

Riskutredning farligt gods
**RISKHÄNSYN, HÖÖR 19:7, MAGLEHILLS CENTRALA
ETAPP, HÖÖRS KOMMUN**



RAPPORT
2025-04-02

UPPDRAG

286665, Höör Maglehill mfl Trafk- och bullerutredning

Titel på rapport:

Riskhänsyn, Höör 19:7, Maglehills centrala etapp, Höörs kommun

Status:

Rapport

Datum:

2025-04-02

MEDVERKANDE

Beställare:

Höörs kommun

Kontaktperson:

Anneli Andersson

Konsult:

Cecilia Sandström

Uppdragsansvarig:

Anna-Karin Ekström

Kvalitetsgranskare:

Gustav Rällfors

REVIDERINGAR

Version	Datum	Status/Ändring	Handläggare
-	2006-02-23	Uppdrag 02445 avseende Åkersberga	CSM
-	2018-12-07	Utkast, Åbersberga samt Maglehill	CSM
1	2019-01-10	Rapport, Riskhänsyn Kvarnbäck samt Maglehill	CSM
2	2025-04-02	Maglehills centrala etapp. Revideringar gällande bebyggelse, prognoser mm	CSM

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING.....	4
1.1	UPPDRAGSBESKRIVNING	4
1.2	MÅL OCH SYFTE.....	4
1.3	OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING	4
1.4	TILLGÄNGLIGT UNDERLAG	4
1.5	METOD.....	5
1.6	PRINCIPER FÖR RISKVÄRDERING	5
1.6.1	ALLMÄNNA PRINCIPER FÖR RISKVÄRDERING.....	5
1.6.2	RIKTLINJER FÖR RISKVÄRDERING REGIONALT OCH LOKALT	6
1.6.3	APPLICERAD RISKVÄRDERING I DENNA RISKANALYS	7
2	FÖRUTSÄTTNINGAR.....	8
2.1	BESKRIVNING AV OMRÅDET OCH PLANERAD BEBYGGELSE	8
2.2	TRAFIK.....	10
2.3	FARLIGT GODS.....	10
3	RISKANALYS.....	12
3.1	INDIVIDRISK FÖR TRANSPORTER AV FARLIGT GODS PÅ VÄG.....	12
3.2	SAMHÄLLSRISK FÖR TRANSPORTER AV FARLIGT GODS PÅ VÄG.....	12
3.3	DETERMINISTISK ANALYS OCH ÅTGÄRDSBEHOV.....	13
3.4	OLÄGENHETER OCH HÄLSA	14
4	RESULTAT	15
4.1	MARKANVÄNDNING	15
	BILAGA 1 – BERÄKNINGAR.....	17

1 INLEDNING

1.1 UPPDRAGSBESKRIVNING

Tyréns AB har på uppdrag av Höörs kommun upprättat en riskutredning avseende transport av farligt gods i anslutning till Maglehills centrala etapp (Höör 19:7) Höörs kommun.

I uppdraget ingår att ta fram en riskutredning avseende olycksrisker till följd av transporter av farligt gods på väg.

Vid utformning av detaljplaner är det betydelsefullt att visa riskhänsyn. Plan- och bygglagen utgår från att kommunerna i sina planer och beslut från början beaktar sådana risker för hälsa och säkerhet som har samband med markanvändning och bebyggelseutveckling.

Aktuell version är uppdaterad efter bland annat inkomna synpunkter och förändrade trafiksiffror.

1.2 MÅL OCH SYFTE

Målet med riskanalysen är att ta fram relevant underlag avseende nivån på olycksrisker (individrisk samt samhällsrisk) inom området kopplade till transporterna av farligt gods på närliggande väg (väg 13).

Syftet med riskanalysen är att avgöra erforderlig riskhänsyn (avseende akuta olycksrisker orsakade av transport av farligt gods på väg) för olika typer av bebyggelse inom planområdet, med fokus på flerbostadshus (då detta är önskad användning). Detta innefattar både att avgöra områdets lämplighet för markanvändning och eventuella behov av riskreducerande åtgärder på området och bebyggelsen.

1.3 OMFATTNING OCH AVGRÄNSNING

Riskanalysen avser olycksrisker som hänger samman med den nära lokaliseringen intill väg 13 och transporterna av farligt gods som sker på denna. Riskanalysen besvarar följande centrala frågeställningar:

- Hur påverkas området av vägsträckningen och de transporter av farligt gods som transporteras där?
- Finns verksamheter inom planområdets närhet som är av sådan art att de kan komma att påverka risknivån?
- Vilka åtgärder krävs eller vilka begränsningar föreligger för att befintlig markanvändning ska kunna bedömas lämplig ur risksynpunkt eller för att möjliggöra genomförandet av olika typer av etablering inom området?

Studien omfattar inte luftföroreningar, buller, vibrationer, elektromagnetisk strålning, ras och skred eller markföroreningar.

Tidigare versioner av rapporten har delvis avsett ett större område, och delvis avsett annan bebyggelse.

1.4 TILLGÄNGLIGT UNDERLAG

- Rapport "Maglehill, Höör, Trafikutredning", senaste version daterad 25-02-19

- Plankarta och andra samrådshandlingar, tillgängliga via kommunens hemsida (hämtade 2025-02-27)

1.5 METOD

Risikanalysen behandlar befintlig och framtida bebyggelse på området, antalet transporter med farligt gods, mängderna av farligt gods och så vidare. Utifrån denna information har riskmättet individrisk beräknats på olika avstånd från väg 13. Dessa beräkningar bygger på beräkningsmodeller framtagna av Tyréns AB enligt antaganden och resonemang i bland annat Länsstyrelsen i Skånes *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen* (2007). Därefter värderas framräknade risknivåer mot kriterier.

Risikanalysen arbetar efter följande frågeställningar:

- Vad kan hända (riskidentifiering)?
- Hur ofta kan det hända (sannolikhetsberäkning)?
- Vilka blir konsekvenserna (konsekvensberäkning)?
- Vad blir risken (individriskberäkning och samhällsriskberäkning)?
- Vilka åtgärder krävs för att risknivån ska bedömas vara acceptabel ur risksynpunkt (riskvärdering)?

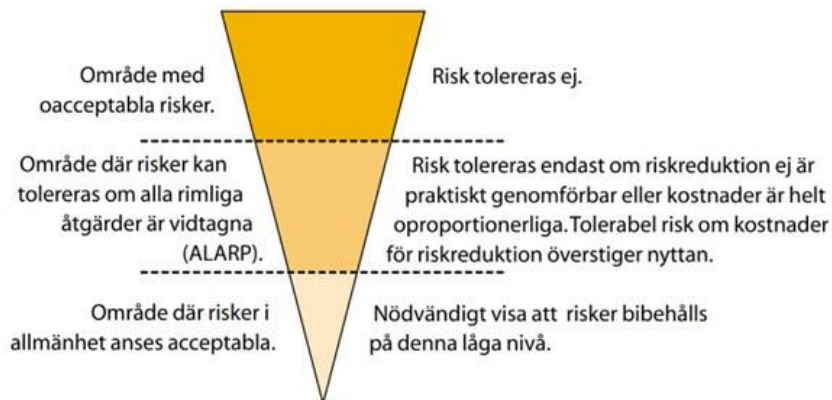
1.6 PRINCIPER FÖR RISKVÄRDERING

1.6.1 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.

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



Figur 1. Princip för uppbyggnad av riskvärderingskriterier (Räddningsverket, 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.

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-område, från engelskans "*as low as reasonable practicable*", där rimliga riskreducerande åtgärder ska vidtas

Inom ALARP-området kan risknivåerna vanligen betraktas som acceptabla under förutsättningar att riskreducerande åtgärder genomförs i den utsträckning det är möjligt, ekonomiskt, planeringsmässigt och tekniskt.

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).

Det är viktigt att poängtera att principerna är ett förslag och att det idag i Sverige inte finns några riskvärderingsprinciper som fastställts.

1.6.2 RIKTLINJER FÖR RISKVÄRDERING REGIONALT OCH LOKALT

LÄNSSTYRELSENA I SKÅNE, STOCKHOLM OCH VÄSTRA GÖTALAND

Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götaland har tagit fram ett gemensamt dokument, *Riskhantering i detaljplaneprocessen* (Länsstyrelserna Skåne, Västra Götaland och Stockholm, 2006). I denna anges att en riskanalys ska upprättas vid den händelse att

bebyggelse planeras på ett avstånd av mindre än 150 meter från en transportled för farligt gods. Inga fastslagna kriterier finns för hur stor den acceptabla risken är.

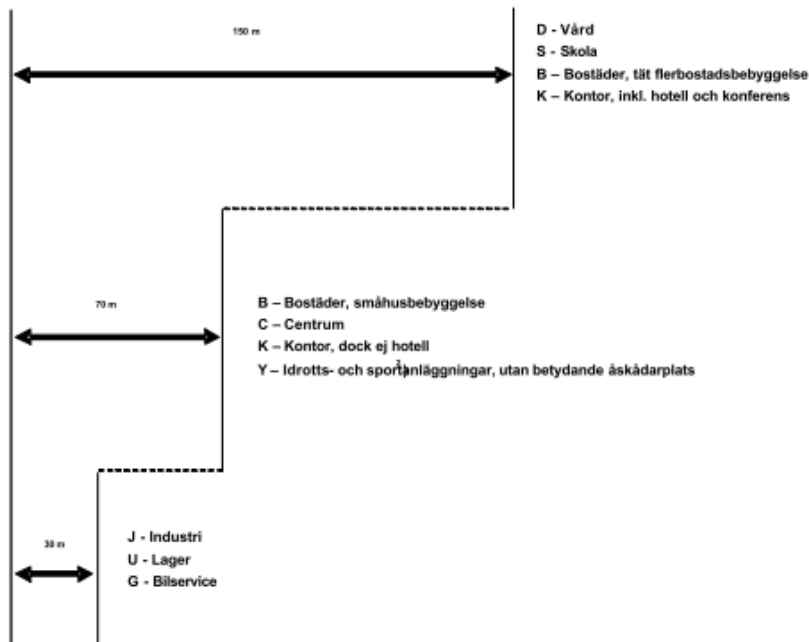
LÄNSSTYRELSEN I SKÅNE

Länsstyrelsen i Skåne län fastställde i maj/juni 2007 en vägledning avseende värdering av risker längs transportleder för farligt gods (RIKTSAM, 1st rapport 2007:6). Förslaget är delvis utarbetat av Øresund Safety Advisers AB, numera Tyréns AB, på Länsstyrelsens uppdrag.

Notera att när den ursprungliga riskanalysen togs fram år 2006 var RIKTSAM inte fastställt, och strategin för att värdera risker är reviderad sedan dess.

RIKTSAM anger att:

- Flerbostadshus (B), kan normalt accepteras utan vidare utredning på ett avstånd av 150 meter från transportleden. På närmare avstånd krävs en utredning enligt RIKTSAM (se längre ned).



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

Enligt RIKTSAM bör placeringen av flerbostadshus, kontor, 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.

1.6.3 APPLICERAD RISKVÄRDERING I DENNA RISKANALYS

Tyréns AB avser att främst basera denna riskanalys på riskvärderingskriterierna avseende individrisk från *Värdering av risk* (Räddningsverket, 1997).

2 FÖRUTSÄTTNINGAR

I detta kapitel beskrivs planområdet och planerad utformning samt vägen och de transporter med farligt gods som går där.

2.1 BESKRIVNING AV OMRÅDET OCH PLANERAD BEBYGGELSE

Planområdet är beläget i västra Höör. En översikt av området framgår av Figur 3.

Detaljplanen syftar till att möjliggöra ca 150 nya bostäder i 1–7 våningar, villor, radhus samt flerbostadshus, varav de högsta byggnaderna är två punkthus i 5 våningar och ett i 6–7 våningar. Stora delar av planområdet är beläget på ett avstånd om mer än 150 meter, vilket innebär att de normalt sett inte behandlas i denna typ av utredning.

Den bebyggelse som är placerad närmast väg 13 (på som minst 45 meters avstånd) är radhus med en eller två våningar (högsta nockhöjd är 9 meter). Denna typ av bebyggelse innebär inte den persontätheten som kategorin flerbostadshus i RIKTSAM syftar till att täcka in, och likhet med den kategori som RIKTSAM benämner småhusbebyggelse. Länsstyrelsen har fört fram att radhus med hög nockhöjd, i flera våningar, bör räknas som flerbostadshus, men den närmaste bebyggelsen är 1-2 våningar, och har väldigt lite gemensamt med traditionella flerbostadshus (vilket kategorin i RIKTSAM syftar på, med en viss persontäthet).

Hela området betraktas som flerbostadshus i analysen, för att hantera inkomna synpunkter.

Bostäder befinner sig i nuvarande förslag ca 45 meter från väg 13 (markerad med pil). Det punkthus som är beläget närmast väg 13 är beläget på ca 100 meters avstånd. Det näst närmaste är beläget på ca 120 meters avstånd. Det tredje är beläget på mer än 150 meters avstånd (vilket innebär att bebyggelsen normalt sett inte behandlas i denna typ av analys). Måtten avser ej avstånd till fasad, utan avstånd till mark där aktuell bebyggelse möjliggörs med aktuell plankarta.

Närmast väg 13 finns en yta där komplementbyggnader (garage, carportar, förråd, miljöhus) tillåts. Avstånd till dessa byggnader är ca 37 meter från väg 13.



Figur 3 Del av plankarta, daterad 2024-10-22



Figur 4 Del av illustrationskarta (från planbeskrivning, daterad 2024-10-22)

2.2 TRAFIK

ÅDT för prognosåret 2045 är 4100 för väg 13. Andelen tung trafik är 7 %. Hastigheten är 80 km/h. Uppgifterna kommer från trafikutredning för aktuellt uppdrag (daterad 2025-02-19). Uppgifterna avser den del av väg 13 som passerar närmast planområdet.

Tidigare version av analysen utgick från ÅDT 5600 samt 9 % tung trafik, vilket innebär att nuvarande prognos innebär en minskning.

2.3 FARLIGT GODS

Farligt gods-transporter kan innehålla en mängd olika ämnen vars fysikaliska och kemiska egenskaper varierar. Gemensamt är riskerna kring ämnas inneboende egenskaper, som kan komma att påverka omgivningen vid en trafikolycka eller annan olycka under transporten.

För transporter av farligt gods på väg finns ett särskilt regelverk (*MSBFS 2024:10, Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods av väg och i terräng, 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.

Väg 13 är en primär transportled för farligt gods, men tillhör inte de större stråken för transporter av farligt gods i Skåne. För att genomföra beräkningar av individrisk behövs information om hur mycket farligt gods som transporteras på väg 13.

Det finns generellt sett inga kartläggningar av mängderna farligt gods eller fördelningen mellan de olika farligt gods-klasserna på väg som uppdateras kontinuerligt. Räddningsverket utförde en kartläggning av den transporterade mängden farligt gods i september 2006 (Räddningsverket, 2006). Mätningen har dock inte sådan upplösning att den visar mängderna och fördelningen av farligt gods på aktuell del av väg 13. Detta innebär att riksgenomsnittet avseende fördelning mellan olika klasser kommer att

användas vid beräkning av individrisk. När det gäller riskgenomsnittet finns det nyare uppgifter än de från 2006, vilka istället kommer att användas. Riksgenomsnittet hämtas från TRAFAs undersökningar (TRAFa, 2023). Fördelningen inom klass 2 (inbördesfördelningen utav klass 2.1, 2.2 och 2.3) hämtas från karteringen från 2006.

Fördelningen av de olika farligt gods-klasserna presenteras i Tabell 1. Osäkerheter kopplade till antalet transporter med farligt gods hanteras i avsnitt 5.3.

Tabell 1. Fördelning av farligt gods-klasserna (riksgenomsnittet) enligt Räddningsverkets kartläggning 2006.

Klass	Ämnen	Andel (%)
1	Explosiva ämnen och föremål	1,3 %
2	Gaser	25,1 %
3	Brandfarliga vätskor	43,4 %
4	Brandfarliga fasta ämnen	3,2 %
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	4,0 %
6	Giftiga och smittfarliga ämnen	5,8 %
7	Radioaktiva ämnen	0,04%
8	Frätande ämnen	12,2 %
9	Övriga farliga ämnen	5,1%

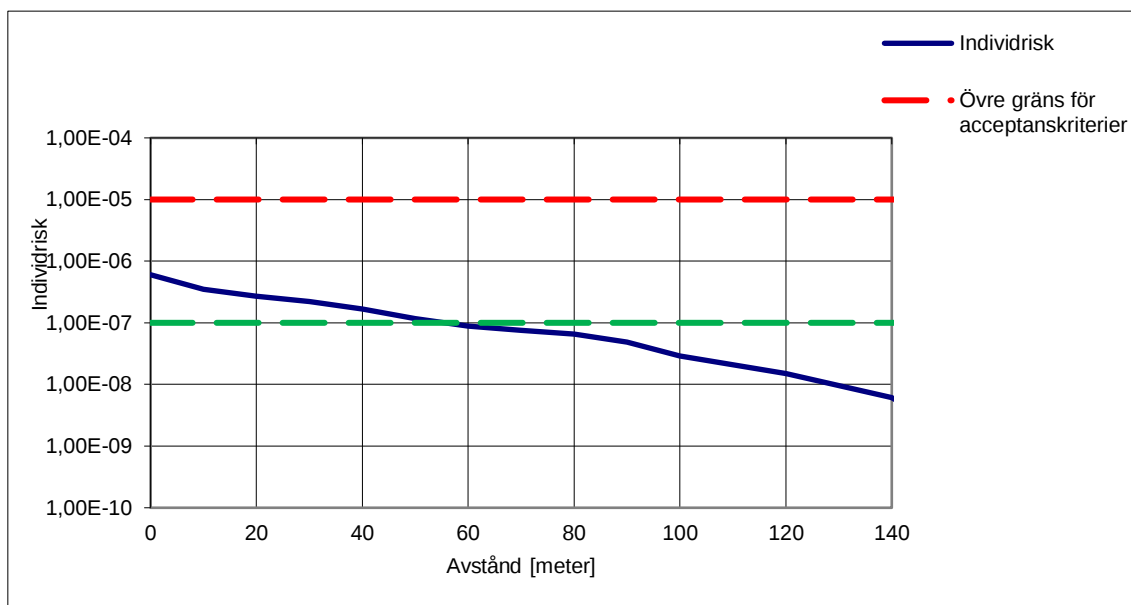
3 RISKANALYS

Nedan presenteras resultaten från beräkning av individrisken. För antaganden som ligger till grund för beräkningarna, se beräkningsbilaga. Beräkningarna har genomförts huvudsakligen 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 PÅ VÄG

Beräkningar av individrisken som funktion av avståndet från väg 13 i Figur 5. Beräkningarna avser prognosåret 2045. Avståndet har mätts från närmaste väggkant.

Beräkningarna är gjorda utan hänsyn till den nytta som bullervall bidrar med avseende att ge skydd mot olycksförlopp (strålning, stänk av frätande vätskor mm). Hänsyn har tagits i beräkningarna till att fordon inte kan avvika längre mot planområdet än vallens placering.



Figur 5. Individrisk som funktion av avståndet från närmaste väggkant.

Resultatet från individriskberäkningarna på olika avstånd (från närmaste väggkant från planområdet sett) visar att risknivåerna är inom ALARP fram till ca 50 meter från väggkant. Individrisken är alltid under 10^{-6} per år och understiger 10^{-7} per år ca 50 meter från närmaste väggkant. Detta innebär att rimliga och motiverbara åtgärder ska vidtas. En vall, vars primära syfte är att ge skydd mot buller, ger också skydd mot ett antal olycksförlopp (ej medräknat i beräkningarna ovan). Förekomst av vall sänker därmed individrisken utöver vad som redovisas ovan.

Komplementbyggnader är placerad på ca 37 meters avstånd från väg 13, vilket är där risknivån är på väg mot "låg" risk. Detta är gott och väl acceptabelt för komplementbyggnader, för vilka det inte finns behov av ytterligare lägre risknivå. Detta innebär att situationen är acceptabel även för komplementbyggnader.

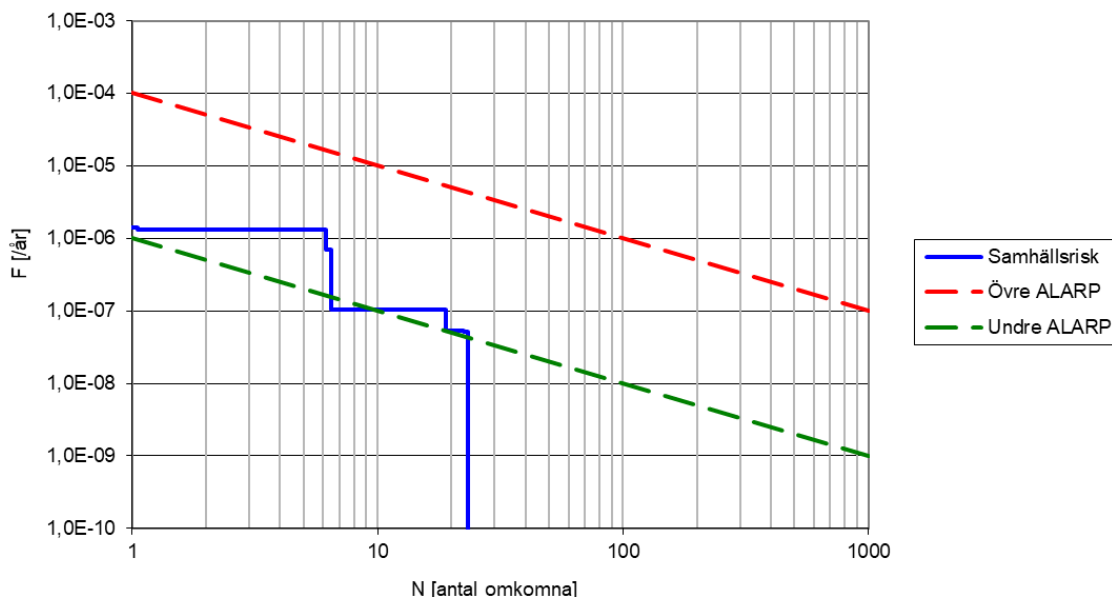
3.2 SAMHÄLLSRISK FÖR TRANSPORTER AV FARLIGT GODS PÅ VÄG

Samhällsrisk har beräknats avseende risken för olyckor kopplat till transport av farligt gods. Samhällsrisk har tagits fram för ett 1 km² stort område.

Befintlig bebyggelse och specifikt tillkommande bebyggelse inom planområdet har beaktats. Aktuell plan innebär ca 150 nya bostäder i 1-7 våningar, villor, radhus samt flerbostadshus. Aktuell detaljplan omfattar knappt 4 hektar. Hela Maglehill innebär ca 500 bostäder. Andra sidan väg 13 finns det åkermark, med viss bebyggelse (gårdar, någon villa).

I beräkningarna antas det inom Maglehill finnas ca 1800 människor (boende eller andra) som vistas i området dagtid. Nattetid förväntas finnas upp till ca 2200 personer i området. I verkligheten kommer boende lämna området dagtid, och återvända vid arbetsdagens slut. Det antas också finnas ca 100 människor på andra sidan väg 13 (gårdar, villor mm). I området närmast vägen förväntas det vistas några människor dagtid. Antagandena är ganska grova, men de är konservativa, och behöver därför inte förfinas. Antal människor per hushåll har ansatts högt, eftersom det är konservativt, men genomsnittet avseende antal människor per hushåll är betydligt lägre än i antaganden ovan

Samhällsrisker tar hänsyn till sannolikheten för olika olycksscenarion och antalet som kan förväntas omkomma vid respektive sådant scenario. Hänsyn tas till att människor vistas utomhus och inomhus.



Samhällsrisker är därmed acceptabel, utifrån kriterier, se ovan. Antaganden avseende människor som vistas i området är en överskattning, och det ryms ytterligare exploatering inom den kvadratkilometer som beräkningarna omfattar.

3.3 DETERMINISTISK ANALYS OCH ÅTGÄRDSBEHOV

På aktuellt avstånd bedöms det främst vara giftiga gas (samt ohälsosam brandrök) som dominerar riskbilden. Åtgärder likt avstängningsbar ventilation är mest givande om det finns en bemannad plats, och rekommenderas därför inte. Pölbrand bedöms vara den mest troliga konsekvensen, totalt sett, men på ett avstånd om 45 meter bedöms påverkan på människor eller bebyggelse vara mindre sannolik. Risknivån är dessutom låg, och åtgärdsbehovet därför mindre. Vallen ger ett skydd mot flera olycksförlopp.

Faktorer, som inte är fastställda förutsättningar, likt genomsläppliga ytor verkar gynnsamt. Dessa faktorer inverkar positivt, men utgör ingen förutsättning för analysens slutsatser.

Komplementbyggnaderna är planerade till miljöhus, garage mm (rimliga komplementbyggnader för lokalisering i anslutning till flerbostadshus). I dess fall bedöms ingen vistas stadigvarande, och människor bedöms vara vakna, vilket innebär att åtgärdsbehovet är lägre. Komplementbyggnader skulle också kunna utgöras av attefallshus och liknande, men i anslutning till aktuell bebyggelse är det mindre troligt. Risknivån är i ALARP-området, och därmed är vall motiverat.

Avstängningsbar ventilation ger minimal nytta, om ens någon, om det inte finns en bemannad plats (även då är det inte tillförlitlig), och när risknivån är så pass låg som den är för prognosåret 2045 är det inte motiverat att överväga den. Vall ger ett bättre skydd.

3.4 OLÄGENHETER OCH HÄLSA

Vid den mest troliga farligt gods-olyckan, vilket är ett utsläpp av brandfarlig vätska (med eventuell antändning) bedöms inte människors hälsa påverkas. Individriskberäkningarna bygger på gränsvärden för olika skadefall, såsom svåra skador och dödsfall. Men på ett avstånd om 45 meter är strålningen sådan att även påverkan på människors hälsa (ej enbart dödsfall) kan bedömas som acceptabel.

Vid ett olycksförlopp med farligt gods på väg 13 bedöms människor uppleva viss oro, och vid en brand kan röken upplevas som en olägenhet. Denna upplevelse är inte unik för en farligt gods-olycka, utan är att förvänta även vid en brand i en intilliggande bostadsbebyggelse, eller motsvarande.

Förloppet bedöms utveckla sig så att människor kan förflytta sig längre bort, och de som är särskilt känslig, såsom astmatiker, har möjlighet att begränsa sin exponering för brandrök.

Några irreversibla skador på människors hälsa bedöms inte uppkomma vid den mest troliga farligt gods-olyckan.

Transporter av farligt gods innebär potentiellt stora konsekvenser, med påverkan på liv och hälsa. Regelverket för dessa transporter är därför mycket omfattande. Det går inte att säkerställa olyckor inte inträffar, särskilt inte utifrån perspektivet att det önskas uppföra bebyggelse intill en väg. Men det går att värdera risken, det vill säga att jämföra sannolikheter och konsekvenser, enligt forskning, praxis och vägledningsdokument. Vilket är det som föreliggande analys syftar till.

Vid värdering av risknivån används kriterier för dödsfall, eftersom sådana är allmänt internationellt vedertagna samt förankrade i vägledningsdokument. Då kriterierna avser dödsfall avser även beräkningarna detsamma, annars hade utvärdering inte varit möjlig.

Den närmaste bostadsbebyggelsen är lokaliserad ca 45 meter från vägen, vilket ger ett skydd i form av avstånd, som gör att bebyggelsen (och människorna) är opåverkade vid de ett stort antal förlopp. Ett avstånd om 45 meter gör att de flesta olyckors påverkansområde inte når bebyggelsen. T.ex. utsläpp med frätande vätska, nästintill samtliga utsläpp av brandfarlig vätska, vissa utsläpp av gas. Vid mer ovanliga förlopp kan bebyggelsen påverkas, såsom vid större utsläpp av giftig gas, explosion mfl förlopp. Dessa olycksförlopp är extremt ovanliga, men kan påverka både liv och hälsa.

Nivån avseende en sammanvägning av allvarligheten och sannolikheten avseende olägenheter och påverkan på hälsa bedöms vara sådan att marken är lämplig för flerbostadsbebyggelse. Utifrån vägens farligt gods-arbete och det avstånd som förekommer kommer inte allvarliga skador uppkomma på människor vid de dominerande förloppen.

4 RESULTAT

4.1 MARKANVÄNDNING

Följande åtgärder föreslås för planområdet:

- Byggnader placeras inte närmare vägen än 45 meter (mätt från vägkanten). Detta eftersom nuvarande beräkningar utgår från det, och nuvarande förslag innebär att avståndet upprätthålls.
- Komplementbyggnader kan förläggas enligt planförslag, eftersom risknivån är låg vid aktuellt avstånd.
- Bullervall ska uppföras.
- Några ytterligare åtgärder (förutom skyddsavstånd och bullervall) är inte aktuella.

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 Stockholms län, Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods, Faktablad 2016:4, 2016

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

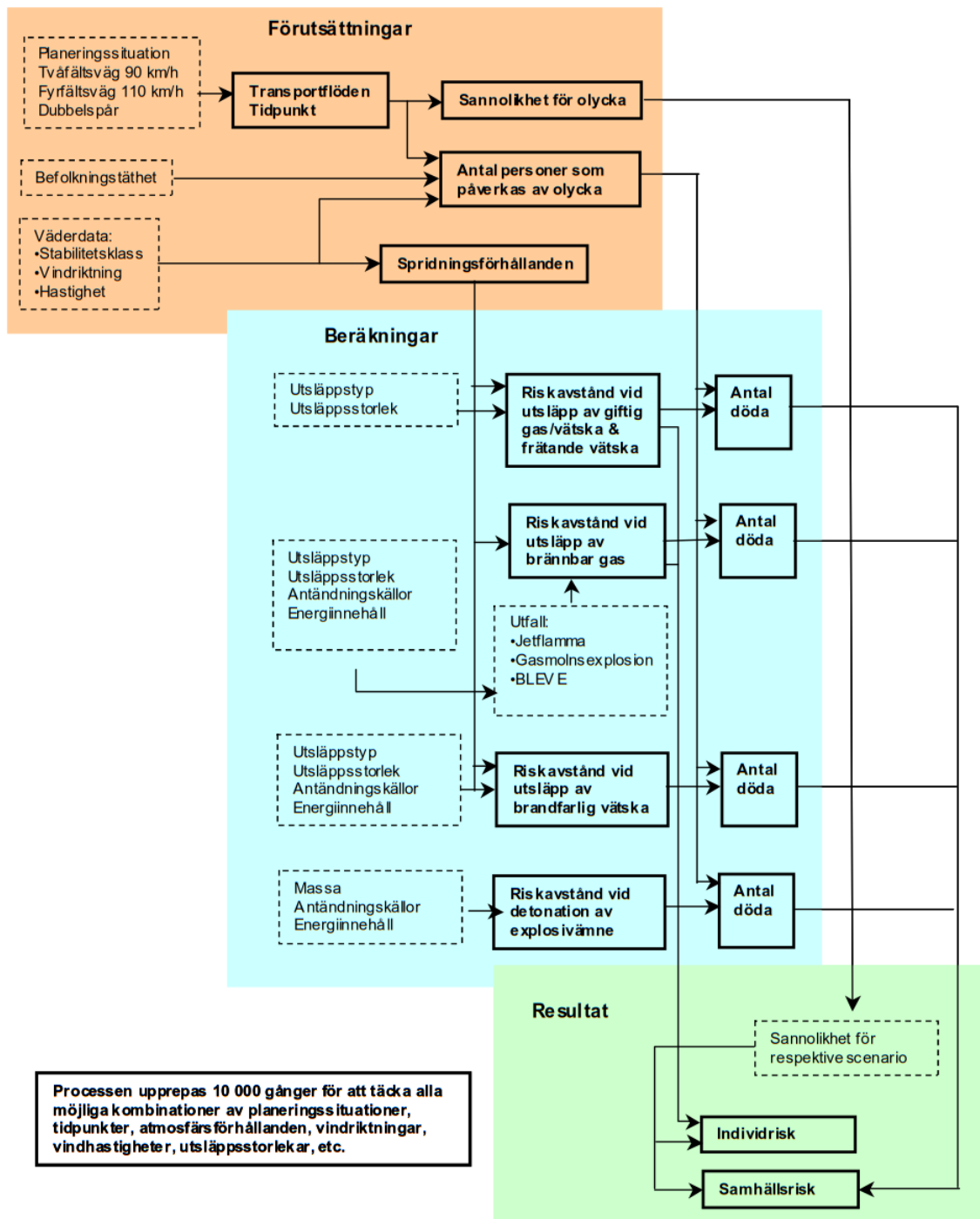
Räddningsverket, Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg, 1996

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

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, vindhastighet, utsläppsstorlek och så vidare. Indata som använts avseende väder kommer från utredningen som låg till grund för RIKTSAM och kommer från Malmö. Det bör dock beaktas att vindriktningen inte tas med i simuleringen, istället är vindriktningen i samtliga fall vald så att den är riktad mot planområdet (vilket är konservativt då varje scenario påverkar planområdet). Eftersom denna utredning endast beaktar ena sidan om vägen bedöms beräkningarna vara konservativa ur denna aspekt.

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 BERÄKNING AV SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ VÄG

Förväntat antal farligt gods olyckor på väg beräknas enligt VTI-metoden (Trafikverket, 1996) med antaganden och indata redovisade i Tabell 2. Modellen tar hänsyn till hastigheten på vägen.

Antalet fordon per dygn och andel tung trafik på väg 13 har hämtats från Trafikbulerutredning för planområdet (Tyréns).

Förväntat antal farligt gods olyckor beräknas med följande antaganden och indata:

Det förväntade antalet farligt godsolyckor beräknas utifrån ovanstående till $4,4 \cdot 10^{-7}$ per år.

Tabell 2. Indata för beräkning av förväntat antal farligt gods olyckor per år på väg 13 förbi planområdet.

Parameter	Värde
Vägsträcka	200 meter
ADT	4100 (prognos för 2045)
Hastighetsgräns	
Antal transporter med farligt gods per år	0,08 % av trafiken.
Olyckskvot	0,7
Andel singelolyckor	0,3
Index för farligt gods-olycka	0,15

5.1.2 KONSEKVENSN AV EN OLYCKA

Farligt gods kan som tidigare presenterats delas in i ADR-klasser. 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 3. I aktuellt fall är förekomsten av ADR-klass 3, 8 och 9 stor medan övriga ADR-klasser utgör liten eller ingen del av fördelningen. Eftersom fördelningen kan komma att förändras presenteras information om samtliga ADR-klasser, men konsekvenser som har prioriterats i riskvärderingen härrör från ADR-klass 3 och 8. Eftersom ADR-klass 9 inte antas ha någon omgivningspåverkan i modellen innebär förekomsten av den klassen ingen höjning av risknivån. Enligt fördelningen förekommer inga transporter av klass 1, men konsekvensen beskrivs i detta avsnitt för att ge en bild av potentiella skador vid transport av farligt gods i allmänhet.

Tabell 3. Representerativa 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 8	Giftiga ämnen Frätande ämnen	Vätska, G Vätska, F	Giftmoln Stänk från vätska	Giftigt Frätskada
--------	---------------------------------	------------------------	-------------------------------	----------------------

I Tabell 4 presenteras de ämnen som använts i beräkningarna för att bestämma olika konsekvensavstånd.

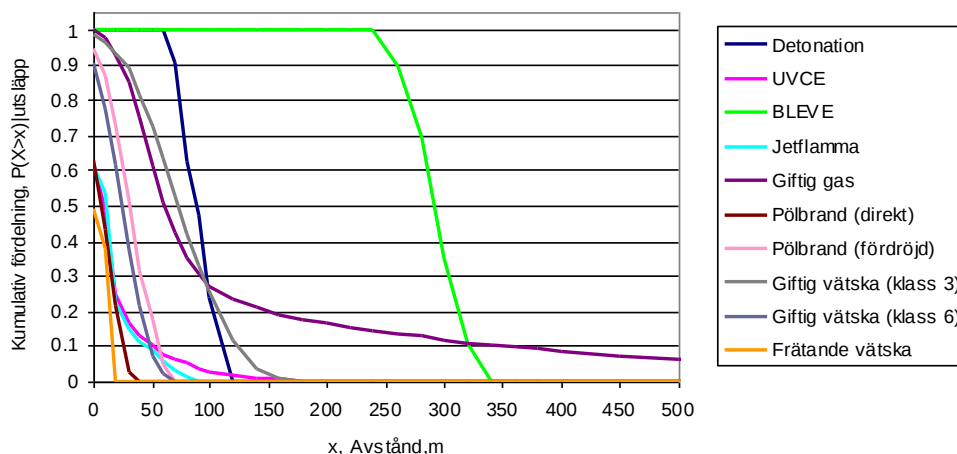
Tabell 4. Typämne från olika ADR-klasser. B = brännbart, G = giftigt, F = frätande. (Øresund Safety Advisers AB, 2004)

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 5. 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.

Förbättring avseende hur beräkningarna hanterar en olyckas konsekvensområde har gjorts efter RIKTSAM togs fram.

5.2 RESULTAT

Resultaten av beräkningarna presenteras i rapporten.

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.

Den största osäkerheten i aktuell riskanalys är antalet transporter med farligt gods. Antalet transporter är direkt sammankopplat med den förväntade frekvensen för olyckor med farligt gods och därmed också den beräknade individrisken. Det finns som sagt ingen samlad statistik över det antal transporter med farligt gods som går på vägar i Sverige. Detta innebär i detta fall att antagande om antal transporter har gjorts. Det ska dock beaktas att antal transporter med farligt gods och fördelningen mellan de olika klasserna kan komma att ändras i framtiden, vilket innebär att även nu rättvisande information kan ändras till prognosåret (2045). Eftersom skalan för frekvens är logaritmisk till sin natur innebär t.ex. en fördubbling av antalet transporter en mindre förändring av de avstånd som anges till acceptabla risknivåer. I detta fall är de antaganden som har gjorts för antal transporter och fördelning konservativa sett till vägens storlek och trafikflöde.

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.

5.4 KONSEKVENSBERÄKNINGAR

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

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 programområdet. Denna justeras sedan för respektive klass baserat på konsekvensavståndet.

Olycksfrekvensen förändras utifrån följande formel:

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