

RAPPORT

**RISKUTREDNING TILL DETALJPLAN –
OMLASTNINGSCENTRAL FÖR VIRKE, BÄCKEFORS**



SLUTRAPPORT
2020-11-23

UPPDRAG

308003, Södra, Bäckefors - Bullerledning vedterminal till dp

Titel på rapport:

Riskutredning till detaljplan - Omlastningscentral för virke, Bäckefors

Status:

Slutrapport

Datum:

2020-11-23

MEDVERKANDE

Beställare:

Sigma Civil

Kontaktperson:

Jimmie Simonsen

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Ola Ryderfors

Handläggare risk:

Max Gunnarsson

Kvalitetsgranskare:

Emma Bengtsson

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	4
1.1	UPPDRAGSBESKRIVNING OCH BAKGRUND	4
1.2	MÅL OCH SYFTE	4
1.3	OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING.....	4
1.4	METOD	5
1.5	UNDERLAG.....	5
1.6	DEFINITIONER	5
1.7	PRINCIPER FÖR RISKVÄRDERING.....	6
1.7.1	ALLMÄNNA PRINCIPER FÖR RISKVÄRDERING.....	6
1.7.2	RIKTLINJER FÖR RISKVÄRDERING REGIONALT OCH LOKALT	7
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	8
2.1	OMRÅDET SAMT PLANERAD VERKSAMHET.....	8
2.2	TRANSPORT AV FARLIGT GODS.....	9
3	UTREDNING.....	10
3.1	TRANSPORT AV FARLIGT GODS.....	10
3.1.1	EGENSKAPER FÖR VÄG	10
3.1.2	FÖRDELNING AV FARLIGT GODS	11
3.1.3	TOTAL MÄNGD FARLIGT GODS.....	11
3.2	INDIVIDRISK.....	12
3.3	OSÄKERHETER.....	12
4	VÄRDERING AV RISK.....	14
5	SLUTSATS.....	14

1 INLEDNING

1.1 UPPDRAGSBESKRIVNING OCH BAKGRUND

Tyréns har på uppdrag av Sigma Civil studerat riskerna till följd av transporter av farligt gods på väg och järnväg i anslutning till planområdet i Bengtsfors kommun. Utredningen har gjorts i samband med upprättande av detaljplan för aktuellt planområde.

Inom planområdet planeras en virkesterminal för lagring och omlastning från lastbil till tåg.

Vid planläggning inom 150 meter från transportled av farligt gods bör en riskutredning genomföras med syfte att undersöka om erforderlig riskhänsyn tas för personer som bor eller vistas inom det tänka planområdet.

1.2 MÅL OCH SYFTE

Målet med riskanalysen är att ta fram relevant underlag avseende risknivån kopplat till transporter med farligt gods med avseende på den nära lokaliseringen till länsväg 172 och länsväg 166 samt järnväg.

Syftet med riskanalysen är att ta fram lämpliga skyddsavstånd för planerad markanvändning avseende akuta olycksrisker orsakade av transport av farligt gods. Syftet är också att ge förslag på lämpliga åtgärder som kan införas om lämpliga skyddsavstånd inte kan upprätthållas.

Utredningen utgör således underlag till detaljplanarbetet i form av rekommendationer avseende skyddsavstånd mellan planerad markanvändning och väg för transport av farligt gods.

1.3 OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING

Riskanalysen avser olycksrisker som hänger samman med den nära lokaliseringen intill länsväg 172, länsväg 166 samt Norgebanan och transporterna av farligt gods som sker där.

Riskanalysen besvarar följande centrala frågeställningar:

- Hur påverkas området avseende transporterna av farligt gods på närliggande transportleder?
- Hur påverkas riskbilden av det förslag som tagits fram?
- Vilka åtgärder kan införas för att möjliggöra kortare skyddsavstånd till transportleder för farligt gods?

Utredningen beaktar kvantitativt risknivån på planområdet med avseende på farligt gods-transporter (individrisk beräknas).

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

1.4 METOD

Arbetet genomförs i följande steg:

- Inventering och informationsinsamling: Topografi, farligt gods som fraktas, etcetera.
- Beräkning av riskmättet individrisk. Detta innefattar bedömning av de identifierade riskernas omfattning och frekvens.
- Bedömning och översiktlig beskrivning av osäkerheter som är kopplade till bedömningen av riskerna.
- Värdering av risker med transport av farligt gods görs enligt riktlinjer i RIKTSAM (Länsstyrelsen i Skåne län, 2007) samt rapporten "Värdering av risk" från Räddningsverket (nuvarande Myndigheten för samhällsskydd och beredskap).
- Utifrån resultatet från ovanstående delmoment tas rekommenderade skyddsavstånd till olika typer av markanvändning och/eller riskreducerande åtgärder fram.

Risikanalysmetoden för beräkning av individrisk kopplat till transport av farligt gods bygger på beräkningsmodeller med syfte att ge bästa möjliga beslutsunderlag. Riskerna värderas utifrån de acceptanskriterier som föreslås. Det avslutande momentet beskriver på vilket sätt riskhänsyn ska eller bör visas i den fortsatta planeringen.

Analysen av risker kopplade till farligt gods-transporter arbetar efter följande frågeschema:

- Vad kan hända? (Riskidentifiering)
- Hur ofta kan det hända? (Beräkning av sannolikhet)
- Vilka blir konsekvenserna? (Konsekvens av skadehändelse)
- Vad blir risken? (Beräkning av risknivå)
- Vilka skyddsavstånd och/eller åtgärder krävs för att möjliggöra genomförandet? (Värdering av risk)

1.5 UNDERLAG

Följande underlag har använts vid framtagandet av denna utredning:

- Bäckeforsterterminalen – översikt – Arbetsmaterial 2020-10-14, Sigma Civil
- Underlag Avgränsningssamråd Bäckefors Detaljplan - Bäckefors Terminalen, Södra Skogsägarna Ek För, Rapport-092843, Version 2.0, 2020-05-08, Sigma Civil

1.6 DEFINITIONER

Risk Begreppet risk omfattar sannolikheten för att en händelse ska ske och konsekvenserna av denna händelse. Ur ett tekniskt perspektiv är detta okomplicerade synsätt tillräckligt men anhängare av den socialkonstruktivistiska disciplinen menar att risk också bör inbegripa faktorer som exempelvis hur oönskad en händelse är eller graden av kontroll. Risk kan definieras, beräknas och presenteras på flera olika sätt.

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

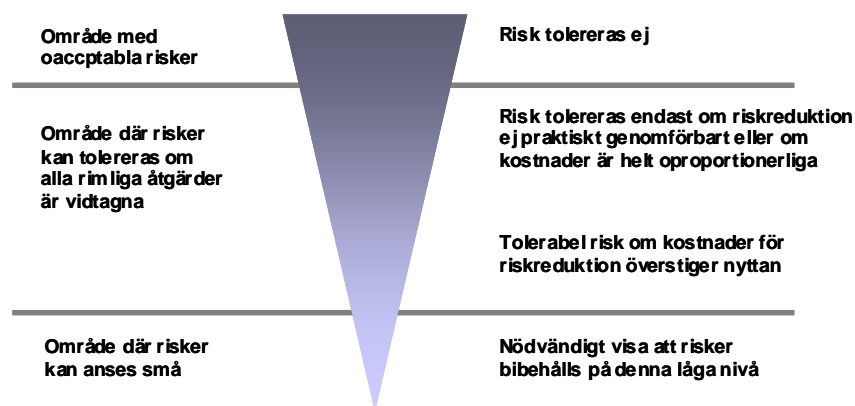
1.7 PRINCIPER FÖR RISKVÄRDERING

1.7.1 ALLMÄNNA PRINCIPER FÖR RISKVÄRDERING

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

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

Sverige saknar nationellt fastställda kriterier avseende riskvärdering. Risker kan placeras i tre kategorier. De kan anses vara acceptabla, acceptabla med restriktioner eller oacceptabla. Figur 1 nedan beskriver principen för riskvärdering (Räddningsverket, 1997).



Figur 1 - Princip för uppbyggnad av riskvärderingskriterier (Räddningsverket, 1997).

Följande riskvärderingsprinciper har föreslagits gälla för såväl transporter av farligt gods som för samhällsplaneringen i övrigt i rapporten *Värdering av risk* (Räddningsverket, 1997):

Individrisk:

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

1.7.2 RIKTLINJER FÖR RISKVÄRDERING REGIONALT OCH LOKALT

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

Länsstyrelsen i Skåne län har tagit fram en vägledning avseende värdering av risker längs transportleder för farligt gods (RIKTSAM) (Länsstyrelsen i Skåne län, 2007).

Enligt RIKTSAM bör situationen kunna bedömas tolerabel om följande kriterier uppfylls:

Industri, tekniska anläggningar samt parkering som planeras inom 30 meter från transportled för farligt gods:

- Individrisk understiger 10^{-5} per år.
- Den deterministiska analysen kan påvisa att riskerna med hårda konstruktioner eller motsvarande, som kan orsaka skada på eventuellt avåkande fordon, kan undvikas.

I RIKTSAM rekommenderas också ett bebyggelsefritt avstånd från vägen om cirka 30 meter. Ett sådant bebyggelsefritt avstånd innebär en betydande reduktion av individrisken vid detta avstånd. Osäkerheterna i den använda modellen är dessutom större på kortare avstånd. Inom 30 meter från transportled för farligt gods kan dock vissa typer av markanvändning accepteras. Detta gäller bland annat trafik och ytparkering

I aktuell utredning används riktlinjer och acceptanskriterier för individrisk från Värdering av risk (Räddningsverket, 1997) samt RIKTSAM (Länsstyrelsen i Skåne län, 2007).

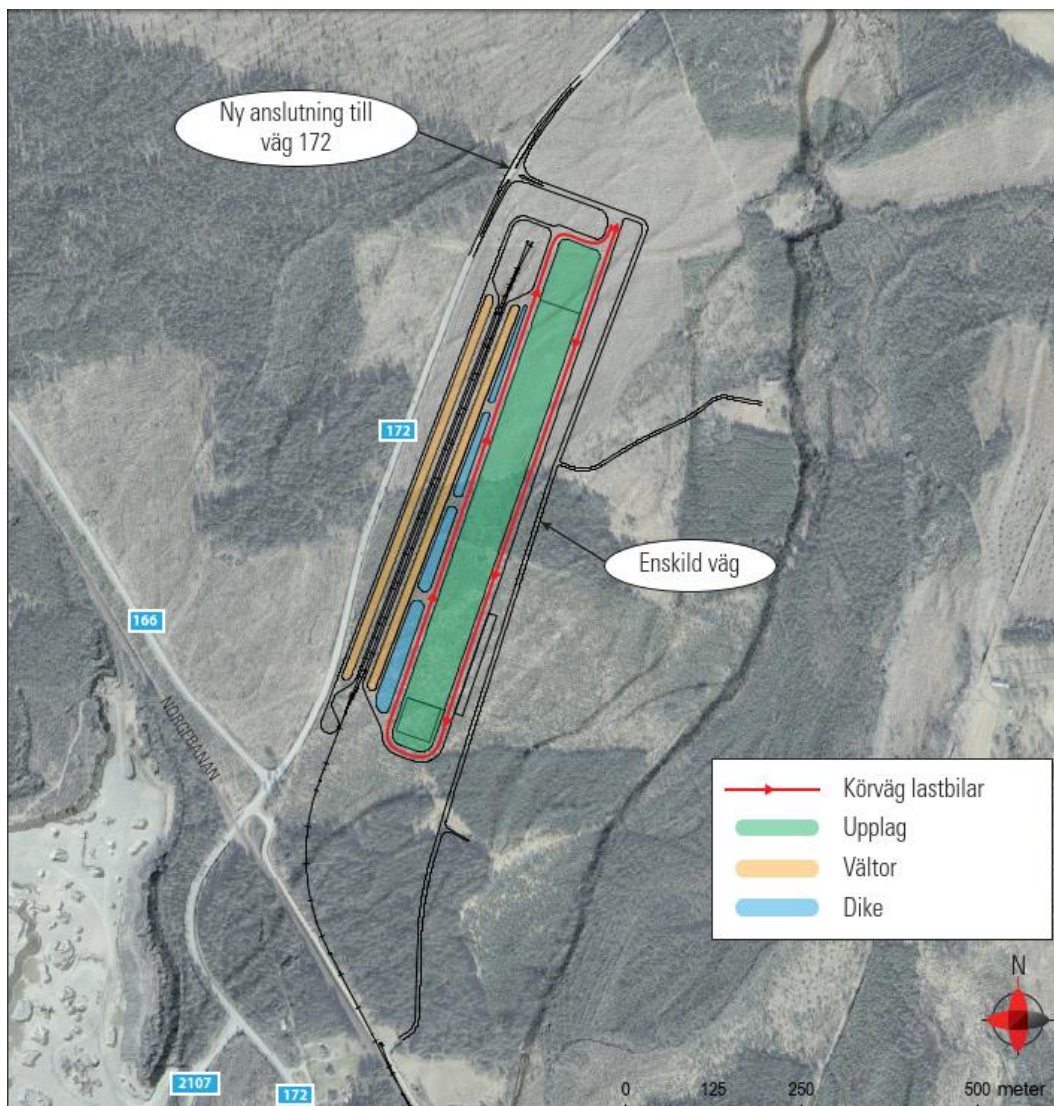
2 FÖRUTSÄTTNINGAR

2.1 OMRÅDET SAMT PLANERAD VERKSAMHET

Planområdet är beläget nordväst om Bäcke-fors i Bengtsfors kommun. Området avgränsas i väster av länsväg 172 och i övrigt av skog.

Syftet med detaljplanen är att medge uppbyggnad av en virkesterminal för upplag och hantering av virke. Detta innefattar omlastning från lastbil till tåg. Inom planområdet planeras alltså för järnväg som kan ansluta till Norgebanan sydväst om planområdet. En ny anslutning till länsväg 172 planeras också. Verksamheten bedöms inte generera transporter med farligt gods i sådan omfattning att det påverkar risknivåerna på närliggande vägar och järnväg.

I Figur 2 visas utformning av planerad virkesterminal samt spåranslutning och deras förhållande till närliggande väg och järnväg.



Figur 2 - Utformning av planerad virkesterminal samt spåranslutning och deras förhållande till närliggande vägar och järnväg.

2.2 TRANSPORT AV FARLIGT GODS

Länsväg 172 och länsväg 166 är identifierade som transportleder för farligt gods. På järnväg kan alla typer av gods transporteras vilket innebär att Norgebanan utgör en riskkälla kopplat till transport av farligt gods. För transporter av farligt gods finns ett särskilt regelverk (Statens räddningsverks, numera Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, föreskrifter om transport av farligt gods; ADR för väg och RID för järnväg) vilket reglerar bl.a. hur godset förpackas, märks och etiketteras, vilka mängder som tillåts, vilken utbildning föraren ska ha samt vilken utrustning fordonet ska medföra. Gods klassificeras som "farligt gods" beroende på ämnens inneboende egenskaper. Farligt gods redovisas vanligen genom att ange vilken klass godset tillhör.

För att bestämma mängder farligt gods och fördelningen i olika farligt gods-klasser som transporteras på vägen har nationella data från Trafikanalys (2020) avseende antal lastbilstransporter samt antalet transporter med farligt gods använts. Metoden för fastställande av mängden transporterat farligt gods bygger på antaganden med inneboende osäkerheter men bedöms utgöra ett bra underlag till beräkningarna. Fördelningen av farligt gods-klasser har tagits fram utifrån en kartläggning som Räddningsverket (nuvarande MSB) genomförde 2006. Kartläggningen används för att ta hänsyn till de lokala förutsättningarna.

Norgebanan ligger som närmast ca 250 meter från planerad virkesterminal. Generellt utreds risker kopplade till transport av farligt gods inom 150 meter från transportled för farligt gods. Risknivån kopplad till transport av farligt gods på Norgebanan bedöms vara försumbar på det aktuella avståndet. Beräkningar för järnvägen har därför inte genomförts. Spåret som ansluter till terminalen ligger närmare men bedöms ingå i spåranläggningen och inte utgöra känslig markanvändning avseende olyckor med farligt gods.

En del av farligt gods-klasserna utgör normalt inte en fara vid en olycka med transport av farligt gods, eftersom konsekvenserna stannar i fordonets närhet. Detta gäller vanligtvis för exempelvis frätande ämnen (klass 8), oxiderande ämnen och organiska peroxider (klass 5) samt övriga farliga ämnen och föremål (klass 9). För olyckor med farligt gods är det framförallt fyra konsekvenser samt kombinationer av dessa som utgör riskkällorna:

- Explosion (både från explosivämnen och från snabba brandförlopp i brännbara gasblandningar)
- Brand
- Utsläpp av giftig gas
- Utsläpp av frätande vätska (även om konsekvenserna oftast begränsas till fordonets närhet)

3 UTREDNING

3.1 TRANSPORT AV FARLIGT GODS

För att genomföra en analys av riskerna som är kopplade till transporter av farligt gods behövs information om de aktuella transportlederna samt om vilken sort och hur mycket farligt gods som transporteras på dem. Nedan följer en genomgång av tillvägagångssättet som använts för att ta fram denna information. Järnvägen har som tidigare nämnts inte hanterats vidare då avståndet mellan järnväg och planerad virkesterminal

3.1.1 EGENSKAPER FÖR VÄG

Länsväg 172 är en väg med hastighetsgräns satt till 80 km/h förbi planområdet (Trafikverket, 2020). Vägen är utformad med två mötande körfält. Länsväg 172 passerar i planområdets västra gräns.

Länsväg 166 har liknande utformning och hastighetsgräns som länsväg 172. (Trafikverket, 2020). Länsväg 166 ansluter till länsväg 172 sydväst om planområdet men passerar aldrig planområdet. Länsväg 166 ligger som närmast cirka 160 meter från planerad virkesterminal och cirka 70 meter från spåret som planeras ansluta till virkesterminalen.

Trafikflödet (ÅDT) samt andel tung trafik för aktuell del av länsväg 172 och 166 har hämtats från NVDB (Trafikverket, 2020). För att ta hänsyn till framtida förhållanden har trafiken räknats upp till prognosåret 2040. Uppräkningen har genomförts med uppräkningsstal för Bengtsfors kommun från Trafikverket (2020) och presenteras i Tabell 1.

Tabell 1. Trafik på länsväg 172 och 166 för prognosåret 2040.

ÅR	VÄGDEL	ÅDT TOTAL	ANDEL TUNG TRAFIK
2017	Länsväg 172	2000	16 %
	Länsväg 166	1500	12 %
2040 (PROGNOS)	Länsväg 172	2500	17 %
	Länsväg 166	1900	15 %

Trafiksiffrorna visar att länsväg 172 trafikeras mer än länsväg 166. Länsväg 172 ligger också betydligt närmare planområdet. Detta innebär att länsväg 172 bedöms stå för det absolut största bidraget till risknivån inom planområdet. Eftersom trafiksiffrorna är relativt lika kan riskbidragen från vägarna förväntas bli lika. I den fortsatta utredningen antas vägarna ge samma bidrag till olycksrisken, men på olika avstånd från planområdet. Detta innebär att beräkningar enbart utförs för länsväg 172. Länsväg 166 beaktas fortsatt genom att riskbidraget adderas till den totala risken.

3.1.2 FÖRDELNING AV FARLIGT GODS

För att bedöma fördelningen av de olika farligt gods-klasserna används nationell statistik (Trafikanalys, 2020) samt den kartläggning som Räddningsverket (nuvarande MSB) genomförde avseende farligt gods-transporter 2006. Statistiken som används återspeglar inte med säkerhet förhållandena på länsväg 172 idag men ger en indikation om fördelningen av farligt gods-klasser. Statistiken presenteras i Tabell 2. Individrisken har beräknats utifrån fördelningen som tagits fram från Räddningsverkets kartläggning 2006.

Tabell 2 -Fördelning av farligt gods-klasser baserat på nationell statistik från Trafikanalys (2020) samt Räddningsverket (2006).

ADR-KLASS	ÄMNE	NATIONELL ANDEL (%)	ANDEL LV 172 RÄDDNINGSVRKET 2006 (%)
TOTALT			
1	Explosiva ämnen och föremål	2,2 %	0 %
2	Komprimerade, kondenserade eller under tryck lösta gaser	19,4 %	4,3 %
3	Brandfarliga vätskor	51,0 %	39,4 %
4.1	Brandfarligt fast ämne	0,7 %	0,6 %
4.2	Självantändande ämne	0,7 %	0 %
4.3	Ämne som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten	1,3 %	0 %
5.1	Oxiderande ämne	3,0 %	0 %
5.2	Organisk peroxid, antingen i fast eller flytande form	0,2 %	0 %
6.1	Giftig substans som troligen kan orsaka allvarlig ohälsa eller död	5,3 %	0,2 %
6.2	Smittfarligt ämne	1,1 %	0,3 %
7	Radioaktiva ämnen	-	-
8	Frätande ämne	10,3 %	27,7 %
9	Övriga farliga ämnen	4,8 %	27,4 %

3.1.3 TOTAL MÄNGD FARLIGT GODS

Då det inte förs någon aktuell statistik över hur mycket eller vilken sorts farligt gods som transporteras på aktuell sträckning, samt att det heller inte finns någon prognos för framtiden, så estimeras mängden transporterad farligt gods på väg utifrån trafikflödet för tung trafik samt statistik för nationell andel transporter av farligt gods av den tunga trafiken (Trafikanalys, 2020).

Andel transporterat farligt gods av ÅDT för tung trafik bedöms utifrån nationellt uppmätt statistik framtaget av myndigheten Trafikanalys. Statistik för åren 2012 till och med 2019 har använts och denna visar att andelen transporter som medför farligt gods av den tunga trafiken är cirka 0,72 %. Denna siffra används i beräkningarna för att bedöma antalet transporter med farligt gods som passerar planområdet. För 2040 är det beräknade antalet transporter med farligt gods 1205 på länsväg 172.

3.2 INDIVIDRISK

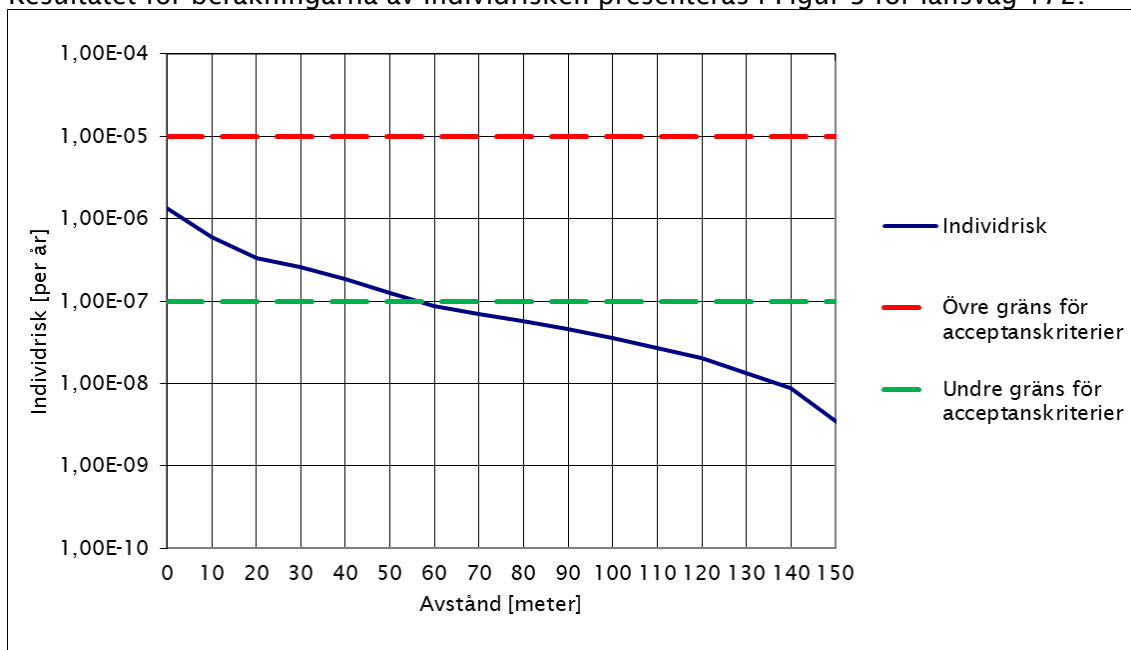
Beräkningarna baseras på den metodik som användes och med utgångspunkt i de antaganden som gjordes vid framtagandet av RIKTSAM samt med justeringar enligt bilaga A. Med antaganden enligt tidigare avsnitt, information om olika olyckors konsekvensområde, fördelningen av transporterat gods i olika klasser samt det förväntade antalet olyckor med fordon som medför farligt gods kan individrisken utomhus beräknas.

Detaljerad analys och beräkningar för farligt gods-olyckor presenteras i Bilaga A. Beräknade sannolikheter för en farlig godsolycka på länsväg 172 presenteras i Tabell 3.

Tabell 3 – Beräknad sannolikhet för en farligt gods-olycka på länsväg 172.

Länsväg 172	
Sannolikhet för farligt gods-olycka [per år]	$2,24 \cdot 10^{-4}$

Resultatet för beräkningarna av individrisken presenteras i Figur 3 för länsväg 172.



Figur 3 - Beräknad individrisk som funktion av avståndet från närmsta väggkant på länsväg 172.

Beräkningarna för länsväg 172 visar att individrisken är cirka $1,4 \cdot 10^{-6}$ per år i direkt anslutning till närmaste väggkant, understiger 10^{-6} per år cirka 5 meter från närmaste väggkant och 10^{-7} per år cirka 60 meter från närmaste väggkant.

3.3 OSÄKERHETER

I beräkningarna har flera konservativa antaganden gjorts vilket gör att resultaten bedöms vara robusta. För att ytterligare ta hänsyn till osäkerheterna i indata görs beräkningarna (simuleras) 10 000 gånger (iterationer). För varje iteration väljs vilka indata som skall användas för den specifika beräkningen. Konkret innebär det att varje beräkning omfattar ett specifikt värde på olycksplats, tidpunkt, atmosfärsförhållanden, vindhastighet, utsläppsstorlek och så vidare.

Det finns brister i statistiken och underlaget i Sverige vad gäller transporter av farligt gods, både vad gäller mängder, antal och innehåll (fördelningen mellan farligt gods-klasser). Därför går det inte att säga exakt hur många transporter av farligt gods det dagligen eller årligen passerar förbi detaljplaneområdet, varken nu eller de kommande åren. Detta skapar en osäkerhet i resultatet.

4 VÄRDERING AV RISK

I detta avsnitt värderas den beräknade individrisken i förhållande till de acceptanskriterier som används. I detta fall har markanvändning Trafik använts som utgångspunkt i riskvärderingen. Eftersom denna markanvändning tillåter en stor variation av aktiviteter beaktas också markanvändning industri. Beräknad individrisk har jämförts med kriterier i RIKTSAM för planerad markanvändning.

Enligt RIKTSAM kan Trafik (T) accepteras i direkt anslutning till transportled för farligt gods. Inom planområdet förväntas dock ett fåtal personer vistas stadigvarande och därför används individrisken för att bedöma lämpligheten i planerad markanvändning. För denna jämförelse bedöms industri (J) vara lämplig markanvändning. I RIKTSAM antas persontätheten inom sådan markanvändning motsvara en person per 1000 kvadratmeter. Persontätheten inom planområdet förväntas vara lägre. Enligt RIKTSAM ska individrisken understiga $1 \cdot 10^{-5}$ per år för att denna markanvändning ska vara acceptabel.

Den beräknade individrisken för länsväg 172 är cirka $1,4 \cdot 10^{-6}$ per år vilket innebär att planerad markanvändning bedöms acceptabel ur risksynpunkt. Länsväg 166 har konservativt antagits bidra med lika stor individrisk som länsväg 172. Då avståndet mellan länsväg 166 och planerad virkesterminal är cirka 160 meter är bidraget till individrisken cirka $1,4 \cdot 10^{-9}$ per år, vilket inte påverkar den totala risknivån. Spåranslutningen till virkesterminalen ligger cirka 60 meter från länsväg 166 och cirka 40 meter från länsväg 172. Den totala individrisken från båda vägarna adderas till högst $2,90 \cdot 10^{-7}$ per år för spåranslutningen vilket bedöms acceptabelt ur risksynpunkt.

5 SLUTSATS

Sammanfattningsvis är individrisknivåerna låga inom hela planområdet. Den planerade markanvändningen förväntas medföra låg persontäthet och de personer som vistas inom planområdet förväntas vara vakna och ha god lokalkännedom. Sammantaget innebär dessa faktorer att det är låg sannolikhet för en olycka och att konsekvenserna vid en olycka förväntas bli små. Inga riskreducerande åtgärder bedöms nödvändiga för att risknivån ska vara acceptabel.

Med bakgrund i beräknade individrisknivåer och planerad markanvändning bedöms virkesterminal och anslutande spår kunna införas som planerat.

REFERENSER

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

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

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

Trafikanalys. *Lastbilstrafik (2012-2019).* Hämtad 2020-11-16 från <https://www.trafa.se/vagtrafik/lastbilstrafik/>

Trafikverket. Tjänster: System och verktyg: Data: Nationell vägdatabas. *NVDB på webb.* [Online] 2020-11-16. <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>.

Trafikverket. *Trafikuppräkningsstal – Véganalyser EVA 2020-06-15.* Hämtad 2020-11-16 från <https://www.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/EVA/>

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

BILAGA A - BERÄKNINGAR

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

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

FARLIGT GODS-KLASS	ÄMNE	TYP AV GODS	SKADEHÄNDELSE	SKADA
1	Explosiva ämnen	Explosivämne	Detonation	Tryck
2	Gaser	Tryckkondenserad gas, B	UVCE*	Brännskada och tryck
2	Gaser	Tryckkondenserad gas, B	BLEVE**	Brännskada
2	Gaser	Tryckkondenserad gas, B	Jetflamma	Brännskada
2	Gaser	Tryckkondenserad gas, G	Giftmoln	Giftigt
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B	Pölbrand (direkt)	Brännskada
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B	Pölbrand (fördröjd)	Brännskada
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B och G	Pölbrand (direkt)	Brännskada och giftigt
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B och G	Pölbrand (fördröjd)	Brännskada och giftigt
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B och G	Giftmoln	Giftigt
6	Giftiga ämnen	Vätska, G	Giftmoln	Giftigt
8	Frätande ämne	Vätska, F	Stänk från vätska	Frätskada

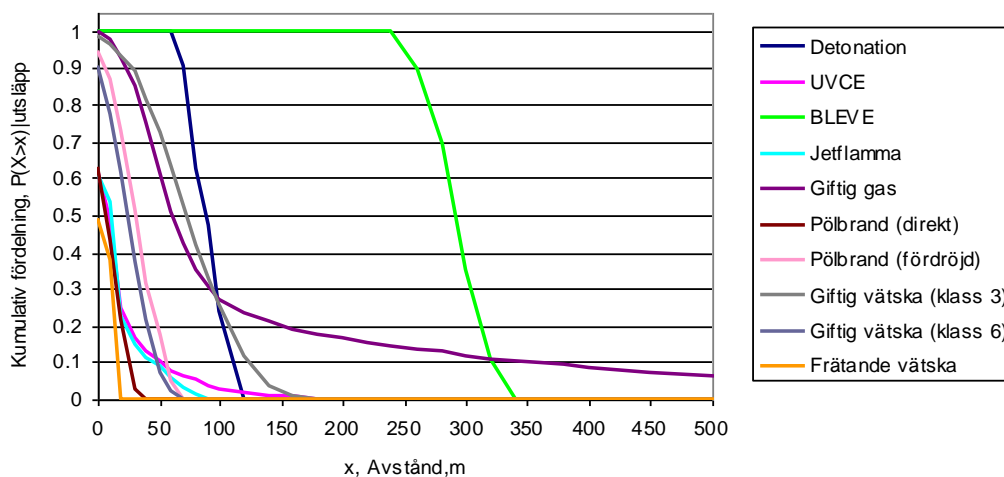
* Unconfined Vapor Cloud Explosion

** Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion

Beräkningar av konsekvenserna från dessa representativa scenarier genomfördes i samband med att RIKTSAM togs fram och fastställdes. För var och ett av dessa representativa scenarier genomfördes beräkningar med olika typämnen för att komma fram till ett dimensionerande konsekvensavstånd. Beräkningarna genomfördes med 10 000 stycken iterationer, för att variera vindhastigheter, hålstorlekar för utsläpp och så vidare. Det dimensionerande avståndet fastställdes som det avstånd som understegs i 80 % av fallen.

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

FARLIGT GODS-KLASS	TYP AV GODS	SKADEHÄNDELSE	DIMENSIONERANDE AVSTÅND
1	Explosivämne	Detonation	110
2	Tryckkondenserad gas, B	UVCE, gasmolnexplosion	20
2	Tryckkondenserad gas, B	BLEVE	160
2	Tryckkondenserad gas, B	Jetflamma	25
2	Tryckkondenserad gas, G	Giftmoln	150
3	Vätska, B	Pölbrand, direkt	30
3	Vätska, B	Pölbrand, fördröjd	50
3	Vätska, B, G	Pölbrand, direkt	30
3	Vätska, B, G	Pölbrand, fördröjd	50
3,6	Vätska, B, G	Giftmoln	110
8	Vätska, F	Frätande stänk	5



Figur 4- Fördelning över dimensionerande avstånd vid varierande parametrar för representativa scenarier för olika skadehändelser. Totalt 10000 simuleringar ligger till grund för redovisningen. (Øresund Safety Advisers AB, 2004)

BERÄKNING AV SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ LÄNSVÄG 172 OCH 166

Sannolikheten för olycka beror bl.a. av antalet transporter med farligt gods på länsväg 172 och 166. Frekvensen som anges längst ned i tabellen anger det förväntade antalet olyckor med farligt gods-transporter utan läckage av farligt gods. Sannolikheten för läckage och vidare olycksförlopp beaktas i individriskberäkningarna.

Tabell 6 – Beräkningsunderlag för länsväg 172

	Länsväg 172
Vägsträcka	300 meter
ÅDT (år 2040)	2460
Antal farligt gods transporter per år	1205
Olyckskvot (antal olyckor per år)	0,40
Andel singelolyckor	0,45
Index för farligt gods-olycka	0,28
Förväntade antalet farligt gods-olyckor per år	2,24*10 ⁻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 (Øresund Safety Advisers AB, 2004).

Följande justeringar av antaganden har utförts:

- Justering av sannolikheten för farligt gods olycka för individrisk (se avsnitt om frekvensjustering nedan).
- Justering av sannolikheten att planområdet drabbas av ett utsläpp av giftig gas. Sannolikheten har justerats till en tredjedel då det bedöms troligare att gasen sprids i en viss riktning.
- 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.

FREKVENJUSTERING KOPPLAT TILL KONSEKVENSAVSTÅND

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

Olycksfrekvensen förändras utifrån följande formel:

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