

Beställare  
**Norrköpings kommun**

Typ av dokument  
**Rapport, slutversion**

Datum  
**2022-09-15**

# **RISKUTREDNING**

**JOHANNISBORGSFÖRBINDELSEN ETAPP 2**

# RISKUTREDNING

## JOHANNISBORGSFÖRBINDELSEN ETAPP 2

Uppdragsnamn **Riskutredning för Johannisborgsförbindelsen etapp 2, Norrköping**  
Uppdrags nr **1320056721**  
Beställare **Norrköpings kommun**  
Typ av dokument **Rapport, slutversion**  
Version **1.3**  
Datum **2022-09-15**  
Förberett av **Erol Uddholm**  
Kontrollerad av **Per Stein**  
Godkänd av **Erol Uddholm**  
Beskrivning **Riskutredning för Johannisborgsförbindelsen etapp 2 i Norrköpings kommun**

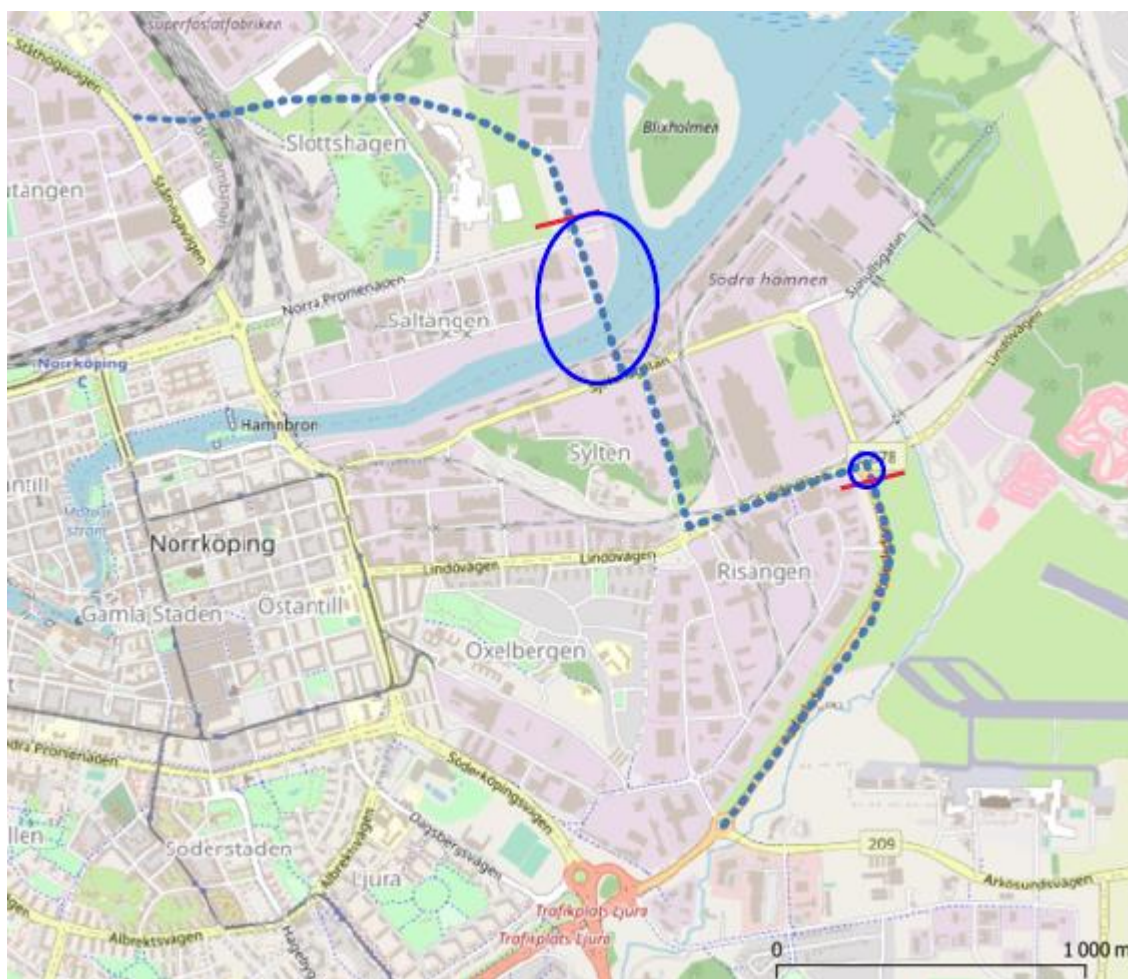
Ramboll  
Krukmakargatan 21  
Box 17009  
10462 Stockholm

T +46 (0)10 615 60 00  
<https://se.ramboll.com>

## SAMMANFATTNING

Norrköpings kommun har gett Ramboll i uppdrag att ta fram en riskutredning för en ny detaljplan omfattande etapp 2 i ett nytt vägprojekt kallat Johannisborgsförbindelsen. Syftet med utredningen har varit att, utifrån krav i plan- och bygglagen på att bebyggelse ska vara lämpad för ändamålet sett till risken för olyckor och människors hälsa och säkerhet, utreda riskbilden för den nya detaljplanen. Utredningen har avgränsats till olycksrisker förknippade med planområdets närhet till den nya Johannisborgsförbindelsen och Seveso<sup>1</sup>-verksamheter i omgivningen.

Johannisborgsförbindelsen syftar till att bygga ihop den "yttre ringen" i stadens trafiknät, genom att sammanlänka Söderleden och Riksvägen. En schematisk beskrivning av projektet visas i Figur 1 nedan. Etapp 2 omfattar sträckningen mellan de röda linjerna. Johannisborgsförbindelsen planeras längs med vissa avsnitt bli utpekade som transportled för farligt gods [1]. Avsnitten har markerats med blå ellipser i Figur 1.



© OpenStreetMaps contributors  
**Figur 1. Johannisborgsförbindelsens planerade lokalisering (blå streckade linjer). Etapp 2 omfattar sträckningen mellan de röda linjerna. De avsnitt som planeras bli utpekade som transportleder för farligt gods har markerats med blå ellipser.**

<sup>1</sup> Vissa verksamheter som hanterar eller lagrar stora mängder av vissa kemikalier omfattas av lag (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor, "Sevesolagen". Syftet med lagen är att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor.

## Resultat

Riskutredningen har visat att individ- och samhällsriskerna intill de avsnitt av Johannisborgsförbindelsen som kan komma att pekas ut som transportled för farligt gods ligger inom ALARP<sup>2</sup> och att rimliga riskreducerande åtgärder därför bör vidtas. Riskutredningen har även visat att risken förknippad med Lantmännens gasolanläggning (Seveso-verksamhet) är acceptabel utan åtgärder men att åtgärder bör vidtas intill gasolanläggningen inom Ångan 6 (Seveso-verksamhet).

### Johannisborgsförbindelsen

Följande riskreducerande åtgärder rekommenderas intill de delar av Johannisborgsförbindelsen som kan komma att pekas ut som transportled för farligt gods:

- a) Inom 30 meter från vägen bör endast markanvändning motsvarande zon A (se Figur 6) planeras.
- b) Industribyggnader bör planeras som närmast 30 meter från vägen.

ELLER

- c) Inom 15 meter från vägen bör endast markanvändning motsvarande zon A (se Figur 6) planeras.
- d) Industribyggnader bör planeras som närmast 15 meter från vägen.
- e) Ytterväggar i byggnader inom 30 meter från vägen bör utföras i minst brandteknisk klass EI 30.
- f) Fönster i byggnader inom 30 meter från vägen bör utföras i minst brandteknisk klass EW 30.
- g) Friskluftsintag till byggnader bör placeras på tak eller minst 30 meter från vägen.

Åtgärdsvalen, a)-b) eller c)-g), reducerar var för sig individ- och samhällsriskerna till acceptabelt låga nivåer och bör införas som planbestämmelser och i plankarta. Åtgärdsvalen kan användas omväxlande längs med de delar av Johannisborgsförbindelsen som kan komma att pekas ut som transportled för farligt gods.

#### *Befintlig bebyggelse*

Riskreducerande åtgärder som införs som planbestämmelser och i plankarta har ingen verkan på befintlig bebyggelse inom eller utanför planområdet. Beroende på vägens placering i förhållande till bebyggelsen förväntas vissa befintliga byggnader hamna inom det avstånd från vägen där individrisken är inom ALARP. Det innebär att samtliga rimliga åtgärder bör vidtas för att reducera risknivån för dessa byggnader. De åtgärder som har föreslagits för planerad bebyggelse, brandtekniskt klassade ytterväggar och fönster och friskluftsintag på tak, kan utifrån ALARP-principen möjligen anses vara orimliga att vidta för befintlig bebyggelse.

Det kan dock vara rimligt att vidta åtgärder i gatumiljön som reducerar risken för omgivningen, exempelvis vägräcke, dike, vall eller hastighetssänkning. I *Bilaga 2 – Skyddsåtgärder i gatumiljö* redogörs för ett antal skyddsåtgärder som kan vidtas i gatumiljön.

### Gasolanläggning inom Ångan 6

Intill gasolanläggningen inom Ångan 6 rekommenderas att följande riskreducerande åtgärder vidtas. Inom 180 meter från gasolcisternerna bör:

<sup>2</sup> ALARP står för "As Low As Reasonably Practicable" och innebär att riskerna kan tolereras endast om samtliga rimliga åtgärder vidtas.

h) endast markanvändning motsvarande zon A (se Figur 6) planeras.

Åtgärden reducerar risken förknippad med olyckor inom gasolanläggningen och bör införas som planbestämmelse och/eller i plankarta.

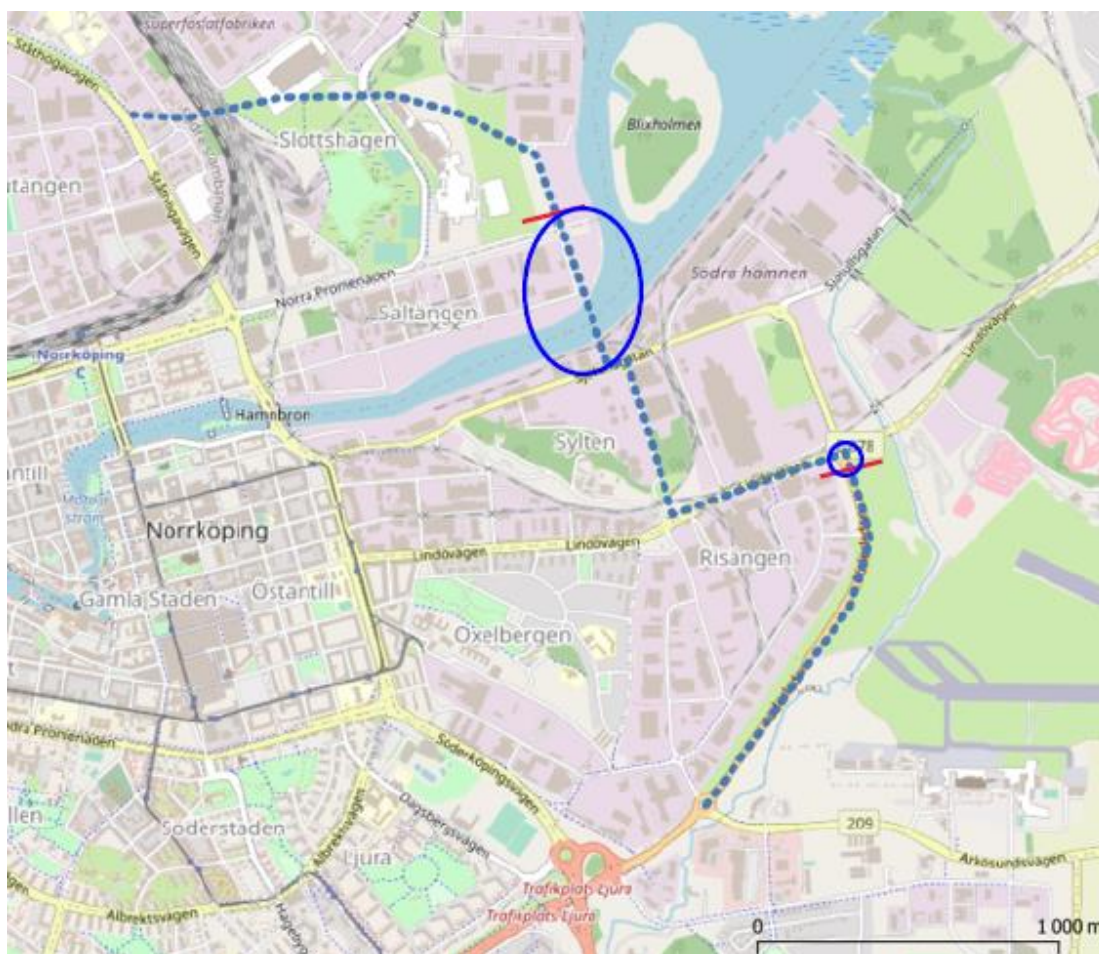
## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>Sammanfattning</b>	<b>1</b>
<b>1. Inledning</b>	<b>1</b>
1.1 Syfte och mål	2
1.2 Omfattning och avgränsningar	2
1.3 Kvalitetskontroll	2
<b>2. Förutsättningar</b>	<b>3</b>
2.1 Befintlig och planerad bebyggelse	3
2.1.1 Persontäthet	3
2.2 Planerad väg	4
2.3 Topografi	4
2.4 Vind och temperatur	4
<b>3. Riskhänsyn vid samhällsplanering</b>	<b>5</b>
3.1 Risk	5
3.1.1 Riskhanteringsprocessen	5
3.2 Styrande dokument	5
3.2.1 Riktlinjer	5
3.2.2 Värdering av risk	6
<b>4. Riskanalys</b>	<b>8</b>
4.1 Riskidentifiering och översiktlig bedömning	8
4.2 Riskanalys	9
4.2.1 Johannisborgsförbindelsen	9
4.2.2 Farliga verksamheter	12
<b>5. Riskvärdering</b>	<b>16</b>
5.1 Johannisborgsförbindelsen	16
5.1.1 Individrisk	16
5.1.2 Samhällsrisk	16
5.1.3 Riskreducerande åtgärder	17
5.1.4 Befintlig bebyggelse	18
5.2 Farliga verksamheter	19
5.2.1 Lantmännen	19
5.2.2 Gasolanläggning inom Ångan 6	19
<b>6. Slutsatser</b>	<b>20</b>
<b>7. Referenser</b>	<b>21</b>
<b>8. Bilaga 1 – Farligt gods-olyckor</b>	<b>22</b>
8.1 Frekvens för farligt gods-olyckor	22
8.1.1 Händelsetråd	22
8.2 Konsekvensberäkningar	25
<b>9. Bilaga 2 – Skyddsåtgärder i gatumiljö</b>	<b>27</b>
9.1.1 Vägräcke med mur	27
9.1.2 Dike	27
9.1.3 Vall	27
9.1.4 Hastighetssänkning	27

## 1. INLEDNING

Norrköpings kommun har gett Ramboll i uppdrag att ta fram en riskutredning för en ny detaljplan omfattande etapp 2 i ett nytt vägprojekt kallat Johannisborgsförbindelsen som syftar till att bygga ihop den "yttre ringen" i stadens trafiknät, genom att sammanlänka Söderleden och Riksvägen. För att åstadkomma detta krävs en förbindelse över Motala ström i stadens östra delar, Johannisborgsförbindelsen, som sträcker sig från trafikplats Ljura i söder, med trafikplatsen inkluderad, till Hanholmsvägen i norr [1]. En schematisk beskrivning av projektet visas i Figur 2 nedan. Etapp 2 omfattar sträckningen mellan de röda linjerna.

Projektet syftar till att skapa effektiva transporter för människor och gods, både för transporter till/från/inom Norrköping och för transporter som bara ska passera staden. Målet är att minska trafikbelastningen på i synnerhet Östra Promenaden, Hamnbron och Packhusgatan genom att genomfartstrafik ska ledas till Johannisborgsförbindelsen i stället för nyssnämnda gator. Detta innebär bland annat att transporter med farligt gods ska undvikas genom staden, med undantag för de transporter som har start- och målpunkt i centrala Norrköping [1]. Delar av Johannisborgsförbindelsen planeras att bli utpekade som transportleder för farligt gods [1]. Avsnitten har markerats med blå ellipser i Figur 2.



© OpenStreetMaps contributors

**Figur 2. Johannisborgsförbindelsens planerade lokalisering (blå streckade linjer). Etapp 2 omfattar sträckningen mellan de röda linjerna. De avsnitt som planeras bli utpekade som transportleder för farligt gods har markerats med blå ellipser.**



### **1.1 Syfte och mål**

Syftet med denna utredning är att, utifrån krav i plan- och bygglagen på att bebyggelse ska vara lämpad för ändamålet sett till risken för olyckor och människors hälsa och säkerhet, utreda riskbilden för den nya detaljplanen för Johannisborgsförbindelsen, etapp 2 i Norrköping.

Målet med utredningen är att utgöra ett planerings- och beslutsunderlag i det fortsatta planarbetet.

### **1.2 Omfattning och avgränsningar**

Utredningen är avgränsad till olycksrisker förknippade med planområdets närhet till den nya Johannisborgsförbindelsen och Seveso<sup>3</sup>-verksamheter i omgivningen. Olycksrisker där långvarig exponering krävs för skadliga konsekvenser eller olycksrisker som endast ger skador på egendom eller miljö ingår inte i utredningen. Även påverkan från exempelvis buller, vibrationer, elektromagnetisk strålning, översvämning, ras, skred, luft- eller markföroreningar ligger utanför utredningens ramar.

Utredningen omfattar inte eventuella risker kopplade till transporter på järnväg, med flyg eller till sjöss. Befintlig järnväg inom planområdet ska, enligt kommunen, avvecklas.

Den geografiska avgränsningen utgörs av planområdet med omgivning och horisontåret är valt till år 2035 utifrån kommunens önskemål.

### **1.3 Kvalitetskontroll**

Denna handling omfattas av internkontroll i enlighet med Rambolls kvalitetssystem, certifierat enligt ISO 9001 och ISO 14001.

<sup>3</sup> Vissa verksamheter som hanterar eller lagrar stora mängder av vissa kemikalier omfattas av lag (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvariga kemikalieolyckor, "Sevesolagen". Syftet med lagen är att förebygga och begränsa följderna av allvariga kemikalieolyckor.

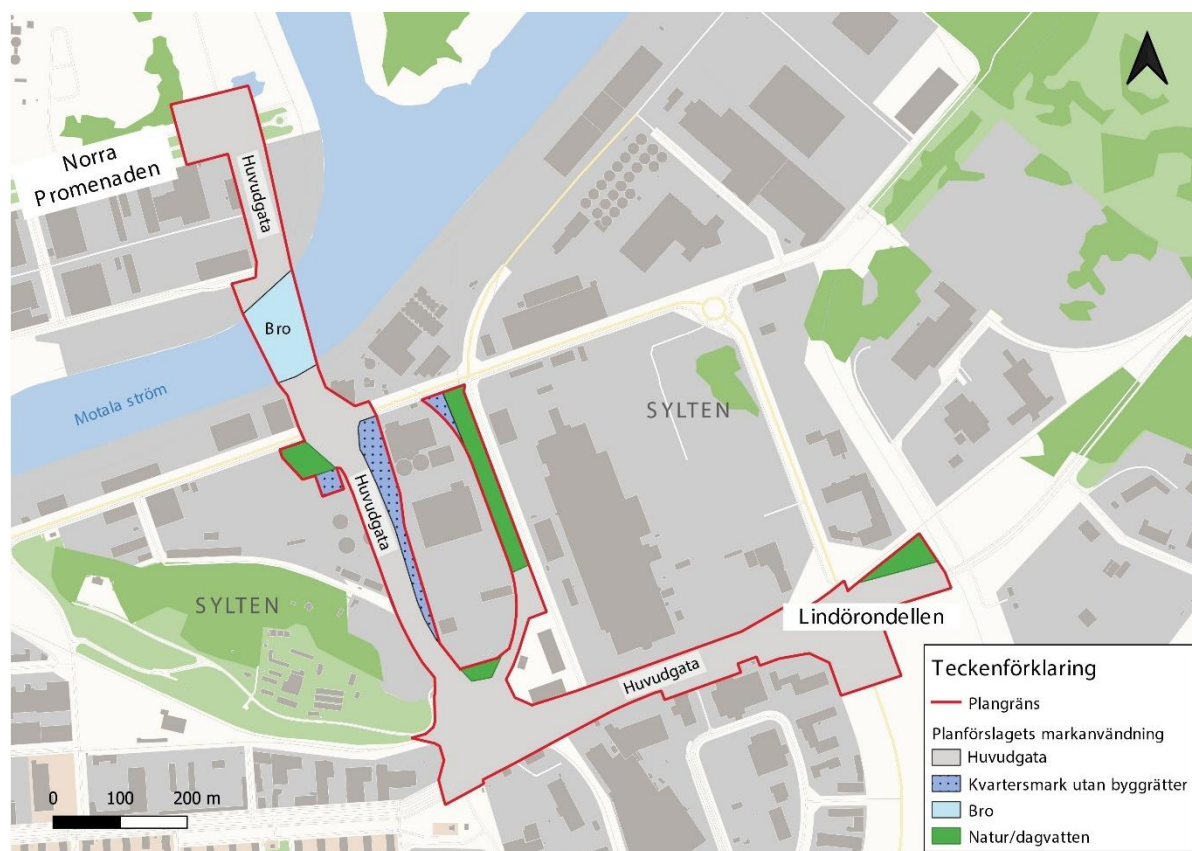


## 2. FÖRUTSÄTTNINGAR

I detta avsnitt redogörs närmare för befintlig och planerad bebyggelse inom planområdet samt andra förutsättningar för området.

### 2.1 Befintlig och planerad bebyggelse

Inom projektet Johannisborgsförbindelsen tas flera nya detaljplaner fram för att möjliggöra den nya trafikförbindelsen. Det aktuella planområdet omfattar den etapp av projektet som sträcker sig från Lindörondellen i söder till Norra Promenaden i norr, se Figur 3, i det följande *Johannisborgsförbindelsen*.



Figur 3. Planområdets gränser i rött. [2]

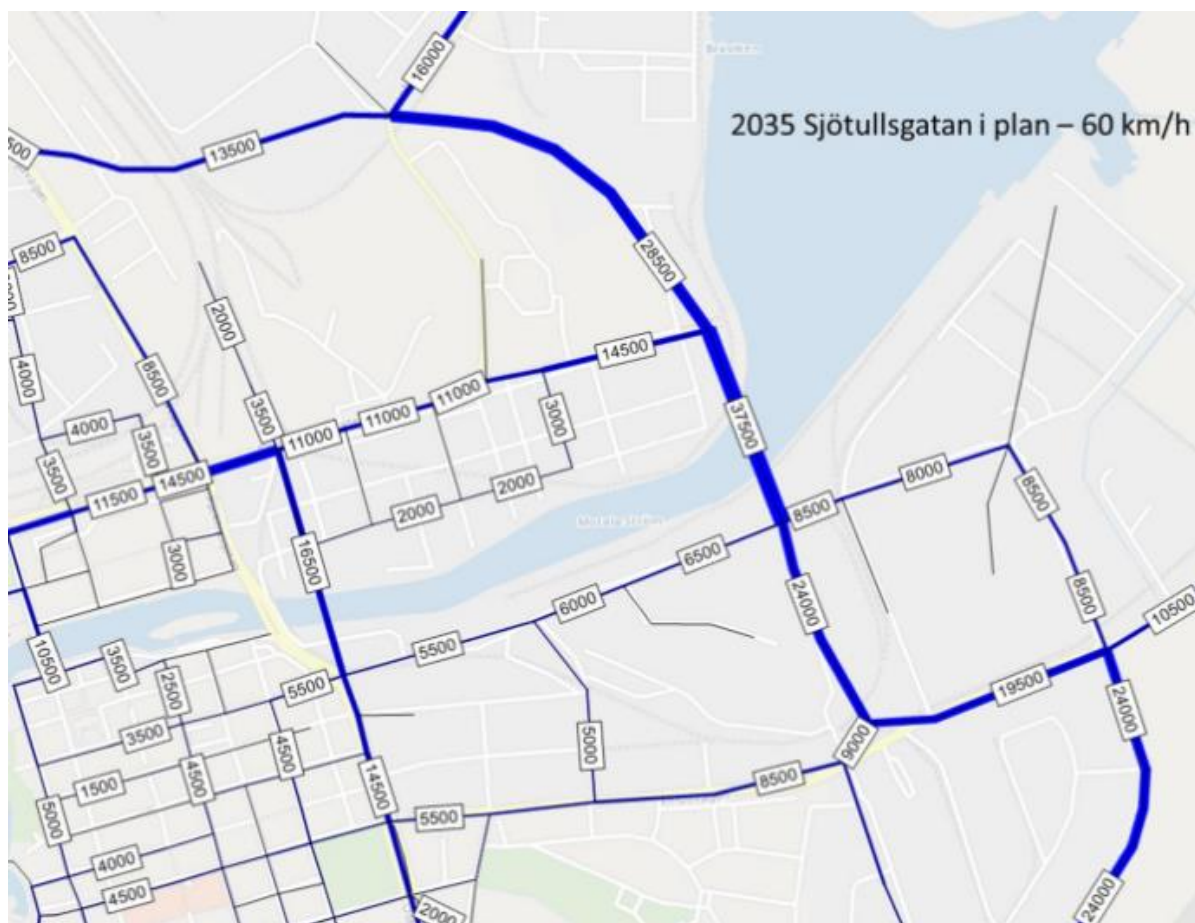
Angränsande till vägens tänkta sträckning finns i dagsläget främst industrier av olika slag. Den nya detaljplanen ska, utöver gata, bro och natur/dagvatten, även möjliggöra för kvartersmark, exempelvis *Industri*, dock utan nya byggrätter.

#### 2.1.1 Persontäthet

Persontätheten inom och omkring planområdet har uppskattats med hjälp av statistik över antalet förvärvsarbetande med arbetsplats i området. I genomsnitt uppgår persontätheten till cirka 2200 personer per km<sup>2</sup> i de idag bebyggda områdena [3]. Detta motsvarar en persontäthet som är något lägre än det som anses vara representativt för en stad, 2500 personer per km<sup>2</sup> [4].

## 2.2 Planerad väg

Johannisborgsförbindelsen planeras bli en fyrfältsväg med en hastighetsbegränsning på 60 km/h. I Figur 4 redovisas trafikprognoser för vägen år 2035. Prognoserna avser årsmedeldygnstrafiken (ÅDT) som längs med vägens sträckning förväntas uppgå till mellan 19 500 fordon per dygn och 37 500 fordon per dygn för olika delsträckor. Av all trafik år 2035 bedöms den tunga trafiken utgöra 12 procent [5]. Planen är att vägen ska pekats ut som en rekommenderad sekundär transportled för farligt gods.



Figur 4. Trafikprognos (ÅDT) för år 2035. [5]

## 2.3 Topografi

Topografin inom och omkring detaljplaneområdet uppvisar mycket små variationer och höjden över havet är omkring en till två meter [6].

## 2.4 Vind och temperatur

Den genomsnittliga vindhastigheten uppmätt på mätstationen i Norrköping Sörby är 3,7 m/s och de dominerande vindriktningarna är sydvästlig och västlig. Den genomsnittliga temperaturen är omkring 6 °C [7].

### 3. RISKHÄNSYN VID SAMHÄLLSPLANERING

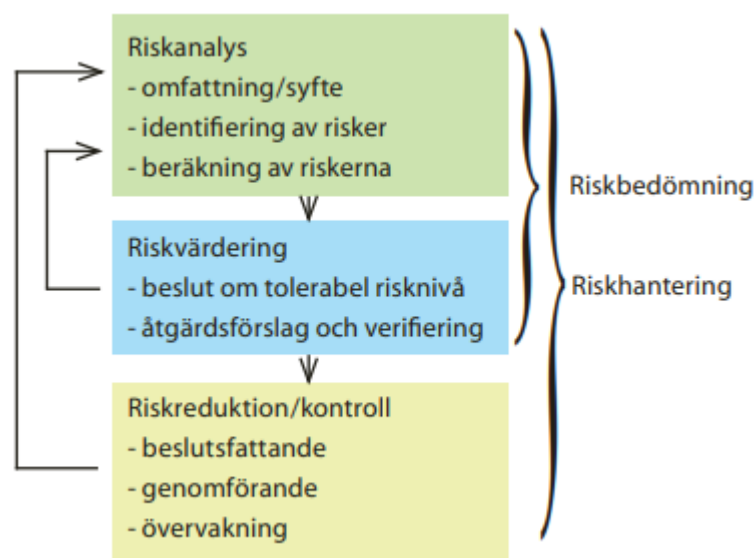
I detta avsnitt redogörs för styrande dokument och begrepp kopplade till riskhänsyn vid samhällsplanering.

#### 3.1 Risk

Med begreppet risk avses i denna utredning en oönskad händelses sannolikhet multiplicerat med omfattningen av dess konsekvens, vilka kan vara kvalitativt eller kvantitativt bestämda [8].

##### 3.1.1 Riskhanteringsprocessen

Riskhantering utgör ett systematiskt och kontinuerligt arbete för att kontrollera eller reducera olycksrisker och delas in i delarna: riskanalys, riskvärdering och riskreduktion/-kontroll [9], se Figur 5.



Figur 5. Riskhanteringsprocessen. [9]

#### 3.2 Styrande dokument

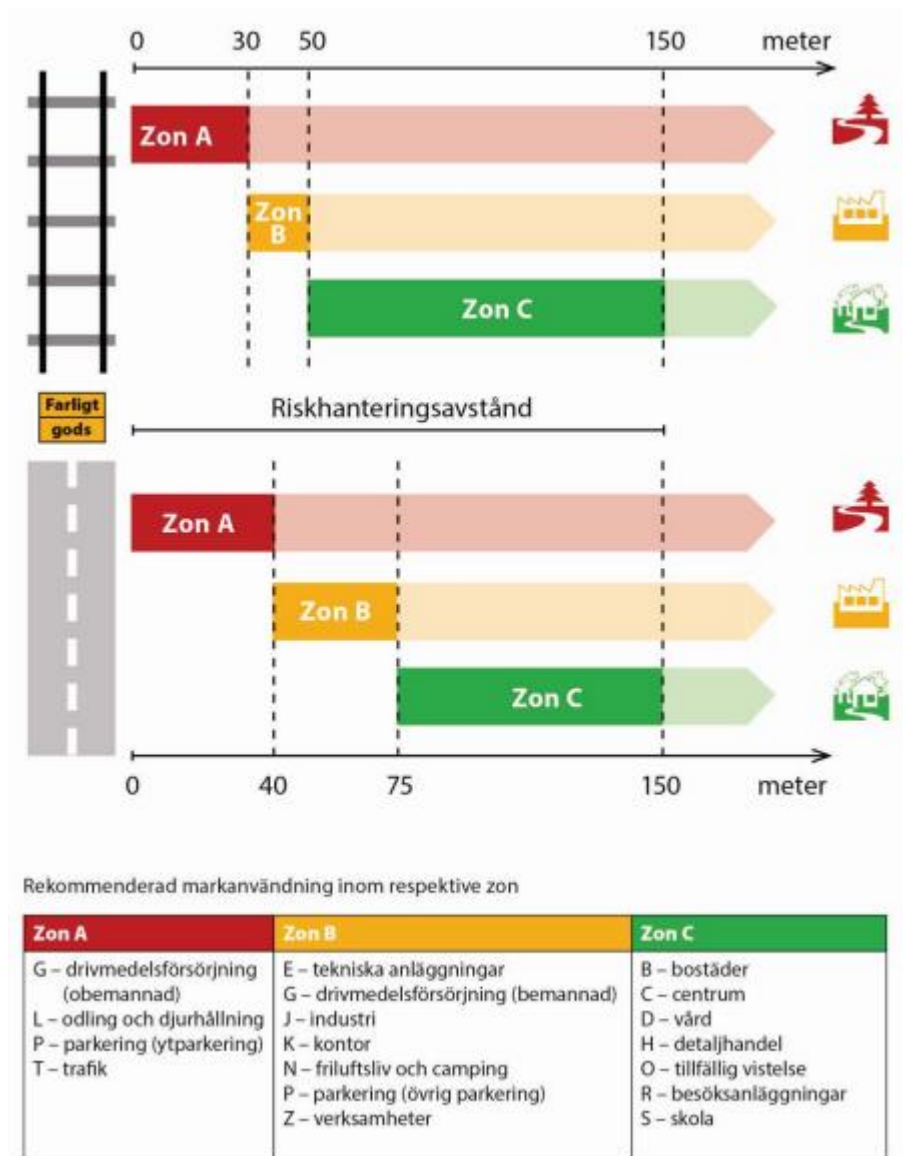
Vid planläggning ska, enligt plan- och bygglagen (2010:900), bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet och risken för olyckor.

##### 3.2.1 Riktlinjer

För att tydliggöra vilken mark som, med hänsyn till människors hälsa och säkert och risken för olyckor, är lämpad för ändamålet har flera länsstyrelser i Sverige presenterat vägledningar och riktlinjer för riskhänsyn vid samhällsplanering. Många riktlinjer fokuserar på risker förknippade med planering intill transportleder för farligt gods.

Norrköpings kommun ligger Östergötland som är ett län som saknar läns specifika riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplanering. I stället hänvisar Norrköpings kommun till Länsstyrelsen i Stockholms riktlinjer. I dessa riktlinjer rekommenderas att risker bör beaktas vid planläggning inom 150 meters avstånd från en transportled för farligt gods. I Figur 6 redovisas rekommenderade skyddsavstånd för olika markanvändningar intill transportleder för farligt gods. Länsstyrelsen i Stockholm anser att kommuner bör lokalisera bebyggelse enligt dessa

rekommendationer för att uppnå en god samhällsplanering. Avstånden kan dock minskas om en fördjupad riskutredning visar att riskbilden för ett område är acceptabel även vid kortare avstånd.



Figur 6. Rekommenderad markanvändning intill transportleder för farligt gods [10].

### 3.2.2 Värdering av risk

Som utgångspunkt för värdering av risk är följande fyra principer vägledande vid planläggning [8]:

- *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.

I Sverige har inget nationellt beslut tagits om vilka kvantitativa riskkriterier som ska användas men Länsstyrelsen i Stockholm föreslår att riskkriterier som har presenterats av Räddningsverket/MSB ska användas [8] [10]. I samhällsplanering kvantifieras ofta risk med de två måtten *individrisk* och *samhällsrisk*.

Med individrisk, eller platspecifik individrisk, avses risken för en enskild individ att omkomma av en olyckshändelse under ett år på en specifik plats. Syftet med individriskkriteriet är att begränsa risker för enskilda individer i samhället som vistas nära en riskkälla [8].

Med samhällsrisk avses risker för alla personer som utsätts för en risk även om detta bara sker vid enstaka tillfällen. Samhällsriskkriterier syftar till att begränsa risken för vissa områden eller för samhället i sin helhet [8].

För individrisk har följande kriterier föreslagits:

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

För samhällsrisk har följande kriterier föreslagits (F = olycksfrekvens och N = antal omkomna):

- 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.

Området mellan den övre och undre gränsen kallas för *ALARP* och står för *As Low As Reasonably Practicable*, vilket innebär att riskerna kan tolereras endast om alla rimliga åtgärder vidtas.

## 4. RISKANALYS

I detta avsnitt genomförs en inledande identifiering och översiktlig bedömning av riskkällor inom och omkring planområdet. Vid behov genomförs därefter mer fördjupade riskanalyser vilket kan innefatta kvantitativa riskberäkningar.

### 4.1 Riskidentifiering och översiktlig bedömning

Identifierade riskkällor och en översiktlig bedömning av dessa presenteras i Tabell 1.

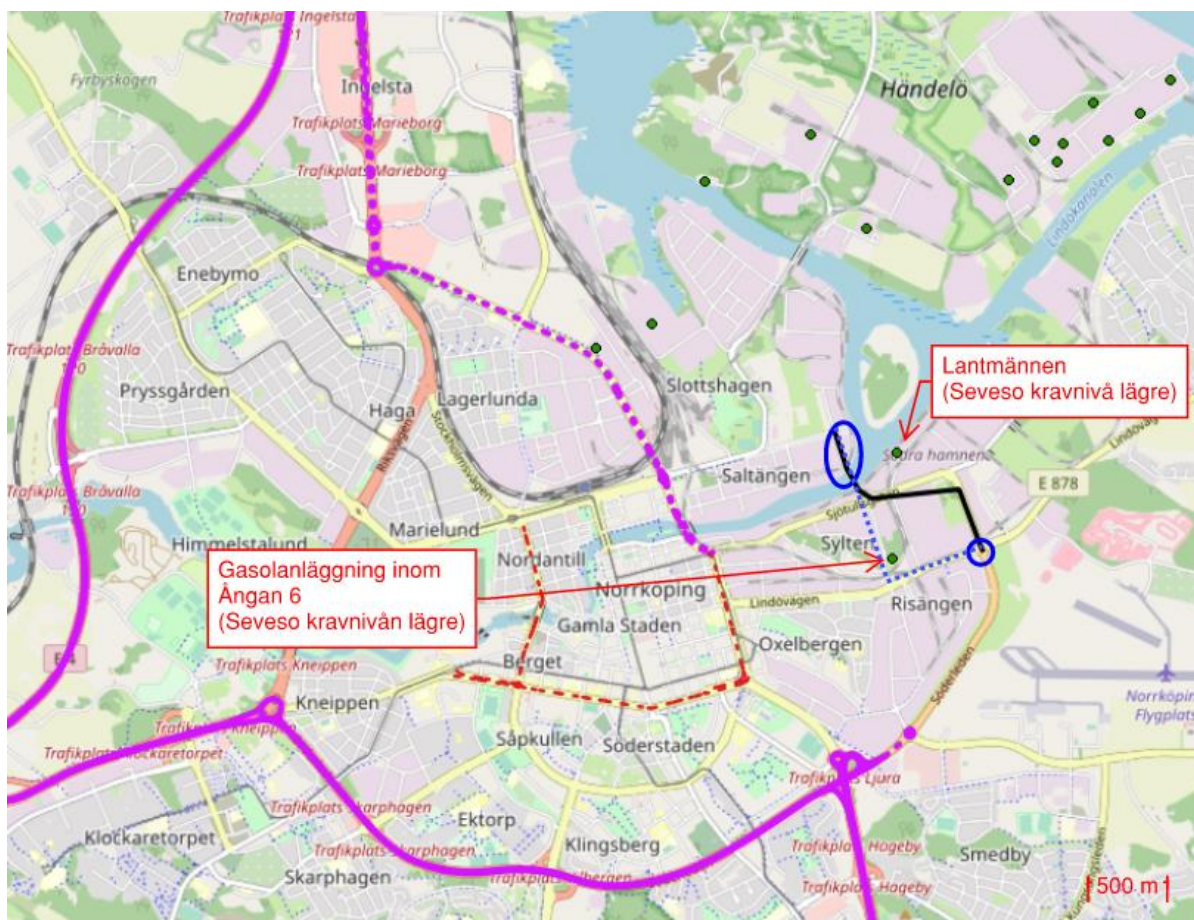
Tabell 1. Identifiering och översiktlig bedömning av riskkällor.

Riskkälla	Avstånd till planområde	Rekommenderat riskhanteringsavstånd	Beskrivning	Översiktlig bedömning
Johannisborgsförbindelsen, etapp 2	0 meter	150 meter [10]	Planområdet omfattar den nya vägen vilken i sig utgör en riskkälla i och med att delar av vägen planeras att pekas ut som rekommenderad transportled för farligt gods.	Avståndet ligger inom rekommenderat riskhanteringsavstånd för farligt gods-led och en fördjupad riskanalys erfordras därför.
Lantmännen, Södra hamnen	Ca 180 meter till fastighetsgräns	300 meter* [11]	Lantmännens verksamhet i Södra hamnen är en så kallad Seveso-verksamhet som bland annat hanterar gasol.	Avståndet till verksamheten ligger inom det avstånd (300 meter) inom vilket människor kan omkomma vid en olycka på verksamheten. En fördjupad riskanalys erfordras därför.
Gasol-anläggning inom Ångan 6	Angränsande till fastighetsgräns	300 meter* [11]	Verksamheten distribuerar gasol via rörnät och är klassad som en Seveso-verksamhet.	Avståndet till verksamheten ligger inom det avstånd (300 meter) inom vilket människor kan omkomma vid en olycka på verksamheten. En fördjupad riskanalys erfordras därför.

\* Enligt Norrköpings kommuns översiktsplan finns det, upp till 300 meter från verksamheten, risk för dödsfall vid en eventuell olycka. Avståndet kallas för "observationsavstånd" och är, enligt översiktsplanen, framtaget med hjälp av verksamhetens egen riskanalys och har även kompletterats med avstånd enligt räddningstjänsten [11].

I Figur 7 redovisas riskkällornas geografiska placering. I figuren visas även andra Seveso-verksamheter i Norrköping (gröna punkter), primära och sekundära transportleder för farligt gods (lila linjer respektive lila streckade linjer) samt vägar med förbud mot farligt gods-transporter (röda streckade linjer) [12]. Blå streckade linjer visar ungefärlig lokalisering för etapp 2 av Johannisborgsförbindelsen och blå ellipser visas de avsnitt som kan komma att pekas ut som sekundära transportleder för farligt gods.





© OpenStreetMaps contributors

Figur 7. Identifierade riskkällor.

## 4.2 Riskanalys

I detta avsnitt analyseras de identifierade riskkällorna närmare.

### 4.2.1 Johannisborgsförbindelsen

Som har nämnts i tidigare avsnitt är planen att delar av Johannisborgsförbindelsen ska utpekas som rekommenderad *sekundär* transportled för farligt gods. Sådana transportleder bör huvudsakligen användas för att nå lokala mottagare och avsändare av farligt gods. Sekundära transportleder bör, till skillnad från *primära* transportleder, inte användas för genomfartstrafik med farligt gods [10]. Det finns dock inget uttryckligt förbud mot detta. Förbud mot transporter av farligt gods regleras separat och i dagsläget finns förbud utfärdade endast för Södra promenaden, Östra promenaden och Kungsgatan, se röda streckade linjer i Figur 7.

#### 4.2.1.1 Rekommenderade skyddsavstånd enligt riktlinjer

I Figur 6 framgår vilka minsta skyddsavstånd från transportleder för farligt gods till olika typer av markanvändning som rekommenderas för att uppnå en god samhällsplanering. Inom aktuellt planområde planeras för markanvändning motsvarande zon A i Figur 6, vilka inte kräver skyddsavstånd till farligt gods-leder. Även kvartersmark utan byggrätter planeras. De delar av Johannisborgsförbindelsen som kan bli utpekade som transportleder för farligt gods planeras i vissa delar på kortare avstånd från befintlig bebyggelse än rekommenderade skyddsavstånd i Figur 6. I efterföljande avsnitt genomförs en mer fördjupad analys av riskkällan i syfte att närmare bedöma risknivåerna intill vägen.



#### 4.2.1.2 Transporter av farligt gods på Johannisborgsförbindelsen

Farligt gods är ett samlingsbegrepp för ämnen och föremål som har sådana farliga egenskaper att de kan orsaka skador på människor, miljö eller egendom, om de inte hanteras rätt under en transport. Utifrån godsets egenskaper delas farligt gods in i nio olika klasser vid transport [13]:

- Klass 1 Explosiva ämnen och föremål
- Klass 2 Gaser
- Klass 3 Brandfarliga vätskor
- Klass 4.1 Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och fasta okänsliggjorda explosivämnen
- Klass 4.2 Självantändande ämnen
- Klass 4.3 Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten
- Klass 5.1 Oxiderande ämnen
- Klass 5.2 Organiska peroxider
- Klass 6.1 Giftiga ämnen
- Klass 6.2 Smittförande ämnen
- Klass 7 Radioaktiva ämnen
- Klass 8 Frätande ämnen
- Klass 9 Övriga farliga ämnen och föremål

Vid planering intill transportleder där farligt gods transporteras är det olyckor som inträffar vid transport av klasserna 1, 2, 3 och 5 som normalt är föremål för utredning då dessa kan ge upphov till långa konsekvensavstånd. Vid olyckor som involverar övriga klasser koncentreras konsekvenserna av en olycka till fordonets närhet [13].

I dagsläget finns ingen offentlig statistik över hur många transporter av farligt gods i respektive klass som sker årligen på enstaka vägar i Sverige. Däremot förs statistik över det totala transportarbetet som uträttas nationellt varje år.

Det har inte utförts någon kartläggning av vilka transporter av farligt gods som förväntas gå på Johannisborgsförbindelsen i framtiden. En sådan kartläggning skulle kunna ge en fingervisning om antal transporter i respektive klass men kan också på kort tid bli inaktuell när verksamheter tillkommer, förändras eller avvecklas. I det fortsatta antas att andelen farligt gods-transporter i respektive klass i förhållande till alla transporter på Johannisborgsförbindelsen kommer att följa det nationella genomsnittet, vilket presenteras i Tabell 2.

**Tabell 2. Andelar inrikes transporterad mängd av farligt gods i respektive klass år 2019 [14].**

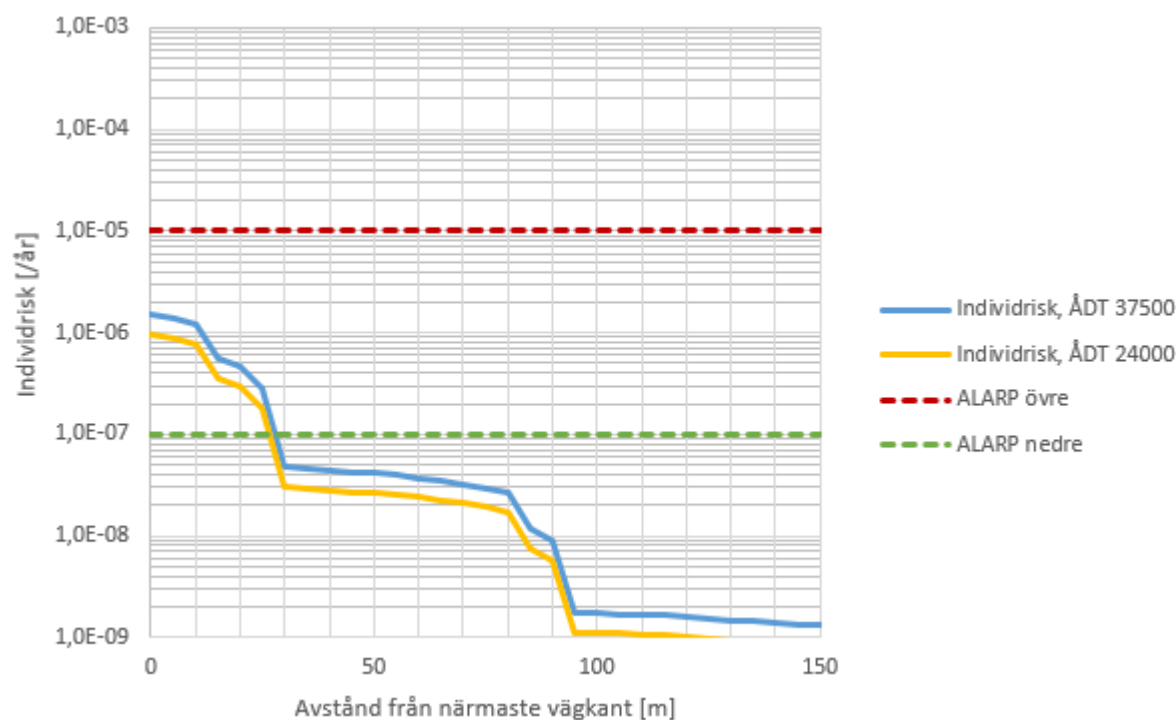
Klass	Nationellt årligt genomsnitt
1	0,2%
2	14,6%
3	58,2%
4.1	-
4.2	0,0%
4.3	4,2%
5.1	4,4%
5.2	-
6.1	8,6%

6.2	0,0%
7	0,1%
8	7,2%
9	2,5%

Av all mängd transporterad gods med lastbil i Sverige år 2019<sup>4</sup> utgjordes cirka 2,1 % av farligt gods [14]. Detta innebär att det på Johannisborgsförbindelsens, enligt trafikprognoserna, mest trafikerade vägvagnsnitt kan förväntas ske omkring 64 farligt gods-transporter per dag år 2035.

#### 4.2.1.3 Olyckor med farligt gods

Olycksfrekvensen för farligt gods-olyckor på Johannisborgsförbindelsen beräknas enligt praxis med hjälp av den så kallade *VTI-modellen*<sup>5</sup>. I *Bilaga 1 – Farligt gods-olyckor* redogörs närmare för utförda beräkningar. I Figur 8 och Figur 9 redovisas beräknade individ- och samhällsrisker intill Johannisborgsförbindelsen.

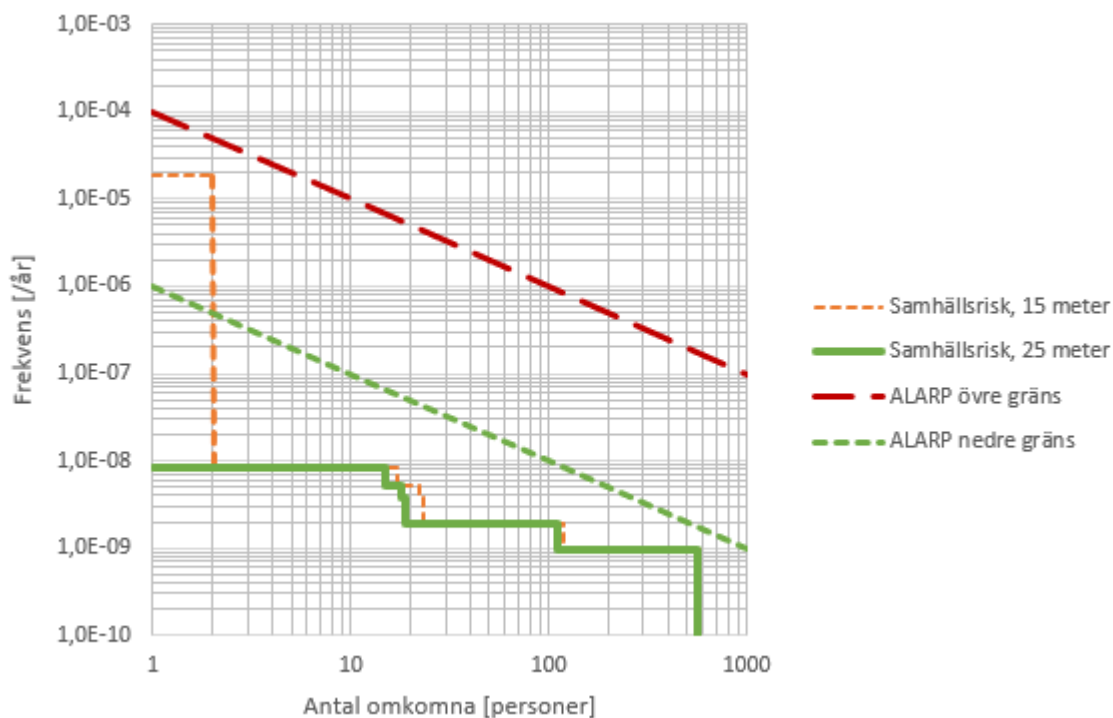


Figur 8. Individrisk intill Johannisborgsförbindelsen.

I Figur 8 redovisas individrisken intill Johannisborgsförbindelsens sträckning söder om Lindörondellen med gul färg. Årsmedeldygnstrafiken (ÅDT) för denna delsträcka är enligt prognoserna 24 000 fordon per dygn. I blå färg redovisas individrisken intill bron över Motala ström där ÅDT uppgår till 37 500 fordon per dygn. Individrisken redovisas intill dessa sträckor eftersom det endast är dessa sträckor som planeras att utpekade som transportleder för farligt gods.

<sup>4</sup> Statistik för år 2020 har publicerats men avviker från tidigare år till följd av pandemin. Statistik för år 2019 och tidigare år anses därför mer representativt.

<sup>5</sup> *VTI-modellen* är en modell som Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) utvecklade i mitten av 1990-talet för att kunna analysera riskerna förknippade med transporter av farligt gods på väg och järnväg i Sverige.



Figur 9. Samhällsrisik för planområdet med omgivning.

I Figur 9 redovisas samhällsrisiken för planområdet med omgivning. Då vägens exakta placering i förhållande till befintlig och framtida bebyggelse inte är bestämd ännu har samhällsrisiken studerats utifrån två tänkbara minsta avstånd från vägen till befintlig och ny bebyggelse inom planområdet, 15 respektive 25 meter.

#### 4.2.2 Farliga verksamheter

De identifierade farliga verksamheterna analyseras närmare i detta avsnitt. Analysen sker utifrån följande underlag:

- information från Norrköping kommuns översiktsplan (tillägget "Miljö- och riskfaktorer") [11],
- kontakt med Räddningstjänsten i Östra Götaland [15],
- schabloniserade riskhanteringsavstånd till Seveso-verksamheter från MSB:s publikation "Samhällsplanering och riskhantering i anslutning till storskalig kemikaliehantering" [16], samt
- verksamheternas egna riskanalyser.

Lantmännens verksamhet i Södra hamnen är en så kallad Seveso-verksamhet, kravnivå lägre, som bland annat har tillstånd att hantera 300 m<sup>3</sup> gasol i cistern i mark. Gasolen används för att torka spannmål inom verksamheten [15]. Enligt Norrköpings kommuns översiktsplan finns det, upp till 300 meter från verksamheten, risk för dödsfall vid en eventuell olycka, Figur 9. Avståndet kallas för "observationsavstånd" och är, enligt översiktsplanen, framtaget med hjälp av verksamhetens egen riskanalys och har även kompletterats med avstånd enligt räddningstjänsten [11].

Gasolanläggningen inom Ångan 6 distribuerar gasol via rörsnät och är klassad som en Seveso-verksamhet, kravnivå lägre. Verksamheten har tillstånd att hantera totalt 262 m<sup>3</sup> gasol fördelat på två cisterner ovan mark. I dagsläget försörjer verksamheten endast en kund med gasol [15]. Enligt Norrköping kommuns översiktsplan finns det, upp till 300 meter från verksamheten, risk för

dödsfall vid en eventuell olycka. Avståndet är, liksom för Lantmännens verksamhet, framtaget med hjälp av verksamhetens egen riskanalys och har även kompletterats med avstånd enligt räddningstjänsten [11].

Verksamheterna ligger även inom de schabloniserade riskhanteringsavstånden för Seveso-verksamheter som har tagits fram av MSB. För en verksamhet som hanterar 50 ton gasol (ca 100 m<sup>3</sup>) är riskhanteringsavståndet mellan 250 och 750 meter, se Tabell 3. Inom det kortare avståndet finns risk för dödsfall vid en olycka och inom det längre avståndet finns risk för skador. De schabloniserade avstånden är avsedda att användas om man planerar för exempelvis ett nytt industriområde eller inte har mer detaljerade uppgifter kring en verksamhet [16].

**Tabell 3. Schabloniserade riskhanteringsavstånd intill Seveso-verksamheter. I tabellen har riskhanteringsavstånden från Seveso-verksamheter som hanterar gasol markerats. [16]**

KATEGORI	BYGGER PÅ ÄMNE	MÄNGD 1	MÄNGD 2	MÄNGD 3
Explosiva varor	TNT (Från LBE)	1 ton > 500 m	16 ton > 1 250 m	50 ton > 1 750 m
Brandfarliga gaser	Gasol (VCE-tryck, värmestrålning)	5 ton 100–250 m	25 ton 250–500 m	50 ton 250–750 m
Giftiga gaser	Klor (toxisk exponering)	10 ton > 5km	25 ton > 5km	50 ton > 5km
Brandfarliga vätskor	Bensin (VCE-tryck, värmestrålning))	20 ton 100–500m	7 500 ton 500–2 000 m	20 000 ton 750–2 500 m
Oxiderande ämnen	Väteperoxid (Explosions-tryck, värmestrålning)	25 ton 100–500 m	60 ton 100–750 m	350 ton 250–1 000 m
Giftiga ämnen	TDI* (gasmoln)	5 ton >100 m	10 ton >100 m	25 ton >100 m
Frätande ämnen	Flourvätesyra**	5 ton >1 000 m	10 ton >1 000 m	25 ton >1 000 m

Eftersom de identifierade farliga verksamheterna omfattas av Seveso-lagen utifrån sin gasolhantering redogörs i det följande för vilka risker som hantering av gasol är förknippad med.

### Gasol

Gasol är en kolvätegasblandning innehållande propan. Gasen är en brandfarlig, tung gas som lagras tryckkondenserad. Om en olycka sker och gasen blandas med luft kan en explosiv blandning uppstå som vid antändning kan ge både värmepåverkan och tryckpåverkan. Om en behållare eller cistern med gasol utsätts för brandpåverkan kan den rämna och ge upphov till en så kallad BLEVE vilket är en explosion där större delen av innehållet förbränns på kort tid [17].

#### 4.2.2.1 Lantmännens riskutredning

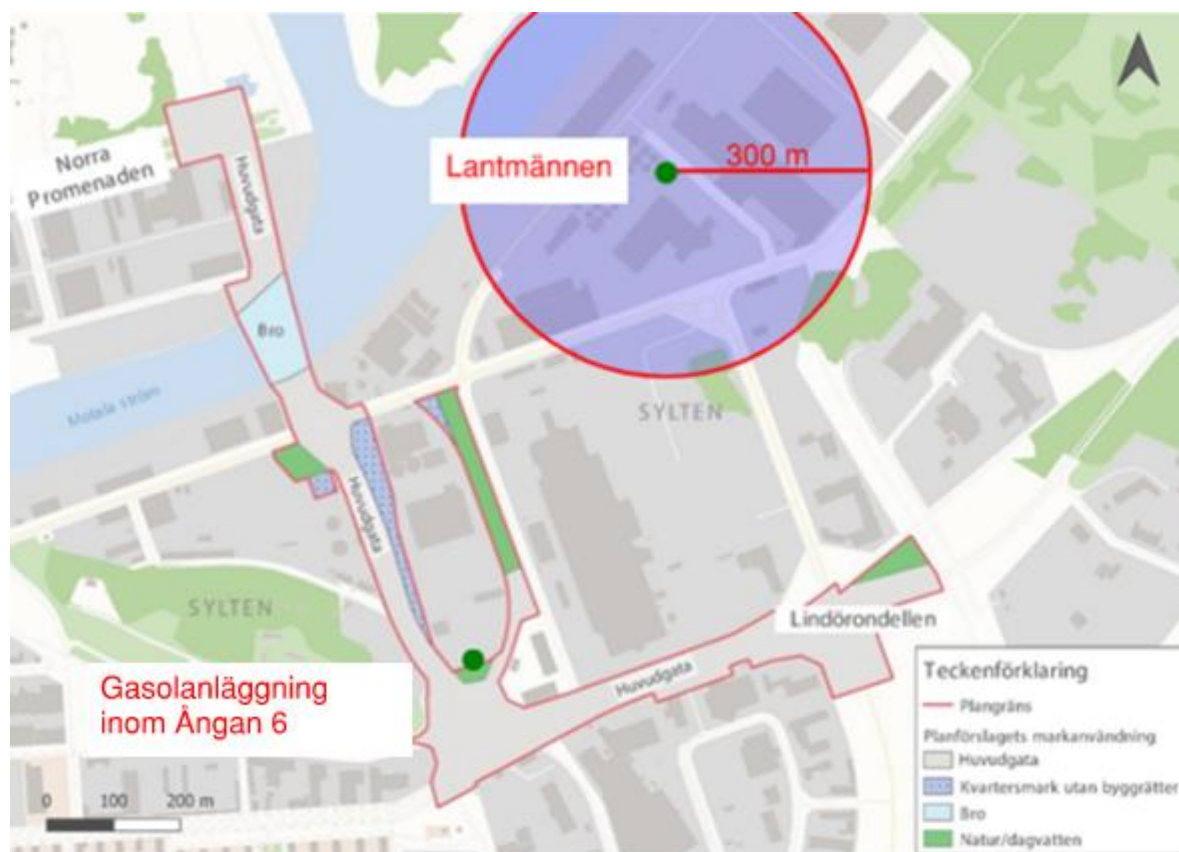
Lantmännen har låtit utföra översiktliga och detaljerade riskanalyser för sin gasolhantering. I de översiktliga analyserna har möjliga skadehändelser inom anläggningen identifierats och bedömts från det att gasoltransporter kommer till anläggningen till att gasolen förbränns i spannmålsanläggningens torkar. I den översiktliga analysen har vissa skadehändelser bedömt kunna medföra stora risker, så som brand och explosion, vilka kan orsaka dödsfall [18]. Dessa risker har

bedömts närmare i fördjupade riskanalyser. Resultatet från de fördjupade analyserna presenteras i Tabell 4.

**Tabell 4. Resultat från Lantmännens detaljerade riskanalys för hantering av gasol [19].**

Risk	Olycksfrekvens	Konsekvensavstånd
Läckage vid lossning av gasol vilket leder till utsläpp och antändning av gas	$2,7 \times 10^{-6}$ per år	25 – 75 meter
Stort läckage från gasolcistern vilket leder till utsläpp och antändning av gas	$< 10^{-8}$ per år	Upp till 300 meter
Läckage från vätskefasledning vilket leder till utsläpp och antändning av gas	$1,5 \times 10^{-6}$ per år	25 meter
Läckage från gasfasledning vilket leder till utsläpp och antändning av gas	$< 10^{-6}$ per år	Närområdet kring ledningen

Av de analyserade riskerna är det endast ett stort läckage från gasolcisternen, vilket leder till utsläpp och antändning, som kan medföra konsekvensavstånd upp till 300 meter. Gasolcisternen är placerad i den gröna punkten i Figur 10.

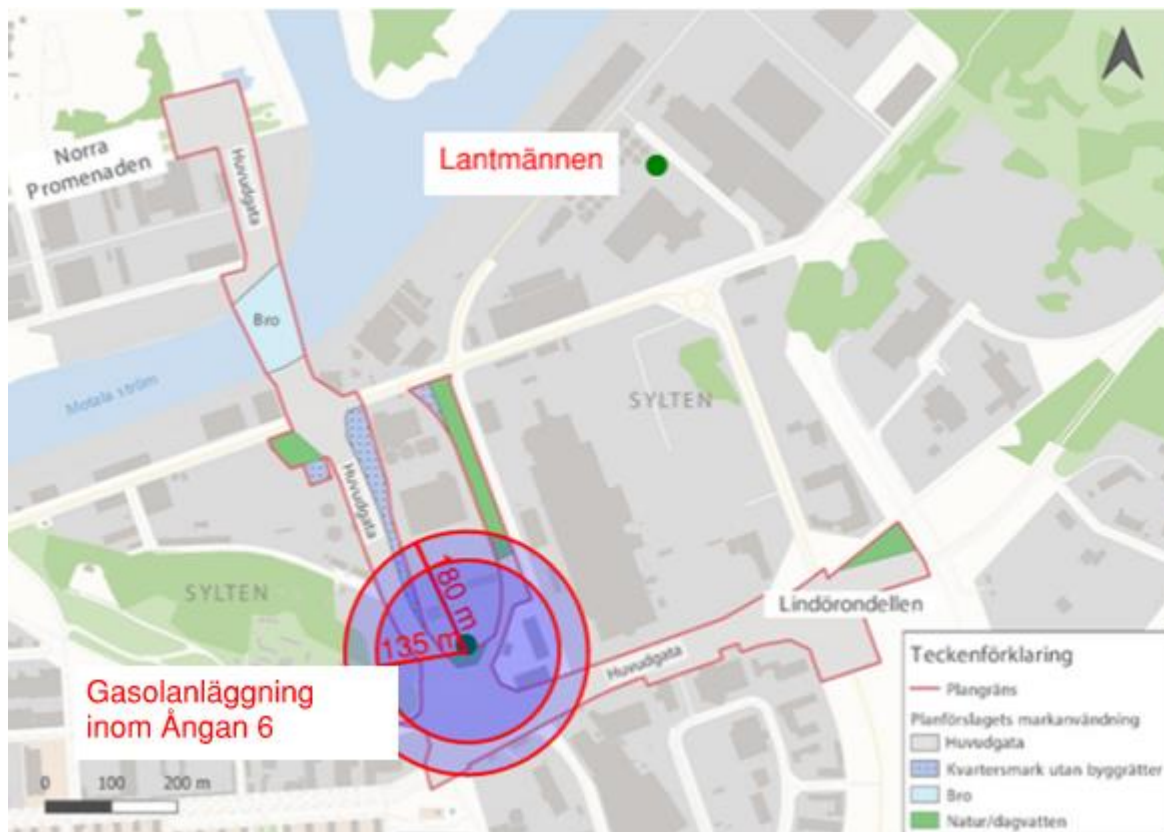


**Figur 10. Om ett stort läckage inträffar i Lantmännens gasolcisternen och gasen sprids och antänds kan dödsfall uppkomma upp till 300 meter från cisternen. Karta: [20]**

#### 4.2.2.2 Gasolanläggningens (Ångan 6) riskutredning

I riskutredningen för gasolanläggningen inom Ångan 6 söder om planområdet har risker förknippade med bland annat transport, lossning, förångning och distribution av gasol analyserats. Av de i utredningen analyserade riskerna är det endast olyckor som leder till

omfattande utsläpp och gasmolnsbrand eller *BLEVE* som kan medföra allvarliga skador eller dödsfall inom planområdet. I utredningen har konsekvensavståndet för gasmolnsbrand och *BLEVE* beräknats till 135 meter respektive 180 *BLEVE* meter från gasolcistern, vilket illustreras i Figur 11, men ingen närmare kvantifiering av olycksfrekvensen har gjorts. Det konstateras dock att sannolikheten är mycket låg [21]. Planområdet angränsar till gasolcisterna som är placerade i den gröna punkten i Figur 11.



Figur 11. Inom 135 meter respektive 180 meter från anläggningens gasolcisterner kan personer få allvarliga skador eller omkomma vid en gasmolnsbrand respektive vid en *BLEVE*. Karta: [20]

## 5. RISKVÄRDERING

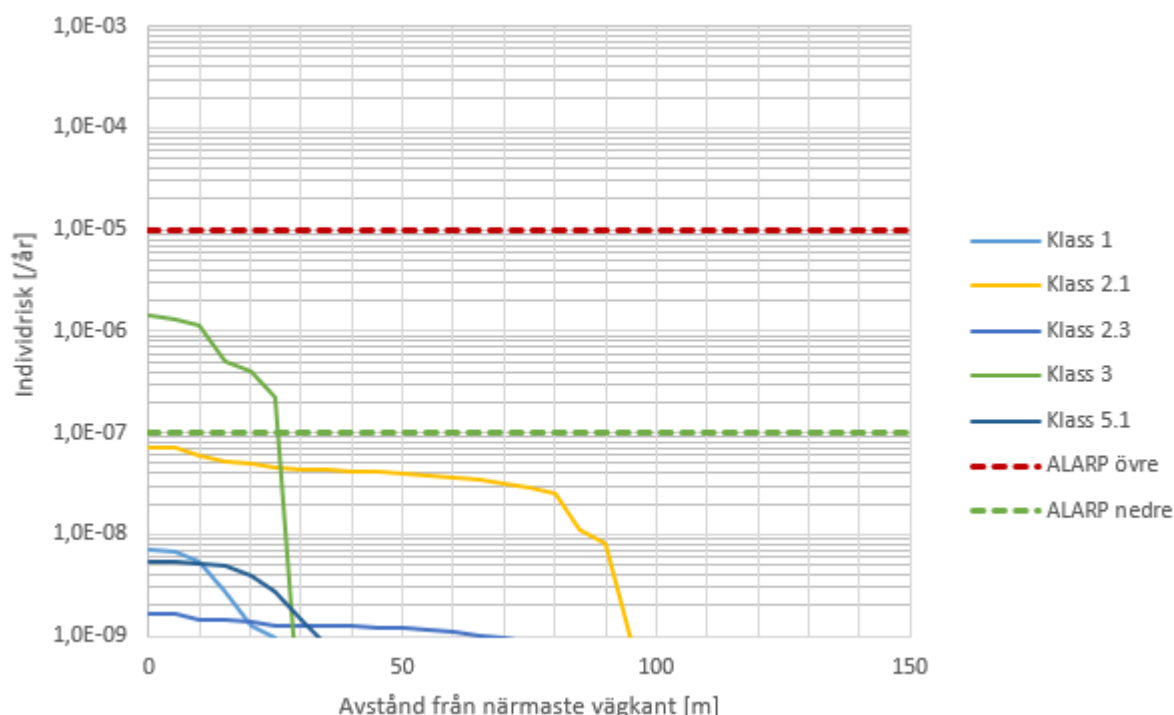
### 5.1 Johannisborgsförbindelsen

I detta avsnitt värderas beräknade individ- och samhällsrisker utifrån gällande värderingskriterier.

#### 5.1.1 Individrisk

Individrisken intill Johannisborgsförbindelsen hamnar inom *ALARP* upp till cirka 30 meter från närmaste väggkant. På större avstånd är individrisken under *ALARP*. Innebörden av detta är att samtliga rimliga riskreducerande åtgärder bör vidtas för bebyggelse<sup>6</sup> som planeras inom 30 meter från väggkant. På längre avstånd fordras, ur individrisksynpunkt, inga riskreducerande åtgärder.

För att åskådliggöra vilka farligt gods-olyckor som medför att individrisken hamnar inom *ALARP* upp till 30 meter från vägen redovisas individriskbidraget från olyckor i respektive farligt gods-klass i Figur 12.



Figur 12. Individriskbidraget från olyckor i respektive farligt gods-klass (för ÅDT = 37 500).

Av Figur 12 framgår att det är olyckor i klass 3 (pölbrand) som bidrar till att individrisken hamnar inom *ALARP* upp till 30 meter från vägen. För att skydda bebyggelsen mot konsekvenserna av sådana olyckor kan krav ställas på viss brandteknisk klass. I avsnitt 5.1.3 ges förslag på sådana åtgärder.

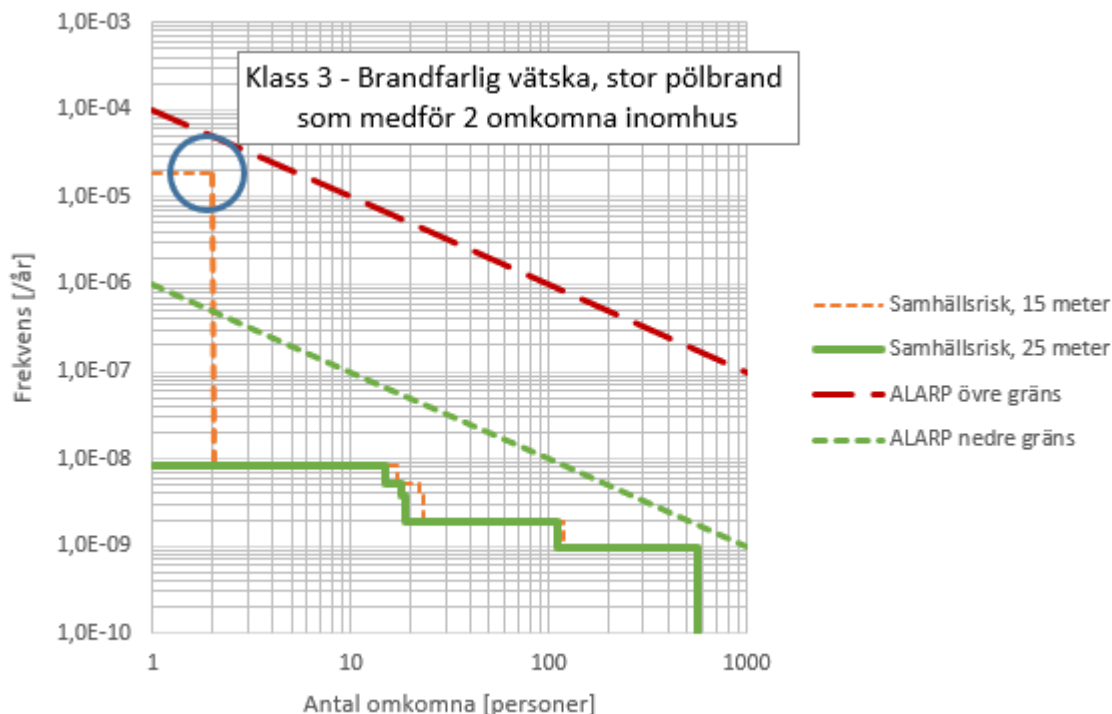
#### 5.1.2 Samhällsrisk

Samhällsrisk för planområdet hamnar inom *ALARP* om det minsta avståndet från väggkant till bebyggelsen<sup>6</sup> är 15 meter men under *ALARP* om avståndet är 25 meter, se Figur 9. Innebörden av detta är att samhällsrisk är acceptabelt låg om bebyggelsen placeras minst 25 meter från vägen eller 15 meter från vägen under förutsättning att samtliga rimliga riskreducerande åtgärder vidtas.

<sup>6</sup> Bebyggelse med stadigvarande vistelse.



I Figur 13 åskådliggörs vilka farligt gods-olyckor som medför att samhällsriskerna hamnar inom ALARP när det minsta avståndet är 15 meter.



**Figur 13. Olyckor med klass 3 – brandfarlig vätska medför att samhällsriskerna hamnar inom ALARP om minsta avstånd till bebyggelsen uppgår till 15 meter.**

Av figuren framgår att det är olyckor med brandfarlig vätska i klass 3 som leder till en stor pölbrand och ger upphov till två omkomna inomhus som gör att samhällsriskerna hamnar inom ALARP. Förslag på åtgärder som reducerar denna risk ges i avsnitt 5.1.3.

### 5.1.3 Riskreducerande åtgärder

Utifrån genomförd riskvärdering rekommenderas att följande riskreducerande åtgärder vidtas:

- a) Inom 30 meter från vägen bör endast markanvändning motsvarande zon A (se Figur 6) planeras.
- b) Industribyggnader bör planeras som närmast 30 meter från vägen.

ELLER

- c) Inom 15 meter från vägen bör endast markanvändning motsvarande zon A (se Figur 6) planeras.
- d) Industribyggnader bör planeras som närmast 15 meter från vägen.
- e) Ytterväggar i byggnader inom 30 meter från vägen bör utföras i minst brandteknisk klass EI 30.
- f) Fönster i byggnader inom 30 meter från vägen bör utföras i minst brandteknisk klass EW 30.
- g) Friskluftsintag till byggnader bör placeras på tak eller minst 30 meter från vägen.

Åtgärdsvalen, både a)-b) och c)-g), reducerar individ- och samhällsrisker till acceptabelt låga nivåer och bör införas som planbestämmelser och i plankarta. Åtgärdsvalen kan användas omväxlande längs med de delar av Johannisborgsförbindelsen som kan komma att pekas ut som transportled för farligt gods.

#### 5.1.4 Befintlig bebyggelse

Riskreducerande åtgärder som införas som planbestämmelser och i plankarta har ingen verkan på befintlig bebyggelse inom eller utanför planområdet. Beroende på vägens placering i förhållande till bebyggelsen förväntas vissa befintliga byggnader hamna inom det avstånd från vägen där individrisken är inom *ALARP*. Det innebär att samtliga rimliga åtgärder bör vidtas för att reducera risknivån för dessa byggnader. De åtgärder som har föreslagits för planerad bebyggelse, brandtekniskt klassade ytterväggar och fönster och friskluftsintag på tak, kan utifrån *ALARP*-principen möjligen anses vara orimliga att vidta för befintlig bebyggelse.

Det kan dock vara rimligt att vidta åtgärder i gatumiljön som reducerar risken för omgivningen, exempelvis vägräcke, dike, vall eller hastighetssänkning. I *Bilaga 2 – Skyddsåtgärder i gatumiljö* redogörs för ett antal skyddsåtgärder som kan vidtas i gatumiljön.

##### 5.1.4.1 Befintlig bebyggelse inom fastigheten Doppingen 5

I östra delen av fastigheten Doppingen 5, norr om Motala ström, finns i dagsläget en kontorsbyggnad i två våningar med en total byggnadsarea på cirka 400 m<sup>2</sup>. Byggnaden ligger i fastighetsgränsen och vägen kan komma att hamna mycket nära byggnaden till följd av att andra aspekter begränsar möjligheten att lokalisera vägen längre österut. Individrisken för personer inom byggnaden är inom *ALARP*. Som framgår i avsnitt 5.1.3 bör ett skyddsavstånd på 30 meter eftersträvas till industri och annan användning i zon B, så som kontor, eller 15 meter men då med byggnadstekniska åtgärder, e)-g).

Eftersom byggnaden är fristående och inte står i närheten av andra byggnader är ytterväggar och fönster mot den planerade vägen sannolikt inte brandtekniskt klassade. Byggnaden har även ett flertal fönster mot vägen. Om en stor brand uppstår på vägen kan den förväntas spridas till byggnaden. Utrymningsvägar från byggnaden finns på sidor som inte vetter mot vägen, vilket ur risksynpunkt är positivt då det ger möjlighet att utrymma byggnaden på en säkrare plats i händelse av en brand på vägen.

I Tabell 5 redogörs för möjliga byggnadstekniska åtgärder och skyddsåtgärder som kan vidtas i gatumiljön intill den aktuella byggnaden. En del av de åtgärder som har beskrivits närmare i *Bilaga 2 – Skyddsåtgärder i gatumiljö*, så som vall och dike, bedöms inte vara möjliga att införa med hänsyn till det korta avståndet mellan byggnad och väg.

**Tabell 5. Riskreducerande åtgärder inom eller intill byggnaden på fastigheten Doppingen 5.**

Riskreducerande åtgärd	Införande	Effekt
Ytterväggar i EI30 Fönster i EW30 Friskluftsintag på tak	Befintlig byggnad behöver byggas om. Fasaden som vetter bort från vägen behöver dock inte byggas om.	Åtgärderna ger en <b>mycket stor reduktion</b> av individrisken då personer i byggnaden ges tid att utrymma bort från vägen innan brandspridning till byggnaden kan ske.
Obrännbart plank	Ett obrännbart plank (ex bullerplank i betong eller motsvarande) som är lika högt	Åtgärden ger en <b>mycket stor reduktion</b> av individrisken och kan förhindra brandspridning till byggnaden.

	som byggnaden uppförs mellan vägen och byggnaden.	
Vägräcke med mur	Ett vägräcke uppförs i kombination med en mur som är minst + 0,3 meter i förhållande till vägbanan.	Åtgärden ger en <b>stor reduktion</b> av individrisken och försvårar brandspridning till byggnaden.

Samtliga åtgärder ger en stor reduktion av individrisken. Beslutsfattaren för planen, kommunen, bör göra en bedömning av om någon och i så fall vilken eller vilka av åtgärderna som utifrån ALARP-principen är rimliga att vidta.

## 5.2 Farliga verksamheter

### 5.2.1 Lantmännen

Planområdet ligger med god marginal utanför det längsta konsekvensavståndet som en olycka inom verksamheten kan ge upphov till. Inga särskilda riskreducerande åtgärder erfordras därför inom planområdet.

### 5.2.2 Gasolanläggning inom Ångan 6

Stora delar av planområdet ligger inom det avstånd från gasolanläggningen där allvarliga skador eller dödsfall kan uppkomma till följd av hög värmestrålning om en gasmolnsbrand eller en BLEVE inträffar vid en olycka inom anläggningen. Det rekommenderas att följande riskreducerande åtgärder vidtas.

Inom 180 meter från gasolcisternerna bör:

- h) endast markanvändning motsvarande zon A (se Figur 6) planeras.

Åtgärden reducerar risken förknippad med olyckor inom gasolanläggningen och bör införas som planbestämmelse och/eller i plankarta.

## 6. SLUTSATSER

Riskutredningen har visat att individ- och samhällsriskerna intill Johannisborgsförbindelsen ligger inom *ALARP* och att rimliga riskreducerande åtgärder därför bör vidtas. Riskutredningen har även visat att risken förknippad med Lantmännens gasolanläggning är acceptabel utan åtgärder men att åtgärder bör vidtas intill gasolanläggningen inom Ångan 6.

### Johannisborgsförbindelsen

Följande riskreducerande åtgärder rekommenderas intill Johannisborgsförbindelsen:

- a) Inom 30 meter från vägen bör endast markanvändning motsvarande zon A (se Figur 6) planeras.
- b) Industribyggnader bör planeras som närmast 30 meter från vägen.

ELLER

- c) Inom 15 meter från vägen bör endast markanvändning motsvarande zon A (se Figur 6) planeras.
- d) Industribyggnader bör planeras som närmast 15 meter från vägen.
- e) Ytterväggar i byggnader inom 30 meter från vägen bör utföras i minst brandteknisk klass EI 30.
- f) Fönster i byggnader inom 30 meter från vägen bör utföras i minst brandteknisk klass EW 30.
- g) Friskluftsintag till byggnader bör placeras på tak eller minst 30 meter från vägen.

Åtgärdsvalen, a)-b) eller c)-g), reducerar var för sig individ- och samhällsriskerna till acceptabelt låga nivåer och bör införas som planbestämmelser och i plankarta. Åtgärdsvalen kan användas omväxlande längs med de delar av Johannisborgsförbindelsen som kan komma att pekas ut som transportled för farligt gods.

### *Befintlig bebyggelse*

Riskreducerande åtgärder som införas som planbestämmelser och i plankarta har ingen verkan på befintlig bebyggelse inom eller utanför planområdet. Beroende på vägens placering i förhållande till bebyggelsen förväntas vissa befintliga byggnader hamna inom det avstånd från vägen där individrisken är inom *ALARP*. Det innebär att samtliga rimliga åtgärder bör vidtas för att reducera risknivån för dessa byggnader. De åtgärder som har föreslagits för planerad bebyggelse, brandtekniskt klassade ytterväggar och fönster och friskluftsintag på tak, kan utifrån *ALARP*-principen möjligen anses vara orimliga att vidta för befintlig bebyggelse.

Det kan dock vara rimligt att vidta åtgärder i gatumiljön som reducerar risken för omgivningen, exempelvis väggräcke, dike, vall eller hastighetssänkning. I *Bilaga 2 – Skyddsåtgärder i gatumiljö* redogörs för ett antal skyddsåtgärder som kan vidtas i gatumiljön.

### Gasolanläggning inom Ångan 6

Intill gasolanläggningen inom Ångan 6 rekommenderas att följande riskreducerande åtgärder vidtas. Inom 180 meter från gasolcisternerna bör:

- h) endast markanvändning motsvarande zon A (se Figur 6) planeras.

Åtgärden reducerar risken förknippad med olyckor inom gasolanläggningen och bör införas som planbestämmelse och/eller i plankarta.

## 7. REFERENSER

- [1] Norrköpings kommun, Förfrågningsunderlag daterat 2021-06-15, 2021.
- [2] Norrköpings kommun, "Detaljplan för del av fastigheten Sylten 4:1 med närområde (Johannisborgsförbindelsen) (<https://norrkoping.se/boende-trafik-och-miljo/planer-och-byggprojekt/detaljplaner/sylden-41-johannisborgsförbindelsen-sylden-saltangen-slottshagen-och-risangen>)," 2022.
- [3] Norrköpings kommun, Natt- och dagbefolkning 2019 i Syltens nyko6-områden, 2019.
- [4] Länsstyrelsen i Skåne län, Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (RIKTSAM), 2007.
- [5] Norrköpings kommun, TrafikPM Lindökorridoren (2021-12-21), 2021.
- [6] Lantmäteriet, Topografisk karta (<https://minkarta.lantmateriet.se/>), 2021.
- [7] SMHI, Vindstatistik för Sverige 1961-2004, 2006.
- [8] Räddningsverket, Värdering av risk, 1997.
- [9] Länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län, Riskhantering i detaljplaneprocessen, 2006.
- [10] Länsstyrelsen i Stockholms län, Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods, 2016.
- [11] Norrköpings kommun, Miljö- och riskfaktorer, tillägg till översiktsplanen för Norrköpings kommun, 2012.
- [12] Trafikverket, "NVDB på webb (<https://nvdb2012.trafikverket.se/>)," 2022.
- [13] Räddningsverket, Farligt gods på vägnätet - underlag för samhällsplanering, 1998.
- [14] Trafikanalys, Lastbilstrafik 2019 (Statistik 2020:14), 2020.
- [15] Räddningstjänsten i Östra Götaland, Kommunikation med brandingenjör på räddningstjänsten, 2021-09-10, 2021.
- [16] Myndigheten för samhällskydd och beredskap, Samhällsplanering och riskhantering i anslutning till storskalig kemikaliehantering, 2017.
- [17] MSB, RIB - farliga ämnen, Gasol (<http://rib.msb.se>), 2021.
- [18] Miljöinvest AB, Lantmännen. Gasolanläggningen i södra hamnen, Norrköping. Dokumentation från riskanalys (2016-09-03, rev 2021-06-14), 2021.
- [19] Lantmännen, BILAGA 2 DETALJERAD RISKVÄRDERING LANTMÄNNENS GASOLANLÄGGNING I NORRKÖPING 2009-05-25, 2010.
- [20] Norrköpings kommun, Norrköpingskartan (<https://kartor.norrkoping.se/spatialmap?>), 2021.
- [21] Hydrosafe, Riskutredning för gasolanläggning vid Kvarteret Ångan 6 i Norrköping, 2021.
- [22] Räddningsverket, Farligt gods - Riskbedömning vid transport, Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg, 1996.
- [23] Alonso, F. D., Ferradás, E. G., Pérez, J. F., Aznar, A. M., Gimeno, J. R., & Alonso, J. M., Characteristic overpressure–impulse–distance curves for the detonation of explosives, pyrotechnics or unstable substances., Journal of Loss Prevention in the Process, 2006.
- [24] Länsstyrelsen i Norrbottens och Västerbottens län, Riktlinjer för fysisk planering Skyddsavstånd till transportleder för farligt gods i Norrbottens och Västerbottens län, 2019.
- [25] Räddningsverket, Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplan, 2006.
- [26] Boverket, PBL Kunskapsbanken - Användning av kvartersmark Industri (<https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/planering/detaljplan/planbestammelser/anvandning-av-kvartersmark/Industri/>), 2021.
- [27] Räddningsverket, Handbok för riskanalys, 2003.

## 8. BILAGA 1 – FARLIGT GODS-OLYCKOR

I denna bilaga redovisas de modeller och det underlag som ligger till grund för beräkningar av frekvenser och konsekvenser av farligt gods-olyckor.

### 8.1 Frekvens för farligt gods-olyckor

För beräkning av frekvensen för farligt gods-olyckor används den så kallade *VTI-modellen* som är en modell som Statens väg- och transportforskningsinstitut (VTI) utvecklade i mitten av 1990-talet för att kunna analysera riskerna förknippade med transporter av farligt gods på väg och järnväg i Sverige. I rapporten "Farligt gods – riskbedömning vid transport" presenteras beräkningsmetodiken närmare [22]. I Tabell 6 redovisas indata till modellen och i Tabell 7 redovisas resultatet.

**Tabell 6. Indata till VTI-modellen.**

Parameter	Värde
ÅDT samtliga [fordon per dygn]	24 000 – 37 500
ÅDT tunga fordon [fordon per dygn]	1920 – 3000
ÅDT farligt gods [fordon per dygn]	41 – 64
Hastighetsbegränsning [km/h]	60
Olyckskvot [-]	1,0
Andel singelolyckor [-]	0,225
Index farligt gods [-]	0,075

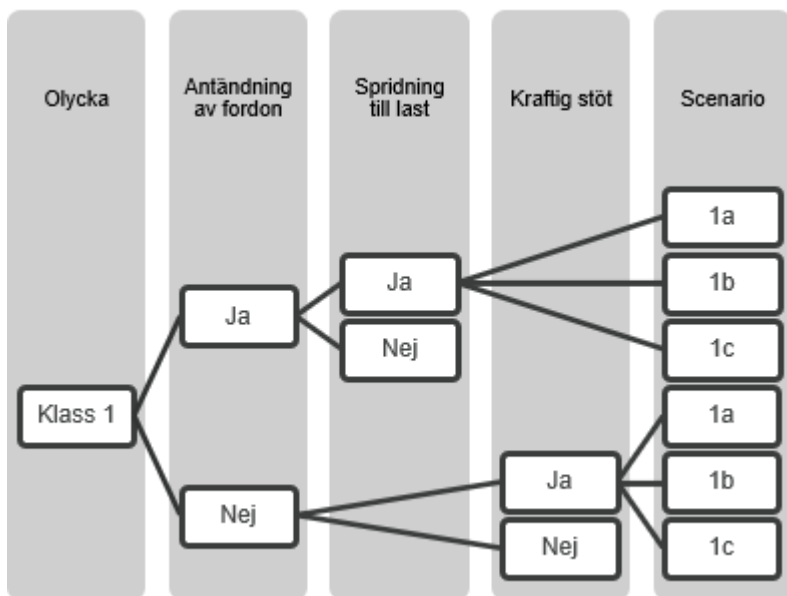
**Tabell 7. Beräknad olycksfrekvens för farligt gods-transporterande fordon.**

Vägsträcka	Olycksfrekvens
Söder om Lindörondellen	0,013 olyckor/år
Bron över Motala ström	0,021 olyckor/år

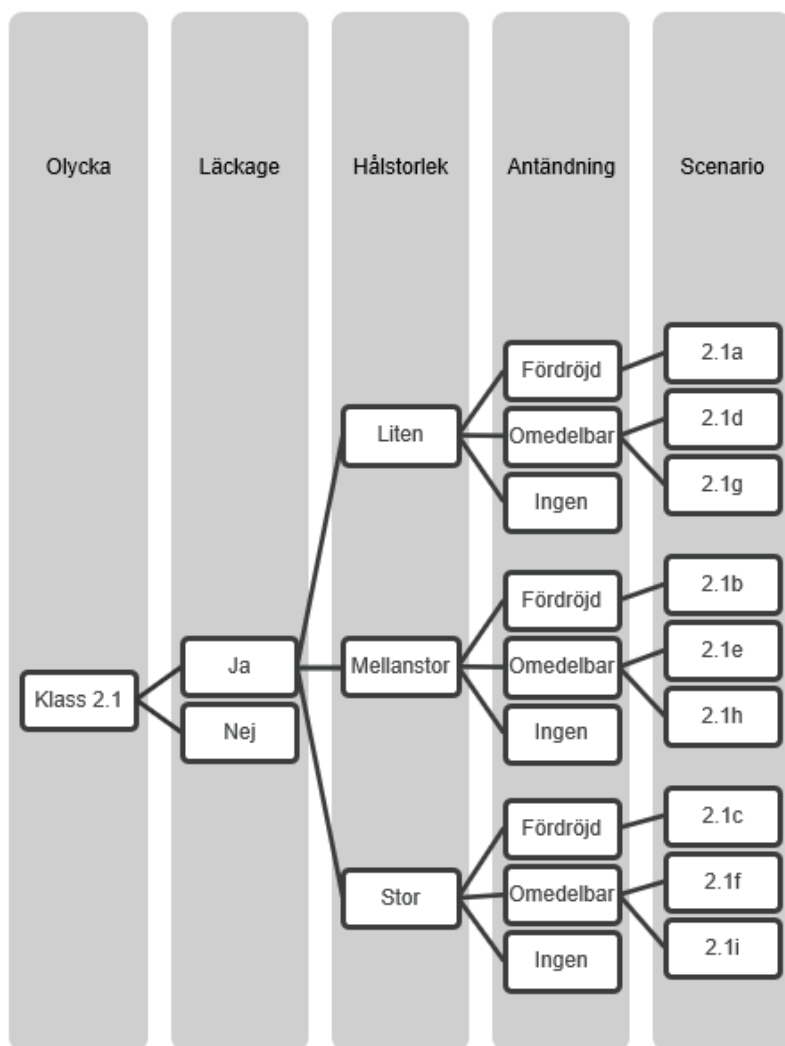
#### 8.1.1 Händelsetråd

I Figur 14 – Figur 18 presenteras händelsetråd<sup>7</sup> för olyckor med farligt gods-transporterande fordon. Händelsetråden beskriver olyckornas följder stegvis och mynnar i olika konsekvenser (scenarier) för påverkan på omgivningen. Konsekvenserna beskrivs närmare i efterföljande avsnitt.

<sup>7</sup> Händelsetråd utgår från en oönskad händelse, i detta fall en olycka med ett farligt gods-transporterande fordon, och följer sedan förloppet framåt för att finna möjliga konsekvenser av händelsen [20].

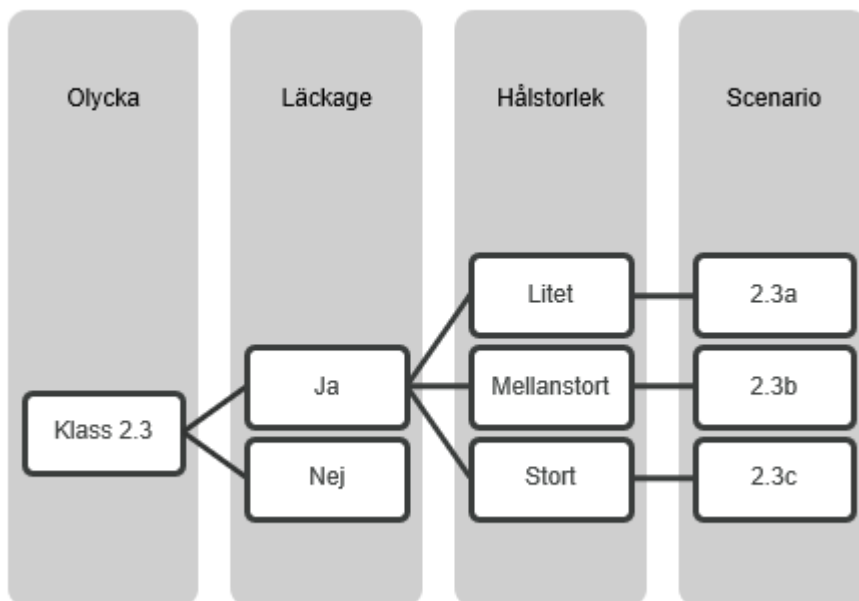


Figur 14. Händelsetråd för olyckor i farligt gods-klass 1.

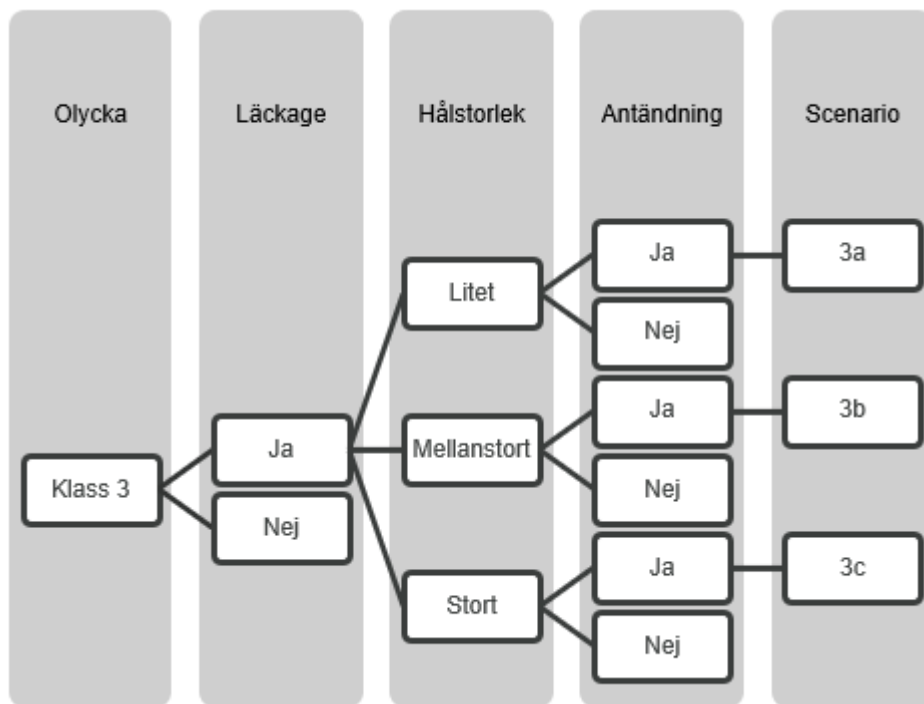


Figur 15. Händelsetråd för olyckor i farligt gods-klass 2.1.

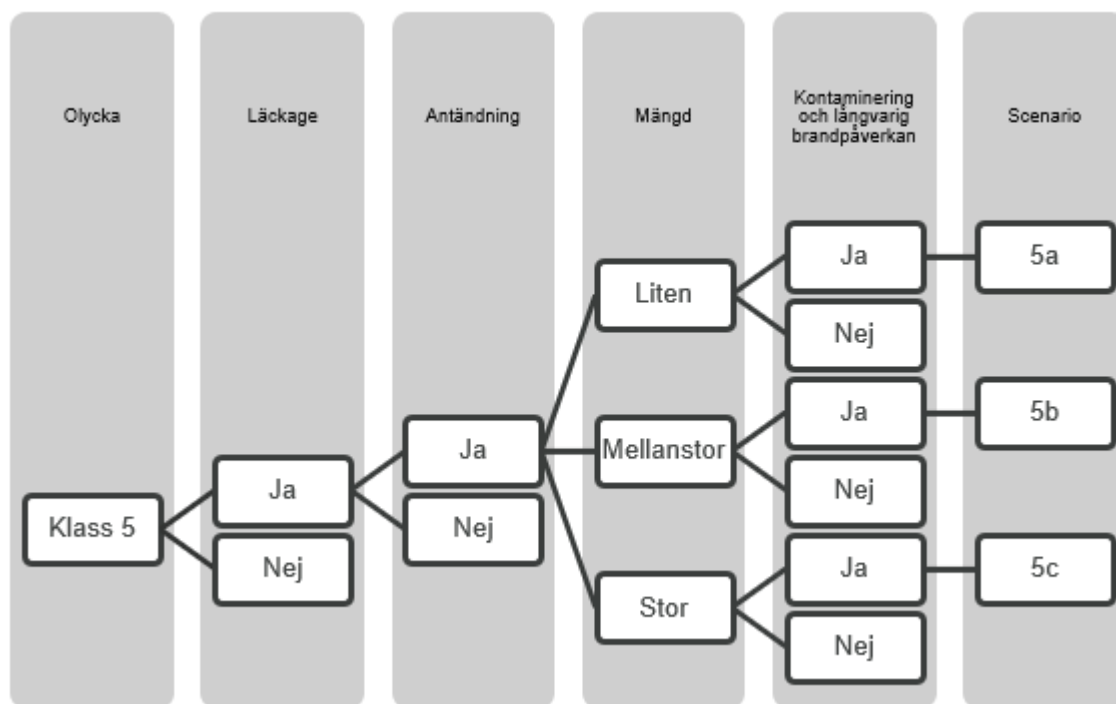




Figur 16. Händelseträd för olyckor i farligt gods-klass 2.3.



Figur 17. Händelseträd för olyckor i farligt gods-klass 3.



Figur 18. Händelseträd för olyckor i farligt gods-klass 5.

### 8.2 Konsekvensberäkningar

Konsekvensberäkningar genomförs i ALOHA (*Areal Locations of Hazardous Atmospheres*) 5.4.7 och med en modell för tryckpåverkan och impulstäthet från detonation av explosivämnen [23]. Beräkningarna baseras på scenarier beskrivna i rapporten "Farligt gods – riskbedömning vid transport" [22]. Konsekvensavstånden redovisas i Tabell 8.

**Tabell 8. Konsekvensavstånd för olycksscenarier. Inom konsekvensavstånden kan dödsfall inträffa.**

Scenario	Antaget ämne	Konsekvensavstånd från transportleden
1a	TNT	13
1b		29
1c		65
2.1a	Gasol (propan)	11
2.1b		22
2.1c		95
2.1d		10
2.1e		10
2.1f		27
2.1g		66
2.1h		138
2.1i		295
2.3a		Ammoniak
2.3b	74	
2.3c	238	
3a	Etanol	4
3b		9
3c		27
5a	Ammoniumnitrat	32
5b		37
5c		41

## 9. BILAGA 2 – SKYDDSÅTGÄRDER I GATUMILJÖ

I utredningen har det framkommit att farligt gods-olyckor som ger utsläpp och antändning av brandfarliga vätskor medför att risknivån intill vägen är förhöjd. I utredningen har möjliga skyddsåtgärder som kan vidtas för bebyggelsen intill vägen föreslagits och verifierats.

I denna bilaga redovisas skyddsåtgärder som är möjliga att vidta i **gatumiljön** och som reducerar risken för dessa farligt gods-olyckor. Åtgärderna utgör separationsåtgärder vilka utformas för att en avåkning och utsläpp av brandfarlig vätska ska kvarstanna i anslutning till vägen samt åtgärder som reducerar sannolikheten för utsläpp. Åtgärderna kan i de flesta fall ge en sådan riskreduktion att skyddsavstånd till bebyggelse kan minskas [24] [22].

### 9.1.1 Vägräcke med mur

Åtgärden innebär en horisontell stång på vertikala stolpar som försvårar avåkning. För att ge skydd mot olyckor med brandfarlig vätska behöver det kombineras med en mur [25]. Följande skyddsåtgärd har bedömts ge en god riskreduktion:

- Ett vägräcke (kapacitetsklass H4b) i kombination med en mur som är minst + 0,3 meter i förhållande till vägbanan [24].

### 9.1.2 Dike

Åtgärden innebär att ett dike anordnas intill vägen. Åtgärden reducerar konsekvensen av ett vätskeutsläpp som ger en pölbrand, då pölens utbredning koncentreras till diket [25].

Följande skyddsåtgärd har bedömts ge en god riskreduktion:

- Dike, minst 1 meter djupt och 3 meter brett, mellan vägbanan och planområdet [24].

### 9.1.3 Vall

Vall innebär en fysisk barriär som kan förhindra både fordon och vätskepölar att passera. Vallen leder till "mjukare" kollision och förhindrar påkörning av byggnad vid en eventuell avåkning. Utsläpp till följd av avåkning och brandspridning från pölbränder kan begränsas [25].

Följande skyddsåtgärd har bedömts ge en god riskreduktion:

- En vall, minst 1 meter hög och 3 meter bred, mellan vägbanan och planområdet [24].

### 9.1.4 Hastighetssänkning

En hastighetssänkning innebär, utifrån använd beräkningsmodell för farligt gods-olyckor, i allmänhet en reduktion av sannolikheten för farligt gods-olycka med brandfarlig vätska [22]:

- En sänkning från 60 km/h till 50 km/h innebär en riskreduktion på cirka 50 procent
- En sänkning från 60 km/h till 40 km/h innebär en riskreduktion på cirka 61 procent