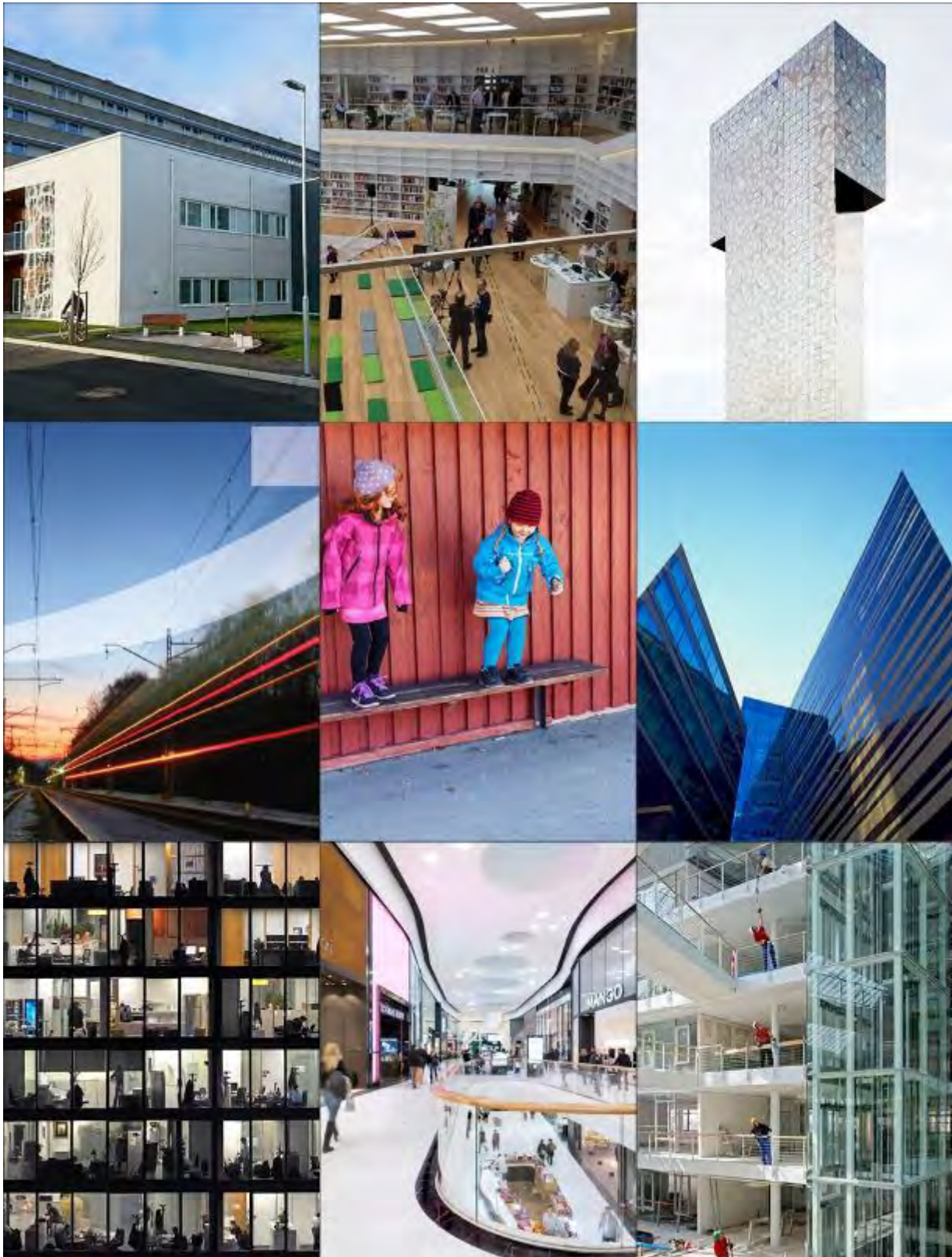


Detaljerad riskanalys

Ribban 7 Nyköping

Underlag för detaljplanearbete

2024-09-10



Dokumenttyp: Detaljerad riskanalys
Uppdragsnamn: Ribban 7 Nyköping
Nybyggnation bostäder
Uppdragsnummer: 511025
Datum: 2024-09-10
Status: Underlag för detaljplanearbete
Uppdragsledare: Lisa Smas
Handläggare: Felicia Klint
Tel: 08 588 188 16
E-post: Felicia.klint@bsl.se
Uppdragsgivare: Svefa AB, Fagersta

Datum	Egenkontroll	Internkontroll	Version
2024-06-07	FKT	EMM	
2024-07-01	FKT	-	Förtydligande och mindre uppdatering trafiksiffror
2024-09-10	FKT	-	Förtydliganden

Sammanfattning

Inom kv. Ribban 7 i Nyköping har ett planarbete påbörjats som syftar till att möjliggöra för bland annat bostadsbebyggelse med centrum i bottenvåning och parkområde norr om bostadsbebyggelsen. Då området ligger i anslutning till ett antal riskkällor behöver riskerna förknippade med dessa och eventuell påverkan på den tänkta bebyggelsen analyseras.

Följande riskkällor finns utmed planområde:

- Hamnvägen och Arnöleden (transporter av brandfarliga vätskor och gaser)
- TGOJ-järnvägen (godstransporter, inklusive farligt gods)
- Verksamheter
 - Idbäcksverket (kraftvärmeverk)
 - Stena Recycling (återvinning/skrotning)
 - Woody Bygghandel (hantering brandfarliga varor)
 - OKQ8 Teatergatan (hantering brandfarliga varor)

I den inledande analysen, genomförd av Brandskyddslaget i ett tidigare skede, bedömdes det vara olycksrisker förknippade med TGOJ-järnvägen som har störst påverkan på risknivån. Även transporter med farligt gods på Hamnvägen påverkar risknivån, men i begränsad omfattning till följd av lågt antal transporter.

Utmed Arnöleden kan transporter av farligt gods till verksamheter förekomma. Denna väg utgör ingen rekommenderad väg för farligt gods och riskbidraget till området från dessa transporter är mycket litet.

För de olycksrisker som enligt den inledande analysen bedöms ha en påverkan på risknivån, olyckor med brännbara gaser och brandfarlig vätska på Hamnvägen samt LNG på järnväg, har nu en fördjupad analys genomförts med beräkning av samhällsrisk och individrisk. Resultatet av analysen visar att med avseende på individrisken föreligger inget krav på åtgärder eller anpassning av bebyggelsen för att hantera identifierade risker med planerad utformning av området. Detta då individrisken ligger inom ALARP på ett avstånd av 0-20 meter från TGOJ-järnvägen och därefter understiger risken den accepterade individrisknivån. För Hamnvägen och Arnöleden understiger individrisken den accepterade risknivån utmed hela sträckan.

När det gäller samhällsrisken visar genomförd analys att den hamnar på en sådan nivå (inom ALARP-området) där man ska sträva efter att sänka risknivån i den mån det är rimligt ur ett kostnads- och nyttoperspektiv. Exploateringar som planeras inom planområdet innebär dock inte att risknivån blir oacceptabel i någon del. För att reducera riskkällornas påverkan på områdets risknivå rekommenderades följande åtgärder vidtas för det aktuella planområdet:

TGOJ-järnvägen

- Ytor utomhus som på ett avstånd av 30 meter från TGOJ-järnvägen ska utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Planområde ligger på ett avstånd som överstiger detta och uppfyller därmed kravet.
- Ingen ny bebyggelse ska upprättas inom 30 meter till TGOJ-järnvägen. Detta uppfylls i aktuellt planförslag.
- Från samtliga utrymmen för stadigvarande vistelse inom 150 meter från TGOJ-järnvägen, och som vetter mot järnvägen, ska det finnas åtminstone en utrymningsväg som mynnar bort från TGOJ-järnvägen. Denna åtgärd ska tillämpas för kvarter närmast järnväg (Kv 1). Detta ska säkerställas genom planbestämmelse i plankarta.
- I ny bostadsbebyggelse inom 150 meter från TGOJ-järnvägen, och som vetter mot järnvägen, ska friskluftsintag placeras mot en trygg sida, d.v.s. bort från TGOJ-järnvägen alternativt på byggnadernas tak. Denna åtgärd ska tillämpas för kvarter närmast järnväg (Kv 1). Detta ska säkerställas genom planbestämmelse i plankarta.

Rekommenderad väg för farligt gods – Hamnvägen

- Ytor inom 30 meter från Hamnvägen ska utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Parkområde mellan bebyggelse och planområde får inte utformas för att uppmuntra till stadigvarande vistelse men kan förses med parkbänkar.
- Ingen ny bebyggelse placeras inom 20 meter från Hamnvägen. Detta uppfylls i aktuellt planförslag.
- Från byggnader inom 30 meter från Hamnvägen det finnas åtminstone en utrymningsväg som mynnar bort från vägen. Detta ska säkerställas genom planbestämmelse i plankarta.
- Ny bebyggelse inom 30 meter från Hamnvägen ska utföras med friskluftsintag placerat mot en trygg sida, d.v.s. bort från vägarna alternativt på byggnadernas tak. Detta ska säkerställas genom planbestämmelse i plankarta.

Vägar som inte är rekommenderade för farligt gods – Arnöleden

- Från samtliga byggnader inom 30 meter från respektive väg ska det finnas åtminstone en utrymningsväg som mynnar bort från vägen.
- Ny bebyggelse inom 30 meter från vägarna ska utföras med friskluftsintag placerat mot en trygg sida, d.v.s. bort från vägarna alternativt på byggnadernas tak. Detta ska säkerställas genom planbestämmelse i plankarta.

Vidtas ovanstående åtgärder är bedömningen att en acceptabel risknivå uppnås i området. Observera att åtgärderna endast utgör förslag och det är upp till kommunen/projektet att ta beslut om åtgärder. För att säkerställa att ovanstående åtgärder vidtas krävs att dessa utformas som planbestämmelser i detaljplanen. De åtgärder som man beslutar om ska formuleras som planbestämmelser på ett sådant sätt att de är förenliga med Plan- och bygglagen (2010:900).

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	3
1. INLEDNING	6
1.1 Bakgrund.....	6
1.2 Syfte	8
1.3 Omfattning.....	8
1.4 Underlag	8
1.5 Internkontroll.....	9
1.6 Förutsättningar	9
2. OMRÅDESBESKRIVNING	9
2.1 Riskinventering	10
2.2 Riskintresse	11
2.3 Identifiering av olycksrisker – slutsats inledande riskanalys	11
3. FÖRDJUPAD RISKANALYS	12
3.1 Allmänt.....	12
3.2 Metodik.....	12
3.3 Resultat av riskberäkningar	14
3.4 Värdering av risk	16
3.5 Hantering av osäkerheter	18
4. SÄKERHETSHÖJANDE ÅTGÄRDER	21
4.1 Allmänna åtgärder	21
4.2 Sammanställning och effekt av riskreducerande åtgärder.....	27
5. SLUTSATSER	30
6. BILAGOR	30
7. REFERENSER	31

1. Inledning

1.1 Bakgrund

Inom kv. Ribban 7 i Nyköping har ett planarbete påbörjats som syftar till att möjliggöra för bland annat bostäder, centrum i markplan samt parkområde.

Då området ligger i anslutning till ett antal riskkällor behöver riskerna förknippade med dessa och eventuell påverkan på den tänkta bebyggelsen analyseras.

Denna rapport utgör en fördjupad riskanalys som bygger på en tidigare inledande riskanalys upprättad av Brandskyddslaget 2021-01-14.

Från den inledande riskanalysen identifierades följande riskkällor för Ribban 7:

- Hamnvägen och Arnöleden (transporter av brandfarliga vätskor och gaser)
- TGOJ-järnvägen (godstransporter, inklusive farligt gods)
- Verksamheter
 - Idbäckverket (kraftvärmeverk)
 - Stena Recycling (återvinning/skrotning)
 - Woody Bygghandel (hantering brandfarliga varor)
 - OKQ8 Teatergatan (hantering brandfarliga varor)

I januari 2021 upprättade Brandskyddslaget en inledande riskanalys för att identifiera de risker som kan påverka personer inom aktuellt planområde. I den analys som gjordes 2021 beskrevs respektive riskkälla samt så gjordes en kartläggning av hantering/transporter av farliga ämnen. Resultatet från den analys som gjordes var att det fanns ett antal olycksrisker som kan innebära sådan påverkan på områdets risknivå att säkerhetshöjande åtgärder behövs vidtas.

Det bedömdes vara olycksrisker förknippade med TGOJ-järnvägen som har störst påverkan på risknivån. Även transporter med farligt gods på Hamnvägen och Arnöleden påverkar risknivån men i begränsad omfattning till följd av lågt antal transporter.

I tabell 1 nedan redovisas en sammanställning av de den preliminära bedömningen av åtgärder från den inledande riskanalysen.

Tabell 1 Bedömning av åtgärder för att reducera risknivån inom aktuellt planområde och som redovisades till samrådshandling. Sammanställningen kommer från den indelande riskanalysen som gjordes 14 januari 2021.

Riskkälla	TGOJ-järnväg	Hamnvägen/Arnöleden
<i>Skyddsavstånd utan åtgärder</i>	Vård, skola, bostäder: 150 meter Kontor: 70 meter Mindre känslig verksamhet*: 30 meter	30 meter
<i>Bebyggelsefritt</i>	15-30 meter**	0 meter
<i>Krav på utformning av ytor utomhus</i>	Inom 30 meter, dock bör skolgård ligga skyddad bakom annan bebyggelse eller på större avstånd	Inom 30 meter
<i>Utrymning möjlig bort från riskkälla</i>	Vård, skola, bostäder: inom 150 meter Kontor: inom 70 meter Mindre känslig verksamhet*: inom 30 meter	Inom 30 meter
<i>Skydd mot urspårning</i>	Inom 30 meter	-
<i>Skydd mot gaser – ny bebyggelse***</i>	Vård, skola, bostäder: 150 meter Kontor: 70 meter Mindre känslig verksamhet*: Inom 30 meter	Inom 30 meter, endast luftintag.
<i>Skydd mot brandspridning</i>	Inom 30 meter	Inga restriktioner
<i>Skydd mot explosion – fönster</i>	Inom 30 meter (kan även utgöra en kombination med skydd mot brand)	Inga restriktioner

* Exempelvis parkeringshus

** 15 meter avser icke känslig verksamhet som mindre garage/förråd, ej parkeringshus.

*** Åtgärd i befintlig bebyggelse endast om det bedöms tekniskt möjligt med hänsyn till befintlig utformning

Notera att åtgärder ovan är de som presenterats i samrådsskedet och legat till grund vid fortsatt analys. Däremot har förutsättningar ändrats och nya åtgärdsförslag har föreslagits, se avsnitt 4 samt sammanfattning.

Aktuellt planförslag omfattar Ribban 7 samt parkområde mellan bebyggelse och Hamnvägen. I detta område planeras bostäder och delvis centrumverksamhet. Vård, skola och kontor utgår från aktuellt planarbete se Figur 1 nedan.



Figur 1 Omfattning av planområdet Ribban 7. Tidigare förslag på ny bebyggelse inom Ribban 5 och 6 har utgått. Figur utgör utkast av strukturplan daterad 2024-06-10

1.2 Syfte

Syftet med riskanalysen är att undersöka lämpligheten med aktuellt planförslag genom att utvärdera vilka risker som människor inom det aktuella området kan komma att utsättas för samt i förekommande fall föreslå hur risker ska hanteras så att en acceptabel säkerhet uppnås.

1.3 Omfattning

Analysen omfattar endast plötsliga, oväntade och oplanerade händelser med akuta konsekvenser för liv och hälsa för människor som vistas inom det studerade området. I analysen har hänsyn inte tagits till långsiktiga effekter av hälsofarliga ämnen, buller eller miljöfarliga utsläpp.

1.4 Underlag

Följande dokument har använts som underlag till analysen:

- Inledande riskanalys – Ribban 5 och 7, upprättad av Brandskyddslaget daterad 2021-01-14.
- Strukturplan Ribban 7. Upprättad av Urban minds daterad 2024-06-10
- Funktionsutredning trafik och ledningar Kv Ribban 5 och 7 Nyköpings kommun. Upprättad av Sweco daterad 2021-07-02.
- Samrådsunderlag för LNG terminal i Oxelösunds hamn. Upprättad av COWI 2017-10-04.

Övriga källor som används redovisas löpande samt i avsnitt 7 Referenser.

1.5 Internkontroll

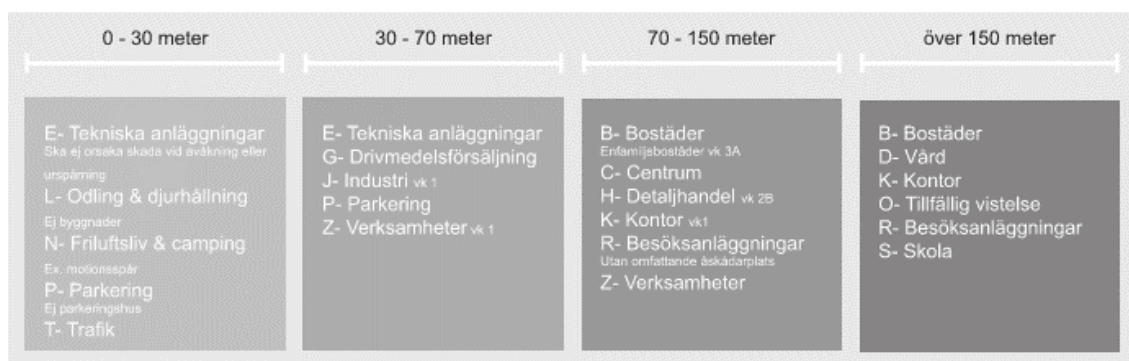
Riskanalysen omfattas av Brandskyddslagets kvalitetsledningssystem som innebär att en annan konsult i företaget har genomfört en övergripande granskning av rimligheten i de bedömningar som gjorts och de slutsatser som dragits (internkontroll). Initialer på interkontrollanten som bekräftar kontrollen redovisas i kolumnen för internkontroll på sidan 2.

1.6 Förutsättningar

1.6.1 Riskhänsyn vid ny bebyggelse

Ett flertal olika lagar reglerar när riskanalys skall utföras. Enligt Plan- och bygglagen (2010:900) skall bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till boendes och övrigas hälsa. Sammanhållen bebyggelse skall utformas med hänsyn till behovet av skydd mot uppkomst av olika olyckor. Översiktsplaner skall redovisa riskfaktorer och till detaljplaner ska vid behov en miljökonsekvensbeskrivning tas fram som redovisar påverkan på bland annat hälsa. Utförande av miljökonsekvensbeskrivning regleras i Miljöbalken (1998:808).

Denna analys utgår från länsstyrelsen i Södermanlands läns vägledning för hur hänsyn bör tas i den fysiska planeringen i anslutning till vägar och järnvägar med transport av farligt gods /1/. I vägledningen presenteras riktlinjer och rekommenderade skyddsavstånd till olika typer av verksamheter vilket presenteras i figur 1 nedan. Skyddsavstånden avser exploatering i områden där det inte finns några riskreducerande faktorer.



Figur 2 Rekommenderade skyddsavstånd till olika typer av markanvändning /1/

Vidare anger Trafikverket att ny bebyggelse generellt inte bör tillåtas inom 30 meter från järnväg (spårmitt) /2/. 30 meter anses ge utrymme för räddningsinsats och möjliggör viss utveckling av järnvägsanläggningen.

2. Områdesbeskrivning

Det aktuella området är beläget i området Spelhagen i Nyköping och avgränsas av Hamnvägen i norr, TGOJ-järnvägen i väster samt Arnöleden i öster. Söder om området, inom Ribban 5, finns idag en befintlig byggnad med ett antal olika verksamheter. Området upptas också till stora delar av naturmark.

I Figur 3 visas ett förslag på utformning av området som förutsätts för analysen. Föreslagen utformning kan i viss del komma att ändras då utformningen av utvecklingsområdet inte är fastställt. Avståndet mellan järnväg och planområdet uppgår till cirka 60 meter räknat från närmaste spårmitt. Avstånd till bebyggelse kommer att vara cirka 65 meter.



Figur 3 Förslag till utformning av område. Planen är preliminär och kan komma att ändras. Hamnvägen är en rekommenderad transportled för farligt gods och är markerad i rött, järnvägen i lila och Arnöleden i blått. Figur utgör utkast av strukturplan daterad 2024-06-10

Idag går det transporter med farligt gods på Arnöleden. Arnöleden utgör dock ingen transportled för farligt gods och på vägen går enbart transporter till närliggande verksamheter. På Hamnvägen kan det därmed gå flera transporter med farligt gods och vägen har nyligen klassats om till en rekommenderad sekundär transportled för farligt gods.

Enligt utredningen Trafikanalys Västra infarten Nyköping, Bilaga Arnöleden och Spelhagen /3/ är trafikflödet på Hamnvägen förbi planområdet ca 17 500 fordon/dygn (ÅDT). Motsvarande för Arnöleden är 17 600 fordon/dygn. Utifrån nya trafiksiffror tillhandahållna via mejl, från Mari Widemark Nyköpingskommun (2024-06-17), är trafiken på Hamnvägen cirka 13 700 fordon/dygn och för Arnöleden 11 150 fordon/dygn. I analysen kommer dagens trafiksiffror att användas, däremot kommer ett ökat antal transporter behandlas i en känslighetsanalys för att hantera framtida ändringar. För antalet transporter med farligt gods utgår denna från inventering nedan.

2.1 Riskinventering

I den inledande analysen gjordes en inventering av riskkällor i anslutning till det studerade området. Riskinventeringen omfattar de riskkällor (transportleder för farligt gods, järnvägar, verksamheter som hanterar farligt gods m.m.) som kan innebära plötsliga och oväntade olyckshändelser med konsekvens för det aktuella området.

Inventeringen fokuserar på de riskkällor som ligger på ett sådant avstånd att Länsstyrelsens riktlinjer anger att de ska beaktas eller om de utgör en farlig verksamhet som bedöms kunna påverka risknivån inom planområdet.

Vid inventering av transporter av farligt gods framkommer det att Woody och Gasolmacken får leveranser av gasol 1 gång/vecka. Woody får leveranser av gasolflaskor och Gasolmacken i tankbil. Transporterna förväntas passera bostadsområdet på Arnöleden.

En normal bensinstation erhåller uppskattningsvis 2-3 drivmedelstransporter i veckan och en transport med gasolflaskor (några specifika uppgifter har inte kunnat erhållas). Detta antas gälla för OKQ8 vilka går utmed Hamnvägen.

På TGOJ-järnvägen utgör transporter, enligt erhållna uppgifter från SSAB samt Oxelösunds Hamn /4/, i dagsläget i huvudsak stål. Utöver ståltransporterna transporteras även kalciumkarbid på banan vilket utgör farligt gods klass 4. I dagsläget sker två transporter per vecka med 65 ton/transport. Totalt transporteras 6800 ton kalciumkarbid/år. I framtiden planeras även för LNG-transporter (flytande naturgas som i gasfas är brännbar) via järnväg från Oxelösund. Planerat tillstånd medger 500 000 ton LNG där transporter sker via järnväg, lastbilar samt fartyg. I de fall alla transporter skulle gå på järnväg skulle detta motsvara 0,5 tåg per dygn, detta baseras på 15 lastningar per dygn enligt samrådsunderlag /5/. På varje godståg förväntas det gå cirka 30 vagnar. Alla transporter kommer dock inte gå på järnväg och den verkliga siffran är betydligt lägre. Enligt uppgift från Trafikverket /6/ kommer det i snitt gå 7 transporter per dygn med farligt gods. För att inte underskatta risken på grund av ökade transporter vid ökat tillstånd har antalet transporter på järnväg hanterats i en känslighetsanalys, se bilaga C.

2.2 Riksintresse

TGOJ-järnvägen utgör riksintresse. Tillkommande bebyggelse planeras på ett avstånd av 60 meter från närmaste järnvägsspår och bedöms därmed inte bidra till någon större riskpåverkan på järnväg.

Vid framtida behov kan nya spår tillkomma för järnväg. Avståndet från närmaste spårmitt till planområde är cirka 60 meter och mellan spårområde och planområde är avståndet cirka 55 meter. Vid en utökning av antalet spår bedöms avståndet till planområde minska med cirka 10-20 meter. Även vid tillkommande spår bedöms avståndet mellan närmaste spår och planområde vara minst 40-50 meter, och ytterligare cirka 5 meter till bebyggelse, vilket inte innebär någon större påverkan för järnvägen.

2.3 Identifiering av olycksrisker – slutsats inledande riskanalys

I den inledande riskanalysen framkommer det att följande olycksscenarier ska studeras vidare med avseende på hög riskpåverkan på området:

TGOJ-järnvägen

- Ursparning
- Tågbrand
- Olycka vid transport av LNG (farligt gods klass 2.1)

På järnvägen går även kalciumkarbonat, risker kopplade till ämnen påverkar enbart närområdet och kommer därmed inte påverka aktuellt planområde.

Hamnvägen och Arnöleden

- Olycka vid transport av brandfarliga gaser (tankbil och gasolflaskor) och vätskor (drivmedel)

För mer information kring respektive olycksscenarier se den inledande riskanalysen upprättad av Brandskyddslaget 2021-01-14. Aktuell data som används i denna fördjupade analys redovisas övergripande i bifogade bilagor, bilaga A och bilaga B. Inom bilaga C redovisas resultatet av beräkningarna.

3. Fördjupad riskanalys

3.1 Allmänt

I denna fördjupade analys kvantifieras frekvensen för, samt konsekvenserna av, respektive olycksrisk redovisad i avsnitt 2.2. Vilken metod som används är beroende av riskkällans egenskaper. Underlag till beräkningar, valda metoder samt beräkningarna redovisas i bilaga A och B.

Frekvens- och konsekvensberäkningarna vägs sedan samman och redovisas i form av individrisk och samhällsrisk. Riskberäkningarna redovisas i bilaga C.

När det gäller Hamnvägen var denna tidigare inte en rekommenderad transportled på sträckan förbi planområdet utan klassningen upphörde i anslutningen till rondellen mot Arnöleden. Detta har nu enligt NVDB /7/ ändrats och klassningen upphör i stället i höjd med Brukslagargatan. Antalet transporter med farligt gods på sträckan förbi området bedöms dock inte ha påverkats av den ändrade klassningen. Då sträckan är klassad bör dock bedömningen utgå från detta och en uppdelning i den detaljerade analysen görs avseende rekommenderad (Hamnvägen) och icke rekommenderad (Arnöleden).

Vid beräkning av individ och samhällsrisk för kringliggande vägar har däremot en representativ väg använts. Beräkningarna utgår från transportflödena på Hamnvägen som är den väg där det förväntas gå störst andel farligt gods jämfört med Arnöleden. Genom att vid beräkning använda de största transportflödena som kan förekomma ger resultatet konservativa värden som bedöms kunna tillämpas på vägarna. Vid värdering av risknivån har hänsyn tagit till huruvida vägen är rekommenderad transportled för farligt gods eller inte.

Eftersom kartläggning av farligt gods utgår från existerande verksamheter där tillkommande transporter av farligt gods inte har identifierats antas nuläge och framtida prognos ge samma antal transporter. För att inte underskatta risken har ett ökat antal transporter analyserats i en känslighetsanalys.

3.2 Metodik

Nedan beskrivs den metodik som har används vid analysering av risker.

3.2.1 Individrisk

Individrisk är den risk som en enskild person utsätts för genom att vistas i närheten av en riskkälla. Individrisken redovisas som platsspecifik individrisk. Detta görs i form av individriskkonturer som visar den kumulerade frekvensen (per år) för att en fiktiv person på ett visst avstånd omkommer till följd av en exponering från den studerade riskkällan. Detta innebär att på en punkt t.ex. 100 meter från riskkällan så är individrisken densamma som den sammanlagda frekvensen för alla skadescenarier med ett skadeområde \geq 100 meter.

Individrisken beräknas inledningsvis för obebyggd mark där ingen hänsyn tas till eventuell konsekvensreducerande effekt av exempelvis framförhängande bebyggelse (vare sig befintlig eller planerad) och andra avskärmande barriärer.

3.2.2 Samhällsrisk

Samhällsrisk är det riskmått som en riskkälla utgör mot hela den omgivning som utsätts för risken. Frekvenser för olika händelser vägs samman med konsekvenserna av dessa. Detta redovisas sedan i ett F/N-diagram (frequency/number of fatality) där den kumulerade frekvenser plottas mot konsekvenser i ett logaritmerat diagram. Frekvenser uttrycks i förväntat antal olyckor per år (år^{-1}) och konsekvenser i antal omkomna, då dessa enheter ger en uppfattning om vilken risk samhället utsätts för till följd av en riskkälla.

Samhällsrisken redovisas för nollalternativet samt aktuellt utförandealternativ med planerad bebyggelse och markanvändning inom planområdet.

Acceptanskriterierna för samhällsrisk avser 1 km^2 med den tillkommande bebyggelsen placerad i mittpunkt och beräknas med frekvenser för 1 km järnväg respektive väg. Samhällsrisken beräknas därmed för det studerade området samt omgivande bebyggelse. Konsekvensberäkningarna avseende antal omkomna kommer därför att omfatta både det studerade planområdet samt omgivande bebyggelse.

3.2.3 Värdering av risk

För att avgöra om de beräknade risknivåerna är acceptabla eller inte så jämförs de mot angivna acceptanskriterier. Vilken risknivå som kan betraktas som acceptabel är inte entydigt specificerat eller uttryckt i någon idag gällande lagstiftning.

I Sverige finns det inga nationella acceptanskriterier eller tydliga riktlinjer kring värdering av risk. För riskvärdering av bebyggelse intill farligt godsleder används i denna analys acceptanskriterierna från rapporten *Värdering av risk /8/*. I rapporten ges förslag på riskkriterier för individrisk och samhällsrisk, se tabell 2.

Tabell 2 Förslag på riskkriterier för individrisk och samhällsrisk.

Riskkriterier	Individrisk	Samhällsrisk för en väg-/järnvägssträcka på 1 km
Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras	10^{-5}	$F=10^{-4}$ per år för $N=1$ med lutning på FN-kurva: -1
Övre gräns för områden där risker kan anses vara små	10^{-7}	$F=10^{-6}$ per år för $N=1$ med lutning på FN-kurva: -1

Acceptanskriterierna i tabell 2 omfattar en lägre och en övre gräns. Risker som hamnar under den lägre gränsen är acceptabla och innebär normalt inga krav på åtgärder. Risker som hamnar över den övre gränsen är oacceptabla och ska reduceras genom åtgärder eller restriktioner.

Området mellan den lägre och den övre gränsen benämns ALARP (As Low As Reasonably Practicable). Inom detta område anses riskerna vara så stora att de noga måste beaktas och rimliga åtgärder vidtas för att sänka riskerna. För att bedöma rimligheten i att vidta riskreducerande åtgärder behöver därför begreppet *tolerabel risk* beaktas:

1. Till att börja med är det viktigt att beakta att omfattningen av riskreducerande åtgärder normalt är beroende av den planerade verksamheten, d.v.s. acceptansnivån varierar något mellan olika verksamheter och markanvändning. Detta gäller framför allt avseende individrisk. Individrisken beräknas normalt under antagandet att en individ är kontinuerligt närvarande på en given plats.

För bebyggelse och utrymmen som inte innebär stadigvarande vistelse, t.ex. parkeringsplatser samt gång- och cykelstråk, kan accepteras en risknivå som hamnar över den övre gränsen i angivna riskkriterier.

2. Rimligheten i att vidta riskreducerande åtgärder beror även på inom vilken del av ALARP som risknivån ligger. Enligt Värdering av risk /8/ så bör en rimlig utgångspunkt vara att risker som ligger inom den övre delen av ALARP-området, d.v.s. nära gränsen för "oacceptabla risker" endast tolereras om nyttan med verksamheten anses mycket stor och det är praktiskt omöjligt att vidta riskreducerande åtgärder. I den nedre delen av ALARP-området bör kraven på riskreduktion inte ställas lika hårda, men möjliga åtgärder till riskreduktion ska beaktas. Underlåtenhet att genomföra ytterligare åtgärder skall då motiveras.

3.2.4 Hantering av osäkerheter

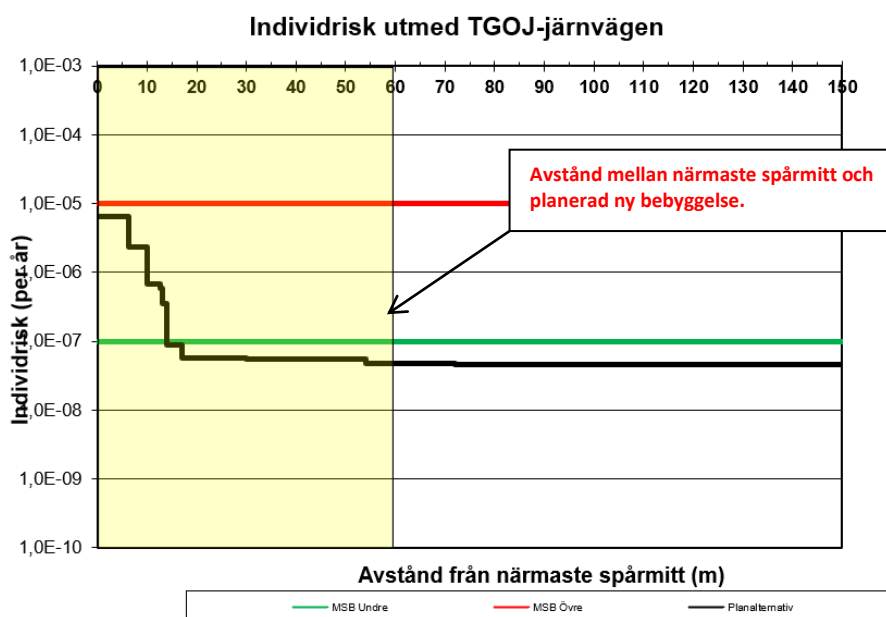
Det finns stora osäkerheter när det gäller indata och underlag i den här typen av analyser. För att hantera vissa av dessa osäkerheter görs en känslighetsanalys där indata varierar på olika sätt. Genom känslighetsanalysen skapas en så fullständig bild av risknivån som möjligt.

Känslighetsanalysen redovisas i avsnitt 3.5.

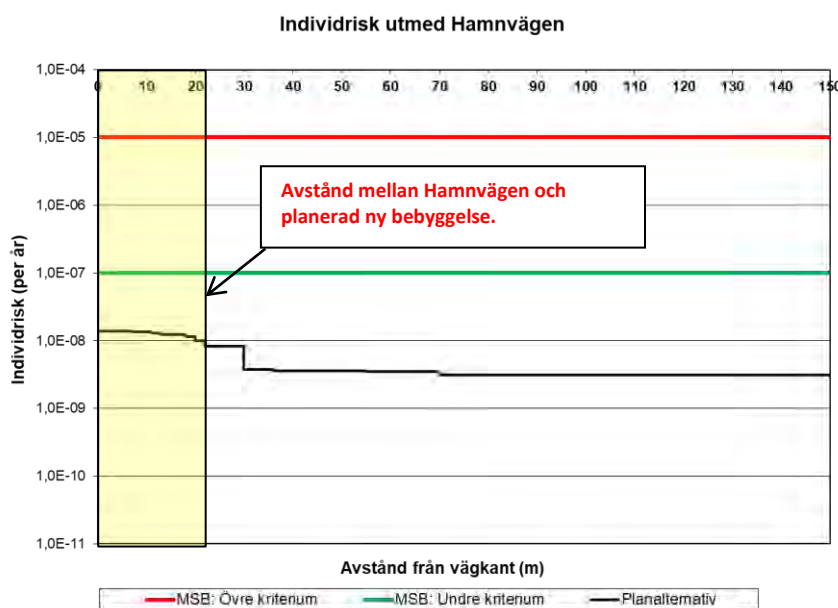
3.3 Resultat av riskberäkningar

3.3.1 Individrisk

Nedan redovisas den beräknade risknivån inom områden utmed TGOJ-järnvägen (se figur 4 samt Hamnvägen (se figur 5). För beräkningar se bilaga C. Avståndet i figurerna utgår från närmaste spårmitt respektive vägkant.



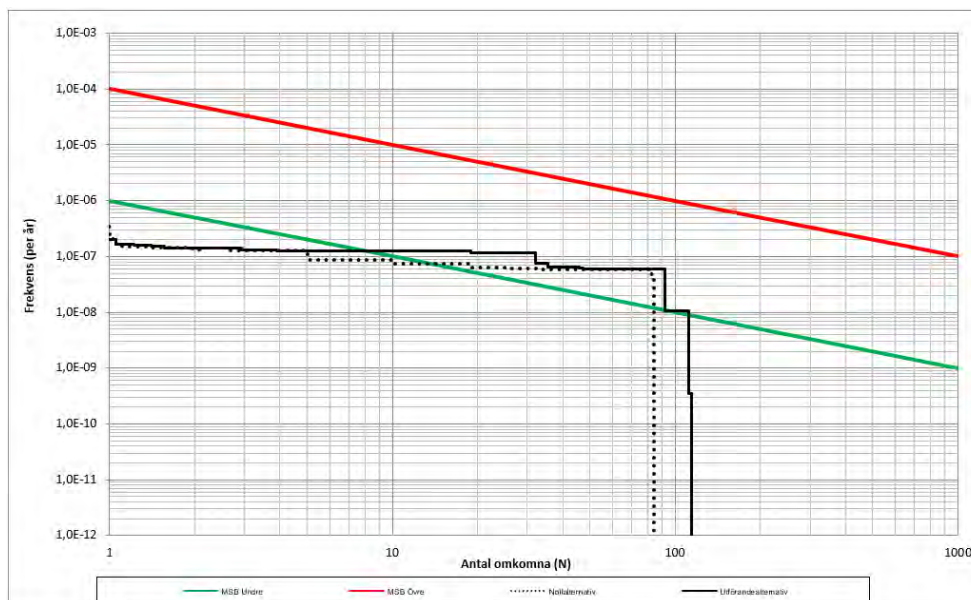
Figur 4 Individrisk utomhus med avseende på TGOJ-järnvägen.
(Observera att frekvensen redovisas med logaritmisk skala.)



Figur 5 Individrisk med avseende på Hamnvägen.
(Observera att frekvensen redovisas med logaritmisk skala.)

3.3.2 Samhällsrisk

I figur 6 redovisas den beräknade samhällsrisk utmed både TGOJ-järnvägen och Hamnvägen. För beräkningar se bilaga C. Samhällsrisk presenteras med, utförandealternativet, respektive utan, nollalternativet, planerad ny bebyggelse inom det aktuella planområdet. Beräkningarna har gjorts för dagens trafik som identifierades i den inledande analysen för området. För TGOJ har en prognos på 7 transporter använts.



Figur 6 F/N-kurva som redovisar samhällsrisknivån för planområdet och dess närmaste omgivning med avseende på olycksrisker förknippade med TGOJ-järnvägen och Hamnvägen (Observera att frekvens och konsekvens redovisas med logaritmisk skala.)

3.4 Värdering av risk

3.4.1 Individrisk

TGOJ-Järnväg

Med avseende på individrisk bedöms olycksriskerna förknippade med transporter på TGOJ-järnvägen kunna hamna under acceptabel nivå ($< 10^{-7}$) redan 20 meter från järnvägens närmaste spårmitt. Individrisken hamnar aldrig på en oacceptabel nivå ($> 10^{-5}$ per år). Individrisken ligger på en acceptabel nivå inom planområdet.

Rekommenderad väg för farligt gods – Hamnvägen

Med avseende på den beräknade individrisken för Hamnvägen visar beräkningarna att med dagens trafiksituation så är risknivån för området acceptabel oavsett avstånd från aktuell riskkälla.

Vägar som inte är rekommenderade för farligt gods – Arnöleden

Med avseende på den beräknade individrisken för de vägar som inte är rekommenderade för farligt gods, Arnöleden, visar beräkningarna att med dagens trafiksituation så är risknivån för området acceptabel oavsett avstånd från aktuell riskkälla. Det ska noteras att detta gäller även då beräknad andel transporter är högre än det verkliga. Individrisken kommer därmed att bli ännu lägre än det beräknade.

Sammanvägd bedömning

Då ny planerad bebyggelse utgörs av bostäder som innebär att personer kan förväntas vistas i området stor del av tiden och därmed utsätts för en förhöjd risknivå kontinuerligt kan det vara rimligt att vidta vissa enklare säkerhetshöjande åtgärder även om risknivån är låg, exempelvis minska byggnadstekniska åtgärder i kombination med skyddsavstånd från väg till där människor befinner sig.

3.4.2 Samhällsrisk***Sammanvägd bedömning***

Den sammanlagda risknivån ligger inom ALARP-området som innebär att man ska sträva efter att sänka risknivån så långt det är möjligt. Det går även att urskilja att risknivån är högre för utbyggnadsalternativet än nollalternativet. Dock är det en mindre ökning av risknivån. Området är idag till stor del obebyggt men söder om den nya bebyggelsen finns en befintlig byggnad med bland annat padelhall, gymnasieskola och kontor. Den nya bebyggelsen med bostäder innebär att personantalet både inomhus och utomhus kommer att öka i jämförelse med dagens persontäthet vilket bidrar till ökade konsekvenser.

Med hänsyn till den beräknade samhällsriskens bedöms risknivån vara så hög att säkerhets- höjande åtgärder behöver vidtas för att sänka risknivån vid ny bebyggelse och ändrad markanvändning inom det studerade området. Se vidare avsnitt 4.

Nedan redovisas vidare en bedömning av respektive riskkällas påverkan på risknivån.

TGOJ-järnvägen

Den olycksrisk som framför allt bidrar till att samhällsrisknivån är förhöjd är olycka som medför BLEVE från TGOJ-järnvägen. BLEVE påverkar till stor del oskyddade personer utomhus. Personer som vistas utomhus har däremot ett visst skydd av bebyggelse, exempelvis bostädernas innegårdar. Att risknivån inte ökar i något större utsträckning bedöms bero på att det finns ett relativt stort avstånd (60 meter) mellan järnväg och ny bebyggelse. Dessutom innebär planerad bebyggelse att persontätheten blir relativt låg med 2-3 personer/lägenhet.

Rekommenderad väg för farligt gods – Hamnvägen

Den bidragande risknivån från Hamnvägen är liten. Vid beräkning av samhällsriskens enbart från vägarna framkom det att samhällsriskens låg på en acceptabel nivå. Det låga riskbidraget beror på att det enbart går enstaka transporter farligt gods på vägen vilket minskar sannolikheten för olycka.

Vägar som inte är rekommenderade för farligt gods – Arnöleden

Likt ovan är samhällsriskens på en acceptabel nivå. Detta är dessutom beräknad för en större andel farligt gods än vad som kommer att förekomma på Arnöleden. Den bidragande risknivån till samhällsriskens från denna väg är mycket liten.

3.5 Hantering av osäkerheter

Riskanalyser utgår generellt från underlag och metoder som innefattar osäkerheter. Dessa kan bland annat beröra antalet transporter av farligt gods, fördelningen mellan de olika farliga godsklasserna, konsekvenser av olyckor samt persontätheter.

Över lag görs konservativa bedömningar för att hantera osäkerheter i underlag och metoder. Ytterligare hantering av osäkerheterna kan dock vara nödvändigt.

Som indata i bedömningar och beräkningar erfordras värden på eller information om bland annat utformning, olycksstatistik, väder, vind och hur olika ämnen beter sig med mera. Underlaget har i vissa fall varit bristfälligt och antaganden har varit nödvändiga för att kunna genomföra analysen. I denna analys är bedömningen att det främst är följande beräkningar, antaganden och förutsättningar som är belagda med osäkerheter:

- **Frekvensberäkningarna har utförts med schablonmetoder**

Frekvensberäkningarna utgår från modeller som baseras på olyckskvoter och statistik. Beräkningarna för urspårningsfrekvenser utgår från den vägledning som utgör underlag till gällande kravställning för dimensionering av konstruktioner i anslutning till järnvägsspår, se kraven enligt SS-EN 1991-1-7:2006 (Eurokod 1-7).

De olyckskvoter som redovisas utgör genomsnittliga värden för en längre järnvägssträcka. Sannolikheten för bland annat utsläpp och antändning av utsläpp m.m. utgör genomsnittliga värden baserade på statistik.

Eftersom frekvensberäkningarna görs för relativt långa sträckor (1 km) så innebär aktuella antaganden höga olycksfrekvenser. Uppskattningsvis så innebär aktuella antaganden konservativa värden på olycksfrekvenser.

Det finns en annan modell som ofta används för frekvensberäkningar avseende järnvägsolycka: Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen /9/. Denna beräkningsmodell är endast applicerbar på olycka med godståg och utgår från ett flertal olika typer av felfaktorer (rälsbrott, solkurvor, spårålagessfel, vagnfel, växelfel m.m.). Utslaget på den aktuella godstrafiken så kan det konstateras att de använda olyckskvoterna ligger i samma härad även med denna modell. Någon känslighetsanalys utförs inte specifikt för skillnader i olika beräkningsmetoder utan osäkerheterna kring frekvenser bedöms kunna hanteras i känslighetsanalysen som redovisas nedan.

- **Uppskattad mängd och antal transporter med farligt gods förbi planområdet**

Det statistiska underlaget som används i analysen är behäftat med osäkerheter främst vad gäller antalet transporter av respektive farlig godsklass.

Den totala mängden farligt gods samt fördelningen mellan respektive klass har uppskattats utifrån kringliggande verksamheter samt utifrån information om dessa eller statistik från liknande verksamheter, se riskinventering.

För att säkerställa att risknivån för området inte underskattas görs en känslighetsanalys avseende antal transporter med farligt gods, se vidare avsnitt 3.5.1.

- **Val av olycksscenarier, konsekvensberäkningar**

Även konsekvensberäkningarna omfattar relativt stora osäkerheter, vilket bl.a. är beroende av bedömningar av skadeområdet samt förväntat antal omkomna för de studerade skadescenarierna.

Generellt så bedöms de skadescenarier och förutsättningar som studeras inte vara de mest troliga, men anses vara de som rimligtvis kan ge upphov till mest omfattande konsekvenser. Beräkningarna av förväntat antal omkomna utförs med grova antaganden om bl.a. en jämn fördelning av persontätheten inom det aktuella området med utgångspunkt från närmaste bebyggelse respektive närmaste yta som kan uppmuntra till stadigvarande vistelse utomhus. Att avståndet mellan riskkälla och bebyggelse kan variera utmed den studerade sträckan beaktas endast i begränsad utsträckning.

Konsekvenserna av respektive skadescenario har beräknats utifrån förutsättningen att det bedöms inträffa där det gör som mest skada inom det aktuella planområdet.

- **Uppskattat personantal**

Personantalet har uppskattats utifrån planerade volymer inom planområdet. Och antalet tilltänkta bostäder.

För att säkerställa att risknivån för området inte underskattas med hänsyn till ovanstående parametrar görs en känslighetsanalys avseende förändrade konsekvenser av respektive skadescenario, se vidare avsnitt 3.5.1.

3.5.1 Känslighetsanalys

Resultatet av känslighetsanalysen har studerats med avseende på påverkan på samhällsrisk. Känslighetsanalysen beaktar följande olycksscenarier:

Förändrat antal godstransporter

En av de största osäkerheterna i riskanalysen bedöms ligga i den antagna mängden farligt gods på angränsande riskkällor. Känslighetsanalysen beaktar antalet transporter av respektive farlig godsklass enligt följande:

- Det uppskattade antalet farligt godstransporter på TGOJ-järnvägen ökar till 18 transporter vilket motsvarar en ökning med en faktor 2,5. Denna siffra utgör inte prognos men och baseras på siffror från Trafikverkets kapacitetscenter /6/ Sannolikheterna för en olycka på Hamnvägen (och Arnöleden) antas öka med en faktor 2 för att symbolisera ökade transportmängder och antal transporter.

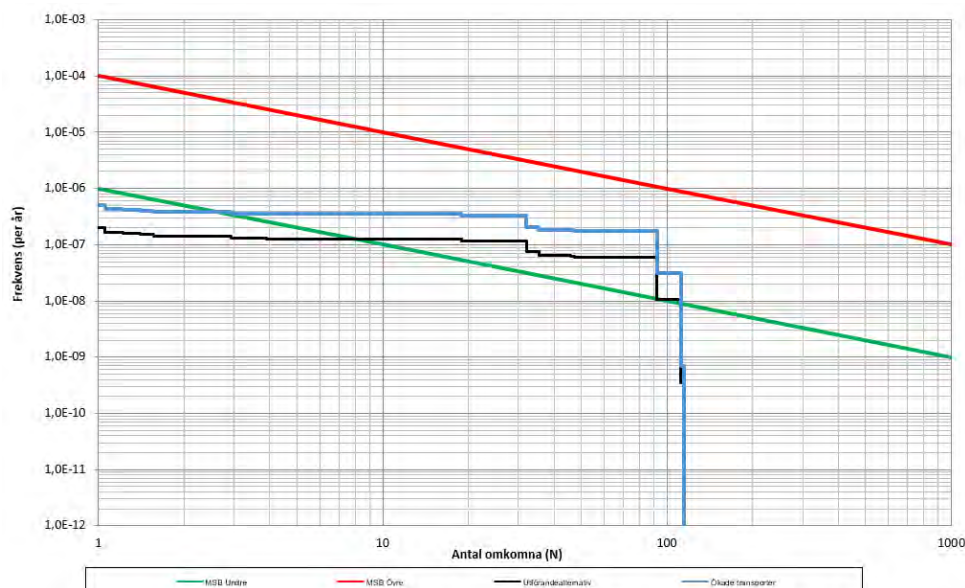
Förändrade konsekvenser

De antaganden som görs avseende förväntat personantal m.m. som används i analysen är behäftat med osäkerheter. Känslighetsanalysen beaktar konsekvenserna av respektive skadescenario enligt följande:

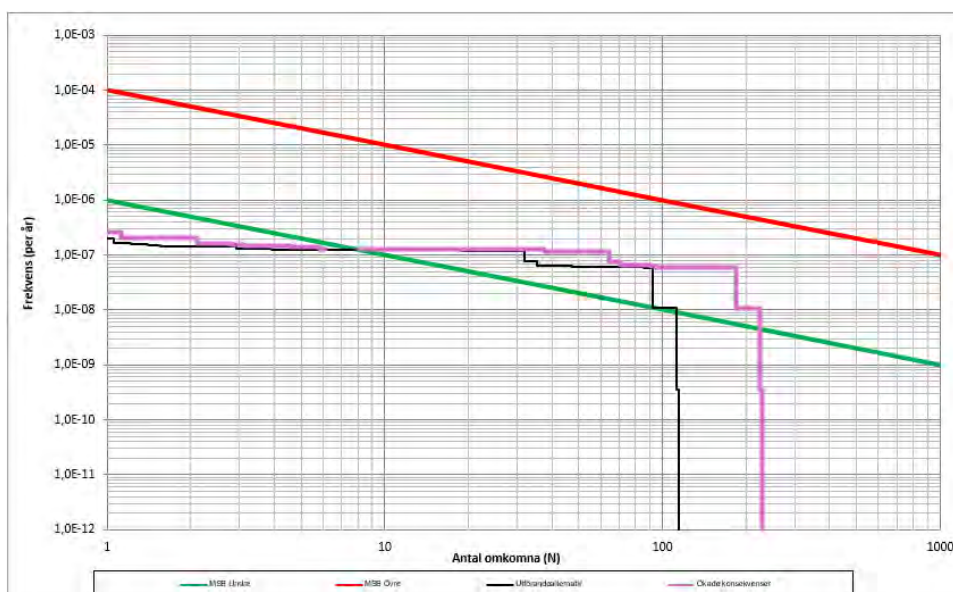
- Beräknade antal omkomna för respektive skadescenario antas öka med en faktor 2 i förhållande till genomförda konsekvensberäkningar i bilaga B.

Resultat

Resultatet av känslighetsanalysen har studerats med avseende på påverkan på samhällsrisk och redovisas i Figur 7 och Figur 8.



Figur 7 F/N-kurva som redovisar samhällsriskenivån med avseende på skadescenarier på TGOJ-järnvägen och Hamnvägen i anslutning till aktuellt planområde. Känslighetsanalys del 1 – Förändrat antal farligt godsvagnar på TGOJ-järnvägen och antal farligt godstransporter på Hamnvägen.



Figur 8 F/N-kurva som redovisar samhällsriskenivån med avseende på skadescenarier på TGOJ-järnvägen och Hamnvägen i anslutning till aktuellt planområde. Känslighetsanalys 2 – Förändrade konsekvenser.

Resultatet av känslighetsanalysen har studerats med avseende på påverkan på samhällsrisk. Risknivån vid ökat antal transporter är högre än i normalfallet, dock blir risknivån aldrig oacceptabel. De olyckor som kan bidra med konsekvenser inom området är de olyckor med en större områdespåverkan, exempelvis BLEVE. Ökade frekvenser av mindre olyckor kommer inte att påverka området med avseende till de långa skyddsavstånden.

Utförd känslighetsanalys påvisar följande:

- Även vid en ökning av antalet farligt godstransporter på både TGOJ-järnvägen och Hamnvägen där fördelningen mellan farligt godsklasser utgår från lokala kartläggningar så hamnar samhällsriskerna fortfarande inom ALARP. Samhällsriskerna hamnar aldrig på en oacceptabel nivå.
- En kraftig ökning av konsekvenserna för respektive skadescenario bedöms också ha en begränsad påverkan på resultatet. Samhällsriskerna hamnar fortfarande inom ALARP. Samhällsriskerna hamnar aldrig på en oacceptabel nivå.

4. Säkerhetshöjande åtgärder

Enligt den fördjupade riskanalysen bedöms samhällsrisknivån för det studerade planområdet vara så hög att riskreducerande åtgärder ska beaktas vid exploatering. Åtgärdernas omfattning behöver dock diskuteras, då acceptansnivån är beroende av markanvändning samt avstånd till den aktuella riskkällan. Utifrån beräknad individ- och samhällsrisk samt känslighetsanalysen kommer risknivån aldrig att vara oacceptabel utan risknivån ligger inom ALARP. Detta innebär att val av åtgärder behöver diskuteras med avseende på kostnad-nytta, d.v.s. åtgärdens nytta i förhållande till kostnad som en åtgärd eller restriktion innebär för bebyggelsen.

Med utgångspunkt från ovanstående resonemang så redovisas i nedanstående avsnitt separata bedömningar av rimligheten i att vidta åtgärder med avseende på de olycksrisker som studeras i den fördjupade riskanalysen.

För åtgärder som exempelvis skyddsavstånd och markanvändning kan en bedömning göras utifrån aktuellt planförslag. Åtgärder som är byggnadstekniska behöver säkerställas vid detaljutformning av bebyggelse.

4.1 Allmänna åtgärder

4.1.1 Skyddsavstånd och placering av verksamheter

Vid lokalisering i ett utsatt område bör man alltid sträva efter att lokalisera bebyggelsen på ett tillräckligt stort avstånd från eventuella störningskällor. Länsstyrelsens rekommenderade skyddsavstånd (se figur 1) bör användas som riktvärden för placering av verksamheter.

Normalt innebär uppfyllande av Länsstyrelsens rekommenderade skyddsavstånd att ytterligare säkerhetshöjande åtgärder inte behöver vidtas.

I tätbebyggda områden med högt tryck på exploatering kan det vara svårt att tillämpa stora skyddsavstånd. Man kan då kompensera för minskade skyddsavstånd med byggnadstekniska åtgärder i viss utsträckning. Byggnadstekniska åtgärder kan bland annat avse utformning eller placering av en byggnad.

TGOJ-järnvägen

Det är endast större olyckor med LNG som bedöms innebära en möjlig påverkan på den bebyggelsen. Rekommenderat skyddsavstånd till bostäder (150 meter) uppnås ej. Planområdets utformning kan accepteras trots det kortare avståndet under förutsättning att åtgärder vidtas, se nedan.

I beräkning av risknivån i området framkommer det att de flesta riskerna påverkar inom 30 meter till järnvägen. För den tillkommande bebyggelsen ska därför ett minsta avstånd på 30 meter till järnvägen hållas oavsett användning. Detta uppfylls i aktuellt planförslag då ny bebyggelse tillkommer 60 meter från järnväg. Utöver skyddsavstånd mellan väg och bebyggelse/platser för stadigvarande vistelse ska byggnadstekniska åtgärder vidtas för att säkerställa att personer inom bebyggelse inte utsätts för höga risknivåer, se avsnitt 4.1.3-4.17.

Rekommenderad väg för farligt gods – Hamnvägen

Hamnvägen förbi planområdet är en sekundär transportväg för farligt gods men antalet transporter är mycket begränsat då rekommendationen upphör i anslutning till området och det endast finns en bensinstation som bedöms generera transporter på sträckan. Individrisken är även mycket låg. Med hänsyn till att vägen ändå är rekommenderad för farligt gods och den sammanvägda samhällsrisken för området ligger inom ALARP-området bör ingen ny bebyggelse placeras inom 20 meter till vägen. Detta uppfylls i aktuellt planförslag. Utöver detta kan vissa enklare byggnadstekniska åtgärder vara rimliga att vidta för bebyggelse som vetter direkt mot Hamnvägen och områden utomhus mellan väg och bebyggelse. Se avsnitt 4.1.3 och 4.1.5.

Vägar som inte är rekommenderade för farligt gods – Arnöleden

Med hänsyn till ett lågt antal transporter med farligt gods förbi planområdet är bedömningen att bebyggelse, enligt planförslaget, kan uppföras utan skyddsavstånd till Arnöleden. Det förekommer enstaka transporter med farligt gods på norra delen av Arnöleden varav vissa enklare byggnadstekniska åtgärder bedöms vara rimliga att vidta för bebyggelse. Se avsnitt 4.1.3 och 4.1.5.

4.1.2 Utformning av obebyggda ytor

Utformningen av obebyggda områden i anslutning till riskkällor bör göras med hänsyn tagen till risknivån. Detta gäller främst för områden mellan ny bebyggelse och riskkällor. Området bör inte utformas så att det uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Detta innebär att området inte ska innehålla faciliteter som medför att personer kommer att befinna sig i området under en längre tid, som t.ex. uteserveringar, lekplatser. Däremot kan utrymmena innehålla exempelvis parkeringsplatser i markplan. Enstaka parkbänkar bedöms kunna accepteras. Se Figur 9 längre ner för omfattning av ytor för ej stadigvarande vistelse.

TGOJ-järnvägen

Inom 30 meter från TGOJ-järnvägen är risknivån hög till följd av risk för urspårning och tågbrand och obebyggda områden bör utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. På avstånd över 30 meter från TGOJ-järnvägen är det främst BLEVE som bedöms påverka risknivån för området. Eftersom planområdet ligger 55 meter från järnväg uppfylls detta.

Rekommenderad väg för farligt gods – Hamnvägen

Utrymmen utomhus inom 30 meter från Hamnvägen, utformas så de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Detta gäller ytor som är direkt exponerade mot väg, det vill säga inte i skydd av någon bebyggelse. Parkområdet mellan bebyggelse och Hamnvägen kan förses med parkbänkar men det får inte förekomma lekpark eller annan utformning som uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Utifrån redovisad plan uppfylls detta.

Rekommendationen avseende stadigvarande vistelse avser allmänna gemensamma ytor. Däremot bör balkonger i fasader som vetter mot Hamnvägen kunna medges även inom zonen för icke stadigvarande vistelse. I jämförelse med allmänna ytor som uppmuntrar till stadigvarande vistelse, t.ex. uteserveringar och lekplatser m.m. som normalt brukar regleras i detaljplan enligt ovan så innebär balkonger att ett begränsat personantal kan vistas inom dessa ytor. Det är inte heller troligt att ytan nyttjas under lika långa tidsperioder som allmänna ytor som uppmuntrar till stadigvarande vistelse eftersom det endast är enstaka personer som har tillgång till balkongerna.

Balkonger innebär även bättre förutsättningar för personer att sätta sig i säkerhet inomhus jämfört med allmänna ytor som uppmuntrar till stadigvarande vistelse. För allmänna ytor kan bakomliggande byggnader innebära långa gångavstånd innan personerna kan sätta sig i säkerhet eller ta sig bort från riskkällan. För balkonger handlar det om några enstaka meter och därefter goda möjligheter att stänga om sig. Personerna som vistas på balkongen har dessutom mycket god lokalkännedom. Balkonger får därmed placeras mot Hamnvägen.

Vägar som inte är rekommenderade för farligt gods – Arnöleden

På Arnöleden förekommer det enbart enstaka transporter i veckan. Detta innebär att vägen enbart är exponerad under en kort stund. Påverkan på risknivån från denna väg är mycket liten. Med avseende att enbart enstaka transporter förekommer samt att vägen inte är rekommenderade vägar för farligt gods ställs det inga krav på utformning av ytor mellan bebyggelse och väg.



Figur 9 Illustration över de ytor som ska utformas för ej stadigvarande vistelse. Röda ytor avser områden som utformas för ej stadigvarande vistelse.

4.1.3 Utrymningsstrategi

Utrymningsstrategin för bebyggelse i anslutning till en riskkälla kan behöva beakta möjliga externa olyckor. Detta innebär att utrymningsvägar behöver dimensioneras och utformas så att utrymning kan ske tillfredställande även vid en utvändigt olycka.

TGOJ-järnvägen

Bebyggelse som vetter mot järnväg och som inte uppfyller länsstyrelsens rekommenderade skyddsavstånd bör utformas med åtminstone en utrymningsväg som mynnar bort från TGOJ-järnvägen. Det rekommenderas att denna utrymningsväg utgörs av "normal" entré för att på så sätt ta hänsyn till personers benägenhet att utrymma samma väg som de kom in.

Framförliggande bebyggelse bedöms ha en skyddade effekt och personer bakom bebyggelse kommer att vara delvis skyddade. Det bedöms inte rimligt med avseende på risknivån att ställa krav på all bebyggelse och kravet bedöms enbart gälla bebyggelse som vetter mot riskkälla. Utifrån planerad struktur behöver enbart bostadskvarteret (Kv 1) närmast järnvägen utformas med utrymning bort från järnvägen. Detta ska säkerställas genom bestämmelse i plankarta.

Rekommenderad väg för farligt gods – Hamnvägen

Med hänsyn till att vägen är en rekommenderad väg för farligt gods bör ny bebyggelse inom 30 meter från Hamnvägen utföras med möjlighet att utrymma bort från vägen. Detta ska säkerställas genom bestämmelse i plankarta.

Vägar som inte är rekommenderade för farligt gods – Arnöleden

Med hänsyn till försiktighetsprincipen samt att åtgärden utgör ett mindre ingrepp för ny bebyggelse bör ny bebyggelse inom 30 meter från Arnöleden utföras med möjlighet att utrymma bort från vägen. Om bostäder utformas med genomgående trapphus med väg till innegårdar uppfylls utredningsstrategin med avseende på Hamnvägen och Arnöleden. Detta ska säkerställas genom bestämmelse i plankarta.

4.1.4 Skydd mot urspårning

Konsekvenserna av en urspårning kan minskas antingen genom att hindra ett tåg att lämna spårområdet genom att exempelvis uppföra mur/vägg mellan byggnader och spår eller att byggnader konstrueras på ett sådant sätt att fortskridande ras förhindras.

TGOJ-järnvägen

Utifrån frekvensberäkningarna bör ett urspårat tåg inte hamna längre bort från spåret än 12 meter. Då planområdet ligger 30 meter från järnväg kommer ett urspårat tåg inte påverka planområdet. Inga åtgärder som skydd mot urspårning bedöms vara nödvändiga.

4.1.5 Skydd mot gaser

För att kunna reducera konsekvenserna av ett större gasutsläpp så krävs relativt stora skyddsavstånd mellan bebyggelse och riskkälla, alternativt restriktioner på bebyggelse och områdesutformning som reducerar persontätheten, främst utomhus. Beroende på gastyp går det att reducera konsekvenserna inomhus genom att vidta ventilationstekniska åtgärder för att förhindra spridning av brännbara gaser in i byggnader. De åtgärder som ofta föreslås innebär att friskluftsintag placeras mot sidor med bra luftkvalitet och dit det är mindre sannolikt att gasen sprids vid ett eventuellt gasutsläpp på den närliggande järnvägen (t.ex. bort från järnvägen/vägen alternativt på tak). Med avseende till risknivån ställs det inte krav på automatisk nödavstängning.

TGOJ-järnvägen

Då ventilationsåtgärder enligt ovan normalt innebär en relativt låg kostnad och inte inkräktar mer än marginellt på byggnadsutformningen bedöms det rimligt att vidta dessa åtgärder för ny bebyggelse som placeras inom 150 meter från TGOJ-järnvägen. Påverkan av gaser bedöms främst påverka bebyggelse som vetter mot järnvägen. Framförliggande bebyggelse bedöms ha en skyddade effekt för byggnader bakom då gaser behöver kunna ta sig runt byggnaden för att nå bakomliggande. Åtgärden bedöms därmed ha en större effekt på framförliggande bebyggelse jämfört med den skyddade bakomliggande bebyggelsen. Det bedöms inte rimligt att ställa krav på ventilationssystemet för bebyggelse som ligger skyddad. Utifrån planerad struktur behöver enbart bostadskvarteret (Kv 1) närmast järnvägen utformas med ventilationsintag bort från järnvägen. Detta ska säkerställas genom bestämelse i plankarta.

Rekommenderad väg för farligt gods – Hamnvägen

Eftersom placering av friskluftsintag inte bedöms innebära någon större merkostnad eller begränsningar i val av byggmetod bedöms det med hänsyn till att Hamnvägen är en rekommenderad transportled rimligt att vidta denna åtgärd för ny bebyggelse som placeras inom 30 meter från Hamnvägen. Detta avser delar av bebyggelsen inom Kv 1 och Kv 2. Detta ska säkerställas genom bestämelse i plankarta.

Vägar som inte är rekommenderade för farligt gods – Arnöleden

Eftersom placering av friskluftsintag inte bedöms innebära någon större merkostnad eller begränsningar i val av byggmetod bedöms det med hänsyn till försiktighetsprincipen rimligt att vidta denna åtgärd för ny bebyggelse som placeras inom 30 meter från Arnöleden. Detta ska säkerställas genom bestämelse i plankarta.

4.1.6 Skydd mot brand

För att minska sannolikheten att en brand i anslutning till intilliggande riskkällor (brand i godståg, olycka med brandfarliga vätskor och gaser) sprider sig in i kringliggande byggnader innan människor i byggnaden har hunnit utrymma kan fasader som vetter mot riskkällan utföras i material som begränsar risken för brandspridning in i byggnaden under den tid det tar att utrymma. Som ett riktvärde bör brandspridning begränsas i åtminstone 30 minuter. Hur omfattande kraven behöver vara för att erhålla skydd mot brandspridning är beroende av avståndet mellan byggnad och riskkälla. Nivåskillnad och framförliggande barriärer behöver också beaktas.

Exempelvis kan väggar utföras i obrännbart material eller med konstruktioner som uppfyller brandteknisk avskiljning avseende täthet och isolering. Krav på att förhindra brandspridning gäller även fönster och glaspartier, t.ex. kan fönster utföras så att de är intakta och sitter kvar under hela brandförloppet genom att använda brandklassade, härdade eller laminerade glas.

TGOJ-järnvägen

Olycka med brand i godståg bedöms ha stor påverkan på risknivån på korta avstånd från TGOJ-järnvägen. Eftersom bebyggelse planeras på ett avstånd som överstiger 30 meter från TGOJ-järnvägen (upp mot 60 meter) bedöms det inte vara skäligt att ställa krav på fasader och fönster. Åtgärden kommer enbart ha en begränsad effekt på bebyggelsen och kostnaden för åtgärden överstiger nyttan.

Rekommenderad väg för farligt gods – Hamnvägen

Det bedöms inte skäligt att ställa krav på byggnadernas fasad utmed Hamnvägen, oberoende av avstånd. Åtgärderna innebär både en stor kostnad och begränsningar i byggnadsutformning som inte kan motiveras med hänsyn till den låga risknivån.

Vägar som inte är rekommenderade för farligt gods – Arnöleden

Det bedöms inte heller skäligt att ställa krav på byggnadernas fasad utmed Arnöleden oberoende av avstånd. Åtgärderna innebär både en stor kostnad och begränsningar i byggnadsutformning som inte kan motiveras med hänsyn till den låga risknivån och att vägen inte är rekommenderad transportled.

4.1.7 Skydd mot explosion

Olycka med brännbara gaser (klass 2.1) kan leda till explosion (BLEVE). En säkerhetshöjande åtgärd är då att utföra fönster med härdat och/eller laminerat glas alternativt trycktåligt glas. Detta förhindrar att människor innanför fönster skadas till följd av att glas trycks in i byggnaden till följd av tryckvågen.

TGOJ-järnvägen

Olyckor med brännbara gaser (LNG) bedöms ha en relativt stor påverkan på risknivån, på avstånd över 30 meter från TGOJ-järnvägen är det dock endast mycket stora olyckor, som BLEVE, som innebär en påverkan. Sannolikheten för en mycket stor gasmolnexplosion bedöms som extremt låg och dessutom visar beräkningarna att det främst är personer utomhus som omkommer utomhus som påverkar risknivån. Personantalet utomhus kommer att öka från nollalternativet dock kommer de tilltänkta bostäderna inte innebära någon större ökning av personantalet. Inom innegårdar kommer personer att vara skyddade av kringliggande bebyggelse. Den höga risknivån beror även på beräkning vid fullsatt område vilket bedöms vara väldigt osannolikt. Trycktåligt glas skulle inte ge en tillräckligt stor riskreducerande effekt och det bedöms därför inte skäligt att ställa krav på åtgärder till följd av explosion.

Rekommenderad väg för farligt gods – Hamnvägen

Det bedöms inte skäligt att ställa krav på byggnadernas fasad avseende skydd mot gasmolnexplosion utmed Hamnvägen oberoende av avstånd. Åtgärderna innebär både en stor kostnad och begränsningar i byggnadsutformning som inte kan motiveras med hänsyn till den låga risknivån.

Vägar som inte är rekommenderade för farligt gods – Arnöleden

Det bedöms inte skäligt att ställa krav på byggnadernas fasad avseende skydd mot gasmolnexplosion utmed Arnöleden oberoende av avstånd. Åtgärderna innebär både en stor kostnad och begränsningar i byggnadsutformning som inte kan motiveras med hänsyn till den låga risknivån.

4.2 Sammanställning och effekt av riskreducerande åtgärder

I aktuellt förslag rekommenderas nedanstående åtgärder, för att reducera riskerna inom området:

TGOJ-järnvägen

- Ytor utomhus som på ett avstånd av 30 meter från TGOJ-järnvägen ska utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Planområde ligger på ett avstånd som överstiger detta och uppfyller därmed kravet.
- Ingen ny bebyggelse ska upprättas inom 30 meter till TGOJ-järnvägen. Detta uppfylls i aktuellt planförslag.
- Från samtliga utrymmen för stadigvarande vistelse inom 150 meter från TGOJ-järnvägen, och som vetter mot järnvägen, ska det finnas åtminstone en utrymningsväg som mynnar bort från TGOJ-järnvägen. Denna åtgärd ska tillämpas för kvarter närmast järnväg (Kv 1). Detta ska säkerställas genom planbestämmelse i plankarta.
- I ny bostadsbebyggelse inom 150 meter från TGOJ-järnvägen, och som vetter mot järnvägen, ska friskluftsintag placeras mot en trygg sida, d.v.s. bort från TGOJ-järnvägen alternativt på byggnadernas tak. Denna åtgärd ska tillämpas för kvarter närmast järnväg (Kv 1). Detta ska säkerställas genom planbestämmelse i plankarta.

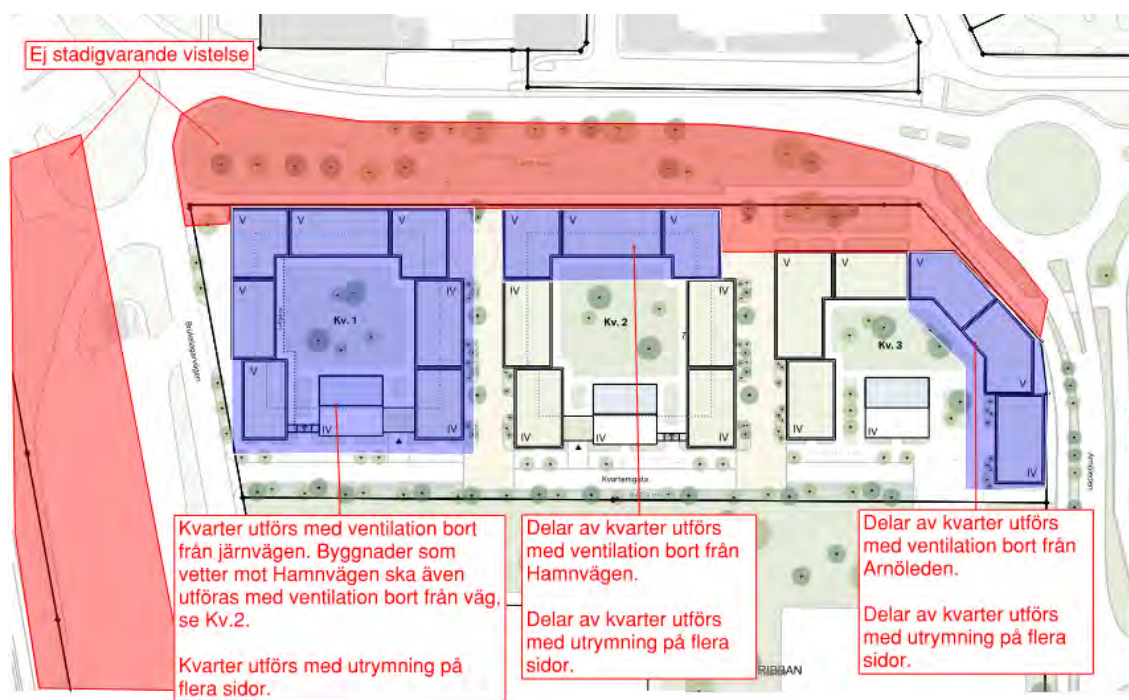
Rekommenderad väg för farligt gods – Hamnvägen

- Ytor inom 30 meter från Hamnvägen ska utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Parkområde mellan bebyggelse och planområde får inte utformas för att uppmuntra till stadigvarande vistelse men kan förses med parkbänkar.
- Ingen ny bebyggelse placeras inom 20 meter från Hamnvägen. Detta uppfylls i aktuellt planförslag.
- Från byggnader inom 30 meter från Hamnvägen det finnas åtminstone en utrymningsväg som mynnar bort från vägen. Detta ska säkerställas genom planbestämmelse i plankarta.
- Ny bebyggelse inom 30 meter från Hamnvägen ska utföras med friskluftsintag placerat mot en trygg sida, d.v.s. bort från vägarna alternativt på byggnadernas tak. Detta ska säkerställas genom planbestämmelse i plankarta.

Vägar som inte är rekommenderade för farligt gods – Arnöleden

- Från samtliga byggnader inom 30 meter från respektive väg ska det finnas åtminstone en utrymningsväg som mynnar bort från vägen.
- Ny bebyggelse inom 30 meter från vägarna ska utföras med friskluftsintag placerat mot en trygg sida, d.v.s. bort från vägarna alternativt på byggnadernas tak. Detta ska säkerställas genom planbestämmelse i plankarta.

Se åtgärdsförslagen i Figur 10 nedan.

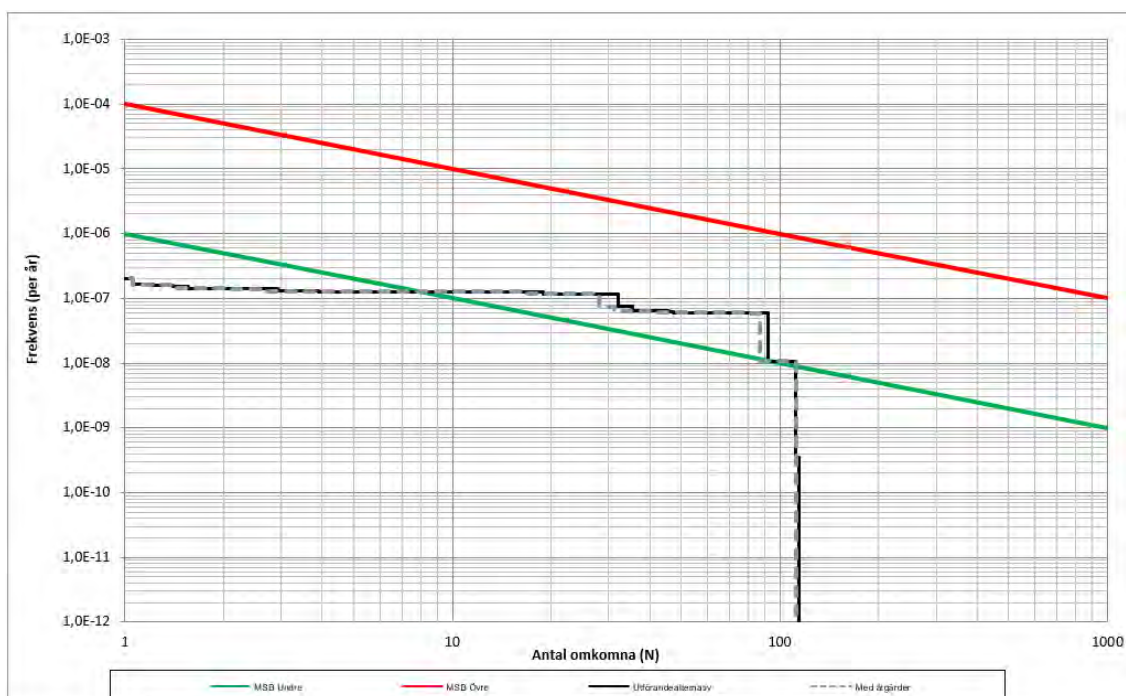


Figur 10 Åtgärdsförslag

De åtgärder som redovisas ovan bedöms ha följande effekt inom planområdet:

- Begränsning av sannolikheten för att personer utsätts för en förhöjd risknivå under längre tidsperioder genom att tillgodose skyddsavstånd mellan TGOJ-järnvägen och ny bebyggelse samt områden med stadigvarande vistelse utomhus.
- Begränsning av möjligheten för att oskyddade personer skadas utomhus inom områden med förhöjd risknivå genom att tillgodose skyddsavstånd till områden med stadigvarande vistelse. Samt skydd genom framförliggande bebyggelse.
- Reducering av konsekvenserna inomhus till följd av eventuella gasutsläpp med avseende på transporter med brännbara gaser genom skyddsavstånd i kombination med ventilationstekniska åtgärder.
- Ökad möjlighet för personer att utrymma byggnader innan kritiska förhållanden uppstår inomhus till följd av en olycka på TGOJ-järnvägen genom att tillgodose utrymningsmöjligheter bort från vägen.

I figur 11 redovisas en uppskattning av föreslagna åtgärders riskreducerande effekt. Som underlag till beräkningarna har följande antaganden gjorts avseende den riskreducerande effekten:



Figur 11 F/N-kurva som redovisar samhällsrisknivån för planområdet och dess närmaste omgivning med avseende på olycksrisker förknippade med TGOJ-järnvägen och Hamnvägen (Observera att frekvens och konsekvens redovisas med logaritmisk skala.) I samhällsrisken har de riskreducerande åtgärderna presenterade i den inledande analysen implementerats.

Föreslagna åtgärder innebär en marginell sänkning av samhällsrisken inom planområdet. Åtgärden kring att personer utomhus inte ska vara direkt exponerade av TGOJ-järnvägen är svårbedömd och effekten av att personer är skyddade bakom bebyggelse har inte beaktats vid beräkning av samhällsrisken. Denna åtgärd anses dock som viktig för att hålla nere risknivån i området.

Att risknivån inte minskar i någon större utsträckning bedöms bero på att det är ett relativt stort avstånd mellan bebyggelse och riskkällor. Dessutom innebär planerad bebyggelse ingen större ökning av personantalet. Även om åtgärderna ger en mindre påverkan på risknivån bedöms dessa vara viktiga och bör åtgärdas utifrån ett kostnad-nytta perspektiv, det vill säga åtgärdens nytta i förhållande till den kostnad ingreppet innebär.

5. Slutsatser

Genomförd riskanalys för förändring inom Ribban 7 visar att de riskkällor som bedöms innebära påverkan på områdets risknivå utgörs av transporter med farligt gods på TGOJ-järnvägen och Hamnvägen. Arnöleden påverkar risknivån i mycket liten utsträckning.

Planförslaget innebär att olyckor både på TGOJ-järnvägen och närliggande vägar kan påverka planerad bebyggelse. Närheten till dessa har utretts och risknivån har beräknats i form av individrisk och samhällsrisk. Individrisknivån är acceptabel på det avstånd där ny bebyggelse planeras både när det gäller järnväg och respektive väg. Samhällsrisknivån däremot innebär att åtgärder ska vidtas om de är rimliga i förhållande till bland annat den riskreducerande effekten och kostnaden för att genomföra åtgärden. Detta gäller framför allt olyckor kopplade till trafiken på TGOJ-järnvägen. Bidraget till samhällsrisknivån från vägarna är mycket begränsat men med hänsyn till de korta avstånd som planeras till ny bebyggelse utmed vägar för farligt gods bör åtgärder ändå vidtas. Ett antal åtgärder har därför föreslagits som syftar till att reducera risknivån.

Den känslighetsanalys som har genomförts visar att trots ändrade förutsättningar blir inte risknivån oacceptabel, vilket visar på en robusthet i genomförda beräkningar och antaganden.

Den övergripande bedömningen är att studerat planförslag inte medför att människor utsätts för oacceptabla risker. Genom genomförd analys och vidtagna åtgärder har risker för människors hälsa och säkerhet beaktats i skälig omfattning.

6. Bilagor

BILAGA A – Frekvensberäkningar

BILAGA B – Konsekvensberäkningar

BILAGA C - Riskberäkningar

7. Referenser

- /1/ Farligt gods, Vägledning, Länsstyrelsen i Södermanlands län, fastställd juni 2015
- /2/ Trafikverkets hemsida – Säkerhetsavstånd vid byggande intill järnväg, <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Sakerhet-och-konflikter/Sakerhetsavstand-mellan-infrastruktur-ny-bebyggelse-samt-ovriga-anordningar/sakerhetsavstand-vid-byggande-intill-jarnvag/> hemsida besökt 2021-01-04
- /3/ Trafikanalys Västra infarten Nyköping, Bilaga Arnöleden och Spelhagen, Ramböll 2020-09-02.
- /4/ E-postkorrespondens med Jonas Lindsten, Brandingenjör SSAB, 2020-11-09, Tomas Hirsch, Director and Head of Energy and ETS SSAB, 2020-11-05 samt Magdalena Johansson, Traffic Manager Oxelösunds Hamn, 2020-10-30
- /5/ Samrådsunderlag för LNG terminal i Oxelösunds Hamn. Upprättad av COWI, 2017-10-04.
- /6/ Underlagsrapport - Disaggregering av prognos för godstransporter 2045- Trafikverkets Basprognoser 2024, 24-04-02
- /7/ Trafikverkets hemsida – NVDB på webb. <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket> hemsida besökt 2022-01-28
- /8/ Värdering av risk, Statens räddningsverk, Det Norske Veritas, 1997
- /9/ Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen, Sven Fredén, Banverket Borlänge, 2001