

## PM: Risk i detaljplan Solbrinken-Grundet i Boo, Nacka kommun

### Syfte

Syfte med detta PM om risk är att kartlägga, analysera och redogöra för riskbilden som personer inom detaljplaneområdet Solbrinken-Grundet kommer att utsättas för till följd av oönskade händelser inom eller i nära anslutning till området. PM:et utgör därmed ett underlag för avvägningar i detaljplanen.

### Planområdet

Planenheten i Nacka kommun arbetar med att ta fram en detaljplan för område Solbrinken-Grundet. Detaljplanen ingår i ett större område som omfattas av detaljplaneprogram för Sydöstra Boo, där flertalet detaljplaneprocesser påbörjats sedan tidigare.

Planområdet är beläget i sydöstra Boo och genomkorsas av Värmdöleden (väg 222) med viss befintlig bebyggelse nära intill leden. Landskapet är mycket kuperat. Området har varit ett fritidshusområde, men har i allt större grad omvandlats till ett villaområde för permanentboende. Detaljplanens syfte är att skapa bättre förutsättningar för permanentboende genom större byggrätter, att ett äldre fritidshusområde försörjs med kommunalt VA och att gator får kommunalt huvudmannaskap. Värmdöleden (väg 222) är utpekad som primärled för transport av farligt gods, vilket medför risker för intilliggande bebyggelse. Värmdöleden utgör även riksintresse för kommunikationer.

### Förutsättningar och riskbedömning för Dalvägen-Gustavsviksvägen

En riskbedömning har gjorts för detaljplan Dalvägen-Gustavsviksvägen, som angränsar till planområdet i väster. Riskbedömningen slår fast att transport av farligt gods har låg olycksfrekvens, men kan generera stora konsekvenser för området i händelse av olycka, vilket kan orsaka negativ påverkan på människors liv och hälsa (Briab, 2014).

Dalvägen-Gustavsviksvägen har bebyggelse intill Värmdöleden och därmed en riskbild lik området Solbrinken-Grundet. Likheter är att samma motorväg, Värmdöleden, korsar genom området med samma transporter. De fysiska förutsättningarna är också mycket lika vad gäller landskapets topografi. Samma slags bebyggelse karakteriserar områdena och bebyggelsen har ett likartat avstånd till motorvägen. Riskbedömningen har god applicerbarhet på aktuellt område då trafikflödena med farligt gods är identiska och avstånden från väggkant till befintlig bebyggelse är av samma omfattning. Delar av område Solbrinken-Grundet har bättre topografiska förutsättningar ur risksynpunkt än vad som behandlas i riskbedömningen, främst norr om Värmdöleden. Aktuellt område har även färre flerbostadshus och är i allmänhet glesare bebyggt än vad som tas hänsyn till i riskbedömningen, vilket också innebär bättre förutsättningar ur risksynpunkt för område Solbrinken-Grundet.

### Förutsättningar och riskbedömning för Ektorps och Svindersviks skola

En riskbedömning har gjorts för detaljplan Studentbostäder Ektorps (Briab, 2013) som är beläget intill Värmdöleden cirka 5 kilometer väster om Solbrinken-Grundet. Där är bebyggelsen belägen på ett avstånd om 24 meter från Värmdöleden. Även en riskbedömning har tagits fram för Svindersviks skola (ÅF, 2016) som är belägen intill Värmdöleden cirka 10 kilometer väster om

aktuellt planområde, med bebyggelse cirka 28 meter från ledens körbana. Riskbilden i dessa bedömningar är lik delar av området Solbrinken-Grundet, främst på platser som är mer utsatta med kortare avstånd än 30 meter till trafikleden och som utgör lågpunkter i landskapet. Riskbedömningarna har god applicerbarhet på delar av aktuellt område då avstånden från vägkant till befintlig bebyggelse är lika och trafikflödena med farligt gods är lika eller till och med mindre.

### **Åtgärder i Dalvägen-Gustavsviksvägen, Ektorp och Svindersviks skola**

Riskbedömningen för Dalvägen-Gustavsviksvägen slår fast att skyddsavståndet mellan Värmdöledens vägkant och bostadsbebyggelse bör vara minst 30 meter, verksamheter såsom industri, kontor och sällanköpshandel 25-30 meter, medan parkering och trafik rekommenderas 0-25 meter från vägkant (Briab, 2014). Då riskbilden i Solbrinken-Grundet är mycket lik bör därför samma skyddsavstånd tillämpas, vilket regleras med prickmark i detaljplanen.

Riskbedömningen för studentbostäder i Ektorp, som har liknande förutsättningar i de delar av Solbrinken-Grundet som har bebyggelse nära Värmdöleden, slår fast att skyddsavståndet mellan ledens vägkant och bostadsbebyggelse bör vara minst 20 meter i kombination med krav på bebyggelseutformning (Briab, 2013). Bedömningen föreslår åtgärder med friskluftsintag som inte är vänt direkt mot vägen inom 150 meter från vägen, utrymningsvägar från byggnader inom 50 meter bör mynna bort från vägen, fasader vända mot vägen inom 30 meter bör klara strålningsnivåer upp till 20 kW/m<sup>2</sup> där obrännbar fasad uppfyller detta krav och glas i fasad vänd mot vägen inom 30 meter bör klara strålningsnivåer upp till 20 kW/m<sup>2</sup> utan att spricka (Briab, 2013). Riskbedömningen för Svindersviks skola anger skyddsavstånd 25 meter från vägen, friskluftsintag placerade inom 50 meter från Värmdöledens närmsta vägkant ska riktas bort från vägen, fasad inom 25-40 meter från Värmdöledens närmaste vägkant ska vara obrännbar i lägst brandteknisk klass EI 30, fönster i fasad inom 25-40 meter från Värmdöledens närmsta vägkant och i riktning mot densamma ska utföras i lägst brandteknisk klass EW 30, varje byggnadskropp ska ha minst en evakueringsväg som möjliggör utrymning bort från Värmdöleden (ÅF, 2016).

### **Platsanalys**

Planenheten gör bedömningen att utsattheten och riskbilden är högre än området i stort på fastigheterna Backeböl 1:443, 1:557 och 1:559 samt eventuella nya tomter på Evedalsvägen, Boo strandväg, Solbrinken och Kustvägen/Brunnsbackavägen enligt kartbilaga 1. Detta på grund av missgynnsam topografi med lutning från Värmdöleden mot byggnad, kort avstånd till Värmdöleden samt avsaknad av barriär. På nämnda befintliga fastigheter har byggnaderna träfasad och är därmed av brännbart material.

Backeböl 1:443 har befintlig byggnad på ett avstånd om 30 meter från vägkant och är därmed mest utsatt i planområdet. Dock finns platsspecifika förutsättningar som är något förmildrande. På markområdet mellan byggnad och vägkant finns vegetation som bedöms ha viss förmildrande verkan vid en eventuell olycka med farligt gods. Det farliga gods som i dagsläget transporteras på Värmdöleden i östlig körbana förbi fastigheten är brandfarlig vätska till bränslestationer. Dessa typer av farligt gods ger mildare konsekvenser i händelse av olycka än vad riskbedömningen för Dalvägen-Gustavsviksvägen tar hänsyn till. Den långsiktiga planeringsinriktningen i Värmdö kommun, som är beläget öster om planområdet, tyder på att industrier och verksamheter som kräver farligt gods inte kommer utvecklas. Generellt är trenden i Mälardalen i stort att industrier som kräver farliga transporter snarare flyttas ut i landet än förläggs i stadsnära miljöer. Därmed är

en ökning inte trolig av transporter med farligt gods, som ger större konsekvenser än brandfarlig vätska, på den del av Värmdöleden som passerar fastigheten.

### **Åtgärder i Solbrinken-Grundet**

I detaljplan Solbrinken-Grundet föreslås att skyddsavstånd från Värmdöleden till bostadsbebyggelse ska vara minst 30 meter, verksamheter såsom industri, kontor och sällanköpshandel 30 meter, parkering och trafik 0-25 meter. Detta regleras med prickmark, mark där byggnader inte får uppföras.

Fastigheterna Backeböl 1:443, 1:557 och 1:559 bedöms ha högre riskbild än området i stort, och även högre riskbild än vad riskbedömning för Dalvägen-Gustavsviksvägen anger. Backeböl 1:557 och 1:559 föreslås därför begränsas med ytterligare prickmark för att möjliggöra bebyggelse så långt bort från riskkällan som möjligt. De två fastigheterna har befintlig byggnad på ett avstånd om 50 respektive 40 meter från väggkant, varför prickmark föreslås på detta område. På Backeböl 1:443 bör det uppföras ett plank eller mur som är tätt anslutet mot mark och avskiljande mellan huvudbyggnad och Värmdöleden. Detta är möjligt att uppföra inom prickmark, mark där byggnader inte får uppföras.

En generell planbestämmelse föreslås som reglerar utformning på byggnader närmast Värmdöleden och som inkluderar de mest riskutsatta fastigheterna Backeböl 1:443, 1:557 och 1:559 samt tillkommande nya tomter längs leden. Planbestämmelser som föreslås är reglering av

- Friskluftsintag placerade inom 50 meter från Värmdöledens närmsta väggkant ska riktas bort från vägen.
- Byggnader inom 50 meter från Värmdöledens närmsta väggkant ska ha minst en evakueringsväg som möjliggör utrymning bort från vägen.
- Fasad inom 40 meter från Värmdöledens närmsta väggkant och i riktning mot densamma ska vara obrännbar i lägst brandteknisk klass EI 30 och fönster ska utföras i lägst brandteknisk klass EW 30.

Med skyddsavstånden samt föreslagna planbestämmelser enligt ovan bedömer planenheten att riskerna inom planområdet är godtagbara utifrån ett riskperspektiv.

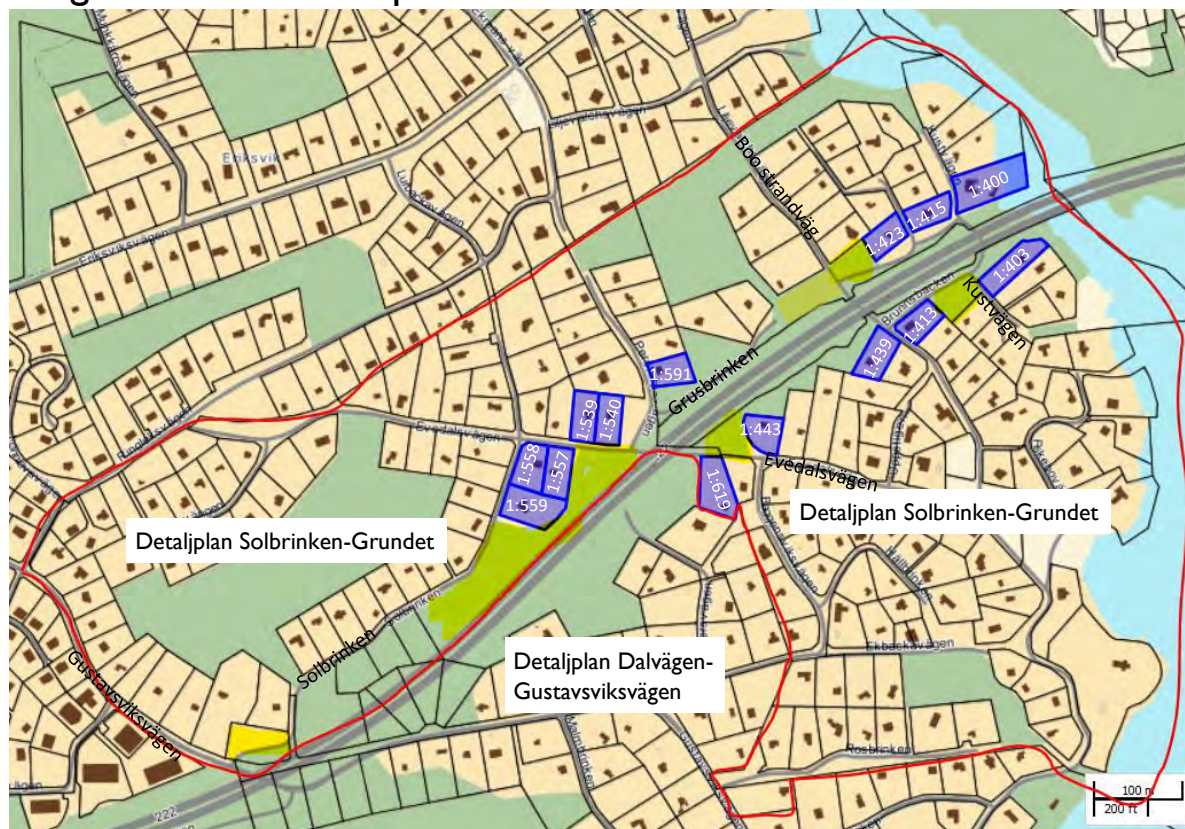
Bedömningar i detta PM samt i bilagda riskanalyser utgår från trafikflöden med prognosår 2030, till skillnad mot Trafikverkets aktuella önskemål om att riskanalyser ska utgå från prognosår 2040. Kommunen har inga uppgifter om att det skulle tillkomma några verksamheter eller dylikt mellan år 2030 och 2040 som skulle förändra transporter med farligt gods i aktuellt område och som skulle föranleda en förändrad riskbild längsmed väg 222. Därför anser kommunen att riskanalysen för prognosår 2030 motsvarar riskanalysen för prognosår 2040 i detta fall.

### **Bilagor**

1. Kartbilaga undersökta platser
2. Karta avstånd Värmdöleden, planenheten, 2017-07-13
3. Planenheten, platsbesök, 2016-06-28
4. Briab (2014) *Riskbedömning för detaljplan: Backeböl mfl, Nacka, version 1*, Briab Brand & Riskingenjörerna AB
5. Briab (2013) *Riskbedömning för detaljplan: Sicklaön 40:14, Nacka, version 2*, Briab Brand & Riskingenjörerna AB

6. ÅF (2016) *Kvalitativ riskutredning – utbyggnad av Svindersviks skola, Sicklaön 87:1*, ÅF-Infrastructure AB

## Bilaga I – undersökta platser



På kartan är undersökta befintliga fastigheter markerade med blått, eventuella nya tomter med gult. Planområdet är markerat i rött. Urvalet av de undersökta platserna skedde utefter avstånd till motorvägen samt böjkurvor på primärkartan, där potentiella lågpunkter valdes ut.





blå: 25 m. Riskutredning Dalv - Gustavslyksv.  
grön: 30 m. Förordnande Länsstyrelsen byggselektions zon (2015)  
lila: 35 m. Trafikverket byggselektions zon  
mörkblå: 40 m.  
röd: 50 m.

Nacka kommun, planenheten  
2017-07-13  
1:4000 (A4)

### Bilaga 3: Platsbesök – risker

Ett platsbesök gjordes av planenheten inom planområde Solbrinken-Grundet den 28 juni 2016 i syfte att undersöka tomter utifrån ett riskperspektiv. På kartan som är bifogad *PM: Risk i detaljplan Solbrinken-Grundet i Boo, Nacka kommun* är undersökta befintliga tomter markerade med blått, eventuella nya tomter med gult. Planområdets avgränsning är markerat i rött. Urvalet av de undersökta platserna har gjorts utefter avstånd till Värmdöleden samt höjdkurvor i primärkartan, där potentiella lågpunkter valdes ut. Efter platsbesök bedömdes tomternas utsatthet och graderades som mindre, medel eller mer utsatt för risk på följande sätt:

Mindre – osannolik avrinning av brandfarligt ämne till byggnad på grund av gynnsamma topografiska förhållanden eller barriär mellan Värmdöleden och byggnad.

Medel – lutning från Värmdöleden mot byggnad men barriär eller avstånd större än 70 meter minskar riskbilden.

Mer – lutning från Värmdöleden mot byggnad, barriär saknas och avstånd mindre än 50 meter gör riskbilden större.

Fasth.	Lutning/trolig avrinning vid läcka från källan	Avstånd väggkant till hus	Dike/mur/annan barriär mot källan	Material byggnad (om lågpunkt)	Ålder byggnad	Entré mot källa	Mängd fönster mot källa	Utsatthet
1:400	Värmdöleden på bro bredvid. Trolig avrinning ner under bron.	35 m	Bro. Skärm längs väggkanten på Värmdöleden. Saknar övrig barriär från vissa håll.	Trä				Medel
1:403	Värmdöleden på bro bredvid men trolig avrinning mot huset om olycka längre österut.	25 m	Bro. Skärm längs väggkanten på Värmdöleden. Saknar övrig barriär från vissa håll.	Trä				Medel
1:413	Lutning mot huset.	30 m	Skärm längs väggkanten på Värmdöleden. Jordvall längs del av tomten.	Puts, betong	Nybyggd	Ja	Ca 4	Medel
1:415	Hus lägre höjdnivå än Värmdöleden men tomten lutar i öst-västlig riktning.	35 m	Skärm längs väggkanten på Värmdöleden. Övrig barriär saknas.	Trä				Medel
1:439	Lutning mot huset.	40 m	Litet dike längs gatan (Evedalsv.), förbättras med detaljplanens utbyggnad.					Medel
1:443	Stor lutning mot huset men Värmdöleden	30 m	Barriär saknas.	Trä	Äldre + nybygg	Nej	Ca 2	Mer

	lutar bort från huset (öst till väst)				<i>gd tillby ggna d</i>			
1:539	Låglänt och trolig avrinning mot huset.	70 m	Barriär saknas.	<i>Trä</i>	<i>Äldre</i>			<i>Medel</i>
1:540	Gatan (Evedalsv.) utgör lågpunkt, både Värmdöleden och huset ligger på högre nivå.	55 m	Gata med mindre diken utgör barriär. Diken blir större med detaljplanens utbyggnad.					<i>Mindre</i>
1:557	Trolig avrinning till huset.	50 m	Barriär saknas	<i>Trä</i>	<i>Äldre</i>			<i>Mer</i>
1:558	Trolig avrinning men relativt stort avstånd	70 m	Barriär saknas	<i>Trä</i>				<i>Medel</i>
1:559	Trolig avrinning mot huset, Värmdöleden och huset på samma höjdnivå.	40 m	Grunt dike	<i>Trä</i>				<i>Mer</i>
1:591	Osannolik avrinning. Huset högre höjdnivå	55 m	Dike längs Värmdöleden. Gata barriär med diken som förbättras med detaljplanens genomförande.					<i>Mindre</i>
1:619	Osannolik avrinning. Lutning ner mot gatan, hus högre höjdnivå.	65 m	Bergvägg					<i>Mindre</i>

**Ny tomt på Kustvägen/Brunnsbacken:** Lutar mot tomten, trolig avrinning. Barriär saknas. I och med planens genomförande byggs dike som kan förbättra?

**Ny tomt på Boo strandväg (norr):** Låglänt. Skärm längs vägkanten på Värmdöleden. Gata (Grankottsvägen) avskärmar, men har grunt dike. I och med planens genomförande byggs dike som kan förbättra?

**Ny tomt längs Solbrinken:** Varierande topografi med en del lågpunkter, men dike längs Värmdöleden. Om området exploateras bör bättre barriär skapas.

**Ny tomt vid korsning Solbrinken-Gustavsviksvägen:** Lägre höjdnivå än Värmdöleden som går på bro förbi tomten. Dike finns längs Gustavsviksvägen, dike längs Solbrinken bör förbättras om tomten exploateras.

**Ny tomt på Evedalsvägen (söder):** Lågpunkt och trolig avrinning till tomten. Om området exploateras bör bättre barriär skapas.

**Ny tomt vid vändplan på Grusbrinken:** Tomt mycket kuperad och belägen över Värmdöleden. Låg risk men litet avstånd till leden.



**2014-03-31**

# **RISKBEDÖMNING FÖR DETALJPLAN**

**– BACKEBÖL MFL, NACKA**

**– VERSION 1**



## PROJEKTINFORMATION

**Projektamn:** Backeböl mfl, riskanalys

**Kommun:** Nacka kommun

**Ärende:** Riskbedömning för detaljplan

**Uppdragsgivare:** Nacka kommun  
Kontaktperson: Kristina Källqvist  
E-post: Kristina.Kallqvist@nacka.se  
Telefonnummer: 08-718 92 69

**Projektansvarig:** Peter Nilsson  
E-post: peter.nilsson@briab.se  
Telefonnummer: 08-410 102 59

**Handläggare:** Erol Ceylan (EC)

**Kontroll:** Johan Norén (JN)

**Kontrollnivå:** Egenkontroll (EC) och kvalitetskontroll (JN)

Datum	Version	Kontrollnivå	Kontroll
2014-03-31	Riskbedömning för detaljplan – Version 1	Egenkontroll Kvalitetskontroll	EC JN

## SAMMANFATTNING

Briab Brand & Riskingenjörerna AB har, på uppdrag av Nacka kommun, uppgiften att kartlägga, värdera och redogöra för den riskbild som är förknippad med planerad bebyggelse i Backeböl mfl, Nacka.

Syfte och mål med riskbedömningen är att kartlägga vilken förhöjd risknivå personer inom Backeböl kommer att utsättas för till följd av oönskade händelser inom eller i nära anslutning till området. Syftet har även varit att identifiera och vid behov föreslå åtgärder för att minska risknivån för att hamna inom acceptabel risknivå enligt MSB, dåvarande Räddningsverket (Davidsson, 1997).

Olyckshändelser förknippade med transport av farligt gods längs väg 222 är de händelser som identifierats kunna ge förhöjda risknivåer enligt upprättad riskinventering.

Utifrån trafikmängder på väg 222 har ett antal möjliga olycksscenarioer studerats utifrån en första scenarioanalys. De olycksscenarioer som identifierats kunna generera konsekvenser för personer inom eller i angränsning till planområde är transport av:

- Klass 1 - explosiva ämnen
- Klass 2.1 - brandfarlig gas, med följande olycksscenarioer:
  - Jetflamma
  - Fördröjd antändning (gasmolnsexplosion)
  - BLEVE
- Klass 2.3 – giftiga gaser
- Klass 3 – brandfarlig vätska
- Klass 5 – oxiderande ämnen och organiska peroxider

För respektive händelse har olycksfrekvens och konsekvens beräknats och ställts samman till en risknivå och värderats.

Utifrån genomförd kvantitativ analys, är slutsatsen att transporten av farligt gods i anslutning till planområdet har låg olycksfrekvens, men kan generera stora konsekvenser för området vid händelse av en olycka. Detta genererar att risknivån som närheten till vägen ger upphov till, ligger inom det område som benämns ALARP enligt acceptanskriterier definierade av DNV. Med hänsyn till detta bör följande riskreducerande åtgärder beaktas:

- Ett skyddsavstånd på minst 25 meter bör finnas mellan bebyggelse och närmaste väggkant för att reducera risknivåerna.
- Med hänsyn till presenterade risknivåer och gällande riktlinjer (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006) presenteras lämplig markanvändning i anslutning till väg 222 i Tabell 1:

**Tabell 1. Rekommenderad verksamhet med vid olika avstånd till väg 222.**

<b>Avstånd från väg 222, [m]</b>	<b>Markanvändning</b>
0 – 25	<ul style="list-style-type: none"><li>• Odling</li><li>• Parkering (ytparkering)</li><li>• Trafik</li><li>• Friluftsområde t.ex motionsspår</li></ul>
25 – 30	Som ovan samt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Bilservice</li><li>• Industri</li><li>• Kontor</li><li>• Lager</li><li>• Friluftsområde t.ex. camping</li><li>• Parkering (övrig parkering)</li><li>• Tekniska anläggningar</li><li>• Sällanköpshandel</li><li>• Idrotts- och sportanläggningar (utan betydande åskådarplatser)</li></ul>
30 –	Som ovan samt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Bostäder (småhus och lägre flerbostadshus)</li><li>• Centrum</li><li>• Vård</li><li>• Övrig handel</li><li>• Kultur</li><li>• Skola</li><li>• Hotell och konferens</li><li>• Idrotts- och sportanläggningar (arena eller motsvarande)</li></ul>

Med hänsyn till att väg 222 är klassificerad som riksintresse ska Trafikverkets eventuella önskemål om fria avstånd beaktas före beslut.



# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>SAMMANFATTNING.....</b>	<b>2</b>
<b>1 INLEDNING.....</b>	<b>6</b>
1.1 Bakgrund.....	6
1.2 Syfte och mål.....	6
1.3 Omfattning och avgränsningar .....	6
1.4 Revidering .....	6
1.5 Underlag.....	6
1.6 Kvalitetssäkring .....	7
<b>2 PLANOMRÅDETS FÖRUTSÄTTNINGAR.....</b>	<b>7</b>
2.1 Beskrivning.....	7
2.2 Befolkningstäthet.....	9
2.3 Väg 222 .....	9
<b>3 RISKHANTERINGSPROCESSEN.....</b>	<b>9</b>
3.1 Begrepp och definitioner .....	9
3.2 Styrande dokument.....	10
3.3 Metodik för riskhantering.....	11
3.4 Nyttjad metod.....	12
3.5 Acceptanskriterier.....	13
<b>4 RISKINVENTERING OCH ÖVERSIKTLIG BEDÖMNING.....</b>	<b>14</b>
4.1 Bensinstationer.....	14
4.2 Spårbunden trafik.....	15
4.3 Farligt gods.....	15
4.4 Resultat av riskinventering.....	17
<b>5 FÖRDJUPAD ANALYS.....</b>	<b>18</b>
5.1 Olycksfrekvens .....	18
5.2 Konsekvensberäkning .....	19
5.3 Antal omkomna .....	19
<b>6 RESULTAT .....</b>	<b>20</b>
6.1 Individrisk .....	20
6.2 Samhällsrisk .....	20
<b>7 RISKVÄRDERING .....</b>	<b>21</b>

---

7.1	Individrisk .....	21
7.2	Samhällsrisk .....	22
7.3	Åtgärdsförslag .....	22
7.4	Verifiering av åtgärdsförslag .....	23
7.5	Markanvändning.....	24
<b>8</b>	<b>KÄNSLIGHETS- OCH OSÄKERHETSANALYS.....</b>	<b>25</b>
<b>9</b>	<b>DISKUSSION OCH SLUTSATS.....</b>	<b>26</b>
	<b>BILAGA 1 – RISKINVENTERING .....</b>	<b>27</b>
	<b>BILAGA 2 – FREKVENSBERÄKNING .....</b>	<b>30</b>
	<b>BILAGA 3 – KONSEKVENSBERÄKNING .....</b>	<b>35</b>
	<b>BILAGA 4 – INDIVIDRISK .....</b>	<b>40</b>
	<b>BILAGA 5 – SAMHÄLLSRISK .....</b>	<b>41</b>
	<b>LITTERATURFÖRTECKNING .....</b>	<b>43</b>

# 1 INLEDNING

Briab Brand & Riskingenjörerna AB har, på uppdrag av Nacka kommun, uppdraget att kartlägga, värdera och redogöra för den riskbild som är förknippad med planerad bebyggelse inom området Backeböl mfl, Nacka kommun. Detta i enlighet med krav på att redogöra för detaljplanens lämplighet utifrån säkerhetsperspektiv i Plan- och bygglagen, (Svensk författningssamling, 2010).

## 1.1 Bakgrund

Nacka kommun arbetar med att ta fram en detaljplan för ett förnyelseområde i sydöstra Boo, Dalvägen-Gustavsviksvägen, Backeböl. Kommunen är intresserad av att veta vilken typ av bebyggelse och hur nära väg 222 denna bebyggelse är lämplig att placera, sett till eventuella risknivåer. Den här riskbedömningen utgör beslutsunderlag till detaljplanen.

## 1.2 Syfte och mål

Syftet med denna riskbedömning är att kartlägga, analysera, värdera och redogöra för riskbilden som är förknippad med ny bebyggelse i området Backeböl. I riskvärderingen ingår beslut om tolerabel risknivå och förslag på åtgärder.

Målet med riskbedömningen är att skapa ett beslutsunderlag för detaljplanen.

## 1.3 Omfattning och avgränsningar

Riskbedömningen omfattar endast plötsliga händelser som kan orsaka negativ påverkan på människors liv och hälsa. Olyckshändelser där långvarig exponering krävs för skadliga konsekvenser ska uppstå för personer och egendom är således exkluderade i denna analys.

Den geografiska avgränsningen definieras i avsnitt 2 och referensåret för påverkansområdet är valt till 2030. Vidare presenteras i denna riskbedömning främst riskreducerande åtgärder som bedömts påverka markanvändning eller funktion.

Utgångspunkten för själva riskvärderingen är de rekommendationer som presenterats i MSB-rapporten Värdering av risk (Davidsson, 1997).

## 1.4 Revidering

Denna handling utgör en första version.

## 1.5 Underlag

Underlag för riskbedömningen utgörs i huvudsak av:

- Situationsskiss upprättad av Nacka kommun<sup>1</sup>.
- PM Trafik - Förstudie Väg 222 Trafikplats Kvarnholmen (Trafikverket, 2011).

---

<sup>1</sup> Karta bifogad i mail från Källqvist Kristina på Nacka kommun, 2014-02-20



## 1.6 Kvalitetssäkring

Intern granskning har utförts av, från uppdraget, fristående person, enligt Briabs kvalitetssystem. Kontrollen anpassas efter dimensioneringsmetod och aktuell analys har underkastats fördjupad granskning för att kontrollera att samtliga relevanta krav tillgodosätts.

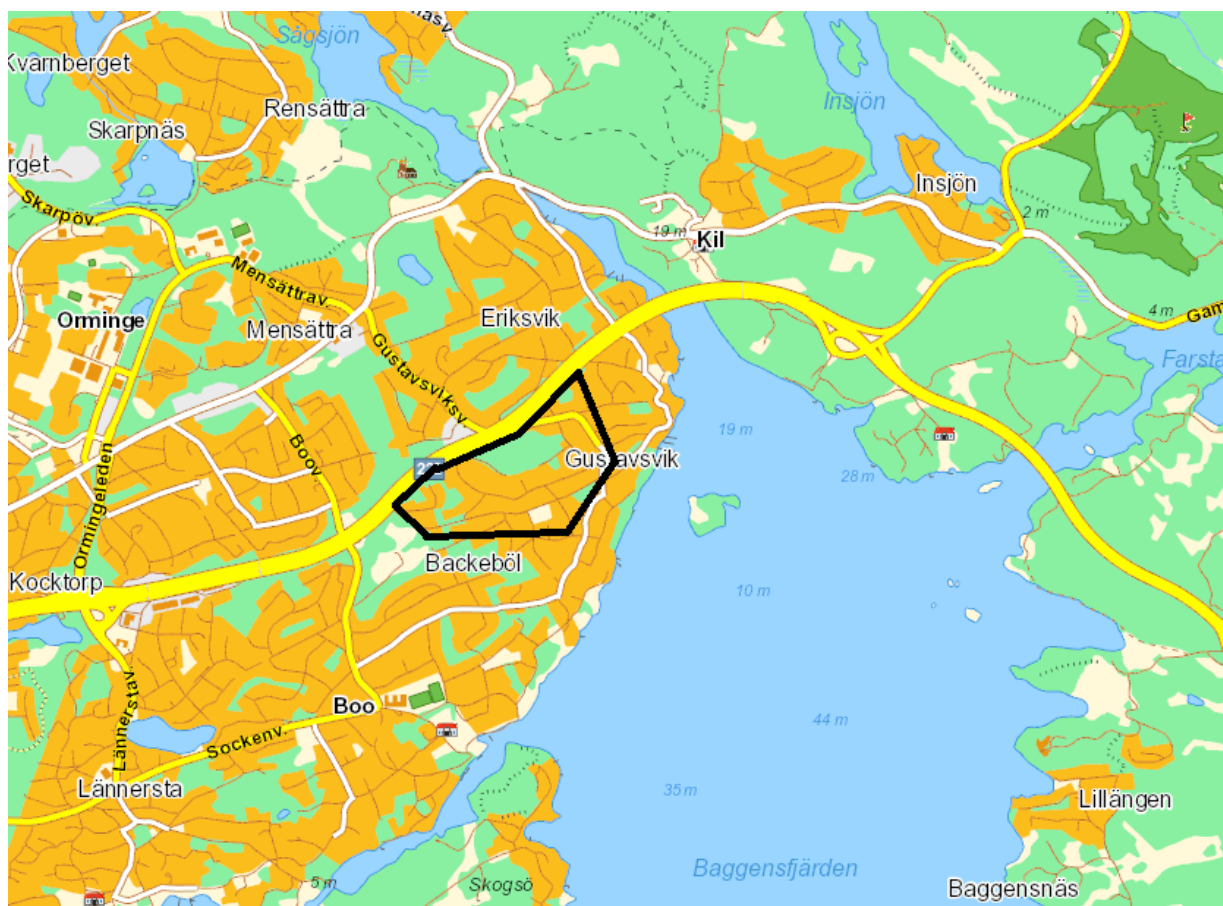
Granskare i projektet har varit Johan Norén, Civilingenjör i riskhantering.

## 2 PLANOMRÅDETS FÖRUTSÄTTNINGAR

Nedan presenteras kortfattat detaljplanens förutsättningar i dagsläget.

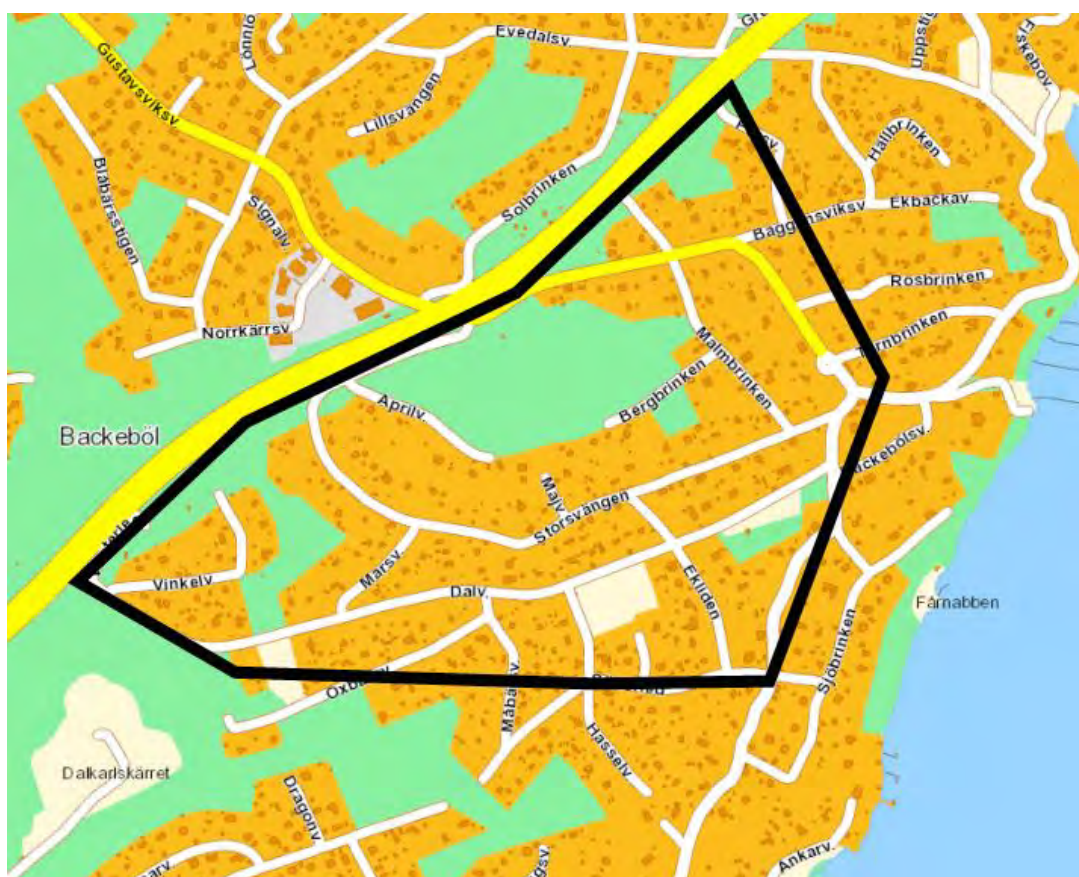
### 2.1 Beskrivning

Planområdet är beläget inom kommundelen Boo i Nacka kommun. I översiktsplanen är området markerat som *gles blandad bebyggelse* (Nacka kommun, 2012). Området utgörs idag av mestadels småhusbebyggelse. Enligt översiktsplanen kan området komma att bebyggas med ytterligare 500 bostäder i friliggande småhus, gruppbyggda småhus eller mindre flerbostadshus. I dag bor ca 800 personer i hela Backeböl (Nacka kommun, 2014). I Figur 1 visas planområdets geografiska placering.

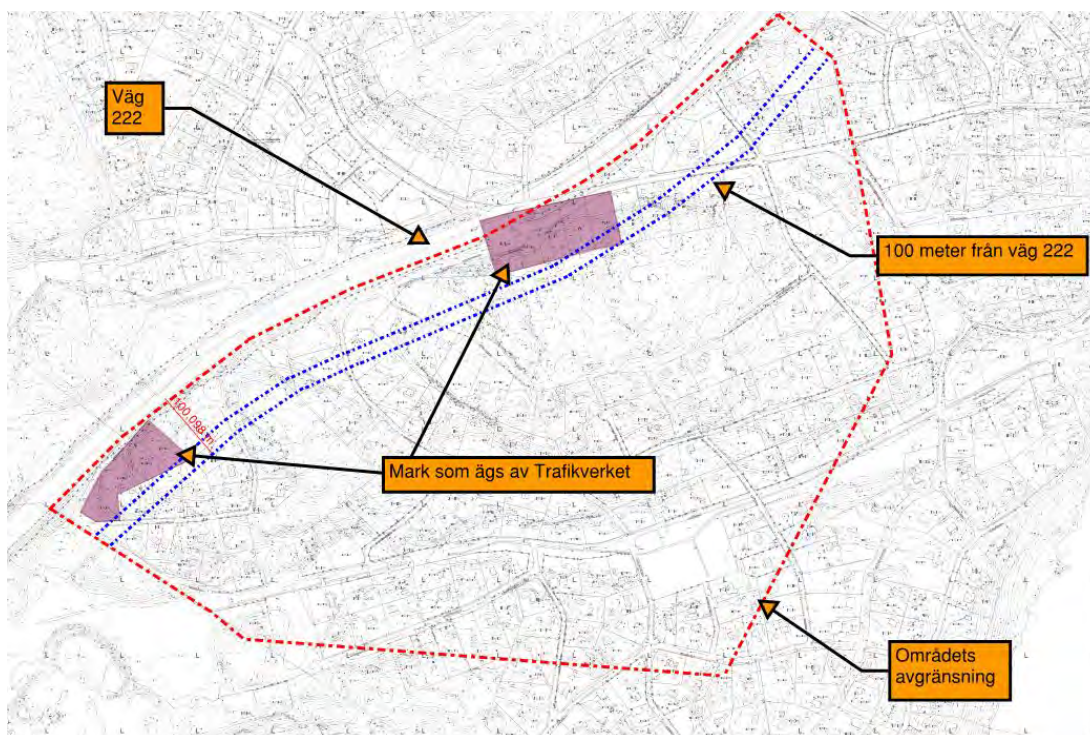


Figur 1. Planområdet ligger inom de svarta linjerna. Källa: (Hitta.se, u.d.)

En mer detaljerad skiss över området och var avgränsningarna går samt vissa förutsättningar presenteras i Figur 2 och Figur 3.



Figur 2. Planområdets geografiska avgränsning. Källa: (Hitta.se, u.d.)



Figur 3. Planområdet som berörs och några viktiga förutsättningar.

## 2.2 Befolkningstäthet

För att möjliggöra en välgrundad riskbedömning är befolkningstätheten inom området av stor vikt.

I Nackas översiktsplan (Nacka kommun, 2012) redovisas området som *gles blandad bebyggelse*. Det domineras således av bostäder men kan även omfatta handel, kontor och skolor. För ny bebyggelse bedöms exploateringsgraden vara mellan 0,1-0,5 med en bebyggelsehöjd på högst två våningar med enstaka högre hus.

Med bakgrund i att ca 800 personer redan bor i Backeböl och ytterligare 500 bostäder kan komma att byggas beräknas antalet personer i framtiden bli omkring 1800 personer. Detta baseras på att den genomsnittliga bostaden huserar 2,2 personer (SCB, 2013). Området är ungefär 0,6 km<sup>2</sup> stort och ger således en genomsnittlig befolkningstäthet i storleksordningen 3500 personer per km<sup>2</sup>.

## 2.3 Väg 222

Detaljplaneområdet ligger i anslutning till väg 222 som är en tungt trafikerad motorväg. Vägen utgör riksintresse för kommunikationer och pekas ut som väg av särskild betydelse för regional eller interregional trafik (Trafikverket, 2013). För en anläggning eller ett område som klassats som riksintresse får funktionens värde eller betydelse inte påtagligt skadas av annan tillståndspliktig verksamhet. Vid konflikt mellan olika intressen väger alltid riksintresset tyngre än ett eventuellt motstridigt lokalt allmänintresse och riksintressen skall alltid prioriteras i den fysiska planeringen (Trafikverket, 2013a). Det är Länsstyrelsen som skall säkerställa att länets riksintressen beaktas.

Hastighetsbegränsningen uppgår till 90 km/h (Trafikverket, 2012). I höjd med Backeböl är väg 222 ungefär 30 meter bred totalt. Vägens norr- och sydgående körbanor är ca 13 meter breda.

# 3 RISKHANTERINGSPROCESSEN

Detta avsnitt beskriver den metodik som används för inventering, analys och värdering av risknivåerna vid riskbedömningen.

## 3.1 Begrepp och definitioner

I samband med hantering av risker används olika begrepp. Nedan beskrivs begreppen som används i denna riskbedömning, samt vilken innebörd begreppen tillskrivits.

### 3.1.1 Risk

Begreppet risk kan tolkas på olika sätt. I säkerhetstekniska sammanhang förstås begreppet som:

*sannolikheten<sup>2</sup> för en händelse multiplicerat med omfattningen av dess konsekvens, vilka kan vara kvalitativt eller kvantitativt bestämda.*

---

<sup>2</sup> Sannolikhet och frekvens används ofta synonymt, trots att det finns en skillnad mellan begreppen. Frekvensen uttrycker hur ofta något inträffar under en viss tidsperiod, t.ex. antalet trafikolyckor per år, och kan därigenom anta värden som är både större och mindre än 1. Sannolikheten anger istället hur troligt det är att en viss händelse kommer att inträffa och anges som ett värde mellan 0 och 1. Kopplingen mellan frekvens och sannolikhet utgörs av att den senare kan beräknas om den första är känd.



### 3.1.2 Olika mått på risk

I säkerhetstekniska sammanhang används ofta två olika riskmått: individ- respektive samhällsrisk.

#### Individrisk

Med individrisk, eller platsspecifik risk, avses risken för en enskild individ att omkomma av en specifik händelse under ett år på en specifik plats. Individrisken är oberoende av hur många människor som vistas inom ett specifikt område och används för att se till att enskilda individer inte utsätts för oacceptabla höga risknivåer, (Davidsson, 1997).

#### Samhällsrisk

Samhällsrisk, eller kollektivrisken, visar förhållandet mellan sannolikheten för att ett visst antal människor omkommer till följd av konsekvenser av oönskade händelser och presenteras ofta i form av ett s.k. F/N-diagram. Till skillnad från individrisk tar samhällsrisk hänsyn till den befolkningssituation som råder inom undersökt område, samt om personer befinner sig inomhus eller utomhus, (Davidsson, 1997).

## 3.2 Styrande dokument

Det finns ett flertal styrande dokument som skall beaktas vid nyexploatering som berör riskhantering.

### 3.2.1 Plan- och bygglagen

I Plan- och bygglagens (SFS 2010:900) första paragraf definieras att vid planläggning av mark och vatten och byggande, ska hänsyn tas till den enskilda människans frihet. En samhällsutveckling ska främjas med jämlika och goda sociala levnadsförhållanden samt en god och långsiktigt hållbar livsmiljö för människorna i dagens samhälle och för kommande generationer (Svensk författningssamling, 2010). I lagen förutsetts således att frågor om skydd mot olyckor kopplat till föreslagna markändringar skall vara slutligt avgjorda i samband med planläggning.

### 3.2.2 Miljöbalken

I Miljöbalken, (SFS 1998:808), ställs krav på att människors hälsa ska skyddas. Kraven definierar en hållbar utveckling där nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö, (Svensk författningssamling, 1998). Detta innebär bland annat att människors hälsa och miljö ska skyddas mot skador och olägenheter som förorsakas av föroreningar eller annan påverkan. Vid upprättandet av denna riskbedömning har utgångspunkten endast varit Plan- och bygglagen och inte Miljöbalken.

### 3.2.3 Rekommendationer och riktlinjer

Lagstiftningen anger när en riskanalys bör göras men inte i detalj hur en sådan ska utföras eller vad den ska innehålla. För att tydliggöra detta har Länsstyrelserna runt om i landet presenterat riktlinjer med detaljerade specifikationer rörande innehållet i riskanalyser. Riktlinjerna utgör rekommendationer beträffande vilka typer av riskanalyser som bör utföras i olika sammanhang och vilka krav som bör ställas på dessa analyser.

Länsstyrelsen i Stockholms län har gett ut rekommendationerna "Riktlinjer för riskanalys som beslutsunderlag", (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2003), och "Riskanalyser i detaljplaneprocessen", (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2003), som är generella rekommendationer beträffande krav på innehåll i riskanalyser för bland annat MKB och planärenden.

Utöver de allmänna rekommendationerna har Länsstyrelsen i Stockholms län publicerat mer specifika rekommendationer rörande transporter av farligt gods. I skriften Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer från 2000 (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2000) anges att ny bebyggelse inte bör medges så nära att transporterna med farligt gods till slut omöjliggörs. De avstånd som rekommenderas av Länsstyrelsen, som en möjlighet att minimera risken, representerar en sammanvägd bedömning av risk, stadsbild, samhällsekonomi m.m. Avses bebyggelse eller verksamheter lokaliseras inom 100 meter från en väg eller järnväg som används för transporter av farligt gods eller från bensinstationer och om risk föreligger ska en riskanalys vara ett av underlagen vid planering. Som konkreta rekommendationer, utifrån sammanvägd bedömning av risk, stadsbild, samhällsekonomi m.m., anger skriften följande i anslutning till väg som utgör transportled för farligt gods:

- 25 meter byggnadsfritt bör lämnas närmast transportleder.
- Tät kontorsbebyggelse närmare än 40 meter från väggkant bör undvikas.
- Sammanhållen bostadsbebyggelse eller personintensiv verksamheter närmare än 75 meter från väggkant bör undvikas.

I en del fall kan avsteg från rekommendationerna göras. För att bedöma om avsteg kan vara aktuellt görs en bedömning från fall till fall. Då denna situation uppkommer krävs att en riskanalys görs som visar om den planerade bebyggelsen blir lämplig med hänsyn till behovet av skydd mot olyckshändelser.

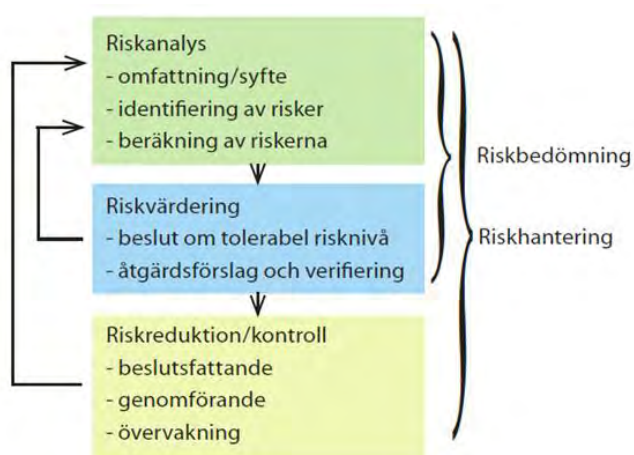
Enligt senare rekommendationer som tagits fram föreslår Länsstyrelsen Stockholms län att riskerna alltid ska bedömas då nyexploatering planeras inom ett avstånd av 150 meter från transportled för farligt gods (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

### 3.2.4 Övriga styrande dokument

Förutom ovanstående presenterade regler och normer förekommer ytterligare ett antal lagar och föreskrifter avseende risk och säkerhet för personer som kan vara relevanta i planärenden, men där det ej explicit definieras att riskanalyser ska genomföras i detaljplaneprocessen. Dessa berör i första hand hantering och rutiner för olika typer av riskkällor som kan vara värda att beakta. Exempelvis har Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) gett ut föreskrifter för hantering av brandfarliga och explosiva ämnen.

## 3.3 Metodik för riskhantering

Riskhantering innebär ett systematiskt och kontinuerligt arbete för att inom ett givet system, kontrollera eller minska olycksriskerna. Att hantera risker är en kontinuerlig process som innebär att inventera, analysera, värdera och vidta säkerhetsåtgärder samt uppföljning och kommunikation till berörda parter. Schematiskt kan processen beskrivas enligt Figur 4.



**Figur 4 - Metodik för riskhantering (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).**

Riskhanteringsprocessens tre delar – riskanalys, riskvärdering och riskreduktion - behandlar allt från identifiering av olyckshändelser och riskkällor till beslut om och genomförande av riskreducerande åtgärder samt uppföljning av att besluten ger avsedd påverkan på den aktuella riskbilden. Riskbedömning utgör enligt denna metodik de två första stegen, riskanalys och riskvärdering, i riskhanteringsprocessen.

### Riskanalys

Riskanalys utgör den första delen i riskhanteringsprocessen. En grundläggande förutsättning för ett välgrundat resultat av en riskanalys är att dess syfte och omfattning är tydligt beskrivna. Utifrån det kan en riskinventering göras och möjliga olyckshändelser och riskkällor identifieras. Därefter beskrivs riskerna genom att kvalitativt eller kvantitativt bestämma sannolikhet och konsekvens och en sammanvägning av dessa kan därefter genomföras (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

### Riskvärdering

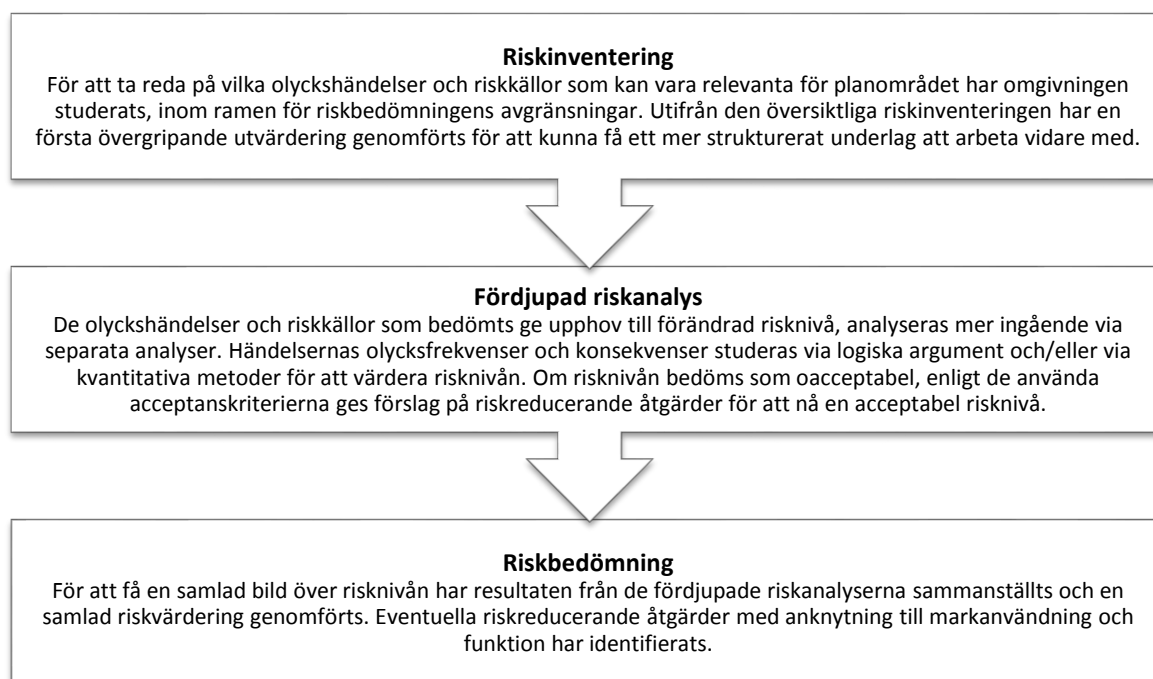
Vid riskvärderingen värderas risken genom att den jämförs mot tydligt motiverade värderingskriterier för att åskådliggöra om risknivån ligger på en tolerabel nivå eller ej. Visar riskvärderingen på en icke tolerabel risknivå ska åtgärdsförslag tas fram och verifieras, vilket innebär att risken, inklusive föreslagna åtgärder, på nytt analyseras och värderas för att påvisa att åtgärderna har en riskreducerande effekt. (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006)

### Riskreduktion/kontroll

Riskanalys och riskvärdering utgör tillsammans riskbedömningen. Riskbedömningen utgör i sin tur beslutsunderlag och ligger till grund för riskhanteringsprocessens sista del; riskreduktion/kontroll. Denna omfattar ställningstaganden och beslutsfattanden, genomförande av eventuella riskreducerande åtgärder samt kontroll och återkoppling gentemot riskanalysens syfte och mål (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

## 3.4 Nyttjad metod

Utifrån ovan presenterad metodik och process för riskhantering presenteras nedan den använda metoden för analysen.



### 3.5 Acceptanskriterier

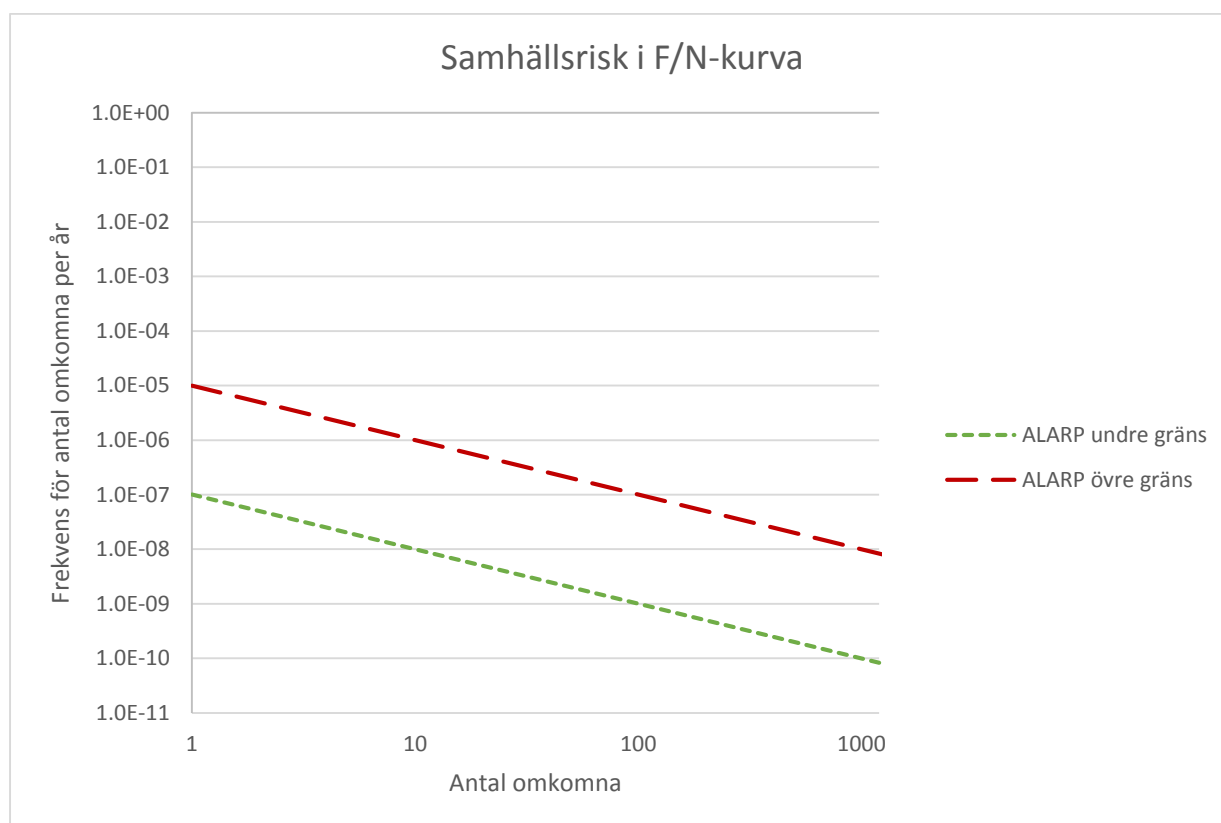
För risker förknippade med säkerhet för liv och hälsa bedöms risknivåerna övergripande utifrån de fyra principer som utarbetats av Räddningsverket (Davidsson, 1997):

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

För individrisk och samhällsrisk har DNV (Det Norske Veritas) definierat acceptanskriterier (Davidsson, 1997). Dessa kriterier är inte tvingande men kan ses som vägledande vid bedömning av risknivåer vid fysisk planering. Följande kriterier för individrisk föreslås:

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

I Figur 5 redovisas använt acceptanskriterium för samhällsrisk, visualiserad i ett F/N-diagram.



Figur 5. Exempel på ett F/N-diagram samt acceptanskriterier enligt DNV för samhällsrisk.

Enligt DNV:s förslag till riskkriterier finns tre riskområden:

1. Risker, som antas inträffa tillräckligt ofta och med tillräckligt stora konsekvenser för att anses oacceptabla.
2. Risker, som antas inträffa så sällan och med så små konsekvenser att de anses acceptabla.
3. Risker, som hamnar mellan den undre och övre gränsen hamnar i det område som kallas ALARP (As Low As Reasonably Practicable) vilket innebär att risker kan tolereras om alla rimliga åtgärder är vidtagna.

För en riskanalys innebär en tillämpning av ovanstående acceptanskriterier att risker ovanför ALARP-området anses vara oacceptabla, oavsett kostnader för eventuella åtgärder. Inom ALARP-området kan risker accepteras om kostnaden för åtgärderna är orimligt höga, samt att risker under den lägre gränsen enligt DNV anses vara acceptabla utan åtgärder.

## 4 RISKINVENTERING OCH ÖVERSIKTLIG BEDÖMNING

För att kartlägga olika olyckshändelser och riskkällor har en övergripande riskinventering genomförts. Utgångspunkten för att få en heltäckande analys har varit att identifiera de tänkbara olyckshändelser som kan ha påverkan på planområdet.

### 4.1 Bensinstationer

Närmaste bensinstation är belägen 1,5 km från planområdet (Hitta.se, u.d.).

## 4.2 Spårbunden trafik

Närmaste spårbundna trafik utgörs av Saltsjöbanan vilken är belägen över 2 km från planområdet (Hitta.se, u.d.).

## 4.3 Farligt gods

Med farligt gods avses varor eller ämnen som har sådana egenskaper att de kan vara skadliga för människor, miljö och egendom, om det inte hanteras rätt under transport. Transport av farligt gods omfattas av en omfattande regelsamling som tagits fram i internationell samverkan. Regelsamlingen fastställer vem som får transportera farligt gods, hur transportererna ska ske, var dessa transporter får färdas och hur godset ska vara emballerat samt vilka krav som ställs på fordon för transport av farligt gods. (MSB, 2006)

Farligt gods delas in i 9 olika klasser<sup>3</sup> för ämnen med liknande risker vid transport på väg. En kortfattad beskrivning av olika ADR-klasser med konsekvensbeskrivning finns i Tabell 1.

**Tabell 1 - Kategorisering, beskrivning och konsekvensbeskrivning av ADR-klasser.**

Kategori	Beskrivning	Konsekvensbeskrivning
Klass 1, Explosiva ämnen och föremål	Sprängämnen, tändmedel, ammunition, krut och fyrverkerier med mera.	Stor mängd massexplosiva ämnen ger skadeområde på ca 200 m radie. Personer kan omkomma båda inomhus och utomhus. Övriga explosiva ämnen och mindre mängder massexplosiva ämnen ger enbart lokala konsekvensområden.
Klass 2, Gaser	Inerta gaser (kväve), oxiderande gaser (syre, ozon, kväveoxider etc.), brännbara gaser (acetylen, gasol etc.) och icke brännbara, giftiga gaser (klor, svaveldioxid, ammoniak etc.).	Giftigt gasmoln, Jetflamma, gasmolnexplosion, BLEVE. Konsekvensområden på över flera hundra meter. Omkomna både inomhus och utomhus.
Klass 3, Brandfarliga vätskor	Bensin, diesel- och eldningsolja, lösningsmedel och industrikemikalier etc. Bensin och diesel transporteras i tankar rymmandes upp till 50 ton.	Brand, strålningseffekt, giftig rök. Konsekvensområden överstiger vanligtvis inte 40 meter, beroende på topografi etc.
Klass 4, Brandfarliga fasta ämnen	Kiseljärn (metallpulver) karbid och vit fosfor.	Brand, strålningseffekt, giftig rök. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till olyckans närområde.

<sup>3</sup> Klassificeringen benämns ofta ADR-klasser efter ett europeiskt regelverk för transport av farligt gods på landsväg.



Kategori	Beskrivning	Konsekvensbeskrivning
Klass 5, Oxiderade ämnen och organiska peroxider	Natriumklorat, väteperoxider och kaliumklorat.	Självantändning, explosionsartade brandförlopp om väteperoxidslösningar med konc. > 60 % eller organiska peroxider kommer i kontakt med brännbart, organiskt material. Konsekvensområden upp till 70 meter.
Klass 6, Giftiga och smittförande ämnen	Arsenik-, bly- och kvicksilversalter, cyanider och bekämpningsmedel etc.	Giftigt utsläpp. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till olyckans närområde.
Klass 7, Radioaktiva ämnen	Medicinska preparat.	Transporteras vanligtvis i små mängder. Utsläpp av radioaktivt ämne ger kroniska effekter etc. Konsekvenserna begränsas till olyckans närområde.
Klass 8, Frätande ämnen	Saltsyra, svavelsyra, salpetersyra, natrium- och kaliumhydroxid.	Utsläpp av frätande ämne. Konsekvenser begränsade till olyckans närområde.
Klass 9, Övriga farliga ämnen och fasta föremål	Gödningsämnen, asbest, magnetiska material etc.	Utsläpp. Konsekvenser begränsade till olyckans närområde.

#### 4.3.1 Farligt gods på väg 222

Väg 222 är belägen i direkt anslutning till planområdet och utgör primär transportled för farligt gods.

Väg 222 är en förbindelse av central betydelse för trafiken mellan Värmdö och centrala Stockholm. Vägen trafikförsörjer stora delar av Värmdö och Stockholms mellersta skärgård. Hastigheten förbi planområdet är begränsad till 90 km/h.

För uppskattning av olycksfrekvensen studeras en trafikmängd (ÅDT, årsdygnstrafik) på 55500 fordon. Siffran grundar sig på den nuvarande ÅDT på nästan 31000 fordon (Trafikverket, 2012) samt trafikprognoser för väg 222 för år 2030 (Trafikverket, 2011). I prognosen uppskattas trafiken på väg 222 öka med 80 % till år 2030. Av all trafik bedöms den tunga trafiken utgöra 5 % (Trafikverket, 2012). Av den tunga trafiken bedöms 3,2 % bestå av transporter med farligt gods (SIKA statistik, 2008).

#### 4.3.2 Mängden farligt gods

Mängden farligt gods av respektive farligt gods-klass har bedömts utifrån transportstatistik för Stockholms-området. Mängden uppgår till 132000 ton per år (Räddningsverket, 2006). Fördelningen mellan klasserna framgår av Tabell 2.

**Tabell 2 – Total andel transporter av farligt gods i Stockholms-området fördelat efter ADR-klass (Räddningsverket, 2006).**

ADR-klass	Andel [-]
1 – explosiva ämnen	0,053 %
2 – kondenserade gaser	1,38 %
3 – brandfarlig vätska	75 %
4 – brandfarliga fasta ämnen	1,1 %
5 – oxiderande ämnen och organiska peroxider	0,37 %
6 – giftiga och smittfarliga ämnen	1,1 %
7 – radioaktiva ämnen	1 – 49 kollin
8 – frätande ämnen	8,9 %
9 – övriga farliga ämnen	8,7 %
<b>Totalt</b>	<b>100 %</b>

I fördjupad analys har det antagits att fördelningen av transporter utefter ADR-klass kommer se likadan ut 2030 som idag. I kategorin *Övriga klasser* inryms ämnen som transporteras i något mindre omfattning och som i händelse av olycka endast bedöms leda till lokala skador. Dessa klasser är brandfarliga fasta ämnen, giftiga ämnen (ej gas), radioaktiva ämnen, frätande ämnen och övriga farliga ämnen. Olyckor med dessa ämnen undersöks inte vidare.

#### 4.4 Resultat av riskinventering

I bilaga A återfinns den översiktliga riskinventeringslistan med tillhörande bedömd påverkan och konsekvens.

Resultatet från genomförd grovriskanalys är att det är olycka med transport av farligt gods som genererar icke försumbara risknivåer. Utifrån den översiktliga bedömningen är det endast olycksscenarioer förknippade med transporter på väg 222 som kan förväntas generera höga risknivåer. Aktuella scenarier presenteras i Tabell 3.

**Tabell 3. Olycksscenarioer som analyseras mer ingående.**

Scenario	Beskrivning
1	Olycka med farligt gods transport med klass 1, explosiva ämnen, vilket leder till explosion.
2.1a	Olycka med farligt gods transport med klass 2.1, brandfarlig gas, vilket genom fördröjt antändning leder till gasmolnexplosion.

Scenario	Beskrivning
2.1b	Olycka med farligt gods transport med klass 2.1, brandfarlig gas, vilket leder till jetflamma.
2.1c	Olycka med farligt gods transport med klass 2.1, brandfarlig gas, vilket leder till BLEVE.
2.3	Olycka med farligt gods transport med klass 2.3, giftiga gaser, vilket leder till spridning av giftig gas till planområdet. Antaget ämne är svaveldioxid.
3	Olycka med farligt gods transport med klass 3, brandfarlig vätska, vilket leder till pölbrand.
5	Olycka med farligt gods transport med klass 5, oxiderande ämnen och organiska peroxider, vilket leder till brand.

## 5 FÖRDJUPAD ANALYS

Resultaten från utförd grovanalys visar att det finns behov av att kartlägga risknivån med hänsyn till effekterna från en farligt gods-olycka på väg 222.

Fördjupad information rörande beräkningsförfarandet och bakgrundsfakta återfinns i bilaga 2 – 5.

Vid analysen har uppdelning inte gjorts mellan olycka på norrgående körbanor respektive olyckor på sydgående körbanor. I stället görs en medelvärdesbildning över körbanornas trafikmängd och avstånd till område. Rekommenderade avstånd ges emellertid alltid från vägkanten närmast området.

### 5.1 Olycksfrekvens

Utgångspunkten vid olycksfrekvensberäkningarna är nationell statistik och vedertagna praxis enligt Räddningsverket (Räddningsverket, 1996). Beräkningarna grundar sig på händelseförlopp som beskrivs i bilaga 1. I bilaga 2 återfinns de olycksfrekvensberäkningar som gjorts.

#### 5.1.1 Resultat

Resultatet från olycksfrekvensberäkningarna för de identifierade scenarierna presenteras i Tabell 4. Vid beräkning av risknivå har en förfinad uppdelning gjorts rörande konsekvensernas storlek (litet, medelstort och stort läckage).

**Tabell 4 - Olycksfrekvens för identifierade olycksscenarier.**

Scenario	Frekvens [olycka/år]
1	$2.34 \times 10^{-6}$
2.1a	$1.4 \times 10^{-7}$
2.1b	$3 \times 10^{-8}$
2.1c	$3 \times 10^{-10}$

Scenario	Frekvens [olycka/år]
2.3	$3,3 \times 10^{-9}$
3	$2 \times 10^{-5}$
5	$3,2 \times 10^{-8}$

För scenario 3 som har den största olycksfrekvensen innebär det att olyckan inträffar ungefär en gång på 50 000 år.

## 5.2 Konsekvensberäkning

Använda beräkningsmetoder följer vetenskapligt vedertagna praxis och har genomförts i datorprogrammet *ALOHA*.

Ingångsdata för beräkning av konsekvensområde för identifierade olycksscenarioer återfinns i bilaga 2. I bilagan återfinns även en beskrivning av datorprogrammet *ALOHA*.

### 5.2.1 Konsekvensområde

Beräknade konsekvensavstånd, det vill säga avstånd till dödliga förhållanden, redovisas i Tabell 5 för de olika olycksscenarioerna. Endast det konsekvensavstånd som uppkommer i den sannolikt värsta olyckan i respektive klass redovisas.

**Tabell 5. Beräknade konsekvensavstånd för respektive olycksscenario.**

Scenario	Maximalt avstånd från vägkant [m]
1	135
2.1a	96
2.1b	16
2.1c	123
2.3	1285
3	28
5	28

## 5.3 Antal omkomna

För att kunna beräkna samhällsriskerna har antal omkomna inom området beräknats. För att kunna genomföra beräkningarna har följande antaganden gjorts:

- Områdets persontäthet har utifrån befolkningsstatistik och bostadsprognoser uppskattats till 3500 personer per km<sup>2</sup>.

- 22:00-06:00 uppgår befolkningstätheten till 100 procent inom planområdet. 06:00-22:00 uppgår befolkningstätheten till 50 procent inom planområdet. Detta ger en genomsnittlig persontäthet på lite över 2300 per km<sup>2</sup>.
- Ingen hänsyn har tagits till att de flesta transporter sker dagtid då befolkningstätheten är lägre och konsekvenserna därmed inte blir lika allvarliga. Detta utgör ett konservativt antagande.

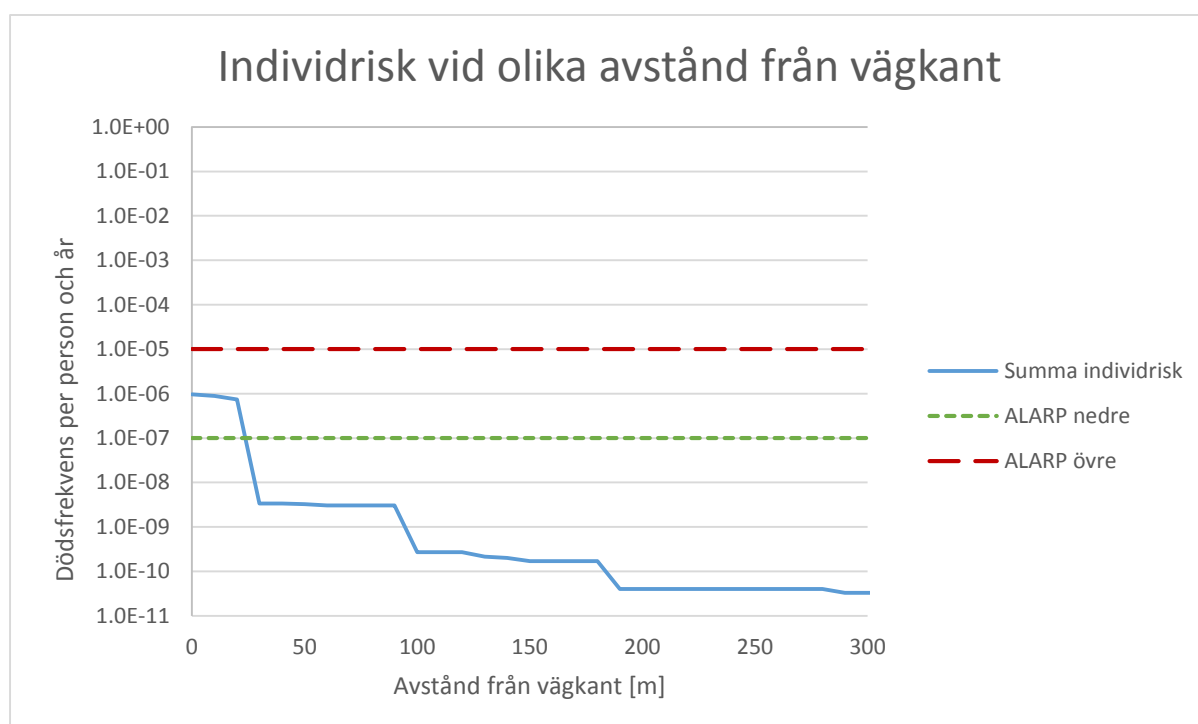
Beräkningsförfarandet av antalet omkomna presenteras i bilaga 3 och bilaga 5.

## 6 RESULTAT

Nedan presenteras resultatet i form av både samhällsrisk och individrisk.

### 6.1 Individrisk

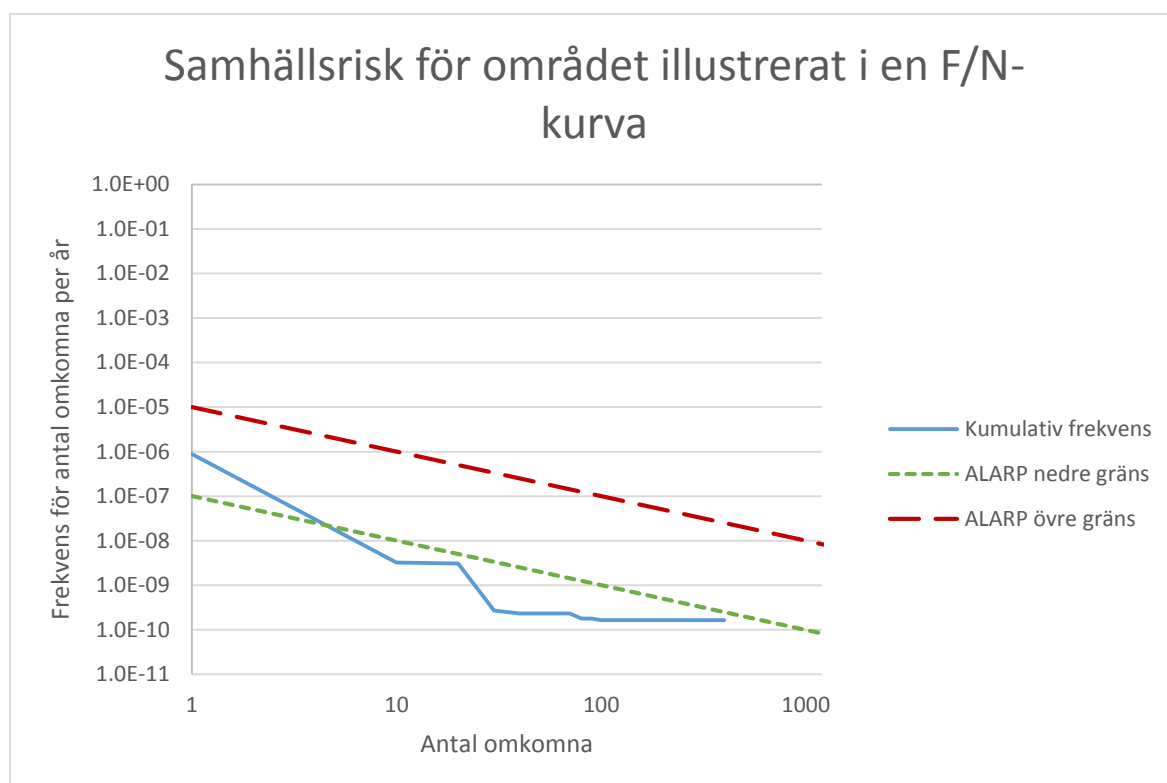
Den platsspecifika individrisken inom planområdet har beräknats utifrån de resultat som presenteras i bilagorna. Individrisken har beräknats genom att addera olycksfrekvensen för de scenarier som har ett konsekvensområde som påverkar planområdet och som kan orsaka att personer omkommer. Individrisken med hänsyn till avstånd från väggkant presenteras i Figur 6. I figuren har även acceptanskriterier från DNV inkluderats.



Figur 6. Individrisk med hänsyn till avstånd från väg 222. Avståndet är mätt från vägens yttre kant.

### 6.2 Samhällsrisk

Som komplement till individrisk har risknivån för området även beräknats i form av samhällsrisk. Resultatet presenteras enligt gängse normer i ett F/N-diagram och är beräknad för de olycksscenarier som identifierats påverka planområdet. F/N-diagrammet visualiseras i Figur 7. I figuren har även acceptanskriterier från DNV infogats med undre och övre gräns.



Figur 7. Beräknad samhällsrisk för samtliga personer som kan förväntas påverkas av en olycka.

## 7 RISKVÄRDERING

I detta avsnitt genomförs värdering av den rådande risknivån utifrån acceptanskriterier definierade i avsnitt 3.5

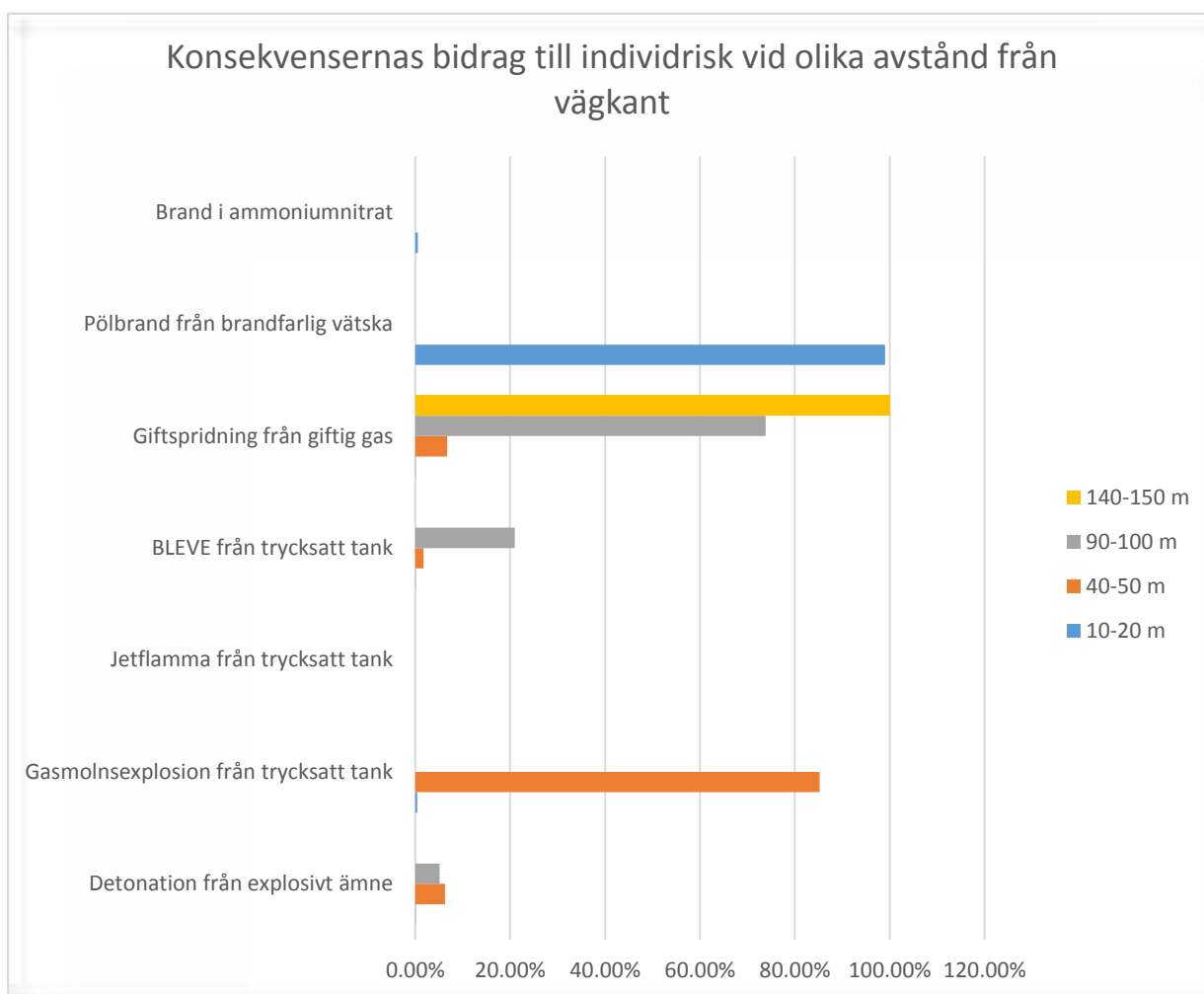
### 7.1 Individrisk

Individrisken har beräknats genom att addera olycksfrekvensen för de scenarier som har ett konsekvensområde som påverkar området och orsakar att personer omkommer.

Enligt genomförda beräkningar ligger individrisken högre än acceptabla nivåer inom ett avstånd av 20 meter från yttre väggkant. Ytterligare 10 meter från vägen är individrisken under nedre gräns för ALARP och eventuella riskreducerande åtgärder är därför inte erfordrade för bebyggelse belägen mer än ungefär 25 meter från väggkant. Den skarpa gränsen vittnar om att en olycka med begränsad geografisk påverkan har förhållandevis stor sannolikhet att inträffa.

För att komplettera bilden av individrisken har de olika riskkällornas bidrag till den totala riskbilden viktats med avseende på sannolikheten för att en olycka som påverkar området sker. Viktningen presenteras som ett diagram i Figur 8. Diagrammet visar att olycka med brandfarlig vätska står för nästan hela individrisken (99 %) i området 10 – 20 meter från väggkant. Vid avståndet 40 – 50 meter utgör gasmolnsexplosion den största faktorn i individrisken. Det är viktigt att veta vilka källor som har störst inverkan på individriskkurvas utseende för att bedöma vilka riskreducerande åtgärder som kan bli aktuella.





**Figur 8. Diagrammet visar hur stor del de olika riskkällorna bidrar med till den totala individrisken vid avstånden 10 – 20, 40 – 50, 90 – 100 och 140 – 150 meter från väg 222. Vissa riskkällors bidrag till individrisken är så pass små att de inte går att urskilja i diagrammet.**

## 7.2 Samhällsrisk

Utifrån genomförda beräkningar framgår det att samhällsrisken för området i huvudsak ligger inom ALARP-området. Med hänsyn till definierade acceptanskriterier bör riskreducerande åtgärder därför vidtas för att få en lägre risk.

Som tidigare visats ger brandfarlig vätska upphov till olyckor med hög frekvens men kortare konsekvensavstånd och därigenom färre drabbade. Olyckor med giftig gas har betydligt lägre frekvens men drabbar större områden och ger i de sällsynta fall som de inträffar väldigt många omkomna. Eftersom samhällsrisken tar hänsyn till olyckornas omfattning är det viktigt att även, för att hamna under ALARP-området, reducera olyckor som inträffar sällan men vars konsekvenser är höga.

## 7.3 Åtgärdsförslag

Från riskvärderingen är individrisken så hög att riskreducerande åtgärder bör vidtas. Nedan presenteras identifierade skyddsåtgärder som bedöms ha riskreducerande effekt.

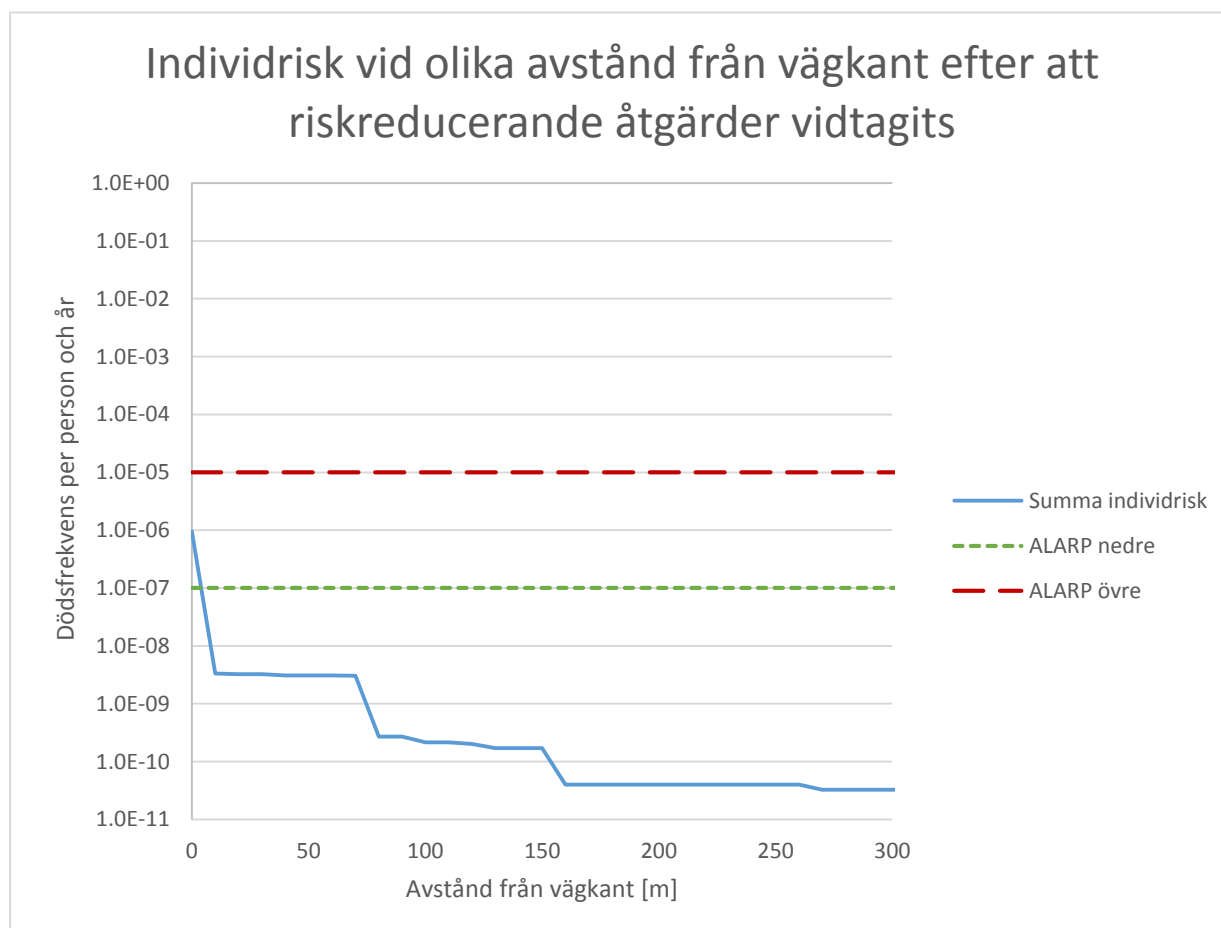
### Skyddsavstånd

Skyddsavståndet mellan väggkant och bebyggelse bör öka. I analysen har antagits att bebyggelsen ligger väldigt nära vägen men inom detaljplanen. En sådan nära placering har valts för att få ett absolut minsta avstånd som utgångsläge. Det föreslås att skyddsavståndet är minst 25 meter. Det innebär att ingen bebyggelse där människor förväntas vistas mer än tillfälligt bör finnas inom 25 meter från väggkant.

Med hänsyn till att väg 222 är klassificerad som riksintresse ska Trafikverkets eventuella önskemål om fria avstånd beaktas före beslut.

## 7.4 Verifiering av åtgärdsförslag

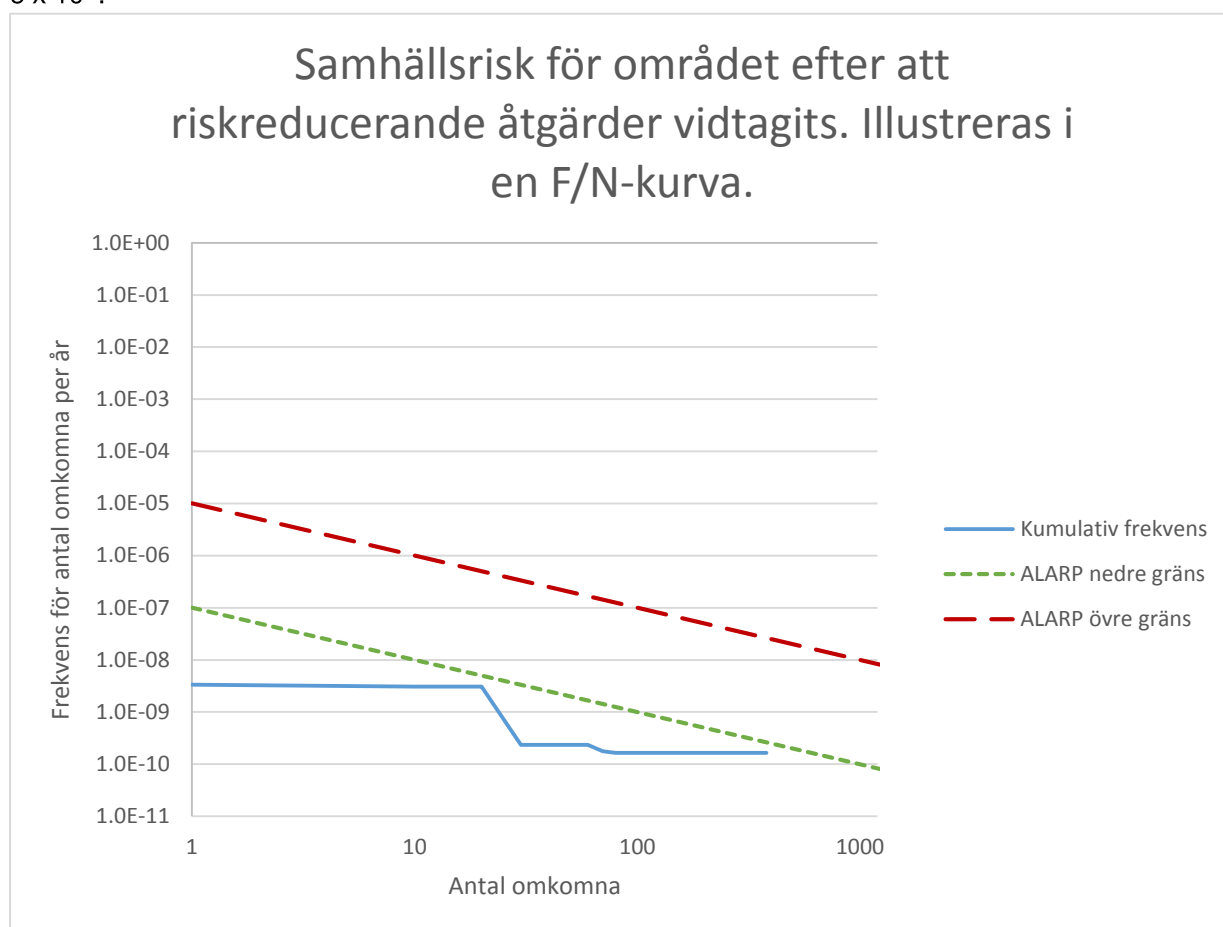
För att verifiera effekten av förslaget minsta avstånd har kompletterande beräkningar genomförts med bebyggelsen placerad 25 meter ifrån väggkanten. Individ- och samhällsrisker beräknas på nytt och presenteras i Figur 9 och Figur 10.



Figur 9. Individrisk med hänsyn till avstånd från väg 222. Avståndet är mätt från vägens yttre kant.

Vid placering av bebyggelse 25 meter från väggkanten (Figur 9) sjunker individrisk under den nedre ALARP-gränsen. Individrisken sjunker till mindre än 1 % i jämförelse med om bebyggelse sker precis intill vägen. Ytterligare åtgärder bedöms inte nödvändiga med hänsyn till denna låga individrisk, drygt

$3 \times 10^{-9}$ .



**Figur 10. Beräknad samhällsrisk för planområdet.**

Samhällsriskerna sjunker till under den nedre ALARP-gränsen om avståndet från väggkant till bebyggelse ökas till 25 meter. Ytterligare åtgärder bedöms inte nödvändiga med hänsyn till den låga samhällsrisk som det ökade avståndet ger.

Slutsatsen blir att den föreslagna riskreducerande åtgärden med ökat avstånd bedöms minska riskerna till acceptabla nivåer.

## 7.5 Markanvändning

Med hänsyn till uppskattade risknivåer och gällande riktlinjer (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006) presenteras lämplig markanvändning i anslutning till väg 222 i Tabell 6.

Tabell 6. Rekommenderad markanvändning med hänsyn till risknivå och avstånd från väg 222.

Avstånd från väg 222, [m]	Markanvändning
0 – 25	<ul style="list-style-type: none"><li>• Odling</li><li>• Parkering (ytparkering)</li><li>• Trafik</li><li>• Friluftsområde t.ex motionsspår</li></ul>
25 – 30	Som ovan samt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Bilservice</li><li>• Industri</li><li>• Kontor</li><li>• Lager</li><li>• Friluftsområde t.ex. camping</li><li>• Parkering (övrig parkering)</li><li>• Tekniska anläggningar</li><li>• Sällanköpshandel</li><li>• Idrotts- och sportanläggningar (utan betydande åskådarplatser)</li></ul>
30 –	Som ovan samt: <ul style="list-style-type: none"><li>• Bostäder (småhus och lägre flerbostadshus)</li><li>• Centrum</li><li>• Vård</li><li>• Övrig handel</li><li>• Kultur</li><li>• Skola</li><li>• Hotell och konferens</li><li>• Idrotts- och sportanläggningar (arena eller motsvarande)</li></ul>

Avståndet till bostäder och övrig markanvändning i det som klassas som Zon C i aktuella riktlinjer (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006) har valts utifrån den låga individrisk som råder 30 meter från vägen (se Figur 9).

## 8 KÄNSLIGHETS- OCH OSÄKERHETSANALYS

I en riskanalys av detta slag finns det ett stort antal osäkra parametrar. Detta gäller både uppskattningen av frekvenser och konsekvenser för farligt gods olyckor i området. Statistiken över farligt gods olyckor med läckage bedöms som bristfällig. Detta beror till stor del på att det, lyckligtvis, inte har inträffat något större antal olyckor de senaste åren. Det är även olämpligt att använda sig av olycksstatistik från andra länder eftersom deras infrastrukturer kan skilja sig markant från den i Sverige.

Det har gjorts flertalet antaganden där det saknats fakta om olika faktorerers frekvenser. De antaganden som gjorts är gjorda för att ta höjd för framtida förändringar. För att inte underskatta risknivån inom området har antaganden som gjorts baserats på konservativa värden. Några av de viktigare antagandena är:

- vindriktningen ligger alltid mot planområdet
- vistelsetiden för personer i planområdet, givet läckage, är så lång att läckaget hinner leda till fullständig spridning och, för giftiga gaser, infiltrering i bostäder
- explosioner har antagits ske som detonationer och inte deflagrationer
- mängden farligt gods som transporteras på vägar i Sverige har hämtats från nationell statistik (MSB, 2006). I statistiken anges mängden som ett intervall. I denna analys har alltid det högsta värdet använts.

## 9 DISKUSSION OCH SLUTSATS

Syftet med riskbedömningen har varit att analysera och värdera riskkällor inom och i anslutning till den nya detaljplanen för området Backeböl, Nacka kommun. I riskvärderingen ingår beslut om tolerabel risknivå och förslag på åtgärder.

Riskbedömningen är del av beslutsunderlaget för ställningstagandet till den planerade markanvändningen inom den nya detaljplanen. Resultatet av riskbedömningen visar att risknivån ej är försumbar i direkt anslutning till väg 222 och att åtgärder bör vidtas för att nå acceptabla risknivåer enligt nyttjade acceptanskriterier. Åtgärderna bör vara att placera bebyggelse på ett minsta avstånd av 25 meter från väggkant samt att följa den markanvändning som föreslås i Tabell 6.

Upprättad riskbedömning ska ses som ett underlag för fortsatt planarbete och föreslagna åtgärder bör utgöra underlag till planbestämmelser och exploateringsavtal som är juridiskt bindande i samband med projektering.

Briab Brand och Riskingenjörerna AB

*Erol Ceylan*

*Brandingenjör & Civilingenjör riskhantering*



## BILAGA 1 – RISKINVENTERING

Nedan presenteras de olyckshändelser/riskkällor som identifierats i den översiktliga riskinventeringen. Utifrån hur påverkan sker har en bedömning gjorts om en förändring mot nollalternativet uppstår. Då vissa specifika olyckshändelser och riskkällor hanteras explicit via andra regelverk, har utöver förändringen mot nollalternativet, två övergripande bedömningsgrunder medtagits för att möjliggöra en logisk bedömning om en olyckshändelse eller riskkälla ska underkastas fördjupad analys:

1. Olyckshändelsen/riskkällan hanteras **inte** explicit via andra regelverk (exempelvis rådande bygg- eller arbetsmiljölagstiftning).

eller:

2. Olyckshändelsen/riskkällan hanteras explicit i andra regelverk, **men** eventuella förslag på åtgärder kan ge stor påverkan på markanvändning och/eller funktion inom detaljplaneområdet.

**Tabell 7 - Riskinventering och översiktlig bedömning.**

Händelser	Skadehändelse	Bedömning om fördjupad analys erfordras
Olycka med farligt gods transport med explosiva ämnen i ADR-klass 1 längs väg 222.	Explosion	En kraftig tryckvåg kan medföra mycket omfattande konsekvenser. <b>Analyseras vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med brandfarlig gas i ADR-klass 2.1 längs väg 222.	Läckage och antändning	Brännbar gas kan vid antändning ge upphov till omfattande konsekvenser inom området. <b>Analyseras vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med brandfarlig gas i ADR-klass 2.1 längs väg 222.	Läckage och BLEVE	För att en BLEVE ska uppstå krävs en mindre sannolik kombination av förutsättningar. Konsekvensen kan emellertid bli mycket omfattande. <b>Analyseras vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med brandfarlig gas i ADR-klass 2.1 längs väg 222.	Läckage och jetflamma	Brännbar gas kan vid förbränning som jetflamma ge upphov till omfattande skador nära olycksplatsen. <b>Analyseras vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med ej giftig, ej brännbar gas i ADR-klass 2.2 längs väg 222.	Läckage och spridning	Små konsekvenser vid en olycka och små kvantiteter transporteras. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med giftig gas i ADR-klass 2.3 längs väg 222.	Läckage och spridning	Giftiga gaser kan leda till mycket omfattande konsekvenser inom ett större område vid läckage. <b>Analyseras vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med brandfarlig vätska i ADR-klass 3 längs väg 222	Läckage och antändning	Vid antändning givet läckage kan betydande konsekvenser nära olycksplatsen uppstå. <b>Analyseras vidare.</b>

Händelser	Skadehändelse	Bedömning om fördjupad analys erfordras
Olycka med farligt gods transport med brandfarliga fasta ämnen i ADR-klass 4 längs väg 222.	Läckage och antändning	Medför normalt inte konsekvenser för personskador då skada förutsätter antändning och endast begränsad mängd transporteras. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med ämnen i ADR-klass 5 längs väg 222.	Explosion och brand efter läckage	En vådahändelse med dessa ämnen leder normalt inte till risk för personskador. Under vissa förhållanden kan det dock reagera med brännbart, organiskt material (t.ex. diesel) och ge upphov till en explosion. <b>Analyseras vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med giftiga ämnen i ADR-klass 6.1 längs väg 222.	Läckage	Medför normalt inga konsekvenser för personer som inte är i direkt kontakt med ämnet. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med smittförande ämnen i ADR-klass 6.2 längs väg 222.	Läckage	Medför normalt inga konsekvenser för personer som inte är i direkt kontakt med ämnet. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med smittförande ämnen i ADR-klass 7 längs väg 222.	Läckage	Medför normalt inga konsekvenser för personer som inte är i direkt kontakt med ämnet. Omfattas av rigorösa säkerhetsåtgärder. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med frätande ämnen i ADR-klass 8 längs väg 222.	Läckage	Medför normalt inga konsekvenser för personer som inte är i direkt kontakt med ämnet. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med övriga ämnen och föremål i ADR-klass 9 längs väg 222.	Läckage	Medför normalt inga akuta konsekvenser. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Angränsande tillståndspliktig verksamhet på bensinstationer	Läckage och antändning	Analyseras inte vidare då det är ett avstånd på ca 1,5 km mellan planområdet och bensinstation. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Brand inom byggnad	Stor brand inom byggnad	Olyckshändelsen/riskkällan hanteras explicit i andra regelverk (BBR). <b>Analyseras inte vidare.</b>
Brand i fordon på körbana i anslutning till planområdet	Stor brand som kan påverka planområdet.	Ingen förändring bedöms råda mellan nollalternativ och huvudalternativet samt risknivån bedöms som låg. <b>Analyseras inte vidare.</b>

Händelser	Skadehändelse	Bedömning om fördjupad analys erfordras
Olycka på ytvägnätet i anslutning till planområdet.	Stor trafikolycka.	Behandlas via ordinarie trafikprojektering och bedöms inte påverka markanvändning eller funktion. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Olycka på Saltsjöbanan	Urspårning	Analyseras inte vidare då avståndet till järnvägen är över 2 km. <b>Analyseras inte vidare.</b>

## BILAGA 2 – FREKVENSBERÄKNING

Nedan presenteras använda beräkningsmetoder och indata för att beräkna risknivån som råder med hänsyn till närheten till transportled för farligt gods.

Givet en olycka kan sannolikheten för olika konsekvenser (antändning, spridning) uppskattas genom att multiplicera olycksfrekvensen med sannolikheter för exempelvis att antändning ska ske. Sådana sannolikheter presenteras i de kommande avsnitten.

### Olycksfrekvens

Det som avses med farligt gods olycka i detta fall är att en trafikolycka inträffar och det inblandade fordonet transporterar gods klassificerat som farligt gods.

För att uppskatta en olycksfrekvens nyttjas en modell som tagits fram av Räddningsverket, nuvarande MSB (Räddningsverket, 1996). Modellen är en indexmodell som grundar sig på bland annat hastighetsbegränsning, vägtyp och antalet filer. Förutsättningarna gäller de för väg 222 norr om Backeböl, Nacka kommun och utgör en 1,5 km lång vägsträcka. Olyckor på denna sträcka förväntas kunna påverka planområdet.

För uppskattning av olycksfrekvensen studeras en trafikmängd (ÅDT, årsdygnstrafik) på 55500 fordon. Siffran grundar sig på den nuvarande ÅDT på nästan 31000 fordon (Trafikverket, 2012) samt trafikprognos för väg 222 för år 2030 (Trafikverket, 2011). I prognosen uppskattas trafiken på väg 222 öka med 80 % till år 2030. Av all trafik bedöms den tunga trafiken utgöra 5 % (Trafikverket, 2012). Av den tunga trafiken bedöms 3,2 % bestå av transporter med farligt gods (SIKA statistik, 2008).

Trafikarbetet för sträckan beräknas till:

$$55500 \text{ (fordon)} \times 365 \text{ (dygn)} \times 1,5 \text{ (km)} = 16,9 \text{ miljoner fordonskilometer per år.}$$

Vid bedömning av antal förväntade fordonsolyckor används följande ekvation:

$$\text{Antal förväntade fordonsolyckor} = O = \text{Olyckskvot} \times \text{Totalt trafikarbete} \times 10^{-6}$$

Väg 222 utgör motorväg längs den aktuella sträckan hastighetsgränsen är 90 km/h. Detta ger utifrån modellens beräkningsmatris (Räddningsverket, 1996) en olyckskvot på 0,32.

Förväntat antal fordonsolyckor längs sträckan blir:

$$O = 0,32 \times 16,9 = 5,4 \text{ olyckor/år}$$

Antal fordon skyltade med farligt gods i trafikolyckor per år beräknas enligt sambandet:

$$O \times ((Y \times X) + (1-Y) \times (2X-X^2))$$

Där:

O = Antalet trafikolyckor på aktuell vägsträcka

Y = Andelen singelolyckor

X = Andelen fordon skyltade som farligt gods

Vid beräkningarna antas att:

- Andelen tunga fordon uppgår till 5 % på vägsträckan (Trafikverket, 2012).
- 3,20 % av antalet tunga fordon som färdas på vägen är skyltade med farligt gods (SIKA statistik, 2008).

Detta ger således andelen fordon skyltade som farligt gods till:

$$X = \frac{[\text{andelen transporter av farligt gods}]}{[\text{totalt antal fordon}] * 365} = 0,16 \%$$

Utifrån områdets karaktär ger beräkningsmatrisen andelen singelolyckor till (Y) = 0,50.

För att få fram antalet farligt gods olyckor per år används till sist sambandet:

$$\begin{aligned} O &= (Y \times X) + (1-Y) \times (2X-X^2) = \\ &= 0,50 \times (0,16) + (1 - 0,50) \times (2 \times 0,16 - 0,16^2) = \\ &= 0,0044 \text{ olyckor/år} \end{aligned}$$

Detta motsvarar en farligt gods olycka på ungefär 230 år längs den 1,5 km långa vägsträckan.

### Fördelning mellan olika ADR-klasser

Olycksfrekvensen antas vara oberoende av vilken typ av farligt gods som transporteras. Detta medför att sannolikheten för olycka med en viss typ av farligt gods är direkt proportionell mot antalet transporter. Det antas vidare att antalet transporter per farligt gods klass är direkt proportionellt mot den mängd per farligt gods klass som transporteras. Fördelningen av mängderna framgår i Tabell 8 (MSB, 2006). Dessa är valda för Stockholms-området och utgör endast de klasser som identifierats som intressanta i denna analys.

**Tabell 8. Fördelning i transportmängd mellan aktuella farligt gods klasser i Stockholms-området (MSB, 2006).**

ADR-klass	Mängd [ton/år]	Procentuell mängdfördelning
1 – Explosiva ämnen	70	0,053 %
2.1 – Brandfarlig gas	1800	1,36 %
2.3 – Giftig gas	25	0,02 %
3 – Brandfarlig vätska	99000	75 %
5 – Oxiderande ämnen och organiska peroxider	490	0,37 %
Övriga klasser	30615	23,2 %
<b>Totalt</b>	<b>132000</b>	<b>100 %</b>

### Explosiva ämnen och föremål (klass 1)

Andelen explosiva ämnen som transporteras är låg men konsekvenserna kan bli mycket omfattande med flertalet omkomna.

Antändning av explosiva ämnen som transporteras kan i huvudsak ske på två sätt: yttre krafter eller via en tändkälla. Sannolikheten för att brand ska uppstå i fordon vid en farligt gods olycka har uppskattats till 0,4 % (Nilsson, 1994). Det antas konservativt att en sådan brand alltid leder till en explosion av

lasten. Sannolikheten att ämnet detonerar till följd av krafterna från en kollision har uppskattas till mindre än 0,2 % (HMSO, 1991).

Olika laststorlekar ger upphov till olika konsekvenser. Fördelningen över hur vanligt förekommande olika lastmängder är framgår i Tabell 9.

**Tabell 9. Lastmängder för farligt gods transporter (klass 1).**

Lastmängd [kg]	Andel av transporter i denna klass	Kommentar
16000	0,5 %	Baserat på statistik över genomfartstransporter (MSB, 2006).
500-5000 kg	14,5 %	
<500 kg	85 %	Huvuddelen av transportererna bedöms utgöras av mindre mängder än 500 kg.

### Tryckkondenserade gaser (klass 2)

Ämnen inom klass 2 transporteras främst som tryckkondenserade gaser och behållarnas väggar har större tjocklek för att klara de påfrestningar som de utsätts för under normala förhållanden. De tjockare väggarna ger en högre motståndskraft vid en eventuell olycka. Från utländska studier har det påvisats att sannolikhet för att punktera en behållare avsedd för tryckkondenserade gaser är 1/30 av sannolikheten för "normala" behållare avsedda för transporter av farligt gods, (Fréden, 2001). Storleken på ett läckage beror på hålstorleken. Hålstorlekarna som bedöms kunna uppstå presenteras i Tabell 10:

**Tabell 10. Hålstorlekar och sannolikhet för uppkomst (Räddningsverket, 1996).**

Hålstorlek [cm <sup>2</sup> ]	Sannolikhet
0,1	62,5 %
0,8	20,8 %
16,4	16,7 %

### Olycka med brännbara gaser

För brännbara gaser bedöms ett utsläpp kunna resultera i fyra scenarier:

- Ingen antändning
- Jetflamma



- Fördröjd antändning (gasmolnsexplosion)
- BLEVE (Boiling Liquid Expanded Vapour Explosion)

Om den trycksatta gasen antänds omedelbart efter läckage uppstår en jetflamma. Om gasen inte antänds direkt kan det uppstå ett brännbart gasmoln som sprids med hjälp av vinden och sedan leder till antändning. BLEVE är mycket ovanligt och kan endast inträffa om gasbehållarnas säkerhetsventil saknas eller felfungerar och gasbehållaren utsätts för kraftig brandpåverkan under en längre tid. Det är möjligt att räddningstjänst i god tid hinner begränsa denna brandpåverkan och eventuellt utrymma området. Eftersom sannolikheten för BLEVE är väldigt små och svårkalkylerad men konsekvenserna kan bli mycket stora så antas sannolikheten till 1 % vilket anses vara en överskattning.

Sannolikheten för de olika scenarierna givet läckage uppskattas utifrån data i (Purdy, 1993) och presenteras i Tabell 11:

**Tabell 11. Sannolikhet för antändning givet en viss utsläppsmängd.**

Scenario	Sannolikhet	Kommentar
Jetflamma	10 % vid utsläpp <1500 kg 20 % vid utsläpp >1500 kg	
Gasmolnsexplosion	50 % vid utsläpp <1500 kg 80 % vid utsläpp >1500 kg	
BLEVE	1 % vid utsläpp av hela innehållet (ca 1700 kg)	Motsvarar en full normalstor tankbil med gasol

### Olycka med giftiga gaser

Giftiga gaser ger värst konsekvens åt det håll som vinden blåser. Spridningens distans gynnas av ökad vindstyrka. Statistik från SMHI ger en genomsnittlig styrka på 3,1 m/s (Alexandersson, 2006). Vindriktningen antas alltid vara ofördelaktig i analysen, alltså i riktning mot området. Det farliga gods som anses representativt för klassen är den giftiga gasen svaveldioxid.

### Brandfarliga vätskor (klass 3)

För att en olycka ska leda till större konsekvenser måste både läckage och antändning av den brandfarliga vätskan ske. I huvudsak transporteras bensin och diesel i denna klass. Eftersom diesel, till följd av dess låga flampunkt, sannolikt inte antänds så anses bensin som representativt i klassen. Sannolikheten för att en olycka med farligt gods transport inblandad leder till läckage har bedömts vara 0,13 % (Räddningsverket, 1996). Vidare har sannolikheten för antändning givet läckage uppskattats till 3,3 % (HMSO, 1991).

Storleksfördelningen för pöl givet läckage presenteras i Tabell 12 i.

**Tabell 12. Sannolikhet för olika pölstorlekar givet läckage (Räddningsverket, 1996).**

Pölstorlek [m <sup>2</sup> ]	Sannolikhet
50	25 %

Pölstorlek [m <sup>2</sup> ]	Sannolikhet
200	25 %
400	50 %

### Oxiderande ämnen och organiska peroxider (klass 5)

Denna klass utgörs av ämnen som är brandfrämjande och/eller instabila samt har en förmåga att i vissa fall explodera. Ammoniumnitrat är ett vanligt ämne i klass 5 som används som gödningsämne. Det kan anses vara representativt för klass 5 (VROM, 2005). För att en brand ska uppstå givet en olycka i denna klass krävs att fordonet antänder vilket har uppskattats till 0,4 % (Nilsson, 1994). Antändning antas alltid leda till brandspridning till lasten. Detta bör överskatta sannolikheten eftersom det ges tid att släcka elden. Sannolikhet för explosion anses vara försumbar givet att mycket speciella förutsättningar ska råda (blandning med diesel från tank som sprungit läck) och branden pågå under en lång tid. Explosion med en sådan blandning analyseras därför inte vidare.

## BILAGA 3 – KONSEKVENSBERÄKNING

För att tydliggöra hur skadehändelser påverkar människor och omgivning inom aktuellt område presenteras inledningsvis i denna bilaga vad det är som är orsaken till skada. Endast sådana skadehändelser som ger upphov till en oacceptabelt hög risknivå presenteras och analyseras vidare.

### Gränsvärden för explosion

Vid en explosion kan människor i området påverkas på flera olika sätt. Människor kan omkomma till följd av det infallande övertrycket, träffas av projektiler utomhus, träffas av glassplitter inomhus och hamna under rasmassorna av en byggnad som kollapsar.

Människor tål tryck relativt bra och gränsen för direkta dödliga skador på grund av övertryck går vid omkring 180 kPa, (FOA, 1998). Det är emellertid känt att byggnader kan raseras och projektiler utgöra ett allvarligt hot redan vid omkring 55 kPa (8 psi) (Baker, 1983). Tryckvågans varaktighet och utseende avgör också med vilken impulstäthet en människa eller en byggnad belastas. En modern byggnad utförd i betong med sammanhållen stomme klarar endast av ett tryck på ca 40 kPa men klarar dock av en förhållandevis hög impulstäthet 1,5 kPas (FOA, 1998). Det övertryck som därför bedöms vara 100 % dödligt antas i beräkningarna vara 55 kPa. Lägre tryck än så ger inga dödsfall.

### Gränsvärden för värmestrålning

Vid brand avges energi från flammorna till omgivningen delvis i form av strålning. I Tabell 13 presenteras kritiska strålningsnivåer och vilka effekter de ger på omgivningen.

**Tabell 13. Effekter vid olika strålningsnivåer (Brandteknik, Lunds tekniska högskola, 2005).**

Strålningsnivå [kW/m <sup>2</sup> ]	Effekt
2,5	Övre tillåten strålningsnivå vid utrymning ur byggnad enligt Boverkets byggregler, BBR 20 (BFS 2011:6 med ändringar t.o.m. BFS 2013:14)
10	Normalt glas spricker
15	Maximal strålningsnivå för oklassat fönster och för kortvarig exponering vid utrymning
20	Kriterium för övertändning
25	Spontan antändning av trä vid långvarig strålning
42	Spontan antändning av cellulosamaterial efter ca 5 sekunder

Med stöd i dessa strålningsnivåer ansätts den strålningsnivå där 100 % antas omkomma till 15 kW/m<sup>2</sup>. Lägre strålningsnivå än så ger inga dödsfall.

### Gränsvärden för giftig gas

Den giftiga gas som antas kunna medföra stora konsekvenser och vara mest sannolik är svaveldioxid (SO<sub>2</sub>). Den koncentration av svaveldioxid som omedelbart utgör ett dödligt hot för människor har uppskattats till 100 ppm (NIOSH, 2007). Det antas att samtliga som utsätts för denna koncentration dör medan en lägre koncentration inte ger några dödsfall.

## Konsekvensberäkningar

För att bedöma hur stor påverkan konsekvenser från farligt gods olyckor längs väg 222 kan ha på planområdet genomförs explosions- och spridningsberäkningar i datorprogrammet *ALOHA*. Programmet lämpar sig särskilt för beräkning av konsekvenser av läckage från trycksatta tankar och tankar med brandfarliga vätskor (NOAA, 2013).

### Allmän ingångsdata

I Tabell 14 redovisas allmän indata som ligger till grund för genomförda beräkningar.

**Tabell 14. Allmän indata för konsekvensberäkningar i *ALOHA*.**

Variabel	Ingångsvärde
Atmosfärstryck [Pa]	101325
Densitet på luft [kg/m <sup>3</sup> ]	1,29
Tyngdacceleration, [m/s <sup>2</sup> ]	9,81
Temperatur [° C]	5
Vind [m/s]	3,1
Stabilitetsklass	C
Molnighet	Delvis molnigt
Luftomsättning i bostäder	0,5 omsättningar per timme
Tankvolym för <b>en</b> tank på en tankbil	3,8 m <sup>3</sup>

### Explosiva ämnen (klass 1)

Konsekvensområdet vid explosion beräknas för varje lastmängd explosiva ämnen som anges i Tabell 9. Beräkningarna bygger på ett samband mellan mängden explosivt ämne och det övertryck som uppstår vid ett visst avstånd från detonationen (Alonso, 2006). Resultatet presenteras i Tabell 15.

**Tabell 15. Avstånd till dödligt övertryck i planområdet givet detonation av en viss mängd explosivt ämne på väg 222.**

Mängd explosivt ämne [kg]	Konsekvensavstånd längs med vägen [m]	Konsekvensavstånd från vägmitt [m]
150 kg	60	30
1500 kg	140	70
16000 kg	300	150

### Brandfarlig gas (klass 2.1)

Konsekvensområdet vid läckage med brandfarlig gas simuleras i ALOHA med ämnet propan för samtliga hålstorlekar som angivits i Tabell 10. Resultaten presenteras i Tabell 16 –

#### Tabell 18.

Tabell 16. Konsekvensområdet för olika hålstorlekar givet gasmolnsexplosion.

Hålstorlek [cm]	Konsekvensavstånd längs med vägen [m]	Konsekvensavstånd från väggkant [m]
0,36	26	21
1	34	26
4,6	130	111

Tabell 18. Konsekvensområdet för olika hålstorlekar givet jetflamma.

Hålstorlek [cm]	Konsekvensavstånd längs med vägen [m]	Konsekvensavstånd från vägmitt [m]
0,36	10	10
1	20	10
4,6	56	31

Tabell 18. Konsekvensområdet för en BLEVE.

Mängd	Konsekvensavstånd längs med vägen [m]	Konsekvensavstånd från vägmitt [m]
Full tank med propan (1700 kg)	280	138

### Giftig gas (klass 2.3)

Konsekvensområdet vid läckage med giftig gas simuleras i *ALOHA* med ämnet svaveldioxid för samtliga hålstorlekar som angivits i Tabell 10. Resultaten presenteras i Tabell 20.

Tabell 20. Konsekvensområdet utomhus för olika hålstorlekar givet giftigt gas läckage.

Hålstorlek [cm]	Konsekvensavstånd längs med vägen [m]	Konsekvensavstånd från vägmitt [m]
0,36	71	101
1	80	300
4,6	440	1300

Tabell 21. Konsekvensområdet inomhus för olika hålstorlekar givet giftigt gas läckage.

Hålstorlek [cm]	Konsekvensavstånd längs med vägen [m]	Konsekvensavstånd från vägmitt [m]
0,36	71	58
1	80	165
4,6	440	200

### Brandfarlig vätska (klass 3)

Konsekvensområdet vid läckage med brandfarlig vätska simuleras i *ALOHA* med ämnet bensin för samtliga pölstorlekar som angivits i Tabell 12. Resultaten presenteras i Tabell 22.

Tabell 22. Konsekvensområdet för olika pölstorlekar givet pölbrand.

Pölstorlek [m <sup>2</sup> ]	Konsekvensavstånd längs med vägen [m]	Konsekvensavstånd från vägmitt [m]
50	29	14

Pölstorlek [m <sup>2</sup> ]	Konsekvensavstånd längs med vägen [m]	Konsekvensavstånd från vägmitt [m]
200	60	30
400	86	43

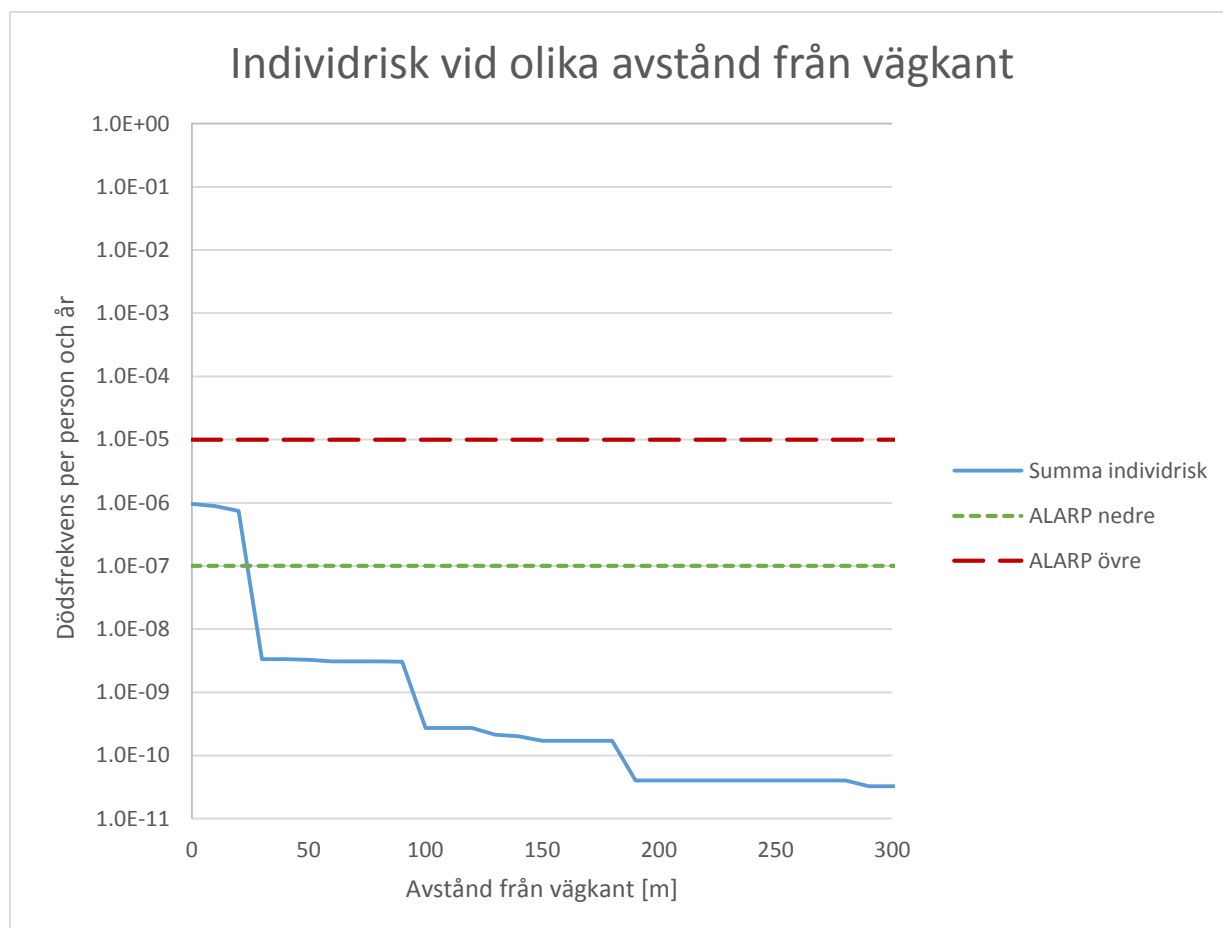
### **Oxiderande ämnen och organiska peroxider (klass 5)**

Konsekvensområdet vid brand i klass 5-last antas representeras av konsekvenser för brandfarlig vätska med största pölstorlek enligt Tabell 12. Därför genomförs inga separata konsekvensberäkningar för olyckor i denna klass.



## BILAGA 4 – INDIVIDRISK

Individrisken beräknas genom att multiplicera frekvensen för varje olycka med sannolikheten för att olyckan påverkar området vid ett visst avstånd från vägen. Eftersom fler olyckor leder till konsekvenser nära vägen än långt från vägen kommer individrisken att vara högre ju närmare vägen man mäter. Detta framgår i Figur 11.



Figur 11. Individrisk för planområdet.

## BILAGA 5 – SAMHÄLLSRISK

Vid beräkning av samhällsrisk har ett antal dimensionerande scenarier valts ut och plottats i en F/N-kurva. Nedan beskrivs hur den totala samhällsrisk för planområdet beräknats.

### 9.1.1 Konsekvens

För att beräkna konsekvensen behövs ett konsekvensområde och persontätheten inom det konsekvensområdet. För att kompensera för att personer inte alltid vistas inom planområdet och för den konsekvensreducerande effekten av att personer befinner sig inomhus går det att göra en justering genom att reducera persontätheten något.

Konsekvensområdet för varje scenario representeras av en rektangulär yta som sträcker sig från vägen ut över planområdet.

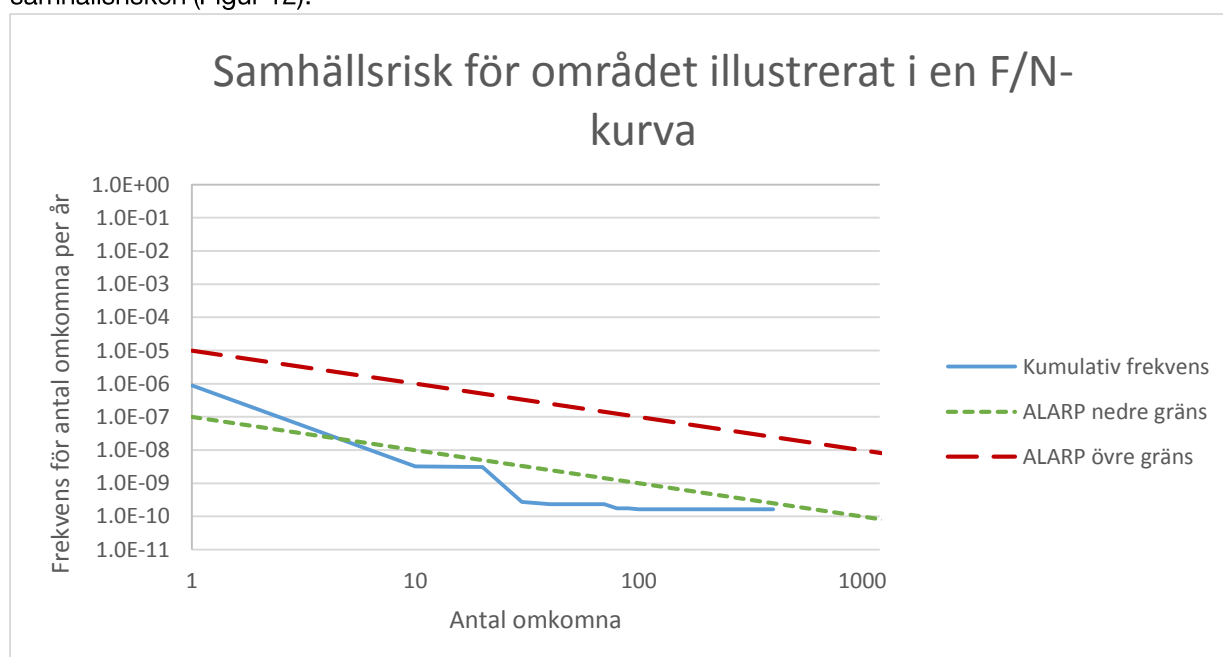
Befolkningstätheten för planområdet är tidigare beräknat till 3500 personer per km<sup>2</sup>. Detta är en något hög skattning, vilket framgår av att en persontäthet på 4100 personer per km<sup>2</sup> klassas som tätort (Kylefors, 2001). Vid beräkning av persontätheten har följande antaganden gjorts:

- Mellan klockan 22.00 och 06.00 vistas 100 % av de boende inom området. Övrig tid vistas endast 50 % av de boende inom området.
- Ingen hänsyn har tagits till att de flesta transporter sker dagtid då befolkningstätheten är lägre och konsekvenserna därmed inte blir lika allvarliga.

Med hjälp av konsekvensområde och persontäthet kan antalet omkomna för ett givet scenario beräknas.

### 9.1.2 F/N-kurva

Med hjälp av scenario, konsekvens och sannolikhet går det sedan att rita ut en graf över den totala samhällsrisk (Figur 12).



Figur 12. Samhällsrisk för området.

I Tabell 23 presenteras F/N-kurvan uppdelad i antalet omkomna för varje dödligt scenario.

**Tabell 23. De scenarier som ger upphov till omkomna framgår i tabellen. Det framgår även hur många som förväntas omkomma för respektive scenario samt med vilken frekvens det förväntas ske.**

Scenario	Läckagestorlek eller mängd	Antal omkomna	Frekvens [/år]
2.3 – giftig gas	Hålstorlek: 4,6 cm i diameter	263	$1,64 \times 10^{-10}$
1 – explosiva ämnen	Mängd: 16 000 kg	76	$1,4 \times 10^{-11}$
2.1 – brandfarlig gas	BLEVE: 1686 kg propan	63	$5,71 \times 10^{-11}$
2.3 – giftig gas	Hålstorlek: 1 cm i diameter	28	$3,7 \times 10^{-11}$
2.1 – brandfarlig gas	Gasmolnsexplosion, hålstorlek: 4,6 cm i diameter	21	$2,78 \times 10^{-9}$
1 – explosiva ämnen	Mängd: 1500 kg	10	$1,9 \times 10^{-10}$
2.3 – giftig gas	Hålstorlek: 0,36 cm i diameter	4	$9,88 \times 10^{-11}$
3 – brandfarlig vätska	Pölstorlek: 400 m <sup>2</sup>	1	$7,36 \times 10^{-7}$
5 – oxiderande ämnen och organiska peroxider	Pölstorlek: 400 m <sup>2</sup>	1	$3,75 \times 10^{-9}$

## LITTERATURFÖRTECKNING

- Alexandersson, H. (2006). *Vindstatistik för 1961-2004*. SMHI.
- Alonso, F. (2006). Characteristic overpressure–impulse–distance curves for the detonation. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 19 (2006), ss. 724–728.
- Baker, W. E. (1983). *Explosion hazards and evaluation*. Amsterdam; New York: Elsevier Scientific Pub. .
- Davidsson, G. e. (1997). *Värdering av risk* . Karlstad: Statens Räddningsverk.
- FOA. (1998). *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gas och vätskor*. Stockholm: Försvarets Forskningsanstalt.
- Fréden, S. (2001). *Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen, Rapport 2001:15*. Stockholm: Banverket.
- Hitta.se. (u.d.). Hämtat från <http://www.hitta.se> den 04 04 2013
- HMSO. (1991). *Major Hazard aspects of the transport of dangerous substances*. Londo: Advisory Committee on Dangerous Substances Health & Safety Commission.
- Kylefors, M. (2001). *Cost-Benefit Analysis of Separation Distances, a utility-based approach to risk. Rapport 1023*. Lund: Avdelningen för brandteknik, Lunds universitet.
- Länsstyrelsen i Skåne län. (2007). *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen – bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods, Rapport* . Malmö: Länsstyrelsen i Skåne län.
- Länsstyrelsen i Stockholms län. (2000). *Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer. Samhällsplaneringen – bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods*. Stockholm.
- Länsstyrelsen i Stockholms län. (2003). *Riskanalyser i detaljplaneprocessen – vem, vad, när & hur?* Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.
- Länsstyrelsen i Stockholms län. (2003). *Riktlinjer för riskanalyser som beslutsunderlag*. Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.
- Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län. (2006). *Riskhantering i detaljplaneprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligtgods*. Stockholm: Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län.
- MSB. (09 2006). *Myndigheten för samhällsskydd och beredskap - MSB*. Hämtat från Transport av farligt gods på väg och järnväg: <http://www.msb.se/farligtgods> den 20 november 2012
- MSB. (09 2006). *Myndigheten för samhällsskydd och beredskap - MSB*. Hämtat från Transport av farligt gods på väg och järnväg: <http://www.msb.se/farligtgods> den 20 11 2012
- Nacka kommun. (2012). *Hållbar framtid i Nacka - Översiktsplan för Nacka kommun: [http://infobank.nacka.se/ext/Bo\\_Bygga/oplan12/oversiktsplan\\_lag.pdf](http://infobank.nacka.se/ext/Bo_Bygga/oplan12/oversiktsplan_lag.pdf)*.
- Nacka kommun. (2014). *Befolkningsstatistik, folkmängd per kommunedel: [http://www.nacka.se/web/politik\\_organisation/ekonomi/statistik/befolkning/Documents/Folkm%C3%A4ngd%20per%20NYKO.xls](http://www.nacka.se/web/politik_organisation/ekonomi/statistik/befolkning/Documents/Folkm%C3%A4ngd%20per%20NYKO.xls)*. Nacka kommun.

- Nilsson, G. (1994). *Vägtransporter med farligt gods - Farligt gods i vägtrafikolyckor*. VTI rapport.
- NIOSH. (2007). *NIOSH POCKET GUIDE TO CHEMICAL HAZARDS*:  
<http://www.cdc.gov/niosh/docs/2005-149/pdfs/2005-149.pdf>. DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES Centers for Disease Control and Prevention: National Institute for Occupational Safety and Health.
- NOAA. (2013). *ALOHA Areal Locations of Hazardous Technical Documentation*:  
[http://response.restoration.noaa.gov/sites/default/files/ALOHA\\_Tech\\_Doc.pdf](http://response.restoration.noaa.gov/sites/default/files/ALOHA_Tech_Doc.pdf). Seattle, WA: DEPARTMENT OF COMMERCE • National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) .
- Purdy, G. (1993). *Risk analysis of the transport of dangerous goods by road and rail*. Journal of Hazardous Materials, vol 3, p. 229-259.
- Räddningsverket. (1996). *Farligt gods – riskbedömning vid transport – Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg och järnväg*. Karlstad: Räddningsverket.
- Räddningsverket. (1996). *Farligt gods - riskbedömning vid transport- Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg och järnväg*. Karlstad: Räddningsverket.
- Räddningsverket. (den 20 03 2006). *Kartläggning av farligt godstransporter - September 2006*.  
Räddningsverket. Hämtat från MSB.se:  
[https://www.msb.se/Upload/Forebyggande/farligt\\_goods/rapporter/Kartl%C3%A4ggning%20av%20farligt%20godstransporter%20September%202006%20m%20bilagor.pdf](https://www.msb.se/Upload/Forebyggande/farligt_goods/rapporter/Kartl%C3%A4ggning%20av%20farligt%20godstransporter%20September%202006%20m%20bilagor.pdf)
- SCB. (2013). *Befolkningsstatistik 2012 - Hushållsstatistik*: [http://www.scb.se/sv/\\_Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Befolkning/Befolkningens-sammansattning/Befolkningsstatistik/25788/25795/Behallare-for-Press/367855/](http://www.scb.se/sv/_Hitta-statistik/Statistik-efter-amne/Befolkning/Befolkningens-sammansattning/Befolkningsstatistik/25788/25795/Behallare-for-Press/367855/). Statistiska centralbyrån.
- SIKA statistik. (2008). *Vägtrafik - inrikes och utrikes trafik med svenska lastbilar år 2007, rapport 2008:13*. Stockholm: SIKA statistik.
- SIKA statistik. (2008). *Vägtrafik - inrikes och utrikes trafik med svenska lastbilar år 2007, rapport 2008:13*. Stockholm.
- Svensk författningssamling. (1998). Miljöbalk (1998:808) med ändringar t.o.m. SFS 2009:652.
- Svensk författningssamling. (2010). *Plan- och bygglag (SFS 2010:900)*.
- Trafikverket. (2011). *PM Trafik - Förstudie väg 222 Trafikplats Kvarnholmen*. Trafikverket.
- Trafikverket. (2012). *NVDB 2012*. Hämtat från <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>
- Trafikverket. (den 20 02 2013). *Tabeller över utpekade riksintressen*. Hämtat från Trafikverket:  
[http://www.trafikverket.se/PageFiles/14982/Tabeller\\_över\\_anlaggningar\\_av\\_riksintresse\\_2013-02-20.xls](http://www.trafikverket.se/PageFiles/14982/Tabeller_över_anlaggningar_av_riksintresse_2013-02-20.xls)
- Trafikverket. (den 03 09 2013a). *Riksintresse*. Hämtat från Trafikverket.se:  
<http://www.trafikverket.se/riksintressen/>
- VROM. (2005). *Guidelines for storage of organic peroxides. Publication series on Dangerous Substances*. Holland: Ministerier van VROM.

2013-08-14

# RISKBEDÖMNING FÖR DETALJPLAN

- SICKLAÖN 40:14, NACKA

- VERSION 2

## PROJEKTINFORMATION

**Projektamn:** Sicklaön 40:14, riskanalys

**Fastighet:** Sicklaön 40:14

**Kommun:** Nacka

**Ärende:** Riskbedömning för detaljplan

**Uppdragsgivare:** ByggVesta Development AB  
Kontaktperson: Svante Jernberg

**Projektansvarig:** Peter Nilsson  
E-post: peter.nilsson@briab.se  
Telefonnummer: 08-410 102 59

**Handläggare:** Björn Sildemark (BS)

**Kontroll:** Johan Norén (JN)

**Kontrollnivå:** 1 (BS) och 2b (JN)

Datum	Version	Kontrollnivå	Kontroll
2013-08-14	Riskbedömning för detaljplan – Version 2	1	BS
2013-04-05	Riskbedömning för detaljplan – Version 1	1 2b	BS JN



## SAMMANFATTNING

Briab Brand & Riskingenjörerna AB har, på uppdrag av Byggvesta, uppgiften att kartlägga, värdera och redogöra för den riskbild som är förknippad med detaljplanen för Sicklaön 40:14, Nacka kommun.

Syfte och mål med riskbedömningen är att kartlägga vilken förhöjd risknivå personer inom planområdet kommer att utsättas för till följd av oönskade händelser inom eller i nära anslutning till planområdet. Syftet har även varit att identifiera och vid behov föreslå åtgärder för att minska risknivån för att hamna inom acceptabel risknivå.

Olyckshändelser förknippade med transport av farligt gods längs väg 222 är de händelser som identifierats kunna ge förhöjda risknivåer enligt upprättad riskinventering.

Utifrån trafikmängder på väg 222 har ett antal möjliga olycksscenarioer studerats utifrån en första scenarioanalys. De olycksscenarioer som identifierats kunna generera konsekvenser för personer inom eller i angränsning till planområde är transport av:

- Klass 1 - explosiva ämnen
- Klass 2.1 - brandfarlig gas, med följande olycksscenarioer:
  - Jetflamma
  - Fördröjd antändning (gasmolnsexplosion)
- Klass 2.3 – giftiga gaser
- Klass 3 – brandfarlig vätska

För respektive händelse har olycksfrekvens och konsekvens beräknats och ställts samman till en risknivå och värderats.

Utifrån genomförd kvantitativ analys, är slutsatsen att transporten av farligt gods i anslutning till planområdet har låg olycksfrekvens, men kan generera stora konsekvenser för området vid händelse av en olycka. Detta genererar att risknivån som närheten till vägen ger upphov till, ligger inom det område som benämns ALARP enligt acceptanskriterier definierade av DNV. Med hänsyn till detta bör följande riskreducerande åtgärder beaktas:

- Ett skyddsavstånd på minst 20 meter bör finnas mellan bebyggelse och yttre vägbana för att reducera risknivåerna. Området inom 30 meter från vägen bör även utformas så att den inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.
- Fasader inom ett avstånd av 30 meter från vägen bör klara strålningsnivåer upp till 20 kW/m<sup>2</sup>.
- Glas i fasad, inom ett kortare avstånd än 30 meter, bör klara strålningsnivåer upp till 20 kW/m<sup>2</sup> utan att spricka. Fönster bör endast vara öppningsbara för underhåll.
- Glas i loftgång som utgör utrymningsväg, inom kortare avstånd än 30 meter, bör vara utfört så att strålningen på insidan av glaset understiger 10 kW/m<sup>2</sup> (Boverket, 2011).
- Utrymningsvägar från byggnader lokaliserade inom ett kortare avstånd än 50 meter från vägen bör mynna bort från vägen.
- Avstängbar ventilation med friskluftsintag som inte är vänt direkt mot vägen ska säkerställas inom ett avstånd av 150 meter från vägen.

Med hänsyn till presenterade risknivåer och riktlinjer enligt Länsstyrelsen i Skåne län (2007) presenteras lämplig markanvändning i anslutning till väg 222 i Tabell 1.

**Tabell 1. Rekommenderad verksamhet med hänsyn till avstånd från väg 222.**

<b>Avstånd från väg 222, [m]</b>	<b>Verksamhet</b>
0 - 20	Parkering (ytparkering) Trafik Tekniska anläggningar
20 - 25	Tillkommande verksamheter: Bostad (småhusbebyggelse) Industri Lager Handel (mindre butiker) Kontor (ett plan)
25 - 100	Tillkommande verksamheter: Bostad (flerbostadshus) Kontor (i flera plan) Handel (större butiker) Hotell
100 -	Tillkommande verksamheter: Samlingslokal Vård Skola

Med hänsyn till att väg 222 är klassificerad som riksintresse ska Trafikverkets eventuella önskemål om fria avstånd beaktas före beslut.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>SAMMANFATTNING .....</b>	<b>2</b>
<b>1 INLEDNING .....</b>	<b>6</b>
1.1 Bakgrund.....	6
1.2 Syfte och mål.....	6
1.3 Omfattning och avgränsningar .....	6
1.4 Underlag.....	6
1.5 Kvalitetssäkring .....	7
<b>2 PLANOMRÅDETS FÖRUTSÄTTNINGAR .....</b>	<b>7</b>
2.1 Beskrivning.....	7
2.2 Befolkningstäthet.....	8
2.3 Väg 222 .....	8
2.3.1 Trafikflöde .....	8
2.3.2 Riksintresse.....	8
2.4 Planerad bebyggelse.....	10
<b>3 RISKHANTERINGSPROCESSEN.....</b>	<b>11</b>
3.1 Begrepp och definitioner .....	11
3.1.1 Risk .....	11
3.1.2 Olika mått på risk.....	11
3.2 Styrande dokument .....	11
3.2.1 Plan- och bygglagen .....	11
3.2.2 Miljöbalken.....	11
3.2.3 Rekommendationer och riktlinjer.....	12
3.2.4 Övriga styrande dokument.....	12
3.3 Metodik för riskhantering.....	12
3.4 Nyttjad metod.....	14
3.5 Acceptanskriterier.....	14
3.6 Farligt gods – begrepp och definition .....	15
<b>4 RISKINVENTERING OCH ÖVERSIKTLIG BEDÖMNING.....</b>	<b>17</b>
4.1 Bensinsationer.....	17
4.2 Spårbunden trafik .....	17

4.3	Transportleder för transport av farligt gods .....	17
4.3.1	Mängden farligt gods .....	17
4.4	Resultat .....	19
<b>5</b>	<b>FÖRDJUPAD ANALYS .....</b>	<b>20</b>
5.1	Olycksfrekvens .....	20
5.1.1	Resultat .....	20
5.2	Konsekvensberäkning .....	20
5.2.1	Konsekvensområde .....	21
5.3	Antal omkomna .....	21
<b>6</b>	<b>RESULTAT .....</b>	<b>22</b>
6.1	Individrisk .....	22
6.2	Samhällsrisk .....	22
<b>7</b>	<b>RISKBEDÖMNING .....</b>	<b>23</b>
7.1	Individrisk .....	23
7.2	Samhällsrisk .....	24
7.3	Åtgärdsförslag .....	25
7.4	Verifiering av åtgärdsförslag .....	25
7.5	Markanvändning .....	27
<b>8</b>	<b>KÄNSLIGHETS- OCH OSÄKERHETSANALYS .....</b>	<b>28</b>
<b>9</b>	<b>DISKUSSION OCH SLUTSATS .....</b>	<b>29</b>
<b>10</b>	<b>LITTERATURFÖRTECKNING .....</b>	<b>30</b>
<b>BILAGA A</b>	<b>– RISKINVENTERING .....</b>	<b>31</b>

# 1 INLEDNING

Briab Brand & Riskingenjörerna AB har, på uppdrag av Byggvesta, uppgiften att kartlägga, värdera och redogöra för den riskbild som är förknippad med detaljplanen för Sicklaön 40:14 i Nacka kommun. Detta i enlighet med krav på att redogöra för detaljplanens lämplighet utifrån säkerhetsperspektiv i Plan- och bygglagen, (Svensk författningssamling, 2010).

## 1.1 Bakgrund

Byggvesta planerar att bygga ett bostadsområde för student- och ungdomsbostäder på fastigheten Sicklaön 40:14 som ligger intill väg 222 och Ektorpsvägen. Den här riskbedömningen utgör beslutsunderlag till detaljplanen

## 1.2 Syfte och mål

Syftet med denna riskbedömning är att kartlägga, analysera, värdera och redogöra för riskbilden som är förknippad med detaljplanen för Sicklaön 40:14, Nacka. I riskvärderingen ingår beslut om tolerabel risknivå och förslag på åtgärder.

Målet med riskbedömningen är att skapa ett beslutsunderlag för detaljplanen. Detta görs genom att presentera en samlad bedömning av aktuella olycksrisker som belastar detaljplaneområdet.

## 1.3 Omfattning och avgränsningar

Riskbedömningen omfattar endast plötsliga händelser som kan orsaka negativ påverkan på människors liv och hälsa. Olyckshändelser där långvarig exponering krävs för skadliga konsekvenser ska uppstå för personer och egendom är således exkluderade i denna analys.

Den geografiska avgränsningen definieras i avsnitt 2 och referensåret för påverkansområdet är valt till 2030.

Vidare presenteras i denna riskbedömning främst riskreducerande åtgärder som bedömts påverka markanvändning eller funktion.

Utgångspunkten för själva riskvärderingen är de rekommendationer som presenterats i MSB-rapporten Värdering av risk (Davidsson, 1997).

## 1.4 Revidering

Denna handling utgör en andra version.

Utifrån en första riskanalys har förslaget på planerad bebyggelse justerats för att uppnå erforderligt skyddsavstånd mellan väg 222 och bebyggelse.

## 1.5 Underlag

Underlag för riskbedömningen utgörs av:

- Riskanalys avseende transporter av farligt gods – Ektorps studentbostäder, upprättad av Briab Brand & Riskingenjörerna 2010-04-07.
- Situationsskiss upprättad av Kirsh + Dereka Arkitekter.
- PM Trafik - Förstudie Väg 222 Trafikplats Kvarnholmen, upprättad av Trafikverket 2011-12-28.

## 1.6 Kvalitetssäkring

Intern granskning har utförts av, från uppdraget, fristående person, enligt Briabs kvalitetssystem. Kontrollen anpassas efter dimensioneringsmetod och aktuell analys har underkastats fördjupad granskning för att kontrollera att samtliga relevanta krav tillgodosätts och att tillförlitliga lösningar erhållits.

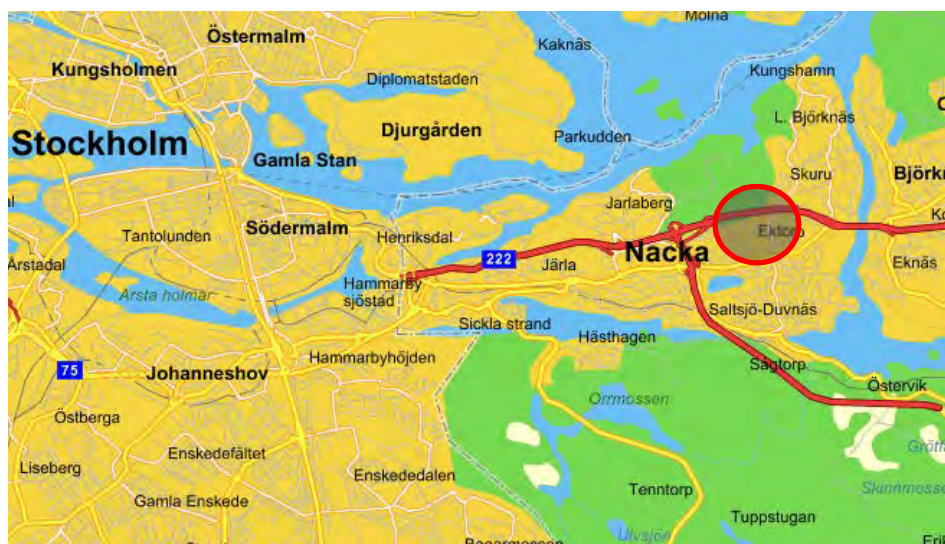
Granskare i projektet har varit Johan Norén, civilingenjör i riskhantering.

# 2 PLANOMRÅDETS FÖRUTSÄTTNINGAR

Nedan presenteras kortfattat detaljplanens förutsättningar i dagsläget.

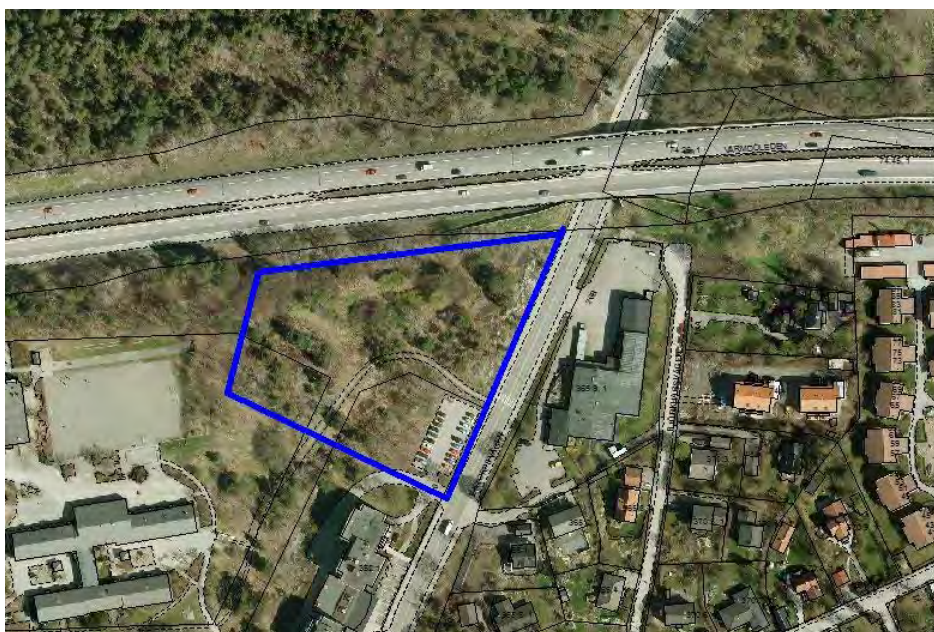
## 2.1 Beskrivning

Planområdet är beläget inom kommundelen Sicklaön i Nacka kommun. I översiktsplan 2002 är området markerat för *institution*. I Nackas nya översiktsplan redovisas området som medeltät stadsbebyggelse där förtätning är lämpligt. På Figur 1 visas planområdets geografiska placering.



Figur 1. Planområdets placering visas med gråtonad markering (källa: eniro.se).

Området gränsar till en skoltomt i väster, väg 222 i norr samt Ektorpsvägen i öster. Tomten har en relativt kraftig ostsluttning mot Ektorpsvägen. Planområdets avgränsning framgår av Figur 2.



Figur 2. Planområdets avgränsning med väg 222 norrut och Ektorpsvägen österut.

## 2.2 Befolkningstäthet

För att möjliggöra en välgrundad riskbedömning är befolkningstätheten inom området av stor vikt.

I Nackas översiktsplan (Nacka kommun, 2012) som antogs 2012-06-11 redovisas området som medeltät stadsbebyggelse där förtätning är lämpligt. En exploateringsgrad mellan 0,5 och 1,0 kan enligt översiktsplanen tillämpas. Huvudsakligen är bebyggelsehöjden 2-6 våningar. Högre hus kan dock förekomma.

Med hänsyn till att boytan per person uppgår till ungefär 56 m<sup>2</sup> (Statistiska centralbyrån, 2008) ger en exploateringsgrad på 1,0 befolkningstätheten 9 000 personer per km<sup>2</sup>. Det antas då att halva den bebyggda ytan utgörs av boendeyta. Detta bedöms vara ett mycket konservativt antagande.

## 2.3 Väg 222

Detaljplaneområdet ligger i anslutning till väg 222 som är en tungt trafikerad motorväg och utgör även riksintresse för kommunikationer och pekas ut som väg av särskild betydelse för regional eller interregional trafik. Hastighetsbegränsningen uppgår till 90 km/h (Vägverket, 2009).

### 2.3.1 Trafikflöde

Vid senaste mätningen som genomfördes 2006 uppgick årsdygnstrafiken (ÅDT) till ungefär 50 000. År 2030 förväntas trafiken på väg 222 uppgå till närmare 90 000 ÅDT, varav 5 % utgörs av tung trafik (Trafikverket, 2011).

### 2.3.2 Riksintresse

Då väg 222 bedömts vara av särskild betydelse för regional eller interregional trafik har den klassats som riksintresse enligt Miljöbalken (Svensk författningssamling, 1998). För en anläggning eller ett område som klassats som riksintresse får funktionens värde eller betydelse inte påtagligt skadas av annan tillståndspliktig verksamhet. Vid konflikt mellan olika intressen väger alltid riksintresset tyngre än ett eventuellt motstridigt lokalt allmänintresse och riksintressen skall alltid prioriteras i den fysiska planeringen. Det är Länsstyrelsen som skall säkerställa att länets riksintressen beaktas.





## 2.4 Planerad bebyggelse

Ett bostadsområde med en blandning av student- och ungdomsboenden planeras för området.

Bebyggelsen består av suterränghus i 2-4 våningar där tre av husen bildar ett snett U med basen mot vägen 222.

På Figur 3 framgår hur byggnadernas placering är tänkt.



**Figur 3. Den planerade bebyggelsen består av tre byggnader med studentbostäder och en byggnad med ungdomsbostäder.**

Byggnaderna planeras att utföras med utvändiga loftgångar vända mot väg 222 och Ektorpsvägen.

Det kortaste avståndet mellan väg 222 och loftgång uppgår till 24 meter. Till närmsta trapphus uppgår avståndet till som kortast 27 meter.

Avståndet mellan körbanorna i väst- respektive östgående riktning är 15 meter mätt mellan närmaste vägbanas yttersta kant.

## 3 RISKHANTERINGSPROCESSEN

Detta avsnitt beskriver den metodik som används för inventering, analys och värdering vid riskbedömningen.

### 3.1 Begrepp och definitioner

I samband med hantering av risker används olika begrepp. Nedan beskrivs begreppen som används i denna riskbedömning, samt vilken innebörd begreppen tillskrivits.

#### 3.1.1 Risk

Begreppet risk kan tolkas på olika sätt. I säkerhetstekniska sammanhang förstås begreppet som:

*sannolikheten<sup>1</sup> för en händelse multiplicerat med omfattningen av dess konsekvens, vilka kan vara kvalitativt eller kvantitativt bestämda.*

#### 3.1.2 Olika mått på risk

I säkerhetstekniska sammanhang används ofta två olika riskmått, individ- respektive samhällsrisk.

##### **Individrisk**

Med individrisk, eller platsspecifik risk, avses risken för en enskild individ att omkomma av en specifik händelse under ett år på en specifik plats. Individrisken är oberoende av hur många människor som vistas inom ett specifikt område och används för att se till att enskilda individer inte utsätts för oacceptabla höga risknivåer, (Davidsson, 1997).

##### **Samhällsrisk**

Samhällsrisk, eller kollektivrisken, visar förhållandet mellan sannolikheten för att ett visst antal människor omkommer till följd av konsekvenser av oönskade händelser och presenteras ofta i form av ett s.k. F/N-diagram. Till skillnad från individrisk tar samhällsrisk hänsyn till den befolkningssituation som råder inom undersökt område, samt om personer befinner sig inomhus eller utomhus, (Davidsson, 1997).

### 3.2 Styrande dokument

Det finns ett flertal styrande dokument som skall beaktas vid nyexploatering som berör riskhantering.

#### 3.2.1 Plan- och bygglagen

I Plan- och bygglagens (SFS 2010:900) första paragraf definieras att vid planläggning av mark och vatten och byggande, ska hänsyn tas till den enskilda människans frihet. En samhällsutveckling ska främjas med jämlika och goda sociala levnadsförhållanden samt en god och långsiktigt hållbar livsmiljö för människorna i dagens samhälle och för kommande generationer (Svensk författningssamling, 2010). I lagen förutsetts således att frågor om skydd mot olyckor kopplat till föreslagna markändringar skall vara slutligt avgjorda i samband med planläggning.

#### 3.2.2 Miljöbalken

I Miljöbalken, (SFS 1998:808), ställs krav på att människors hälsa ska skyddas. Kraven definierar en hållbar utveckling där nuvarande och kommande generationer tillförsäkras en hälsosam och god miljö,

---

<sup>1</sup> Sannolikhet och frekvens används ofta synonymt, trots att det finns en skillnad mellan begreppen. Frekvensen uttrycker hur ofta något inträffar under en viss tidsperiod, t.ex. antalet trafikolyckor per år, och kan därigenom anta värden som är både större och mindre än 1. Sannolikheten anger istället hur troligt det är att en viss händelse kommer att inträffa och anges som ett värde mellan 0 och 1. Kopplingen mellan frekvens och sannolikhet utgörs av att den senare kan beräknas om den första är känd.

(Svensk författningssamling, 1998). Detta innebär bland annat att människors hälsa och miljö ska skyddas mot skador och olägenheter som förorsakas av föroreningar eller annan påverkan.

### 3.2.3 Rekommendationer och riktlinjer

Lagstiftningen anger när en riskanalys bör göras men inte i detalj hur en sådan ska utföras eller vad den ska innehålla. För att tydliggöra detta har Länsstyrelserna runt om i landet presenterat riktlinjer med detaljerade specifikationer rörande innehållet i riskanalyser. Riktlinjerna utgör rekommendationer beträffande vilka typer av riskanalyser som bör utföras i olika sammanhang och vilka krav som bör ställas på dessa analyser.

Länsstyrelsen i Stockholms län har gett ut rekommendationerna "Riktlinjer för riskanalys som beslutsunderlag", (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2003), och "Riskanalyser i detaljplaneprocessen", (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2003), som är generella rekommendationer beträffande krav på innehåll i riskanalyser för bland annat MKB och planärenden.

Utöver de allmänna rekommendationerna har Länsstyrelsen i Stockholms län publicerat mer specifika rekommendationer rörande transporter av farligt gods. Enligt de rekommendationer som tagits fram föreslås att riskerna alltid ska bedömas då nyexploatering planeras inom ett avstånd av 150 meter från transportled för farligt gods (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

### 3.2.4 Övriga styrande dokument

Förutom ovanstående presenterade regler och normer förekommer ytterligare ett antal lagar och föreskrifter avseende risk och säkerhet för personer som kan vara relevanta i planärenden, men där det ej explicit definieras att riskanalyser ska genomföras i detaljplaneprocessen. Dessa berör i första hand hantering och rutiner för olika typer av riskkällor som kan vara värda att beakta. Exempelvis har Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) gett ut föreskrifter för hantering av brandfarliga och explosiva ämnen.

## 3.3 Metodik för riskhantering

Riskhantering innebär ett systematiskt och kontinuerligt arbete för att inom ett givet system, kontrollera eller minska olycksriskerna. Att hantera risker är en kontinuerlig process som innebär att inventera, analysera, värdera och vidta säkerhetsåtgärder samt uppföljning och kommunikation till berörda parter. Schematiskt kan processen beskrivas enligt Figur 4.



Figur 4 - Metodik för riskhantering (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

Riskhanteringsprocessens tre delar – riskanalys, riskvärdering och riskreduktion - behandlar allt från identifiering av olyckshändelser och riskkällor till beslut om och genomförande av riskreducerande åtgärder samt uppföljning av att besluten ger avsedd påverkan på den aktuella riskbilden. Riskbedömning utgör enligt denna metodik de två första stegen, riskanalys och riskvärdering, i riskhanteringsprocessen.

### **Riskanalys**

Riskanalys utgör den första delen i riskhanteringsprocessen. En grundläggande förutsättning för ett välgrundat resultat av en riskanalys är att dess syfte och omfattning är tydligt beskrivna. Utifrån det kan en riskinventering göras och möjliga olyckshändelser och riskkällor identifieras. Därefter beskrivs riskerna genom att kvalitativt eller kvantitativt bestämma sannolikhet och konsekvens och en sammanvägning av dessa kan därefter genomföras. (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006)

### **Riskvärdering**

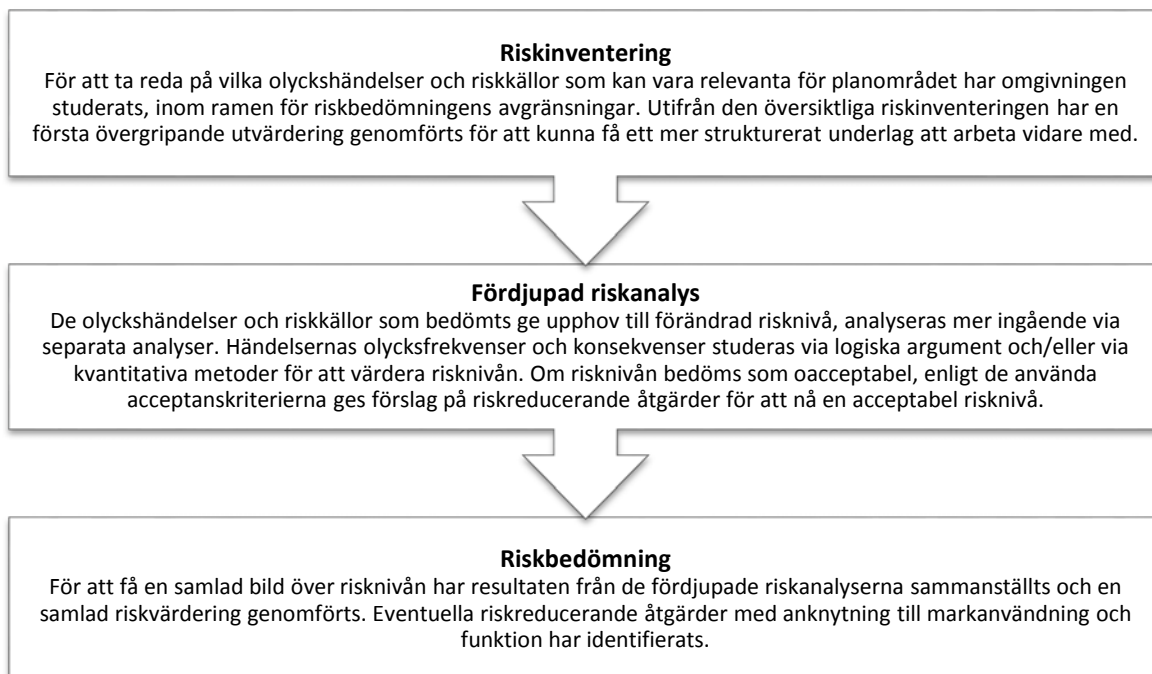
Vid riskvärderingen värderas risken genom att den jämförs mot tydligt motiverade värderingskriterier för att åskådliggöra om risknivån ligger på en tolerabel nivå eller ej. Visar riskvärderingen på en icke tolerabel risknivå ska åtgärdsförslag tas fram och verifieras, vilket innebär att risken, inklusive föreslagna åtgärder, på nytt analyseras och värderas för att påvisa att åtgärderna har en riskreducerande effekt. (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006)

### **Riskreduktion/kontroll**

Riskanalys och riskvärdering utgör tillsammans riskbedömningen. Riskbedömningen utgör i sin tur beslutsunderlag och ligger till grund för riskhanteringsprocessens sista del; riskreduktion/kontroll. Denna omfattar ställningstaganden och beslutsfattanden, genomförande av eventuella riskreducerande åtgärder samt kontroll och återkoppling gentemot riskanalysens syfte och mål. (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006)

### 3.4 Nyttjad metod

Utifrån ovan presenterad metodik och process för riskhantering presenteras nedan den använda metoden för analysen.



### 3.5 Acceptanskriterier

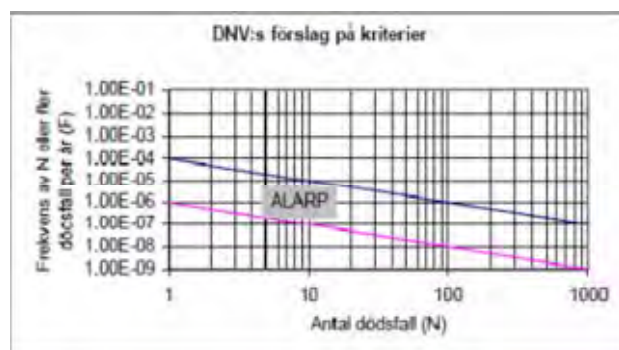
För risker förknippade med säkerhet för liv och hälsa bedöms risknivåerna övergripande utifrån de fyra principer som utarbetats av Räddningsverket (Davidsson, 1997):

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

För individrisk och samhällsrisk har DNV (Det Norske Veritas) definierat acceptanskriterier (Davidsson, 1997). Dessa kriterier är inte tvingande men kan ses som vägledande vid bedömning av risknivåer vid fysisk planering. Följande kriterier för individrisk föreslås:

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

I Figur 5 redovisas använt acceptanskriterium för samhällsrisk, visualiserad i ett F/N-diagram.



**Figur 5. Exempel på ett F/N-diagram samt acceptanskriterier enligt DNV för samhällsrisk. (Länsstyrelsen i Skåne län, 2007)**

Enligt DNV:s förslag till riskkriterier skapas tre då riskområden:

1. Risker, som antas inträffa tillräckligt ofta och med tillräckligt stora konsekvenser för att anses oacceptabla.
2. Risker, som antas inträffa sällan och med små konsekvenser för att i anses acceptabla.
3. Risker, som hamnar mellan den undre och övre gränsen hamnar i det område som kallas ALARP (As Low As Reasonably Practicable) vilket innebär att risker kan tolereras om alla rimliga åtgärder är vidtagna.

För en riskanalys innebär en tillämpning av ovanstående acceptanskriterier att risker ovanför ALARP-området anses vara oacceptabla, oavsett kostnader för eventuella åtgärder. Inom ALARP-området kan risker accepteras om kostnaden för åtgärderna är orimligt höga, samt att risker under den lägre gränsen enligt DNV anses vara acceptabla utan åtgärder.

### 3.6 Farligt gods – begrepp och definition

Med farligt gods avses varor eller ämnen som har sådana egenskaper att de kan vara skadliga för människor, miljö och egendom, om det inte hanteras rätt under transport. Transport av farligt gods omfattas av en omfattande regelsamling som tagits fram i internationell samverkan. Regelsamlingen fastställer vem som får transportera farligt gods, hur transportererna ska ske, var dessa transporter får färdas och hur godset ska vara emballerat samt vilka krav som ställs på fordon för transport av farligt gods. (MSB, 2006)

Farligt gods delas in i 9 olika klasser<sup>2</sup> för ämnen med liknande risker vid transport på väg. En kortfattad beskrivning av olika ADR/RID-klasser med konsekvensbeskrivning finns i Tabell 1.

<sup>2</sup> Klassificeringen benämns ofta ADR-klasser efter ett europeiskt regelverk för transport av farligt gods på landsväg.

**Tabell 1 - Kategorisering, beskrivning och konsekvensbeskrivning av ADR-klasser.**

Kategori	Beskrivning	Konsekvensbeskrivning
Klass 1, Explosiva ämnen och föremål	Sprängämnen, tändmedel, ammunition, krut och fyrverkerier med mera.	Stor mängd massexplosiva ämnen ger skadeområde på ca 200 m radie. Personer kan omkomma båda inomhus och utomhus. Övriga explosiva ämnen och mindre mängder massexplosiva ämnen ger enbart lokala konsekvensområden.
Klass 2, Gaser	Inerta gaser (kväve), oxiderande gaser (syre, ozon, kväveoxider etc.), brännbara gaser (acetylen, gasol etc.) och icke brännbara, giftiga gaser (klor, svaveldioxid, ammoniak etc.).	Giftigt gasmoln, Jetflamma, gasmolnsexplosion, BLEVE. Konsekvensområden över 100-tals meter. Omkomna både inomhus och utomhus.
Klass 3, Brandfarliga vätskor	Bensin, diesel- och eldningsolja, lösningsmedel och industrikemikalier etc. Bensin och diesel transporteras i tankar rymmandes upp till 50 ton.	Brand, strålningseffekt, giftig rök. Konsekvensområden överstiger vanligtvis inte 40 meter, beroende på topografi etc.
Klass 4, Brandfarliga fasta ämnen	Kiseljärn (metallpulver) karbid och vit fosfor.	Brand, strålningseffekt, giftig rök. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till närområdet kring olyckan.
Klass 5, Oxiderade ämnen och organiska peroxider	Natriumklorat, väteperoxider och kaliumklorat.	Självantändning, explosionsartade brandförlopp om väteperoxidslösningar med konc. > 60 % eller organiska peroxider kommer i kontakt med brännbart, organiskt material. Konsekvensområden < 70 meter.
Klass 6, Giftiga och smittförande ämnen	Arsenik-, bly- och kvicksilversalter, cyanider och bekämpningsmedel etc.	Giftigt utsläpp. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till närområdet.
Klass 7, Radioaktiva ämnen	Medicinska preparat.	Transporteras vanligtvis i små mängder. Utsläpp av radioaktivt ämne ger kroniska effekter etc. Konsekvenserna begränsas till närområdet.
Klass 8, Frätande ämnen	Saltsyra, svavelsyra, salpetersyra, natrium- och kaliumhydroxid.	Utsläpp av frätande ämne. Konsekvenser begränsade till närområdet.
Klass 9, Övriga farliga ämnen och fasta föremål	Gödningsämnen, asbest, magnetiska material etc.	Utsläpp. Konsekvenser begränsade till närområdet.

## 4 RISKINVENTERING OCH ÖVERSIKTLIG BEDÖMNING

För att kartlägga olika olyckshändelser och riskkällor har en övergripande riskinventering genomförts. Utgångspunkten för att få en heltäckande analys har varit att identifiera de tänkbara olyckshändelser som kan ha påverkan på planområdet.

Riskkällor som är belägna på större avstånd än 150 meter från planområdet underkastas inte vidare analys i enlighet med Länsstyrelsens riskpolicy (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

### 4.1 Bensinstationer

Tidigare inventering av området (Briab Brand & Riskingenjörerna AB, 2010) och kompletterandeundersökning med hjälp av sökmotorer för lokal företagsinformation (Eniro; Hitta.se) visar att närmaste bensinstation är belägen ungefär 1 km meter från planområdet.

### 4.2 Spårbunden trafik

Närmaste spårbundna trafik utgörs av Saltsjöbanan vilken är belägen drygt 1 km från planområdet.

### 4.3 Transportleder för transport av farligt gods

Väg 222 är belägen i direkt anslutning till planområdet och utgör primär transportled för farligt gods.

Väg 222 är en förbindelse av central betydelse för trafiken mellan Värmdö och centrala Stockholm. Vägen trafikförsörjer stora delar av Värmdö och Stockholms mellersta skärgård. Hastigheten förbi planområdet är begränsad till 90 km/h.

Trafikprognoser har tagits fram som visar hur trafikflödet bedöms att utvecklas till år 2030. År 2030 bedöms trafikflödet uppgå till 90 000 ÅDT. Av den totala trafiken bedöms att 5 % kommer utgöras av tung trafik (Trafikverket, 2011).

Av den tunga trafiken antas 3,2 % bestå av transporter med farligt gods (SIKA statistik, 2008).

#### 4.3.1 Mängden farligt gods

Tidigare utredning (Briab Brand & Riskingenjörerna AB, 2010) har visat att en större del av transportererna på vägen utgörs av transport av brandfarliga vätskor. Då vägen används som primär transportled och referensåret är satt till år 2030 bedöms det dock vara mer robust att använda nationell statistik för fördelningen av transporterat farligt gods (MSB, 2006). Fördelningen framgår av Tabell 2.



**Tabell 2 – Total andel transporter av farligt gods fördelat efter ADR-klass.**

<b>ADR-klass</b>	<b>Andel [-]</b>
1 – explosiva ämnen	0,08 %
2 – kondenserade gaser	7,67 %
3 – brandfarlig vätska	69,56 %
4.1 – brandfarliga fasta ämnen	0,26 %
4.2 – självantändande ämnen	0,03 %
4.3 - Ämnen som vid kontakt med vatten utvecklar brandfarliga gaser	0,05 %
5.1 - Oxiderande ämnen	0,64 %
5.2 - Organiska peroxider	<0,01 %
6.1 - Giftiga ämnen	0,12 %
6.2 - Smittsamma ämnen	0,13 %
7 - Radioaktiva ämnen	0 %
8 - Frätande ämnen	12,52 %
9 - Övriga farliga ämnen	8,92 %
<b>Totalt</b>	<b>100 %</b>

I fördjupad analys har det antagits att fördelningen av transporter utefter ADR-klass kommer se ungefär likadan ut i framtiden.

## 4.4 Resultat

I bilaga A återfinns den översiktliga riskinventeringslistan med tillhörande bedömd påverkan och konsekvens.

Resultatet från genomförd grovriskanalys är att det är olycka med transport av farligt gods som genererar icke försumbara risknivåer. Utifrån den översiktliga bedömningen är det endast olycksscenarioer förknippade med transporter på väg 222 som kan förväntas generera höga risknivåer. Aktuella scenarier presenteras i Tabell 3.

**Tabell 3. Olycksscenarioer som analyseras mer ingående.**

Scenario	Beskrivning
1	Olycka med farligt gods transport med klass 1, explosiva ämnen, vilket leder till explosion.
2.1a	Olycka med farligt gods transport med klass 2.1, brandfarlig gas, vilket genom fördröjt antändning leder till gasmolnsexplosion.
2.1b	Olycka med farligt gods transport med klass 2.1, brandfarlig gas, vilket leder till jetflamma.
2.3	Olycka med farligt gods transport med klass 2.3, giftiga gaser, vilket leder till spridning av giftig gas till byggnader. Antaget ämne är klor.
3	Olycka med farligt gods transport med klass 3, brandfarlig vätska, vilket leder till pölbrand.

## 5 FÖRDJUPAD ANALYS

Resultaten från utförd grovanalys visar att behov föreligger för att kartlägga risknivån för att exponeras av effekterna av en farligt gods-olycka på väg 222.

Fördjupad information rörande beräkningsförfarandet och bakgrundsfakta återfinns i:

Bilaga 1 – Frekvensberäkningar.

Bilaga 2 – Konsekvensberäkningar.

Vid analysen har uppdelning gjorts mellan olycka på västgående körbanor respektive olyckor på östgående körbanor.

### 5.1 Olycksfrekvens

Utgångspunkten vid olycksfrekvensberäkningarna är nationell statistik och vedertagna praxis enligt Räddningsverket (Räddningsverket, 1996). Beräkningarna grundar sig på händelseförlopp som visualiseras i upprättade händelseträd som återfinns i bilaga 1. I bilagan återfinns även de olycksfrekvensberäkningar som gjorts.

#### 5.1.1 Resultat

Resultatet från olycksfrekvensberäkningarna för de identifierade scenarierna presenteras i Tabell 4. Vid beräkning av risknivå har en förfinad uppdelning gjorts rörande konsekvensens storlek (litet, medelstort och stort läckage).

**Tabell 4 - Olycksfrekvens för identifierade olycksscenarioer.**

Olycksscenario	Olycksfrekvens förbi planområdet, [år-1]
1 Explosion	$4,0 \times 10^{-10}$
2.1a Jetflamma	$4,5 \times 10^{-9}$
2.1b Gasmolnsexplosion	$1,2 \times 10^{-7}$
2.3 Giftig gas	$1,8 \times 10^{-7}$
3 Brandfarlig vätska	$2,0 \times 10^{-5}$

### 5.2 Konsekvensberäkning

Använda beräkningsmetoder följer vetenskapligt vedertagna praxis och kommer främst från Försvarets forskningsinstitut, FOI, tidigare Försvarets forskningsanstalt, FOA, (FOA, 1998).

För att få ett robust resultat har konsekvensområdet beräknats via ett probabilistiskt angreppssätt där 10 000 iterationer genomförts.

Konsekvensberäkningar simuleras med hjälp av beräkningsprogrammet @Risk för att kunna göra ett stort antal iterationer och på så sätt fås ett mer robust resultat. @Risk gör det även möjligt att på ett kvantitativt sätt genomföra känslighetsanalys och kartlägga, för resultatet, kritiska parametrar. (Palisade Corp, 2008)

Ingångsdata för beräkning av konsekvensområde för identifierade olycksscenarioer återfinns i bilaga 2. I bilagan återfinns även bakomliggande matematiska samband för konsekvensberäkningarna.

### 5.2.1 Konsekvensområde

Beräknad median för konsekvensavstånd, det vill säga avstånd till dödliga förhållanden, för de olika olycksscenarioerna redovisas i Tabell 5. De konsekvensavstånd som presenteras är de avstånd för vilka hälften av beräkningarna bedöms hamna inom och hälften överskrida.

**Tabell 5. Beräknade konsekvensavstånd för respektive olycksscenario.**

Olycksscenario	Konsekvensavstånd 50 % -percentilen [m]
1 Explosion	100 <sup>3</sup>
2.1a Jetflamma	27
2.1b Gasmolnsexplosion	114
2.3 Giftig gas	270
3 Brandfarlig vätska	19

## 5.3 Antal omkomna

För att kunna beräkna samhällsrisken har antal omkomna inom området beräknats. För att kunna genomföra beräkningarna har följande antaganden gjorts:

- Ett bebyggelsefritt skyddsavstånd som uppgår till 10 meter från yttre vägbanan förutsätts med hänsyn till detaljplaneområdets avgränsning.
- Med hänsyn till att området anses lämpligt för medeltät stadsbebyggelse ansätts persontätheten till 9000 personer per km<sup>2</sup>.
- 22:00-06:00 uppgår befolkningstätheten till 100 procent inom planområdet. 06:00-22:00 uppgår befolkningstätheten till 50 procent inom planområdet.
- Av de som befinner sig inom planområdet bedöms 50 procent vara exponerade för pölbrand, jetflamma och giftig gas. För explosion och gasmolnsexplosion antas 100 procent vara exponerade.
- Ingen hänsyn har tagits till att de flesta transporter sker dagtid då befolkningstätheten är lägre och konsekvenserna därmed inte blir lika allvarliga.

Beräkningsförfarandet av antalet omkomna presenteras i bilaga 2

---

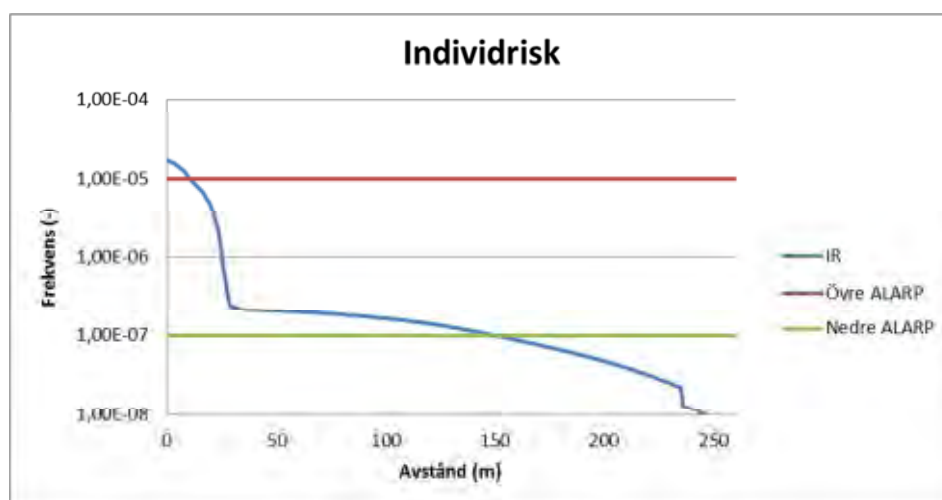
<sup>3</sup> Värde taget från *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen* (Länsstyrelsen i Skåne län, 2007).

## 6 RESULTAT

Nedan presenteras resultatet både i form av samhällsrisk och individrisk.

### 6.1 Individrisk

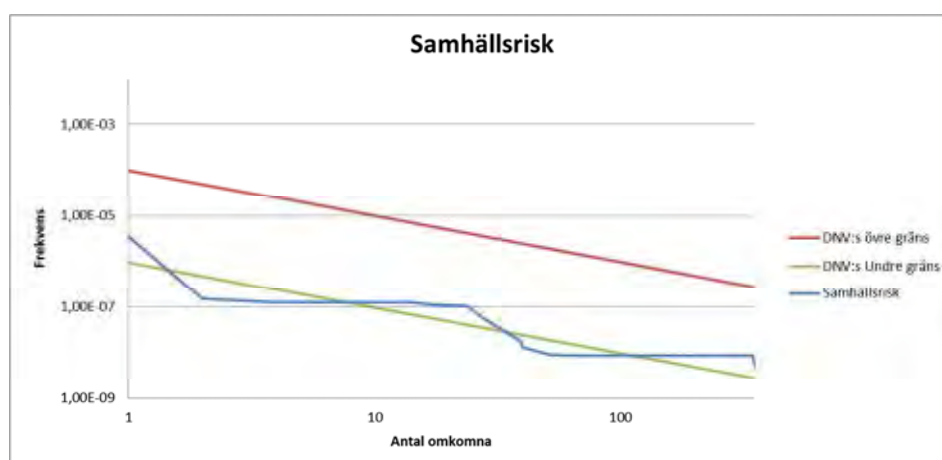
Den platsspecifika individrisken inom planområdet har beräknats utifrån de resultat som presenteras i bilaga 2. Individrisken har beräknats genom att addera olycksfrekvensen för de scenarier som har ett konsekvensområde som påverkar planområdet och som kan orsaka att personer omkommer. Individrisken med hänsyn till avstånd från vägens yttre vägbanan presenteras i Figur 6. I figuren har även acceptanskriterier från DNV inkluderats.



Figur 6. Individrisk med hänsyn till avstånd från väg 222. Avståndet är mätt från vägens yttre vägbanan.

### 6.2 Samhällsrisk

Som komplement till individrisk har risknivån för området även beräknats i form av samhällsrisk. Resultatet presenteras enligt gängse normer i ett F/N-diagram och är beräknad för de olycksscenarioer som identifierats påverka planområdet. F/N-diagrammet visualiseras i Figur 7. I figuren har även acceptanskriterier från DNV infogats med undre och övre gräns.



Figur 7. Beräknad samhällsrisk för planområdet.

## 7 RISKBEDÖMNING

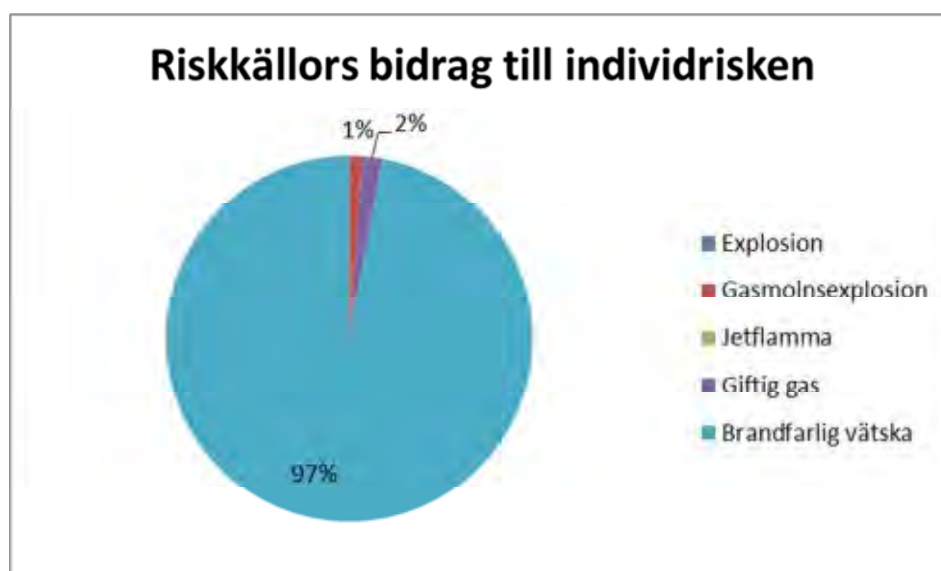
I detta avsnitt genomförs värdering av den rådande risknivån utifrån acceptanskriterium definierade i avsnitt 3.5

### 7.1 Individrisk

Individrisken har beräknats genom att addera olycksfrekvensen för de scenarier som har ett konsekvensområde som påverkar området och orsakar att personer omkommer.

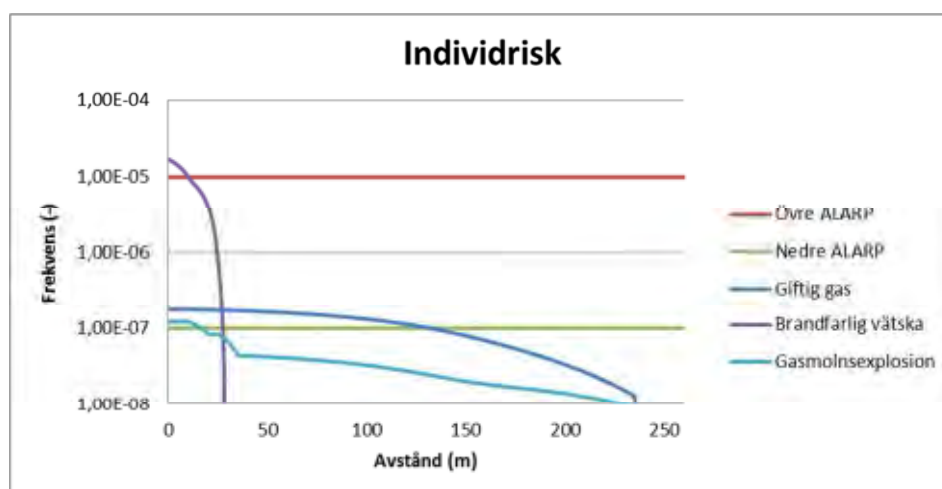
Enligt genomförda beräkningar ligger individrisken högre än acceptabla nivåer inom ett avstånd av 11 meter från yttre vägbanan. Riskbidraget är relativt litet från olyckor som giftmoln och andra riskkällor som har ett stort konsekvensområde på detta avstånd. Inom 150 meter ligger risknivåerna i det så kallade ALARP-området där åtgärder bör beaktas.

För att komplettera bilden av individrisken har de olika riskkällornas bidrag till den totala riskbilden viktats med avseende på sannolikheten för att en olycka som påverkar området sker. Viktningen presenteras som ett diagram i Figur 8. Diagrammet visar att olycka med brandfarlig vätska som leder till pölbrand står för 97 % av områdets totala risknivå vid avståndet 20 meter från vägen.



**Figur 8. Diagrammet visar hur med hur stor del de olika riskkällorna bidrar till den totala individrisken vid avståndet 10 meter från väg 222. Av denna går att se att brandfarlig vätska står för 97 % av risknivån, giftig gas 2 % och gasmolnsexplosion 1 %. Övriga riskkällors bidrag är så pass små att de inte går att urskilja i diagrammet.**

För att visa på hur stor inverkan brandfarlig vätska och giftig gas bidrar med till individrisken presenteras i Figur 9 separata individriskkurvor för dessa två riskkällor. Det är viktigt att veta vilka källor som har störst inverkan på individriskkurvans utseende för att bedöma vilka riskreducerande åtgärder som kan bli aktuella.



**Figur 9. Separata individriskkurvor för giftig gas, brandfarlig vätska och gasmolnsexplosion visar att brandfarlig vätska står för det största riskbidraget på avstånd under 30 meter och att giftig gas står för det största riskbidraget över 30 meter. Riskreducerande åtgärder bör därför koncentreras till dessa riskkällor.**

De största riskbidragen inträffar inom 30 meter från planområdet i form av direkt påverkan av pölbrand som konsekvens av olycka med brandfarlig vätska. Giftig gas inverkar dock så att risknivån är så hög att riskreducerande åtgärder med avseende på olycka med giftig gas bör beaktas på ett avstånd upp emot 150 meter.

## 7.2 Samhällsrisk

Utifrån genomförda beräkningar framgår det att risknivån för området till vissa delar ligger inom ALARP-området som är definierat av DNV. Med hänsyn till definierade acceptanskriterier bör riskreducerande åtgärder därför vidtas med hänsyn till samhällsrisk.

Som tidigare visats ger brandfarlig vätska upphov till olyckor med hög frekvens men kortare konsekvensavstånd och därigenom färre drabbade. Olyckor med giftig gas har betydligt lägre frekvens men drabbar större områden och ger därmed ett större antal omkomna. Eftersom samhällsrisk även tar hänsyn till olyckornas omfattning är det av större vikt att reducera olyckor med låg frekvens men hög konsekvens.

## 7.3 Åtgärdsförslag

Från riskvärderingen är risknivån avseende individrisk så hög att riskreducerande åtgärder bör beaktas. Nedan presenteras identifierade skyddsåtgärder som har riskreducerande effekt. Huvudsakligen utgör åtgärderna reduktion på möjliga konsekvenser vid en olyckshändelse. Då det främst är olyckor förknippade med brandfarlig vätska och gas som ger det största riskbidraget bör riskreducerande åtgärder fokusera på att minska konsekvenserna vid sådana olyckor.

### Skyddsavstånd

Ett skyddsavstånd på minst 20 meter bör finnas mellan bebyggelse och yttre vägbana för att reducera risknivåerna. Området inom 30 meter från vägen bör även utformas så att den inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.

Med hänsyn till att väg 222 är klassificerad som riksintresse ska Trafikverkets eventuella önskemål om fria avstånd beaktas före beslut.

### Skyddad fasad

För att reducera konsekvenserna av olycka med brandfarlig vätska och gas bör fasader vända mot vägen, inom ett avstånd av 30 meter, klara strålningsnivåer upp till 20 kW/m<sup>2</sup>.

Obrännbar fasad uppfyller detta krav.

### Fönster mot vägen

Glas i fasad vänd mot vägen, inom ett kortare avstånd än 30 meter, bör klara strålningsnivåer upp till 20 kW/m<sup>2</sup> utan att spricka. Härdat och laminerat glas uppfyller detta krav (Brandskyddslaget och Brandteknik LTH, 2005). Fönster bör endast vara öppningsbara för underhåll.

Glas i loftgång som utgör utrymningsväg, vänt mot vägen inom kortare avstånd än 30 meter, bör vara utförd så att strålningen på insidan av glaset understiger 10 kW/m<sup>2</sup> (Boverket, 2011).

### Utrymningsvägar

Utrymningsvägar från byggnader lokaliserade inom ett kortare avstånd än 50 meter från vägen bör mynna bort från vägen.

### Avstängbar ventilation

Avstängbar ventilation med friskluftsintag som inte är vänt direkt mot vägen ska säkerställas inom ett avstånd av 150 meter från vägen.

## 7.4 Verifiering av åtgärdsförslag

Strålningsberäkningar har utförts för att undersöka vilka strålningsnivåer som uppstår på avståndet 15 meter från vägen i händelse av pölbrand efter olycka med brandfarlig vätska. Beräkningsgången presenteras i bilaga 2.

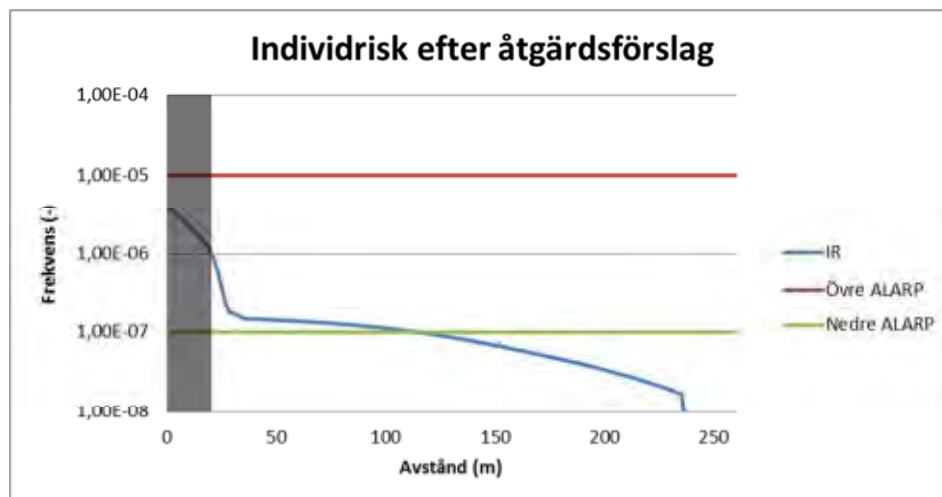
Resultatet från strålningsberäkningarna visar att strålningsnivåerna understiger 20 kW/m<sup>2</sup> i 95 % av simuleringarna.

Fasader och glas som klarar 20 kW/m<sup>2</sup> bedöms därför vara tillräckligt för att kraftigt minska konsekvenserna vid olycka med brandfarlig vätska. Detta bedöms reducera risken för sekundära dödsfall som konsekvens av brandspridning till ett minimum.

I Figur 10 redovisas individrisken efter att föreslagna riskreducerande åtgärder har vidtagits. Sannolikheten för dödsfall som konsekvens av olycka med brandfarlig vätska bedöms då minska med 80 %. Detta är en följd av att personer inom planområdet konservativt antas vistas inomhus 80 % av tiden, då de är skyddade av de riskreducerande åtgärderna.



Vidare bedöms sannolikheten för dödsfall till följd av utsläpp av giftig gas bedöms minska med 40 %. Eftersom konsekvenserna av utsläpp med giftiga gaser är svårbedömda och behäftade med stora osäkerhet bedöms det konservativt att de riskreducerande åtgärderna minskar sannolikheten för dödsfall med 50 % då personer inom planområdet befinner sig inomhus.



Figur 10. Individrisken efter åtgärdsförslag där individrisken inom föreslaget skyddsavstånd, 20 meter, är avmarkerat i grått.

Slutsatsen blir att de föreslagna riskreducerande åtgärderna, även med konservativa antaganden, bedöms minska risknivåerna på ett sådant sätt att individrisken inom planområdet blir acceptabel.

## 7.5 Markanvändning

Med hänsyn till presenterade risknivåer och riktlinjer enligt Länsstyrelsen i Skåne län (2007) presenteras lämplig markanvändning i anslutning till väg 222 i Tabell 6.

**Tabell 6. Rekommenderad markanvändning med hänsyn till risknivå och avstånd från väg 222.**

<b>Avstånd från väg 222, [m]</b>	<b>Verksamhet</b>
0 – 20	Parkering (ytparkering) Trafik Tekniska anläggningar
20 - 25	Tillkommande verksamheter: Bostad (småhusbebyggelse) Industri Lager Handel (mindre butiker) Kontor (ett plan)
25 - 100	Tillkommande verksamheter: Bostad (flerbostadshus) Kontor (i flera plan) Handel (större butiker) Hotell
100 -	Tillkommande verksamheter: Samlingslokal Vård Skola

## 8 KÄNSLIGHETS- OCH OSÄKERHETSANALYS

I en riskanalys av detta slag finns det ett stort antal osäkra parametrar. Osäkerheterna i analysen är omfattande. Detta gäller främst vid uppskattningen av olycksfrekvenser för att en farligt gods olycka skall inträffa inom det studerade området. Statistiken över farligt gods olyckor med läckage bedöms inte vara tillfredställande. Detta beror till stor del på att det, lyckligtvis, inte har inträffat något större antal olyckor de senaste åren. Det är även olämpligt att använda sig av olycksstatistik från andra länder eftersom deras infrastrukturer kan skilja sig markant från den i Sverige.

Det har gjorts ett flertal antaganden där det saknats fakta om olika faktorerers frekvenser. De antaganden som gjorts är gjorda för att ta höjd för framtida förändringar och på så sätt undvika att undervärdera den framtida risknivån för området och föreslagna riskreducerande åtgärder.

Då konsekvensanalysen grundar sig på statistiska fördelningar istället för diskreta värden, 10 000 iterationer genomförs för varje scenario, bedöms inte risknivån underskattas inom området. Vidare har de ingående parametrarnas fördelning valts så verklighetstroga som möjligt och detta anses leda till att osäkerheterna inte påverkar värderingen av riskerna på ett sådant sätt att riskerna underskattas.

För konsekvensberäkningarna har persontäthet, stabilitetsklass, hålarea, flödeskoefficient samt bränslemängd identifierats från genomförda simuleringar med @Risk vara de parametrar som har störst inverkan på resultatet. Genom att få bättre statistik kring dessa kan osäkerheterna reduceras.

Vid beräkningen av samhällsrisken har de två kritiska parametrarna, persontäthet och vistelsetid, valts konservativt redan från början. Känslighetsanalyser med ännu konservativare värden bedöms därför vara obehövliga.

## 9 DISKUSSION OCH SLUTSATS

Syftet med riskbedömningen är att analysera och värdera riskerkällor inom och i anslutning till den nya detaljplanen för fastigheten Sicklaön 40:14, Nacka kommun. I riskvärderingen ingår beslut om tolerabel risknivå och förslag på åtgärder. Riskbedömningen är del av beslutsunderlaget för ställningstagandet till den planerade markanvändningen inom den nya detaljplanen.

Resultatet av riskbedömningen visar att risknivån är hög inom planområdet och åtgärder bör vidtas för att nå acceptabla risknivåer enligt nyttjade acceptanskriterium. Risknivån är sådan att man bör sträva efter att sänka den med rimliga medel så långt det är möjligt. Olyckor förknippade med farligt gods som leder till utsläpp av brandfarlig vätska och brandfarlig gas är de händelser som ger störst bidrag till risknivån. För att en risknivå ska anses vara acceptabel inom aktuellt planområde ska de riskreducerande åtgärder som presenteras i avsnitt 7 beaktas.

De sammantagna slutsatserna är att om föreslagna åtgärder vidtas är bedömningen att risknivån inom området kan accepteras enligt använda acceptanskriterier.

Upprättad riskbedömning ska ses som ett underlag för fortsatt projektering av det aktuella området. Under det fortsatta arbetet bör områdets specifika utformning detaljstuderas utifrån de specifika förutsättningar som kan råda och riskreducerande åtgärder justeras utifrån detta.

Briab Brand och Riskingenjörerna AB



Björn Sildemark

Brandingenjör LTH  
Civilingenjör Riskhantering

## 10 LITTERATURFÖRTECKNING

- Boverket. (2011). *BBRAD - Analytisk dimensionering av brandskydd. BFS 2011:27*. Karlskrona: Boverket.
- Brandskyddslaget och Brandteknik LTH. (2005). *Brandskyddshandboken: en handbok för projektering av brandskydd i byggnader*. Lund: Brandteknik, Lunds tekniska högskola, Lund.
- Briab Brand & Riskingenjörerna AB. (2010). *Risikanalys avseende transporter av farligt gods – Ektorps studentbostäder*. Stockholm: Briab Brand & Riskingenjörerna AB.
- Davidsson, G. e. (1997). *Värdering av risk*. Karlstad: Statens Räddningsverk.
- Eniro. (u.d.). Hämtat från <http://www.eniro.se> den 04 04 2013
- FOA. (1998). *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gas och vätskor – metoder för*. Stockholm: Försvarets Forskningsantalt.
- Hitta.se. (u.d.). Hämtat från <http://www.hitta.se> den 04 04 2013
- Länsstyrelsen i Skåne län. (2007). *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen – bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods, Rapport*. Malmö: Länsstyrelsen i Skåne län.
- Länsstyrelsen i Stockholms län. (2003). *Risikanalyser i detaljplaneprocessen – vem, vad, när & hur?* Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.
- Länsstyrelsen i Stockholms län. (2003). *Riktlinjer för riskanalyser som beslutsunderlag*. Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.
- Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län. (2006). *Riskhantering i detaljplaneprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods*. Stockholm: Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län.
- MSB. (09 2006). *Myndigheten för samhällsskydd och beredskap - MSB. Hämtat från Transport av farligt gods på väg och järnväg: <http://www.msb.se/farligtgoods> den 20 november 2012*
- Nacka kommun. (2012). *Hållbar framtid i Nacka - Översiktsplan för Nacka kommun*.
- Palisade Corp. (2008). *Users guide @RISK 5*. Palisade Corp.
- Räddningsverket. (1996). *Farligt gods – riskbedömning vid transport – Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg och järnväg*. Karlstad: Räddningsverket.
- SIKA statistik. (2008). *Vägtrafik - inrikes och utrikes trafik med svenska lastbilar år 2007, rapport 2008:13*. Stockholm: SIKA statistik.
- Statistiska centralbyrån. (2008). *Boende och boendeutgifter 2006*.
- Svensk författningssamling. (1998). Miljöbalk (1998:808) med ändringar t.o.m. SFS 2009:652.
- Svensk författningssamling. (2010). *Plan- och bygglag (SFS 2010:900)*.
- Trafikverket. (2011). *PM Trafik - Förstudie väg 222 Trafikplats Kvarnholmen*. Trafikverket.
- Vägverket. (2009). *VVFS 2009:296 - Vägverkets föreskrifter om hastighetsbegränsning på väg 222 i Stockholms län*. Stockholm: Vägverket.

## BILAGA A – RISKINVENTERING

Nedan presenteras de olyckshändelser/riskkällor som identifierats via den översiktliga riskinventeringen. Utifrån hur påverkan sker har en bedömning gjorts om en förändring mot nollalternativet uppstår. Då vissa specifika olyckshändelser och riskkällor hanteras explicit via andra regelverk, har utöver förändringen mot nollalternativet, två övergripande bedömningsgrunder medtagits för att möjliggöra en logisk bedömning om en olyckshändelse eller riskkälla ska underkastas fördjupad analys:

1. Olyckshändelsen/riskkällan hanteras **inte** explicit via andra regelverk (exempelvis rådande bygg- eller arbetsmiljölagstiftning).

eller:

2. Olyckshändelsen/riskkällan hanteras explicit i andra regelverk, **men** eventuella förslag på åtgärder kan ge stor påverkan på markanvändning och/eller funktion inom detaljplaneområdet.

Tabell 7 - Riskinventering och översiktlig bedömning.

Händelser	Skadehändelse	Bedömning om fördjupade analyser genomförs
Olycka med farligt gods transport med explosiva ämnen i ADR-klass 1 längs väg 222.	Utsläpp och deflagration	Den kraftiga tryckvåg som kan uppstå medför mycket omfattande konsekvenser. <b>Analyseras vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med brandfarlig gas i ADR-klass 2.1 längs väg 222.	Utsläpp och antändning	Brännbar gas kan vid antändning ge upphov till mycket omfattande konsekvenser inom ett större område vid ett utsläpp. <b>Analyseras vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med brandfarlig gas i ADR-klass 2.1 längs väg 222.	BLEVE	För att en BLEVE ska uppstå krävs en sådan kombination av förutsättningar att sannolikheten för en BLEVE i anslutning till planområdet är ytterst liten. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med ej giftig, ej brännbar gas i ADR-klass 2.2 längs väg 222.	Utsläpp	Små konsekvenser vid en olycka och små kvantiteter transporteras. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med giftig gas i ADR-klass 2.3 längs väg 222.	Utsläpp	Giftiga gaser kan leda till mycket omfattande konsekvenser inom ett större område i samband med ett utsläpp. <b>Analyseras vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med brandfarlig vätska i ADR-klass 3 längs väg 222	Utsläpp och antändning	Vid antändning givet läckage kan betydande konsekvenser nära olycksplatsen uppstå. <b>Analyseras vidare.</b>

Händelser	Skadehändelse	Bedömning om fördjupade analyser genomförs
Olycka med farligt gods transport med brandfarliga fasta ämnen i ADR-klass 4 längs väg 222.	Utsläpp och antändning	Medför normalt ej konsekvenser för personskador då skada förutsätter antändning och det är begränsade mängder som transporteras på järnvägsnätet. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med ämnen i ADR-klass 5 längs väg 222.	Utsläpp, reaktion och antändning	En vådahändelse med dessa ämnen leder normalt inte till risk för personskador. Under vissa förhållanden kan det dock reagera med brännbart, organiskt material och ge upphov till en explosion. Sannolikheten för explosion från olycka med ADR-klass 1 är dock större varför det scenariot är dimensionerande. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med giftiga ämnen i ADR-klass 6.1 längs väg 222.	Utsläpp	Medför normalt ej konsekvenser då personer måste vara i direkt kontakt med ämnet. <b>Analyseras inte vidare</b>
Olycka med farligt gods transport med smittförande ämnen i ADR-klass 6.2 längs väg 222.	Utsläpp	Medför normalt ej konsekvenser då personer måste vara i direkt kontakt med ämnet. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med smittförande ämnen i ADR-klass 7 längs väg 222.	Utsläpp	Medför normalt inga akuta konsekvenser även i de fall där radioaktivt material läcker ut. Vid transport vidtas mycket omfattande säkerhetsåtgärder. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med frätande ämnen i ADR-klass 8 längs väg 222.	Utsläpp	Medför normalt ej konsekvenser då personer måste vara i direkt kontakt med ämnet. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport med övriga ämnen och föremål i ADR-klass 9 längs väg 222.	Utsläpp	Medför normalt inga akuta konsekvenser. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Olycka med farligt gods transport på Ektorpsvägen		Då Ektorpsvägen utgör sekundär transportled är antalet transporter mycket få i relation till transportererna på väg 222. Analyser för väg 222 är därför dimensionerande för planområdet. <b>Analyseras inte vidare.</b>

Händelser	Skadehändelse	Bedömning om fördjupade analyser genomförs
Angränsande tillståndpliktig verksamhet på bensinstationer	Utsläpp och antändning	Analyseras inte vidare då det är ett avstånd på ca 1 km mellan verksamheten och detaljplanen. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Brand inom byggnad	Stor brand inom byggnad	Olyckshändelsen/riskkällan hanteras explicit i andra regelverk (BBR). <b>Analyseras inte vidare.</b>
Brand i fordon på körbana i anslutning till planområdet	Stor brand som kan påverka planområdet.	Ingen förändring bedöms råda mellan nollalternativ och huvudalternativet samt risknivån bedöms som låg. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Olycka på ytvägnätet i anslutning till planområdet.	Stor trafikolycka.	Behandlas via ordinarie trafikprojektering och bedöms ej påverka markanvändning eller funktion. <b>Analyseras inte vidare.</b>
Olycka på Saltsjöbanan	Urspårning	Analyseras inte vidare då avståndet till järnvägen är över 1 km. <b>Analyseras inte vidare.</b>





# RISKUTREDNING

Handläggare  
Niclas Grahn  
Tel  
+46 10 505 04 23  
Mobil  
+46725534829  
E-post  
niclas.grahn@afconsult.com

Datum  
2016-11-14  
Projekt-ID  
728752

Kund  
Nacka kommun

## Kvalitativ riskutredning – utbyggnad av Svindervalsviks skola, Sicklaön 87:1



ÅF-Infrastructure AB

Uppdragsansvarig/handläggare: Niclas Grahn  
Handläggare: Christoffer Clarin, Maria Aspelin  
Interngranskning: Johan Hellstrand



# RISKUTREDNING

## Innehållsförteckning

Sammanfattning.....	4
1 Inledning.....	6
1.1 Syfte och bakgrund .....	6
1.2 Metod .....	6
1.3 Avgränsningar .....	7
1.4 Riktlinjer och lagar .....	8
1.4.1 Nationell nivå .....	8
1.4.2 Regional nivå.....	8
1.4.3 Riktlinjer för bensinstationer .....	9
1.4.4 Barnperspektiv .....	10
2 Beskrivning av Svindersviksskolan.....	12
2.1 Skyddsobjekt.....	21
3 Riskinventering .....	22
3.1 Riskobjekt.....	22
3.2 Riskkällor .....	22
3.2.1 Henriksdals reningsverk.....	22
3.2.2 Bensinstation OKO8 Nacka Värmdövägen.....	22
3.2.3 Farligt gods .....	23
3.2.4 Beskrivning av klassindelning .....	24
3.2.5 Statistik för farligt gods-transporter .....	29
3.3 Grovanalys - Identifiering av risker/skadehändelser.....	33
3.3.1 Bensinstation OKO8 Nacka Värmdövägen.....	33
3.3.2 Klass 1: Explosiva ämnen.....	34
3.3.3 Klass 2.1: Kondenserade brandfarliga gaser .....	34
3.3.4 Klass 2.3: Kondenserad giftig gas .....	35
3.3.5 Klass 3: Brandfarlig vätska .....	36
3.3.6 Klass 4: Brandfarliga fasta ämnen.....	37
3.3.7 Klass 5: Oxiderande ämnen.....	37
3.3.8 Giftiga och smittbärande ämnen (Klass 6.1 och 6.2) .....	37
3.3.9 Radioaktiva ämnen (Klass 7) .....	37
3.3.10 Frätande ämnen (Klass 8) .....	38
3.3.11 Övriga farliga ämnen (Klass 9).....	38
3.3.12 Sammanfattning av grovanalys avseende farligt gods .....	38
3.3.13 Risker ur barnperspektiv .....	38
4 Riskreducerande åtgärder och slutsatser .....	40
4.1 Slutsats .....	42
Referenser.....	43


**ÅF-Infrastructure AB**

**Brand & Risk**

BORLÄNGE – GÄVLE – GÖTEBORG  
 HELSINGBORG – LINKÖPING – LUND  
 MALMÖ – STOCKHOLM

**DOKUMENTINFORMATION**

OBJEKT/UPPDRAG	Kvalitativ riskutredning – utbyggnad av Svindersviks skola, Sicklaön 87:1
UPPDRAGSGIVARE	Nacka kommun
REFERENSPERSON	Tove Mark
UPPDRAGSNUMMER	728752

UPPDRAGSANSVARIG /HANDLÄGGARE	Niclas Grahn Civilingenjör STS (System i Teknik och Samhälle) <a href="mailto:niclas.grahn@afconsult.com">niclas.grahn@afconsult.com</a>	Telefon 010 – 505 04 23
HANDLÄGGARE	Christoffer Clarin Civilingenjör i riskhantering & Brandingenjör <a href="mailto:christoffer.clarin@afconsult.com">christoffer.clarin@afconsult.com</a>	Telefon 010 – 505 28 95
	Maria Aspelin Specialist barnperspektiv <a href="mailto:maria.aspelin@afconsult.com">maria.aspelin@afconsult.com</a>	Telefon 010 – 505 35 38
INTERNKONTROLL	Johan Hellstrand Civilingenjör i riskhantering & Brandingenjör	

DATUM	DOKUMENTSTATUS/VERSION
2016-11-14	Version A



# RISKUTREDNING

## Sammanfattning

ÅF-Infrastructure AB har fått i uppdrag av Nacka kommun att ur ett riskperspektiv utreda vilka skyddsåtgärder som krävs för att kunna genomföra en utbyggnad av Svindersviks skola inom fastigheten Sicklaön 87:1, Alphyddevägen 4 inom Planiaområdet på västra Sicklaön i Nacka kommun.

Syftet med rapporten är att utifrån ett personsäkerhets- och barnriskperspektiv bedöma risknivån och ge förslag på eventuella riskreducerande åtgärder för befintlig och tillkommande byggnader inom planområdet som kan komma att bli aktuella.

Det huvudsakliga riskobjektet utgörs av Värmdöleden (väg 222)/Södra länken vars sträckning går i nära anslutning till skolområdet. Värmdöleden och Södra länken utgör primär rekommenderad transportled för farligt gods. Södra Länken går endast i tunnel och bedöms inte kunna påverka Svindersviks skola. Även en bensinstation finns i skolans närområde, men denna bedöms ej kunna påverka Svindersviks skola. Via riskidentifiering och bedömning har följande riskkällor bedömts kunna påverka skyddsobjektet:

- Olycka med kondenserad brandfarlig gas (Klass 2.1)
- Olycka med kondenserad giftig gas (Klass 2.3)
- Olycka med brandfarlig vätska (Klass 3)

Vid framtagande av åtgärdsförslag har hänsyn tagits till riskbilden i området, både ur olycksriskperspektiv och ur barnperspektiv, samt till Länsstyrelsen Stockholms riktlinjer för planläggning intill transportleder med farligt gods.

Enligt riktlinjerna från Länsstyrelsen Stockholm är det lämpligt med skolor >75 meter från en farligt godsled utan att vidare skyddsåtgärder förutom skyddsavståndet vidtas. Avståndet mellan Värmdöleden och fastighetens yttre gräns är ca 16 meter och den befintliga huvudbyggnaden är i dagsläget belägen ca 30 meter från Värmdöleden. För att möjliggöra för fler skol- och förskoleplatser kan befintliga byggnader komma att byggas om och nya byggnader uppföras inom fastigheten. På grund av avståndet till Värmdöleden krävs därmed skyddsåtgärder enligt riktlinjerna. De skyddsåtgärder som rekommenderas tar hänsyn till ovanstående olycksscenario.

Skyddsåtgärder för eventuella ändringar i befintliga byggnader/nybyggnationer längre bort än 50 meter från Värmdöleden bedöms inte behövas. ÅF föreslår att detaljplanen för fastigheten ska innehålla följande planbestämmelser för att säkerställa att fastighetens risknivå är acceptabel. Planbestämmelserna gäller både för befintlig bebyggelse som ändras och för nybyggnation om inget annat anges:

- 25 meter bebyggelsefritt avstånd från Värmdöledens närmaste väggkant (prickmark).
- Friskluftsintag placerade inom 50 meter från Värmdöledens närmsta väggkant ska riktas bort från vägen.<sup>1</sup>
- Fasad inom 25-40 meter från Värmdöledens närmaste väggkant ska vara obrännbar i lägst brandteknisk klass EI 30.<sup>2</sup>
- Fönster i fasad inom 25-40 meter från Värmdöledens närmsta väggkant och i riktning mot densamma ska utföras i lägst brandteknisk klass EW 30.
- Varje byggnadskropp ska ha minst en evakueringsväg som möjliggör utrymning bort från Värmdöleden.

<sup>1</sup> Kravet gäller både friskluftsintag för byggnader som helhet, dvs. även för eventuella källarplan.

<sup>2</sup> Tegelfasader på befintlig bebyggelse uppfyller lägst brandteknisk klass EI 30, troligt EI 60



# RISKUTREDNING

- Huvudentréer till byggnadskroppar inom 25-50 meter från Värmdöledens närmsta väggkant ska vara riktade bort från vägen. Andra entréer än huvudentrén till byggnadskroppar inom samma avstånd kan riktas mot Värmdöleden om detta bedöms krävas av exempelvis skäl för tillgänglighet eller motsvarande.

För att dessa planbestämmelser ska kunna användas förutsätts att det befintliga bullerplanket förstärks, exempelvis med fibercementmaterial, för att minska sannolikheten att det fattar eld vid eventuell brandspridning. Planket ska vidare utformas så att det inte uppmuntrar/lockar till lek för barn, såsom klättring, balansgång eller motsvarande.

För att säkerställa säkerheten hos barn som befinner sig vid, eller tar sig till/från befintligt och kommande utbyggd verksamhet vid skolan, rekommenderar ÅF följande skyddsåtgärder utifrån ett barnperspektiv för att ytterligare sänka riskbilden:

- Anlägg säker och trygg passage över Värmdövägen för de elever som kommer från Saltsjöbanans håll så att dessa inte genar över Värmdövägen.
- Säkerställ att transporter på skolans servicevägar sker avskilt från platser där eleverna vistas.
- Då det främst är yngre elever som får bilskjuts till skolan bör förskola- och lågstadiebyggnad placeras lättillgängligt för vårdnadshavare men med barriär mot trafik.
- Vistelse på bergsparti bakom skolbyggnad bör inte förordas. Om vistelse på bergsparti likväl tillåts bör barriär mot Värmdöleden säkras så klättring och stenkastning ej är möjlig och barriär mot serviceväg säkras så att inte barnen går eller springer där det kör transporter.
- Anlägg upphöjt övergångsställe utanför skolgrinden på Alphyddevägen för att sänka hastigheten på vägen och mota lusten hos elever att springa direkt över Alphyddevägen utan att bege sig till övergångsstället i korsningen Alphyddevägen/Svinderviksvägen.
- Anlägg trottoar eller gång- och cykelväg längs med Svindersviksvägen.

Förutsatt att föreslagna planbestämmelser skrivs in i detaljplanen samt att den föreslagna åtgärden med att förstärka det befintliga bullerplanket med ett obrännbart skikt (exempelvis med ett fibercementmaterial) införs, görs bedömningen att riskerna inom fastigheten är godtagbara och att detta möjliggör för en utbyggnad av fler skol- och förskoleplatser.

För att ytterligare sänka riskbilden för olyckor som är mer kopplade till barn, rekommenderas att föreslagna åtgärder ur ett barnperspektiv även beaktas i utvecklingen av området kring skolan.



# RISKUTREDNING

## 1 Inledning

### 1.1 Syfte och bakgrund

Nacka kommun vill möjliggöra för fler skol- och förskoleplatser genom en utbyggnad av befintlig skol- och förskoleverksamhet vid Svindersviks skola genom att utöka byggrätten för att möjliggöra totalt 500 skolplatser och 6 förskoleavdelningar inom fastigheten. För att kunna genomföra en utveckling av skolverksamheten måste detaljplanen uppdateras. I nära anslutning till skolan finns Värmdöleden som är en primär transportled för farligt gods. Även en bensinstation finns i skolans närområde.

ÅF-Infrastructure AB har fått i uppdrag av Nacka kommun att utreda vilka skyddsåtgärder som krävs för att kunna genomföra en utbyggnad av Svindersviks skola inom fastigheten Sicklaön 87: 1, Alphyddevägen 4 inom Planiaområdet på västra Sicklaön i Nacka kommun.

Syftet med rapporten är att utifrån ett personsäkerhets- och barnriskperspektiv bedöma risknivån och ge förslag på eventuella riskreducerande åtgärder för befintlig och tillkommande byggnader inom planområdet som kan komma att bli aktuella.

### 1.2 Metod

En riskutredning delas in i flera olika steg (se Figur 1). Först sker en bestämning av **mål och avgränsningar** gällande den aktuella riskutredningen.

Efter detta steg sker en **riskinventering** vilket är en arbetsprocess för att identifiera vilka risker som finns inom det studerade området. I detta uppdrag har även ett platsbesök gjorts vid skolan och en intervju har genomförts med skolchef och styrelseledamot för Svindersviks skola (Maestroskolan).

I **riskanalysen** genomgår de identifierade riskerna sedan en bedömning gällande sannolikhet och konsekvens för att sammantaget kunna ge en uppfattning om risknivån. Beroende på omfattningen och detaljnivån på riskutredningen kan detta göras kvalitativt och/eller kvantitativt.

Utgående från hur risknivån skall värderas sker i **riskvärderingen** en jämförelse mellan den uppskattade risknivån och acceptabla kriterier.

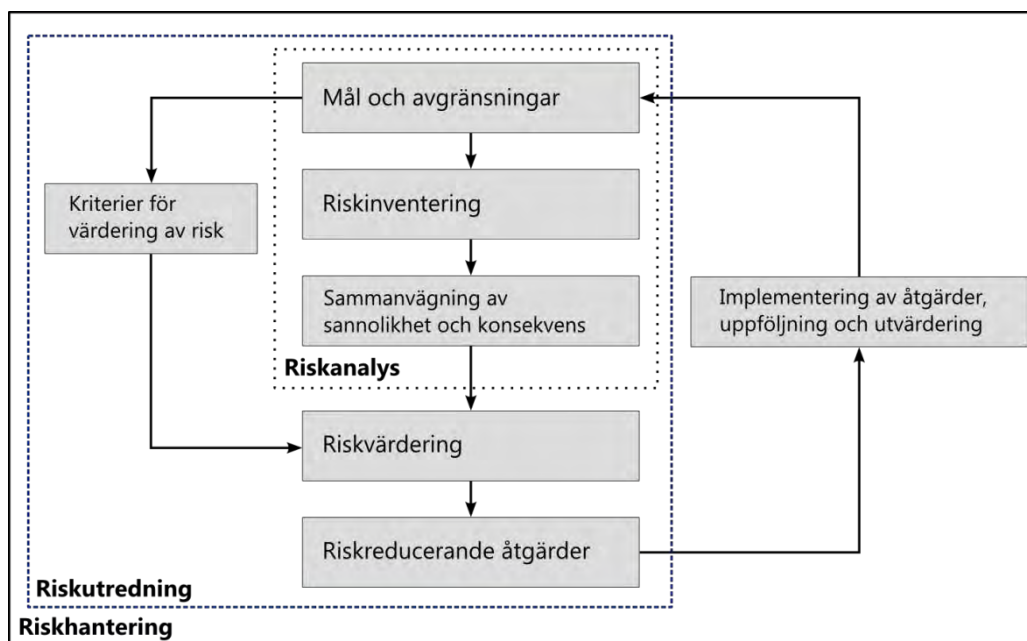
Ur jämförelsen synliggörs sedan behovet av **riskreducerande åtgärder** för att kunna sänka risknivån på de risker som inte uppfyller acceptanskriteriet. Åtgärder som till en låg kostnad och utan andra avsevärda olägenheter minskar risken är oavsett resultatet motiverande.

Ett viktigt steg i en riskutredning är att den blir en regelbundet återkommande del av den totala riskhanteringsprocessen där en kontinuerlig implementering av riskreducerande åtgärder, uppföljning av processen och utvärdering av resultatet är utmärkande.

Metoden följer i stort de riktlinjer som Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götaland tagit fram [1].



# RISKUTREDNING



Figur 1. Illustration av riskhanteringsprocessen. Denna riskutredning innefattar det som är markerat med blå streckad linje.

Föreliggande inledande riskutredning innehåller följande moment:

- En kartläggning av fastigheten och dess omgivning med utgångspunkt i typ av bebyggelse, utformning och topografi.
- Inventering av riskkällor
  - Värmdöleden
  - Bensinstation (OK-Q8 på Värmdövägen 79)
- Olyckskatalog/Scenariobeskrivning för olyckor vid riskkällor
  - Värmdöleden. Beskrivning av kategorier av ämnen (farligt godsklass enligt ADR-S)
  - Risker kopplade till drivmedelshandling vid OK-Q8 på Värmdövägen 79)
- Kvalitativ konsekvensbeskrivning och uppskattning av sannolikhet för olyckor
- Beskrivning av osäkerheter
- Kvalitativ riskvärdering
- En beskrivning och analys av risker i trafikmiljön utifrån barnperspektiv
- Hänsyn till Länsstyrelsen i Stockholms läns nya riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods från april 2016.
- Förslag på riskreducerande åtgärder för befintlig och tillkommande byggnader inom planområdet

## 1.3 Avgränsningar

Denna riskutredning avgränsas till att omfatta risker som är förknippade med plötsligt inträffade händelser (olyckor) som har sitt ursprung i:

- Transporter av farligt gods på Värmdöleden/Södra länken i anslutning till skolområdet.
- Transport av farligt gods längs med Värmdövägen.
- Hantering av brandfarlig vara (farligt gods) på närliggande bensinstation.
- Bedriven verksamhet i Henriksdals reningsverk, Seveso-verksamhet av lägre klass.



# RISKUTREDNING

- Trafik inom och i nära anslutning till området kopplat till barnens rörelsemönster

Enbart risker som kan innebära konsekvenser i form av personskada på personer inom det studerade området beaktas kopplat till detta. Det innebär att ingen hänsyn har tagits till exempelvis skador på miljön, skador orsakade av långvarig exponering, materiella skador eller skador på personer och objekt utanför detta område.

## 1.4 Riktlinjer och lagar

### 1.4.1 Nationell nivå

Riskhantering i den fysiska planeringen är knuten till plan- och bygglagen [2] och miljöbalken [3]. I Plan- och bygglagen framgår det att bebyggelse och byggnadsverk skall utformas och placeras på den avsedda marken på ett lämpligt sätt med hänsyn till skydd mot uppkomst och spridning av brand och mot trafikolyckor och andra olyckshändelser. När en kommun upprättar en detaljplan ska en miljöbedömning göras och med ett planförslag sammantaget kan antas medföra en betydande miljöpåverkan (i meningen att miljö eller människors hälsa kan komma att påverkas) skall en miljökonsekvensbeskrivning genomföras enligt miljöbalken.

### 1.4.2 Regional nivå

Plan- och bygglagen samt miljöbalken är emellertid inte fullt detaljerade kring riskutredningens metodik och innehåll. Riktlinjer, kriterier och rekommendationer på krav och typ av riskutredning har därför tagits fram av olika parter såsom länsstyrelser och myndigheter. I denna utredning används riktlinjer från Länsstyrelsen i Stockholms läns dokument ***Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods*** [4].

Länsstyrelsen i Stockholms län anser i dokumentet att risker förknippade med transport av farligt gods ska beaktas vid framtagande av detaljplaner inom 150 meters avstånd från en farligt gods-led. Närmare detaljeringsgrad eller på det sätt som riskerna ska beaktas anges inte utan beror på planförslagets riskbild.

Figur 2 visar en rekommenderad indelning av tre olika zoner och deras skyddsavstånd invid en farligt gods-led gällande både väg- och järnväg. Zonerna har i länsstyrelsens riktlinjer specificerats med fasta avståndsgränser.

Tabell 1 redogör för olika typer av markanvändning för de tre zonerna där zon A är närmast och zon C är längst ifrån farligt gods-leden i det aktuella plan-/programområdet. Den genomgående tanken är att verksamheter och markanvändning som är förknippad med en stor persontäthet skall befinna sig så långt bort från farligt godsleden som rimligen kan vara möjligt för att minska individ- och samhällsriskerna för tredje person.

Det svenska vägnätet för transport av farligt gods består av två delsystem; dels det primära vägnätet där de största mängderna och de flesta typerna av farligt gods transporteras och som används för genomfartstrafik, och dels det sekundära vägnätet som är tänkt som ett lokalt vägnät som inte bör användas för genomfartstrafik. Skyddsavstånden som visas i Figur 2 gäller för både primära och sekundära transportleder i vägnätet.

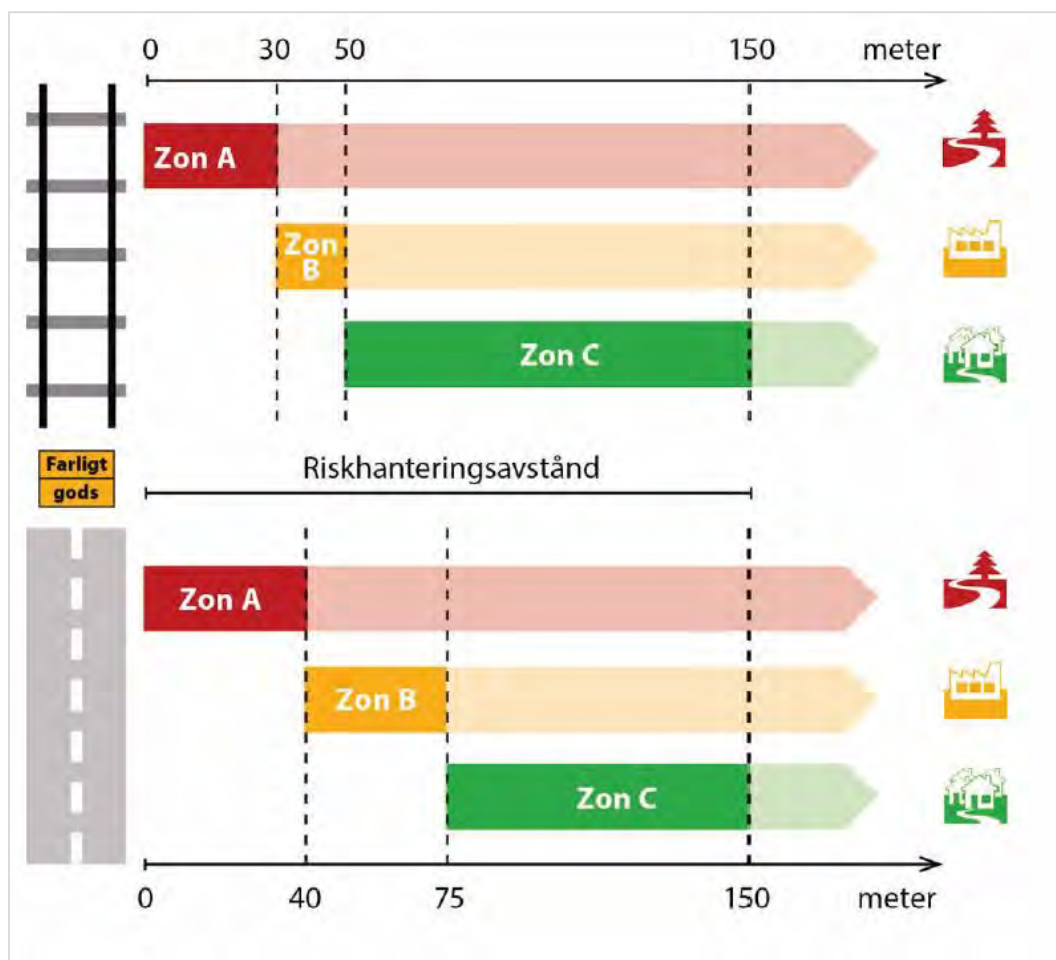
Länsstyrelsen i Stockholms län menar vidare att det för bebyggelse intill alla primära och de flesta sekundära rekommenderade transportleder för farligt gods på väg ska finnas ett bebyggelsefritt avstånd på minst 25 meter mellan väg och studerat





# RISKUTREDNING

markområde. Länsstyrelsen anger också att det är osannolikt att de tillåter bebyggelsefria avstånd på mindre än 10-15 meter avseende sekundära transportleder.



Figur 2. Zonindelning för skyddsavstånd [4]

Tabell 1. Rekommenderad markanvändning för zonerna A, B och C [4]

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

## 1.4.3 Riktlinjer för bensinstationer

Enligt en tidigare rapport från länsstyrelsen krävs att en fördjupad riskutredning görs om bebyggelse planeras inom 100 meter från en bensinstation [5]. I denna riskutredning kommer MSB:s handbok *Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på*



# RISKUTREDNING

**bensinstationer** [6] att användas då en bensinstation ligger i den studerade fastighetens närhet.

I handboken ges generella skyddsavstånd till olika typer av skyddsobjekt med avseende till de huvudsakliga riskkällorna som finns inom en bensinstation. Dessa skyddsavstånd visas i Tabell 2, **men avstånden kan också minskas om "betryggande säkerhet kan uppnås på annat sätt"** [6].

**Tabell 2. Avstånd i meter mellan olika objekt och utrustning vid hantering av vätska klass 1 på en bensinstation [6]**

Objekt	Lossnings- plats för tank- fordon	Mätarskåp	Pejl- förskruvning	Avluftningsrörs mynning till cistern
Plats där människor vanligen vistas, t.ex. bostad, kontor, stationsbyggnad (A-byggnad <sup>3</sup> ), gatukök, butik, servering eller andra objekt med stor brandbelastning eller lokal där öppen eld förekommer	25	18	6	12
Byggnad där människor vanligen inte vistas, t.ex. fristående förråd, garage eller objekt med låg brandbelastning	9	3	3	3
Starkt trafikerad gata eller väg	3	3	3	3

## 1.4.4 Barnperspektiv

Sveriges riksdag har beslutat att Förenta Nationernas konvention om barnets rättigheter ska genomsyra samhällets alla verksamheter. Samarbete mellan olika aktörer behövs för att kunna skapa en miljö som tillhandahåller barn och unga de bästa möjligheterna för överlevnad och utveckling. Varje statlig myndighet ska ta

<sup>3</sup> Byggnad där människor bor samt byggnad i vilken vanligen vistas människor som saknar anledning att känna till förekommande hantering av brandfarliga gaser eller vätskor. (Hit hör bostadshus, hotell, sjukhus, kontorshus, varuhus, restaurangbyggnader, bibliotek, museum, utställningsbyggnader, skolbyggnader, kyrkor och andra byggnader med samlingslokal och liknande [6].



# RISKUTREDNING

hänsyn till konventionens 54 artiklar. Barn och ungdomars situation, och de faktorer som påverkar deras livsvillkor, ska kartläggas.

Artikel 3, barnets bästa i främsta rummet, innebär att inför planering och beslut som rör barn ska prövningar av barnets bästa göras. Hur barn och unga påverkas måste alltid utredas, redovisas och beaktas.



# RISKUTREDNING

## 2 Beskrivning av Svindersviksskolan

Följande avsnitt är en nulägesbeskrivning av verksamheten och området.

Svindersviks skola är en grundskola belägen i Alphyddan, Nacka, som består av fem fristående byggnader som omgärdar en större skolgård. Den är en friskola som vänder sig främst till barn som önskar kombinera skolgång med undervisning inom musik och andra kulturområden. På kvällstid förekommer musikundervisning i skolans lokaler. Ca 145 st elever går på skolan och ca 175 barn vistas dagligen i skolans lokaler. Åldern på barnen varierar, från förskoleålder till högstadium årskurs 9.

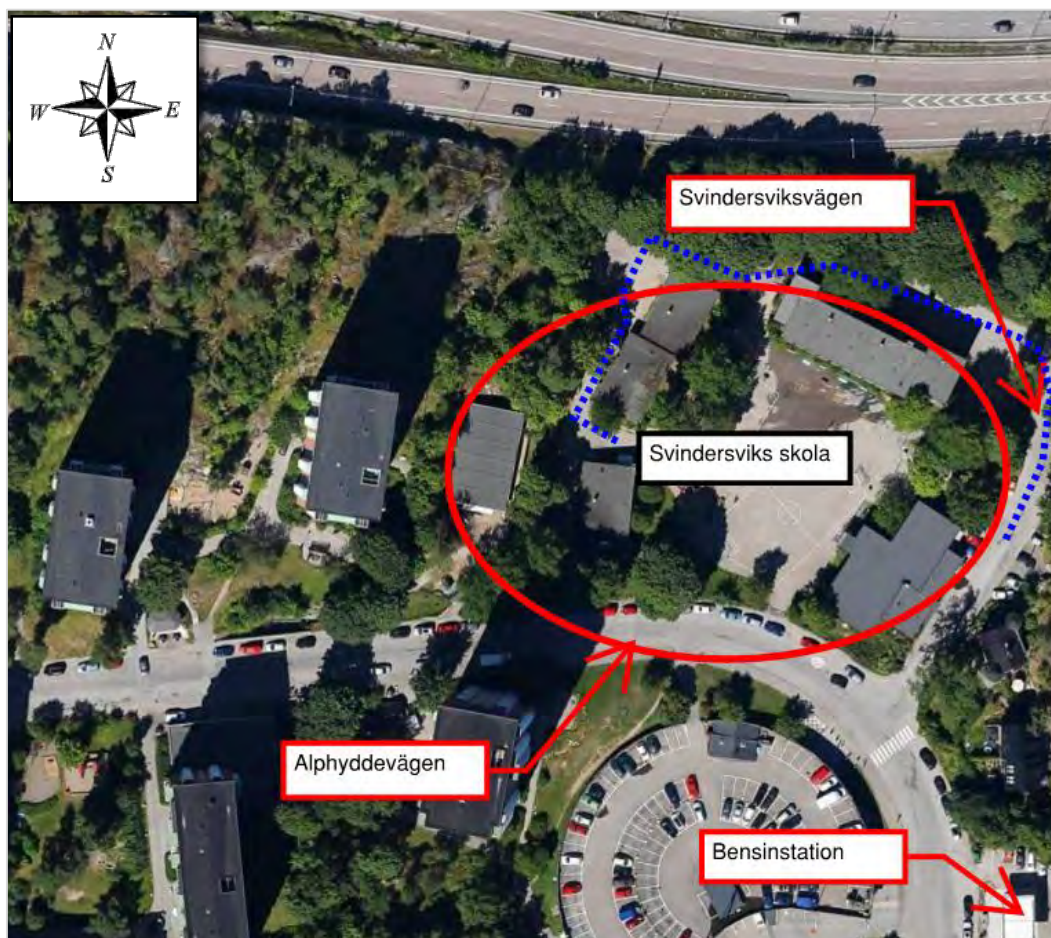
Fritidsverksamhet, skolverksamhet och musikskola på kvällstid innebär att barn vistas i och runt Svindersviks skola mellan ca kl 06:30 och 20:00 varje vardag.

Avlämning vid skolan görs huvudsakligen via Alphyddevägen, Svindersviksvägen eller från servicevägen som egentligen är till för skolleveranser (streckad linje i Figur 3.)

Ingång sker främst från Alphyddevägen men även från Svindersviksvägen.

Personalparkering finns i norr med infart från Svindersviksvägen. Transport inom skolområdet, för exempelvis matvarutransporter och sophämtning, går idag längs med ytterkanten av skolområdet enligt streckad linje i Figur 3. Matleverans till förskolan går via Alphyddevägen.

Byggnadernas befintliga placering samt närliggande vägar åskådliggörs i Figur 5.



Figur 3. Befintliga skolbyggnaders placering, närliggande vägar samt transportstråk inom skolområdet (streckad linje).



# RISKUTREDNING

Byggnaderna har huvudsakligen fasader med skalmur av tegel. De mindre byggnaderna i väster i ett plan har skalmur i tegel på kortsidorna, men i övrigt fasader av trä. Tegelfasader uppfyller lägst brandteknisk klass EI 30, troligt EI 60. Friskluftsintag är jämnt utplacerade längs med fasaderna.

Entréer till de byggnader som är närmst Värmdöleden åskådliggörs i Figur 4.

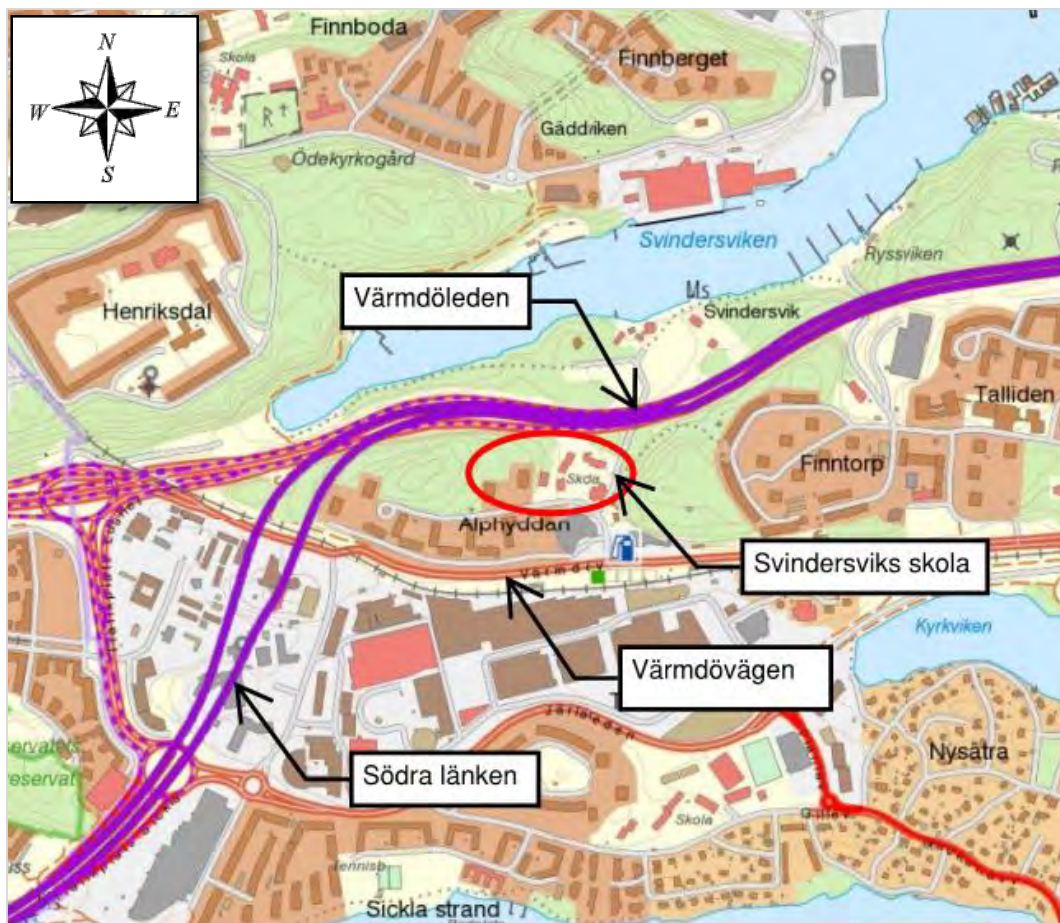


*Figur 4. Entréernas placering i respektive befintlig byggnad.*

Skolan angränsar till Värmdöleden (väg 222) i norr samt Värmdövägen i syd. Värmdöleden sammanbinds med Södra länken som är helt förlagd i tunnel. Värmdöleden/Södra länken utgör primär rekommenderad transportled för farligt gods, se Figur 5.



# RISKUTREDNING



Figur 5. Svindersviks skolas placering i förhållande till Värmdöleden, Södra länken och Värmdövägen.

Längs med Värmdöleden sträcker sig ett bullerplank, från bron där Värmdöleden passerar Svindersviksvägen till höjden i nordväst. Bullerplankets befintliga placering visas i Figur 6.

# RISKUTREDNING



*Figur 6. Markerade lila sträck norr om skolbyggnaderna visar bullerplankets befintliga placering.*

Bullerplanket består av träreglar med träskivor. Mellan skolan och vägen löper också en grön kil av buskage och en gräsbevuxen vall. Höjden på vällen mot Värmdöleden är ca 2-3 meter. Värmdöleden ligger något högre än den befintliga skolhuvudbyggnaden på andra sidan vällen. Detta innebär att vällen mot skolan är något högre, ca 3-5 meter. Vällen är ca 20 meter bred och bullerplanket placerat på höjdryggen av vällen, ca 10 meter in från Värmdöleden. I Figur 7 visas flera foton som visar bullerplankets utformning och placering.





# RISKUTREDNING







*Figur 7. Befintlig bullerplanks utformning. Foton är tagna från båda sidor av planket på olika ställen av bullerplankets sträckning. Längs med Värmdöleden syns även avåkningsskydd vid väggkant. Foton visar även den vall som planket är byggt på och dess förhållande till närmsta skolfastighet. Nedersta fotot visar det bergsparti som ansluter till skolan och där ett stängel avskärmar mot stup/slänt ned mot Värmdöleden.*

Bullerplanket slutar vid en upphöjning intill ett bergsparti bakom skolans befintliga lågstadiebyggnad. Bergspartiet är uppskattat av framförallt de yngre barnen som helst befinner sig där när det har rast och när de är ute under fritidstid. Bergspartiet kan ses på nedersta foto i Figur 7 och i Figur 8.



*Figur 8. Bergspartiet bakom befintlig lågstadiebyggnad.*

Där befintligt bullerplanket slutar ansluter ett stängsel som avskärmar personer/barn från att beträda de områden som släntar/stupar ned mot Värmdöleden.

Värmdöleden är försedd med både mitträcke och avåkningskydd. Där Värmdöleden möter anslutningen till Södra länken är vägarna indelade med höjdskillnader, se nedersta foto i Figur 7 och Figur 9.



*Figur 9. Värmdöledens och anslutningen till Södra länkens sträckning förbi Svindersviks skola, notera höjdskillnader mellan körfält. I mitten av bilden synliggörs den gröna kil/vall som skiljer väg och skolområde åt och på vilken bullerplanket är placerat.*

Cirka hundra meter söder om Svindersviks skola går Värmdövägen där en mindre mängd farligt gods transporteras, inte minst för att betjäna bensinstationen belägen i korsningen Värmdövägen/Alphyddevägen med drivmedel. Avståndet mellan bensinstation och skolområdet uppgår till ca 70 meter. Alphyddevägen sluttar mot bensinstationen, se Figur 10.



# RISKUTREDNING



Strax söder om Värmdövägen ligger Sickla köpvarter.



*Figur 10. Bensinstationens placering i förhållande till skolan. Alphydevägen sluttar mot bensinstationen.*

De elever som själva tar sig till skolan kommer med buss som stannar på Värmdövägen eller med Saltsjöbanan. Från Värmdövägen går de upp till skolan. Cykelväg finns längs med Värmdövägen men inga elever, bara viss personal cyklar till skolan. Ingen elev bor så till att de går hela vägen till skolan.

Befintliga passager över Värmdövägen är övergångsställe vid busshållplatsen, mitt emot Olofsson bil, se Figur 11.



*Figur 11. Övergångsställe över Värmdövägen*

Gångtunnel för passagerare som anländer från Saltsjöbanas håll, se Figur 12.



Figur 12. Gångtunnel under Värmdövägen

Inga elever har tillåtelse att lämna skolans område under skoltid men skolans bibliotek är beläget i Dieselverkstan, beläget i Sickla centrum.

[7]

## 2.1 Skyddsobjekt

Denna riskutredning fokuserar på personsäkerhet. Skyddsobjekt är personer som vistas inom skolområdet, både i och utanför byggnader.

Eftersom hela skolan ligger inom 150 m från farligt gods-led, att den har en bensinstation inom 100 meters avstånd samt att en Seveso-verksamhet finns i stadsdelen bedöms det rimligt att beakta riskhanteringsprocessen.



# RISKUTREDNING

## 3 Riskinventering

### 3.1 Riskobjekt

Riskobjekt utgörs av Värmdöleden vars sträckning går i nära anslutning till skolområdet. Södra Länken går endast i tunnel och bedöms inte kunna påverka Svindersviks skola. Avståndet mellan Värmdöleden och den idag närmsta delen av skolbyggnadens fasad uppgår till ca 25-30 meter. Närmaste avstånd mellan Värmdöleden och fastighetsgränsen är ca 16 meter. Värmdöleden utgör primär rekommenderad transportled för farligt gods för den studerade vägsträckan. Körriktningarna åtskiljs av ett mitträcke samt höjdskillnader, se Figur 9. Hastighetsgränsen är 70 km/h.

Riskobjekt är även en bensinstation (OKQ8 Nacka Värmdövägen) förlagd strax söder om skolområdet i korsningen Svinderviksvägen/Värmdövägen. Avståndet mellan bensinstationen och skolområdet uppgår till ca 70 m med sluttande mark mot bensinstationen, se Figur 10. Bensinstationen tillhandahåller bensin, E 85 eller andra bränslen. Cirka hundra meter söder om Svindersviks skola går Värmdövägen. Vägen är inte utpekad som en sekundär transportled för farligt gods, men transport av drivmedel till/från bensinstationen sker via denna väg. Det antas att inga andra typer av farligt gods transporteras på vägen.

I nordväst ligger Henriksdals avloppsreningsverk. I avloppsreningsverken renas vattnet med mekaniska, kemiska och biologiska metoder innan vattnet släpps ut i Östersjön. I processen bildas restprodukter såsom biogas, fjärrvärme och slam tänkt att återföras till samhället. Verksamheten omfattas av Seveso-direktivets läge kravnivå. Avståndet mellan skolområdet och reningsverket uppgår till ca 1 km.

### 3.2 Riskkällor

Varje riskobjekt är behäftat med en eller flera riskkällor som på olika sätt kan orsaka yttre påverkan på skyddsobjekt. Nedan beskrivs närmre de riskkällor som varje identifierat riskobjekt omfattar.

#### 3.2.1 Henriksdals reningsverk

Anledningen till att Henriksdals reningsverk omfattas av Seveso-direktivets lägre kravnivå är den samtidiga lagringen av biogas, metanol och natriumhypoklorit.

På grund av det stora avståndet (1 km) mellan Henriksdals reningsverk och skyddsobjektet (Svindersviks skola) bedöms inga olyckor med verksamhetens farliga ämnen kunna påverka Svindersviks skola.

#### 3.2.2 Bensinstation OKQ8 Nacka Värmdövägen

Bensinstationen OKQ8 Nacka Värmdövägen, belägen inom fastigheten Sicklaön 89: 1 på adress Värmdövägen 79, beaktas som riskobjekt i denna utredning.

Bensinstationen ligger ca 70 meter från närmsta delen av Svindersviks skola (idrottshallen), och ca 120 meter till huvudbyggnaderna. Bensinstationen angränsar också till Alphyddevägen som är infarten till Svindersviks skola.

Vid stationen lagras följande brandfarliga vätskor: bensin, diesel och etanol (E85). Samtliga brandfarliga vätskor transporteras med tankbil till bensinstationen via Värmdövägen. Ett foto av befintlig station, Värmdövägen och uppfarten (Alphyddevägen) mot skolan ses i Figur 13.





*Figur 13. Foto över OKQ8 Nacka Värmdövägen. Den tvärgående vägen i förgrunden är Värmdövägen. Vägen förbi bensinstationen är Alphyddvägen. Tegelbyggnaden i vänstra delen av bilden är Svindersviks skolas befintliga idrottshall.*

Skyddsåtgärder som generellt omfattar bensinstationer är bland annat att de delar av verksamheten där explosiv atmosfär vid normal drift kan uppstå är ATEX-klassade enligt standarden SS EN 60079-10-1 och handbok nr 426 utgåva 4. Dessa områden ska också vara uppmärkta med skylt om förbud mot rökning och öppen låga. Ingen gnistbildande verksamhet eller Heta Arbeten får förekomma inom de klassade områdena. Vidare ska lossningsplats och cisterner för brandfarliga vätskor vara försedda med överfyllnadsskydd som används vid lossning.

### 3.2.3 Farligt gods

Farligt gods är ett samlingsbegrepp för ämnen och produkter, som har sådana farliga egenskaper att de kan skada människor, miljö, egendom och annat gods om det inte hanteras rätt under transport. Transport av farligt gods omfattas av regelsamlingar, ADR/RID som tagits fram i internationell samverkan [8]. Det finns således regler för vem som får transportera farligt gods, hur transportererna ska ske, var dessa transporter får ske och hur godset ska vara emballerat samt vilka krav som ställs på fordon för transport av farligt gods. Alla dessa regler syftar till att minimera risker vid transport av farligt gods.

Farligt gods delas in i nio olika klasser med hjälp av de så kallade ADR/RID-systemen som baseras på den dominerande risken som finns med att transportera ett visst ämne eller produkt. För varje klass finns också ett antal underklasser som mer specifikt beskriver transporten.



# RISKUTREDNING

## 3.2.4 Beskrivning av klassindelning

Nedan redovisas klassindelningen av farligt gods och en grov beskrivning av vilka konsekvenser som kan uppstå vid en olycka.

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

*Etikettförlagor:*



*Exempel på ämnen:*

Sprängämnen, tändmedel, ammunition, krut och fyrverkerier etc.

*Konsekvensbeskrivning för liv och hälsa:*

Tryckpåverkan och brännskador. Stor mängd massexplösiva ämnen (Klass 1.1) kan ge skadeområden uppemot 200 m i radie (orsakat av tryckvåg). Personer kan omkomma både inomhus och utomhus primärt pga. ras eller kollaps. Övriga explosiva ämnen och mindre mängder massexplösiva ämnen ger enbart lokala konsekvensområden. Splitter och kringflygande delar kan vid stora explosioner ge skadeområden med uppemot 700 m radie [9].

### **Klass 2.1: Brandfarlig gas**

*Etikettförlagor:*



*Exempel på ämnen:*

Acetylen, gasol etc.

*Konsekvensbeskrivning för liv och hälsa:*

Brännbara gaser kan ge brännskador och i vissa fall tryckpåverkan till följd av jetflamma, gasmolnsexplosion eller BLEVE. Konsekvensområden kan överstiga 100 meter.

### **Klass 2.2: Icke giftig, icke brandfarlig gas**

*Etikettförlagor:*







# RISKUTREDNING

## *Exempel på ämnen:*

Inerta gaser såsom kväve, argon etc. Oxiderande gaser är syre, ozon, kväveoxider etc.

## *Konsekvensbeskrivning för liv och hälsa:*

Icke giftig, icke brandfarlig gas förväntas inte ha några konsekvenser för liv och hälsa om ett läckage sker utomhus. Om ett utsläpp sker av en kondenserad gas kan dock köldskador uppstå om personer får vätskan på sig.

## **Klass 2.3: Giftig gas**

### *Etikettförlagor:*



## *Exempel på ämnen:*

Klor, svaveldioxid, ammoniak etc.

## *Konsekvensbeskrivning för liv och hälsa:*

Giftiga gaser kan ge omkomna både inomhus och utomhus till följd av giftiga gasmoln. Konsekvensområden kan överstiga 100 meter.

## **Klass 3: Brandfarliga vätskor**

### *Etikettförlagor:*



## *Exempel på ämnen:*

Bensin, diesel- och eldningsolja, lösningsmedel, industrikemikalier etc. Bensin och diesel (majoriteten av klass 3) transporteras i tankar rymmandes upp till 50 ton.

## *Konsekvensbeskrivning för liv och hälsa:*

Brännskador och rökskador till följd av pölbrand, strålningseffekter eller giftig rök. Konsekvensområden överstiger vanligtvis inte 30 meter för brännskador. Rök kan spridas över betydligt större område. Bildandet av vätskepöl beror på vägutformning, underlagsmaterial och diken etc.

## **Klass 4.1: Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och fasta okänsliggjorda explosivämnen**

### *Etikettförlagor:*



# RISKUTREDNING



*Exempel på ämnen:*

Metallpulver (ex. kisel- och aluminiumpulver), magnesium, svavel, tändstickor.

## **Klass 4.2: Självantändande ämnen**

*Etikettförlagor:*



*Exempel på ämnen:*

Aktivt kol, fiskmjöl, järnoxid, vit/gul fosfor, vattenfri kalium- och natriumsulfid, pyrofort metallorganiskt ämne

## **Klass 4.3: Ämnen som utvecklar brandfarliga gaser vid kontakt med vatten.**



*Exempel på ämnen:*

Kalium, magnesiumpulver.

*Konsekvensbeskrivning för liv och hälsa (för hela klass 4):*

Brand, strålningseffekt och giftig rök. Konsekvenserna är vanligtvis begränsade till närområdet kring olyckan. De kräver vanligtvis tillgång till vatten för att utgöra en brandrisk. Mängden brandfarlig gas som bildas står då i proportion till tillgången på vatten.

## **Klass 5.1: Oxiderande ämnen**

*Etikettförlagor:*



*Exempel på ämnen:*



# RISKUTREDNING

Natriumklorat, kaliumklorat, persulfat, kaliumpermanganat, hypoklorit och väteperoxid (som bland annat återfinns i blekmedel och desinfektionsmedel), perättiksyra m.fl.

## **Klass 5.2: Organiska peroxider**

*Etikettförlagor:*



*Exempel på ämnen:*

Metyletylketonperoxid (MEKP), bensoylperoxid.

*Konsekvensbeskrivning för liv och hälsa (för hela klass 5):*

Oxiderande ämnen i kontakt med brandfarliga ämnen kan orsaka en exoterm reaktion där en explosiv brandrisk kan resultera i tryckpåverkan och brännskador. Självantändning, explosionsartade brandförlopp kan uppkomma om väteperoxidlösningar med koncentration över 60 % eller organiska peroxider kommer i kontakt med brännbart och organiskt material (exempelvis bensin). Konsekvensområden p.g.a. tryckvågor uppemot 150 m.

Oxiderande ämnen kan även laka ur och bryta ned organiskt material vilket kan leda till att föroreningar når dricksvattentäkt.

## **Klass 6.1: Giftiga ämnen**

*Etikettförlagor:*



*Exempel på ämnen:*

Arsenik-, bly- och kvicksilversalter, cyanider, bekämpningsmedel, klororganiska och bromorganiska föreningar.

## **Klass 6.2: Smittförande ämnen**

*Etikettförlagor:*



*Exempel på ämnen:*

Sjukhusavfall, kliniska restprodukter, levande virus, bakterier, sjukdomsalstrande mikroorganismer etc.



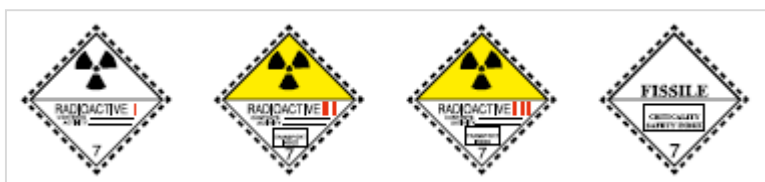
# RISKUTREDNING

*Konsekvensbeskrivning för liv och hälsa (för hela klass 6):*

Giftigt utsläpp. Små utsläpp kan orsaka att dricksvatten/vattentäkt blir otjänligt. Konsekvenserna är vanligtvis begränsade till närområdet.

## **Klass 7: Radioaktiva ämnen**

*Etikettförlagor:*



*Exempel på ämnen:*

Medicinska preparat, brandvarnare, vissa mätinstrument och pacemakers. Kärnavfall. Transporteras vanligtvis i små mängder.

*Konsekvensbeskrivning för liv och hälsa:*

Utsläpp av radioaktivt ämne, kroniska effekter mm. Konsekvenserna begränsas till närområdet (medicinska preparat) men kan även bli katastrofala (vid utläckage av kärnavfall).

## **Klass 8: Frätande ämnen**

*Etikettförlagor:*



*Exempel på ämnen:*

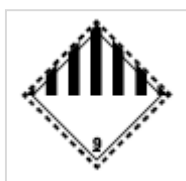
Saltsyra, svavelsyra, salpetersyra, natrium- och kaliumhydroxid (lut). Transporteras vanligtvis som bulkvara.

*Konsekvensbeskrivning för liv och hälsa:*

Utsläpp av frätande ämne. Dödliga konsekvenser begränsas till olycksområdet [9] (LC50). Personskador kan uppkomma på längre avstånd (IDLH). Det kan uppkomma pH-förändring i vattenmiljön vid stora utsläpp.

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

*Etikettförlagor:*



*Exempel på ämnen:*



# RISKUTREDNING

Gödningssämnen, asbest, magnetiska material, fordon, motorsågar, batterier, batteridrivna utrustning, asbest och torr-is, vissa första hjälpen-produkter etc.

## Konsekvensbeskrivning för liv och hälsa:

Utsläpp. Konsekvenser begränsade till närområdet.

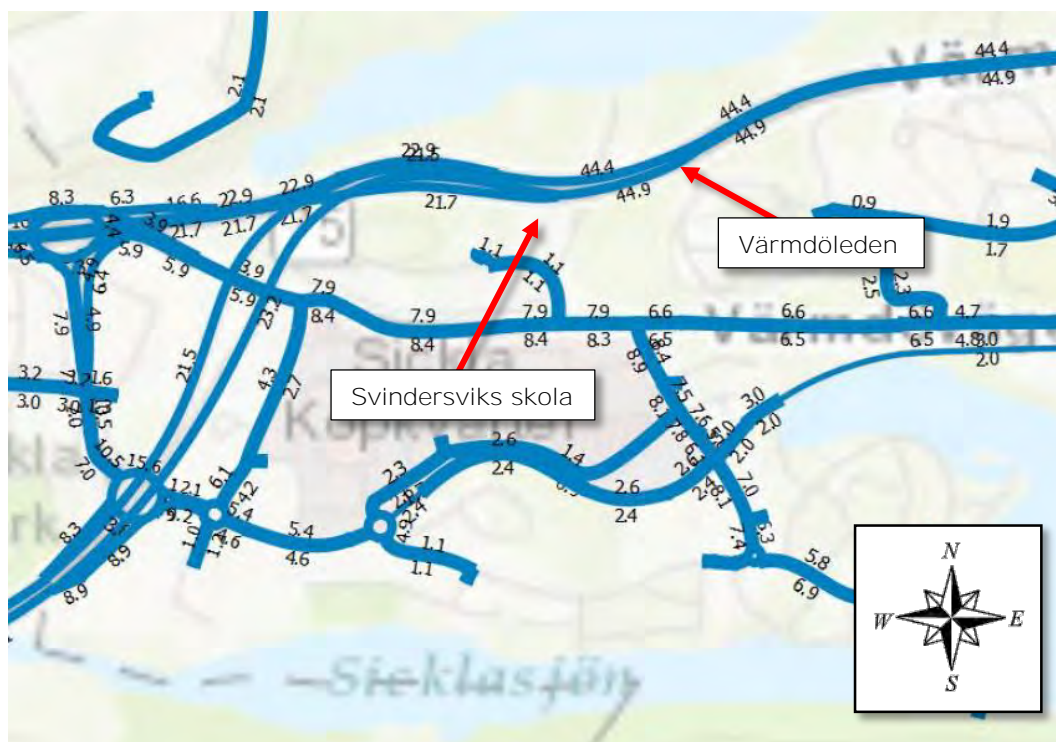
### 3.2.5 Statistik för farligt gods-transporter

Nacka kommun har tagit fram prognosticerade vägtrafikflöden för jämförelseåret 2030. Förutom det traditionella vägtrafikflödet har också ett rimlighetsstyrt trafikflöde tagits fram. För det rimlighetsstyrda flödet har en viss andel av biltrafik tagits bort och flyttats över till kollektivtrafik, vilket ger lägre trafikflöden. De två prognosticerade vägtrafikflödena visas i Figur 14 och Figur 15.



Figur 14. Traditionell prognos 2030, vardagsmedeldygn i tusental. [10]

# RISKUTREDNING



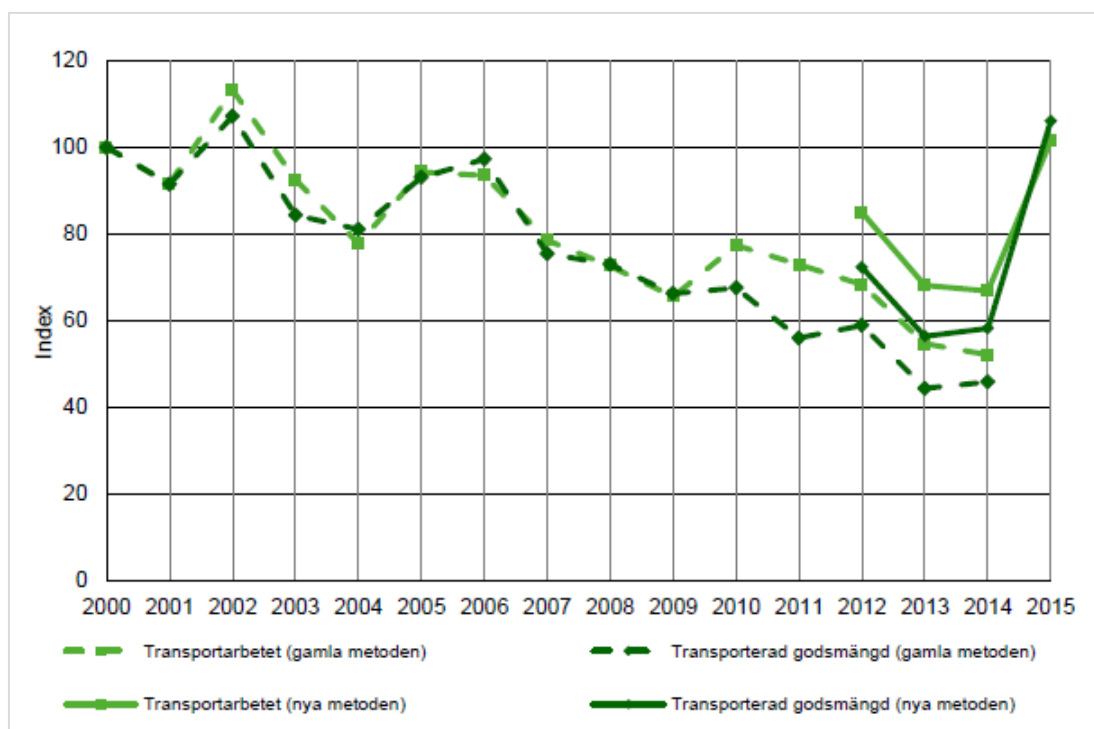
Figur 15. Rimlighetsstyrd prognos 2030, vardagsmedeldygn i tusental. [10]

Andelen tung trafik (lastbilar) på de olika vägarna bedöms vara samma som för dagens ÅDT; för Värmdöleden utgörs ca 10-11 % av tung trafik, för Värmdövägen är motsvarande siffra ca 7 %. [11].

Av allt transporterat gods på svenska vägar och järnvägar står farligt gods för ca 3 procent (13 miljoner ton). Fördelningen på transportsätt av denna mängd är ungefär 10 miljoner ton på väg och 3 miljoner ton på järnväg [12].

Enligt Lastbilsundersökningen 2013 var lastbilstrafiken för farligt gods dock i en sjunkande trend, vilket även överensstämde med strävan hos branschen om att minska vägtransporterna av farligt gods och omplacera dessa till järnväg istället. År 2000 transporterades 15,4 miljoner ton farligt gods på vägar i Sverige och år 2013 var motsvarande siffra 6,8 miljoner ton. Även transportarbetet minskade under samma period från 2,0 miljarder tonkilometer till 1,1 miljarder tonkilometer [13].

Dock visar den senaste officiella statistiken om lastbilstrafik att den sjunkande trenden bröts under 2015. Under året transporterades 16 miljoner ton farligt gods på svenska vägar, en signifikant ökning jämfört med föregående år och nära 10 miljoner ton mer än jämfört med 2013. Hur utvecklingen av transporter av farligt gods sett ut sedan 2000 fram till 2015 redovisas i Figur 16. [14]



Figur 16. Inrikes lastad godsmängd och godstransportarbete (tonkilometer) med svenska lastbilar fördelat på ADR/ADR-S-klassificering år 2000 till 2015. Index (år 2000=100) [14].

Den senast officiellt framtagna statistiken som visar hur fördelningen av farligt godsklasser ser ut på det svenska vägnätet redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Fördelning av transporterad mängd (tusen ton) farligt gods på det svenska vägnätet [13]

Klass	Typ av farligt gods	2013
Klass 1	Explosiva ämnen och föremål	4
Klass 2	Gaser (komprimerade, flytande eller tryckupplösta)	944
Klass 3	Brandfarliga vätskor	4237
Klass 4.1	Brandfarliga fasta ämnen	-
Klass 4.2	Självantändande ämnen	0
Klass 4.3	Ämnen som vid kontakt med vatten utvecklar brandfarliga gaser	-
Klass 5.1	Oxiderande ämnen	276
Klass 5.2	Organiska peroxider	-
Klass 6.1	Giftiga ämnen	65



# RISKUTREDNING

Klass 6.2	Smittsamma ämnen	0
Klass 7	Radioaktiva ämnen	-
Klass 8	Frätande ämnen	906
Klass 9	Övriga farliga ämnen och föremål	393
	Totalt	6824

Statistik framtagen över ett längre tidsperspektiv med avseende på antalet farligt godstransporter, transporterad mängd samt farligt godsklass saknas för den aktuella delsträckan. Som underlag används därför nationell statistik för farligt godstrafik för att bedöma transporterade mängder för det aktuella vägavsnittet.

För att ta höjd för ökade farligt godstransporter kommer en uppräkningsstudie att göras med linjär ökning om 1 % per år från år 2013 till 2035. Eftersom farligt godsmängderna ur ett riksperspektiv faktiskt minskade mellan 2000 och 2013, men ökade 2015, är det svårt att bedöma om denna uppräkningsstudie mot jämförelseåret kan ses som en konservativ överskattning eller en relativt reell uppskattning. Uppräkningsstudien är därför att betrakta som ett konservativt antagande.

Det antas att 3 % av antalet tunga transporter per dygn utgörs av farligt gods, enligt det svenska genomsnittet.

Det uppräknade resultatet av bedömd mängd farligt godstransporter per år framgår av Tabell 4 och Tabell 5.

**Tabell 4. Framräknat antal transporter med farligt gods i östlig och västlig riktning längs med Värmdöleden för jämförelseåret 2030 avseende traditionellt vägtrafikflöde.**

Klass	Andel [%]	Tung trafik [antal/år]		Farligt gods [antal/år]	
		Väster	Öster	Väster	Öster
1	0,06	2 714 140	2 967 085	61	66
2	13,83			14017	15323
3	62,08			62918	68782
4	-			-	-
5	4,04			4095	4476
6	0,91			922	1008
7	-			-	-
8	13,28			13459	14714
9	5,76			5838	6382





# RISKUTREDNING

Tabell 5. Framräknat antal transporter med farligt gods i östlig och västlig riktning längs med Värmdöleden för jämförelseåret 2030 avseende rimlighetsstyrt vägtrafikflöde.

Klass	Andel [%]	Tung trafik [antal/år]		Farligt gods [antal/år]	
		Väster	Öster	Väster	Öster
1	0,06	1 782 660	1 802 735	40	40
2	13,83			9206	9310
3	62,08			41325	41790
4	-			-	-
5	4,04			2689	2720
6	0,91			606	613
7	-			-	-
8	13,28			8840	8940
9	5,76			3834	3877

I tabellerna framgår att den vanligaste typen av transport på det svenska vägnätet, och sannolikt också på den aktuella vägsträckan längs med skolområdet, utgörs av brandfarliga vätskor följt av gaser, frätande ämnen och oxiderande ämnen. Klass 9 som också utgör en betydande andel av den totala mängden transporterat farligt gods består av övriga ämnen och föremål som är omöjliga att vidare analysera.

### 3.3 Grovanalys - Identifiering av risker/skadehändelser

I detta avsnitt identifieras risker/skadehändelser och huruvida dessa kan påverka området på sådant sätt att skyddsåtgärder behövs. Alla klasser för farligt gods transporteras inte på alla sträckor och skadehändelser med ett ämne tillhörande en specifik klass måste inte nödvändigtvis påverka det aktuella skyddsobjektet. Som huvudsakligt underlag till vilken typ av farligt gods som kan tänkas transporteras på Värmdöleden har uppgifterna i avsnitt 3.2 använts liksom beskrivningen av bensinstationen OKQ8 Nacka Värmdövägen.

Eventuella olyckor vid Henriksdals reningsverk bedöms ej kunna påverka Svindersviks skola på grund av det långa skyddsavståndet (1 km) och analyseras därför inte vidare.

#### 3.3.1 Bensinstation OKQ8 Nacka Värmdövägen

De olyckor och konsekvenser som kan inträffa vid en bensinstation omfattande hanterade brandfarliga vätskor är mycket lika de som tas upp under farligt godsklassen klass 3 (brandfarliga vätskor).

En av de mest riskfyllda situationerna kring bensinstationer involverar lastning/lossning av drivmedel då en förhöjd brand- och explosionsrisk föreligger. Det är dock mycket ovanligt att olyckor som involverar brand och explosioner inträffar vid bensinstationer. En av de vanligaste olyckshändelserna som uppkommer vid bensinstationer är istället olika former av spill. Spill av brandfarliga vätskor kan ske från pumpmunstyckena som kunderna använder som kan leda till utsläpp vid lossning på grund av exempelvis ej täta kopplingar, slangbrott, överfyllning m.m. och bilda en pöl där förångning snabbt sker. Relativt vanligt förekommande är att kunder glömmet handtaget från terminalen kvar i bilen och kör iväg vilket leder till spill inom området. Det finns risk för att ångorna antänds i kontakt med tändkällor såsom heta ytor,



# RISKUTREDNING

statisk elektricitet eller öppna lågor. Eftersom ångorna är tyngre än luft sker en ansamling i lågpunkter i utsläppets omgivning.

## **Motivering**

Inga ur risksynpunkt viktiga delar inom bensinstationen överstiger de skyddsavstånd som anges i Tabell 2 i relation till skolan. Eftersom det endast förvaras brandfarliga vätskor på bensinstationen är det teoretiskt sett endast antändning av utsläpp (pölbrand) som är ett möjligt men mycket osannolikt scenario. För att pölbranden ska orsaka skadliga strålningseffekter vid den närmaste delen av skolan ca 70 meter bort krävs en extremt stor pöl eller att ett antänt utsläpp rinner mot skolan. Detta bedöms dock som omöjligt eftersom bensinstationen ligger i ett lägre höjdplan jämfört med skolan, se Figur 13.

Det är vidare troligt att bensinstationen kommer att omlokaliseras från sin nuvarande placering, men detta först efter år 2025, vilket då helt eliminerar riskkällan från skolans närområde. Planerad ombyggnad/tillbyggnad av skolan är i dagsläget förlagd till ca år 2020.

Inga särskilda skyddsåtgärder kopplat till eventuella olyckor vid bensinstationen kommer att rekommenderas i avsnitt 4.

### 3.3.2 Klass 1: Explosiva ämnen

Inom kategorin explosiva ämnen är det primärt underklass 1.1, som utgörs av massexplosiva ämnen, som har ett skadeområde på människor större än ett 10-tal meter. Exempel på sådana varor är sprängämnen, krut m.m. 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 dels till direkta tryckskador men även till värmestrålning samt indirekta skador som följd av sammanstörtade byggnader. Varor av klass 1.2 till 1.6 ger inte samma skadeeffekt utan orsakar istället splitter eller dylikt som sprids från olycksplatsen.

Ämnen i klass 1.1 delas i sin tur in i ytterligare underklasser, klass 1.1A och 1.1B, där klass 1.1A utgör de mest reaktiva ämnena, själva tändämnena. Klass 1.1A får endast transporteras i mängder om 6,25 kg till 18,75 kg, beroende på klassning av förpackning och fordon, varpå skadeområdet begränsas. Övriga ämnen inom underklass 1.1 får transporteras upp till 16 000 kg, förutsatt att fordonet håller högsta fordonsklass (EX/III) enligt regler för transport av farligt gods på väg. Fordon av denna klass har en lång rad barriärer som motverkar olyckor med fordonet, brand i fordon och spridning av brand till last varför sannolikheten för detonation minskar ytterligare.

## **Motivering**

På grund av restriktionerna av hur transporter med explosiva ämnen får ske, i kombination med att kategorin utgör en liten del av den totala mängden transporterat farligt gods, så bedöms en explosion med klass 1 som osannolik. Den vall/kulle som finns norr om skolan, och som bullerplanket är placerat på, bedöms också kunna uppta den huvudsakliga energin/tryckvågen i händelse av explosion. Inga specifika skyddsåtgärder med hänsyn till denna godsklass föreslås därför i avsnitt 4.

### 3.3.3 Klass 2.1: Kondenserade brandfarliga gaser

En olycka som leder till utsläpp av brandfarlig gas kan leda till någon av följande händelser:



# RISKUTREDNING

## Jetbrand

En jetbrand uppstår då gas strömmar ut genom ett hål i en tank och direkt antänds. Därmed bildas en jetflamma, vars längd avgörs av storleken på hålet i tanken.

## Gasmolnsbrand

När gas läcker ut genom ett hål i en tank men inte antänds direkt som i ovanstående scenario uppstår ett brännbart gasmoln. Om gasmolnet antänds i ett skede där luftinblandningen inte är tillräcklig för att en explosion ska inträffa utvecklas förloppet istället till en gasmolnsbrand med diffusionsförbränning.

## Gasmolnsexplosion

Vid ett gasmolnsutsläpp som inte antänds omedelbart kommer luft att blandas med den farliga gasen. Vid antändning kan detta resultera i en gasmolnsexplosion om en tillräckligt stor mängd av gas och luft har blandats till en viss koncentration. Beroende på vindstyrka kan explosionen inträffa en bit ifrån olycksplatsen. Vanligast är att explosionen är av typen deflagration, vilket innebär att flamfronten rör sig betydligt långsammare än ljudets hastighet och resulterar i en svagare tryckvåg än vid detonation. En gasmolnsexplosion kan medföra skador av värmestrålning och skador av tryckvågen.

## BLEVE

BLEVE är en benämning på en händelse som kan inträffa om en tank med kondenserad brandfarlig gas utsätts för yttre brand. Värmen orsakar ett stigande tryck i tanken då den inneslutande mängden expanderar och följaktligen rämmer tanken. Innehållet övergår i gasform på grund av den höga temperaturen och det lägre tryck som råder utanför tanken och antänds. Vid antändningen bildas ett stort eldklot som avger intensiv värmestrålning. För att en sådan händelse ska kunna inträffa krävs en kraftig upphettning av tanken, exempelvis orsakad av en antänd läcka i en annan närstående tank med brandfarlig gas eller vätska.

## **Motivering**

Transporter av brandfarlig gas är relativt vanligt förekommande på Värmdöleden utifrån de antaganden och den statistisk som redovisas i avsnitt 3.2.5. Visserligen redovisas endast hela klass 2 utan underkategorier, men generellt utgör just klass 2.1 en relativt stor andel av klass 2 som helhet. En olycka med kondenserad brandfarlig gas kan vidare potentiellt påverka säkerheten för skolan. Hänsyn till dessa typer av olyckor tas därför i avsnitt 4.

### 3.3.4 Klass 2.3: Kondenserad giftig gas

Läckage av kondenserad giftig gas kan medföra att ett moln av giftig gas driver mot skyddsobjektet och orsakar allvarliga skador eller dödsfall. De tre mest frekvent transporterade gaserna i Sverige är generellt vattenfri ammoniak, klorgas och svaveldioxid.

Nedan följer en kortare beskrivning av vattenfri ammoniak, klorgas och svaveldioxid.

#### Vattenfri ammoniak

Generellt är ammoniak tyngre än luft varför spridning av gasen sker längs marken. Giftig kondenserad gas kan ha ett riskområde på hundra meter upp till många



# RISKUTREDNING

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 skyddsobjektet. Den kan sprida sig långt likt gaserna ovan och har ett IDLH-värde på 10 ppm.

## Svaveldioxid

Även svaveldioxid är en giftig tung gas som vid ett utsläpp kan ha ett riskområde om flera hundra meter. Gasen har ett IDLH-värde på 100 ppm.

## **Motivering**

Ur den statistik som utgör underlag till denna riskutredning finns ingen uppskattning avseende andelen giftig gas av den totala klass 2. Rent generellt utgör dock giftig gas en mindre andel av klass 2 som helhet.

Ett utsläpp av giftig gas kan dock medföra gasmoln som kan få stor spridning med koncentrationer som vid ogynnsamma exponeringstider kan orsaka allvarliga skador eller dödsfall på flera hundra meters avstånd. De flesta giftiga gaser har högre densitet än luft och lägger sig därför vid marknivå och rör sig mot lågpunkter i terrängen. I detta fall är det troligt att Svindersviks skola inte drabbas allvarligt eftersom det finns en vall mellan Värmdöleden och närmaste skolfastigheten samt ett bullerplank som delvis kan förhindra att tung gas når huvudbyggnaden, se Figur 7. Värmdöleden och anslutningen till Södra länken har sinsemellan sig olika höjdnivåer vilket också minskar sannolikheten att tung gas kan spridas mot skolbyggnaderna, eftersom detta då höjdskillnader som dock beror av på vilket vägavsnitt olyckan sker kan verka som skyddsbarriärer, se Figur 7. Eventuell turbulens och kraftiga vindar på Värmdöleden närmast fastigheten kan dock innebära viss risk för spridning mot Svindersviks skola. Hänsyn till dessa typer av konsekvenser kommer därför att omfatta skyddsåtgärder i avsnitt 4.

### 3.3.5 Klass 3: Brandfarlig vätska

Den typiska konsekvensen vid en olycka där brandfarliga vätskor är inblandade är ett läckage som vid antändning bildar en pölbrand. Brandfarlig vätska klassificeras i underklasser efter antändningstemperatur där exempel på brandfarlig vätska klass I är bensin och etanol. Båda dessa är extremt lättantändliga och brinner med hög intensitet. Dieselolja och eldningsolja är däremot exempel på brandfarlig vätska klass III som är svårantändliga vid normal utomhustemperatur och först behöver värmas upp (flampunkt > 55°C). Klass III vätskor bedöms därför inte antändas vid ett eventuellt utsläpp.

## **Motivering**

Transport av brandfarliga vätskor är den i särklass vanligaste typen av farligt gods som transporteras på det svenska vägnätet, vilket statistiken i avsnitt 3.2.5 visar.

Värmdöleden går förbi skolfastigheten med liten lutning och det finns höjdskillnader mellan de olika vägavsnitten, se Figur 7 och Figur 9. Lutningen möjliggör för utsläppta brandfarliga vätskor att ansamlas och spridas. En pölbrand kan avge hög strålning och varma brandgaser som kan skada människor och strukturer förutsatt att pölbranden är tillräckligt stor och nära skyddsobjektet. En pölbrand som uppstår på den del av Värmdöleden som ligger närmast skolan kommer i detta fall att avskärmas av den



# RISKUTREDNING

kil/vall som bullerplanket är placerat på. Därför kommer mycket av flammans strålning att undvikas. Dock är kilen klädd med vegetation och bullerplanket är utfört i brännbart material vilket kan innebära risk för brandspridning mellan väg och dessa delar. Hänsyn till denna typ av olyckskonsekvens kommer därför att göras i de åtgärder som föreslås i avsnitt 4

## 3.3.6 Klass 4: Brandfarliga fasta ämnen

Eftersom ämnen av klass 4 transporteras i fast form sker ingen spridning i samband med en olycka. För att brandfarliga fasta ämnen (ferrokisel, vit fosfor etc.) ska resultera i en brandrisk måste de komma i kontakt med vatten och då bilda brandfarlig gas. Risken utgörs då av strålningspåverkan vid antändning av gasen.

### **Motivering**

En brand med brandfarliga fasta ämnen är begränsad till olycksplatsen och strålningsnivåerna utgör endast en fara för människor som befinner sig i närheten av branden. Inga specifika skyddsåtgärder med hänsyn till denna farligt godsklass föreslås därför i avsnitt 4.

## 3.3.7 Klass 5: Oxiderande ämnen

Vissa oxiderande ämnen (såsom väteperoxid, natriumklorat etc.) kan vid kontakt med en del organiska ämnen orsaka kraftiga bränder. Vid kontakt med vissa metaller kan ämnena sönderdelas snabbt och frigöra stora mängder syre som kan förse en eventuell brand. Under vissa omständigheter kan även explosionsfarliga blandningar uppstå.

### **Motivering**

Sannolikheten för att en olycka med oxiderande ämnen utvecklar sig till ett scenario med risk för personskada är mycket låg, då en serie händelser måste inträffa och flera olika ämnen måste vara inblandade. Inga specifika skyddsåtgärder med hänsyn till denna godsklass föreslås därför i avsnitt 4.

## 3.3.8 Giftiga och smittbärande ämnen (Klass 6.1 och 6.2)

Ämnen i denna klass kan exempelvis vara arsenik, bly, kadmium, sjukhusavfall etc. En olycka med giftiga och smittbärande ämnen är endast en risk för människor som kommer i fysisk kontakt med dessa ämnen, exempelvis genom förtäring.

### **Motivering**

Då skadeområdet för en olycka med dessa ämnen är begränsat, kommer denna ämnesklass med stor sannolikhet inte utgöra någon säkerhetsrisk för det aktuella skyddsobjektet. Inga specifika skyddsåtgärder med hänsyn till denna godsklass föreslås därför i avsnitt 4.

## 3.3.9 Radioaktiva ämnen (Klass 7)

En olycka med radioaktiva ämnen inblandade kan få mycket allvarliga konsekvenser. Transporterna av radioaktiva ämnen är dock fokuserade kring endast några få transportleder i Sverige.

### **Motivering**

Mängden radioaktiva ämnen som transporteras på vägsträckan invid fastigheten bedöms vara mycket liten, om inte noll. Därtill är transportförutsättningarna sådana



# RISKUTREDNING

att det kan antas vara osannolikt att en olycka leder till spridning av godset utanför vägen. Därför bedöms bidraget till risken vara försumbar och det är inte motiverat att ytterligare analysera eller ta hänsyn i skyddsåtgärder för denna typ av farligt gods-klass.

## 3.3.10 Frätande ämnen (Klass 8)

En olycka med frätande ämnen, exempelvis saltsyra och svavelsyra, ger endast lokal påverkan vid olycksplatsen då skador uppkommer först vid kontakt med huden.

### **Motivering**

På grund av det begränsade skadeområdet bedöms det inte motiverat att ytterligare analysera denna olyckstyp. Inga specifika skyddsåtgärder med hänsyn till denna godsklass föreslås därför i avsnitt 4.

## 3.3.11 Övriga farliga ämnen (Klass 9)

Transporter med farligt gods inom denna kategori utgörs av exempelvis magnetiska material eller airbags.

### **Motivering**

Olyckor med transporter av farligt gods i denna kategori begränsas till närområdet och det bedöms därmed inte motiverat att ytterligare analysera denna olyckstyp. Inga specifika skyddsåtgärder med hänsyn till denna godsklass föreslås därför i avsnitt 4.

## 3.3.12 Sammanfattning av grovanalys avseende farligt gods

De skyddsåtgärder som rekommenderas i avsnitt 4 tar hänsyn till följande riskkällor som härrör från Värmdöleden såsom riskobjekt:

- Olycka med kondenserad brandfarlig gas (Klass 2.1)
- Olycka med kondenserad giftig gas (Klass 2.3)
- Olycka med brandfarlig vätska (Klass 3)

## 3.3.13 Risker ur barnperspektiv

De flesta eleverna på Svindersviks skola kommer från Nacka kommun men många kommer även från andra kommuner. Eleverna åker med Saltsjöbanan eller med buss till skolan. De som kommer med buss korsar därefter gående Värmdövägen via övergångsstället mitt emot Olofssons bil och de som kommer från Saltsjöbanans håll genar över Värmdövägen där de kommer upp. Gångtunneln som går under Värmdövägen används sparsamt då den uppfattas som mörk och otrevlig.

En del lågstadie- och förskoleelever får bilskjuts till skolan. Vårdnadshavare som **lämnar med bil gör som regel en "kiss and ride"** vilket innebär att barnet hoppar ur bilen och vårdnadshavaren kör iväg utan att stanna och kliva ur själv. Avlämningen med bil görs på Alphyddevägen samt otillåtet på servicevägen bakom skolbyggnaden. Att flera vårdnadshavare väljer servicevägen beror på närheten till lågstadiebyggnaden och att Alphyddevägen är kraftigt belastad med parkerade bilar.

Eleverna som anländer till skolgården på egen hand gör det via Alphyddevägen och in genom grinden, alternativt via vägrenen på Svindersviksvägen och in genom grinden. Det finns idag ett temporärt övergångsställe bredvid skolans grind på Alphyddevägen då det permanenta övergångsstället som ligger i korsningen Svinderviksvägen/Alphyddevägen inte kan brukas på grund av vägarbete, se Figur 10.



# RISKUTREDNING

Bakom skolbyggnaden går den dagliga matleveransen till skolan via servicevägen. Enligt avtal ska matleveransen anlända strax efter kl 10:00 men på grund av trafik är avtalad tid svår att passa. Det innebär då att matleveransen ibland kommer när elever befinner sig på området för servicevägen.

Skolan har aldrig fått några klagomål från vårdnadshavare gällande närheten till Värmdöleden. Vårdnadshavarna har inte heller reagerat på trafik eller buller. Att ljudnivån är hög utomhus, i synnerhet bakom skolbyggnaden intygas dock av skolpersonal.

Barnen verkar inte bry sig om trafikbullret då de föredrar att uppehålla sig på bergspartiet i anslutning till bullerplanket och staketet bakom skolbyggnaden, se Figur 8. Barnen har inte tillåtelse att vara där utan vuxet sällskap men det är något som ändå inträffar. Regeln om vuxet sällskap tillkom först efter att skolpersonal noterade att barnen klättrade på staketet mot Värmdöleden samt kastade ner pinnar och stenar mot bilarna.

Skolans bibliotek är beläget i Dieselverkstan, Sickla centrum. För att komma dit går elever på egen hand via garaget på andra sida Värmdövägen. I garaget tar de hissen ner och då är de direkt i Sickla Centrum. När man går organiserat till Dieselverkstan med klassen tar man vägen runt som är längre.



# RISKUTREDNING

## 4 Riskreducerande åtgärder och slutsatser

Vid framtagande av åtgärdsförslag har hänsyn tagits till riskbilden i området, både ur olycksperspektiv och ur barnperspektiv, samt till Länsstyrelsen Stockholms riktlinjer för planläggning intill transportleder med farligt gods.

Enligt riktlinjerna från Länsstyrelsen Stockholm är det lämpligt med skolor >75 meter från en farligt godsled utan att vidare skyddsåtgärder förutom skyddsavståndet vidtas. Avståndet mellan Värmdöleden och fastighetens yttre gräns är ca 16 meter och den befintliga huvudbyggnaden är i dagsläget belägen ca 30 meter från Värmdöleden. För att möjliggöra för fler skol- och förskoleplatser kan befintliga byggnader komma att byggas om och nya byggnader uppföras inom fastigheten. På grund av avståndet till Värmdöleden krävs därmed skyddsåtgärder enligt riktlinjerna.

Enligt Plan- och bygglag (2010:900) 4 kap 12 § får en kommun i en detaljplan bestämna om skyddsåtgärder för att motverka olyckor. ÅF föreslår att detaljplanen för fastigheten ska innehålla följande planbestämmelser för att säkerställa att fastighetens risknivå är acceptabel. Planbestämmelserna gäller både för befintlig bebyggelse som ändras och för nybyggnation om inget annat anges:

- 25 meter bebyggelsefritt avstånd från Värmdöledens närmaste vägkant (prickmark).
- Friskluftsintag placerade inom 50 meter från Värmdöledens närmsta vägkant ska riktas bort från vägen.<sup>4</sup>
- Fasad inom 25-40 meter från Värmdöledens närmaste vägkant ska vara obrännbar i lägst brandteknisk klass EI 30.<sup>5</sup>
- Fönster i fasad inom 25-40 meter från Värmdöledens närmsta vägkant och i riktning mot densamma ska utföras i lägst brandteknisk klass EW 30.
- Varje byggnadskropp ska ha minst en evakueringsväg som möjliggör utrymning bort från Värmdöleden.
- Huvudentréer till byggnadskroppar inom 25-50 meter från Värmdöledens närmsta vägkant ska vara riktade bort från vägen. Andra entréer än huvudentrén till byggnadskroppar inom samma avstånd kan riktas mot Värmdöleden om detta bedöms krävas av exempelvis skäl för tillgänglighet eller motsvarande.

Om friskluftsintag riktas bort från riskkällan innebär detta också en reduktion av exponeringsrisken mot luftföroreningar som härrör från trafik på Värmdöleden. Skyddsåtgärder för eventuella ändringar i befintliga byggnader/nybyggnationer längre bort än 50 meter från Värmdöleden bedöms inte behövas. Detta på grund av de olycksscenario som bedöms som troligast att inträffa på Värmdöleden i samverkan med den topografi som området utgörs av där främst vällen och bullerplanket spelar in. Vällen är ca 20 meter bred mellan Värmdöleden och fastigheten, och bullerplanket är placerat på vallens mitt, ca 10 meter från Värmdöleden. Vällen är i sig själv, utan bullerplanket, ca 2-3 meter hög närmast Värmdöleden. Medtaget befintligt bullerplank blir höjden ca 3,5-4 meter. Vällen och bullerplanket bedöms kunna skydda mot brandspridning samt utbredning av brandfarliga gaser och giftiga gaser. Vällen, träd på vällen och bullerplanket kan också fånga upp splitter från eventuella explosioner.

För att dessa planbestämmelser ska kunna användas förutsätts att det befintliga bullerplanket förstärks, exempelvis med fibercementmaterial, för att minska sannolikheten att det fattar eld vid eventuell brandspridning. Planket ska vidare

<sup>4</sup> Kravet gäller både friskluftsintag för byggnader som helhet och även för eventuella källarplan.

<sup>5</sup> Tegelfasader på befintlig bebyggelse uppfyller lägst brandteknisk klass EI 30, troligt EI 60

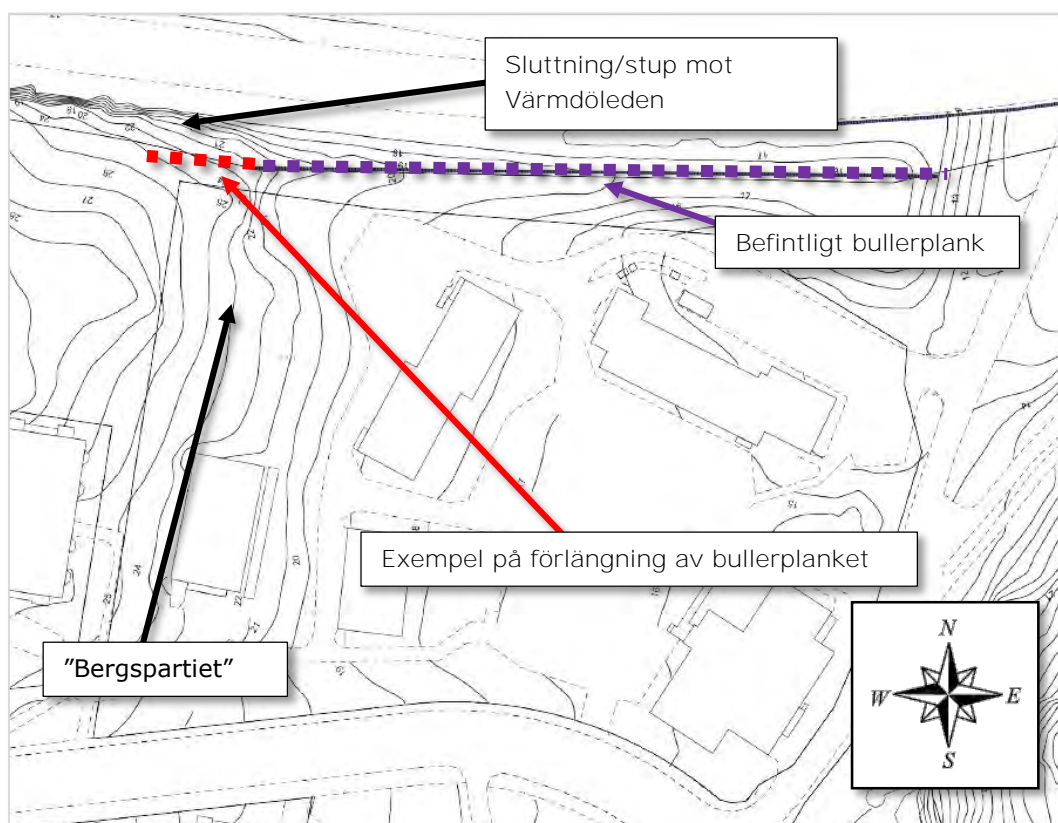




# RISKUTREDNING

utföras så att det inte uppmuntrar/lockar till lek för barn, såsom klättring, balansgång eller motsvarande.

Om bullerplanket vidare förlängs åt väster ett antal meter kan det skydda mot både olyckskonsekvenser och buller, se Figur 17. Ljudmiljön för barn och vuxna kring bergspartiet och eventuella närliggande fastigheter bedöms då bli bättre. Om inte bullerplanket förlängs så att det omfattar **"bergspartiet"** ska det befintliga stängsel som finns där i dagsläget höjas/förstärkas så att inte barn kan forcera det eller klättra över. Detta bedöms minska sannolikheten för barn att skada sig i fallolyckor på andra sidan stängslet, där en brant sluttning/stup finns ned mot Värmdöleden.



Figur 17. Förtydligande av rekommendation att förlänga befintligt bullerplank. Kartan visar befintlig bebyggelse. Lila streck markerar befintligt bullerplank, rött streck markerar förslag till förlängning av bullerplanket.

Riktlinjer för och krav på skyddsåtgärder utifrån ett barnperspektiv saknas generellt och finns inte lika tydligt formulerade som exempelvis skyddsåtgärder i närheten till farligt godsleder.

För att säkerställa säkerheten hos barn som befinner sig vid, eller tar sig till/från befintligt och kommande utbyggd verksamhet vid skolan, rekommenderar ÄF följande skyddsåtgärder utifrån ett barnperspektiv för att ytterligare sänka riskbilden:

- Anlägg säker och trygg passage över Värmdövågen för de elever som kommer från Saltsjöbanans håll så att dessa inte genar över Värmdövågen.
- Säkerställ att transporter på skolans servicevägar sker avskilt från platser där eleverna vistas.
- Då det främst är yngre elever som får bilskjuts till skolan bör förskola- och lågstadiebyggnad placeras lättillgängligt för vårdnadshavare men med barriär mot trafik.



# RISKUTREDNING

- Vistelse på bergsparti bakom skolbyggnad bör inte förordas. Om vistelse på bergsparti likväl tillåts bör barriär mot Värmdöleden säkras så klättring och stenkastning ej är möjlig och barriär mot serviceväg säkras så att inte barnen går eller springer där det kör transporter.
- Anlägg upphöjt övergångsställe utanför skolgrinden på Alphyddevägen för att sänka hastigheten på vägen och mota lusten hos elever att springa direkt över Alphyddevägen utan att bege sig till övergångsstället i korsningen Alphyddevägen/Svinderviksvägen.
- Anlägg trottoar eller gång- och cykelväg längs med Svindersviksvägen.

## 4.1 Slutsats

Förutsatt att föreslagna planbestämmelser skrivs in i detaljplanen samt att den föreslagna åtgärden med att förstärka det befintliga bullerplanket med ett obrännbart skikt (exempelvis med ett fibercementmaterial) införs, görs bedömningen att riskerna inom fastigheten är godtagbara och att detta möjliggör för en utbyggnad av fler skol- och förskoleplatser.

För att ytterligare sänka riskbilden för olyckor som är mer kopplade till barn, rekommenderas att föreslagna åtgärder ur ett barnperspektiv även beaktas i utvecklingen av området kring skolan.



# RISKUTREDNING

## Referenser

- [1] Länsstyrelsen i Stockholm, Skåne och Västra Götaland, "Riskhantering i detaljplaneprocessen," Länsstyrelsen i Stockholm, Skåne och Västra Götaland, 2006.
- [2] SFS 2010:900, "Plan- och bygglagen," Utfärdad 2010-07-01, uppdaterad till och med SFS 2016:252 .
- [3] SFS 1998:808, "Miljöbalken," Utfärdad 1998-06-11, uppdaterad till och med SFS 2016:341.
- [4] Länsstyrelsen i Stockholms län, "Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods," Fakta 2016:4. Publiceringsdatum 2016-04-11, 2016.
- [5] Länsstyrelsen i Stockholms län, "Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer," Rapportnr 2000:01, 2000.
- [6] Räddningsverket, "Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer," Handbok. Maj 2008. , 2008.
- [7] Svindersviks skola (Maestroskolan), *Intervju med skolchef och styrelseledamot för Svindersviks skola*, Intervju utförd i samband med platsbesök. 2016-10-17., 2016.
- [8] MSBSF 2015:2, "RID-S 2015: Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på järnväg," Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB).
- [9] "Konsekvensanalys av olika olycksscenarier vid transport av farligt gods på väg och järnväg, VTI-rapport 387:4," Väg- och trafikforskningsinstitutet, 1994.
- [10] Nacka kommun, "Trafikprognos år 2030 i Nacka stad. Trafikflödeskartor vardagsdygn med introduktion," 2016.
- [11] Trafikverket, "Nationell vägdatatabas (NVDB) på webb," 2016. [Online]. Available: <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>. [Använd 11 10 2016].
- [12] Trafikverket, "Säkra transporter av farligt gods," 2014.
- [13] Trafikanalys, "Möjligheter att kartlägga flöden av farligt gods i Sverige - en förstudie. PM 2015:3," 2015.
- [14] Trafikanalys, "Lastbilstrafik 2015," Statistisk 2016:27, 2016.