

Trosta Gård

Riskutredning för exploateringsområde Trosta Gård avseende transporter av farligt gods på länsväg 273

Stockholm 2017-09-07

Riskutredning för exploateringsområde Trosta Gård avseende transporter av farligt gods på länsväg 273

Datum 2017-09-07
Uppdragsnummer 1320018073
Utgåva/Status Slutlig

Greger Garnvall

Per Stein

Greger Garnvall

Uppdragsledare

Handläggare

Granskare

Ramböll Sverige AB
Box 17009, Krukmakargatan 21
104 62 Stockholm

Telefon 010-615 60 00
Fax 010-615 20 00
www.ramboll.se

Unr 1320028575

Organisationsnummer 556133-0506

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

Innehållsförteckning

1.	Inledning	4
1.1	Syfte	4
1.2	Avgränsningar	4
1.3	Definitioner	5
2.	Planområdet.....	6
3.	Riskhantering.....	8
3.1	Riskhantering i samhällsbyggnadsprocessen	8
3.2	Riskbegreppet.....	8
3.3	Riskutredningsprocessen	8
3.4	Individrisk	10
3.5	Samhällsrisk.....	10
3.6	Riskvärdering	10
3.7	Acceptanskriterier	10
3.7.1	Kriterier för individrisk	11
3.7.2	Kriterier för samhällsrisk	12
4.	Farligt gods	13
4.1	Regelverket ADR.....	13
5.	Olycksfrekvens.....	14
5.1	Transporter med farligt gods på länsväg 273	14
5.2	Olycksfrekvens	16
6.	Konsekvenser.....	17
7.	Resultat av riskanalys	19
8.	Riskreducerande åtgärder	20
9.	Osäkerheter	22
10.	Slutsatser.....	23
11.	Referenser	24

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

1. Inledning

Företaget Trosta Gård Erik Westholm AB planerar att etablera verksamheter i planområde Trosta Gård 1:2 m.fl. Ramböll har fått i uppdrag att övergripande beskriva möjligheterna till byggnation i planområdet med hänsyn till risker p.g.a. transporter av farligt gods på länsväg 273.

Rambölls uppdragsledare har varit Greger Garnvall och beställare hos Trosta Gård Erik Westholm AB har varit Stieg Gunnerfeldt. Rambölls ansvarige för riskutredningen har varit Per Stein.

1.1 Syfte

Syftet med uppdraget har varit att undersöka och belysa vilken inverkan risker från transporter av farligt gods har på möjligheterna att exploatera området längs väg 273 med byggnader och verksamheter.

1.2 Avgränsningar

Skyddsobjekt är tredje man som vistas inom planområdet. Trafiksäkerhetsfrågor ingår inte i riskanalysen. Enligt uppgift planeras det inte för någon verksamhet som hanterar brandfarlig vara eller farliga kemikalier i området. Mot den bakgrunden beaktas i riskanalysen enbart risker som är kopplade till farligt godstransporterna på länsväg 273.

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

1.3 Definitioner

I denna riskutredning har följande begrepp betydelse enligt nedan:

Individrisk – Vid kvantitativ riskbedömning kan individrisken beräknas. Individrisk är frekvens för att en person som vistas på exakt samma geografiska plats omkommer till följd av en risk orsakad av en eller flera olyckor.

Konsekvensavstånd – Det avstånd på vilket en riskkälla kan påverka sin omgivning med konsekvens.

Risk – Risk är en sammanvägning av hur ofta en händelse eller olycka inträffar alternativt hur sannolik den är samt vilka konsekvenser händelsen/olyckan får uttryckt i antal omkomna personer.

Riskbedömning – bedöma eller uppskatta hur omfattande en risk är. Oftast genom att skatta frekvens/sannolikhet och konsekvens kvalitativt eller genom att beräkna detta kvantitativt.

Riskidentifiering – Systematisk kartläggning av verksamheter och aktiviteter, t ex transport av farligt gods, som kan innebära risk.

Riskkälla – Verksamhet, process eller aktivitet som kan påföra personer, miljön eller omgivningarna en risk för skada, exempelvis personskada. Exempel på riskkällor är lagringskärl, lossningsplats eller transport med farligt gods.

Riskreducerande åtgärder – Åtgärder som vidtas för att mildra konsekvensen av en risk alternativt reducera frekvensen för att risken ska inträffa.

Riskvärdering – Jämförelse mellan beräknade risker (konsekvenser och sannolikhet) med lämpliga kriterier för vad som kan anses vara en tolerabel risknivå. Denna riskvärdering ligger till grund för beslut om risker kan accepteras, om riskreducerande åtgärder behöver vidtas eller om riskerna inte kan accepteras.

Samhällsrisk – Vid kvantitativ riskbedömning kan samhällsrisk beräknas. Samhällsrisk beräknas genom att redovisa frekvensen för att ett antal personer omkommer vid ett eller flera identifierade olycksscenarier. Samhällsrisk används för att ange hur personer i området exponeras av en eller flera riskkällor.

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

2. Planområdet

Planområdet ligger ca 5 km öster om Arlanda flygplats. En ny cirkulationsplats kommer att ersätta den nuvarande trevägskorsningen mellan väg 273 och väg 858. Närheten till flygplatsen ger möjlighet för verksamheter inriktade mot underhåll och service.

Planförslaget kommer att medföra att Trosta Gård utvecklas till ett nytt verksamhetsområde för tyngre och ytkrävande industriell verksamhet. Tomtplatserna kan förväntas bli relativt stora för att i verksamhetsområdena ge plats för maskiner, utplag och liknande med ganska litet inslag av byggnader. Närmast cirkulationsplatsen kan bebyggelsen komma att bli tätare med mindre tomtpatser och med besöksnäringar som restaurang, handel (dock inte livsmedel), övernattningsboende och hotell.

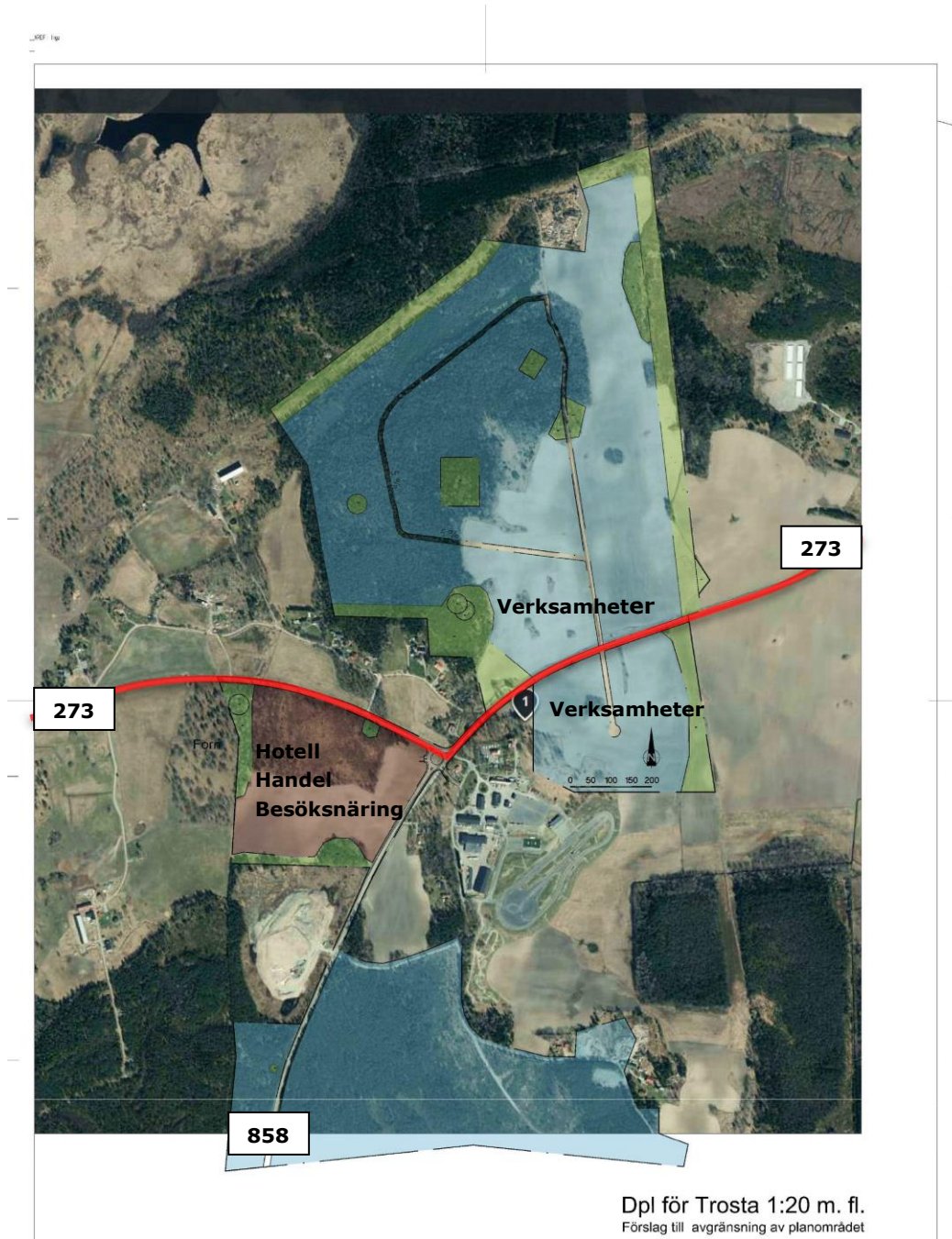
Landskapsbilden öster om flygplatsen är relativt opåverkad av samhällsutbyggnaden i anslutning till flygplatsen. I planförslaget har eftersträvat att behålla detta intryck. Gator och kvarter ansluter till de befintliga nivåskillnaderna. Bebyggelsens karaktär anpassas till jordbrukets ekonomibygnader.

I den västra delen av planområdet som är brunmarkerat i figur 1 planeras hotell, besöksnäringar, restaurang, handel (dock inte dagligvaruhandel och livsmedel). I denna del bedöms persontätheten bli högre än i verksamhetsområdena.

Planens syfte och huvuddrag

Planens syfte är att kunna erbjuda byggbar industrimark för tyngre verksamheter i nära anslutning till flygplatsen, E4:an och Arlandastad. Tillgången på industrimark av det här slaget är begränsad och efterfrågan inom regionen är därför stor.

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

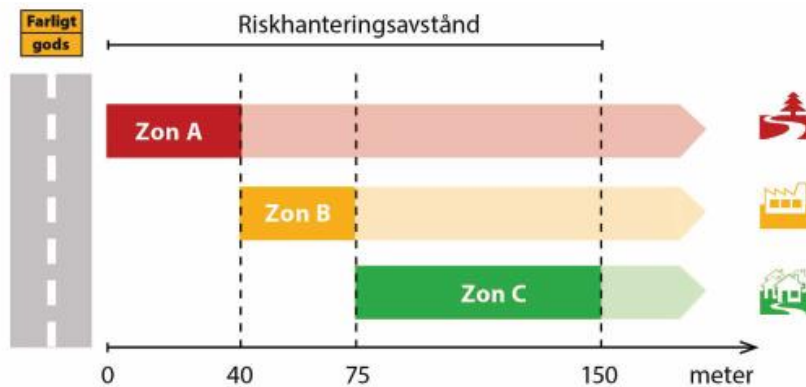


Figur 1 – Planritning över Trosta Gård. Länsväg 273 som är rekommenderad transportled för farligt gods är rödmarkerad och passerar genom planområdet, se referens [3]. I planområdena finns markerat vilken typ av bebyggelse som avses. För avståndsmätning – se skala mitt i bilden.

3. Riskhantering

3.1 Riskhantering i samhällsbyggnadsprocessen

Länsstyrelsen i Stockholms Län har utarbetat zoner med skyddsavstånd som rekommendation för bebyggelse i närhet av väg enligt figur nedan, se referens [1]. Se rekommenderade skyddsavstånd mellan transportleder för farligt gods och olika typer av markanvändning.



Rekommenderad markanvändning inom respektive zon

Zon A	Zon B	Zon C
G – drivmedelsförsörjning (obemannad)	E – tekniska anläggningar	B – bostäder
L – odling och djurhållning	G – drivmedelsförsörjning (bemannad)	C – centrum
P – parkering (ytparkering)	J – industri	D – vård
T – trafik	K – kontor	H – detaljhandel
	N – friluftsliv och camping	O – tillfällig vistelse
	P – parkering (övrig parkering)	R – besöksanläggningar
	Z – verksamheter	S – skola

Figur 2 Rekommenderade skyddsavstånd mellan vägtransportleder för farligt gods och olika typer av markanvändning enligt dokument från Länsstyrelsen Stockholms Län, se referens [1].

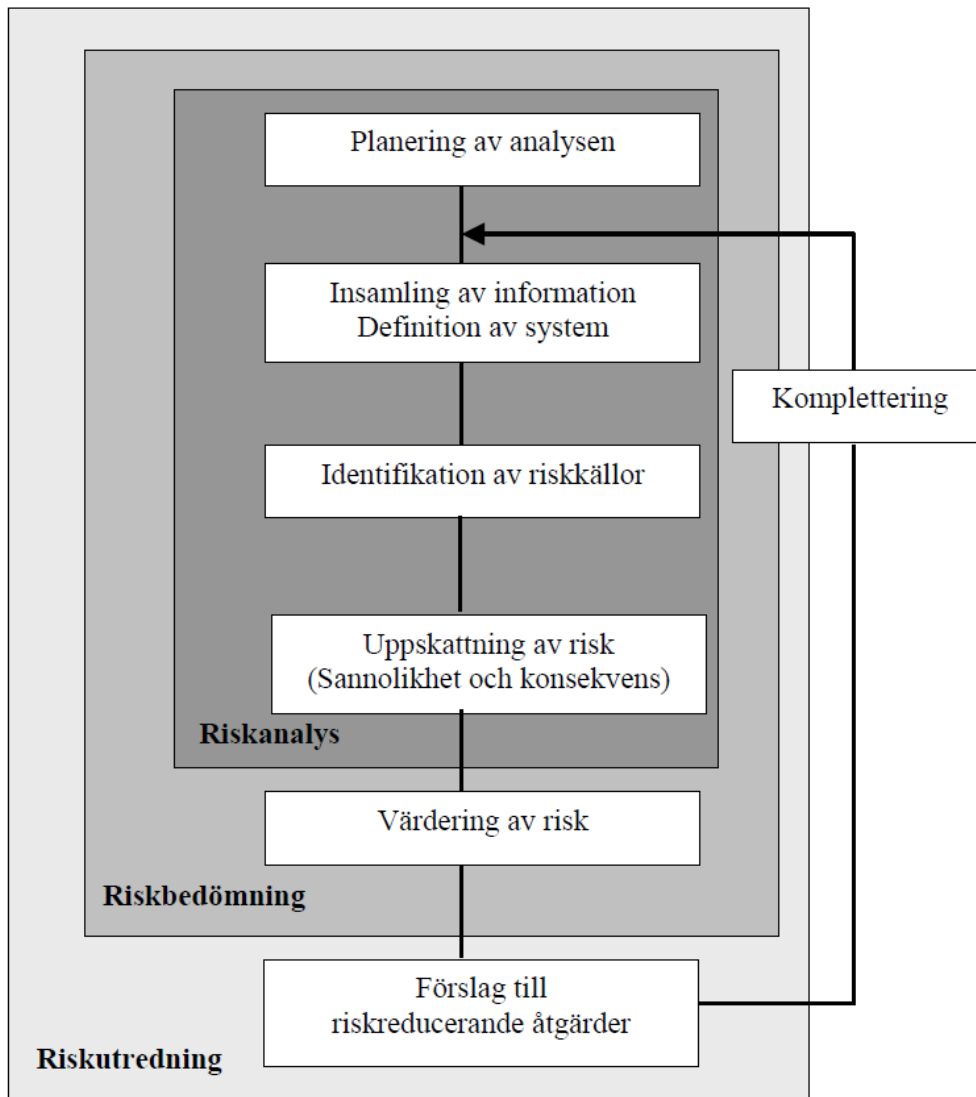
3.2 Riskbegreppet

För att på ett meningsfullt och adekvat sätt hantera risker och riskreducerande åtgärder i samhällsplanering görs i riskbegreppet en sammanvägning av sannolikhet och konsekvenser för identifierade händelser och olyckor i aktuellt fall.

3.3 Riskutredningsprocessen

Riskutredningsprocessen är en systematisk, upprepande process med syfte att säkerställa att risknivån för undersökt objekt är acceptabel.

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård



Figur 3 Riskutredningsprocessen.

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

3.4 Individrisk

Med individrisk menas sannolikheten att en viss individ omkommer under ett år.

Individrisk beräknas normalt under antagandet att en individ är kontinuerligt närvarande på en given plats, det vill säga platsspecifik risk.

Individriskmättet har visat sig vara ett bra mått på åtgärdsbehovet i närheten av transportleden. Individriskkriterier bör tillämpas på risker för "verkliga" individer som i verkligheten inte är kontinuerligt närvarande.

3.5 Samhällsrisk

Samhällsrisk är ett mått för hur stor risk en riskkälla, t.ex. transportled för farligt gods, utsätter en grupp människor för. Samhällsrisk är risken att ett antal människor omkommer vid en viss olycka någonstans i samhället under ett år. Begreppet samhällsrisk är tillämpligt på alla som vistas i området såsom boende, arbetande, trafikanter etc.

3.6 Riskvärdering

Utgångspunkt för värdering av risker är följande, se referens [5]:

- 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 och tillgängliga beredskapsresurser än i form av katastrofer.

3.7 Acceptanskriterier

Det finns i Sverige inga nationella kriterier för vad som ska betraktas som acceptabel risk. De kriterier som vanligtvis används för samhällsrisk är framtagna av Det Norske Veritas (DNV) åt dåvarande Räddningsverket [4].

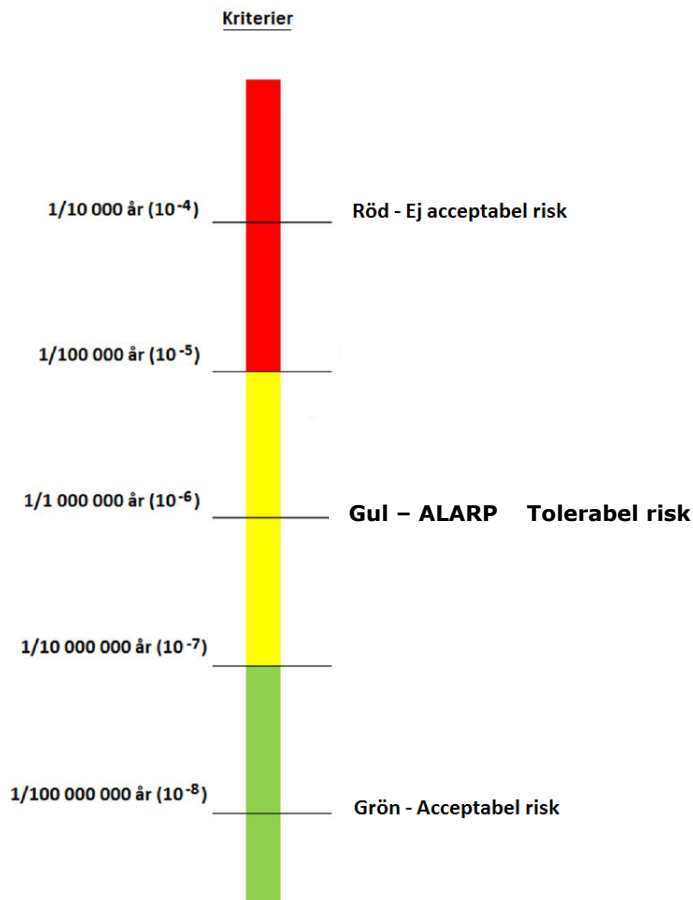
Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

3.7.1 Kriterier för individrisk

Följande kriterier används för individrisk:

- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras: $1 \cdot 10^{-5}$ per år
- Övre gräns för område där risker kan anses som små: $1 \cdot 10^{-7}$ per år.

Risk för olycka på grund av naturhändelse i Norden är $1 \cdot 10^{-6}$ per år.



Figur 4 – Visualisering av acceptanskriterier för individrisk

Bilden illustrerar acceptanskriterier/tolerabel risknivå för tredje man som vistas i området med farligt gods-transporter som riskkälla.

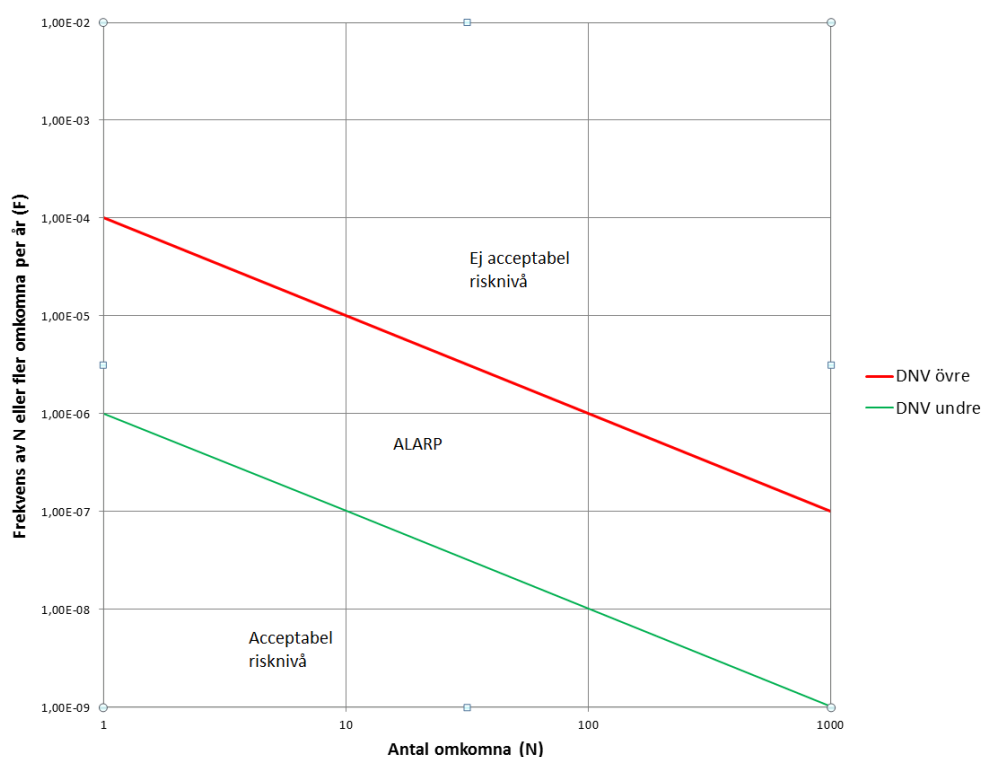
Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

3.7.2 Kriterier för samhällsrisk

Samhällsrisker åskådliggörs och värderas med hjälp av F/N-diagram (Frequency/Number of fatalities):

- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan accepteras: $F=10^{-4}$ per år för $N=1$ med lutning -1
- Övre gräns för område där risker kan anses som små: $F=10^{-6}$ för $N=1$ med lutning -1

Se graf inritad i F/N-diagram nedan.



Figur 5 – F/N-diagram som visar DNV:s förslag på kriterier för samhällsrisk för tredje man.

Området mellan uppsatta kriterier kallas för ALARP, As Low As Reasonably Practicable, och betyder att om risken med rimliga medel kan minskas så ska åtgärder vidtas. Risken i ALARP-området är tolerabel om alla rimliga åtgärder är vidtagna.

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

4. Farligt gods

I kapitlet beskrivs begreppen farligt gods samt primär och sekundär transportled.

4.1 Regelverket ADR

Hantering av farligt gods regleras i det Europa-gemensamma regelverket ADR (Accord Européen Relatif au Transport International des Marchandises Dangereuses par Route på franska), där ADR-S är den svenska översättningen som tillhandahålls av Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

Enligt ADR delas farligt gods in i ett antal olika klasser enligt följande:

Klass	Möjliga konsekvenser i händelse av olycka	Kommentarer
1. Explosiva ämnen	Övertryck som kan skada /rasera byggnader, ge upphov till splitter och skada på människor.	Massexplosiva ämnen kan ge effekter på flera tiotal upp till något hundratal meter beroende på tillgänglig mängd.
2. Brännbar gas	Jetflamma – värmestrålning	Direkta effekter oftast begränsade till närområdet.*
	Brännbart gasmoln – gasmolnsbrand	Små effekter utanför gasmolnet, mkt. allvarliga konsekvenser för personer som omfattas av molnet.
	Gasmolnsexplosion	Oftast begränsade övertryck vid fritt gasmoln. Personskador kan uppkomma genom splitter och raserade byggnader.
	BLEVE	Värmestrålning kan ge effekter inom några hundratal meter, »missiler« kan ge effekter på längre avstånd.
Giftig gas	Gasmoln – toxiska effekter	Kan ge effekter över mycket stora områden beroende på ämne, tillgänglig mängd, utflöde, atmosfäriska förhållanden och topografi.
3. Brandfarliga vätskor	Poolbrand – värmestrålning	Risk för brännskador oftast begränsade till närområdet. Allvarligare konsekvenser kan uppstå beroende på lutning, risk för brandspridning m.m.
4. Brandfarliga fasta ämnen m.m.	Brand – värmestrålning	Risk för brännskador oftast begränsade till närområdet.
5. Oxiderande ämnen, organiska peroxider	Brand – värmestrålning	Risk för brännskador oftast begränsade till närområdet.
	Explosion i händelse av blandning med andra brännbara ämnen.	I händelse av explosion kan effekter jämförbara med klass 1 uppstå.
6. Giftiga ämnen m.m.	Toxiska effekter	Risker begränsade till närområdet.
7. Radioaktiva ämnen	Strålskada	Ger normalt ej upphov till akuta effekter, däremot kan kroniska effekter uppstå.
8. Frätande ämnen	Frätskada	Risker begränsade till närområdet.
9. Övrigt		Risker begränsade till närområdet.

Tabell 1 – Indelning av farligt gods i klasser enligt ADR, se referens [6]

Olyckor som orsakar påverkan på avstånd från riskkällan kan inträffa med klasserna 1, 2, 3 och 5. Övriga klasser får i händelse av en olycka begränsad spridning från riskkällan, och antas inte påverka personer bortom olycksplatsens direkta närområde.

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

5. Olycksfrekvens

I detta kapitel redovisas beräknade frekvensen för olyckor som involverar farligt gods.

5.1 Transporter med farligt gods på länsväg 273

Länsväg 273 är av Länsstyrelsen i Stockholms Län utpekad som rekommenderad transportled för farligt gods, se referens [3].

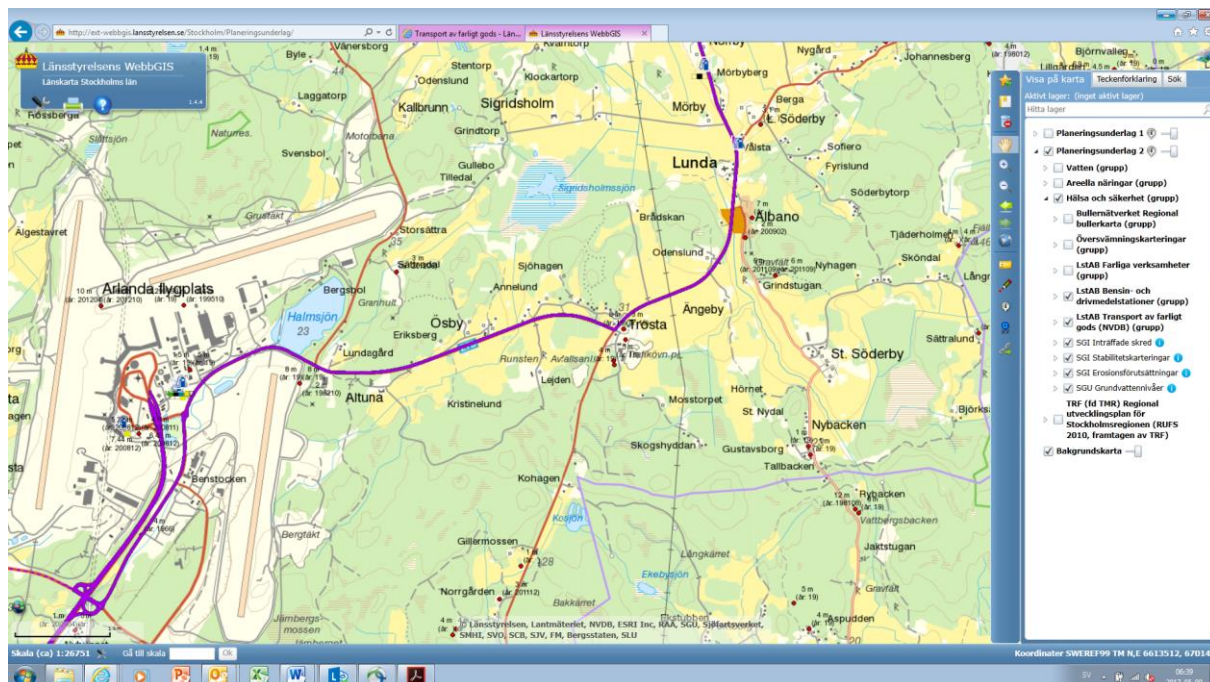


Bild 6 – Utskrift från Länsstyrelsens WebGIS som visar transportleder för farligt gods med cerise färgmarkering. Länsväg 273 är rekommenderad transportled för farligt gods av Länsstyrelsen i Stockholms Län.

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

Fördelning av farligt godstransporterna på de olika FAGO		
Farligt Godsklass	Ämnen	Andel i %
1	Explosiva ämnen	0,9 %
2	Gaser	12 %
3	Brandfarliga vätskor	76,9 %
4	Brandfarliga fasta ämnen	0,9 %
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	1,2 %
6	Giftiga ämnen	0,6 %
7	Radioaktiva ämnen	0,1 %
8	Frätande ämne	7,2 %
9	Övriga	0,3 %

Tabell 2 Antagen fördelning mellan de olika farligt-godsklasserna

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

5.2 Olycksfrekvens

VTI-modellen som används för beräkning av sannolikhet för olycka är framtagen av Väg- och transportforskningsinstitutet. Det är en beräkningsmodell där frekvensen för olycka med ADR-registrerade fordon beräknas, se referens [6].

Antal ADR-skyltade fordon inblandade i trafikolyckor per år beräknas enligt formel från VTI-handboken: $O * ((Y * X) + (1 - Y) * (2 * X - X^2))$

Där:

O = Antalet förväntade trafikolyckor på aktuell vägsträcka/år, vilket beräknas genom (Olyckskvot)*(Totalt trafikarbete)*(10⁻⁶) där totalt trafikarbete beräknas genom (ÅDT) x (undersökt sträckas längd).

X = Andelen ADR-skyltade fordon

Y = Andelen singelolyckor

Enligt VTI-modellen så är det inte alla olyckor där farligt gods är inblandade som är av en sådan natur att godset faktiskt påverkas. För att få fram sannolikheten för detta multipliceras det framräknade talet med *Index för farligt gods-olycka*.

För att beräkna sannolikheten för olycka med farligt gods enligt VTI- modellen används indata som redovisas nedan.

Indata till beräkning av frekvens för Farligt Godsolycka	
Vägtyp	80 km/h
Aktuell sträckas längd	1500 m
Olyckskvot	0,35 per miljon km enligt ref. [6]
Andel singelolyckor	0,45 enligt ref. [6]
Index för farligt godsolycka	0,28 enligt ref. [6]
ÅDT	4500 Indata från trafikmätning
Andel tung trafik	8 % Indata från trafikmätning.
Andel farligt gods av tung trafik	4 %

Tabell 3 Underlag för beräkning av olycksfrekvens.

Uppgifter från trafikmätning har hämtats på Trafikverkets Vägtrafikflödeskarta, <http://vtf.trafikverket.se>. Bedöms det ske en framtida ökning av trafikintensiteten behöver anpassning av analysen utföras med hänsyn till det.

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

6. Konsekvenser

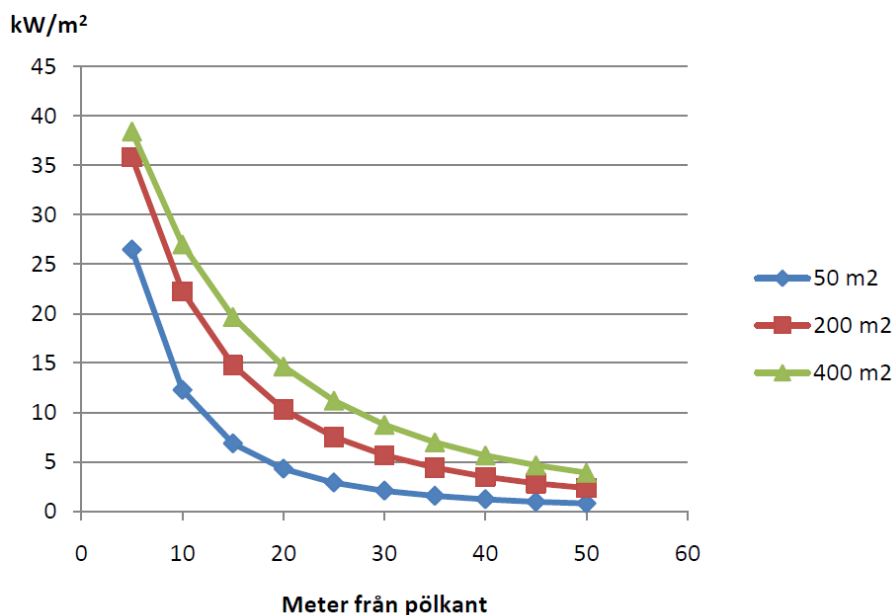
Om trafikolycka inträffar med transporter av farligt gods t.ex. avkörning eller kollisioner mellan lastbilar kan det i värsta fall leda till olycka med farligt gods.

Om två fordon kolliderar kan farligt gods läcka ut om det förekommer i något av fordonen. Ett antal olika scenarier kan inträffa beroende på:

- Kraften i kollisionen
- Vilken klass av farligt gods som påverkas, giftiga ämnen, explosiva eller brandfarliga ämnen
- Mängden farligt gods som påverkas i olyckan.

Generellt sett är risken liten för en olycka av detta slaget.

Beroende på mängden farligt gods i transporten och dess egenskaper kan större eller mindre följdskada uppstå. En brand kan uppstå om brandfarlig vätska läcker ut från en tankbil. Beroende på topografin kan brinnande vätska rinna en sträcka och skada eller vid brand antända även närliggande byggnad. I händelse av brand eller annan olycka kan explosivämnen klass 1.1 explodera varvid tryckvåg kan orsaka skada på omgivning. På samma sätt kan explosion ske under vissa förhållanden vid olycka där klass 5 organiska peroxider är inblandade.



Figur 7 - Relationen mellan strålning och avstånd från pölkant för liten, mellan och stor pölbrand mätt på två meters höjd, se referens [7].

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

Den kritiska värmestrålningen ansätts till 15 kW/m² om inga byggnadstekniska åtgärder beaktas, vilket motsvarar det kriterium som anges i BBR. Det bedöms inte vara troligt att samtliga personer som befinner sig i utsatt byggnad omkommer till följd av att en utvändigt brand sprids in i byggnaden eftersom utrymning genomförs.

En gasmolnsexplosion eller jetflamma kan uppstå om brandfarlig gas läcker ut vid olycka med gastransport. Brandfarlig gas transporteras i tankar som har förhållandevis hög godstjocklek och det fordras därför ett stort mått av våld för att de skall skadas så att det blir läckage. En gasmolnsexplosion eller en jetflamma kan skada personer och byggnader. Tändkällor som kan antända ett gasläckage eller brandfarliga vätskor kan vara elektrisk eller elektronisk utrustning samt t.ex. cigarettökning.

En BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) kan inträffa om en tank med tryckkondenserad gas värms upp p.g.a. brand eller gasläckage så snabbt att tryckökningen orsakar brott på tanken. Händelsen resulterar i att den kokande vätskan (tryckkondenserad gas) momentant släpps ut och antänds. Detta förlopp orsakar i ett mycket stort eldklot. En BLEVE kan uppstå i en oskadad tank där säkerhetsventilen inte fungerar eller där säkerhetsventilen inte snabbt avlastar trycket.

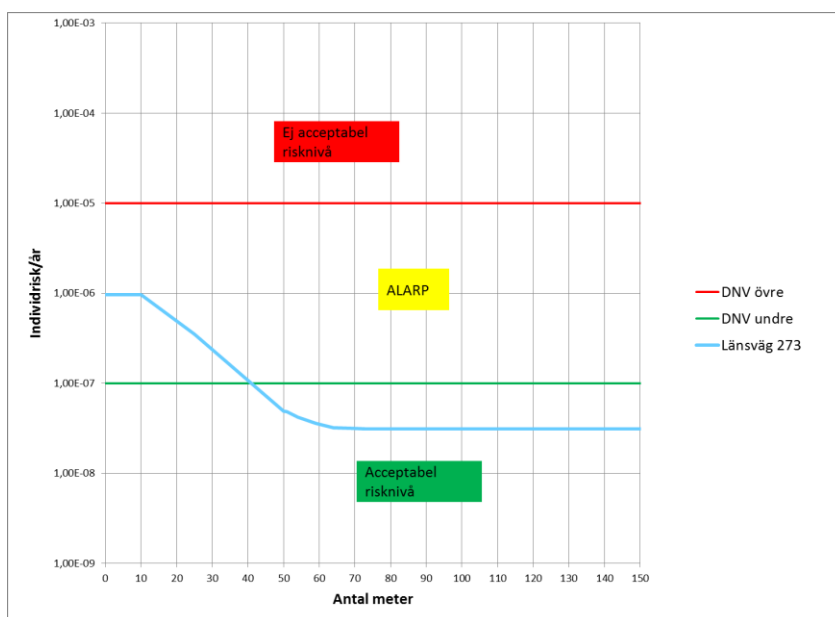
Utförligare information kring konsekvenser för de olika olycks scenarier som beaktas redovisas i bilaga.

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

7. Resultat av riskanalys

Nedan visas resultatet av individriskanalys där individrisken är funktion av avståndet från vägkant respektive avstånd från järnvägsspår.

För att bedöma riskerna för personer har kriterium för individrisk enligt kapitel 3.7.1 tillämpats.



Figur 8 Värdering av individrisk avseende farligt godsolycka

Under den gröna linjen är risken acceptabel utan ytterligare åtgärder. Mellan den gröna och röda linjen är det så kallade ALARP-området (As Low As Reasonably Practicable) och där ska åtgärder införas så länge de är rimliga i omfattning och effektiva ur kostnads-nyttöhänseende.

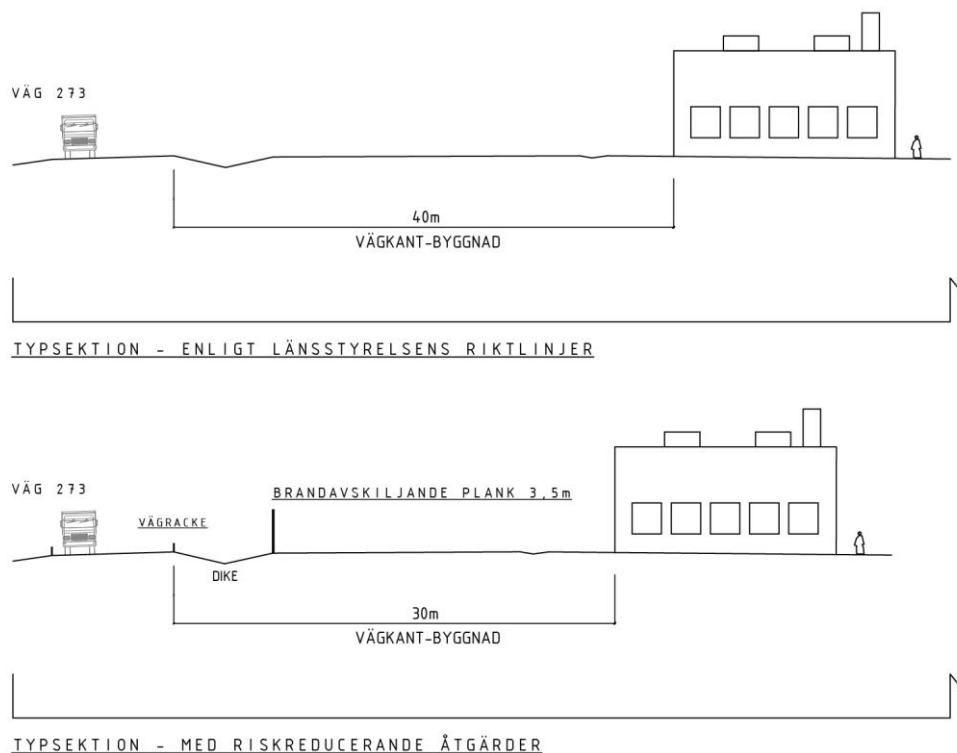
Individerisknivån ligger i ALARP-området under 40 m från väggkanten. Om byggnader ligger mindre än 40 m från väggkanten behöver rimliga och kostnadseffektiva riskreducerande åtgärder behövas vidtas.

8. Riskreducerande åtgärder

I planområdet finns enligt bedömning plats att placera verksamhetslokaler med personal och övernattningsboende på de enligt Länsstyrelsen rekommenderade avstånden från Länsväg 273, d.v.s. 40 m avstånd från vägen för verksamheter och avstånd 75 m från vägen för övernattningsbostäder och hotell.

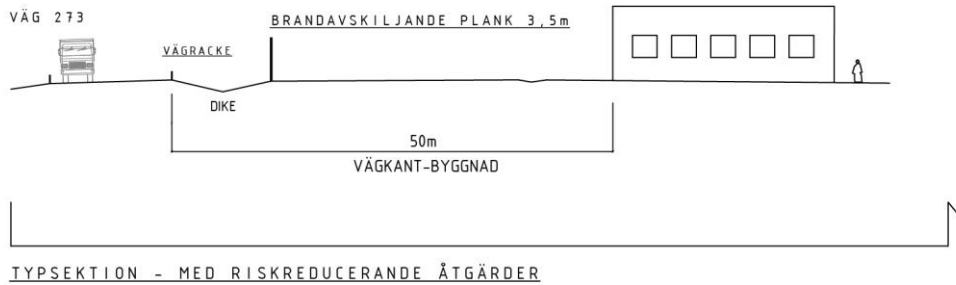
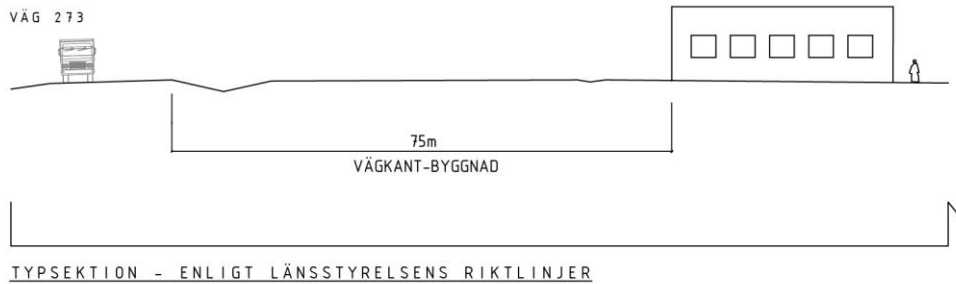
Uppdragsgivaren har även efterfrågat till vilka minsta avstånd från vägen byggnader kan flyttas om åtgärder införs. Därför har exempel på utförande för verksamhetsbyggnad och övernattningsbostäder och hotell i mindre skala (1-plansbyggnad) utförts med reducerat avstånd.

Bedömningen är att avstånd för verksamhetsbyggnader kan kortas till 30 m om brandavskiljande plank eller mur placeras på andra sidan diket och att det införs vägräcke som hindrar lastbilar köra av vägen. Det brandavskiljande planket/muren förutsätts ha en höjd av 3,5 m över vägbanan. Diket har funktionen att det samlar upp brandfarlig vätska i händelse av olycka där brandfarliga vätskor rinner ut. Då kan den brandfarliga vätskan inte rinna närmare byggnaderna.

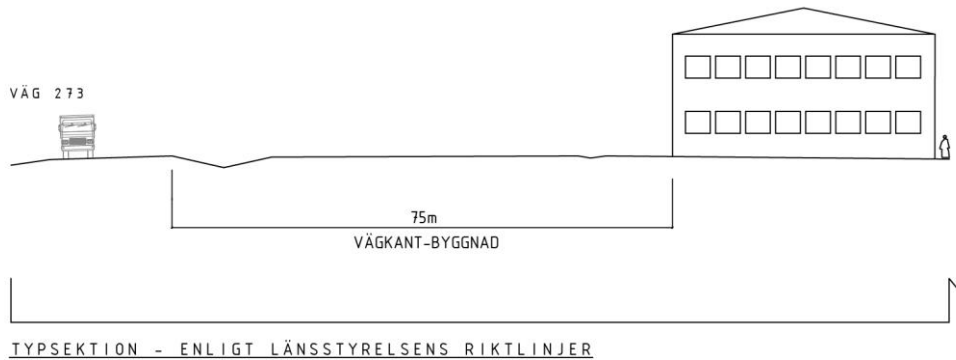


Figur 9. Verksamhetsbyggnad med avstånd från vägen 40 m enligt länsstyrelsens krav överst i figuren och reducerat avstånd 30 m efter införande riskreducerande åtgärder som vägräcke, dike och brandavskiljande plank med höjd 3,5 m över vägbanan nederst i figuren.

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård



Figur 10. Övernattningsbostäder- eller hotellbyggnad, handel (dock inte livsmedel/dagligvaruhandel) eller besöksnäring i liten skala med en våning med avstånd från vägen 75 m enligt länsstyrelsens krav överst i figuren. Nedan visas samma byggnation på anlagt på avstånd 50 m med riskreducerande åtgärder vägräcke, tilluftdon i riktning bort från vägen, utrymningsvägar i riktning från vägen, dike och brandavskiljande plank med höjd 3,5 m över vägbanan nederst i figuren.



Figur 11. Övernattningsbostäder eller hotellbyggnad, handel eller besöksnäring med större persontäthet med avstånd från vägen 75 m enligt länsstyrelsens krav. Det bedöms för detta fall inte vara möjligt att reducera avståndet från vägen.

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

För att bedöma om ytterligare riskreducerande åtgärder behövs rekommenderas det i samtliga fall att en samhällsriskanalys utförs när mera detaljerade och tydliga planer för byggnationen finns.

9. Osäkerheter

Analysen baseras på vilka transporter av farligt gods som idag trafikerar vägen. Förutsättningarna kan ändras gällande vilka transporter som i framtiden kommer att nyttja vägen. Det innebär att mängderna av farligt gods kan öka och det kan även bli aktuellt med andra klasser farligt gods.

Det finns alltid vissa osäkerheter i riskanalyser gällande beräkning av sannolikhet för olycka och konsekvensen. De faktorer som bedöms ha störst osäkerhet vid beräkningen är trafikmängder, andel av olika ADR-klasser, olyckskvot och konsekvenser för området. Nedan följer kommentarer till osäkerheterna i indata och något om hur de påverkar bedömningen.

Trafikmängder – Osäkerheterna i trafikmängd och andel tung trafik bedöms ha mindre påverkan på beräkningen av sannolikheten och ha mindre betydelse för slutsatsen i bedömningen

Andel av olika ADR-klasser – Andelen farligt gods av den tunga trafiken har antagits vara 10 %. Osäkerheterna i hur det farliga godset fördelar sig i antal fordon bedöms också ha betydelse för slutsatsen i bedömningen. Samtidigt visar det sig att resultatet och slutsatserna är stabila vid variationer i indata.

Olyckskvot – Olyckskvoten som använts i beräkningen är hämtad från schabloniserade värden framtagna av Räddningsverket. Kvoten är beroende av den bebyggda miljön, hastighet och vägtyp.

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

10. Slutsatser

Rapporten belyser exempel på hur planområdet kan exploateras med verksamheter, hotell/övernattningsboende respektive handel (inte livsmedel) med hänsyn till transporter av farligt gods på länsväg 273. Skyddsobjekt är tredje man som vistas inom planområdet. Eftersom det inte finns någon farlig verksamhet eller verksamheter som hanterar eller lagrar brandfarlig vara i omgivningen utgör riskkällan i denna riskanalys endast farligt godstransporter på länsväg 273. Inom de östra delarna av planområdet planeras verksamhetsområdena för maskiner, upplag och liknande med ganska litet inslag av byggnader. I cirkulationsplatsens närhet kan bebyggelsen komma att bli tätare med mindre tomtplatser och med besöksnäringar som restaurang, handel (dock inte livsmedel och dagligvaruhandel), övernattningsboende och hotell.

Avstånd till byggnader för verksamheter med tillhörande mindre kontorsdel rekommenderas till 40 m från vägen. Med införande av riskreducerande åtgärder i form av vägräcke som hindrar lastbilar att köra av vägen, dike samt skyddsplank/skyddsmur av höjd 3,5 m över vägbanan bedöms avståndet kunna reduceras till 30 m från vägkant.

Avstånd till övernattningsbostäder eller hotellbyggnad, handel (inte livsmedel) eller besöksnäring i ett plan med låg persontäthet rekommenderas till 75 m från vägen. Med införande av riskreducerande åtgärder i form av vägräcke som hindrar lastbilar att köra av vägen, dike, tilluftdon i riktning bort från vägen, utrymningsvägar i riktning från vägen samt skyddsplank/skyddsmur med höjd 3,5 m över vägbanan bedöms avståndet kunna reduceras till 50 m från vägkant.

För hotell, handel eller besöksnäring med större persontäthet och besöksnäring rekommenderas avstånd 75 m från vägen. Det bedöms för detta fall inte vara möjligt att reducera avståndet från vägen.

För att bedöma om ytterligare riskreducerande åtgärder behövs rekommenderas det i samtliga fall att en samhällsriskanalys utförs när mera detaljerade och tydliga planer för byggnationen finns. Bedöms det ske en framtida ökning av trafikintensiteten behöver anpassning av analysen utföras med hänsyn till det.

I det fall att farlig verksamhet planerar att etableras ska lagkrav på följas och riskanalyser enligt lagkrav/myndighetskrav genomföras för hur bebyggelse får ske med hänsyn till denna verksamhet. Det ska även beaktas vilken möjlig inverkan sådan verksamhet har på omfattningen av farligt godstransporter, flygtrafik och annan på inverkan på Arlanda flygplats.

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård**11. Referenser**

- [1] Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods. Länsstyrelsen Stockholms Län, 2016:4
- [2] Transportsystemet i samhällsplaneringen, Trafikverket Oktober 2013
- [3] Länsstyrelsen i Stockholms Läns kungörelse om sammanställning av rekommenderade vägar och lokala trafikföreskrifter för transport av farligt gods i Stockholms län, Länsstyrelsen i Stockholms län, 01FS 2016:10, 30 mars 2016.
- [4] Värdering av risk, Räddningsverket, 1997
- [5] Handbok för riskanalys, Räddningsverket, 2003
- [6] Farligt gods – Riskbedömning vid transport, Räddningsverket, 1996
- [7] Konsekvensanalys av Katrineholms Logistikcentrums inkommande farligt gods, Luleå tekniska universitet, 2010
- [8] Kartläggning av Farligt Gods-transporter i September 2006, SRV 2006
- [9] Riskhantering i detaljplaneprocessen. Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006
- [10] Riktsam. Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen - bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods, Länsstyrelsen Skåne län, 2007

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

Bilaga:**Konsekvenser vid olika Farligt Gods-olyckor**

Nedan visas de olika scenarierna för olyckor med farligt gods som beaktas i denna rapport samt respektive maximalt konsekvensavstånd använt i beräkning.

Farligt godsklass	Skadehändelse	Konsekvensavstånd
1.1 Explosivämnen	Explosion	70 m
2.1 Brandfarliga gaser	Liten jetflamma	5 m
2.1 Brandfarliga gaser	Stor jetflamma	50 m
2.1 Brandfarliga gaser	Gasmolnsexplosion	150 m
2.1 Brandfarliga gaser	BLEVE	320 m
2.3 Giftiga gaser	Litet utsläpp giftig gas	30 m
2.3 Giftiga gaser	Stort utsläpp giftig gas	400 m
3 Brandfarliga vätskor	Liten pölbrand	16 m
3 Brandfarliga vätskor	Stor pölbrand	25 m

Tabell – Avstånd för påverkan från olika farligt godsolyckor.

Konsekvenserna för en olycka på väg och järnväg skiljer sig åt eftersom det normalt är större volymer som transporteras på järnväg än på väg.

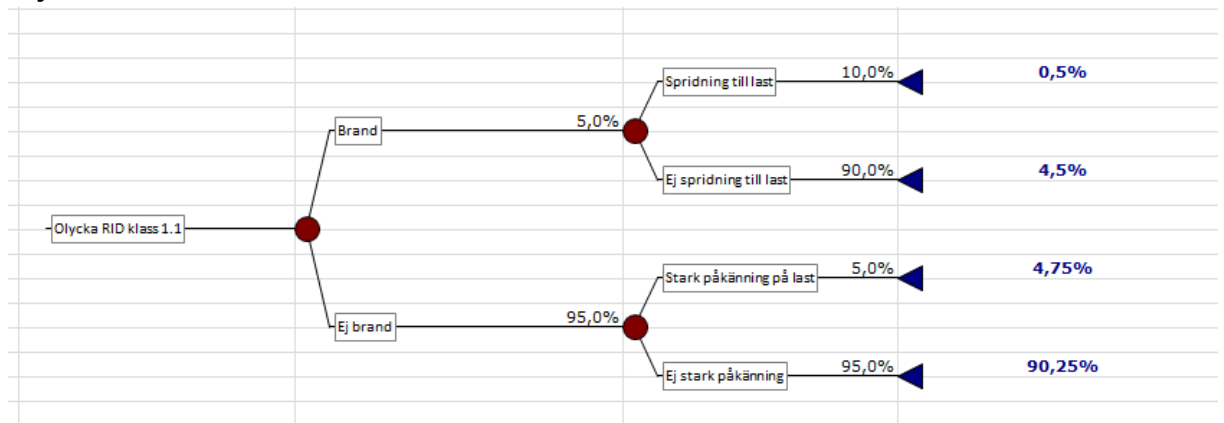
Frekvenser för olika utfall vid Farligt Gods-olyckor med respektive godsklass

Frekvens för oönskad händelse vid olycka med RID-klass 1

Antagande:

- Av klass 1 antas, i enlighet med RIKTSAM, 25 % utgöra massexplosiva varor (klass 1.1) och 75 % övriga, se referens [10].

Explosiva varor består av ett antal undergrupper. Klass 1.1, massexplosiva varor, är särskilt intressant eftersom ämnen i denna kategori kan massexplodera, dvs. hela lasten exploderar samtidigt. Massexplosiva varor kan teoretiskt detonera av den rörelseenergi som uppstår vid en kollision, även om brand i tåget är ett mer troligt scenario. Händelseutvecklingen, med tillhörande antagna sannolikheter, ser ut som följer:



Figur 1 - Händelseträd för olycka med klass 1.1

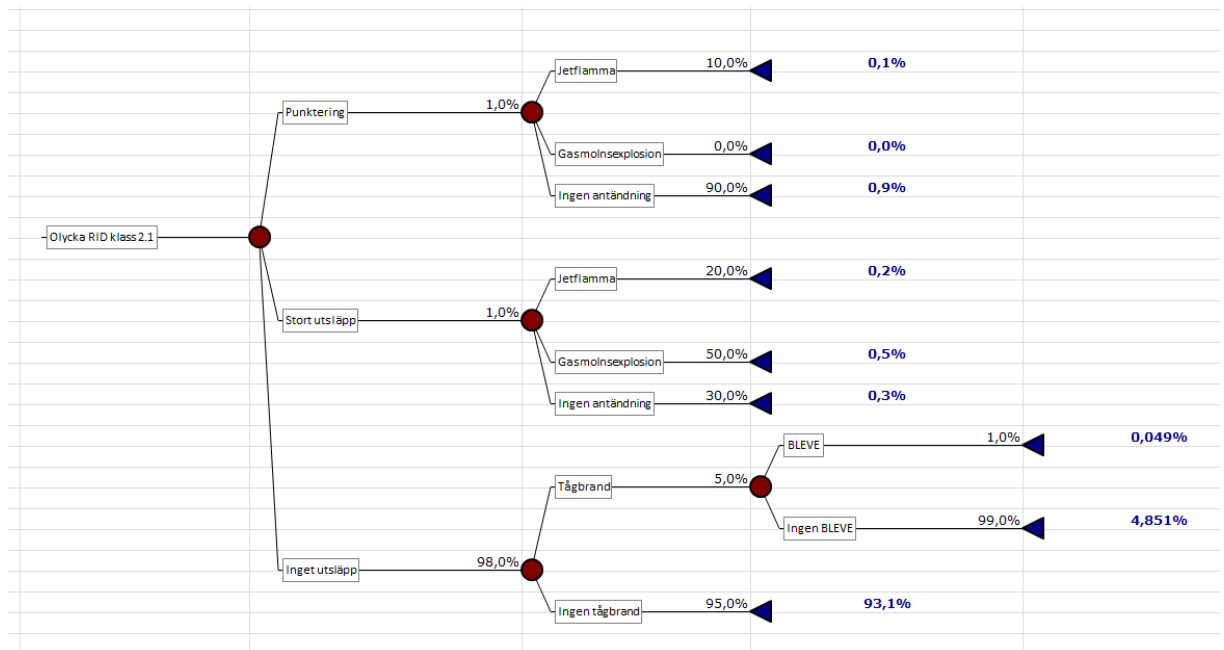
Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

Frekvens för önskad händelse vid olycka med RID-klass 2

Klass 2 delas in i tre underklasser: 2.1 brandfarlig gas, 2.2 icke giftig, icke brandfarlig gas, samt 2.3 giftig gas. Här antas klass 2.1 och klass 2.3 vara relevant att beakta.

Klass 2.1 – Brandfarliga gaser

Brandfarliga gaser, till exempel gasol, kan resultera i ett antal för omgivningen olika skadliga sluttilstånd. Händelseutvecklingen, med antagna sannolikheter, redovisas nedan. Gaser förekommer både som kondenserade och komprimerade.

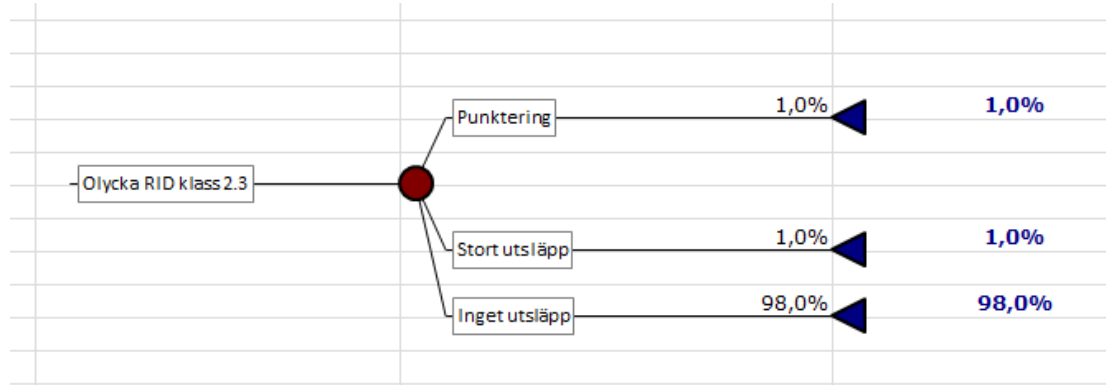


Figur 2 - Händelsetråd för olycka med klass 2.1

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

Klass 2.3 – giftiga gaser

Ett utsläpp av giftiga gaser kan ge stora konsekvenser. Händelseutvecklingen, med antagna sannolikheter i enlighet med Fredén, redovisas nedan:

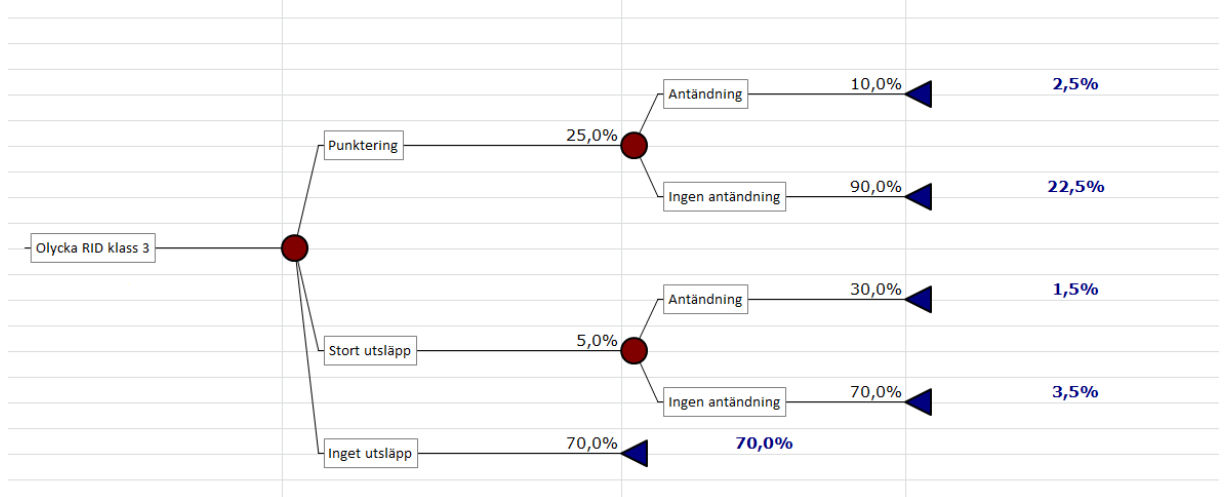


Figur 3 - Händelseträd för olycka med klass 2.3

Riskutredning Farligt Gods – Trosta Gård

Frekvens för önskad händelse vid olycka klass 3 – brandfarlig vätska

Klass 3 är den klass som transporteras i allra störst utsträckning på Sveriges järnvägar. Sluttilståndet är pölbränder enligt följande händelseutveckling:



Figur 4 - Händelseträd för olycka med klass 3

Riskutredning Farligt Gods – Trosta GårdFrekvens för oönskad händelse vid olycka klass 5 – oxiderande ämnen

Transporter av oxiderande ämnen kan teoretiskt vid extremt ogynnsamma omständigheter få samma effekter som explosiva varor. Det som måste inträffa är att ämnen av klass 5.1 (till exempel ammoniumnitrat) blandas med varor från klass 3 (till exempel bensin). Då kan det, rent teoretiskt, bildas ANFO (ammonium nitrate fueled oil). För att detta ska inträffa måste en transport med 5.1 läcka och ansamlas, sedan ska en transport med klass 3 läcka på samma ställe, blandningen ska sedan nå optimala proportioner för att slutligen antändas med en sådan energi att blandningen detonerar. I praktiken behövs en tändkapsel för att blandningen ska detonera. Efter diskussioner med representanter från ledande tillverkare av sprängämnen (Forcit samt Kimit AB) gör Ramböll Sverige AB bedömningen att risken att det skulle inträffa är så extremt liten att beräkningarna inte är relevanta.