

Rapport

RISKUTREDNING AVSEENDE FARLIGT GODS PÅ VÄG, KV VIPAN 2, SIMRISHAMN



RAPPORT
2018-10-21

UPPDRAG

288249, Riskutredning farligt gods, Simrishamn

Titel på rapport:

Riskutredning farligt gods väg, Kv Vipán 2, Simrishamn

Status:

Rapport

Datum:

2018-10-21

MEDVERKANDE

Beställare:

Söderberg & Ask Arkitektkontor AB

Kontaktperson:

Björn Ask

Konsult:

Tyréns AB

Uppdragsansvarig:

Cecilia Sandström

Kvalitetsgranskare:

Susanne Stenlund

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	4
1.1	UPPDRAGSBESKRIVNING	4
1.2	MÅL OCH SYFTE.....	4
1.3	OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING	4
1.4	METOD.....	4
1.5	PRINCIPER FÖR RISKVÄRDERING.....	5
1.5.1	RIKTLINJER FÖR RISKVÄRDERING REGIONALT	6
1.5.2	APPLICERAD RISKVÄRDERING I DENNA RISKANALYS	6
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	7
2.1	OMRÅDET SAMT PLANERAD VERKSAMHET.....	7
2.2	TRAFIKUPPGIFTER	8
2.3	FARLIGT GODS.....	8
2.3.1	TRANSPORT AV FARLIGT GODS PÅ VÄG 9/STORGATAN	9
3	RISKANALYS.....	10
3.1	INDIVIDRISK FÖR TRANSPORTER AV FARLIGT GODS.....	10
3.2	SAMHÄLLSRISK	10
3.3	DETERMINISTISK ANALYS SAMT BEHOV AV ÅTGÄRDER	11
4	RISKVÄRDERING SAMT ÅTGÄRDER	12

1 INLEDNING

1.1 UPPDRAGSBESKRIVNING

Tyréns har på uppdrag av Söderberg & Ask Arkitektkontor AB utfört en riskutredning med avseende på farligt gods-transporter på väg i anslutning till kv Vipan 2 i Simrishamn.

1.2 MÅL OCH SYFTE

Målet med riskanalysen är att ta fram relevant underlag avseende nivån på olycksrisker inom området kopplade till transporter av farligt gods på närliggande väg (väg 9/Storgatan).

Syftet med riskanalysen är att avgöra erforderlig riskhänsyn (avseende akuta olycksrisker orsakade av transport av farligt gods på väg). Detta innefattar både att avgöra områdets lämplighet för önskad bebyggelse samt eventuellt behov av riskreducerande åtgärder för att kunna tillåta önskad bebyggelse.

1.3 OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING

Riskanalysen avser olycksrisker som hänger samman med den nära lokaliseringen intill vägen och transporter av farligt gods som sker där. Riskanalysen besvarar följande centrala frågeställningar:

- Hur påverkas området av vägen och transporter av farligt gods som sker där?
- Vilka åtgärder krävs eller vilka begränsningar finns för att möjliggöra den planerade markanvändningen?

1.4 METOD

Riskanalysen behandlar den planerade verksamheten på området, antalet transporter med farligt gods och mängderna av farligt gods på vägen. Utifrån denna information görs en kvantitativ bedömning över risknivåerna på olika avstånd från vägen.

Riskanalysen arbetar efter följande frågeställningar:

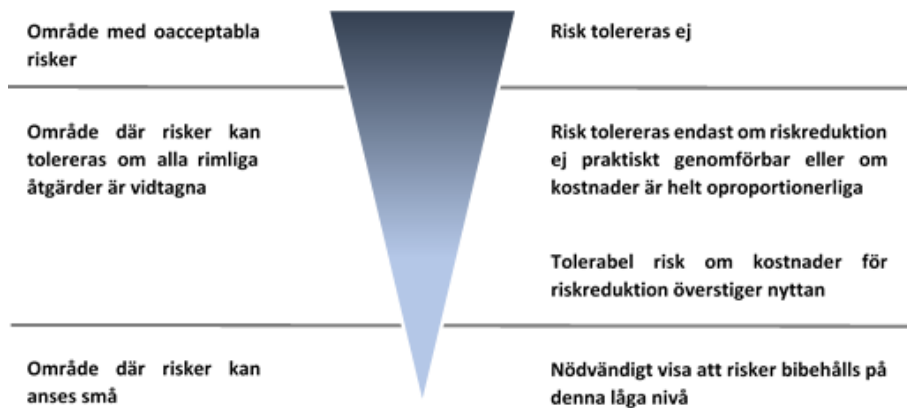
- Vad kan hända (riskidentifiering)?
- Hur ofta kan det hända (sannolikhetsbedömning)?
- Vilka blir konsekvenserna (konsekvensbedömning)?
- Vad blir risken (bedömning av risken)?
- Vilka åtgärder krävs för att möjliggöra genomförandet (riskvärdering)?

1.5 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 (Davidsson, 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.

Riskvärderingen gör ett ställningstagande kring huruvida riskerna kan anses vara tolerabla, tolerabla med restriktioner eller inte tolerabla. Denna princip beskrivs översiktligt i Figur 1.



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

Riskvärdering kan genomföras med både kvalitativ och kvantitativ utgångspunkt. Även om principen för riskvärdering ovan är kvalitativ till sin utformning, är det möjligt att överföra grundtanken till även kvantitativa riskvärderingar.

Som riskvärderingskriterier kan två olika värderingsmått, dels individrisk och dels samhällsrisk, användas. Individrisk är ett mått på risken för en person som befinner sig utomhus dygnet runt på en specifik plats, till exempel på ett visst avstånd från en transportled. I definitionen av individrisk ligger också att en person som utsätts för en risk inte förväntas förflytta sig när/om denne uppmärksammar en fara.

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

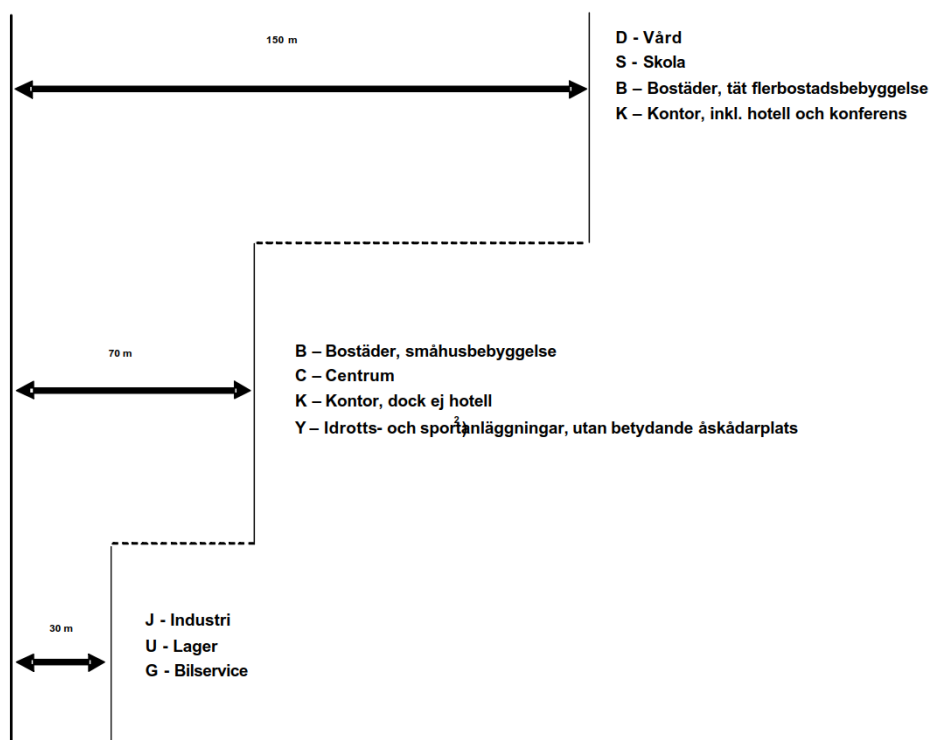
Individrisk

- 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 reasonable practicable", där rimliga riskreducerande åtgärder ska vidtas.

1.5.1 RIKTLINJER FÖR RISKVÄRDERING REGIONALT

Länsstyrelsen i Skåne

Länsstyrelsen i Skåne län fastställde under 2007 en vägledning avseende värdering av risker längs transportleder för farligt gods RIKTSAM (3). Förslaget är delvis utarbetat av Øresund Safety Advisers AB, numera Tyréns AB, på Länsstyrelsens uppdrag. I RIKTSAM anges rekommenderade skyddsavstånd (liknande de i Länsstyrelsen i Södermanlands vägledning) enligt figur nedan.



Figur 2 - RIKTSAM:s rekommendationer avseende avstånd. Vid avvikelser krävs analys.

Utöver de rekommenderade skyddsavstånden ger RIKTSAM också riktlinjer för hur risken ska bedömas om en kvantitativ utredning, med beräkning av individ- och samhällsrisk. I aktuellt fall bedöms markanvändning vara bostäder/flerbostadshus, vilket innebär att följande riktlinjer kan användas.

Enligt RIKTSAM bör placeringen av flerbostadshus, kontor (även hotell), vård och skola bedömas tolerabel om följande kombination av kriterier uppfylls:

- Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att individrisken understiger 10^{-7} per år.
- Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att samhällsriskens understiger 10^{-5} per år där $N=1$ och 10^{-7} per år där $N=100$.
- Den deterministiska analysen kan påvisa att tillskottet av oönskade händelser reduceras eller elimineras av förhållandena på platsen eller efter åtgärder.

1.5.2 APPLICERAD RISKVÄRDERING I DENNA RISKANALYS

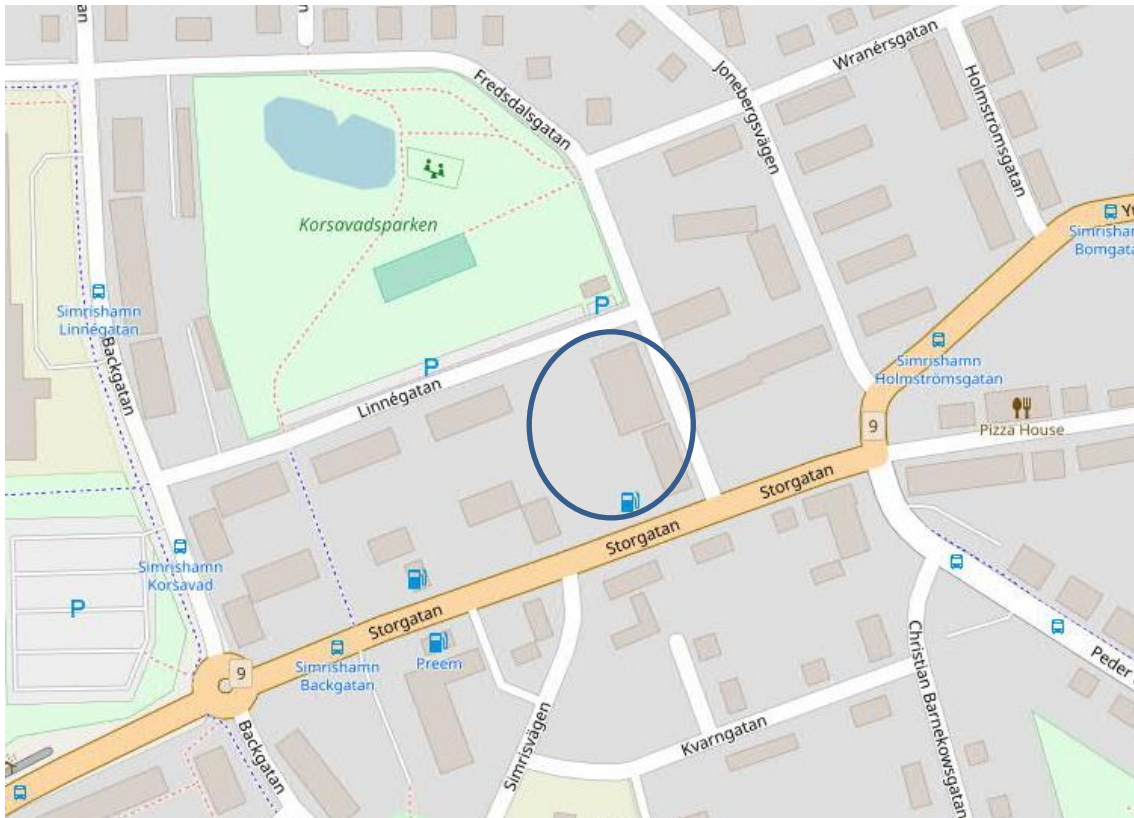
Tyréns avser att basera denna riskanalys på riskvärderingskriterierna presenterade i *Värdering av risk* (Davidsson, 1997).

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

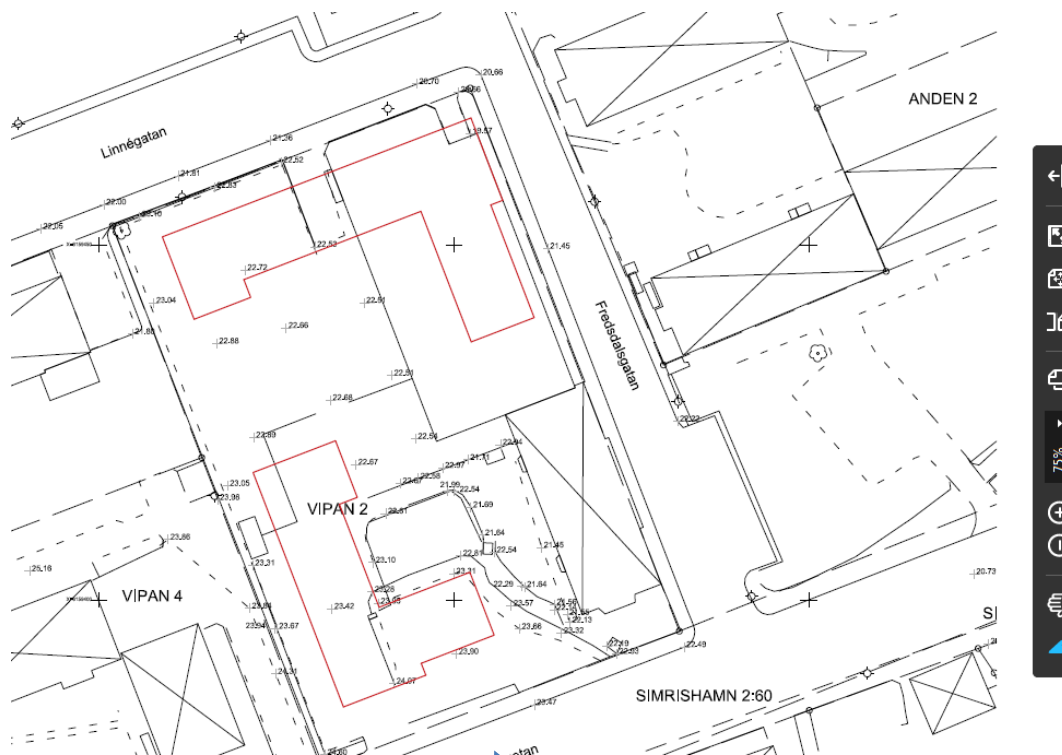
2.1 OMRÅDET SAMT PLANERAD VERKSAMHET

Den aktuella fastigheten, Kv Vipan 2, se Figur 3, ligger i Simrishamn. Planer finns att bygga två nya bostadshus. Byggnaderna kommer att innehålla mindre lägenheter, två rum och kök på ca 55-60 kvm. Samtliga balkonger är inglasade. Avstånd mellan vägkant och husfasad är ca 10 m, vilket är det samma som övriga hus utmed Storgatan.

Kvarteret ligger utmed Storgatan/väg 9, där transporter av farligt gods sker. Beläggningen på Storgatan utgörs av gatsten.



Figur 3 - Översiktskarta med aktuellt område markerat. © OpenStreetMaps bidragsgivare, openstreetmap.org.



Figur 4 Planerad bebyggelse

Storgatan/Väg 9

2.2 TRAFIKUPPGIFTER

Med hjälp av Trafikverkets trafikmätning på Storgatan/väg 9 väster om Backgatan har dagens trafikflöde på Storgatan förbi den aktuella utbyggnaden bedömts i samband med trafikbullerutredning (pågående arbete, upprättas av Tyréns).

Dagens trafik har räknats upp till prognosåret 2040 med hjälp av Trafikverkets uppräkningsfaktorer gällande från 2018-04-01.

ÅDT för Storgatan år 2014 är 6900 (bedömt utifrån ÅDT på Landstingsgatan -ökad med 1000d/d), varav 6% är tung trafik. För år 2040 blir ÅDT 9900 fordon per dygn samt 5% tung trafik.

2.3 FARLIGT GODS

Gods som klassificeras som farligt gods delas in i nio klasser utifrån godsets egenskaper. Farligt gods-transporter kan innehålla en mängd olika ämnen vars fysikaliska och kemiska egenskaper varierar. Gemensamt är riskerna kring ämnenas inneboende egenskaper, som kan komma att påverka omgivningen vid en olycka. De nio farligt gods-klasserna och de ämnen de representerar visas i Tabell 1.

Tabell 1 - Farligt gods-klasserna och de ämnen de representerar.

Klass	Ämnen
1	Explosiva ämnen och föremål
2	Gaser
3	Brandfarliga vätskor
4	Brandfarliga fasta ämnen
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider
6	Giftiga och smittfarliga ämnen
7	Radioaktiva ämnen
8	Frätande ämnen
9	Övriga farliga ämnen

För transporter av farligt gods på väg finns ett särskilt regelverk (*Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg, ADR-S*). Föreskrifterna reglerar bland annat förpackning, märkning och etikettering, vilka mängder som tillåts samt vilken utbildning involverade aktörer behöver. Allt för att undvika tillbud och olyckor.

2.3.1 TRANSPORT AV FARLIGT GODS PÅ VÄG 9/STORGATAN

Prognosen för trafikeringen innebär tung trafik, och då aktuell sträcka är utpekad som väg tillåten för genomfartstrafik för farligt gods (så kallad rekommenderad transportled) förväntas farligt gods transporteras även i framtiden. Det finns generellt sett inga kartläggningar av mängderna farligt gods eller fördelningen mellan de olika farligt gods-klasserna på som uppdateras kontinuerligt. Räddningsverket utförde en kartläggning av den transporterade mängden farligt gods i september 2006. Enligt kartläggningen transporterades mellan 100 och 33 000 ton farligt gods på den aktuella sträckan under september 2006 (Räddningsverket, 2006), vilket placerar totalflödet i den lägsta kategorin i karteringen. I kartläggningen presenteras också mängderna fördelat per farligt gods-klass. Fördelningen av de olika klasserna presenteras i Tabell 2.

Tabell 2 - Fördelning av farligt gods-klasserna enligt Räddningsverkets kartläggning 2006 (procentuell fördelning beräknat utifrån 80% av intervallet).

Klass	Ämnen	Andel (%)
1	Explosiva ämnen och föremål	-
2	Gaser	4% (enbart brandfarlig gas)
3	Brandfarliga vätskor	39%
4	Brandfarliga fasta ämnen	1%
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	-
6	Giftiga och smittfarliga ämnen	-
7	Radioaktiva ämnen	-
8	Frätande ämnen	28%
9	Övriga farliga ämnen	28%

Kartläggningen visar att den största andelen av det transporterade farliga godset utgjordes av brandfarliga vätskor följt av frätande ämnen och övriga farliga ämnen (t.ex. miljöfarliga).

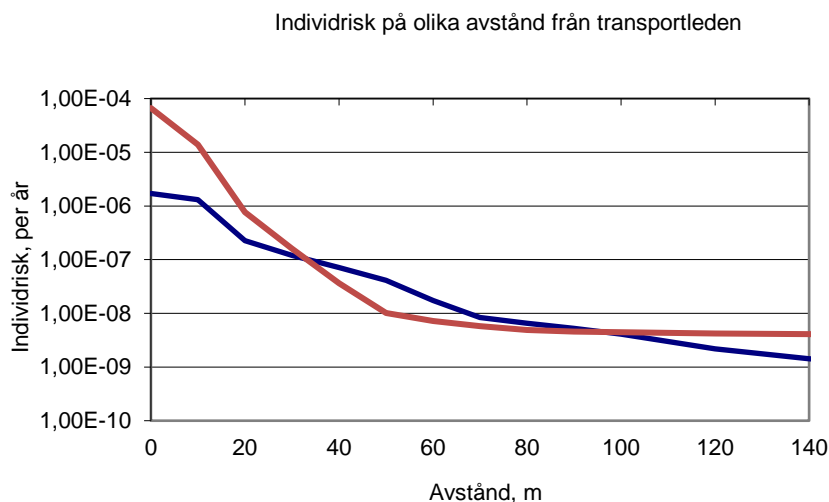
Denna fördelning antas representera fördelningen även i framtiden och används fortsatt i beräkningarna.

3 RISKANALYS

Nedan presenteras resultaten från beräkning av individrisken. För antaganden som ligger till grund för beräkningarna, se avsnitt 2.3.1. Beräkningarna har genomförts enligt metodiken som användes vid framtagandet av RIKTSAM. Osäkerheter kopplade till beräkningar presenteras i bilaga (se avsnitt 5.3).

3.1 INDIVIDRISK FÖR TRANSPORTER AV FARLIGT GODS

Beräkningar av individrisken som funktion av avståndet från vägen har genomförts. Individrisken presenteras i Figur 5. Beräkningar har genomförts i första hand för fördelning enligt Tabell 2, men även för riksgenomsnittet. Att genomföra beräkningar för två möjliga fördelningar är ett sätt hantera de osäkerheter som möjliga fördelningar innebär.



Figur 5 - Individrisk som funktion av avståndet från vägkant (gräns väg/trottoar). Röd graf avser beräkningar för den fördelning som redovisas i MSB:s kartering från september 2006, blå graf avser beräkningar för riksgenomsnittet avseende fördelning av farligt gods.

Beräkningarna visar att individrisken är under 10^{-7} per år efter cirka 35 meter. Denna risknivå kan anses som låg och kräver inte att riskreducerande åtgärder införs enligt kriterier i RIKTSAM. Utifrån den fördelning av ADR-klasser (typer av farligt gods) som passerade i september 2006 är risken i det så kallade ALARP-området i intervallet ca 10-35 m. Enligt riksgenomsnittet avseende ADR-klasser är ALARP-området mellan 0 och 35 m.

3.2 SAMHÄLLSRISK

Samhällsrisken är bedömd som relativt låg, vilket baseras på följande:

- Sannolikheten är beräknad till ett värde som är att betrakta som lågt.
- Befolkningstätheten är relativt låg.

Sammantaget ger detta att samhällsrisken är bedömd som låg.

3.3 DETERMINISTISK ANALYS SAMT BEHOV AV ÅTGÄRDER

Trots att risknivån för bebyggelsen i princip aldrig är att betrakta som "ej tolerabel", eller hög, finns det ett flertal olycksscenarier som kan påverka befintlig bebyggelse. Nedan beskrivs scenarier relaterat till åtgärder utifrån vilka klasser som är vanligast förekommande.

Pölbrand bedöms vara det mest troliga scenariot eftersom klass 3 antas utgöra en stor del av det transporterade farliga godset. En fördröjd pölbrand (en pöl som rinner mot det beaktade området och sedan antänds) har ett konsekvensavstånd om ca 50 meter och en pölbrand som inte rinner iväg har ett konsekvensavstånd om ca 30 meter. Fördröjd pölbrand förhindras om mur av något slag anordnas. I aktuellt fall är en mur av begränsad nytta, då den främst förhindrar att pölen rör sig ytterligare mot bebyggelsen och då övriga pölbränder har ett konsekvensavstånd om ca 30 meter samtidigt som bebyggelse önskas placeras närmre väg än så blir åtgärden inte effektiv i aktuellt fall. Detta eftersom strålningen likaväl påverkar bebyggelsen. Istället blir det åtgärder i fasad som kan skydda boende mot pölbrand. Då sovande antas ha större behov av tid för att kunna agera finns det behov av ytterligare förstärkta åtgärder för sovrum. För att kunna ta sig ut vid en farligt gods-olycka behöver det finnas vägar ut i motsatt riktning. Det är också olämpligt att utemiljön mellan väg och fasad utformas så att vistelse där uppmuntras.

Den fördelning som använts i beräkningarna innehåller en stor del klass 9, en klass som enligt den använda modellen inte har någon nämnvärd omgivningspåverkan (klassen innehåller t.ex. miljöfarliga ämnen). Något behov av åtgärder för att skydda boende finns inte.

Konsekvenserna av en olycka med klass 8 utgörs av stänk av frätande vätska som når personer i vägens närhet. Detta innebär att omgivningspåverkan begränsas till det område som dessa stänk utbreder sig (konsekvensen har ingen ytterligare omgivningspåverkan likt en brand). Eftersom utemiljön mellan väg och fasad utformas så att vistelse inte uppmuntras, samt att människor är skyddade inomhus, finns inget behov av ytterligare åtgärder relaterade till denna klass.

4 RISKVÄRDERING SAMT ÅTGÄRDER

Enligt kriterier som tillämpas generellt i Sverige, det vill säga den så kallade ALARP-principen, kan etablering accepteras i intervallet ca 10-35 m, under förutsättning av åtgärder vidtas. Aktuell planerad bebyggelse är placerad ca 10 m från väg (mätt från väggkant) och är därmed i det övre intervallet av vad som kan anses vara acceptabelt, givet att åtgärder vidtas. Beräkningarna tar stor hänsyn till osäkerheter och framtida trafikering, och ovanstående slutsats tar hänsyn till dessa faktorer.

Bedömning av samhällsrisker ger att den bedöms som acceptabel (låg)

Nedan följer ett resonemang som ligger till grund för valet av lämpliga åtgärder. Se även kap 3.3.

Utifrån den statistik som är tillgänglig avseende transporter av farligt gods på aktuell sträcka görs bedömningen att pölbrand är den skadehändelse som är mest trolig. Detta bygger på att brandfarliga vätskor (klass 3) är den mest transporterade farligt gods-klassen. Utöver brandfarliga vätskor utgör även frätande ämnen och övriga ämnen en stor andel av det farliga godset som transporteras, vilket innebär att stänk av frätande vätska är en potentiell skadehändelse.

De skadehändelser som beskrivs ovan bygger på antagandet om vilka klasser som transporteras i störst utsträckning.

Med bakgrund i ovanstående resonemang har riskreducerande åtgärder valts.

Åtgärder som avser fasaderna är främst införda för att ta hänsyn till pölbrand (klass 3). Åtgärder avseende utrymning införs för att personer som befinner sig inom fastigheten inte ska behöva komma närmare vägen vid en olycka och avser skydda mot samtliga beaktade skadehändelser.

Åtgärder som ska införas för att risken ska anses acceptabel (krav):

- Avstånd mellan väg och fasad är enligt nuvarande skisser ca 10 m, det får inte minskas.
- Fasad (samt även fasader som inte är riktade direkt mot vägen) som ligger inom 30 meter från vägen ska utföras brandklassad
 - i EI30 där människor ej förväntas sova.
 - i EI60 vid sovrum/plats där människor kan förväntas komma att sova.Fasad som är belägna helt i skydd av annan byggnad, t.ex. mot innergården, omfattas inte av kraven ovan avseende brandklass, även om den är belägna inom 30 m från vägen.
- Fönster och inglasade balkonger som vetter mot Storgatan och ligger inom 30 meter från vägen ska utföras brandklassad
 - i EW30 där människor ej förväntas sova.
 - i EW60 vid sovrum/plats där människor kan förväntas komma att sova.Fönster som är belägna helt i skydd av annan byggnad, t.ex. mot innergården, omfattas inte av kraven ovan avseende brandklass, även om de är belägna inom 30 m från vägen.
- Fönster och inglasade balkonger som inte vetter mot Storgatan men ligger inom 30 meter från vägen ska utföras brandklassad
 - i EW30 vid sovrum/plats där människor kan förväntas komma att sova. Övriga fönster kan vara oklassade. Klassade fönster ska vara hängda så att de ger visst skydd mot brand om de är öppna, samt ska gå att öppna max 90 grader.Fönster som är belägna helt i skydd av annan byggnad, t.ex. mot innergården, omfattas inte av ovan.
- Utrymning ska kunna ske bort från vägen. Detta är inget krav på en formell utrymningsväg, utan gäller enbart tillgång till väg ut.

- Ytor för utevistelse förläggs i första hand i skydd av byggnad.

Det är ingen nackdel om området mellan fasad och väg kan innehålla någon form av växtlighet, likande buskar.

REFERENSER

Davidsson, m.fl., Värdering av risk, Räddningsverket, 1997

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

Länsstyrelsen i Skåne, Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen, 2007

Länsstyrelsen i Södermanland, Farligt gods- hur man kan planera med hänsyn till risk för olyckor intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods, 2015

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), ADR-S - MSBFS 2016:9: Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på järnväg, 2017

RIKTSAM, Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen - Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods. Rapport 2007:06, Länsstyrelsen i Skåne Län,

Riskkollegiet, Att jämföra risk, 1991

Räddningsverket, Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg, 1996

Räddningsverket, Kartläggning av farligt gods-transporter, september 2006, 2006

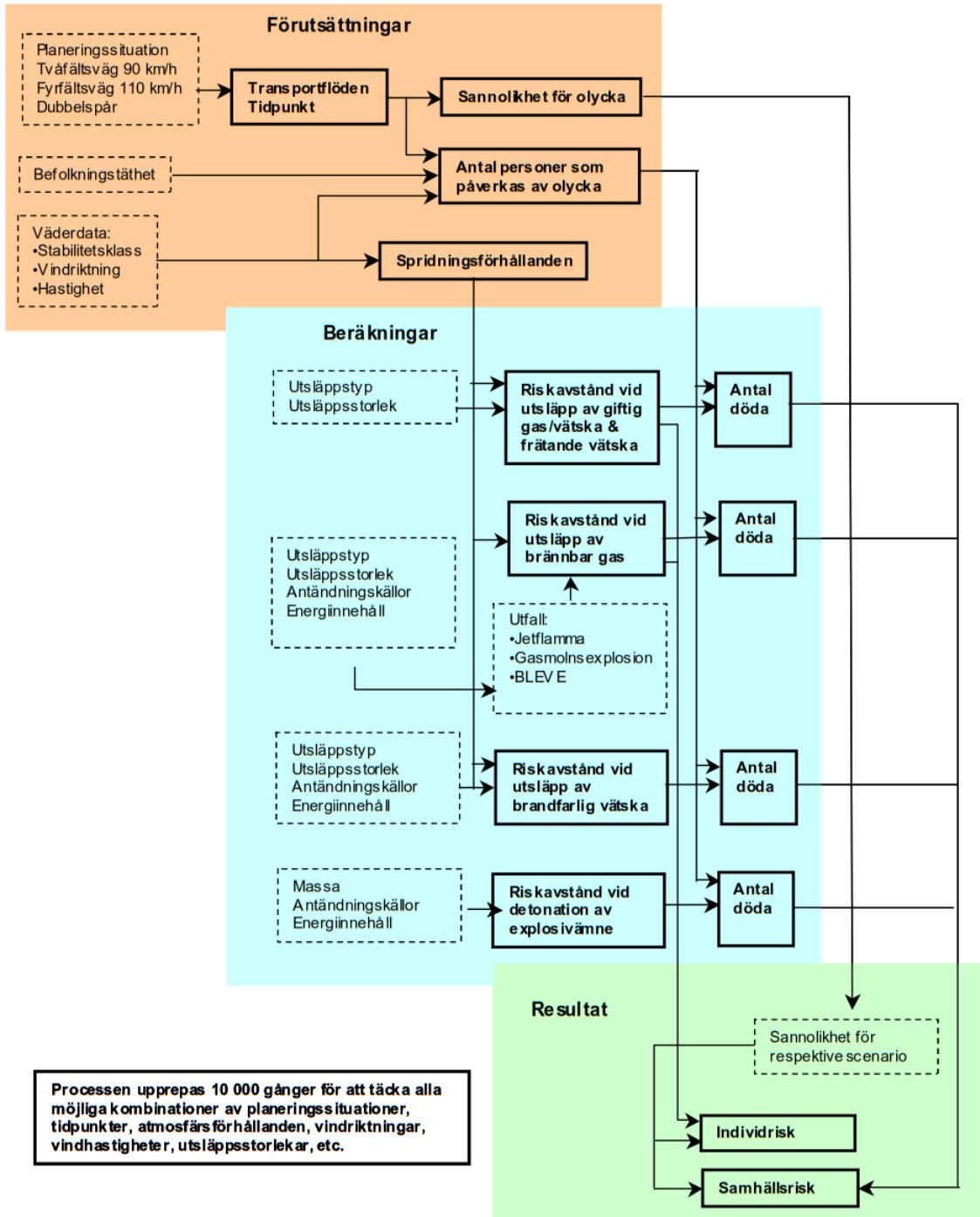
Trafikverket. Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg. 1996.

Trafikverket, För dig i branschen: Planera och utreda: Planerings- och analysmetoder: Samhällsekonomiska analyser och trafikprognoser: Trafik- och transportprognoser. Trafikverket. 2017. <http://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/Planerings--och-analysmetoder/Samhallsekonomisk-analys-och-trafikanalys/Kort-om-trafikprognoser/>.

Øresund Safety Advisers AB, Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen, 2004

5 BILAGA 1 – BERÄKNINGAR

5.1 INDIVIDRISKBERÄKNINGAR



Figur 6 - Schematisk beskrivning av beräkningsprocessen

Figuren ovan visar en schematisk beskrivning av beräkningsprocessen som använts och sambanden som finns mellan ingående delprocesser.

Processen beskriven i Figur 6 beräknas (simuleras) 10 000 gånger (iterationer) för att säkerställa att all variation har beaktats. För varje iteration väljs vilka indata som skall användas för denna specifika beräkning. Konkret innebär det att varje beräkning omfattar ett specifikt värde på olycksplats, tidpunkt, atmosfärsförhållanden, vindriktning, vindhastighet, utsläppsstorlek och så vidare. För varje iteration beräknas sedan de olika konsekvenserna som kan uppkomma vid utsläpp av farligt gods. Information om sannolikheter, riskavstånd och utfall i form av omkomna människor lagras. När samtliga iterationer är slutförda kan resultatet i form av individrisk redovisas.

5.1.1 SANNOLIKHET FÖR OLYCKA

Sannolikheten för en farligt gods-olycka, definierad som en olycka med ett fordon lastat med farligt gods där det farliga godset läcker ut, beräknas enligt VTI-modellen, redovisad i Räddningsverket (1996). Sannolikheten för olycka är relaterad till vägens utformning och hastighet samt antalet transporter med farligt gods som passerar vägavsnittet per dag. Antalet förväntade olyckor med fordon skyltade med farligt gods N , beräknas enligt nedanstående uttryck.

$$N = O \cdot ((Y \cdot X) + (1 - Y) \cdot (2X - X^2))$$

där

- I = Index för farligt godsolycka
- O = Olyckor (antal/år på vägdelen)
- X = Andel transporter skyltade med farligt gods
- Y = Andel singelolyckor

Olyckskvot, andel singelolyckor samt index för farligt gods-olycka kommer från Räddningsverket (1996).

Tabell 3 - Indata och resultat för beräkning av förväntat antal farligt gods-olyckor per år.

Vägsträcka	300 m (representativ vägsträcka)
ADT	9900
Hastighet	50 km/h
Antal farligt gods transporter per år	Ca 18000
Olyckskvot (antal olyckor per år)	1,2
Andel singelolyckor	0,15
Index för farligt gods-olycka	0,03
Förväntade antalet farligt gods-olyckor (olyckor som leder till utsläpp av farligt gods)	$3,6 \cdot 10^{-5}$

5.1.2 KONSEKVENSN AV EN OLYCKA

Farligt gods kan som tidigare presenterats delas in i ADR-klasser enligt Tabell 1. En del av dessa ADR-klasser utgör normalt inte en fara vid en olycka med transport av farligt gods, eftersom konsekvenserna stannar i fordonets närhet. Detta gäller vanligtvis för brandfarliga fasta ämnen (ADR -klass 4), oxiderande ämnen och organiska peroxider (ADR -klass 5), radioaktiva ämnen (ADR -klass 7) och övriga ämnen (ADR -klass 9), däribland ofta miljöfarliga ämnen.

Bland resterande ADR -klasser är det framförallt fyra stycken 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

Med grund i indelningen av farligt gods i olika ADR -klasser kan man härleda dessa konsekvenser till olika ADR -klasser och grupper av ämnen:

- Explosivämnen (ADR -klass 1) kan detonera vid olyckor. Skadeverkan är en blandning av strålnings- och tryckskador.
- Tryckkondenserade gaser (ADR -klass 2) är lagrade under tryck i vätskeform. Vid utströmning kommer en del av vätskan att direkt förångas och övergå i gasform. Utströmningen ger upphov till ett gasmoln som driver i väg med vinden. Vid utströmning av brandfarlig gas används ofta termerna jetflamma, UVCE ("unconfined vapour cloud explosion") och BLEVE ("boiling liquid expanding vapor explosion"). Om direkt antändning sker vid utsläppskällan uppstår en jetflamma. UVCE inträffar om ett gasmoln antänds på ett längre avstånd från utsläppskällan och BLEVE inträffar efter att upphettad vätska (tryckkondenserad gas) släpps ut momentant från en bristande tank och exploderar med stor kraft.
- Brandfarliga vätskor (ADR -klass 3) som strömmar ut, breder ut sig på marken och bildar 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.
- Giftiga vätskor (ADR -klass 6) (kan även vara vätskor som är både giftiga och brandfarliga eller giftiga och frätande) som strömmar ut, breder ut sig på marken och bildar vätskepölar. Beroende av vätskans flyktighet kommer avdunstningen att gå olika fort. Avdunstningen ger upphov till ett giftigt gasmoln som driver i väg med vinden.
- Frätande vätskor (ADR -klass 8) som strömmar ut, breder ut sig på marken och bildar vätskepölar. Beroende av flyktighet kommer avdunstningen att gå olika fort. Det är dock framförallt i den omedelbara kontakten med ett utsläpp som skadekonsekvenserna finns.

Informationen kan sammanfattas enligt Tabell 4.

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

ADR -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 ämnen	Vätska, F	Stänk från vätska	Frätskada

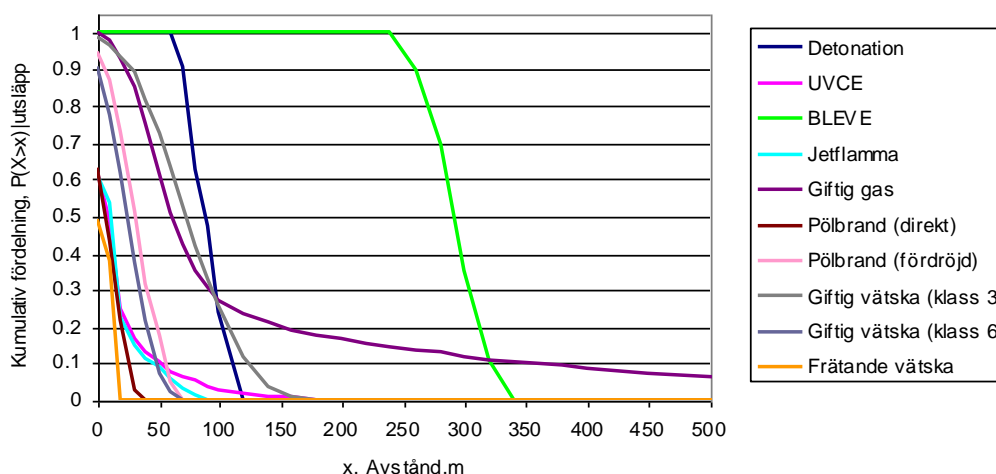
Tabell 5 - Typämne från olika ADR-klasser. B = brännbart, G = giftigt, F = frätande. (Øresund Safety Advisers AB, 2004)

ADR -klass	Ämne	Typ av gods	Typämne
1	Explosiva ämnen och föremål	Explosivämne	Trotyl
2	Gaser	Tryckkondenserad gas, B	Gasol
2	Gaser	Tryckkondenserad gas, G	Svaveldioxid
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B	Bensin
3	Brandfarliga vätskor	Vätska, B och G	Propylenoxid
6	Giftiga ämnen	Vätska, G	Dimetylsulfat
8	Frätande ämnen	Vätska, F	Svavelsyra

Beräkningar av konsekvenserna från dessa representativa scenarier genomfördes i samband med att Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (Länsstyrelsen Skåne, 2007) 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 simuleringar, för att variera vindhastigheter, hålstorlekar för utsläpp och så vidare. Det dimensionerande avståndet fastställdes som det avstånd som understegs i 80 % av fallen.

Tabell 6 - Dimensionerande avstånd för representativa scenarier för olika skadehändelser vid transport av farligt gods. B=brännbart, G=giftigt. (Øresund Safety Advisers AB, 2004)

ADR -klass	Typ av gods	Skadehändelse	Dimensionerande avstånd
1	Explosivämne	Detonation	110
2	Tryckkondenserad gas, B	UVCE	20
2	Tryckkondenserad gas, B	BLEVE	320
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 och 6	Vätska, B, G	Giftmoln	110



Figur 7 - Fördelning över dimensionerande avstånd vid varierande parametrar för representativa scenarier för olika skadehändelser. Totalt 10 000 simuleringar ligger till grund för redovisningen. (Øresund Safety Advisers AB, 2004)

5.1.3 FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR BERÄKNINGSMODELL

Beräkningsmodellen bakom individriskberäkningarna är framtagen av Tyréns AB (före detta Øresund Safety Advisers AB) i enlighet med beräkningsgång, antaganden och resonemang presenterat bland annat i RIKTSAM (Länsstyrelsen Skåne, 2007) från Länsstyrelsen i Skåne.

5.2 RESULTAT

I avsnitt 3 presenteras resultaten av beräkningarna av individrisk.

5.3 OSÄKERHETER

Kring en riskanalys av den här omfattningen, med mängder av information och underlag samt därtill beräkningar med antaganden, indata och modeller, finns det såklart en rad osäkerheter. Genom kunskap kring osäkerheterna är tanken att skapa en bättre förståelse för resultatet, en större robusthet i resultatet och ökad medvetenhet om dess brister.

Beräkningsmodellen för att räkna fram individrisken utomhus på olika avstånd, liksom andra modeller, är i mångt och mycket en förenkling av verkligheten. Beräkningsmodellen är uppbyggd av en underliggande modell kring olycksfrekvenser och konsekvenser från skadehändelser. Genom att basera resultatet på beräkningar med 10 000 stycken iterationer, körningar av modellen, fångas dock bredden i utfallen upp och man kan lindra faktumet att det i grund och botten är förenklingar.

Osäkerheterna kan påverka den beräknade risknivån både uppåt och nedåt. Det finns skäl som talar för att beräkningen av risken är att betrakta som konservativ och att valda indata innebär en förskjutning mot högre risk.

Genom att genomföra beräkningar för två olika fördelningar, riksgenomsnittet samt en lokal fördelning, har osäkerheter avseende typer av farligt gods hanterats.