

## Riskutredning

Handläggare  
Cecilia Magnusson  
Telefon  
010-505 47 87  
Mobil  
072 194 06 55  
E-post  
[Cecilia.magnusson@afry.com](mailto:Cecilia.magnusson@afry.com)

Datum  
2023-11-01  
Projekt ID  
D0133101  
Beställare  
Apostolidis Georgios  
E-post  
[georgios.apostolidis@karlskoga.se](mailto:georgios.apostolidis@karlskoga.se)

Kund  
Karlskoga kommun

## PM Risk, Farligt gods detaljplan Karlskoga



Bildkälla: <https://minkarta.lantmateriet.se/>

Uppdragsledare och kvalitetsgranskare: Maria Svärd  
Handläggare: Cecilia Magnusson

# Riskutredning

## Innehåll

1	Inledning.....	3
1.1	Syfte och mål.....	3
1.2	Avgränsningar.....	3
2	Styrande lagstiftning och riktlinjer.....	4
2.1	Riktlinjer - Länsstyrelsen Stockholm .....	4
3	Metod.....	6
3.1	Riskvärdering .....	6
3.1.1	Principer vid riskvärdering .....	6
3.1.2	Kvantitativa riskmått/kriterier vid riskvärdering .....	7
3.2	Tidigare genomförd riskanalys för område med liknande förutsättningar .....	9
4	Beskrivning av planområde .....	10
4.1	Skyddsvärda objekt.....	11
4.2	Antaganden om personbelastning .....	11
4.3	Riskobjekt – Väg 243.....	11
5	Riskinventering .....	13
5.1	Olycka med farligt gods .....	13
5.2	Olycksscenarier vid olycka med farligt gods .....	13
6	Riskanalys och riskvärdering .....	17
6.1	Jämförelse med tidigare utförd riskanalys för område med liknande förutsättningar .....	17
6.1.1	Individrisk .....	17
6.1.2	Samhällsrisk .....	18
6.2	Enligt riktlinjer.....	18
7	Slutsatser.....	19
	Referenser.....	20

# Riskutredning

## 1 Inledning

I Karlskoga kommun pågår en detaljplaneprocess som syftar till att planlägga bostäder. Markanvändningen inom fastigheten utgörs idag av träd och annan vegetation, men den nya detaljplanen kommer medge byggnation av en- och tvåplans bostäder. Detaljplaneområdet är beläget intill Väg 243 som är utmärkt som sekundär led för transport av farligt gods.

### 1.1 Syfte och mål

Syftet med utredningen är att säkerställa att människor inom aktuellt detaljplanområde inte utsätts för oacceptabla risker kopplade till olyckor med farligt gods på Väg 243.

Målet är att kortfattat och kvalitativt bedöma om risken är tolerabel eller om riskreducerande åtgärder krävs för den planerade bebyggelsen avseende riskerna med olyckor med farligt gods på Väg 243.

### 1.2 Avgränsningar

Riskutredningen omfattar planområdet för aktuell detaljplan, se beskrivning i avsnitt 4.

Riskutredningen avgränsas till att enbart beakta olyckor på rekommenderad transportled för farligt gods i anslutning till planområdet, dvs. Väg 243. Med olyckor avses händelser där ingen avsikt har funnits från någon ingående aktör att åsamka skada. Händelseförlopp där avsikten är att medvetet skada människor, så kallade antagonistiska händelser, omfattas ej av föreliggande utredning.

Olyckor som omfattas är sådana som medför påverkan på människor så att dessa förväntas omkomma. Skador som inte leder till dödsfall utreds ej. Vidare tas ingen hänsyn till exempelvis skador på miljön, skador orsakade av långvarig exponering eller materiella skador inom området.

Projektering av skyddsåtgärder ingår ej. Riskutredningen är avgränsad till att inte beakta eventuella risker från andra riskobjekt i omgivningen såsom från omgivande verksamheter och industrier.

Riskutredningen kommer utföras kvalitativt och utgå från relevanta riktlinjer samt ifrån tidigare kvantitativ genomförd riskanalys för ett annat område med liknande förutsättningar. Inga platsspecifika beräkningar kommer att genomföras.

I den här riskutredningen används uttrycket "konservativ" i sammanhang såsom "konservativ bedömning" och "konservativt antagande". Uttrycket "konservativ" innebär att de bedömningar, antaganden och dylikt som avses medför att risken som beräknas är något högre än den förväntade risken. Konservativa bedömningar och antaganden görs för att erhålla god marginal till den förväntade risken när det finns behov att göra förenklingar som underlättar förutsättningarna för bedömningen av risk.

## Riskutredning

### 2 Styrande lagstiftning och riktlinjer

Plan- och bygglagen (2010:900) samt Miljöbalken (1998:808) är lagstiftning på nationell nivå som föreskriver att riskanalys ska genomföras. I plan- och bygglagen framgår det att bebyggelse och byggnadsverk ska utformas och placeras på den avsedda marken på ett lämpligt sätt med hänsyn till skydd mot uppkomst och spridning av brand samt mot trafikolyckor och andra olyckshändelser. I miljöbalken anges att val av plats för en verksamhet ska göras med hänsyn till olägenheter för människors hälsa och miljön.

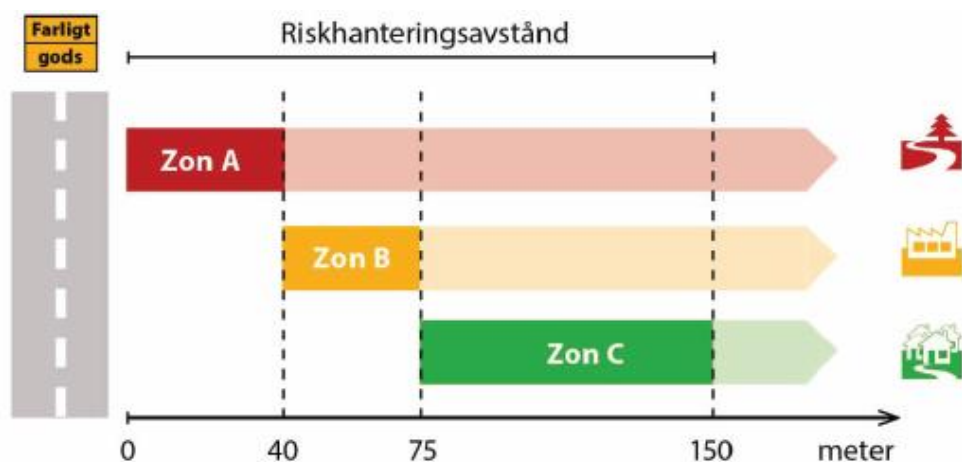
I lagtext anges det inte i detalj hur riskanalyser ska genomföras och vad de ska innehålla. På senare tid har därför riktlinjer, kriterier och rekommendationer givits ut av länsstyrelser och myndigheter gällande vilka typer av riskanalyser som bör utföras och vilka krav som ställs på dessa. Riktlinjer beskriver skyddsavstånd för olika typer av markanvändning som kan användas vid planering.

#### 2.1 Riktlinjer - Länsstyrelsen Stockholm

I översiktsplanen för Karlskoga kommun finns inga egna riktlinjer för farligt gods [1]. I denna utredning används därför Länsstyrelsen i Stockholms läns dokument *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods* [2].

I enlighet med riktlinjerna gäller att risker förknippade med transport av farligt gods ska beaktas vid framtagande av detaljplaner inom 150 meters avstånd från en led för farligt gods. Närmare detaljeringsgrad eller på vilket sätt riskerna ska beaktas anges inte, utan det beror på planförslagens riskbild.

Figur 2-1 presenterar rekommenderade skyddsavstånd mellan transportled för farligt gods och tre zoner (A-C) för olika markanvändning. Tabell 2-1 redogör för olika typer av markanvändning för de tre zonerna. Om aktuellt område är beläget mellan 75 och 150 meter från transportleden krävs det oftast ingen riskutredning. Det finns ingen allmän rekommendation kring när en riskutredning behöver vara detaljerad, men generellt gäller att ju kortare skyddsavstånden är, desto större är kraven på en utförlig riskutredning.



Figur 2-1. Zonindelning för skyddsavstånd [2].

## Riskutredning

Tabell 2-1. Rekommenderad markanvändning för zonerna A, B och C [2].

Zon A	Zon B	Zon C
G – drivmedelsförsörjning (obemannad)	E – tekniska anläggningar	B – bostäder
L – odling och djurhållning	G – drivmedelsförsörjning (bemannad)	C – centrum
P – parkering (ytparkering)	J – industri	D – vård
T – trafik	K – kontor	H – detaljhandel
	N – friluftsliv och camping	O – tillfällig vistelse
	P – parkering (övrig parkering)	R – besöksanläggningar
	Z – verksamheter	S – skola

För järnväg och rekommenderade vägar anser dock Länsstyrelsen Stockholm att det ska finnas ett bebyggelsefritt avstånd och särskilda skyddsåtgärder oavsett vad riskutredningen kommer fram till. Därför handlar riskutredningen om att utreda om planförslaget är lämpligt och vilka åtgärder som krävs för att uppnå en acceptabel risknivå utöver fördefinierade skyddsavstånd och åtgärder.

Länsstyrelsen i Stockholms län menar att det bör finnas ett bebyggelsefritt avstånd på minst 25 meter mellan rekommenderad transportled för farligt gods på väg och studerat markområde, mätt från väggkant. Detta gäller samtliga primära och de flesta sekundära rekommenderade transportleder för farligt gods. Under vissa omständigheter kan avståndet till en sekundär led vara kortare, men tillåts sannolikt inte kortare än 15–20 meter. Detta gäller i de fall där det går få transporter och/eller där de olyckor som kan inträffa endast kan få allvarliga konsekvenser inom ett kort avstånd.

Riktlinjerna anger även att inom 30 meter från primära transportleder för farligt gods ska åtgärder säkerställas genom planbestämmelser för markanvändning.

För markanvändning bostäder intill primär transportled gäller att:

- glas ska utföras i lägst brandteknisk klass EW30
- fasader ska utföras i obrännbart material alternativt lägst brandteknisk klass EI30
- friskluftsintag ska riktas bort från vägen
- det ska vara möjligt att utrymma bort från vägen på ett säkert sätt

## Riskutredning

### 3 Metod

I aktuellt fall utgår riskutredningen från relevanta riktlinjer. Vidare görs en jämförelse med en tidigare kvantitativ genomförd riskanalys med liknande förutsättningar, vilken beskrivs översiktligt nedan. Diskussion kring hur riskanalysen är jämförbar med studerat område i Karlskoga återfinns i avsnitt 6.

Att genomföra en riskutredning innebär i sig flera olika delmoment. Inledningsvis bestäms de mål och avgränsningar som gäller för den aktuella riskutredningen. Även principer för hur risken värderas ska fastställas. Därefter tar riskinventeringen vid, som syftar till att förstå vilka risker som påverkar riskbilden för det aktuella objektet. I riskinventeringen identifieras således aktuella olycksscenarier. I riskanalysen analyseras sedan de identifierade olycksscenarierna avseende deras konsekvenser och sannolikhet. Riskanalysen kan göras kvalitativt eller kvantitativt beroende på omfattningen av riskutredningen. För den här riskutredningen används en kvalitativ analysmetod. I riskvärderingen jämförs resultatet från riskanalysen med principer för värdering av risk för att avgöra om risken är acceptabel eller ej. Utifrån resultatet av riskvärderingen undersöks behovet av riskreducerande åtgärder.

#### 3.1 Riskvärdering

Risken som värderas är dels individrisken och dels samhällsrisken. **Individrisk** är risken för en enskild individ som befinner sig i närheten av en riskkälla. **Samhällsrisken** är risken för en grupp människor som befinner sig i ett riskområde. Individrisk syftar till att säkerställa att enskilda individer inte utsätts för oacceptabla risker medan samhällsrisik syftar till att säkerställa att ett definierat område som helhet inte utsätts för oacceptabla risker.

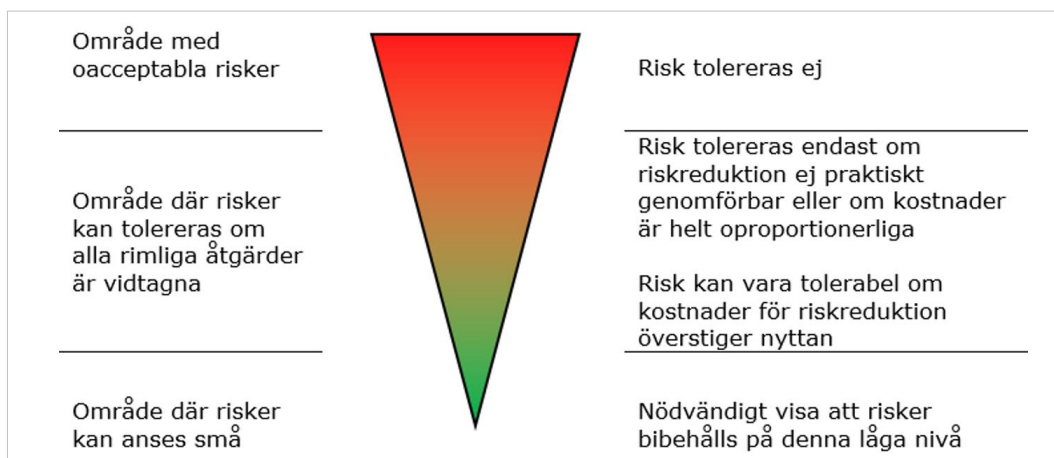
##### 3.1.1 Principer vid riskvärdering

Som allmän utgångspunkt för värdering av risk är följande fyra principer vägledande:

- **Rimlighetsprincipen:** Om det med rimliga tekniska och ekonomiska medel är möjligt att reducera eller eliminera en risk ska detta göras.
- **Proportionalitetsprincipen:** En verksamhets totala risknivå bör stå i proportion till den nytta, i form av exempelvis produkter och tjänster, verksamheten medför.
- **Fördelningsprincipen:** Risker bör, i relation till den nytta verksamheten medför, vara skäligt fördelade inom samhället.
- **Principen om undvikande av katastrofer:** Om risker realiserar bör detta hellre ske i form av händelser som kan hanteras av befintliga resurser än i form av katastrofer.

Risker kan kategoriskt indelas i tre grupper; tolerabla, tolerabla med åtgärd eller ej tolerabla, se Figur 3-1.

## Riskutredning



Figur 3-1. Princip för värdering av risk [3].

Förslag till tolkning av dessa områden:

- Risker som klassificeras som oacceptabla värderas som oacceptabelt stora och tolereras ej. För dessa risker behöver mer detaljerade analyser genomföras och/eller riskreducerande åtgärder vidtas där den riskreducerande effekten verifieras.
- De risker som bedöms tillhöra den andra kategorin värderas som tolerabla om alla rimliga åtgärder är vidtagna. Risker i denna kategori ska behandlas med ALARP-principen (As Low As Reasonably Practicable). Risker som ligger i den övre delen, nära gränsen för oacceptabla risker, tolereras endast om nyttan med verksamheten anses mycket stor, och det är praktiskt omöjligt att vidta riskreducerande åtgärder. I den nedre delen av området bör inte lika hårda krav ställas på riskreduktion, men möjliga åtgärder till riskreduktion ska beaktas. Ett kvantitativt mått på vad som är rimliga åtgärder kan erhållas genom kostnads-/nyttanalys (CBA).
- De risker som kategoriseras som små kan värderas som acceptabla. Det är dock viktigt att visa att riskerna kommer fortsätta att vara acceptabla, att riskhanteringen framöver fortlöper och att åtgärder som kan införas utan kostnad också införs.

### 3.1.2 Kvantitativa riskmått/kriterier vid riskvärdering

För att begreppen individ- och samhällsrisk ska få någon betydelse måste dessa ställas i relation till kriterier för acceptabel risk. I Sverige finns inget nationellt beslut om vilka kriterier som ska tillämpas vid riskvärdering inom planprocessen. Varje länsstyrelse beslutar istället om vilka riskkriterier som ska användas inom det geografiska ansvarsområdet.

I enlighet med aktuella riktlinjer används kriterier framtagna av Det Norske Veritas (DNV), på uppdrag av Räddningsverket, gällande såväl individrisk som samhällsrisk [3]. Riskkriterierna avser liv, och uttrycks vanligen som den frekvens med vilken en olycka med en given konsekvens inträffar. Dessa förslag till kriterier för värdering av risk för industri och transportleder har med tiden blivit vedertagna vid riskutredningar i Sverige, och liknar de kriterier som finns i flera andra europeiska länder.

Med individrisk avses sannolikheten (frekvensen) att en hypotetisk och oskyddad individ ska omkomma, givet att individen kontinuerligt befinner sig på en och samma plats på ett visst avstånd från ett riskobjekt, ofta utomhus [3]. Individrisken är rättighetsbaserad och



## Riskutredning

tar ingen hänsyn till hur många individer som kan påverkas av skadehändelsen. Med rättighetsbaserad menas att alla individer har den personliga rättigheten att inte behöva utsättas för orimlig risk att omkomma. Nedan anges kriterierna för individrisk [3]:

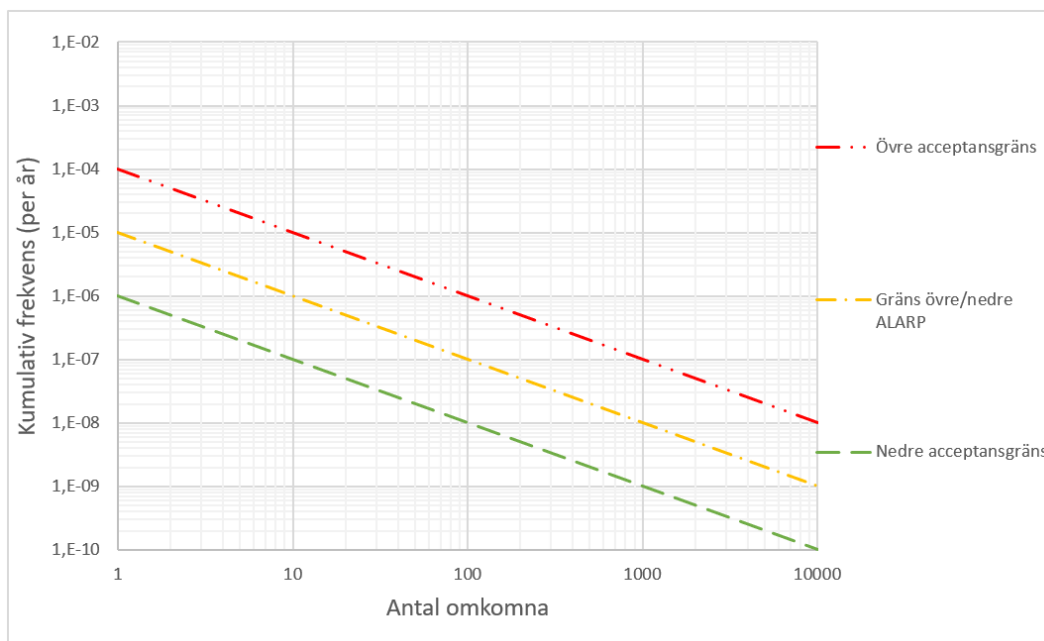
- övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras  $10^{-5}$  g/år
- övre gräns för område där risker kan anses små  $10^{-7}$  g/år

För samhällsrisk beaktas, förutom frekvenserna, även hur stora konsekvenserna kan bli med avseende på antalet individer som omkommer vid olika skadescenarier. Då beaktas personbelastningen inom det aktuella området. Beräkningar för samhällsrisk tar även hänsyn till eventuella tidsvariationer, som t.ex. att många personer kan befinna sig i ett område under en begränsad tid på dygnet eller året. I motsats till individrisk beräknas samhällsrisk således med avseende på de personer som faktiskt utsätts för risken. Samhällsrisk är ej rättighetsbaserad, utan utgår istället ifrån hur mycket sammanlagd risk ett samhälle kan tolerera.

Kriteriet för samhällsrisk presenteras nedan:

- Övre gräns för område inom vilket risker kan tolereras under vissa förutsättningar:  $F = 10^{-4}$  per år, för  $N = 1$  med lutning på F/N-kurva = -1.
- Övre gräns för område inom vilket risker kan kategoriseras som små:  $F = 10^{-6}$  per år, för  $N = 1$  med lutning på F/N-kurva = -1.

Samhällsrisk redovisas normalt i F/N-kurvor som visar den ackumulerade frekvensen för att ett visst antal, eller fler, personer omkommer till följd av de händelser som studeras. En F/N-kurva med ovan redovisade kriterier för samhällsrisk presenteras i Figur 3-2.



Figur 3-2. F/N-kurva.



## Riskutredning

### 3.2 Tidigare genomförd riskanalys för område med liknande förutsättningar

Den tidigare genomförda riskanalysen är en detaljplaneutredning för ett område i Trollhättan, Chauffören 1. Riskutredningen utfördes av Prevecon 2021 [4]. Detaljplanen i Trollhättan avser att möjliggöra ny bebyggelse i form av vårdcentral på berörd fastighet. Förbi fastigheten löper Kungssportsvägen som utgör sekundär led för transporter av farligt gods och 56 meter från fastighetsgräns ligger Edsborgsvägen (E45) som utgör en primär transportled för farligt gods. Individrisken och samhällsrisken har beräknats var för sig för de respektive vägarna och i aktuellt fall är det Kungssportsvägen som är relevant för jämförelse.

Förbi fastigheten Chauffören 1 går Kungssportsvägen som är enfilig i vardera riktningen med mötande trafik. Hastigheten är begränsad till 50 km/h. Detaljplaneområdet bedöms ligga på ett avstånd på cirka 18 meter (17 meter från dike) från Kungssportsvägen. ÅDT uppgår till 6 400 fordon per dygn och andelen tunga fordon har ansatts till ca 320 fordon per dygn. Farligt gods har satts till är 1,2 % av den tunga trafiken, dvs. ca 4 transporter per dag. Indelningen av typ av farligt gods antas framför allt röra sig om ämnen i ADR-S klass 3, brandfarliga vätskor (bensin, diesel och div. oljor) och ADR-S klass 2.1, brännbara gaser. En känslighetsanalys har även utförts med en mer varierad transport av farliga ämnen för Kungssportsvägen. Befolkningstätheten är ansatt till ca 1934 personer vid området i Trollhättan.

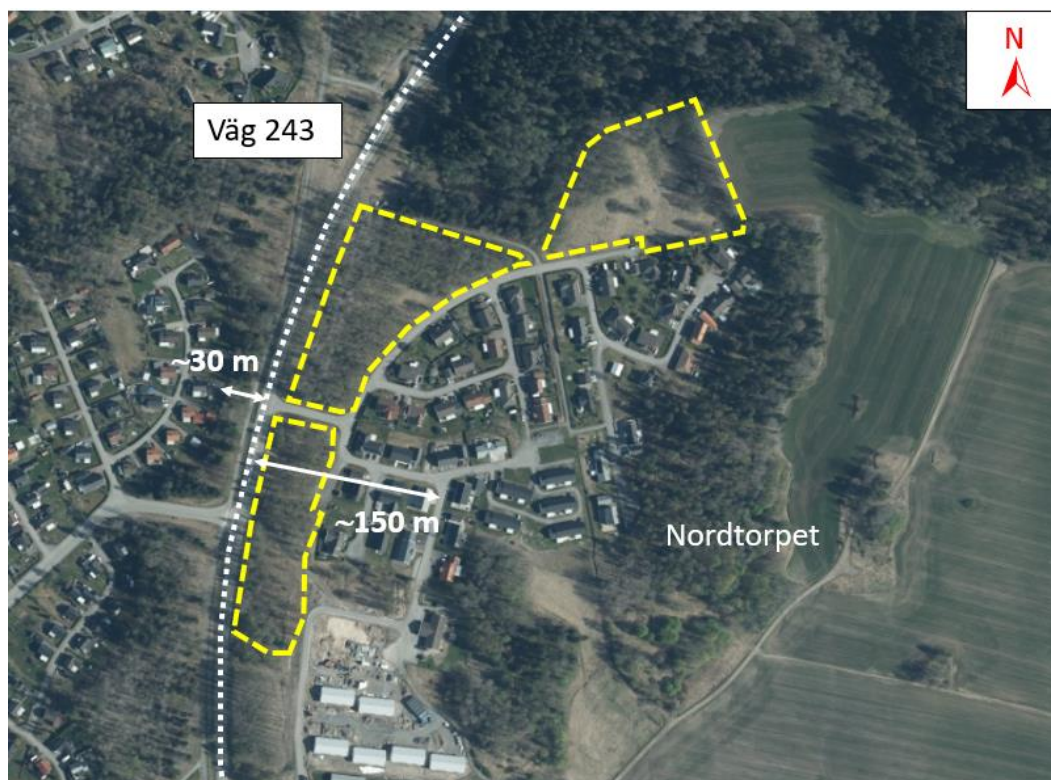
För respektive dimensionerande olycksscenarier har konsekvensberäkningar utförts, dels genom handberäkningar samt med hjälp av datorprogrammet Gasol. Konsekvensberäkningarna renderar i riskavstånd. Värderingarna bygger på branschpraxis med bland annat DNV:s kriterier och principer för värdering av risk.

Nybyggnationen accepteras under förutsättningarna att riskreducerande åtgärder vidtas, såsom bebyggelsefritt på området 0–18 m från Kungssportsvägen och att ventilation och huvudentréer placeras bort från vägen. Se tidigare kvantitativ riskutredning för mer information [4].

## Riskutredning

### 4 Beskrivning av planområde

Planområdet för detaljplanen planerar att utveckla bostäder beläget intill Väg 243 i Karlskoga kommun, väster om Nordtorpet. Den aktuella ytan är markerad i gul streckad linje i Figur 4-1.



Figur 4-1. Planområdets avgränsning visas i gul streckad linje och intilliggande väg i vit prickad linje.

Området är inte exploaterat idag och utgörs av träd och annan vegetation. Området är relativt flackt och ligger ca 120 m över havet. Planerad markanvändning för planområdet är en- och tvåplans bostäder. Bostäderna som planeras kommer likna de bostäder som finns idag väster och öster om detaljplanen. Bostäderna på östra sidan om vägen är placerade ca 30 m från Väg 243.

Karlskoga kommun önskar att bygga bostäderna så nära Väg 243 som möjligt. Det kommer även att göras en utredning för att eventuellt bygga en bullerskärm runt området som är ca 2 m hög mellan vägen och bostäderna. Denna bullerskärm planeras även att utföras i EW30 eller högre.

Den närmsta aktiva väderstation är Kilsbergen-Suttarborda A som ligger ca 20 km från aktuellt planområde. Vindriktningen är mestadels från nord- och sydväst, dvs blåser mot öst, direkt mot planområdet, ca 55% av tiden. Vindriktningen blåser från nord- och sydöst, dvs blåser mot väst, direkt bort från planområdet ca 20% av tiden. Vindhastigheten är mestadels runt 2–4 m/s.

## Riskutredning

### 4.1 Skyddsvärda objekt

Denna riskutredning fokuserar på oavsiktliga olycksrisker för människors liv. Skyddsvärda objekt är personer som vistas inom planerad markanvändning inom planområdet, både i och utanför byggnader.

### 4.2 Antaganden om personbelastning

Personbelastningen är relevant för en analys med avseende på samhällsrisk. Personbelastningen tas generellt fram för ett kvadratisk område med arean 1 km<sup>2</sup> i anslutning till transportleden för farligt gods eftersom kriterierna för samhällsrisk generellt tillämpas på ett sådant område. Utifrån statistik från SCB är det ca 985 personer folkbokförda på 1 km<sup>2</sup> intill aktuell sträcka idag. Vid detaljplanen antas att ca 15–30 bostäder byggs, denna utredning tar hänsyn till att 30 bostäder byggs för att vara konservativa. Enligt SCB bor det 2,4 personer/bostadsrätt [5] vilket resulterar i att ungefär 72 personer tillkommer i bostäderna. Persontätheten kan alltså antas till 985 personer innan bebyggelse av aktuella bostäder och 1057 personer efter bebyggelse av aktuella bostäder.

### 4.3 Riskobjekt – Väg 243

Intill planområdet löper Väg 243 som är en sekundär led för farligt gods. Väg 243 börjar i Mo (sydväst om Åtorp) och slutar i Nora i Örebro län. I Karlskoga ansluts Väg 243 och E18 en sträcka och är då en primär led för farligt gods, men Väg 243 fortsätter sedan som en sekundärled norrut. Den primära leden för farligt gods (Väg 243 och E18) ligger ca 650 m från aktuellt område och därmed behövs ingen riskutredning enligt Stockholms riktlinjer med avseende på dessa leder. Vid aktuellt planområde är hastighetsbegränsningen 50–70 km/h.

ÅDT för den totala samt tunga trafiken erhålls från Trafikverkets Nationella vägdatabas [6]. Mellan 2013 och 2022 utgjorde farligt gods i snitt 4,06% av total transporterad godsmängd på väg och 2,46% av totalt godstransportarbete på väg [7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16]. Denna utredning utgår från att andelen ÅDT för farligt gods utgör 4% av ÅDT för tung trafik.

Tabell 4-1. Trafikuppgifter för 2021.

ÅDT	2021
Total trafik	2 582
Tung trafik	129
Farligt gods	5

Det finns 7 Sevesoverksamheter inom Karlskoga kommun vilket kan indikera att det transporteras farligt gods i Karlskoga, även om det är oklart vilken väg de tar eller om de kommer på järnväg. De verksamheter som ligger närmast planområdet ligger dock intill Väg 700 vilket är en sekundär farligt gods led längre väster om planområdet. Antal tung trafik är även större på Väg 700, dvs 335 transporter per dygn, jämfört med Väg 243 som har 129 transporter per dygn. Detta tyder också på att de flesta farligt gods transporter bör gå på Väg 700. Längre norrut på Väg 243 finns även Sevesoverksamheter, men dessa ligger precis intill Väg 244 som är en preliminär väg för farligt gods, vilket tyder på att mestadels av det farliga godset transporteras där.

## Riskutredning

Bensinstationer finns intill den primära leden för farligt gods (Väg 243 och E18) som ligger ca 650 m från aktuellt område, vilket är bortom skyddsavståndet på 100 m enligt riktlinjerna. Det finns inte heller några bensinstationer längre norrut längs Väg 243, d.v.s. omkring aktuell fastighet, vilket tyder på att transport av farligt gods av denna typ inte normalt sätt transporteras på Väg 243 förbi studerat område.

Det finns inga uppgifter avseende tillkommande verksamheter som tyder på att mängden transporterat farligt gods på studerad del av Väg 243 skulle öka betydande.

## Riskutredning

### 5 Riskinventering

Nedan presenteras aktuella olyckstyper som kan komma att påverka planområdet.

#### 5.1 Olycka med farligt gods

Produkter som har potential att skada människor, egendom eller miljö vid felaktig hantering eller olycka går under begreppet farligt gods. Transporterat farligt gods på väg delas in i ett antal så kallade ADR beroende på ämnets art och vilken risk som ämnet förknippas med:

- Klass 1 – Explosiva ämnen och föremål
- Klass 2 – Gaser
- Klass 3 – Brandfarliga vätskor
- Klass 4 – Brandfarliga fasta ämnen
- Klass 5 – Oxiderande ämnen och organiska peroxider
- Klass 6 – Giftiga och smittförande ämnen
- Klass 7 – Radioaktiva ämnen
- Klass 8 – Frätande ämnen
- Klass 9 – Övriga farliga ämnen och föremål

Riskerna längs med en transportled för farligt gods beror i stor utsträckning på fördelningen av klasser av farligt gods som transporteras på den aktuella transportleden.

#### 5.2 Olycksscenarier vid olycka med farligt gods

Händelseförloppet vid en olycka med farligt gods beror på vilken klass av farligt gods som är inblandat i den aktuella olyckan. Det här avsnittet presenterar vilka klasser av farligt gods som kan förväntas påverka det aktuella planområdet vid en eventuell olycka.

##### **Klass 1 – Explosiva ämnen och föremål**

Risken för explosion föreligger vid en brand i närheten av dessa varor samt vid en kraftfull sammanstötning där varorna kastas omkull. Skadorna vid en explosion härrör från direkta tryckskador men även från värmestrålning. Dessutom är indirekta skador till följd av sammanstörtade byggnader troliga. Vissa ämnen i klass 1 medför inte samma typ av konsekvenser och skador. Vissa konsekvenser handlar snarare om splitter eller dylikt som flyger iväg från olycksplatsen [17].

*Bedömning klass 1:* Regelverket kring transport av explosiva ämnen och föremål är mycket strikt och därmed bedöms sannolikheten för en olycka med explosiva ämnen och föremål som mycket låg. Transporter med explosiva ämnen och föremål förekommer dock och en olycka kan medföra konsekvenser på betydande avstånd från olycksplatsen. Olyckor med explosiva ämnen och föremål beaktas därför i denna utredning.

##### **Klass 2.1 – Brandfarliga gaser**

Gasol (propan) är det vanligaste exemplet på en brandfarlig gas. Gasol transporteras oftast som kondenserad gas. En olycka som leder till utsläpp av kondenserad brandfarlig gas kan leda till någon av följande händelser:

- Jetbrand
- Gasmolnsbrand/gasmolnsexplosion
- BLEVE

##### Jetbrand

En jetbrand uppstår då gas strömmar ut genom ett hål i en tank och direkt antänds. Därmed bildas en jetflamma. Flammans längd beror av storleken på hålet i tanken [18].

## Riskutredning

### Gasmolnsbrand/gasmolnsexplosion

Om gasen vid ovanstående scenario inte antänds omedelbart uppstår ett brännbart gasmoln. Antändning av det brännbara gasmolnet kan leda till två principiellt olika förlopp, gasmolnsbrand respektive gasmolnsexplosion. Gasmolnsbrand är det vanligaste utfallet och kännetecknas av en lägre förbränningshastighet som ej genererar en tryckvåg. En gasmolnsbrand kan medföra skador på människa och egendom till följd av, i första hand, värmestrålning [18]. Fria gasmolnsexplosioner är ovanliga. En gasmolnsexplosion kan medföra skador på människa och egendom både till följd av värmestrålning och direkta samt indirekta skador av tryckvågen.

### BLEVE

BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) är en händelse som kan inträffa om en tank med kondenserad brandfarlig gas utsätts för yttre brand. Trycket i tanken stiger och på grund av den inneslutna mängdens expansion kan tanken rämna. Innehållet övergår i gasfas på grund av den höga temperaturen och det lägre trycket utanför och antänds. Vid antändning bildas ett eldklot med stor diameter under avgivande av intensiv värmestrålning. För att en sådan händelse ska kunna inträffa krävs att tanken hettas upp kraftigt. Detta kan exempelvis ske vid händelse av en antänd läcka i en annan närstående tank med brandfarlig gas eller vätska.

*Bedömning klass 2.1:* Transporter av brandfarliga gaser är generellt vanligt förekommande och en olycka kan medföra konsekvenser på betydande avstånd från olycksplatsen. Vid en eventuell olycka bedöms jetbrand, gasmolnsbrand/gasmolnsexplosion och BLEVE kunna inträffa.

### **Klass 2.2 – Icke brandfarliga och icke giftiga gaser**

Ämnen i klass 2.2 är vare sig brandfarliga eller giftiga.

*Bedömning klass 2.2:* Dessa ämnen utgör ingen fara för personer som vistas i närheten av transportleder för farligt gods. Olyckor med icke brandfarliga och icke giftiga gaser beaktas därmed inte i denna utredning.

### **Klass 2.3 – Giftiga gaser**

Läckage av giftig gas kan medföra att ett moln av giftig gas sprider sig från olycksplatsen, vilket kan orsaka allvarliga skador eller dödsfall. Spridningen är beroende av vindriktning och vindstyrka och kan påverka områden hundratals meter från källan. De två gaser som vanligtvis brukar involveras i riskutredningar är ammoniak och klorgas.

### Ammoniak

Vattenfri ammoniak transporteras tryckkondenserad och kan ha ett riskområde på hundra meter upp till många kilometer beroende på mängden gas. Gasen är giftig vid inandning och kan innebära livsfara vid höga koncentrationer.

### Klor

Klor utgör den giftigaste gasen som här ges som exempel på gaser som kan drabba skyddsområdet. Klor är en tung gas och sprids därmed främst i sidled längs marken men kan även spridas i höjded efter inblandning av luft i gasmolnet. Den kan sprida sig långt likt ammoniak.

*Bedömning klass 2.3:* Transporter av giftiga gaser är generellt vanligt förekommande och en olycka kan medföra konsekvenser på betydande avstånd från olycksplatsen. Olyckor med giftiga gaser beaktas därför i denna utredning.

## Riskutredning

### **Klass 3 – Brandfarliga vätskor**

Om brandfarlig vätska läcker och antänds innan den har avdunstat uppstår en pölbrand. En pölbrand kan påverka människor genom strålning direkt på kroppen, strålning som orsakar brand i byggnad där människor befinner sig och inandning av giftiga brandgaser. Påverkan genom värmestrålning förväntas inom avstånd med storleksordningen tiotals meter från olycksplatsen beroende på typ av vätska och mängd som är involverad i olyckan.

*Bedömning klass 3:* Transporter av brandfarliga vätskor är generellt vanligt förekommande och en olycka kan medföra konsekvenser på betydande avstånd från olycksplatsen. Olyckor med brandfarliga vätskor beaktas därför i denna utredning.

### **Klass 4 – Brandfarliga fasta ämnen**

Exempel på ämnen inom klass 4 är metallpulver (t.ex. kisel-, magnesium- och aluminiumpulver), tändstickor, aktivt kol och fiskmjöl. Konsekvenserna av en olycka med dessa ämnen är brand med påföljande strålning och giftig rök.

Dessa ämnen transporteras i fast form, därför sker ingen eller endast mycket begränsad spridning i samband med en olycka. För att brandfarliga fasta ämnen såsom ferrokisel, vit fosfor m.fl. ska leda till brandrisk krävs t.ex. att de vid olyckstillfället kommer i kontakt med vatten varvid brandfarlig gas kan bildas. Mängden brandfarlig gas som bildas står i proportion till mängden tillgängligt vatten.

*Bedömning klass 4:* Konsekvenserna vid en olycka med ämnen i klass 4 begränsas till närområdet på olycksplatsen och värme- och strålningsnivåerna är endast farliga för människor i den absoluta närheten av branden. Olyckor med ämnen i klass 4 beaktas därmed inte i denna utredning.

### **Klass 5 – Oxiderande ämnen och organiska peroxider**

Flertalet oxiderande ämnen (väteperoxid, natriumklorat m.fl.) kan vid kontakt med vissa organiska ämnen (t.ex. diesel) genomgå en exoterm reaktion och orsaka en häftig explosiv brand. Vid kontakt med vissa metaller kan de sönderdelas snabbt och frigöra stora mängder syre som kan underhålla en eventuell brand. Det finns även risk för kraftiga explosioner där människor kan komma till skada. Syrgas kan förvärra en brand i organiskt material och ska därför hållas åtskilt från sådana material.

Organiska peroxider innehåller förutom oxidationsmedel även ett bränsle, vilket adderar ett extra riskelement till denna delklass. Ämnena kan reagera med flertalet metaller, syror, baser och andra kemiska föreningar.

*Bedömning klass 5:* Transporter av ämnen i klass 5 är generellt vanligt förekommande och en olycka kan medföra konsekvenser på betydande avstånd från olycksplatsen. Olyckor med dessa ämnen beaktas därför i denna utredning.

### **Klass 6 – Giftiga ämnen och smittsamma ämnen**

Arsenik, bly, kadmium, sjukhusavfall etc. är exempel på ämnen som tillhör klass 6. För att människor ska utsättas för risk i samband med dessa ämnen krävs fysisk kontakt med eller förtäring av dem. Ämnena skulle kunna förgifta och göra en vattentäkt otjänlig.

*Bedömning klass 6:* Det krävs fysisk kontakt med eller förtäring av ämnena för att människor ska utsättas för risk. Olyckor med giftiga ämnen och smittsamma ämnen beaktas därför inte i denna utredning.

### **Klass 7 – Radioaktiva ämnen**

Ämnen som räknas till klass 7 kan vara medicinska preparat, mätinstrument, pacemakers



## Riskutredning

och kärnavfall. Konsekvenserna är oftast väldigt begränsade till närområdet, men om stora mängder transporteras, t.ex. kärnavfall, kan konsekvenserna bli större.

*Bedömning klass 7:* Mängden radioaktiva ämnen som transporteras i Sverige är minimalt och transportererna är behäftade med stor säkerhet och ett antal försiktighetsåtgärder, varför sannolikheten för en olycka bedöms som mycket låg. Dessutom är konsekvenserna normalt begränsade till olycksplatsens närområden. Olyckor med radioaktiva ämnen beaktas därmed inte i denna utredning.

### **Klass 8 – Frätande ämnen**

Olyckor med läckage av frätande ämnen (saltsyra, svavelsyra m.fl.) ger endast påverkan kring olycksplatsens närområden. Skador uppkommer endast om individer får ämnet på huden.

*Bedömning klass 8:* Konsekvenserna är begränsade till olycksplatsens närområden och det krävs att människor kommer i kontakt med de frätande ämnena för att skadas. Olyckor med frätande ämnen beaktas därmed inte i denna utredning. Vissa ämnen i klass 8 kan bilda giftiga gaser (exempelvis fluorvätesyra). Det finns inget som tyder på att sådana ämnen skulle utgöra en större del av transportererna av klass 8 utmed aktuell sträcka, därför antas att dessa ämnen omfattas av olycksscenario med klass 2.3.

### **Klass 9 – Övriga farliga ämnen och föremål**

Transporter med farligt gods inom denna kategori utgörs av exempelvis magnetiska material, batterier, fordon eller asbest. I samband med en olycka förväntas ingen spridning av dessa ämnen och föremål.

*Bedömning klass 9:* Konsekvenserna är begränsade kring olycksplatsens närområden. Olyckor med övriga farliga ämnen och föremål beaktas därmed inte i denna utredning.

## Riskutredning

### 6 Riskanalys och riskvärdering

I det här avsnittet presenteras de resultat som erhållits vid riskanalysen.

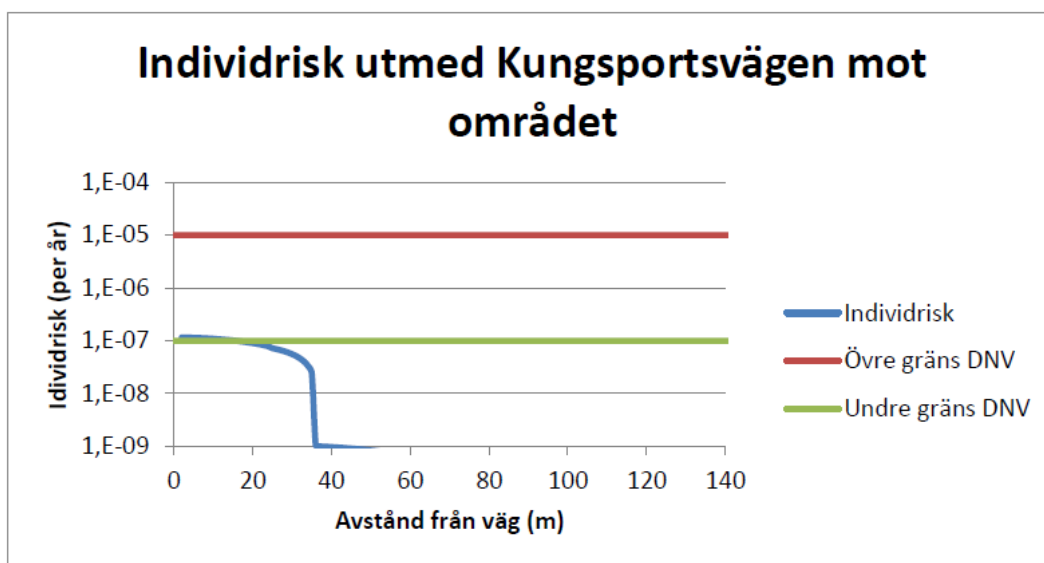
#### 6.1 Jämförelse med tidigare utförd riskanalys för område med liknande förutsättningar

För att få en ungefärlig riskbild för individrisken och samhällsrisken har en jämförelse från tidigare genomförd riskutredning studerats med liknande förutsättningar. De liknande förutsättningarna är att de båda detaljplanerna har en sekundär led av farligt gods intill planområdet med ungefär samma antal transporter av farligt gods per dygn, samt samma typ av markanvändning, zon C.

I jämförelse med detaljplanen för Karlskoga är ÅDT för farligt gods 5 st, vilket alltså är 1 transport av farligt gods fler per dag, då Trollhättan antar 4 transporter av farligt gods per dag. Befolkningstätheten för Karlskoga är ca 1057 personer, vilket är ungefär hälften av befolkningstätheten för detaljplanen i Trollhättan, ca 1934 personer. Detaljplanen för Karlskoga har inget bestämt avstånd till Väg 243 ännu, medan avståndet från detaljplanen i Trollhättan och Kungsportsvägen uppgår till ca 18 m.

##### 6.1.1 Individrisk

Individrisken är oberoende av antal personer närvarande i området, vilket innebär att beräknad individrisk gäller oavsett vad som byggs i planområdet. Med avseende på risker med transporter av farligt gods utmed Kungsportsvägen ligger den beräknade individrisken i sin helhet på acceptabla nivåer, se Figur 6-1. Detta bedöms bero på de låga antalet transporter med farligt gods som passerar förbi aktuellt planområde. Riskutredningen hänvisar att området ligger på en acceptabel nivå för bebyggelse vid 18 m från Kungsportsvägen [4]. Även andra riskutredningar tyder på liknande risknivåer vid låga transporter av farligt gods [19, 20].

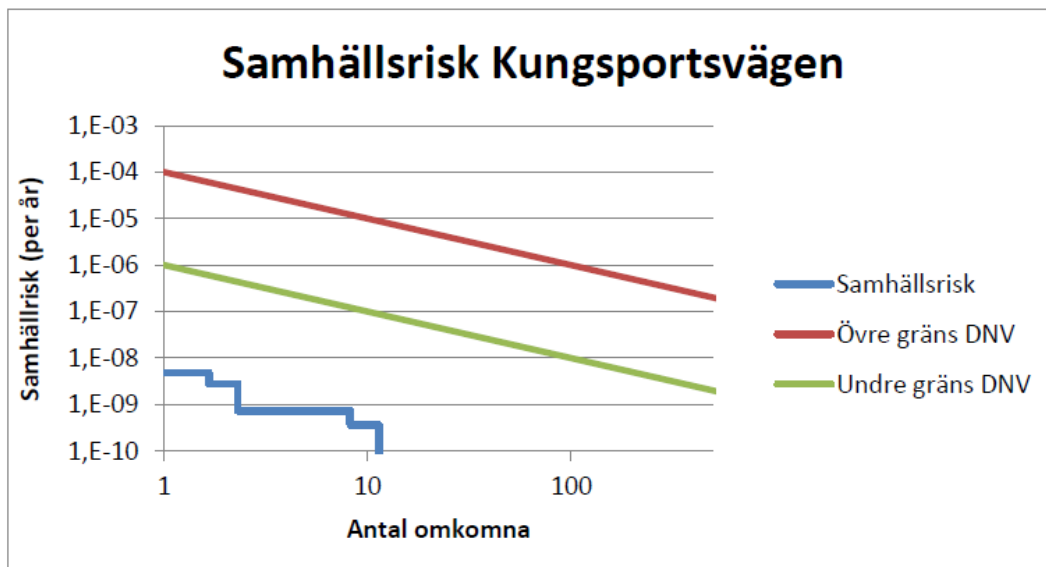


Figur 6-1. Individrisk vid Kungsportsvägen, Trollhättan [4].

## Riskutredning

### 6.1.2 Samhällsrisk

Samhällsrisk korrelerar med förväntat antal personer i ett område och ökar ju närmre riskobjektet personerna befinner sig. Samhällsrisk för den tidigare riskutredningen utmed Kungsportsvägen ligger helt inom acceptabel nivå [4], se Figur 6-2. Detta visar på att samhällsrisk förväntas ligga på acceptabel nivå för aktuella området i Karlskoga.



Figur 6-2. Samhällsrisk vid Kungsportsvägen, Trollhättan [4].

## 6.2 Enligt riktlinjer

Enligt Stockholm riktlinjer bör inte bostäder placeras närmre än 75 m från transportled för farligt gods. Då aktuellt planområde ligger intill en sekundär led för farligt gods där transporter av tung trafik är relativt få, ca 129 transporter per dygn, blir risken inte lika stor som vid en preliminär farligt gods led med större antal transporter av tung trafik. I denna utredning antas 4% av den tunga trafiken vara farligt gods vilket är ca 5 transporter per dag. Detta kan också ses som ett konservativt antagande då det inte är en primär led för farligt gods och att det inte tyder på att det finns några målpunkter på Väg 243 vid aktuellt planområde.

Riktlinjerna menar att det bör finnas ett bebyggelsefritt avstånd på minst 25 m mellan transportled för farligt gods, för samtliga primära och de flesta sekundära transportleder för farligt gods. Under vissa omständigheter kan avståndet till en sekundär led vara kortare, men tillåts sannolikt inte kortare än 15–20 meter.

Riktlinjerna anger även att inom 30 meter från primära transportleder för farligt gods ska riskreducerande åtgärder uppföras. Detta kan i vissa fall även vara rimligt för sekundära transportleder.

## Riskutredning

### 7 Slutsatser

Bostäderna bedöms kunna placeras 30 m från Väg 243 utan ytterligare utredning och utan krav på riskreducerande åtgärder. Om bullerskärm mellan väg och bostäder uppförs är det önskvärt att den utförs tät i nederkant för att motverka att eventuella utsläpp hamnar närmare bostäderna vid en olycka.

Det kan vara möjligt att bygga kortare avstånd än 30 m, dock ej närmre än 15 meter, men då behövs en mer detaljerad kvantitativ utredning. Önskas bebyggelse närmre än 30 m är det troligt att riskreducerande åtgärder såsom brandtekniskt skydd samt att ventilation och utrymningsvägar placeras bort från vägen kommer att krävas. Det bör noteras att dessa kan vara svåra att implementera på villor. Även om tidigare kvantitativa riskutredning i Trollhättan hade ett minsta avstånd på 18 m från väg, accepterades detta under förutsättningarna att ventilation och huvudentréer placerades bort från vägen. Risken kan även skilja sig på grund av vindriktning, vindstyrka och fördelning av farligt gods. Det bör också noteras att det även kan finnas begränsningar från Trafikverket att bygga närmre deras väg samt att få införa riskreducerande åtgärder intill deras väg, exempelvis dike.

Givet att etablering i samband med utvecklingen av detaljplanen följer beskrivning bedöms risken som acceptabel för planerad bebyggelse förutsatt följande planbestämmelse:

- Bebyggelsefri zon mellan ny bebyggelse och Väg 243 (vägkant) ska upprättas.

# Riskutredning

## Referenser

- [1] Karlskoga kommun, "Översiktsplan för Karlskoga kommun," Karlskoga kommun, Karlskoga, 2011.
- [2] Länsstyrelsen Stockholm, "Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods," Enheten för samhällsskydd och beredskap, Stockholm, 2016.
- [3] Det Norske Veritas (DNV) , "Värdering av risk," Räddningsverket, Karlstad, 1997.
- [4] Prevecon, "Riskbedömning, transport av farligt gods, Chauffören 1," Medpro clinic group AB, Trollhättan, 2021.
- [5] SCB, "Antal och andel personer och hushåll efter boendeform den 31 december 2021," 13 03 2023. [Online]. Available: <https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/hushallens-ekonomi/inkomster-och-inkomstfordelning/hushallens-boende/pong/tabell-och-diagram/antal-och-andel-personer-och-hushall-efter-boendeform/>.
- [6] Trafikverket, "NVDB på webb," [Online]. Available: <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>.
- [7] Trafikanalys, "Lastbilstrafik 2013 (Statistik 2014:12)," 2014.
- [8] Trafikanalys, "Lastbilstrafik 2014 (Statistik 2015:21)," 2015.
- [9] Trafikanalys, "Lastbilstrafik 2015 (Statistik 2016:27)," 2016.
- [10] Trafikanalys, "Lastbilstrafik 2016 (Statistik 2017:14)," 2017.
- [11] Trafikanalys, "Lastbilstrafik 2017 (Statistik 2018:13)," 2018.
- [12] Trafikanalys, "Lastbilstrafik 2018 (Statistik 2019:13)," 2019.
- [13] Trafikanalys, "Lastbilstrafik 2019 (Statistik 2020:14)," 2020.
- [14] Trafikanalys, "Lastbilstrafik 2020 (Statistik 2021:14)," 2021.
- [15] Trafikanalys, "Lastbilstrafik 2021 (Statistik 2022:16)," 2022.
- [16] Trafikanalys, "Lastbilstrafik 2022 (Statistik 2023:15)," 2023.
- [17] VTI, "Konsekvensanalys av olika olycksscenarioer vid transport av farligt gods på väg, VTI-rapport 387:4," Väg- och trafikforskningsinstitutet, 1994.
- [18] FOA, "Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor - Metoder för bedömning av risker," Försvarets forskningsanstalt (FOA), 1998.

## Riskutredning

[19] "Riskanalys Detaljplan för Falkängen i Hällekis," Götene kommun, Götene kommun, 2022.

[20] COWI, "KVALITATIV RISKUTREDNING FÖR KV STRÖMMEN MM I KARLSBORG," COWI, KARLSBORG, 2014.