

Riskutredning farligt gods

# **RISKHÄNSYN VID NYBYGGNATION I BROBY, ÖSTRA GÖINGE KOMMUN**



RAPPORT  
2018-09-03

**UPPDRAG** 286609, Busstation i Broby  
Titel på rapport: Riskutredning farligt gods, Riskhänsyn vid nybyggnation i Broby, Östra Göinge kommun.  
Status: Rapport  
Datum: 2018-09-03

**MEDVERKANDE**

Beställare: Östra Göinge kommun  
Kontaktperson: Henrik Arvidsson  
  
Konsult: Susanne Stenlund, Max Gunnarsson  
Uppdragsansvarig: Jörgen Sjödahl  
Kvalitetsgranskare: Cecilia Sandström

**REVIDERINGAR**

Version	Datum	Status/Ändring	Handläggare
-	2018-07-23	Granskningsrapport	MGO, SST
A	2018-09-03	Rapport	MGO, SST

## 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.....	7
1.6.3	APPLICERAD RISKVÄRDERING I DENNA RISKANALYS.....	8
<b>2</b>	<b>FÖRUTSÄTTNINGAR.....</b>	<b>9</b>
2.1	BESKRIVNING AV OMRÅDET OCH PLANERAD BEBYGGELSE.....	9
2.2	FARLIGT GODS.....	10
2.2.1	TRANSPORT AV FARLIGT GODS GENOM BROBY.....	10
2.3	ÖVRIGA VERKSAMHETER.....	12
<b>3</b>	<b>RISKIDENTIFIERING.....</b>	<b>13</b>
<b>4</b>	<b>RISKANALYS.....</b>	<b>14</b>
4.1	INDIVIDRISK FÖR TRANSPORTER AV FARLIGT GODS PÅ VÄG.....	14
4.2	SAMHÄLLSRISK FÖR TRANSPORTER AV FARLIGT GODS PÅ VÄG.....	15
4.3	DETERMINISTISK ANALYS.....	15
<b>5</b>	<b>RESULTAT.....</b>	<b>16</b>
5.1	MARKANVÄNDNING.....	16
5.2	ÅTGÄRDER.....	16
<b>6</b>	<b>BILAGA 1 – BERÄKNINGAR.....</b>	<b>20</b>
6.1	INDIVIDRISKBERÄKNINGAR.....	20
6.1.1	BERÄKNING AV SANNOLIKHET FÖR OLYCKA MED FARLIGT GODS PÅ VÄG..	21
6.1.2	KONSEKVENSN AV EN OLYCKA.....	21
6.1.3	FÖRUTSÄTTNINGAR FÖR BERÄKNINGSMODELL.....	24
6.2	SAMHÄLLSRISK.....	25
6.3	RESULTAT.....	26
6.4	OSÄKERHETER.....	26

## 1 INLEDNING

### 1.1 UPPDRAGSBESKRIVNING

Tyréns AB har på uppdrag av Östra Göinge kommun upprättat en riskutredning avseende transport av farligt gods på Tydingegatan/väg 119 i Broby. Östra Göinge kommun planerar för att anlägga en busshållplats för upp till sex bussar på nuvarande Östra Järnvägsgatan i Broby, precis intill Tydingegatan/väg 119. I samband med detta önskas också utreda möjligheterna att bygga bland annat bostäder intill Tydingegatan/väg 119.

I uppdraget ingår att ta fram en riskutredning avseende olycksrisker till följd av transporter av farligt gods på väg. Utöver detta har även en översiktlig bedömning avseende olycksrisker gjorts från ett antal större verksamheter inom Broby.

### 1.2 MÅL OCH SYFTE

Målet med riskanalysen är att ta fram relevant underlag avseende nivån på olycksrisker (individ- och samhällsrisknivåer) inom området kopplade till transporterna av farligt gods på närliggande väg (Tydingegatan/väg 119).

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 nuvarande 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 Tydingegatan/väg 119 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

- *Trafikbullerutredning, bussgata i Broby, Östra Göinge kommun, Granskningsrapport, Tyréns AB, 2018-06-20.*
- *Riskinventering i Östra Göinge, Inventering av risker för olyckor som kan föranleda räddningsinsats enligt LSO (2003:778), Räddningstjänsten i Kristianstad kommun, 2015.*
- Mailkontakt under juni 2018 med Jonas Nilsson, Brandingenjör på Räddningstjänsten i Kristianstad kommun.
- Mailkontakt under juni 2018 med Henrik Arvidsson, Enhetschef på Östra Göinge kommun.

## 1.5 METOD

Riskanalysen behandlar befintlig och framtida bebyggelse på området, antalet transporter med farligt gods, mängderna av farligt gods och så vidare. Utifrån denna information har riskmåttat individrisk beräknats på olika avstånd från Tydingegatan/väg 119. 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). Med hjälp av resultat av individriskberäkningen och information om tillkommande bebyggelse beräknas samhällsrisk. Därefter värderas framräknade risknivåer mot kriterier.

Riskanalysen 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 realiserar 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.

#### SAMHÄLLSRISK

- Övre gräns där riskerna under vissa förutsättningar anses som acceptabla:  $F=10^{-4}$  per år för  $N=1$  med lutningen på F/N-kurva -1.
- Övre gräns där risker anses vara acceptabla:  $F=10^{-6}$  per år för  $N=1$  med lutningen på F/N-kurva -1.

Samhällsrisik är ett mått på risken för en population. Samhällsrisiken inkluderar risker för alla personer som utsätts för en risk även om den bara sker vid enstaka tillfällen längs en 1 km lång sträcka (beräkningarna omfattar ett område om 1 km<sup>2</sup>).

## 1.6.2 RIKTLINJER FÖR RISKVÄRDERING REGIONALT OCH LOKALT

### LÄNSSTYRELSENA I SKÅNE, STOCKHOLM OCH VÄSTRA GÖTALAND

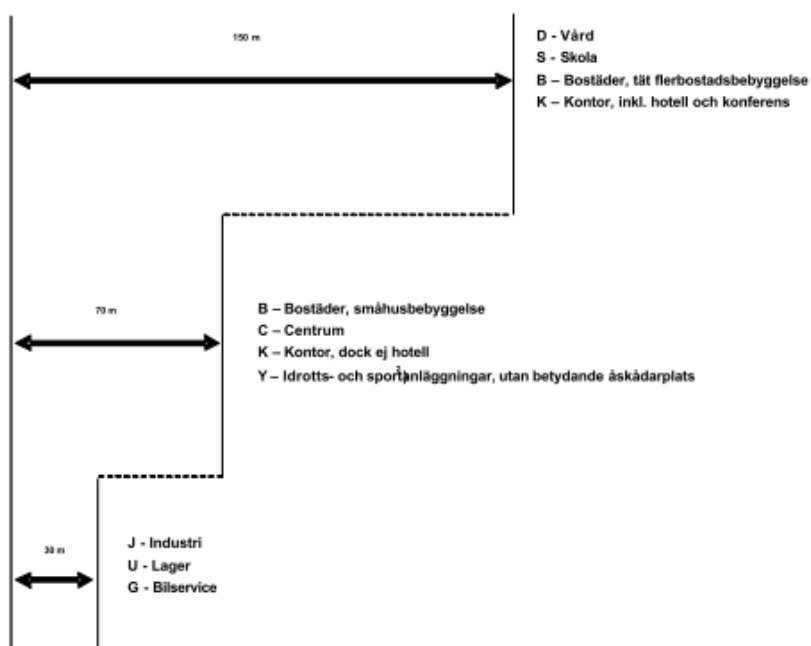
Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götaland har tagit fram ett gemensamt dokument, *Riskhantering i detaljplaneprocessen* (Länsstyrelserna Skåne, Västra Götaland och Stockholm, 2006). I denna anges att en riskanalys ska upprättas vid den händelse att bebyggelse planeras på ett avstånd av mindre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

RIKTSAM anger att:

- Handel i form av sällanköpshandel (H), Lager utan betydande handel (U) samt övriga tekniska anläggningar (E) normalt kan accepteras utan vidare utredning på ett avstånd av 30 m från transportleden. På närmare avstånd krävs en utredning enligt RIKTSAM (se nedan).
- Småhusbebyggelse (B), kontor i ett plan (K) samt Handel (H) kan normalt accepteras utan vidare utredning på ett avstånd av 70 meter från transportleden. På närmare avstånd krävs en utredning enligt RIKTSAM (se nedan).
- Flerbostadshus (B), kontor (K), vård (D) och skola (S) 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 sällanköpshandel, lager utan betydande handel samt övriga tekniska anläggningar kunna bedömas tolerabel om följande kombination av kriterier uppfylls:

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

Enligt RIKTSAM bör placeringen av småhusbebyggelse, kontor i ett plan samt handel kunna bedömas tolerabel om följande kombination av kriterier uppfylls:

- Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att individrisken understiger  $10^{-6}$  per år.
- Den deterministiska analysen kan påvisa att tillskottet av oönskade händelser reduceras eller elimineras av förhållandena på platsen eller efter åtgärder.

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 samhällsrisken 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.

#### **Drivmedelsstationer**

Länsstyrelsen i Skåne län saknar riktlinjer gällande bebyggelse intill befintlig bensinstation.

Länsstyrelsen i Stockholm har gett ut riktlinjer i faktabladet "Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods" (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016)

- Ett minimiavstånd på 25 meter bör hållas från drivmedelsstation till kontor och liknande.
- Ett minimiavstånd på 50 meter bör hållas till bostäder, daghem, ålderdomshem och sjukhus samt samlingsplatser där oskyddade människor uppehåller sig.
- I nyplaneringsfallet bör alltid ambitionen vara att hålla ett avstånd på 100 meter från drivmedelstationen till bostäder, daghem, åldershem och sjukhus.

#### **1.6.3 APPLICERAD RISKVÄRDERING I DENNA RISKANALYS**

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

Avseende drivmedel används Länsstyrelsen i Stockholms *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods* (2016).



## 2 FÖRUTSÄTTNINGAR

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

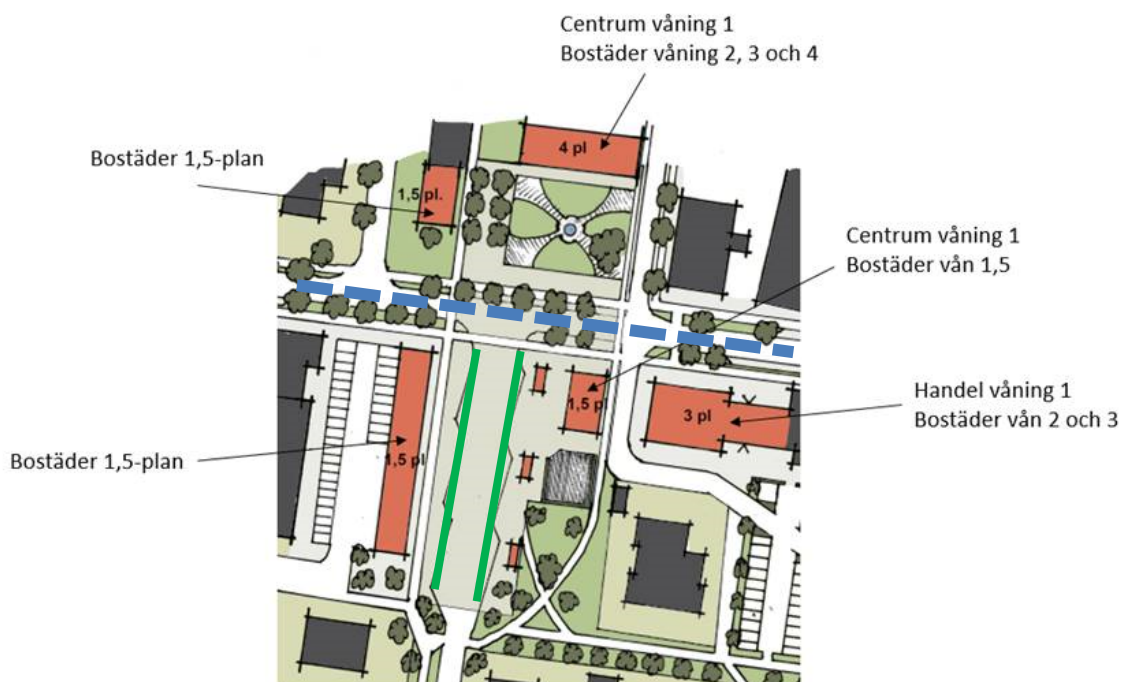
### 2.1 BESKRIVNING AV OMRÅDET OCH PLANERAD BEBYGGELSE

Broby är en tätort som är centralort i Östra Göinge kommun i Skåne län. Broby omges av åker- och skogsmark. Utmed den östra delen av tätorten återfinns Helge å medan väg 19 passerar väster om tätorten.

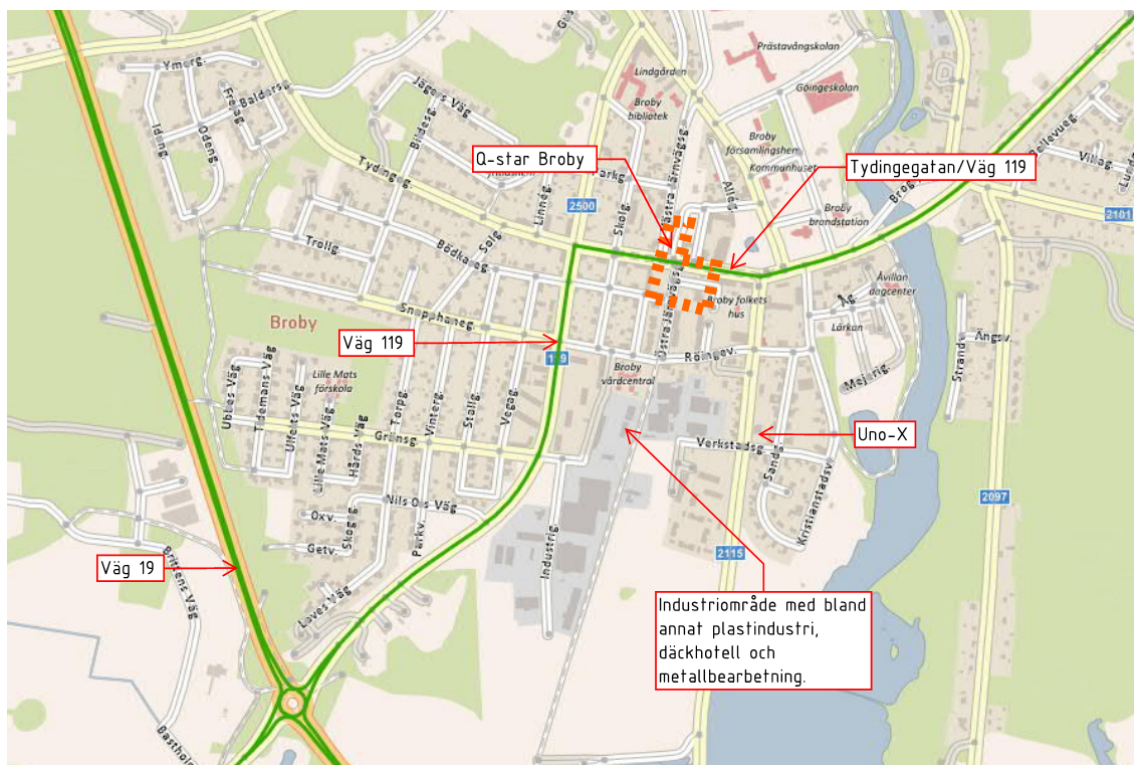
Broby har omkring 3 000 invånare (Östra Göinge kommun, 2018). Här återfinns kommunens administrativa centrum, vårdcentral, för- och grundskola samt sport- och simhall liksom kommunens huvudbibliotek och kulturhus.

Det aktuella planområdet återfinns i centrala delarna. Som del av en superbusslinje planeras en busshållplats för upp till sex bussar utmed Östra Järnvägsgatan i höjd med Tydingegatan/väg 119. I samband med detta samt att en nuvarande bensinstation kommer att läggas ner önskar kommunen uppföra bostäder, handel och centrumverksamhet inom samma område som busshållplatsen. En mycket tidig idéskiss kan ses i Figur 3. Planerad utformning kan komma att ändras men det ger en översiktlig uppfattning om kommunens önskemål om framtida verksamheter.

Som kan ses i Figur 3 och Figur 4 så går väg 119 rakt igenom planområdet och att önskad bebyggelse är placerad i på ett avstånd om ca 8-10 meter från vägen.



Figur 3. Tidig idéskiss över planområdet. Gröna linjer markerar position för ny busshållplats. Blå streckad linje markerar Tydingegatan/väg 119.



Figur 4. Översikt av Broby. Den gröna markeringen av väg 19 och 119 visar att de är rekommenderade leder för transport av farligt gods. Planområdet är markerat med orange. Identifierade potentiella riskkällor enligt avsnitt 2.3 är utmärkta. Bildkälla: Trafikverket 2018a.

## 2.2 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.

### 2.2.1 TRANSPORT AV FARLIGT GODS GENOM BROBY

Transporter med farligt gods sker framför allt på väg 19 som passerar utanför Broby. Vägen kommer att byggas om mellan Bjärlöv och Broby för att höja standarden då den i dagsläget är hårt trafikerad med låg trafiksäkerhet. De planerade ändringarna innebär dock inga förändringar sett till det aktuella planområdet (Trafikverket 2018b).

Väg 119 som går mellan väg 19 och väg 15, dragen mitt genom Broby tätort, är redan idag utpekad som primär rekommenderad transportled för farligt gods (Trafikverket, 2018a).

Hästveda-Karpalunds järnväg, sträckan Broby-Glimminge återfinns i norra delen av tätorten. Detta spår används enbart för dressincyklning och får för närvarande inte användas för tåg. Inga planer finns för närvarande om att ändra detta. (Järnväg.net 2018) Järnvägen från Broby är i övrigt nedlagd och avvecklad i samband med utbyggnaden av partiellt dubbelspår mellan Hässleholm och Kristianstad (Trafikverket 2018c). I Skånetrafikens vision finns en pågatägssträckning till Broby men det är långt bort, det är istället satsningen på

superbussar som nu är aktuell (Skånetrafiken 2008). Oavsett vad finns inga planer för godstransporter på järnväg till/genom Broby.

Fokus ligger således på transport av farligt gods på väg. För att genomföra beräkningar av individ- och samhällsrisk behövs information om hur mycket farligt gods som transporteras på Tydingegatan/väg 119.

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 Tydingegatan/väg 119. Närmaste väg som är kartlagd är väg 19.

Det finns flera målpunkter utmed vägen där de som identifierats är:

- Broby sprutmålning, Njuravägen
- Q-star Broby (planerad flytt)
- Q-star Glimåkra
- Q-star Sibbhult
- Sibbhultsverken, Sibbhult

Sibbhultsverken har bland annat en stor gasolcistern medan bensinstationerna och sprutmålningen främst innebär transporter av brandfarlig vätska. Vid egen inventering upptäcktes även slakteri i Glimåkra.

För att få fram antalet transporter med och typer av farligt gods som transporteras på Tydingegatan/väg 119 har Tyréns bullerutredning för planområdet och Räddningsverkets kartläggning använts. För beräkning av frekvensen för olycka med farligt gods har den transporterade mängden farligt gods på väg 19, trafikering på Tydingegatan/väg 119, antagande om transporterad mängd per transport och andel av det farliga godset från väg 19 som passerar planområdet använts.

Trafiksiffror presenteras i beräkningsbilagan. Fördelningen av de olika farligt gods-klasserna presenteras i Tabell 1. Osäkerheter kopplade till antalet transporter med farligt gods hanteras i avsnitt 6.4.

Tabell 1. Fördelning av farligt gods-klasserna på väg 19 utanför Broby enligt Räddningsverkets kartläggning 2006.

Klass	Ämnen	Andel (%)
1	Explosiva ämnen och föremål	0
2	Gaser	4,3
3	Brandfarliga vätskor	39,8
4	Brandfarliga fasta ämnen	0
5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	0
6	Giftiga och smittfarliga ämnen	0,2
7	Radioaktiva ämnen	0
8	Frätande ämnen	27,9
9	Övriga farliga ämnen	27,7

### 2.3 ÖVRIGA VERKSAMHETER

Inom Broby finns två drivmedelsstationer, varav Q-star planeras att flyttas. Utöver det finns det söder om planområdet ett industriområde med blandad verksamhet såsom bilverkstad, däckhotell, plastindustri och metallindustri. Dessa finns inte med som identifierade målpunkter för farligt gods då transporterna med stor sannolikhet kommer från väg 19 utan att behöva passera planområdet. Verksamheterna kan dock i sig själva innebära påverkan på planområdet utifrån sin hantering av bland annat brandfarlig vara.

### 3 RISKIDENTIFIERING

Riskobjekten väg och drivmedelsstation har inledningsvis utvärderats baserat på riktlinjerna från Länsstyrelsen i Skåne län samt Länsstyrelsen i Stockholms län, redovisade i avsnitt 1.6.2. Industriområdet har utvärderats utifrån Myndigheten för samhällsskydd och beredskap samt Boverket, där kriterierna redovisas under detta avsnitt. Avstånden från olika riskobjekt till planområdet är uppskattade från kartbilder. Avseende vägar är avståndet mätt från fasad till närmaste vägkant.

Riskavstånd sett till industriområde:

I numera upphävda "Bättre plats för arbete" (Boverket 2005) som var till för översiktlig planering av områden utan detaljstudering och med hänsyn tagen till luft, lukt, ljud och risker anges ca 200 meter till plastbearbetande industri (390 meter till AB Formplast), ca 50 meter till plåtslagning inomhus (ca 190 meter till Broby Modellindustri AB), 100 meter till bilverkstad med lackering (ca 270 meter till MECA). Oklart med avstånd till däckförvaring, men 200 meter anges till gummireparationsanläggning (ca 270 meter till MECA).

När hänsyn tas enbart till olycksrisker och framför allt hantering av brandfarliga varor (gas och vätska) så är det längsta skyddsavståndet 100 meter om inte extrema mängder hanteras (SÄIFS 1998:7, SÄIFS 2000:2 och SÄIFS 2000:4).

Utifrån detta görs bedömningen att industriområdet inte behöver studeras vidare.

Tabell 2. Inledande riskinventering för området.

Riskobjekt	Rek. Avstånd	Aktuellt avstånd till närmaste planerad bebyggelse	Omfattning av transport med farligt gods	Fortsatt utredning?
Tydingegatan/väg 119	150 m	Mindre än 10 meter	Primärled	Ja
Väg 19	150 m	Ca 950 m	Primärled	Nej
Industriområde med bland andra Formplast, MECA och Broby Metallindustri	100 m (motivering brandfarlig vara)	Som kortast ca 190 meter	Inte relevant då fortsatt utredning inte föreligger.	Nej
Bensinstation, QStar Broby	100 m	Inom planområdet	Inte relevant då den kommer att avvecklas.	Nej
Bensinstation, Uno-X Broby	100 m	Ca 220 m	Inte relevant då fortsatt utredning inte föreligger.	Nej

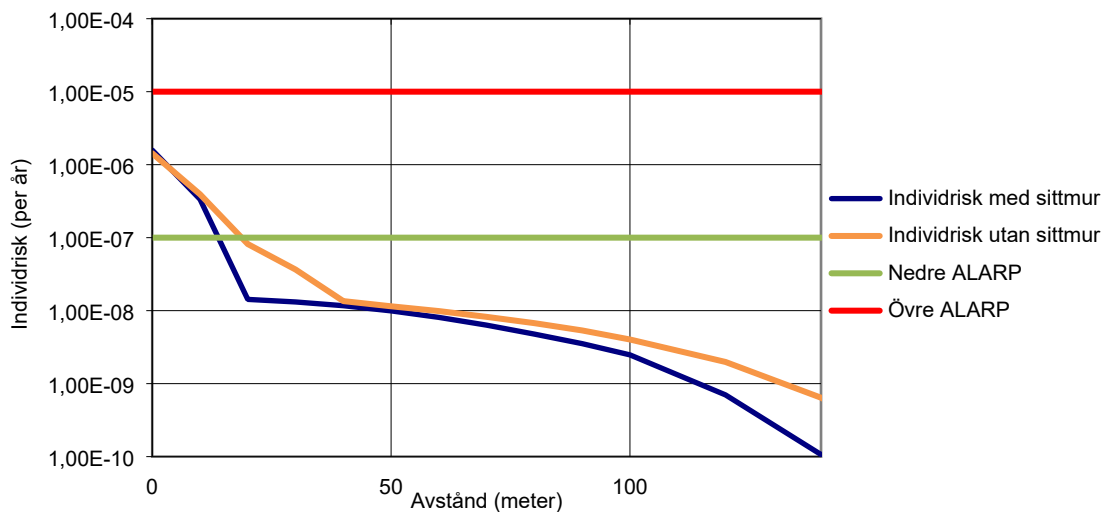
Endast Tydingegatan/väg 119 kommer analyseras i denna riskanalys för planområdet i centrala Broby.

## 4 RISKANALYS

Nedan presenteras resultaten från beräkning av individrisken och samhällsrisken. 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 6.4).

### 4.1 INDIVIDRISK FÖR TRANSPORTER AV FARLIGT GODS PÅ VÄG

Beräkningar av individrisken som funktion av avståndet från Tydingegatan/väg 119 presenteras i Figur 5. Avståndet har mätts från närmaste väggkant. Beräkningar har även gjorts med åtgärd i form av sittmur/låg mur.



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

Vid beaktande av åtgärd som förhindrar att vätskor rinner mot planområdet (i detta fall sittmur) och begränsar avåkningssträcka för fordon understiger individrisken  $10^{-6}$  per år cirka 10-15 meter från närmaste väggkant. Övriga risknivåer är samma som för beräkningar utan åtgärd.

Trots att risknivån i princip aldrig är att betrakta som hög finns det ett flertal olycksscenarioer som kan påverka befintlig bebyggelse. Det längsta dimensionerande scenariot som redovisas anger att inom 320 m påverkas bebyggelse. Dock anger detta avstånd endast ett mått som understigs i 80 % av fallen, dvs. i 20 % av fallen kan omständigheter (svåra olyckor, stora utsläpp, olyckliga väderförhållanden mm) medföra betydligt längre påverkansavstånd.

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 50 meter och en pölbrand som inte rinner iväg har ett konsekvensavstånd om 30 meter. Fördröjd pölbrand förhindras om sittmur anordnas och bedöms inte vara aktuellt i detta fall. Eftersom övriga pölbränder har ett konsekvensavstånd om 30 meter samtidigt som bebyggelse önskas placeras närmre väg än så är det aktuellt med konsekvensbegränsande åtgärder trots låg individrisknivå.



Klass 2 utgör en liten del av farligt gods-transporterna men vid en olycka kan långa konsekvensavstånd uppnås.

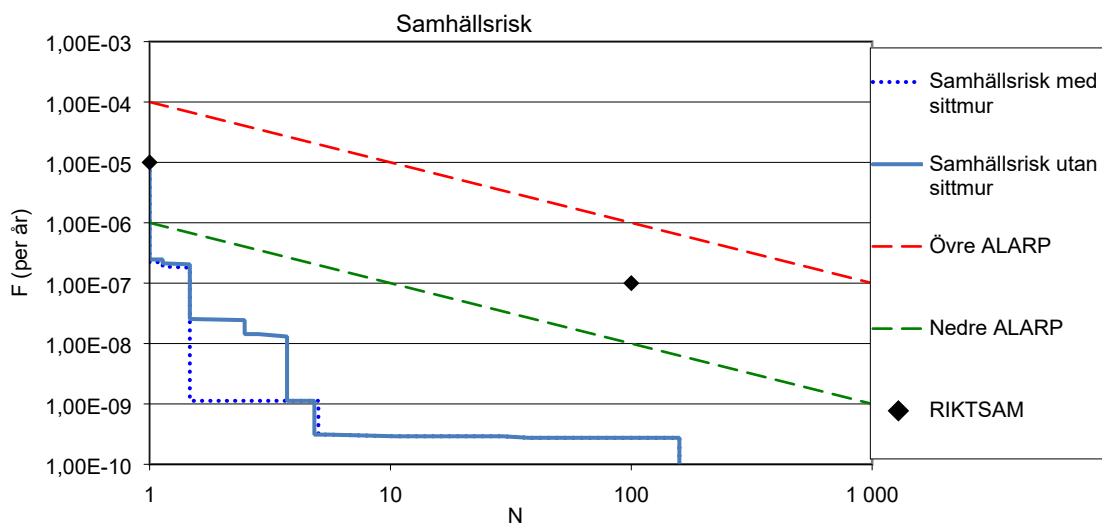
Den fördelning som använts i beräkningarna innehåller en stor del klass 9, en klass som enligt den använda modellen inte har någon nämnvärd omgivningspåverkan. Detta innebär att de transporter som tillhör klass 9 inte kommer att ses som transporter med farligt gods vid beräkning av individrisken. Detta bedöms vara ett rimligt resultat av fördelningen och ska beaktas i förhållande till det totala antalet transporter med farligt gods.

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

Samhällsrisk har beräknats avseende risken för olyckor kopplat till transport av farligt gods. Samhällsrisk har beräknats för ett 1 km<sup>2</sup> stort område längs 1 km av Tydingegatan/väg 119.

Mittpunkt för området har valts för att representera befintlig och framtida bebyggelse runt planområdet. Vid beräkning av samhällsrisk har befintlig bebyggelse och specifik tillkommande bebyggelse inom planområdet beaktats.

Samhällsrisk tar hänsyn till sannolikheten för olika olycksscenario och antalet som kan förväntas omkomma vid respektive sådant scenario. För att beräkna samhällsrisk används information från individriskberäkningarna samt antaganden och information om befolkningstätheten i det område som beräkningarna utförts för. För detaljerad information om indata till beräkningarna hänvisas till kapitel 6. Den beräknade samhällsrisk presenteras i Figur 6.



Figur 6. Beräknad samhällsrisk för området runt planområdet. Samhällsrisk är beräknad för ett 1 km<sup>2</sup> stort område längs 1 km av Tydingegatan, där mittpunkten valts på vägen i höjd med planområdet.

Beräkningarna visar att samhällsrisk ligger under ALARP-området vilket innebär att risken är acceptabel för alla typer av verksamheter. Samhällsrisk är, kopplat till kriterierna i RIKTSAM, att betrakta som acceptabel.

#### 4.3 DETERMINISTISK ANALYS

Se kommentar gällande konsekvensbegränsande åtgärder sett till pölbrand och förekomst av farligt gods utan omgivningspåverkan under avsnitt 4.1 ovan.

## 5 RESULTAT

### 5.1 MARKANVÄNDNING

Vid beräkningar av individrisken uppnåddes för den planerade markanvändningen höga risknivåer inom stor del av planområdet. För att minska på dessa gjordes beräkningar med åtgärd som förhindrar pölspridning in på området samt begränsar avåkningsrisken in på området.

Vid beräkning av individrisknivån, med vidtagen åtgärd, understiger denna  $10^{-6}$  per år i stort sett direkt vid väggkant medan  $10^{-7}$  per år understigs vid ungefär 9 meter från väggkant (baserat på vidtagen åtgärd mot pölspridning). Detta ger följande, utifrån acceptabel risknivå för olika typer av markanvändning:

- Området 0-9 meter från väggkant
  - Handel, centrum, kontor i ett plan och liknande tillåts, dock med åtgärd.
  - Inga bostäder, vård, förskola, kontor i flera plan eller liknande.
- Området 9-25 meter från väggkant
  - Samtlig bebyggelse tillåts, dock med åtgärd.
- Området >25 meter från väggkant
  - Samtlig bebyggelse tillåts utan åtgärd.

För visualisering av markanvändning på olika avstånd från Tydingegatan se Figur 7.

### 5.2 ÅTGÄRDER

För att sänka individrisken krävs som ovan angetts åtgärd som förhindrar att ett eventuellt vätskeformigt utsläpp sprids från Tydingegatan/väg 119 till området och som samtidigt begränsar avåkningsrisken från vägen.

Föreslagen åtgärd är:

- Låg mur (exempelvis sittmur) anordnas utmed vägen, placerad mellan trottoar/gc-bana och körbana.
- Vid väggkorsning där mur inte kan användas är det viktigt att marken lutar nedåt från anslutande väg/gata/utfart/etcetera mot Tydingegatan/väg 119 så att ett utsläpp inte kan rinna in på den anslutande gatan. Vid behov kan komplettering med markrädda göras.  
Att mur inte kan användas vid vägganslutningar innebär att avvåkning (och därmed att transporterat farligt gods kommer närmare fastighet och anslutande väg) inte kan begränsas längs hela Tydingegatan/väg 119. Detta accepteras men dessa öppningar i avvåkningskyddet ska minimeras så mycket som möjligt.  
Notera att koppling åtgärd sittmur och marklutning vid väggkorsning kommer kräva särskilt åtanke vid utformning för att bevara både funktionen hos åtgärderna och säkerheten för trafikanter.

Aktuella åtgärder 0-9 meter från väggkant (Tydingegatan/väg 119), utöver åtgärd för att begränsa pölspridning och avvåkning:

- Friskluftsintag ska placeras på fasader som vetter bort från vägen, detta för att minska risken att giftig gas sprids in i byggnader. Om ventilationslösningen placeras på taket ska denna placeras så att friskluftsintaget är riktat bort från vägen.
- Centralt avstängningsbar ventilation. Personal i exempelvis reception/kassa eller liknande ska utbildas för att stänga av ventilationen i händelse av en olycka.
- Fasader utförs i lägst brandteknisk klass EI 60, fönster kan dock vara utförda i lägst brandteknisk klass EI 30. Fönster ska inte vara öppningsbara annat än för rengöring, underhåll etc. Fönster ska helst undvikas i fasader som vetter direkt mot vägen.
- Utrymning ska kunna ske bort från vägen. Det är inget krav på en formell utrymningsväg enligt Boverkets byggregler men det ska finnas möjlighet till utrymning



bort från vägen. Förslagsvis utformas byggnaden så att huvudentréer placeras så att de vetter bort från vägen.

Aktuella åtgärder 9-25 meter från väggkant, utöver åtgärd för att begränsa pölspridning och avåkning:

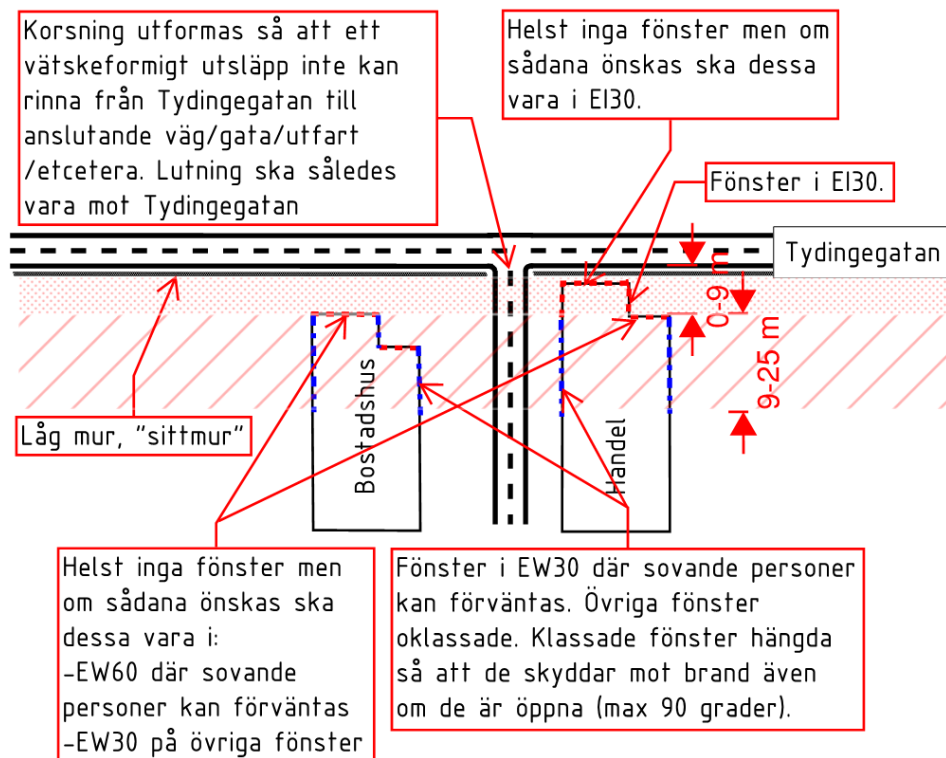
- Friskluftsintag ska placeras på fasader som vetter bort från vägen, detta för att minska risken att giftig gas sprids in i byggnader. Om ventilationslösningen placeras på taket ska denna placeras så att friskluftsintaget är riktat bort från vägen.
- Centralt avstängningsbar ventilation för byggnader där detta är möjligt. Personal i exempelvis reception/kassa eller liknande ska utbildas för att stänga av ventilationen i händelse av en olycka.
- Fasader som vetter direkt mot väg utförs i lägst brandteknisk klass EI 60. Fönster ska helst undvikas i dessa fasader. Om fönster ändå önskas ska dessa vara utförda i brandteknisk klass EW 60 i de rum där sovande kan förväntas respektive EW 30 där sovande personer inte förväntas (gäller både bostäder och övrig bebyggelse). Fönster ska inte vara öppningsbara annat än för rengöring, underhåll etc.
- Fasader som inte vetter direkt mot väg utförs i lägst brandteknisk klass EI 30, fönster kan dock vara utförda i lägst brandteknisk klass EW 30 i de rum där sovande kan förväntas respektive utan brandtekniska krav där sovande personer inte förväntas (gäller både bostäder och övrig bebyggelse). Brandklassade fönster får här utföras som öppningsbara, de ska dock hängas på sådant sätt att de i öppet läge fortfarande skyddar gentemot väg. Öppningsbara maximalt 90°.
- Utrymning ska kunna ske bort från vägen. Det är inget krav på en formell utrymningsväg enligt Boverkets byggregler men det ska finnas möjlighet till utrymning bort från vägen. Förslagsvis utformas byggnaden så att huvudentréer placeras så att de vetter bort från vägen.

För att visa på god riskhänsyn kan riskreducerande åtgärder införas även för byggnation på längre avstånd än 25 meter från vägen, men är alltså inget krav. Rekommenderade åtgärder 25-150 meter från väggkant:

- Friskluftsintag placeras på fasader som vetter bort från vägen, detta för att minska risken att giftig gas sprids in i byggnader. Om ventilationslösningen placeras på taket skall denna placeras så att friskluftsintaget är riktat bort från vägen.
- Centralt avstängningsbar ventilation för byggnader där detta är möjligt. Personal i exempelvis reception/kassa eller liknande ska utbildas för att stänga av ventilationen i händelse av en olycka.

För visualisering av åtgärder för olika typer av markanvändning på olika avstånd från Tydingegatan se Figur 7.

Krav på åtgärder gäller ny bebyggelse intill Tydingegatan/väg 119. Ingen särskild hänsyn behöver vidtas gällande de nya busshållplatserna, däremot kan det konstateras att den planerade åtgärden med mur och lutning bort från busshållplatser höjer säkerheten även för de personer som uppehåller sig vid hållplatserna. I övrigt bedöms möjligheterna att röra sig bort från Tydingegatan/väg 119 som goda, det vill säga möjligheten att sätta sig själv i säkerhet.



Figur 7. Illustration över aktuella riskreducerande åtgärder intill Tydingegatan/väg 119.

Inom området 0-9 meter från väg tillåts handel, centrum, kontor i ett plan och liknande, dock med åtgärder. Området är prickat i skissen.

Inom området 9-25 meter från väg tillåts samtliga bebyggelse typer, dock med åtgärder. Området är streckat i skissen.

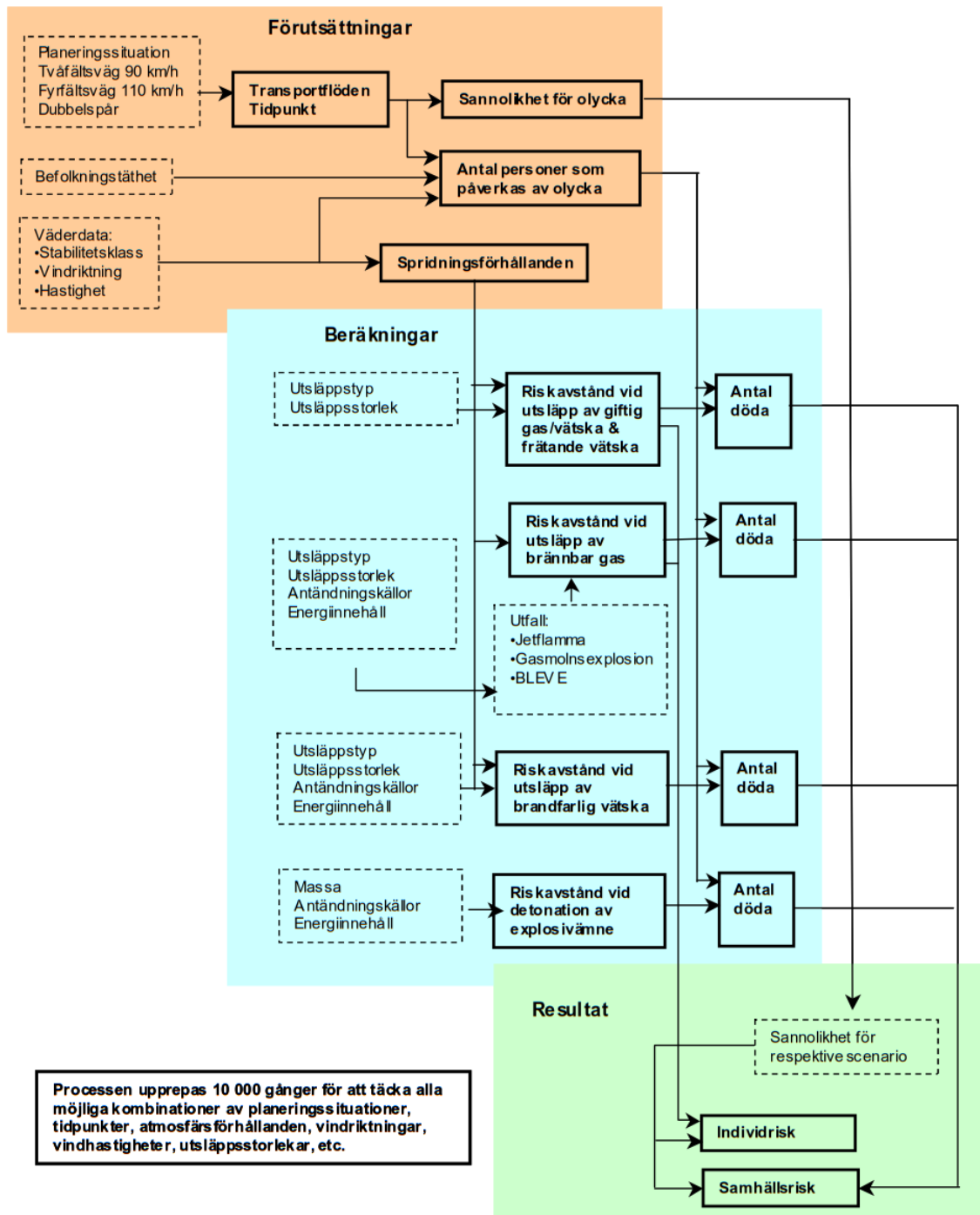
Inom området längre än 25 meter från väg tillåts samtliga bebyggelse typer utan åtgärd.

## REFERENSER

- Boverket, Boverkets allmänna råd 1995:5 Bättre plats för arbete, 1995
- Davidsson, m.fl., Värdering av risk, Räddningsverket, 1997
- Järnväg.net, hemsida <http://www.jarnvag.net/banguide/karpalund-glimminge> Information hämtad juni 2018.
- 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
- Skånetrafiken, Tågstrategi 2037, Remiss, Dnr: 136/2006 011, 2008-01-16, 2008.
- Statistiska centralbyrån (SCB), Befolkningstäthet (invånare per kvadratkilometer) per tätort. Vart femte år 1990 – 2017, 2018
- SÄIFS 1998:7 föreskrifter om brandfarlig gas i lös behållare
- SÄIFS 2000:2 föreskrifter och allmänna råd om hantering av brandfarliga vätskor
- SÄIFS 2000:4 föreskrifter om cisterner, gasklockor, bergrum och rörledningar för brandfarlig gas
- Trafikverket, NVDB på webb (Se Sveriges vägar på karta) – Rekommenderad väg farligt gods, <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>, Information hämtad juli 2018. 2018a
- Trafikverket, Planlägningsbeskrivning 2018-06-13, Väg 19 Kristianstad – Broby, Delen Bjärlöv – Broby. 2018b
- Trafikverket, hemsida <https://web.archive.org/web/20170510073424/http://www.trafikverket.se/naradig/Skane/projekt-i-skane-lan/dubbelspar-hassleholm-kristianstad/> Information hämtad juni 2018, senaste uppdatering var då 2017-03-14. 2018c
- Øresund Safety Advisers AB, Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen, 2004
- Östra Göinge kommun, hemsida <https://www.ostragoinge.se/kommun/om-ostra-goinge/orte/> Information hämtad juni 2018, senaste uppdatering var då 2018-05-21.

## 6 BILAGA 1 – BERÄKNINGAR

### 6.1 INDIVIDRISKBERÄKNINGAR



Figur 8. 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 8 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.

#### 6.1.1 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 3. Modellen tar hänsyn till hastigheten på vägen.

Antalet fordon per dygn och andel tung trafik på Tydingegatan/väg 119 har hämtats från bullerutredning för planområdet (Tyréns). Utifrån kartläggningen av farligt gods (Räddningsverket, 2006), antagande om att varje transport innehåller 20 ton och antagande om att 5 % av transportererna på väg 19 går vidare/passerar Tydingegatan/väg 119 har antalet transporter med farligt gods förbi planområdet beräknats. Antagandet att 5 % av de transporter som går på väg 19 går vidare till Tydingegatan/väg 119 är ett antagande som innebär att 0,9 % av trafiken på Tydingegatan/väg 119 utgörs av farligt gods. Antagandet bedöms som rimligt för aktuell typ av väg då den nationella andelen (inkluderat stora vägar) är 1,2 %.

Tabell 3. Indata för beräkning av förväntat antal farligt gods olyckor per år på Tydingegatan/väg 119.

Parameter	Värde
Vägsträcka	300 meter (representativ vägsträcka)
ÅDT	4750
Hastighetsgräns	30 km/h
Antal transporter med farligt gods per år	996
Olyckskvot	1
Andel singelolyckor	0,1
Index för farligt gods-olycka	0,01
Förväntat antal olyckor med farligt gods per år	$5,68 \cdot 10^{-4}$

#### 6.1.2 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 4. 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 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

I Tabell 5 presenteras de ämnen som använts i beräkningarna för att bestämma olika konsekvensavstånd.

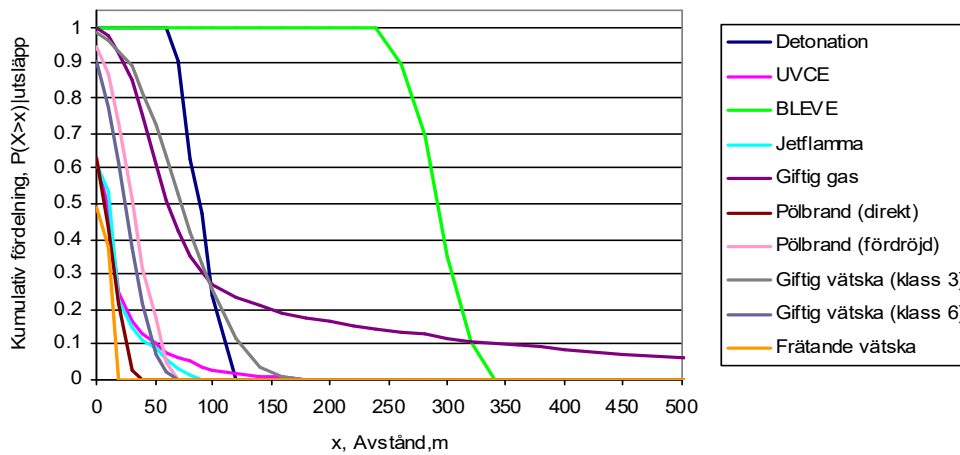
Tabell 5. Typämne från olika ADR-klasser. B = brännbart, G = giftigt, F = frätande. (Øresund Safety Advisers AB, 2004)

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 9. 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)

### 6.1.3 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.



## 6.2 SAMHÄLLSRISK

Vid beräkning av samhällsrisk har hänsyn tagits till frekvensen för olycka med farligt gods på Tydingegatan/väg 119, hur fördelningen av farligt gods ser ut samt hur bebyggelsen och befolkningstätheten i området runt vägen ser ut. Den yta som undersökts är för ett 1 km<sup>2</sup> stort område.

Området har delats upp i befintlig bebyggelse och tillkommande bebyggelse och till dessa områden har ett antal personer eller en befolkningstäthet kopplats. För den befintliga bebyggelsen är utgångspunkten för antalet personer befolkningstätheten i Broby tätort. Befolkningstätheten för Broby tätort år 2017 var 854 personer/km<sup>2</sup> (SCB, 2018). Eftersom planområdet ligger i centrala Broby har befolkningstätheten för Broby dubblerats. Detta bedöms vara ett konservativt antagande. I beräkningarna har den förhöjda befolkningstätheten använts för hela kvadratkilometern. Inom den tillkommande bebyggelsen inom planområdet har totalt 100 personer antagits uppehålla sig, där 75 personer antas befinna sig söder om Tydingegatan och 25 personer antas befinna sig norr om Tydingegatan. Antalet personer för tillkommande personer inom planområdet är ett antagande eftersom exakt utformning av planområdet inte är bestämd. Antalet personer som antagits har förutsatts vara personer som befinner sig stadigvarande inom området, men eftersom området innefattar en busshållplats har en större andel än normalt antagits befinna sig utomhus.

Personantalet är uppdelat på natt respektive dag (tider är angivna för de olika områdena) samt hur stor andel som befinner sig inomhus eller utomhus.

Antalet personer som befinner sig i omgivande och tillkommande bebyggelse har genomgående antagits vara lika många under dag och natt, dock har andelen som befinner sig inom- respektive utomhus justerats för dag respektive natt (se Tabell 7).

Tabell 7. Antal personer för områden som använts i samhällsriskberäkningarna. Personantalet anges för natt respektive dag samt för andel som befinner sig utomhus respektive inomhus.

Område	Tid	Antal personer	Andel ute	Andel inne
Bakgrundspopulation Bostäder och verksamheter	07:00-18:00	1 708	20 %	80 %
	18:00-07:00	1 708	20 %	80 %
Tillkommande bebyggelse inom planområdet	07:00-18:00	100	50 %	50
	18:00-07:00	100	5 %	95 %

Andel personer som dör ute respektive inne för olika scenarion presenteras i Tabell 8.

Tabell 8. Andel som antas omkomma för respektive scenario

Scenario	Andel som dör ute	Andel som dör inne
Detonation	50%	50%
UVCE	50%	0%
BLEVE	90%	10%
Jetflamma	50%	0%
Giftmoln	90%	10%
Pölbrand direkt	40%	0%
Pölbrand fördröjd	20%	70%
Pölbrand direkt	40%	0%
Pölbrand fördröjd	20%	70%
Giftmoln	30%	10%
Giftmoln	30%	10%
Frätskada	40%	0%

### 6.3 RESULTAT

Resultaten av beräkningarna av individrisk och samhällsrisk presenteras i avsnitt 4.

### 6.4 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. Den senaste sammanställningen som gjordes var den som Räddningsverket gjorde 2006. Sammanställningen är inaktuell eftersom den nu kan anses vara gammal. Den har heller inte en sådan upplösning att det är möjligt att se antal transporter och fördelningen inom de olika klasserna på en väg i storlek med Tydingegatan/väg 119. Detta innebär i detta fall att antagande om antal transporter har gjorts. Fördelningen av klasserna har hämtats från närmast kartlagda väg (väg 19), vilket innebär att den egentliga fördelningen förbi planområdet kan avvika från beräkningarna. 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.

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.