

# Riskutredning för Treenighetens handels- område (etapp 2), Gällivare

Riskutredning avseende olycka med farligt gods  
på E45



Gällivare  
kommun



Medfinansieras av  
Europeiska unionen

SWECO 

# Ändringsförteckning

Ver	Datum	Ändringsbeskrivning	Granskad	Godkänd av
1	2022-12-22	Slutkoncept	2022-12-20	Oscar Lindén
2	2023-02-22	Slutkoncept justerat med avseende på granskningskommentarer från Gällivare kommun	2023-02-22	Oscar Lindén

**Sweco Sverige AB**  
**Uppdrag**  
**Uppdragsnummer**  
**Kund**  
**Datum**  
**Upprättad av**

RegNo 556767-9849  
Detaljplan Treenigheten  
30043247  
Gällivare Kommun  
2023-02-22  
Elvira Sörman Laurien, Sara  
Hammar

# Innehåll

1.	Inledning .....	5
1.1	Syfte och mål.....	5
1.2	Metod .....	5
1.2.1	Riskbegreppet.....	5
1.2.2	Metodik för riskanalys .....	6
1.3	Avgränsningar .....	7
2.	Styrande och vägledande dokument.....	8
2.1	Plan- och bygglag .....	8
2.2	Miljöbalk .....	8
2.3	Väglag .....	9
2.4	Länsstyrelsen i Norrbottens och Västerbottens län - Riktlinjer för fysisk planering avseende farligt gods .....	9
2.5	Värdering av risk .....	10
3.	Förutsättningar .....	13
3.1	Sprängämnestillverkning (Orica).....	15
4.	Riskbedömning E45 .....	17
4.1	Riskidentifiering .....	17
4.2	Riskanalys och riskvärdering .....	19
4.2.1	Länsstyrelsen i Norrbottens och Västerbottens läns riktlinjer.....	19
4.2.2	Explosiva ämnen .....	21
4.2.3	Brandfarliga gaser .....	22
4.2.4	Giftiga gaser.....	23
4.2.5	Brandfarliga vätskor .....	23
4.2.6	Oxiderande ämnen och organiska peroxider.....	24
5.	Konsekvenssammanställning Orica .....	26
6.	Samlad bedömning och riskreducerande åtgärder .....	29
6.1	Samlad bedömning .....	29
6.2	Detaljerad beskrivning av riskreducerande åtgärder .....	30
6.2.1	Bebyggelsefritt avstånd .....	30
6.2.2	Brandklassad fasad .....	30
6.2.3	Ventilation .....	30
6.2.4	Disposition av byggnader .....	31

## Sammanfattning

Som en del i den samhällsutveckling som pågår i Gällivare har kommunen initierat en planprocess för fler handelstomter i kommunen. Nuvarande Treenighetens handelsområde skall utökas österut, i en andra etapp. Då väg E45, som är en utpekad led för transport av farligt gods, löper söder om planområdet skall riskerna för människors hälsa och säkerhet avseende olycka med farligt gods utredas.

Utifrån rådande lagstiftning, länsstyrelseriktlinjer och andra vägledande dokument samt de platsspecifika förutsättningarna bedöms följande riskreducerande åtgärder vara motiverade för att riskerna avseende olycka med farligt gods skall kunna anses acceptabla:

- Ett bebyggelsefritt avstånd om minst 30 meter mellan väg E45 och närmaste bebyggelse inom handelsområdet Treenigheten skall föreligga om inga fasadnära åtgärder vidtas
- Ett skyddsavstånd om 20 meter mellan väg E45 och närmaste bebyggelse inom handelsområdet kan accepteras om fasader utförs obrännbar och i brandteknisk klass EI 30
- Inom skyddsavståndet skall markanvändningen inte uppmana till stadigvarande vistelse (gäller oavsett skyddsavstånd)
- Ventilation ska placeras högt och på en sida av byggnaderna som inte vetter direkt mot riskkällan, alternativt på tak (gäller oavsett skyddsavstånd). Åtgärden avser första radens bebyggelse närmast väg.
- Utrymningsväg ska finnas på en sida av byggnaderna som inte vetter direkt mot riskkällan (gäller oavsett skyddsavstånd). Åtgärden avser första radens bebyggelse närmast väg.

Cirka 500 meter (fågelvägen) nordost om aktuellt planområde har Orica Sweden AB en verksamhet. Ingen fullständig riskbedömning avseende Oricas verksamhet kopplad till aktuellt planområde genomförs i denna utredning. Däremot lyfts Oricas egna riskbedömning, inklusive konsekvensavstånd vid olycka. Orica gör i sin riskanalys bedömningen att det primärt är egen personal inom verksamhetens område som kommer drabbas vid en olycka.

# 1. Inledning

Gällivare kommun är mitt uppe i en samhällsomvandling som bland annat omfattar ökad samhällsservice och olika typer av verksamheter. Som en del i detta har kommunen valt att initiera en planprocess för fler handelstomter i kommunen. Nuvarande Treenighetens handelsområde skall utökas österut, i en andra etapp. Området omfattas av del av Gällivare 12:74 och består främst av obruten mark. Direkt söder om plangränsen löper väg E45 vilken är en utpekad led för transport av farligt gods. Med anledning av detta skall en fördjupad riskutredning avseende transport av farligt gods på E45 genomföras som en del i det sammantagna planarbetet. Denna riskutredning baseras på de riktlinjer som tagits fram av Länsstyrelserna Norrbottens och Västerbottens län för hänsyn till transport av farligt gods i fysisk planering.

Nordost om planområdet finns Orica Sweden AB som tillverkar sprängämnen. Ingen fullständig analys av risker från verksamheten på det aktuella planområdet görs inom ramen för föreliggande rapport, däremot lyfts verksamheten som riskobjekt och företagets egen riskanalys sammanfattas.

## 1.1 Syfte och mål

Denna riskutredning syftar till att utreda risker avseende transport av farligt gods på väg E45 som passerar planområdet, och på så sätt utgöra ett underlag till detaljplanarbetet. Vid behov ska utredningen innehålla rekommendationer vad gäller riskreducerande åtgärder.

Utredningen syftar därmed även till att bidra till att kunden möter gällande lagstiftning bland annat vad gäller att säkerställa att hänsyn tas till hälsa, säkerhet och risken för olyckor (Plan- och bygglag 2010:900) samt att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö samt Miljöbalk (1998:808)<sup>1</sup>.

## 1.2 Metod

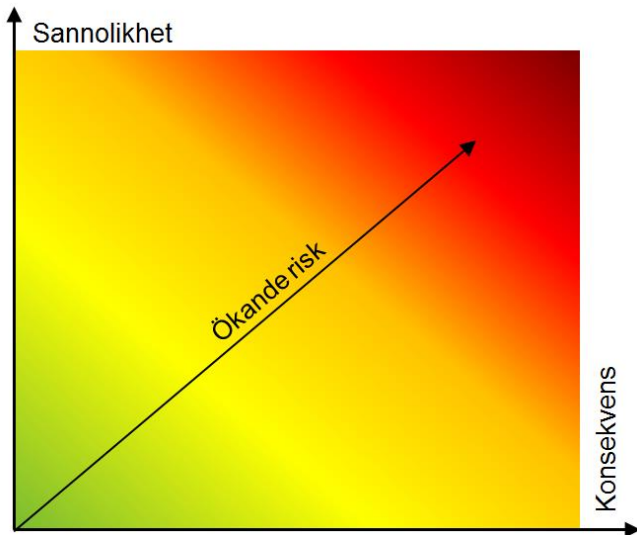
### 1.2.1 Riskbegreppet

Risk definieras här som en sammanvägning av sannolikheten för en oönskad händelse och konsekvensen av denna händelse. Sannolikheten beskriver hur troligt det är att den oönskade händelsen inträffar och konsekvensen beskriver omfattningen av de skador som kan uppstå.

---

<sup>1</sup> Se avsnitt 2 *Styrande och vägledande dokument* för vidare information.

Figur 1 illustrerar hur risken ökar med ökande sannolikhet och/eller konsekvens av en händelse.



Figur 1. Ökande risk beroende av sannolikhet och konsekvens.

### 1.2.2 Metodik för riskanalys

Metodiken som används i denna utredning följer riskhanteringsprocessens steg:

- **Riskbedömning** – omfattar riskidentifiering, riskanalys och riskvärdering
  - *Riskidentifiering* - inventering av händelseförlopp (scenarier) som kan medföra oönskade konsekvenser.
  - *Riskanalys* - kvalitativ eller kvantitativ uppskattning av sannolikhet och konsekvens för respektive scenario.
  - *Riskvärdering* – Efter riskanalysen görs en värdering för att avgöra huruvida riskerna kan accepteras eller ej. Som del av riskvärderingen kan även förslag till riskreducerande åtgärder för att sänka riskerna ges.
- **Riskreduktion-/kontroll** – det sista steget i riskhanteringsprocessen omfattar de beslut som tas kopplat till genomförd riskbedömning och de eventuella åtgärder som bedöms vara nödvändiga för att uppnå en acceptabel risknivå.

Således omfattar riskhanteringsprocessen riskbedömning (riskidentifiering, riskanalys och riskvärdering) samt riskreduktion-/kontroll.

I denna utredning genomförs riskanalysen kvalitativt. Det innebär att inga beräkningar görs, i stället beskrivs riskerna i kvalitativa termer baserat på riktlinjer och erfarenheter från befintligt material, platsens geografiska förutsättningar samt tidigare genomförda utredningar där liknande förutsättningar förelegat.

Ett viktigt underlag i denna kvalitativa utredning är Länsstyrelsen i Norrbotten och Västerbottens läns Riktlinjer för fysisk planering avseende farligt gods

(2019). Den process som beskrivs i figur 5 på sidan 10 i riktlinjen har använts som metodologisk vägledning i utredningen. Riktlinjen beskrivs mer utförligt i avsnitt 2.4.

Vidare utgör de fyra principer för fastställande av risknivå som presenteras i rapporten *Värdering av risk* (Davidsson, Lindgren, & Mett, 1997) ett metodologiskt stöd. Det förslag till uppbyggnad av riskvärderingskriterier som inkluderar ett ALARP-spann (se Figur 3 i avsnitt 2.5) bör kunna ge vägledning även i kvalitativa utredningar genom att en kvalitativ analys grundad i de fyra principerna mynnar ut i en bedömning av risknivån som uttrycks i liknande termer som vid en kvantitativ bedömning. Med detta menas att även en kvalitativ utredning bör kunna beskriva risknivån som t.ex. "acceptabel om kostnaderna för riskreduktion överstiger nyttan" eller "acceptabel utan åtgärder".

## 1.3 Avgränsningar

Riskutredningen är avgränsad till risker förknippade med transport av farligt gods förbi det aktuella planområdet.

De kvantitativa beräkningarna omfattar olyckor med påverkan på människor så att dessa förväntas omkomma. Skador som inte leder till dödsfall undersöks ej. Med olyckor menas i denna rapport sådana händelser som resulterar i en konsekvens där människors hälsa kan påverkas negativt, men där ingen avsikt har funnits från någon ingående aktör att åsamka skada.

I denna riskutredning beaktas inte egendomsskador, naturskador eller långtgående dominoeffekter av de beaktade olyckorna.

Resultatet av riskutredningen gäller under angivna förutsättningar. Vid förändring av förutsättningarna kan riskutredningen behöva uppdateras.

## 2. Styrande och vägledande dokument

### 2.1 Plan- och bygglag

Plan- och bygglag (2010:900) omfattar bestämmelser som syftar till att:

*”Med hänsyn till den enskilda människans frihet, främja en samhällsutveckling med jämlika och goda sociala levnadsförhållanden och en god och långsiktig hållbar livsmiljö för människorna i dagens samhälle och för kommande generationer” (2010:900, 1 kap. 1 §).*

I lagen anges att vid planläggning och i ärenden om bygglov eller förhandsbesked ska bebyggelse och byggnadsverk bland annat lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet samt risken för olyckor. Boverket sammanfattar hur:

*”Hänsyn till hälsa, säkerhet, och risken för olyckor ... är viktiga begrepp i PBL och ingår i de allmänna intressen som regleras i 2 kap. PBL. De allmänna intressena i 2 kap. PBL utgör sådana krav som staten (genom att lagstifta om PBL) anser att kommunen ska ta hänsyn till eller främja, vid beslut om användning av mark och vatten” (Boverket, 2019).*

Planläggning och prövningen i ärenden om lov eller förhandsbesked enligt lagen ska syfta till att mark- och vattenområden används för det eller de ändamål som områdena är mest lämpade för med hänsyn till beskaffenhet, läge och behov.

Vidare ska planläggning främja aspekter såsom socialt hållbar planering, en långsiktig hushållning med naturresurser, goda allmänna miljöförhållanden, ekonomisk tillväxt, samt effektiv konkurrens. I detta arbete skall hänsyn tas till natur- och kulturvärden samt miljö- och klimataspekter (2010:900, 2 kap. 3 §).

Det är enskilda kommuners angelägenhet att reglera användningen av mark- och vattenresurser inom den egna kommunens gränser. Det är inom ramen för detaljplaneringen som en kommun får bestämma om specifika åtgärder behöver implementeras för att skydda mot olyckor (Plan- och bygglag, 2010:900, 4 kap. 12 §). Plan- och bygglagens 4 kap. 30-37 § föreskriver minimikraven gällande vilka typer av handlingar en detaljplan skall innehålla.

### 2.2 Miljöbalk

Miljöbalk (1998:808) syftar till att främja en hållbar utveckling som innebär att nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god



miljö. Detta innebär bland annat att balken ska tillämpas så att människor och miljön skyddas mot skador. I både Plan- och bygglag (2010:900) och Miljöbalk (1998:808) beskrivs de skyldigheter som finns i en detaljplaneprocess vad gäller att ta hänsyn till planens eventuella påverkan på miljön. Miljöpåverkan definieras i Miljöbalk som "direkta eller indirekta effekter som är positiva eller negativa, som är tillfälliga eller bestående, som är kumulativa eller inte kumulativa och som uppstår på kort, medellång eller lång sikt" (Miljöbalk, 1998:808, 6 kap. 2 §).

## 2.3 Vägslag

I enlighet med Vägslag (1971:948) ska byggnader och andra föremål som kan påverka trafiksäkerheten undvikas:

*"Inom ett avstånd av tolv meter från ett vägområde får inte utan länsstyrelsens tillstånd uppföras byggnader, göras tillbyggnader eller utföras andra anläggningar eller vidtas andra sådana åtgärder som kan inverka menligt på trafiksäkerheten. Länsstyrelsen kan, om det är nödvändigt med hänsyn till trafiksäkerheten, föreskriva att avståndet ökas, dock högst till 50 meter"* (1971:948, 47 §).

Dessa bestämmelser gäller när ny detaljplan skall upprättas för ett område.

## 2.4 Länsstyrelsen i Norrbottens och Västerbottens län - Riktlinjer för fysisk planering avseende farligt gods

Länsstyrelsen i Norrbottens och Västerbottens län har tagit fram ett vägledande dokument vilket syftar till att "redovisa vilken riskhänsyn och vilka skyddsavstånd som bör tillämpas" när ny bebyggelse skall uppföras intill vägar där farligt gods transporteras i de två länen (2019, s. 1). Riktlinjerna utgår ifrån planerad verksamhets känslighet, vilken påverkas dels av antalet personer som förväntas befinna sig inom det planerade området, dels i vilken utsträckning dessa personer förväntas vistas i området stadigvarande. Utifrån detta delar riktlinjerna in olika typer av verksamheter i fyra zoner (A, B, C, D):

Zon A (Ej känslig verksamhet)	Zon B (mindre känslig verksamhet)
<p>Alldeles intill transportleden för farligt gods kan ej känslig verksamhet placeras. Ej känslig verksamhet är sådan markanvändning som omfattar ett fåtal människor vilka inte upprätthåller sig stadigvarande på platsen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Parkering (ytparkering)</li> <li>• Trafik</li> <li>• Odling</li> <li>• Friluftsområde</li> <li>• Tekniska anläggningar</li> </ul>	<p>Mindre känslig verksamhet avser sådan markanvändning som omfattar få och vakna personer:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Detaljhandel (&lt; 3000 m<sup>2</sup>)</li> <li>• Industri</li> <li>• Drivmedelsförsäljning</li> <li>• Lager</li> <li>• Parkering (parkeringshus)</li> <li>• Verksamhetsområde</li> </ul>
Zon C (normalkänslig verksamhet)	Zon D (känslig verksamhet)
<p>Normalkänslig verksamhet avser sådan markanvändning som omfattar färre personer än känslig verksamhet, samtidigt som personerna får vara sovande, givet att de har god lokalkännedom:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bostäder (småhusbebyggelse)</li> <li>• Detaljhandel</li> <li>• Kontor</li> <li>• Tillfällig vistelse (mindre hotell/camping)</li> <li>• Besöksanläggning utan betydande åskådarplats</li> <li>• Centrumverksamhet</li> </ul>	<p>Känslig verksamhet avser sådan markanvändning som omfattar många eller särskilt känsliga personer (personer med nedsatt förmåga att själva inse fara och påverka sin säkerhet t.ex. vårdbehövande eller barn):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bostäder (flerbostadshus)</li> <li>• Vård</li> <li>• Skola</li> <li>• Tillfällig vistelse (större hotell/konferens)</li> <li>• Besöksanläggning med betydande åskådarplats</li> </ul>

Figur 2: Kategorisering av markanvändning i bebyggelsezoner A-D (Länsstyrelsen i Norrbottens och Västerbottens län, 2019, s. 5).

I de fall bebyggelse planeras inom ett avstånd av 150 meter från riskkällan ska en bedömning av eventuella riskreducerande åtgärder göras utifrån följande information:

- Aktuell transportled, vägutformning och hastighetsbegränsning
- Antal fordon per dygn som förväntas trafikera aktuell transportled (angivet i prognosår 2040)
- Aktuell planerad markanvändning (zon A-D i Figur 2 ovan)
- Topografi och landskapstyp

När informationen är känd, och om avståndet mellan planerat område och transportled är kortare än 55 meter ska rekommenderade skyddsavstånd sökas i riktlinjernas bilaga 1 (tabell 1–18). Där presenteras rekommenderade skyddsavstånd utifrån hastighet på aktuell väg, bredd (två- eller fyrfilig) samt utifrån eventuella planerade eller existerande riskreducerande åtgärder (invallning eller brandklassad fasad).

## 2.5 Värdering av risk

Rapporten *Värdering av risk* (Davidsson, Lindgren, & Mett, 1997) har kommit att bli ett standardverk inom svensk riskhantering. I rapporten diskuteras hur risker i samband med fysisk planering ska värderas i Sverige och förslag på principer för detta ges.

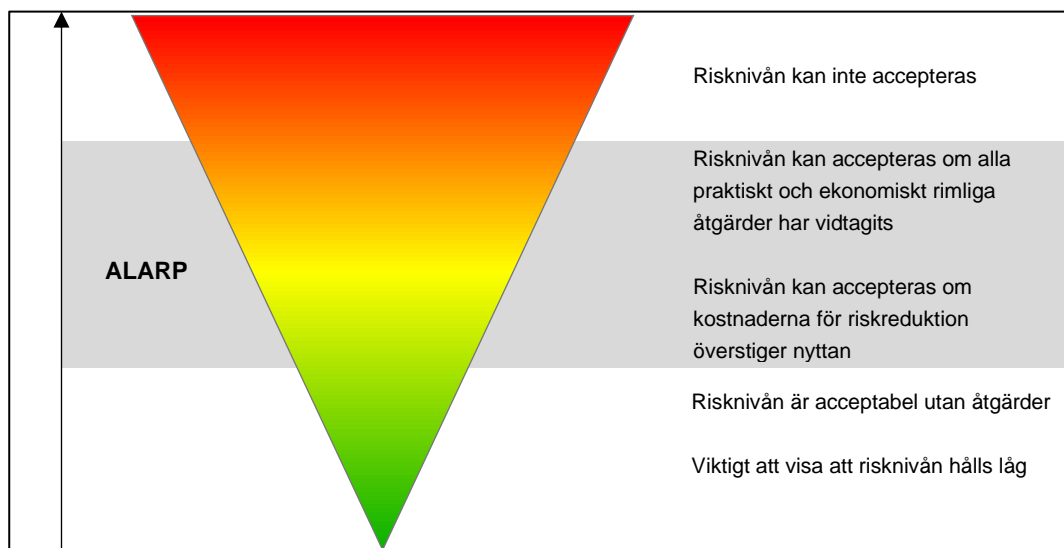
De fyra principer som presenteras är de som idag används för att värdera risk i Sverige och bör ses som ett svar på samhällets acceptans av vissa risker på grund av att resurserna för att hantera samhällsrisker är inte är oändliga.

- **Rimlighetsprincipen:** En verksamhet bör inte innebära risker som med rimliga medel kan undvikas. Detta innebär att risker som med teknisk och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras alltid skall åtgärdas, oavsett risknivå.

- **Proportionalitetsprincipen:** De totala risker som en verksamhet medför bör inte vara oproportionerligt stora jämfört med de fördelar (intäkter, produkter, tjänster etc.) som verksamheten medför.
- **Fördelningsprincipen:** Riskerna bör vara skäligt fördelade inom samhället i relation till de positiva effekter som verksamheten medför. Detta innebär att enskilda personer eller grupper inte bör utsättas för oproportionerligt stora risker i förhållande till de fördelar som verksamheten innebär för dem.
- **Principen om undvikande av katastrofer<sup>2</sup>:** Riskerna bör hellre realiseras i olyckor med begränsade konsekvenser som kan hanteras av tillgängliga beredskapsresurser än i katastrofer.

I rapporten *Värdering av risk* konstateras att det i praktiken är svårt att samtidigt uppfylla alla fyra ovanstående principer. Detta beror på att samhället har begränsade resurser för sin riskhantering och därmed måste göra avvägningar kring vilka risker som behandlas och på vilket sätt (Davidsson, Lindgren, & Mett, 1997, s. 3 IV).

I rapporten presenteras även ALARP-konceptet<sup>3</sup>, vilket är en vanlig förekommande princip för att sätta kriterier för beräknade risknivåer (se Figur 3).



Figur 3. Förslag till uppbyggnad av riskvärderingskriterier.

För **kvantitativa** utredningar används beräkningar av individ- och samhällsrisik för att få fram risknivåer utifrån sannolikhet och avstånd från väg (individrisk) och sannolikhet och antal omkomna (samhällsrisik). Via dessa beräkningar kan man få fram mått på ifall risknivån kan accepteras eller ej, med eller utan riskreducerande åtgärder.

<sup>2</sup> I rapporten definieras inte katastrof utifrån t.ex. antal dödsfall eller annan kvantifiering av konsekvenser. Utifrån hur principen definieras kan dock katastrof tolkas som en situation där räddningstjänstens kapacitet inte räcker till för att svara mot konsekvenserna.

<sup>3</sup> As Low As Reasonably Practicable. Engelska ungefärligt översatt: så låg som är praktiskt möjligt och rimligt

Vad gäller **kvalitativa** utredningar ger inte Värdering av risk lika tydlig vägledning i hur de fyra principerna kan operationaliseras. Det blir upp till enskild riskutredare att tolka de fyra principerna, ställa dessa mot de för uppdraget specifika förutsättningarna och därefter föreslå eventuella lämpliga riskreducerande åtgärder. Det förslag till uppbyggnad av riskvärderingskriterier som inkluderar ett ALARP-spann (se Figur 3 ovan) bör dock kunna ge vägledning även i kvalitativa utredningar genom att en kvalitativ analys grundad i de fyra principerna mynnar ut i en bedömning av risknivån som uttrycks i liknande termer som vid en kvantitativ bedömning. Med detta menas att även en kvalitativ utredning bör kunna beskriva risknivån som t.ex. "acceptabel om kostnaderna för riskreduktion överstiger nyttan" eller "acceptabel utan åtgärder". Se även avsnitt 1.2.2.

### 3. Förutsättningar

Aktuellt planområde består främst av obruten mark och omfattas av en del av Gällivare 12:74. Området planeras direkt öster om ett relativt nytt handelsområde (Treenigheten etapp 1). I väst avgränsas området även av Treenighetensväg, och direkt söder om planområdet löper väg E45. Norr om området ligger Treenighetens begravningsplats. Vidare ligger i nordöst Orica Sweden AB. Då företaget tillverkar sprängämnen belyses verksamhetens risker i relation till aktuellt planområde. Endast verksamhetens egna konsekvensberäkningar lyfts. Ingen bedömning av sannolikheten för olycka och påverkan på aktuellt planområde görs. Till detta krävs en mer detaljerad utredning av riskerna från Orica.

Området har en ungefärlig storlek på 52 hektar. Enligt erhållit underlag planeras ingen bebyggelse på ett avstånd närmare än 20 meter från väg E45. Planområdet illustreras i Figur 4.



Figur 4: Ungefärligt planområde markerat i rött.

Aktuellt planområde ligger norr om E45 som är utpekad som en primär transportled för farligt gods.

Enligt Trafikverkets nationella vägdatatabas NVDB (Trafikverket, 2022) uppgick den totala årsdygnstrafiken (ÅDT) på den del av E45 som passerar planområdet till cirka 3 300 fordon/dygn år 2018. 555 fordon/dygn utgjordes av tung trafik. Nationell statistik visar att ungefär 2,5% av den tunga trafiken utgörs

av farligt gods. Det innebär att uppskattningsvis 14 farligt gods-transporter passerar på E45 förbi planområdet varje dygn (baserat på statistik från 2018).

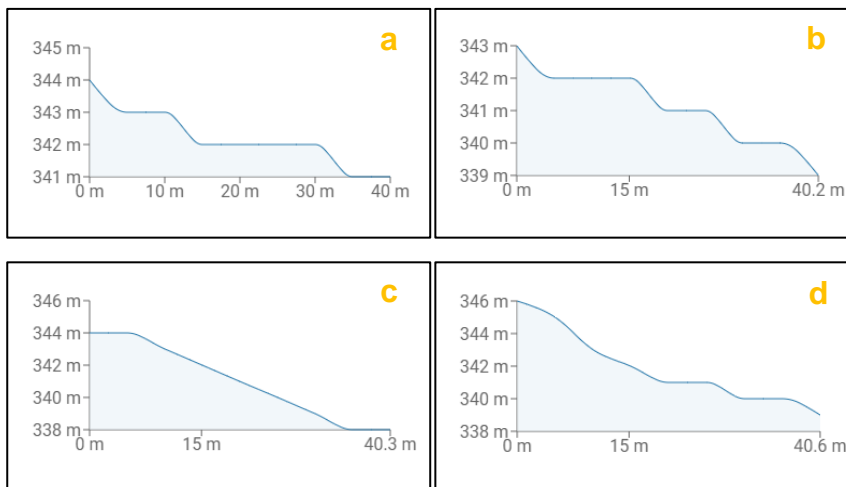
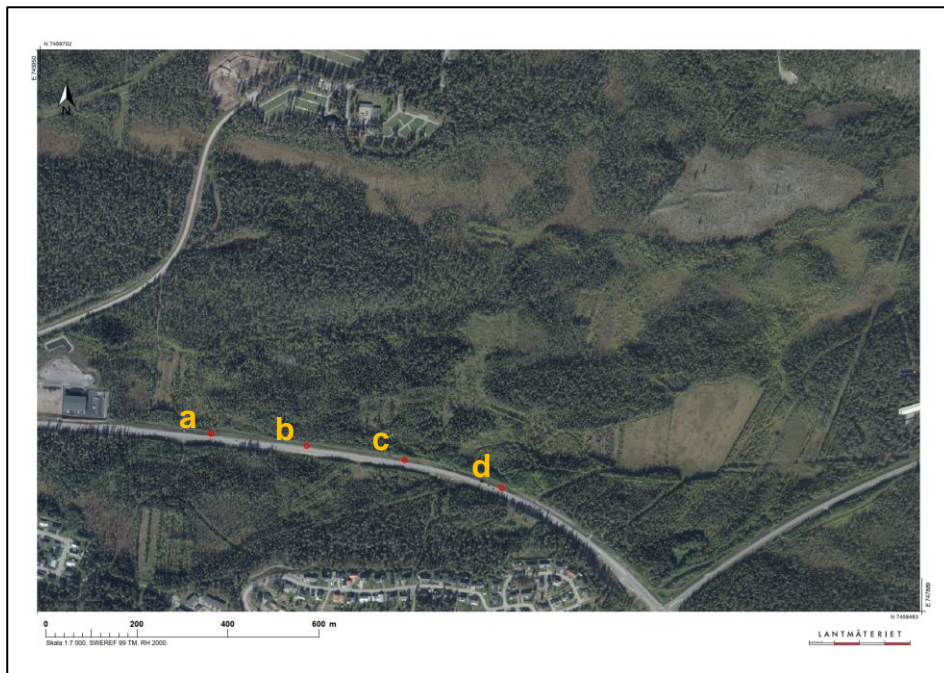
För att ta höjd för eventuella trafikförändringar i framtiden har trafikflödena på E45 räknats upp med hjälp av Trafikverkets uppräkningsstal EVA (Trafikverket, 2021). Uppräkningen visar att totaltrafiken förväntas förbli i princip oförändrad, medan mängden tung trafik förväntas öka (till ungefär 730 passager/dygn). Tung trafik förväntas således öka från cirka 16% till 22% av den totala trafiken.

Högsta tillåtna hastighet på väg E45 förbi planområdet är 80 km/h (Trafikverket, 2022). På två ställen längs vägens sträckning förbi planområdet finns vägräcke, dock ej av högkapacitetstyp. Se röd streckning i Figur 5 nedan.



Figur 5: Ungefärligt planområde i gult. Röd streckning längs väg indikerar vägräcke.

Från väg och in på planområdet sluttar marken nedåt. Se Figur 6 nedan.



Figur 6: Mätpunkter för visualisering av höjdskillnader från väg ner på planområdet (Lantmäteriet, 2022)

Länsstyrelsen i Norrbottens och Västerbottens län skriver angående topografi att

*”Om transportleden är belägen på en högre höjd än bebyggelseområdet kan fordonet som medför farligt gods vid en eventuell olycka komma att hamna närmre bebyggelsen än om förhållandena är det motsatta.” (2019, s. 7)*

### 3.1 Sprängämnestillverkning (Orica)

Orica Sweden AB (fortsättningsvis benämnd Orica) har en verksamhet ca 500 meter (fågelvägen) från aktuellt planområde. Informationen i detta avsnitt är hämtad från Oricas egna säkerhetsrapport från år 2022. Ingen fullständig riskbedömning avseende Oricas verksamhet kopplad till aktuellt planområde

genomförs i denna utredning. Endast Oricas egna riskbedömning och konsekvensavstånd vid olycka lyfts.

Orica tillverkar så kallad emulsionsmatrix, även kallad ANE (Ammonium Nitrate Emulsion) (Orica, 2022). Matrisen är ett förstadium till sprängämne. För att det ska bli sprängämne behövs en tillsats som aktiverar matrisen. Aktivatorn tillsätts matrisen i en särskild laddningsutrustning vid laddning av borrhål på sprängplatsen. Först i borrhålet får ämnet sprängämnesegenskaper. I Gällivare finns inte några laddutrustningar utan produkten körs i tank till kundens laddutrustning.

Matrisen tillverkas av råvarorna ammoniumnitrat i vattenlösning ("AN lösning") och en olja (Orica, 2022). Beroende på recept kan också natriumnitrat ingå i ammoniumnitratlösningen som då kallas ANSN lösning. I verksamheten lagras också ammoniumnitrat i form av prillor, natriumnitratprillor samt stödkemikalier såsom citronsyra, natriumtiocyanat och natriumformiat. Det finns också en blandningstank för aktivatorlösning i en särskild byggnad där lösningen blandas till. Aktivatorlösningen innehåller huvudsakligen natriumnitrit. Aktivatorlösningen tillsätts matrisen på sprängplatsen för att aktivera matrisen.

Den färdiga produkten, emulsionsmatrisen, lagras i silo samt i tankbehållare och i IBC-behållare på Oricas verksamhetsområde (Orica, 2022). För silon finns två olika alternativ: en stålsilo om 30 ton eller två aluminiumbehållare om vardera 50 ton.

Området är inhägnat med ett två meter högt staket och treledig taggtråd över staketet (Orica, 2022). Området är låst och larmat när verksamhet inte pågår och personal inte finns på plats. Det finns också larm i alla produktionslokaler liksom kameraövervakning av fabriksområdet samt rondering. Dörrarna är också utförda med extra hög nivå på inbrottskyddet. Orica bedömer att verksamhetens intresse som terroristmål eller liknande är försumbart.



## 4. Riskbedömning E45

### 4.1 Riskidentifiering

Farligt gods är ämnen och produkter som har sådana farliga egenskaper att de kan skada människor, miljö och egendom vid en olycka eller felaktig hantering vid transport och lagring. Vissa ämnen utgör en mer akut risk och andra ämnen utgör en risk först efter långvarig exponering.

Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) ansvarar för föreskrifter gällande transport av farliga ämnen. För väg benämns dessa ADR/ADR-S<sup>4</sup>. Ämnens klassificering illustreras i Tabell 1. Enligt föreskrifterna ska ämnen märkas beroende på vilket som är den dominerande faran som ämnet eller föremålet utgör vid transport (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2021).

---

<sup>4</sup> FN:s överenskommelse om internationell transport av farligt gods (ADR) har kompletterats med bestämmelser som gäller specifikt för transporter inom Sverige (-S).

Klass	Ämne/ämnen
1	Explosiva ämnen och föremål
2	Gaser <sup>5</sup>
3	Brandfarliga vätskor
4.1	Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen, polymeriserande ämnen och fasta okänsliga explosivämnen
4.2	Självantändande ämnen
4.3	Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten
5.1	Oxiderande ämnen
5.2	Organiska peroxider
6.1	Giftiga ämnen
6.2	Smittförande ämnen
7	Radioaktiva ämnen
8	Frätande ämnen
9	Övriga ämnen

Tabell 1: Klassificering av farligt gods enligt ADR-S.

Det är främst farligt gods i klasserna 1 (explosiva ämnen), 2 (gaser), 3 (brandfarliga vätskor), 5.1 (oxiderande ämnen) samt 5.2 (organiska peroxider) som förväntas kunna leda till dödliga konsekvenser i ett akut skede på så långa avstånd att det är relevant avseende fysisk planering intill transportleden. Vad gäller klass 2 (gaser) är giftiga och/eller brandfarliga gaser relevanta. Därför är det dessa klasser som ingår i bedömningen av risknivåer i denna riskutredning. Information har erhållits att transporter med ADR-klass 5.1 transporteras till/från Orica Sweden AB på väg E45 längs planområdet vilket innebär en förhöjd andel av denna klass på vägen jämfört med nationell statistik. Detta behandlas vidare i avsnitt 4.2.6.

Transporter på väg ska ske enligt de lagar och förordningar som gäller, vilket bland annat ställer krav på tankar och behållare. Utformning av dessa utgör därför i sig en teknisk riskreducerande barriär.

På grund av sina farliga egenskaper omfattas farligt gods av särskilda krav vid transport (exempelvis krav på skyltning av fordonet). Detta då ämnena har egenskaper som vid en olycka eller felaktig hantering kan utgöra en fara för människor, miljö eller egendom. Vissa ämnen utgör en mer direkt risk och andra ämnen utgör en risk först efter långvarig exponering.

Utsläpp av farligt gods kan ske på flera sätt, exempelvis genom mekanisk påverkan i samband med avåkning, kollision mellan fordon, läckage från felaktiga tankar eller genom sabotage och terrorism. Sabotage och terrorism riktat mot lastbilar med farligt gods har lyckligtvis, hittills, inte inträffat i någon omfattning som gör det möjligt att uppskatta sannolikheten för detta.

<sup>5</sup> I de uppdaterade föreskrifterna för ADR-S från 2021 har de tre tidigare klasserna 2.1 (Brandfarliga gaser), 2.2 (Icke giftiga, icke brandfarliga gaser) samt 2.3 (Giftiga gaser) slagits samman till klass 2 (Gaser).

Läckage från tankar eller behållare kan förekomma, och om det inte upptäcks i tid kan det i värsta fall ge upphov till eskalerande förlopp med allvarliga konsekvenser. Läckage från tankar bedöms dock i första hand vara en risk som är relevant att hantera på anläggningar där fordonen parkeras och i samband med lastning och lossning.

Risikanalyser utgår därmed från att trafikolyckor (både singelolyckor och olyckor med flera fordon) är den grundläggande händelse som kan leda till olycka där farligt gods kan utgöra en fara för omgivningen. I Sverige inträffar varje år trafikolyckor med lastbilar som transporterar farligt gods, i de flesta fall utan några allvarliga effekter på omgivningen. Utsläpp av farligt gods sker, men är vanligen inte allvarligare än att det kan hanteras av räddningstjänst eller saneringsfirmor.

Olyckor med allvarliga (katastrofartade) konsekvenser är mycket ovanliga och många av de incidenter som faktiskt inträffar sker vid lastning och lossning av gods, dvs. inte när transporten färdas längs vägnätet (Sveriges kommuner och landsting, 2012, s. 11).

## 4.2 Riskanalys och riskvärdering

Syftet med risikolagningen är att bedöma sannolikheten för och konsekvenserna av en eventuell olycka med farligt gods på E45 och utifrån detta värdera den sammantagna risken. Detta görs kvalitativt genom att diskutera riskkällan (transport av farligt gods på E45) i relation till givna kontextuella förutsättningar samt tidigare erfarenheter från liknande utredningar. Syftet med riskvärderingen är att bedöma ifall risken kan anses acceptabel eller inte. Både risikolagningen och riskvärderingen ligger till grund för den samlade riskbedömningen och eventuell rekommendation av riskreducerande åtgärder i avsnitt 5.

Nedan följer en sammanställning och analys av den information som efterfrågas för bestämmande av skyddsavstånd i Länsstyrelserna i Norrbottens och Västerbottens läns riktlinjer för fysisk planering avseende farligt gods. Därefter följer en beskrivning av de ADR-klasser av farligt gods som förväntas kunna leda till dödliga konsekvenser på långa avstånd, och en analys av dessa i relation till den fysiska planeringen av planområdet vid väg E45. Att ADR-klasserna och analysen av dessa för det givna planområdet presenteras efter länsstyrelsernas riktlinjer beror på kronologin i den process som riktlinjerna beskriver.

### 4.2.1 Länsstyrelsen i Norrbottens och Västerbottens läns riktlinjer

Som tidigare nämnts föreskriver Länsstyrelsen i Norrbottens och Västerbottens läns riktlinjer för fysisk planering avseende skyddsavstånd till transportleder för farligt gods (2019) att rekommenderade skyddsavstånd kan sökas i riktlinjens bilaga 1 (tabellerna 1-18) när viss given information är känd. Informationen presenteras i Tabell 2 nedan.

Nödvändig information enligt riktlinjen	Treenigheten Gällivare (väg E45)
Aktuell transportled, vägutformning och hastighetsbegränsning	Väg E45 norr om Gällivare Tvåfilig väg, 9 meter bred. Vägräcken (ej högkapacitet) längs viss del av sträckan Hastighetsbegränsning 80 km/h
Antal fordon/dygn som förväntas trafikera transportleden (prognosår 2040)	Total trafik (ÅDT prognos 2040): ca 3340 fordon/dygn Tung trafik (ÅDT prognos 2040): ca 730 fordon/dygn
Aktuell markanvändning (zon A-D)	På området planeras för handelsverksamhet. Det totala planområdet har en yta på cirka 500 000 m <sup>2</sup> . Enligt kategoriseringen av markanvändning skall detaljhandelsområde mindre än 3000 m <sup>2</sup> betraktas som mindre känslig verksamhet (zon B) och detaljhandelsområde större än 3000 m <sup>2</sup> betraktas som normalkänslig verksamhet (zon C).  I denna utredning antas ett detaljhandelsområde större än 3000 m <sup>2</sup> varför markanvändningen bedöms som zon C.
Topografi och landskapstyp	Skog (med inslag av hygge) på båda sidor av vägen. Området är relativt plant men marken sluttar ner från vägen in på planområdet med en ungefärlig höjdskillnad på -10 meter (vägkant – 150 meter in i planområdet).

Tabell 2: Information för aktuellt planområde i relation till Länsstyrelsen i Norrbottens och Västerbottens läns riktlinjer

Givet ovan presenterad information kan rekommenderade skyddsavstånd sökas i Tabell 3 i riktlinjen (Länsstyrelsen i Norrbottens och Västerbottens län, 2019, Bilaga 1 s.3).

Ingen information har i nuläget erhållits gällande det själva handelsområdets effektiva yta. Då information saknas görs ett konservativt antagande i den här rapporten att handelsområdet kommer uppta en yta *större än* 3 000 m<sup>2</sup>.

ÅDT LASTBIL (2040)	ÅTGÄRDER	SKYDDSAVSTÅND		
		Zon B	Zon C	Zon D
100	Inga	-	-	25
	Invallning	-	-	15
	Brandfasad	-	-	-
300	Inga	-	10	40
	Invallning	-	-	20
	Brandfasad	-	-	10
600	Inga	-	20	40
	Invallning	-	10	25
	Brandfasad	-	-	10
1100	Inga	-	30	45
	Invallning	-	15	25
	Brandfasad	-	-	25
1600	Inga	-	30	45
	Invallning	-	15	30
	Brandfasad	-	10	45
2200	Inga	-	35	55
	Invallning	-	20	35
	Brandfasad	-	10	55

Figur 7: Skyddsavstånd för tvåfältsväg, 80–100 km/h (Länsstyrelsen i Norrbottens och Västerbottens län, 2019, Bilaga 1 s.3, Tabell 3).

I Figur 7 ovan har de skyddsavstånd och åtgärder som gäller för aktuellt planområde markerats (gult fält). Årsdygnstrafik (ÅDT) för lastbil för prognosår 2040 uppskattas till 730 fordon/dygn. För att ta höjd för eventuella ytterligare ökningarna används informationen för ÅDT 1 100.

Enligt erhållet underlag planeras ingen bebyggelse på ett avstånd närmare än 20 meter från väg E45.

Sett till att markanvändningen bedöms tillhöra zon C kan planen, enligt länsstyrelseriktlinjerna, genomföras (med avseende på risker med transport av farligt gods) som planerat om vall anläggs. Utan några riskreducerande åtgärder behöver ett skyddsavstånd om 30 meter tillämpas, det vill säga att ingen bebyggelse planeras närmare än 30 meter från väg. Om byggnaderna närmast vägen konstrueras med brandklassad fasad (lägst brandteknisk klass EI 30) kan byggnader uppföras utan skyddsavstånd till vägen.

Det skall dock förtydligas att detta är bedömningen när enbart riktlinjerna beaktas. De platsspecifika förutsättningarna och andra faktorer kan dock innebära att justeringar gentemot riktlinjernas rekommendationer kan behöva göras och att andra skyddsavstånd och/eller åtgärder kan anses motiverade. I följande avsnitt (4.2.2 till 4.2.6) redogörs för de fem mest relevanta ADR-klasserna i relation till det aktuella planområdet. I avsnitt 5 görs en samlad bedömning av behovet av riskreducerande åtgärder.

#### 4.2.2 Explosiva ämnen

Exempel på explosiva ämnen är:

*Fasta eller flytande ämnen (eller blandningar av ämnen) som genom kemisk reaktion kan alstra gaser med sådan temperatur, sådant tryck och sådan hastighet att de kan skada omgivningen.* (Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2021, s. 131)

Exempel på sådana varor är ammunition, tårgas, krut och trotyl. Vid en antändning av explosiva varor uppstår en kraftig och kortvarig tryckvåg som kan skada människor och byggnader.

För transport av explosiva varor finns omfattande bestämmelser och restriktioner för att minska sannolikheten för olyckor och begränsa konsekvenser vid olyckor.

Det är endast så kallade massexplosiva varor (ADR/RID-klass 1.1) som bedöms kunna skada människor allvarligt på längre avstånd än ett 10-tal meter (Stadsbyggnadskontoret Göteborg, 1999). Massexplosiva varor är explosiva ämnen som har en benägenhet att explodera i sin helhet och därför åstadkomma stora skador. Transporter av sådana är ovanliga.

Sannolikheten att en olycka med explosiva ämnen inträffar på väg E45 förbi det aktuella planområdet bedöms vara mycket lågt. Framst beror detta på att transporter av explosiva varor inte bedöms förekomma alternativt förekomma mycket sällan på sträckan.

Eventuella lokala avvikelser utifrån planområdets närhet till sprängämnestillverkaren Orica har undersökts. Information har erhållits via mail att inga transporter av klass 1.1 (explosiva ämnen och föremål) sker på E45 i Gällivare-området till eller från verksamheten Orica, och att detta inte planeras ändras inom en nära framtid<sup>6</sup>. Orica transporterar däremot oxiderande ämnen (klass 5.1) på E45 förbi planområdet. Detta hanteras vidare i avsnitt 4.2.6.

Om en olycka med explosiva ämnen ändå sker kan konsekvenserna bli stora. På grund av den låga sannolikheten för en olycka bedöms dock den sammanvägda risken avseende ADR-klass 1.1 som mycket liten.

### 4.2.3 Brandfarliga gaser

Vid ett läckage av brandfarliga gaser kan utsläppet antända direkt, inte antända alls eller så sker en fördröjd antändning. När eller om gasen antänder får stor inverkan på konsekvensernas omfattning.

Om ett utsläpp sker är skadeområdet starkt beroende av utsläppets storlek, vind- och väderförhållanden samt geografiska- och topografiska förhållanden inom planområdet.

Antänds ett utsläpp av brandfarlig gas är det främst följande tre scenarier som är relevanta att beakta:

**Jetflamma:** Gasen skulle kunna antända direkt efter utsläppet och ge upphov till jetflamma. Beroende på utsläppets storlek och trycket i det tryckkärl som gasen förvaras i kan jetflamman nå storlekar på från några få meter upp till 75 meter. Jetflamman kan skada människor och egendom dels genom en direkt träff av jetflamman, dels genom värmestrålning från flammen. Ett troligt konsekvensavstånd för jetflamma är ca 25 meter (Sweco, 2020).

**Gasmolnsbrand eller gasmolnsexplosion:** Dessa skadehändelser kan inträffa om inte gasmolnet antänder direkt efter att utsläppet inträffat. Ett gasmoln kan då driva iväg i vindriktningen och antända långt ifrån utsläppskällan. Vid en gasmolnsbrand bedöms endast allvarliga skador uppstå på de personer och byggnader som är inom molnet. Vid en gasmolnsexplosion kan en tryckvåg uppstå som skadar byggnader och i sin tur människor utanför gasmolnet. För att en gasmolnsexplosion ska inträffa krävs dock mycket stora mängder gas i gasmolnet och gasen måste vara väl omblandad med luft så att explosiva koncentrationer uppstår. Ett troligt konsekvensavstånd för gasmolnsexplosion är ca 30 meter (Sweco, 2020).

<sup>6</sup> Mailkorrespondens med representant från Orica Sweden AB daterat 2022-10-17.

**BLEVE** (Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion) kan inträffa om ett tryckkärl med kondenserad brandfarlig gas utsätts för extrem upphettning. Tryckkärlat förlorar då sin tryckbärande förmåga och briserar med ett stort eldklot som följd. Människor och egendom kan då skadas av värmestrålning och splitter eller stora kaststycken från t.ex. tryckkärlat. Denna händelse förväntas endas ske som en dominoeffekt av en jetflamma eller pölbrand, som i sin tur hettar upp det lastade tryckkärlat. En BLEVE är därmed mycket osannolik och bedöms inte relevant att vidta riktade åtgärder mot.

Totalt sett utgör brandfarliga gaser under 10% av den totala mängd farligt gods som transporteras på det svenska vägnätet. Troligen passerar därför relativt få transporter med brandfarlig gas på väg E45 förbi planområdet. Dessutom transporteras gas i tjockväggiga tankar vilket reducerar risken för läckage vid olycka. Persontätheten i området är också förhållandevis låg eftersom stora områden utgörs av naturmark (ej bebyggd mark). Sannolikheten för olycka med utsläpp och antändning bedöms därför vara låg. Avståndet mellan vägen och planerad bebyggelse medför också en riskreducerande effekt i de fall en olycka faktiskt inträffar, detta utifrån de förväntade konsekvensavstånd som presenterats ovan.

#### 4.2.4 Giftiga gaser

Giftiga gaser, kan ha en starkt toxisk effekt om människor exponeras för något av dessa ämnen. Konsekvenserna som uppstår vid ett utsläpp av giftig gas beror bland annat på läckagets storlek, gasens toxicitet, vind- och väderförhållanden och områdets topografiska förutsättningar.

Exempel på mycket giftiga gaser som transporteras på svenska trafikleder är klor, ammoniak och svaveldioxid.

Totalt sett utgör giftiga gaser under 1% av den totala mängd farligt gods som transporteras på det svenska vägnätet. Troligt är därför att antalet transporter av giftig gas på väg E45 är mycket få. Sannolikheten för att en olycka med giftig gas inträffar är låg, konsekvenserna kan dock bli allvarliga. Sammantaget bedöms dock riskbidraget vara lågt.

#### 4.2.5 Brandfarliga vätskor

Brandfarliga vätskor är den farligt gods-klass som, enligt nationell statistik, är den vanligast förekommande klassen av farligt gods som transporteras i Sverige<sup>7</sup>. Troligtvis består därför även det farliga gods som transporteras på E45 förbi planområdet till stor del av brandfarlig vätska. Några exempel på brandfarliga vätskor är bensin, E85 (etanol) och diesel.

Vid ett utsläpp av brandfarlig vätska skulle människor i närheten av utsläppet kunna skadas allvarligt om utsläppet antänder. De fysikaliska egenskaperna hos olika brandfarliga vätskor gör att de har olika stor benägenhet att antända, exempelvis antänder bensin och E85 lättare än diesel som har en högre flampunkt.

Ett utsläpp av en brandfarlig vätska med efterföljande antändning resulterar sannolikt i en pölbrand. Konsekvenserna för människor av denna händelse härleds främst till den värmestrålning som pölbranden ger upphov till. Ett troligt

<sup>7</sup> Se till exempel Promemorian "Möjligheter att kartlägga flöden av farligt gods i Sverige – en förstudie", s. 14. <https://www.trafa.se/kommunikationsvanor/varufloden/mojlighet-att-kartlagga-farligt-gods-i-sverige---en-forstudie-6271/>

konsekvensavstånd för pölbrand är ca 20 meter från utsläppsplatsen och som längst ca 45 meter (Sweco, 2020). Sannolikhet för antändning av vätskepöl vid olycka på väg uppskattas vanligen till ca 3 % (WSP, 2016) (WUZ, 2016), vilket baseras på en riskanalys som gjordes 1993 för Storbritannien (Purdy, 1993).

Gasmolnsbrand är ett annat scenario som ett utsläpp av brandfarlig vätska kan leda till. Om ett stort utsläpp sker en varm dag och vätskan är flyktig skulle ett ångmoln kunna bildas och driva iväg. Ångmolnet skulle sedan kunna antända och skada människor och byggnader bortom utsläppsplatsen. Denna händelse bedöms dock som mindre sannolik och antas ske i ca 1,5 % av fallen när en olycka med utsläpp inträffat.

Brandfarlig vätska ger erfarenhetsmässigt det största riskbidraget för bebyggelse nära transportled (inom cirka 30–40 meter) för farligt gods eftersom detta är den ADR-klass som enligt nationell statistik förekommer i störst utsträckning på svenska vägar. Dock är konsekvensavstånden generellt relativt korta varför avstånd är en mycket effektiv åtgärd. Detta förutsatt att de lokala förhållandena, t.ex. höjdförhållanden inte är ogynnsamma.

Enligt erhållit underlag planeras ingen bebyggelse på ett avstånd närmare än 20 meter från väg E45. Förutsatt att fasad utförs i brandklassat material ger detta avstånd en acceptabel risknivå enligt länsstyrelsens riktlinjer.

Topografin mellan planområdet och vägen innebär dock att ett avåkande fordon skulle kunna färdas något längre utanför vägbanan än vid helt plana förhållanden. Samtidigt planar marken ut relativt nära vägen vilket påverkar hur långt fordonet kan förväntas färdas in på planområdet. Vid läckage från tank kan antas att vätska kan rinna in på området i och med slutningen närmast väg in mot planområdet. Samtidigt utgör terrängen, med gräs och annan småvegetation, ett hinder. Dock kan vätska rinna längre in på området under vintertid, då det är tjäle i marken och det kan ligga is eller packad snö på marken. Eftersom fordon och vätska kan hamna längre från vägen anses det motiverat att överväga andra skyddsavstånd och riskreducerande åtgärder än vad som anges i Länsstyrelsen i Norrbottens och Västerbottens läns riktlinjer.

#### 4.2.6 Oxiderande ämnen och organiska peroxider

Oxiderande ämnen är klassade som farliga i den mån att de kan fungera som katalysatorer vid brandförlopp. Om ämnet kommer i kontakt med brännbart, organiskt material (t ex diesel, motorolja etc.) kan det leda till självantändning och kraftiga brand- eller explosionsförlopp. Oxiderande ämnen är dock inte brandfarliga i sig utan kräver uppblandning med brännbart, organiskt material för att olycka ska uppstå.

De ämnen som bedöms kunna leda till kraftiga brand- och explosionsförlopp är i huvudsak ej stabiliserade väteperoxider och vattenlösningar av väteperoxider med över 60 % väteperoxid. För att stabilisera det oxiderande ämnet blandas ofta en stabilisator, flegmatiseringsmedel, in för att minska reaktionsbenägenheten.

Även ammoniumnitrat har historiskt sett varit inblandat i olyckor med kraftiga bränder och explosioner. När det transporteras som ADR klass 5.1 är det dock i blandningar som minskar sannolikheten för detonation så mycket att detta bedöms vara mycket osannolikt. Enligt regelverket är det inte tillåtet att transportera ammoniumnitrat med mer än 0,2 % brännbara ämnen, utom när det utgör beståndsdel i ett ämne eller föremål i klass 1 (explosiva ämnen).



Vid vägtransport kan lasten vid en olycka blandas med det egna fordonets smörj- och drivmedel, vilket kan uppgå till ca 400 kg (Stadsbyggnadskontoret Göteborg, 1999). En explosiv oxidatorbränsleblandning innehåller ca 13 % bränsle. Detta betyder att man kan få maximalt  $400/0,13 = 3\,080$  kg explosiv blandning. Detta motsvarar ca 3 ton trotyl. En olycka av detta slag hände på E18 utanför Köping 1988. Den person som då omkom dog dock ej på grund av explosionen. Gränsen för dödliga skador utomhus på grund av tryck eller kast är för 3 ton trotyl ca 30 m (Stadsbyggnadskontoret Göteborg, 1999). I nyare betongbebyggelse med väl sammanhållen stomme kan väggar raseras inom ett avstånd på 70 m från explosionen.

Olycka är här förknippat med att lasten kommer ut på marken och blandas med brännbart ämne. Aktuella brännbara ämnen är fordonets driv- och smörjmedel. Om dessa kommer ut och rinner in i spillda oxiderande ämnen uppstår explosivämnen. Antänds dessa uppkommer explosion som vid klass 1.1.

Enligt uppgift från sprängämnestillverkaren Orica transporteras i snitt 5–6 transporter med bulkemulsion (farligt gods i ADR-klass 5.1 oxiderande ämnen) i veckan på väg E45 förbi det aktuella planområdet<sup>8</sup>.

Sannolikheten för en detonation med oxiderande ämnen och/eller organiska peroxider bedöms generellt som låg, framförallt då endast ungefär 2–3% av farligt gods-transporter i Sverige utgörs av oxiderande ämnen och organiska peroxider. På E45 förbi aktuellt planområde är dock andelen oxiderande ämnen högre än generellt i Sverige på grund av närheten till Orica. Ca 6–7% av alla transporter med farligt gods på aktuell del av E45 består av oxiderande ämnen (klass 5.1).

Stadsbyggnadskontoret i Göteborg (1999) sammanställer en uppskattning av sannolikheten för en sådan typ av olycka. Sannolikheten för trafikolyckor antas till  $6 \cdot 10^{-7}$ . Att ett emballage, för oxiderande ämne, går sönder och att innehållet kommer ut på marken har antagits ske i 10% av fallen vid en olycka med fordon som transporterar oxiderande ämnen. Sannolikheten för en sidokrasch med farligt godsfordon, som leder till bränsleläckage från fordonets bensintank, är 15% och sannolikheten att antändning sker antas vara 50 %. Med ovan antaganden kan frekvensen för olycka med oxiderande ämnen på väg beskrivas enligt följande:

$$6 \cdot 10^{-7} * N_{klass\ 5.1} * 0,1 * 0,15 * 0,5$$

Frekvensen (antal per år) för olycka på E45 förbi planområdet årligen antas därmed till (antal transporter med oxiderande ämnen från Orica årligen är ca 300 st):

$$6 \cdot 10^{-7} * 300 * 0,1 * 0,15 * 0,5 = 1,35 \cdot 10^{-6}$$

Detta motsvarar ca 1 olycka på 750 000 år. Olycksfrekvensen ligger inom kriterierna för att åtgärder bör vidtas. Vissa riskreducerande åtgärder med avseende på oxiderande ämnen är därför motiverat.

<sup>8</sup> Mailkorrespondens med representant från Orica Sweden AB daterat 2022-10-17.

## 5. Konsekvenssammanställning Orica

Orica tillverkar så kallad emulsionsmatris, även kallad ANE (Ammonium Nitrate Emulsion) (Orica, 2022). Matrisen är ett förstadium till sprängämne. Matrisen tillverkas av råvarorna ammoniumnitrat i vattenlösning ("AN lösning") och en olja (Orica, 2022). Beroende på recept kan också natriumnitrat ingå i ammoniumnitratlösningen som då kallas ANSN lösning. I verksamheten lagras också ammoniumnitrat i form av prillor, natriumnitratprillor samt stödkemikalier såsom citronsyra, natriumtiocyanat och natriumformiat. Det finns också en blandningstank för aktivatorlösning i en särskild byggnad där lösningen blandas till. Aktivatorlösningen innehåller huvudsakligen natriumnitrit. Aktivatorlösningen tillsätts matrisen på sprängplatsen för att aktivera matrisen.

Ammoniumnitratprillor, natriumnitratprillor, vattenlösningar med nitrater samt produkten emulsionsmatris är alla klassade som oxiderande ämnen. Ämnena är stabila ämnen vid normala omgivningsförhållanden och förvaringstider (Orica, 2022). Under speciella omständigheter såsom överhettning och inneslutning kan i första hand ammoniumnitratprillor och emulsionsmatris omsättas i en explosion. I samband med en brand eller annan termisk sönderdelning av varor som innehåller ammoniumnitrat eller natriumnitrat, liksom vid en explosion, kan nitrösa gaser bildas. Även utsläpp av miljöfarliga ämnen i form av dieselolja är en möjlig olycka.

Explosionsolyckor kan i princip inträffa där ammoniumnitrat förvaras och där det finns matris (Orica, 2022). En explosion i till exempel 40 ton ammoniumnitratprillor i ett fullastat förråd som följd av brand skulle konsekvensmässigt – om prillorna jämfördes med sprängämne – ge ett riskområde på 189 meter.

För aluminiumsilos gäller att den största samlade mängden som skulle kunna explodera samtidigt är 100 ton i fulla silos tillsammans med maximal mängd som kan förekomma, 27 ton, på uppställningsplatsen för tankar med produkt (Orica, 2022). Detonationsöverföring från rangerplanen till produktsilos är enligt Orica inte möjlig men det omvända är en teoretisk möjlighet. Det innebär 127 ton matris.

Om matrisen skulle klassas som sprängämne skulle kravet på avstånd till bostäder och andra platser där fler än 10 personer vanligen uppehåller sig vara 1 326 meter om det inte fanns några mellanliggande strukturer (Orica, 2022). Med mellanliggande strukturer som ger ett gott skydd halveras avståndet till 663 meter. Matris utgör dock inte sprängämne som ovanstående avstånd gäller för och några svenska standarder för avstånd från matrisförvaring finns inte. Däremot finns standarder för avstånd i australiska standarder och även Orica

har en intern standard för samma sak. Enligt Orica/australisk standard och praxis som bygger på att explosion i matris är en möjlig händelse, behövs för 127 ton matris ett avstånd på 990 meter till bostäder, skolor, arbetsplatser, sjukhus etcetera om man måste anta att evakuering inom 45 minuter inte är möjlig. Om det kan antas att evakuering inom 45 minuter är möjlig gäller halva avståndet, det vill säga 495 meter. Samtidigt innebär dessa schabloniserade påverkansområden inte ett absolut skydd. Även utanför de respektive radierna som redovisas ovan får man räkna med att till exempel fönsterrutor kan gå sönder. Utifrån empiriska studier kan antas att 2,5% av de personer som vistas inomhus omkommer om byggnadens fönster krossas (TNO, 2005b).

För stålsilos gäller att den största samlade mängden som skulle kunna explodera samtidigt i behållare som inte utgör medbrinnande emballage är 30 ton i fylld behållare (Orica, 2022). Behållaren är en stålsilo och produkten matris i behållaren jämförs därför här enligt den praxis som brukar tillämpas i Sverige med sprängämne. De riskområden som Orica hänvisar till är de som anges i reglerna om förvaring av sprängämnen i MSBFS 2010:5 när det gäller förvaringen i 30 ton stålsilo. 30 ton matris motsvarar 20,4 sprängämne. Om matrisen således jämförs med sprängämne blir det rekommenderade avståndet till bostäder och andra platser där människor stadigvarande uppehåller sig (bostäder, arbetsplatser och liknande) 820 meter om det inte finns några mellanliggande strukturer. Med mellanliggande strukturer som ger ett gott skydd kan avståndet halveras till 410 meter. På Oricas uppställningsplats för tankar med produkt ("rangerplats") kan som mest tre tanksläp finnas (Orica, 2022). Det innebär sammanlagt 81 ton på rangerplan i kombination med 30 ton i stålsilo. Avståndet mellan dessa båda lagerställen är inte tillräckligt för att teoretiskt utesluta möjligheten av så kallad detonationsöverföring (dominoeffekt) från rangerplatsen till stålsilon. Sammanlagd mängd matris som teoretiskt kan explodera blir då 111 ton. Tillämpning av samma standarder som i alternativet medbrinnande emballage ger för 111 ton konsekvensavstånd på 473 meter (med mellanliggande struktur) respektive 946 meter utan mellanliggande strukturer.

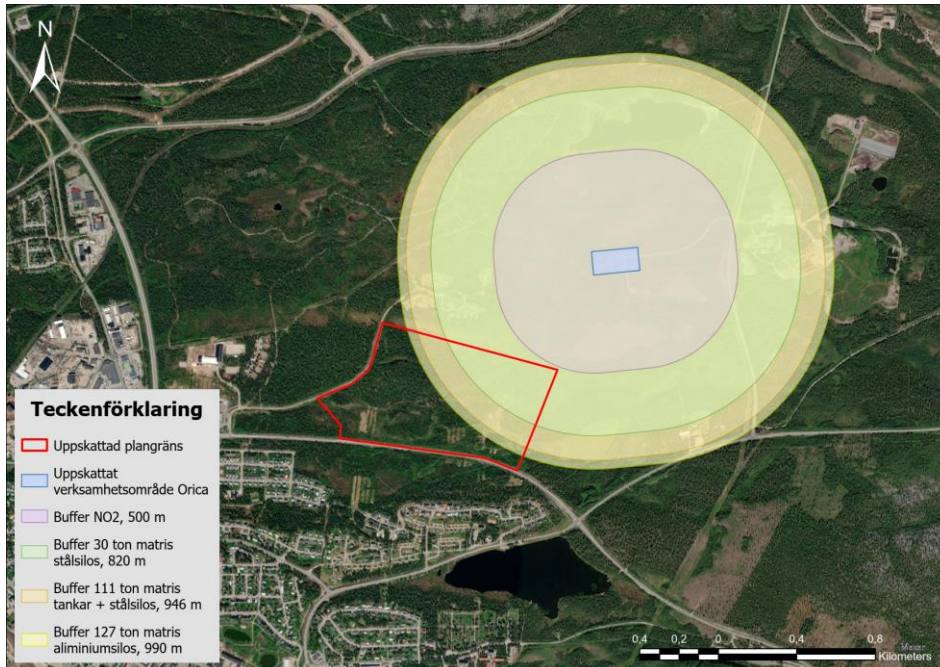
Vid en massdetonation eller termisk nedbrytning av ammoniumnitrat (och natriumnitrat) bildas gaser (Orica, 2022). Farligast för omgivningen är de nitroösa gaserna, i första hand NO<sub>2</sub>. Under mycket ogynnsamma förhållanden kan farliga halter NO<sub>2</sub> spridas så att människor i omgivningen utsätts för vissa faror. Orica hänvisar i säkerhetsrapporten till en studie i England som föreslår ett schabloniserat riskområde vid förbränning av ammoniumnitratprillor till 500 meter men det är i högsta grad beroende av väder och vind samt omgivningen geografiska och topografiska förhållanden.

I de flesta riktningar från Orica finns såväl skog som mindre höjder mellan platser där människor stadigvarande uppehåller sig och verksamheten (Orica, 2022). MSBFS 2010:5 innehåller följande uppgift:

*"Skog kan anses ge gott skydd om den har ett djup på minst 200 m med en virkestäthet av minst 125 skogskbm/ha. I en sådan skog har stammarna nått en höjd av 10–12 meter med en diameter av cirka 15 cm i brösthöjd."*

Observera att det dock inte går att avgöra om skogen som omger Oricas verksamhet uppfyller kraven enligt ovan eller inte. Dessutom går det inte att säkerställa att skogen blir kvar som ett skydd även i framtiden utifrån det underlag som studerats i denna utredning.

De konsekvensavstånd som beskrivs av Orica illustreras i Figur 8 nedan. Illustrationen är ungefärlig och baseras inte på exakt underlag. Både planområdet och Oricas verksamhet är utplacerade ungefärligt i figuren.



Figur 8. Konsekvensavstånd för olika explosions- och utsläppsscenario från verksamheten Orica. Avstånden är direkt hämtade från Oricas säkerhetsrapport (Orica, 2022).

Orica bedömer att det i första hand är människor inom den egna verksamheten som påverkas vid en allvarlig kemikalieolycka medan de områden som berörs utanför verksamheten är begränsade (Orica, 2022).

Ingen uppskattning av olycksfrekvensen görs i denna utredning för Oricas verksamhet. Därför går det inte att göra en fullständig bedömning av hur Orica påverkar planområdet och den planerade bebyggelse. Utifrån ovanstående konsekvenssammansättning framgår det dock att det inte går att utesluta att människor som vistas inom planområdet kan påverkas negativt vid en olycka på Oricas verksamhetsområde.

## 6. Samlad bedömning och riskreducerande åtgärder

### 6.1 Samlad bedömning

Olyckor med farligt gods kan medföra stor negativ omgivningspåverkan (se olycksscenarioer beskrivna i bilagorna) men inträffar mycket sällan. Detta beror på att förhållandevis få transporter med farligt gods förekommer på vägarna i Sverige (ca 2,5% av alla tunga transporter i Sverige utgörs av transporter med farligt gods). Det beror även på att transporter med farligt gods måste ske enligt de lagar och förordningar som gäller, vilket bland annat ställer krav på tankar och behållare. Utformning av dessa utgör i sig en riskreducerande barriär. Sannolikheten för allvarliga olyckor med transporter av farligt gods är därför låg och de olycksscenarioer som teoretiskt sett skulle kunna inträffa gör det mycket sällan.

Utifrån de för utredningen specifika förutsättningarna, samt den riskbedömning som presenterades i avsnitt 4 bedöms följande riskreducerande åtgärder vara motiverade:

- Ett bebyggelsefritt avstånd om minst 30 meter mellan väg E45 och närmaste bebyggelse inom handelsområdet Treenigheten skall föreligga om inga fasadnära åtgärder vidtas
- Ett skyddsavstånd om 20 meter mellan väg E45 och närmaste bebyggelse inom handelsområdet kan accepteras om fasader utförs obrännbar och i brandteknisk klass EI 30
- Inom skyddsavståndet skall markanvändningen inte uppmana till stadigvarande vistelse (gäller oavsett skyddsavstånd)
- Ventilation ska placeras högt och på en sida av byggnaderna som inte vetter direkt mot riskkällan, alternativt på tak (gäller oavsett skyddsavstånd). Åtgärden avser första radens bebyggelse närmast väg.
- Utrymningsväg ska finnas på en sida av byggnaderna som inte vetter direkt mot riskkällan (gäller oavsett skyddsavstånd). Åtgärden avser första radens bebyggelse närmast väg.

På väg E45 förbi planområdet transporteras en större mängd ADR-klass 5.1 (oxiderande ämnen) än det nationella genomsnittet. Detta bedöms dock inte motivera till ytterligare riskreducerande åtgärder utöver de som listats ovan, bland annat då punkt 1 och 2 ovan även har en riskreducerande effekt vad gäller olycka med ADR-klass 5.1.

## 6.2 Detaljerad beskrivning av riskreducerande åtgärder

### 6.2.1 Bebyggelsefritt avstånd

Bebyggelsefritt avstånd är det minsta avståndet mellan väggkant och planerad ny bebyggelse och innebär i praktiken en separering av skyddsobjekt (i detta fall handelsområdets byggnader) och riskobjekt (väg E45). Som riskreducerande åtgärd är bebyggelsefritt avstånd som mest effektivt mot olyckor med farligt gods som har konsekvensavstånd på upp till 30 meter (Räddningsverket, 2006). För det aktuella planområdet gäller att marken sluttar nedåt från väg E45 in mot planområdet. Detta kan innebära att vätskor kan rinna längre in mot området än om motsatta förhållanden hade rått. Baserat på de platsspecifika förutsättningarna samt länsstyrelsens riktlinjer bör ett bebyggelsefritt avstånd om minst 30 meter mellan väg och närmaste byggnad upprätthållas om inga fasadnära åtgärder vidtas (se 6.2.2). Om byggnader uppförs med brandklassad fasad mot riskkällan kan ett bebyggelsefritt avstånd på 20 meter accepteras.

Inom området 0–30 meter (utan brandklassad fasad) alternativt 0–20 meter (med brandklassad fasad) kan mindre känslig markanvändning tillåtas, till exempel ytparkering. Markanvändningen inom det bebyggelsefria avståndet skall dock inte uppmuntra till stadigvarande vistelse.

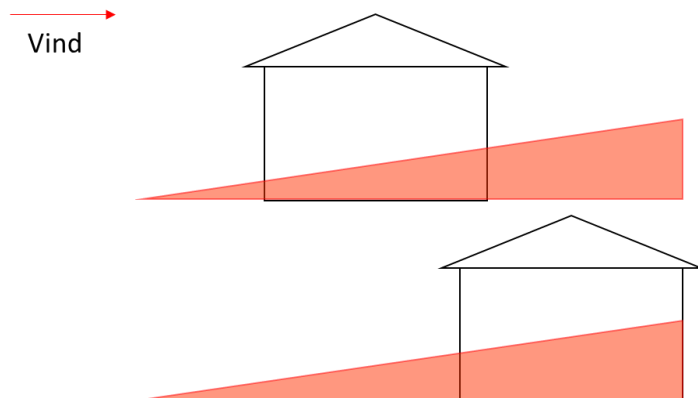
### 6.2.2 Brandklassad fasad

Syftet med en obrännbar fasad är att förhindra brandspridning till byggnadskroppen. Syftet med brandklassad fasad är att skydda inomhusmiljön mot hög värmestrålning, temperatur och att flammor inte ska ta sig in i byggnaden under den tid som utrymning kan förväntas pågå. En brandklassad fasad med konstruktioner som uppfyller brandteknisk avskiljning avseende täthet och isolering hindrar inte branden att ta sig in långsiktigt, men fördröjer brandförloppet ett givet antal minuter, exempelvis brandteknisk klass EI 30. För bebyggelse inom 30 meter bedöms fasad i brandteknisk klass EI 30 och fönsterpartier i EW 30 som erforderligt. Åtgärden avser första radens bebyggelse inom 30 meter från väg E45.

### 6.2.3 Ventilation

Friskluftsintagen på bebyggelse bör placeras på en fasad som vetter bort från riskkällorna, alternativt på tak. Syftet med åtgärden är att minska den mängd brandfarlig och giftig gas samt rökgaser som kan komma in i byggnaden vid en olycka med farligt gods. Placeringen kan öka kostnaderna för ventilation, dock främst när friskluftsintag placeras i söderläge. I fallet Treenighetens handelsområde innebär placering av friskluftsintag bort från riskobjekt en placering i norrläge vilket anses positivt även ur ett miljö- och kostnadsperspektiv. Placering av ventilation/friskluftsintag i norrläge innebär lägre behov av temperaturreglering i byggnaden. Ventilationsåtgärden ska gälla på de byggnader som ligger närmast vägen. Byggnader som ligger i skydd bakom andra byggnader omfattas inte av kravet.

De giftiga gaser som transporteras under tryck beter sig vid ett utsläpp som tyngre än luft och stiger inte omedelbart utan sprids längs marken med vinden tills de värmts upp av omgivningen, se Figur 9 (Thomasson, 2017). Betydelsen av att placera ventilationsintag högt är större ju närmare riskkällan intaget ligger, på längre avstånd har gasmolnet fått en större utbredning i höjded, samtidigt som koncentrationerna är lägre.



Figur 9. Utsläpp av kylid ammoniakgas sprids inledningsvis längs marken som en tung gas, men stiger ju mer den värms upp av omgivningen. Att placera friskluftsintag högt ger mer effekt ju närmre utsläppet byggnaden ligger.

Att kunna stänga av ventilationen minskar sannolikheten för skador och dödsfall i samband med utsläpp av giftig gas. Även negativa effekter av rökgaser vid brand och brännbara gaser från ett utsläpp på vägen kan minskas på detta sätt.

Att lösa detta praktiskt är dock svårt. Det saknas tillförlitliga lösningar med detektorer som automatiskt stänger av ventilationssystemet. Ett manuellt system kräver att personer har kännedom om hur de ska agera och att det är tillgängligt, samtidigt som åverkan på systemet (medveten eller omedveten) ska förhindras.

#### 6.2.4 Disposition av byggnader

Disposition av bebyggelse så att till exempel utrymningsvägar placeras i skydd av byggnaden i förhållande till riskkällan ger en ökad säkerhet vid olycka.

Huruvida dessa åtgärder går att reglera i detaljplan samt hur dessa skyddsåtgärder kan säkerställas över tiden, vid till exempel ändring av byggnaden, kan kanske inte kontrolleras. En sådan åtgärd begränsar även byggnadens användning.

Att kunna utrymma byggnaden på sida bort från vägen eller järnvägen vid en brand eller annan olycka med farligt gods bedöms dock vara en rimlig åtgärd oavsett risknivå och bör därför vidtas. Människor har en tendens att utrymma samma väg som de kom in (Räddningsverket, 2001). Därför är det fördelaktigt att denna utrymningsväg även utgör huvudentré.

## Referenser

- Boverket. (2019). *Begreppen hälsa, säkerhet och risk i PBL*. Hämtat från PBL Kunskapsbanken - en handbok om plan- och bygglagen: [https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/halsa-sakerhet-och-risker/begreppen-halsa-sakerhet-och-risk-i-pbl/\[2022-03-11\]](https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/teman/halsa-sakerhet-och-risker/begreppen-halsa-sakerhet-och-risk-i-pbl/[2022-03-11])
- Davidsson, G., Lindgren, M., & Mett, L. (1997). *Värdering av risk*. Räddningsverket.
- Finansdepartementet. (2010:900). Plan- och bygglag. SFS 2010:900.
- Infrastrukturdepartementet. (1971:948). Väglag. SFS 1971:948.
- Lantmäteriet. (2022). *Lantmäteriet - Min Karta*.
- Länsstyrelsen i Norrbottens och Västerbottens län. (2019). *Riktlinjer - skyddsavstånd till transportleder för farligt gods i Norrbottens och Västerbottens län*.
- Miljödepartementet. (1998:808). Miljöbalk. SFS 1998:808.
- Myndigheten för samhällsskydd och beredskap. (den 1 Januari 2021). ADR-S 2021. Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng. MSBFS 2020:9.
- Orica. (2022). *Säkerhetsrapport*.
- Purdy. (1993). *Risk analysis of the transportation of dangerous goods by road and rail*.
- Räddningsverket. (2001). *Tid för utrymning*.
- Räddningsverket. (2006). *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner. Vägledningsrapport*. Enheten för bebyggelse och miljö.
- Stadsbyggnadskontoret Göteborg. (1999). *Översiktsplan för Göteborg - fördjupad för sektorn transporter av farligt gods*.
- Sveriges kommuner och landsting. (2012). *Transporter av farligt gods. Handbok för kommunernas planering*.
- Sweco. (2020). *Riskutredning av transporter med farligt gods på väg och järnväg i Markaryds tätort, stöd till fysisk planering*.
- Thomasson. (2017). *Riskreducerande åtgärder Effektutvärdering med tillämpning på transport av farligt gods. Examensarbete vid Lunds tekniska högskola*.
- TNO. (2005b). *Guidelines for quantitative risk assessment "Purple book"*. The Hague.
- Trafikverket. (2021). *Effekter vid väganalys (EVA)*. Hämtat från <https://bransch.trafikverket.se/tjanster/system-och-verktyg/Prognos--och-analysverktyg/EVA/>
- Trafikverket. (2022). *NVDB på webb*.
- WSP. (2016). *Detaljerad riskbedömning för vägplan. Transport av farligt gods på väg. Trafikplats Fagrabäck, Växjö kommun*.



WUZ. (2016). *Skyddsavstånd till transportleder för farligt gods, översiktlig riskanalys för väg och järnväg i Borås Stad.*