

Riskutredning farligt gods  
**RISKHÄNSYN, KVARNBÄCK SAMT MAGLEHILL,  
HÖÖRS KOMMUN**



RAPPORT  
2019-01-10

**UPPDRAG** 286665, Höör Maglehill mfl Trafk- och bullerutredning  
Titel på rapport: Riskutredning farligt gods, Riskhänsyn vid nybyggnation Kvarbäck samt Maglehill  
Status: Rapport  
Datum: 2019-01-10

**MEDVERKANDE**

Beställare: Höörs kommun  
Kontaktperson: Anneli Andersson  
  
Konsult: Cecilia Sandström  
Uppdragsansvarig: Anna-Karin Ekström  
Kvalitetsgranskare: Max Gunnarsson

**REVIDERINGAR**

Version	Datum	Status/Ändring	Handläggare
-	2006-02-23	Uppdrag 02445 avseende Åkersberga	CSM
-	2018-12-07	Utkast, Åbergsberga samt Maglehill	CSM
1	2019-01-10	Rapport, Riskhänsyn Kvarnbäck samt Maglehill	CSM

## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1</b>	<b>INLEDNING.....</b>	<b>4</b>
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
<b>2</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR.....</b>	<b>8</b>
2.1	BESKRIVNING AV OMRÅDET OCH PLANERAD BEBYGGELSE.....	8
2.2	TRAFIK.....	9
2.3	FARLIGT GODS.....	9
<b>3</b>	<b>RISKANALYS.....</b>	<b>11</b>
3.1	INDIVIDRISK FÖR TRANSPORTER AV FARLIGT GODS PÅ VÄG.....	11
3.2	SAMHÄLLSRISK FÖR TRANSPORTER AV FARLIGT GODS PÅ VÄG .....	11
3.3	DETERMINISTISK ANALYS .....	12
<b>4</b>	<b>RESULTAT.....</b>	<b>13</b>
4.1	MARKANVÄNDNING.....	13
	<b>BILAGA 1 – BERÄKNINGAR.....</b>	<b>15</b>

## 1 INLEDNING

### 1.1 UPPDRAGSBESKRIVNING

Tyréns AB har på uppdrag av Höörs kommun upprättat en riskutredning avseende transport av farligt gods i anslutning till Kvarbäck samt Maglehill, Höör.

En analys utfördes år 2006 av Øresund Safety Advisers AB (ØSA), numera en del av Tyréns AB, och den har under 2018 uppdaterats avseende dagens förutsättningar samt kompletterats med område benämnt Maglehill.

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.

### 1.2 MÅL OCH SYFTE

Målet med riskanalysen är att ta fram relevant underlag avseende nivån på olycksrisker (individrisknivåer) 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.

### 1.4 TILLGÄNGLIGT UNDERLAG

- Rapport "Trafikbullerutredning Kvarbäck 2b och 3, Höör", daterad 2018-12-07
- Rapport "Översiktlig bedömning av vibrationer från vägtrafik Kvarbäck 2B och 3 samt Maglehill, Höör", daterad 2018-12-12

## 1.5 METOD

Risakanalysen 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 (tidigare Øresund Safety Advisers) enligt antaganden och resonemang i bland annat Länsstyrelsen i Skånes *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen* (2007). Därefter värderas framräknade risknivåer mot kriterier.

Risakanalysen 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).

Risikvärdering 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, *Risikhantering 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 risiken är.

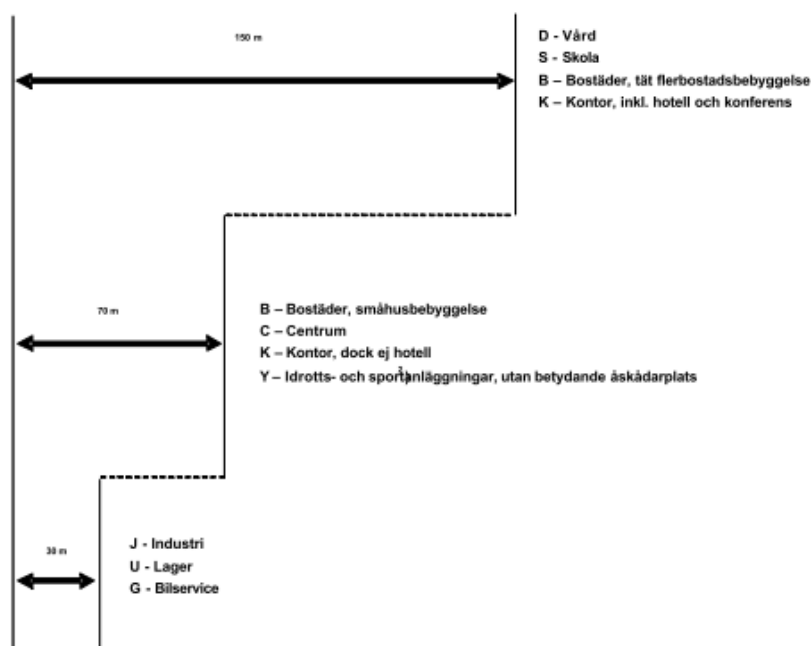
## LÄNSSTYRELSEN I SKÅNE

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 avvikelser 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 samhällsriskerna 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

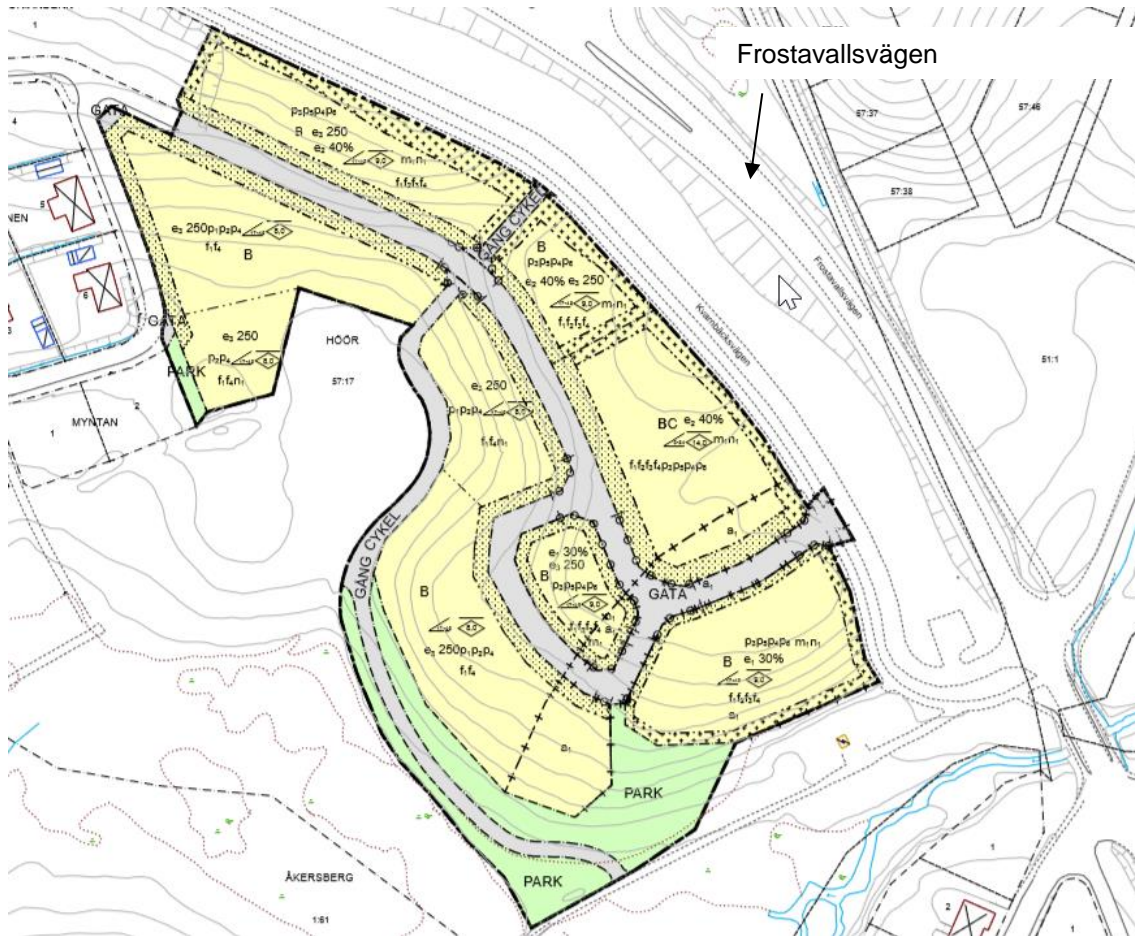
Tyréns AB avser att basera denna riskanalys på riskvärderingskriterierna avseende individrisk i Länsstyrelsen i Skånes i *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen* (2007). Samhällsriskerna kommer att bedömas.

## 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. I området avses byggas villor och grupphus, totalt ca 130 lägenheter. Byggnader befinner sig i nuvarande förslag 45 meter från väg 13 (utmärkt som Frostavallsvägen).



Figur 3 Del av plankarta, daterad 2018-12-11





Inom Maglehill planeras inte enbart flerbostadshus/villor, men sådan bebyggelse är lokaliserad minst 150 m från väg 13.

Analysen behandlar därför flerbostadshus lokaliserade inom 150 m från väg 13. Övrig typ av verksamhet är belägen på ett avstånd som överstiger 150 m, och riskanalys för dessa är därmed inte aktuellt (se kap 1.6).

## 2.2 TRAFIK

ÅDT för prognosåret 2040 är 5600 för väg 13. Andelen tung trafik är 9 %. Hastigheten är 80 km/h respektive 50 km/h. Uppgifterna kommer från trafikbullerutredning för aktuellt uppdag ("Trafikbullerutredning Kvarnbäck 2b och 3, Höör", daterad 2018-12-07).

## 2.3 FARLIGT GODS

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 trafikolycka eller annan olycka under transporten.

För transporter av farligt gods på väg finns ett särskilt regelverk (*MSBFS 2016:8: 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.

Tidigare utredning baserades på en kartläggning som genomfördes år 2000.

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.*

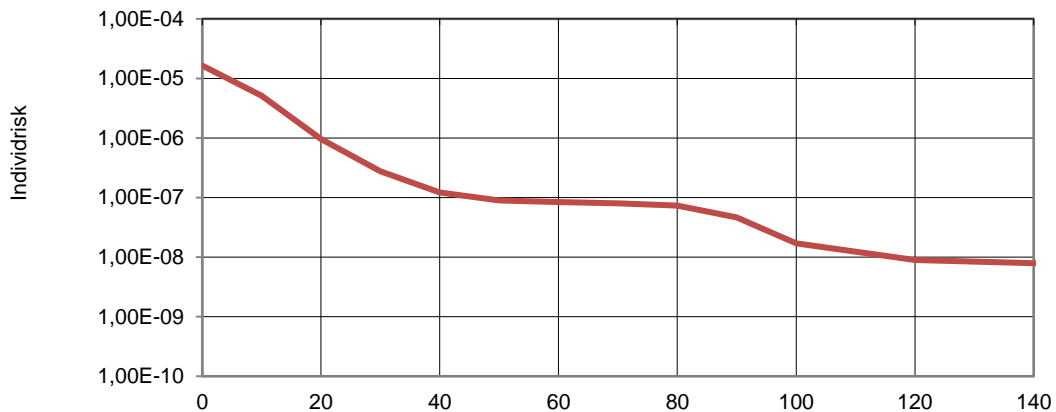
Klass	Ämnen	Andel (%)
1	Explosiva ämnen och föremål	0,9
2	Gaser	12
3	Brandfarliga vätskor	76,9
4	Brandfarliga fasta ämnen	0,9
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	1,2
6	Giftiga och smittfarliga ämnen	0,6
7	Radioaktiva ämnen	0,1
8	Frätande ämnen	7,2
9	Övriga farliga ämnen	0,3

### 3 RISKANALYS

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

Beräkningar av individrisken som funktion av avståndet från väg 13 i Figur 4. Avståndet har mätts från närmaste väggkant. Beräkningarna är gjorda utan hänsyn till bullervall.



Figur 4. 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 ( $<10^{-5}$  per år) i direkt anslutning till vägen, under  $10^{-6}$  per år cirka 20 meter från närmaste väggkant och låga ( $<10^{-7}$  per år) knappt 45 meter från närmaste väggkant.

#### 3.2 SAMHÄLLSRISK FÖR TRANSPORTER AV FARLIGT GODS PÅ VÄG

Samhällsrisk har bedömts avseende risken för olyckor kopplat till transport av farligt gods. Samhällsrisk har bedömts för ett 1 km<sup>2</sup> stort område.

Mittpunkt för området har valts för att representera befintlig och framtida bebyggelse runt planområdet. Befintlig bebyggelse och specifikt tillkommande bebyggelse inom planområdet har beaktats.

Samhällsrisk tar hänsyn till sannolikheten för olika olycksscenarioer och antalet som kan förväntas omkomma vid respektive sådant scenario.

Samhällsriskerna bedöms som tolerabel med utgångspunkt i att den befolkningstätheten är relativt låg, det finns ett relativt stort obebyggt område närmaste vägen samt att sannolikheten för farligt gods-olycka inte är att betrakta som hög

Samhällsriskerna bedöms, kopplat till kriterierna i RIKTSAM, som acceptabel.

### 3.3 DETERMINISTISK ANALYS

På aktuellt avstånd, med bullervall, bedöms det främst vara giftiga gas (samt ohälsosam brandrök) som dominerar riskbilden. Åtgärder likt avstängningsbar ventilation är mest givande för större flerbostadsbebyggelse, gärna med bemannad plats, och rekommenderas därför inte.

Pölbrand bedöms vara den mest troliga konsekvensen, men på ett avstånd om 45 meter med bullervall bedöms påverkan på bebyggelse vara mindre sannolik.

## 4 RESULTAT

### 4.1 MARKANVÄNDNING

Följande åtgärder föreslås för planområdet:

Byggnader placeras inte närmare vägen än 45 meter (mätt från vägkanten) (vilket är det avstånd då acceptabel risknivå uppnås utan att åtgärder behöver vidtas).

Observera att bullervall sänker risken ytterligare, men då risknivån är att bedöma som acceptabel utan vall har inte denna varit en förutsättning, och behöver därför inte regleras i detaljplanen för att risknivån avseende farligt gods ska vara acceptabel.

## 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

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB), ADR-S - MSBFS 2016:8: Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng, 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

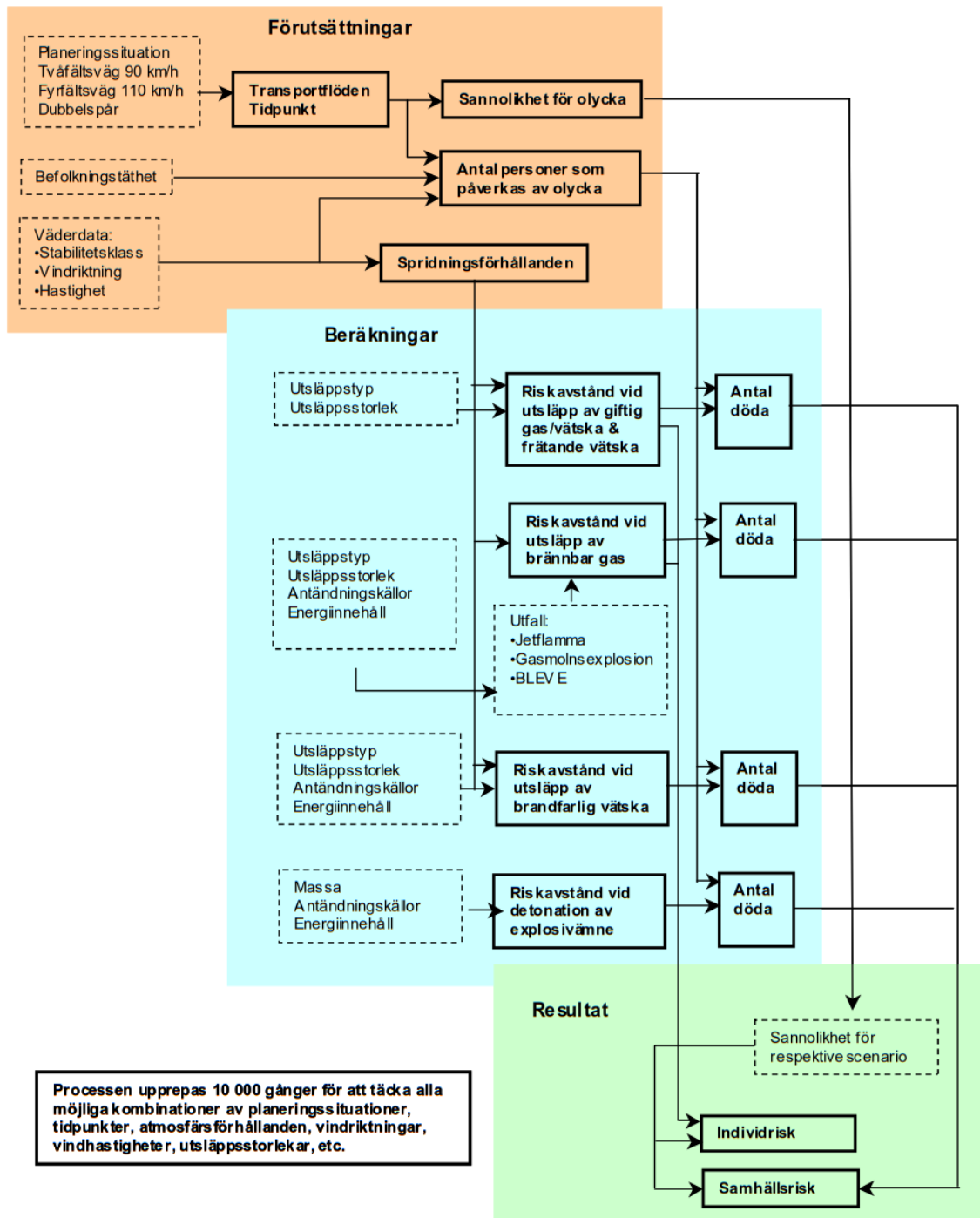
Räddningsverket, Kartläggning av farligt gods-transporter, september 2006, 2006

Trafikverket, NVDB på webb (Se Sveriges vägar på karta) – Rekommenderad väg farligt gods, <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>, Information hämtad juli 2018. 2018a

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

## 5 BILAGA 1 – BERÄKNINGAR

### 5.1 INDIVIDRISKBERÄKNINGAR



Figur 5. 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 5 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 Trafikbullenutredning för planområdet (Tyréns).

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

Det förväntade antalet farligt godsolyckor beräknas utifrån ovanstående till  $1,1 \cdot 10^{-4}$  per år.

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

Parameter	Värde
Vägsträcka	300 meter (representativ vägsträcka)
ADT	5600 (prognos för 2040)
Hastighetsgräns	
Antal transporter med farligt gods per år	10% av den tunga trafiken, vilken i sin tur utgör ca 10% av ADT. Totalt 20440 fordon med farligt gods per år.
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. 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

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

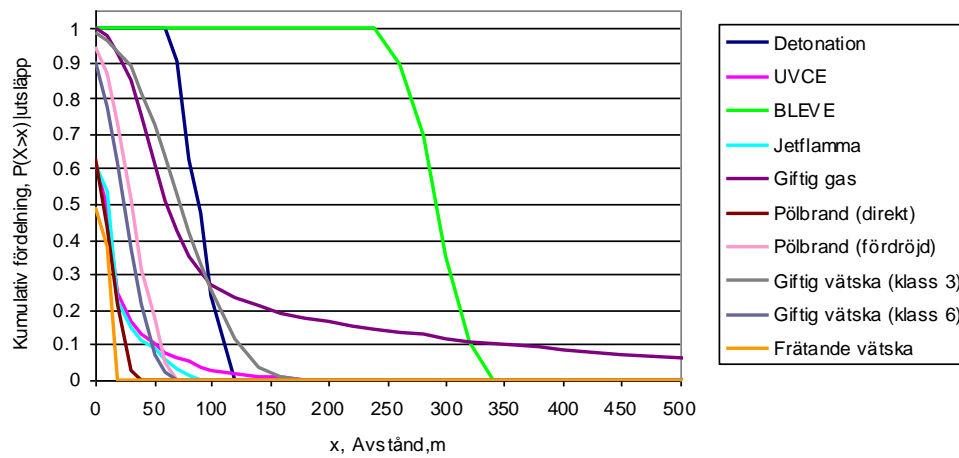
Tabell 4. Typämne från olika ADR-klasser. B = brännbart, G = giftigt, F = frätande. (Øresund Safety Advisers AB, 2004)

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 typämnena 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 6. 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

Resultaten av beräkningarna av individrisk presenteras i avsnitt 4.

## 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 (2040). 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.

Beräkningarna har inte tagit hänsyn till det skydd som bullervall ger, vilket innebär att individrisken förväntas vara lägre än den framräknade nivån.

Olycksfrekvensen för olyckor med farligt gods är beräknad på en sträcka av 1 km. Beroende var på denna sträcka som olyckan inträffar blir avstånd till olika delar av området olika långt. I extrempunkterna uppgår avståndet till 1 km. Valet av denna längd på sträckan är ett konservativt ställningstagande, med bakgrund av det faktum att merparten av skadehändelserna har ett betydligt kortare påverkansavstånd i större delen av fallen och därför egentligen inte borde finnas med i individriskresultatet.

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.