerna endast kan tolereras om alla rimliga riskreducerande åtgärder är vidtagna.

3.2 Riktlinjer i Jämtlands län

Länsstyrelsen i Jämtlands län har tagit fram regionala riktlinjer för riskbedömning inom fysisk planering i Jämtlands län [1] och dessa baseras på riktlinjerna från Dalarnas län [18], då Dalarna har liknande risknivå som Jämtlands län.

Utifrån riktlinjerna [1] är utgångspunkten att inga riskreducerande åtgärder behöver vidtas, i vanliga fall, om skyddsavstånden som redovisas i Tabell 7 upprätthålls. Dessa avstånd är generella och bedöms vara applicerbara på samtliga vägar och järnvägar i Jämtlands län. Behovet av skyddsavstånd kan dock påverkas av platsspecifika förutsättningar som exempelvis nivå-skillnader, barriärer, hastighet eller mängderna av farligt gods som transporteras.

I Tabell 7 redovisas en zonindelning utifrån avståndet mellan transportled för farligt gods och olika typer av markanvändning.

Tabell 7 Markanvändning som normalt kan planeras utan särskild riskhantering. Avstånd gäller från väggkant eller spårmittpunkt [1].

Inom 30 meter	30 - 70 meter	70 - 150 meter	Över 150 meter
Odlingar Trafikytor Parkeringar Grönområden	Industrier Mindre handel Tekniska anläggningar Lager	Bostäder i högst två plan Handel Mindre samlingslokaler Mindre kontor Kultur- och idrottsanläggningar med litet publikområde	Bostäder i mer än två plan Vård Kontor Hotell Större samlingslokaler Kultur- och idrottsanläggningar med större publikområde

Området inom 30 meter från transportled för farligt gods bör inte exploateras på sådant sätt att det uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Områden i direkt anslutning till farligt godsleden bör inte heller exploateras på ett sådant sätt att eventuella olycksförlopp kan förvärras. Inom området 30 - 70 meter från transportled för farligt gods bör markanvändningen utformas så att få personer uppehåller sig i området och att personerna alltid är i vaket tillstånd. På avståndet 70 - 150 meter från transportled för farligt gods kan de flesta typer av markanvändning planeras utan särskilda åtgärder eller analyser. Undantaget är sådan markanvändning som innefattar särskilt många eller utsatta personer.

Om angivna skyddsavstånd till transportled för farligt gods inte går att uppfylla bör en riskanalys genomföras för det aktuella området. Riskanalysen syftar till att utreda om risknivåer är acceptabla på avstånd som avviker från riktlinjerna och om det krävs särskilda skyddsåtgärder för att säkerställa acceptabla risknivåer [1].

4 Riskanalys

4.1 Transporter med farligt gods

Transporter med farligt gods i närområdet förekommer både på järnväg, Mittbanan, och väg, E14, som utgör en primär väg för transporter av farligt gods [3]. Primära vägar är transportvägar som främst används för genomfartstrafik medan sekundära vägar är vägar avsedda för lokala transporter till och från primära vägar.

4.1.1 Olyckor med farligt gods på Mittbanan

Vid transport av farligt gods på Mittbanan kan en olycka inträffa som leder till ett utsläpp av det farliga godset. Det förväntade antalet olyckor som innefattar farligt gods på järnvägen har beräknats enligt den så kallade "VTI-modellen"² med antaganden och indata redovisade i bilaga 9.2 . Underlaget har baserats på MSB/Räddningsverkets handbok [19].

I Tabell 8 redovisas beräkningsresultat avseende förväntat antal olyckor med farligt gods på Mittbanan.

Tabell 8 Beräkningsresultat avseende förväntat antal olyckor med farligt gods på Mittbanan.

Frekvens skadade vagnar med farligt gods på grund av urspårning	$1,1 \times 10^{-4}$
Frekvens skadade vagnar med farligt gods på grund av kollision tåg - tåg	$1,9 \times 10^{-6}$
Frekvens utsläpp av farligt gods på grund av kollision i plankorsning	$2,1 \times 10^{-6}$
Totalt	$1,1 \times 10^{-4}$

4.1.2 Olyckor med farligt gods på E14

Vid transport av farligt gods på E14 kan en trafikolycka inträffa som leder till ett utsläpp av det farliga godset. Sannolikheten för att en olycka med farligt gods ska inträffa beräknas enligt praxis med hjälp av den så kallade VTI-modellen.

² "VTI-modellen" är en modell som Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) tog fram i mitten av 1990-talet för att kunna analysera riskerna förknippade med transporter av farligt gods på väg och järnväg i Sverige.

I Tabell 9 redovisas beräkningsresultat avseende förväntat antal olyckor med farligt gods på E14.

Tabell 9 Beräkningsresultat avseende förväntat antal olyckor med farligt gods på E14.

Förväntat antal olyckor med farligt gods [per år]	$3,5 \times 10^{-3}$
Förväntat antal olyckor med farligt gods som leder till utsläpp (tankar under atmosfärstryck, exempelvis drivmedelstransporter) [per år]	$1,0 \times 10^{-3}$
Förväntat antal olyckor med farligt gods som leder till utsläpp (trycksatta tankar, exempelvis gastransporter) [per år]	$3,3 \times 10^{-5}$

Detta innebär sammantaget att en olycka med farligt gods förväntas inträffa ungefär en gång per 290 år.

I Bilaga 9.3 redogörs mer ingående för beräkningsunderlaget.

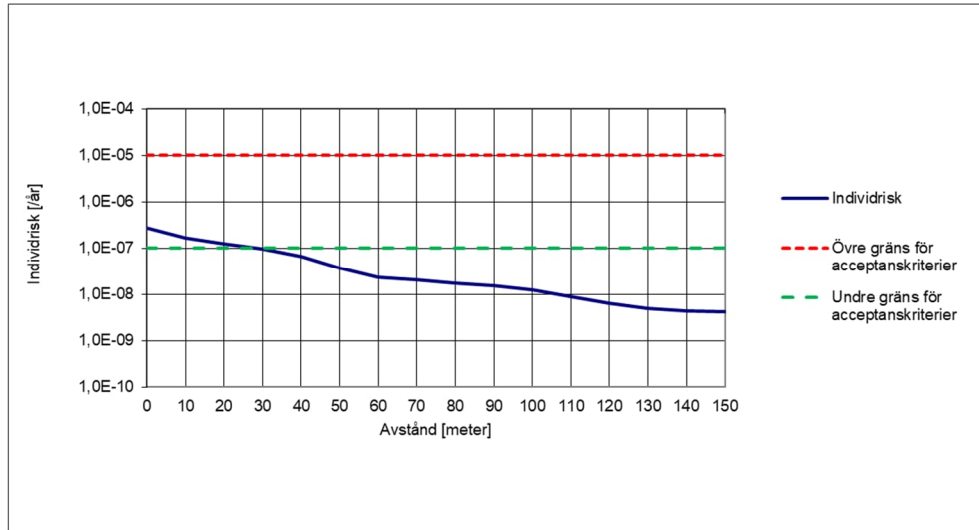
4.2 Beräkningar av individrisk

Olycksfrekvensen för att en olycka med farligt gods ska inträffa på Mittbanan respektive E14 har beräknats enligt VTI-metoden. I kapitel 4.2.1 respektive kapitel 4.1.2 redovisas beräkningsresultatet (individrisken) för Mittbanan respektive E14.

Detaljerade beräkningar, justeringar och antaganden redovisas i Bilaga 9.2 respektive 9.3 .

4.2.1 Mittbanan

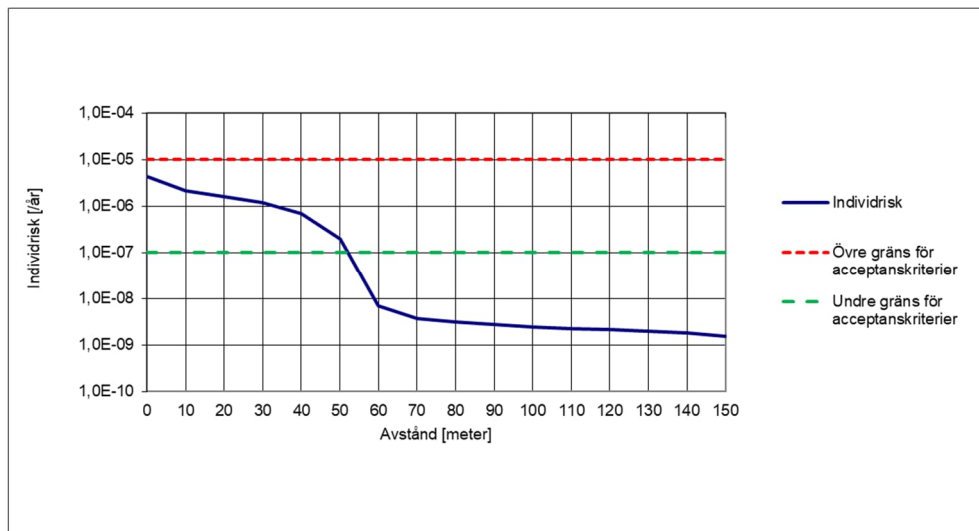
I Figur 7 redovisas individrisken för Mittbanan. Individrisknivån är inom ALARP-området upp till cirka 30 meter och därefter korsas den undre gränsen för ALARP. Se kapitel 3.1 för definition.



Figur 7 Redovisning av individriskberäkning för Mittbanan år 2040

4.2.2 E14

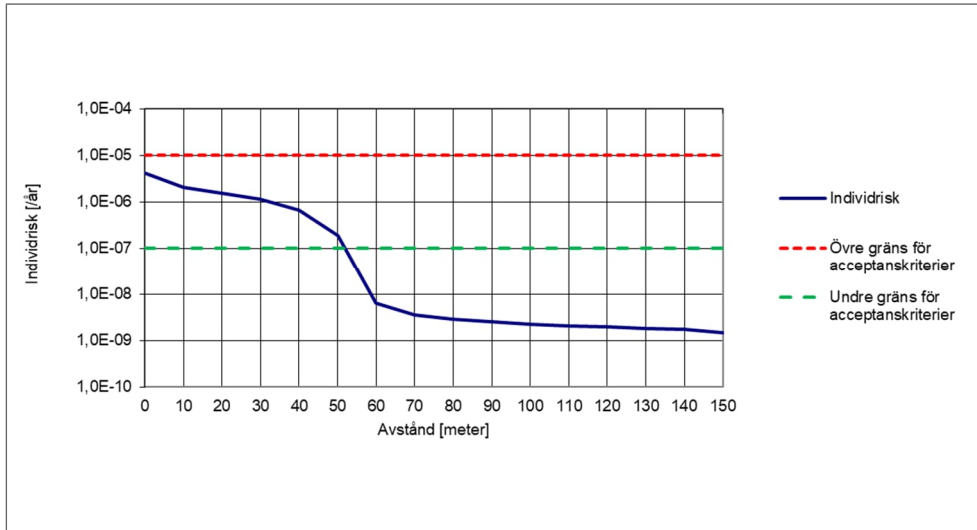
I Figur 8 redovisas individrisken för E14 med handelsområde³. Området intill vägkant ligger inom ALARP-området men efter ungefär 55 meter korsar individrisken för E14 den undre gränsen för ALARP. Se kapitel 3.1 för definition.



Figur 8 Redovisning av individriskberäkning för E14 år 2040 med handelsområde.

I Figur 9 redovisas även individrisken för E14 utan handelsområde. Trots handelsområdet blir påverkan på individriskberäkningarna relativt begränsade då dessa bygger på ÅDT för tung trafik.

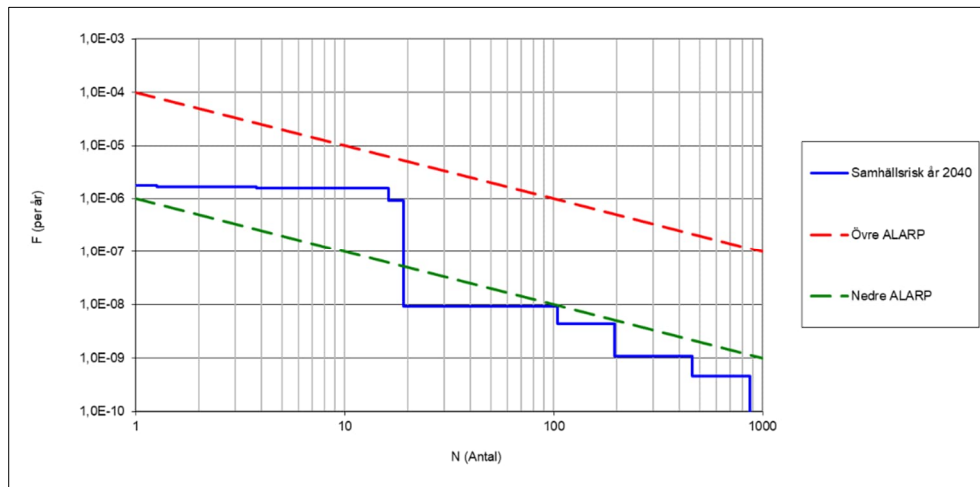
³ Söder om planområdet finns det planer på ett handelsområde, vilket påverkar antalet transporter.



Figur 9 Redovisning av individriskberäkning för E14 år 2040 utan handelsområde.

4.2.3 Beräkning av samhällsrisk

I Figur 10 redovisas beräknad samhällsrisk utifrån individrisken för E14 med handelsområde, då detta bedöms vara mest konservativt.



Figur 10 Redovisning av beräknad samhällsrisk.

5 Riskvärdering

I detta kapitel värderas de beräknade individ- och samhällsrisknivåerna för planområdet med omgivningen.

5.1 Individrisk

5.1.1 Mittbanan

Beräkningar som har genomförts för Mittbanan visar att individrisken, se Figur 7, är inom ALARP upp till cirka 30 meter från järnvägen, vilket innebär att olycksfrekvensen är för hög. Innebörden av detta är att rimliga risk-reducerande åtgärder och skyddsavstånd måste vidtas för att reducera individrisken. På avstånd längre än 30 meter är individrisken under ALARP och därmed acceptabel. Det aktuella avståndet till Mittbanan uppgår till över 150 meter och riskerna bedöms därmed vara acceptabla.

5.1.2 E14

Beräkningar som har genomförts för E14 visar att individrisken, se Figur 8, är inom ALARP-området upp till cirka 55 meter från vägen. Det aktuella skyddsavståndet är 30 meter från E14 och till följd av detta krävs risk-reducerande åtgärder, se kapitel 6, för att erhålla en tolerabel risknivå.

5.2 Samhällsrisk

Samhällsriskberäkningarna för planområdet har baserats på transporter av farligt gods på E14 med planerat handelsområde, då dessa bedöms medföra högst risk för planområdet. Till följd av skyddsavståndet till Mittbanan bedöms riskerna till följd av järnvägen som acceptabel.

Beräkningar som har genomförts för samhällsrisk, se Figur 10, visar att risken ligger inom ALARP. I Figur 10 redovisas dock samhällsrisknivån utan riskreducerande åtgärder. De olyckor som förväntas medföra högst risk är pölbränder. Till följd av vägräcket mellan norr- och södergående trafik, är det främst utsläpp av farligt gods från lastbilar i södergående riktning som kan utgöra ett problem.

Området mellan E14 och planområdet är relativt flackt, vilket medför att det finns en högre sannolikhet för att konsekvensavstånd avseende fördröjda pölbränder blir längre då ett utsläpp av brandfarliga vätskor har möjlighet att rinna mot planområdet. Samtidigt som planområdet utgör ett relativt långt område utmed vägen och det finns ett stort antal byggnader i anslutning till E14.

Genom att bygga en bullervall mot E14 är det möjligt att erhålla en riskreducerande åtgärd som både förhindrar brandfarliga vätskor att rinna mot byggnaderna inom planområdet och reducera bullernivåerna. Ett alternativ är att anpassa lutningen på marken så att ett utsläpp av brandfarliga vätskor inte kan rinna mot planområdet. Till följd av planprogrammets omfattning är det möjligt att det finns en del överskottsmassor och dessa skulle kunna användas för att bygga bullervallen alternativt påverka höjdsättningen för området så att brandfarliga vätskor inte kan rinna mot byggnaderna. Detta skulle även reducera behovet av transporter för att köra bort massorna.

Både bullervallen respektive landskapsanpassningen utgör förslag på riskreducerande åtgärder som är rimliga att genomföra om det finns massor över, men de utgör inga krav.

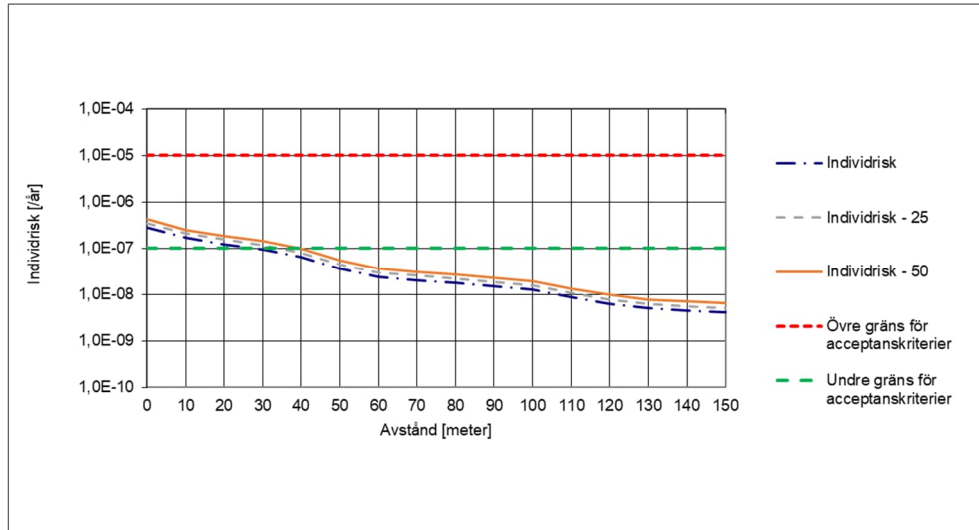
Enligt det koncept [4] som har tagits fram för planområdet är det relativt höga byggnader, upp till sex våningar, som är lokaliserade i anslutning till E14. Till följd av antalet våningsplan ställs det funktionskrav på ytterväggen avseende brandspridning via fasaden enligt Boverkets byggregler [20] och de ytterligare riskreducerande åtgärder som bedöms erforderliga för att erhålla en tolerabel risknivå redovisas i kapitel 6.

5.3 Osäkerhetsanalys

5.3.1 Mittbanan

För att ta höjd för osäkerheter med individriskberäkningarna har två olika trafikökningar undersökts, 25 procent högre trafikering respektive 50 procent högre trafikering, i jämförelse med nuläget (år 2022). Detta för att beakta hur risknivåerna ser ut om antalet transporter med farligt gods blir högre än dagens trafikering.

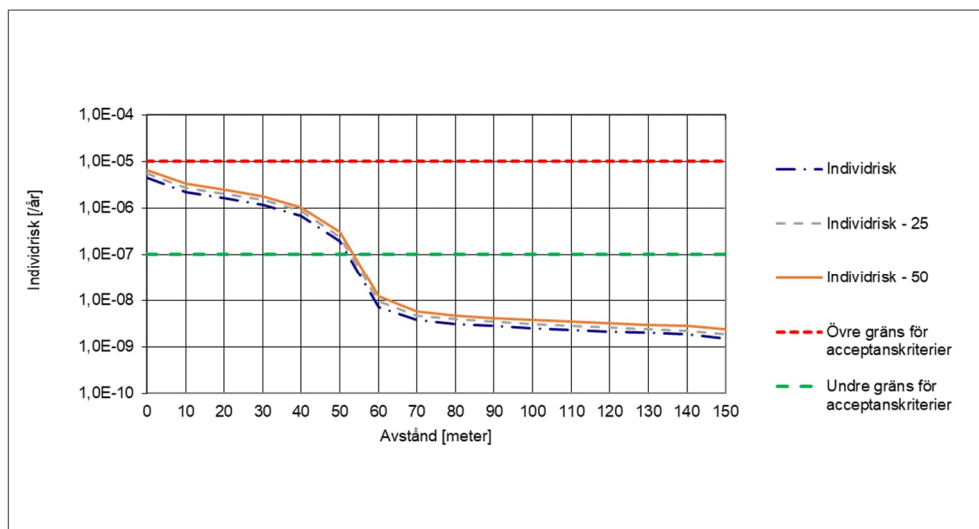
I Figur 11 redovisas individrisken för Mittbanan utifrån nuläge och vid en högre trafikering, både med en ökning på 25 procent (Individrisk - 25) respektive 50 procent (Individrisk - 50). Trots en ökning av antalet godståg med 50 procent förväntas individrisken fortfarande hamna inom lägre delen av ALARP-området.



Figur 11 Redovisning av individriskberäkning för Mittbanan utifrån nuläget, år 2022, och vid en högre trafikering, både med en ökning på 25 procent (Individrisk – 25) respektive 50 procent (Individrisk – 50), i jämförelse med nuläget.

5.3.2 E14

I Figur 12 redovisas individrisken för E14 utifrån prognosen för år 2040 och vid en högre trafikering, både med en ökning på 25 procent (Individrisk - 25) respektive 50 procent (Individrisk - 50). Till följd av en högre trafikering förväntas individrisken att öka en viss del, men den ligger fortfarande inom ALARP.



Figur 12 Redovisning av individriskberäkning för E14 utifrån prognosen för år 2040 och vid en högre trafikering, både med en ökning på 25 procent (Individrisk – 25) respektive 50 procent (Individrisk – 50).

6 Riskreducerande åtgärder

Beräkningar som har genomförts visar att individrisknivåerna, se Figur 7 respektive Figur 8, är inom ALARP-området upp till cirka 30 meter från Mittbanan respektive cirka 55 meter från E14. Samhällriskberäkningar visar att även samhällsriskerna är inom ALARP, se Figur 10. Detta medför att riskreducerande åtgärder erfordras för att uppnå en tolerabel risknivå.

Åtgärderna ska dock vara rimliga i förhållande till den aktuella risknivån.

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

- Intill Mittbanan respektive E14 ska det finnas ett bebyggelsefritt skyddsavstånd på 30 meter.
- Friskluftsintag på byggnaderna inom planområdet ska placeras på tak och riktas bort från E14. Detta gäller för byggnader lokaliserade inom 150 meter från E14. Åtgärden skyddar personer som vistas inomhus från farligt gods-olyckor som medför utsläpp av giftig gas.
- På byggnaderna inom planområdet skall minst en av utgångarna mynna bort från E14. Detta gäller för byggnader lokaliserade inom 150 meter från E14. Åtgärden förbättrar möjligheten att utrymma byggnaderna på en säkrare sida vid en farligt gods-olycka på vägen.

7 Slutsatser

Resultatet av riskutredningen, se Figur 7 respektive Figur 8, visar att individrisknivåerna ligger inom ALARP-området för det aktuella planområdet, vilket medför att riskreducerande åtgärder ska genomföras för att reducera risken. Samhällsrisken ligger också inom ALARP, se Figur 10, och det är främst pölbränder som förväntas medföra en påverkan på planområdet.

Utifrån resultatet från genomförd riskutredning bedöms att en tolerabel risknivå uppnås om samtliga av de riskreducerande åtgärderna som redovisas i kapitel 6 genomförs.

8 Referenser

- [1] Länsstyrelsen i Jämtlands län, "Riktlinjer för riskbedömning inom fysisk planering i Jämtlands län," Länsstyrelsen i Jämtlands län, 2023.
- [2] Trafikverket, "Trafikuppgifter avsedda för bullerberäkning - trafikuppgifter_jarvag_t22_och_bullerprognos_2040," Trafikverket, 2022.
- [3] Trafikverket, "Nationell vägdatabas," [Online]. Available: <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>. [Använd 21 mars 2023].
- [4] Kulan Arkitekt, "Planprogram för Krokombyn 1:46. 2023-02-23," Kulan Arkitekt, 2023.
- [5] SCB, "Befolkning totalt, rikstäckande rutnäta GIS (<https://www.scb.se/vara-tjanster/oppna-data/oppna-geodata/statistik-pa-rutor/>)," 2020.
- [6] Statistikmyndigheten SCB, "Översikt över antal födda, döda, födelseöverskott, flyttningar, flyttningsnetton, folkökning samt folkmängd efter region. År 2021 - 2070," [Online]. Available: https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__BE__BE0401__BE0401A/BefProgOsiktNetN/. [Använd 23 januari 2023].
- [7] OpenStreetMap, "openstreetmap.org/copyright," [Online]. Available: <https://www.openstreetmap.org/copyright>. [Använd 20 mars 2023].
- [8] Trafikverket, "NJDB på webb," [Online]. Available: <https://njdbwebb.trafikverket.se/SeTransportnatverket>. [Använd 21 mars 2023].
- [9] Trafikverket, "Trafik- och transportprognoser," [Online]. Available: <https://bransch.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/Kort-om-trafikprognoser/>. [Använd 17 maj 2023].
- [10] Tyréns Sverige AB, "Trafikutredning för planprogram Fannbyn 1:46," Tyréns Sverige AB, 2023.

- [11] Trafikanalys, "Lastbilstrafik 2021, Statistik 2022:16," Trafikanalys, 2022.
- [12] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "MSBFS 2020:10. Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på järnväg," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2021.
- [13] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, "Transport av farligt gods – Väg och järnväg 2021/2022," Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2021.
- [14] Trafikanalys, "Bantrafik 2020, Statistik 2021:23," Trafikanalys, Stockholm, 2020.
- [15] Swedish Standards Institute, "Riskhantering - Vägledning (SS-ISO 31000:2018)," Swedish Standards Institute, Stockholm, 2018.
- [16] Räddningsverket, Värdering av risk, Karlstad: Räddningsverket, 1997.
- [17] Räddningsverket, "Handbok för riskanalys," Räddningsverket, Karlstad, 2003.
- [18] Länsstyrelsen Dalarna, "Vägledning för planläggning intill transportleder för farligt gods," Länsstyrelsen Dalarna, 2012.
- [19] Räddningsverket, "Farligt gods - Riskbedömning vid transport. Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg," Räddningsverket, Karlstad, 1996.
- [20] Boverket, "Boverkets Byggregler, BFS 2011:6 med ändringar till och med BFS 2020:4," Boverket, Karlskrona, 2020.
- [21] Länsstyrelsen i Skåne län, "Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen - Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods," 2007.
- [22] Øresund Safety Advisers AB, "Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen, Bilaga A - Riskanalys," Länsstyrelsen i Skåne län, Malmö, 2004.

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

9 Bilaga 1 - Beräkningar

9.1 Konsekvenser vid en olycka med farligt gods

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

I Tabell 10 redovisas de representativa skadehändelser som användes vid framtagandet av riktlinjerna för riskhänsyn i samhällsplaneringen i Skåne Län, RIKTSAM [21].

Tabell 10 Representativa skadehändelser och skador för olika RID-klasser. B = Brännbart, G = Giftigt och F = Frätande [22].

ADR-/RID-klass	Typ av ämne	Typ av gods	Skadehändelse	Skada
1	Explosiva ämnen	Explosivämne	Detonation	Tryck
2	Gaser	Tryckkondenserad gas, B	UVCE ⁴	Brännskada och tryck
2	Gaser	Tryckkondenserad gas, B	BLEVE ⁵	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

⁴ Unconfined Vapor Cloud Explosion

⁵ Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion

Beräkningar av konsekvenserna från dessa representativa scenarier genomfördes i samband med att RIKTSAM togs fram och fastställdes.

För var och ett av dessa representativa scenarier genomfördes beräkningar med olika typämnen för att komma fram till ett dimensionerande konsekvensavstånd, se Tabell 11.

Beräkningarna genomfördes med 10 000 iterationer, för att variera vindhastigheter, hålorlekar för utsläpp och så vidare. Konsekvensavståndet fastställdes som det avstånd som underskrids i 95 procent av fallen.

Tabell 11 Konsekvensavstånd för representativa scenarier för olika skadehändelser vid transport av farligt gods. B = Brännbart, G = Giftigt och F = Frätande [22].

ADR-/RID-klass	Typ av gods	Skadehändelse	Konsekvensavstånd ⁶
1	Explosivämne	Detonation	35
2	Tryckkondenserad gas, B	UVCE, gasmolnexplosion	114
2	Tryckkondenserad gas, B	BLEVE	170
2	Tryckkondenserad gas, B	Jetflamma	63
2	Tryckkondenserad gas, G	Giftmoln	853
3	Vätska, B	Pölbrand, direkt	21
3	Vätska, B	Pölbrand, fördröjd	53
3	Vätska, B, G	Pölbrand, direkt	21
3	Vätska, B, G	Pölbrand, fördröjd	53
3, 6	Vätska, B, G	Giftmoln	142
8	Vätska, F	Frätande stänk	8

9.2 Olyckor med farligt gods på Mittbanan

Det förväntade antalet olyckor som innefattar farligt gods på järnvägen har beräknats enligt VTI-metoden med antaganden och indata redovisade i Tabell 12. Underlaget har baserats på Räddningsverkets handbok [19]. Beräkningsresultat avseende det förväntade antalet olyckor med farligt gods för Mittbanan redovisas i Tabell 13.

⁶ Det avstånd som underskrids i 95 procent av fallen.

Tabell 12 Indata för beräkning av förväntat antal farligt gods olyckor per år på Mittbanan.

Spårsträckans kvalitet	Betongslipers
Antal plankorsningar med bommar	1
Spårstäcka längs med planområdet [Meter]	1 000
Antal godståg per dag	2,6
Antal vagnar per tåg	24
Andel vagnar med farligt gods per tåg [Procent]	10

Tabell 13 Beräkningsresultat avseende förväntat antal olyckor med farligt gods per år på Mittbanan.

Frekvens skadade vagnar med farligt gods - urspårning	$1,1 \times 10^{-4}$
Frekvens skadade vagnar med farligt gods - kollision tåg-tåg	$1,9 \times 10^{-6}$
Frekvens utsläpp av farligt gods på grund av kollision i plankorsning	$2,1 \times 10^{-6}$
Totalt	$1,1 \times 10^{-4}$

9.2.1 Osäkerhetsanalys för Mittbanan

För att undersöka hur en högre trafikering på Mittbanan påverkar individrisken har en osäkerhetsanalys genomförts.

I Tabell 14 redovisas beräkningsresultaten avseende förväntat antal olyckor med farligt gods per år på Mittbanan vid en högre trafikering.

Tabell 14 Beräkningsresultat avseende förväntat antal olyckor med farligt gods per år på Mittbanan vid en högre trafikering.

	Trafikökning med 25 procent	Trafikökning med 50 procent
Frekvens skadade vagnar med farligt gods - urspårning	$1,4 \times 10^{-4}$	$1,6 \times 10^{-4}$
Frekvens skadade vagnar med farligt gods - kollision tåg-tåg	$2,4 \times 10^{-6}$	$2,9 \times 10^{-6}$
Frekvens utsläpp av farligt gods på grund av kollision i plankorsning	$2,7 \times 10^{-6}$	$3,2 \times 10^{-6}$
Totalt	$1,4 \times 10^{-4}$	$1,7 \times 10^{-4}$

9.3 Olyckor med farligt gods på E14

Sannolikheten för en olycka utmed en väg beror exempelvis på trafikmängden och utformningen av vägen. I Tabell 15 redovisas indata till beräkningarna för E14 och beräkningsresultat redovisas i Tabell 16.

Enligt uppgifter från trafikutredningen [4] som har genomförts inom planprogrammet trafikeras E14 utanför planområdet av cirka 10 500 fordon per dygn år 2040. Ungefär 5 500 transporter per år eller motsvarande cirka 0,14 procent av fordonen utanför fastigheten förväntas utgöras av transporter med farligt gods.

Tabell 15 Indata för beräkning av förväntat antal farligt godsolyckor per år på E14 utanför planområdet [3].

Vägtyp	Landsbygd
Antal körfält	1 + 2
Högsta tillåtna hastighet	100 km/h
Vägsträcka [meter]	1 000
ÅDT [fordon per dygn]	10 500
Andel transporter skyltade med farligt gods [procent]	0,14
Olyckskvoten [antal olyckor per miljon fordonskilometer]	0,39
Andel singelolyckor	0,38
Index för farligt gods-olycka	0,29

Tabell 16 Beräkningsresultat avseende förväntat antal olyckor med farligt gods per år på E14 utanför planområdet.

Förväntat antal olyckor med farligt gods [per år]	$3,5 \times 10^{-3}$
Förväntat antal olyckor med farligt gods som leder till utsläpp (tankar under atmosfärstryck) [per år]	$1,0 \times 10^{-3}$
Förväntat antal olyckor med farligt gods som leder till utsläpp (trycksatta tankar) [per år]	$3,3 \times 10^{-5}$

9.3.1 Osäkerhetsanalys för E14

För att undersöka hur en högre trafikering på E14 påverkar individrisken har en osäkerhetsanalys genomförts. I Tabell 17 redovisas beräkningsresultaten avseende förväntat antal olyckor med farligt gods per år på E14 vid en högre trafikering.

Tabell 17 Beräkningsresultat avseende förväntat antal olyckor med farligt gods per år på E14 utanför planområdet vid en högre trafikering.

	Trafikökning med 25 procent	Trafikökning med 50 procent
Förväntat antal olyckor med farligt gods [per år]	$4,3 \times 10^{-3}$	$5,2 \times 10^{-3}$
Förväntat antal olyckor med farligt gods som leder till utsläpp (tankar under atmosfärstryck) [per år]	$1,3 \times 10^{-3}$	$1,5 \times 10^{-3}$
Förväntat antal olyckor med farligt gods som leder till utsläpp (trycksatta tankar) [per år]	$4,2 \times 10^{-5}$	$5,0 \times 10^{-5}$

9.4 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 [22].

Följande justeringar av antaganden har utförts:

- Justering av sannolikheten för farligt gods olycka för individrisk (se kapitel 9.5).
- 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 [23].

9.5 Modelljustering relaterat till konsekvensavstånd

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

Olycksfrekvensen förändras utifrån följande formel:

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