

2016-04-26

RISKUTREDNING FÖR PLANOMRÅDE

SICKLAÖN 41:2, NACKA

SLUTVERSION

PROJEKTINFORMATION

Projektnamn: Sicklaön 41:2, Nacka – riskutredning för planområde

Kommun: Nacka

Uppdragsgivare: SDTK AB (Saltsjö-Duvnäs Tennisklubb)

Kontaktperson: Anders Öhman
aohman@outlook.com
070 – 311 06 76

**Uppdragsansvarig
handläggare:** Erol Ceylan (EC)
erol.ceylan@briab.se
08 - 406 66 33

Kvalitetskontroll: Jens Bengtsson (JB)

| Datum | Version | Kontroll |
|------------|--|---|
| 2016-04-26 | Slutversion: Stämplat om rapporten till slutversion. | Egenkontroll: EC |
| 2016-02-19 | Granskningsversion 1 | Egenkontroll: EC Kvalitetskontroll: JB |

SAMMANFATTNING

Briab Brand & Riskingenjörerna har utrett olycksrisknivån för ett nytt planområde omfattande fastigheten Sicklaön 41:2 i Nacka. Utredningen har gjorts utifrån krav i plan- och bygglagen (SFS 2010:900) och har syftat till att bedöma om planerad markanvändning är acceptabel ur risksynpunkt. Målet med utredningen har varit att ta fram ett underlag i pågående planprocess.

Fastigheten Sicklaön 41:2 är belägen i Ektorp i Nacka, norr om Värmdöleden (väg 222). Inom fastigheten finns i dagsläget endast skog. Planen är att möjliggöra en ny tennishall (6-9 banor) och träningslokal i en eller två våningar med tillhörande parkeringsytor och tekniska funktioner.

Utifrån genomförd identifiering och översiktlig bedömning av riskkällor i planområdets omgivning framgår att olyckshändelser förknippade med transport av farligt gods på väg 222 ger upphov till förhöjda risknivåer för planområdet med omgivning. För att reducera risknivåerna till acceptabla nivåer har ett antal riskreducerande åtgärder tagits fram och deras effekt verifierats. Dessa åtgärder är:

1. Byggnader inom planområdet placeras minst 25 meter från närmaste väggkant (väg 222).
2. Fasader, belägna inom 30 meter från väggkant och som vetter mot vägen, bör utföras i lägst brandteknisk klass EI 30.
3. Fönster och inglasade loftgångar, belägna inom 30 meter från väggkant och som vetter mot vägen, bör utföras i lägst brandteknisk klass EW 30. Brandklassade fönster får endast vara öppningsbara för underhåll.
4. Byggnader som lokaliseras inom 50 meter från väggkant bör ha minst en utgång som mynnar bort från vägen.
5. Friskluftsintag till byggnader inom planområdet bör ej vara vända mot vägen. Ventilationen ska gå att stänga av.

Rekommenderad markanvändning intill väg 222 (givet att åtgärd 1-5 beaktas) presenteras i Tabell 1. Med hänsyn till att väg 222 är klassificerad som riksintresse ska Trafikverkets eventuella önskemål om fria avstånd beaktas före beslut.

Tabell 1. Rekommenderad markanvändning intill väg 222. För zonernas innebörd, se Figur 3.

| Avstånd [m] från väggkant (väg 222) | Markanvändning | Zon |
|--|---|------------|
| 0 – 25 | • Parkering (ytparkering), Trafik | A |
| 25 – | Som ovan samt: • Kontor, Lager, Tekniska anläggningar, Övrig parkering • Idrotts- och sportanläggningar utan betydande åskådarplatser, exempelvis tennishallar och träningslokaler | B |

Upprättad riskutredningen ska ses som ett underlag för det fortsatta planarbetet och föreslagna åtgärder bör regleras i planbestämmelser och exploateringsavtal vilka är juridiskt bindande.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | |
|--|-----------|
| SAMMANFATTNING..... | 2 |
| 1 INLEDNING..... | 4 |
| 1.1 Syfte och mål..... | 4 |
| 1.2 Bakgrund och förutsättningar | 4 |
| 1.3 Omfattning och avgränsningar | 5 |
| 1.4 Kvalitetssäkring | 5 |
| 2 RISKHÄNSYN VID FYSISK PLANERING | 6 |
| 2.1 Risk | 6 |
| 2.2 Styrande dokument | 6 |
| 2.2.1 Plan- och bygglagen | 6 |
| 2.2.2 Rekommendationer och riktlinjer..... | 6 |
| 2.3 Riskhanteringsprocessen | 7 |
| 2.3.1 Riskanalys | 8 |
| 2.3.2 Riskvärdering | 8 |
| 2.3.3 Riskreduktion/kontroll | 8 |
| 2.4 Acceptanskriterier..... | 8 |
| 2.5 Nyttjad metod..... | 9 |
| 3 RISKIDENTIFIERING OCH ÖVERSIKTLIG BEDÖMNING | 10 |
| 3.1 Farliga verksamheter | 10 |
| 3.1.1 Riskidentifiering och översiktlig bedömning..... | 10 |
| 3.2 Transportleder för farligt gods | 10 |
| 3.2.1 Riskidentifiering och översiktlig bedömning..... | 11 |
| 3.3 Övriga riskkällor..... | 11 |
| 4 FÖRDJUPAD BEDÖMNING | 12 |
| 4.1 Tidigare riskutredning intill samma vägavsnitt av väg 222 | 12 |
| 4.1.1 Användning av tidigare riskutredning på aktuellt planområde..... | 13 |
| 5 DISKUSSION OCH SLUTSATS..... | 15 |
| 6 LITTERATURFÖRTECKNING | 15 |

1 INLEDNING

Briab Brand & Riskingenjörerna har fått i uppdrag av SDTK AB (Saltsjö-Duvnäs Tennisklubb) att utreda olycksrisken förknippad med planläggning av ett område omfattande fastigheten Sicklaön 41:2 i Nacka. Utredningen görs utifrån plan- och bygglagens (SFS 2010:900) krav på att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet och risken för olyckor.

1.1 Syfte och mål

Syftet med denna riskutredning är att redogöra för riskbilden som är förknippad med det nya planområdet och att bedöma om bebyggelsen är acceptabel enligt gällande acceptanskriterier.

Målet med utredningen är att ta fram ett underlag i pågående planprocess.

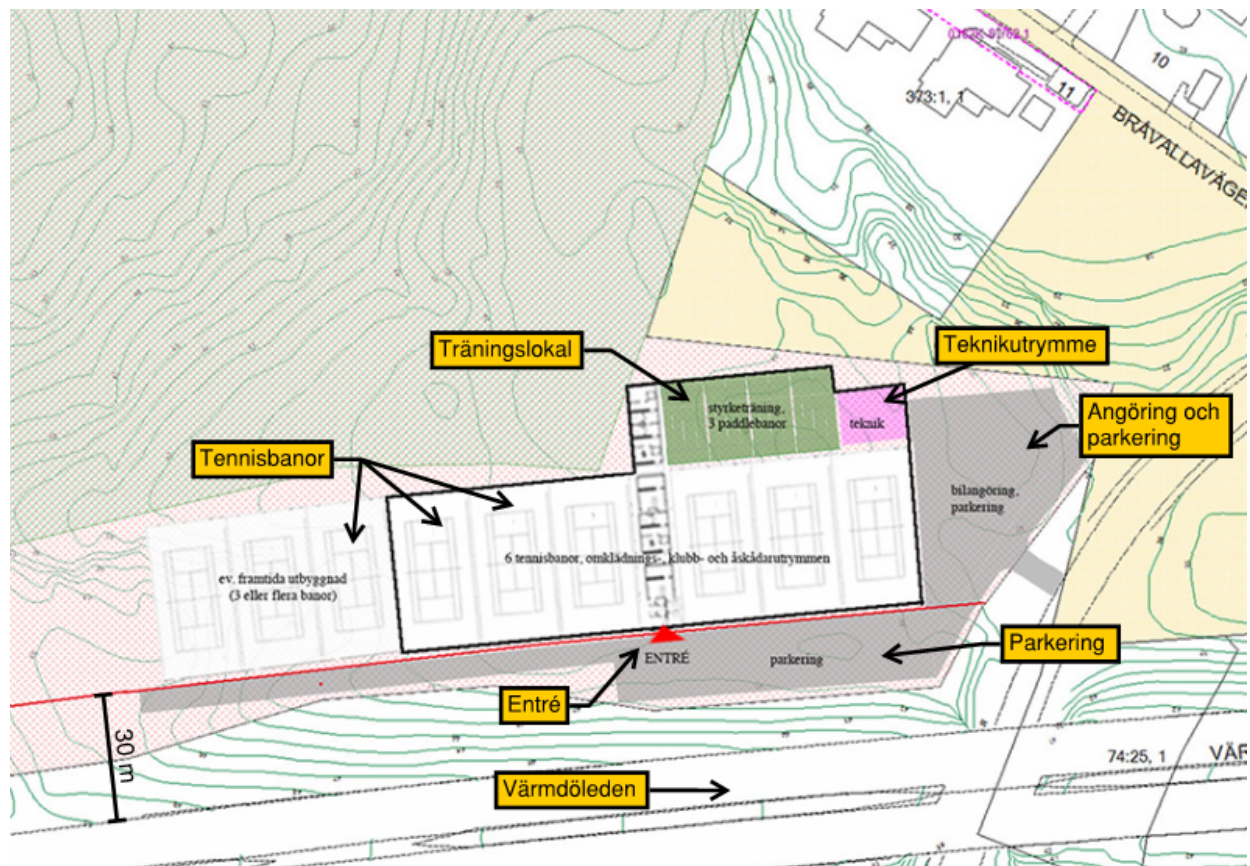
1.2 Bakgrund och förutsättningar

Fastigheten Sicklaön 41:2 är belägen i Ektorp i Nacka, norr om Värmdöleden (väg 222), se Figur 1. Inom fastigheten finns i dagsläget endast skog. Miljö- och stadsbyggnadsnämnden tog den 9 december 2015 beslut om att planarbetet ska starta och att planförslaget kan hanteras med standardförfarande (Nacka kommun, 2016).



Figur 1. Sicklaön 41:2. Bildkälla: (Hitta.se, 2016), redigerad av Briab.

Önskemålet från SDTK AB är att möjliggöra en ny tennishall (6-9 banor) och träningslokal i en eller två våningar med tillhörande parkeringsytor och tekniska funktioner, se Figur 2.



Figur 2. Planerad markanvändning inom fastigheten. Bildkälla: (Gwsk arkitekter, 2016), redigerad av Briab.

1.3 Omfattning och avgränsningar

Denna riskutredning omfattar endast sådana olyckshändelser med konsekvenser på människors hälsa och säkerhet som kan komma att inträffa till följd av en plötslig olycka inom eller i anslutning till det aktuella planområdet. Olycksrisker där långvarig exponering krävs för skadliga konsekvenser eller olycksrisker som endast ger skador på egendom och miljö är exkluderade i utredningen.

Den geografiska avgränsningen utgörs av det aktuella planområdet (fastigheten) med omgivning och referensåret för påverkansområdet är valt till år 2030 i enlighet med perspektivet i Nacka kommuns översiktsplan.

I utredningen ges, vid behov, endast förslag på åtgärder som påverkar markanvändning eller funktion.

1.4 Kvalitetssäkring

Intern granskning har utförts enligt Briabs processbaserade kvalitetssystem som följer anvisningarna i FR 2000. Granskare i projektet har varit Jens Bengtsson, civilingenjör i riskhantering.

2 RISKHÄNSYN VID FYSISK PLANERING

I detta avsnitt förklaras begrepp och styrande dokument kopplat till riskhänsyn vid fysisk planering.

2.1 Risk

Begreppet risk kan tolkas på olika sätt. I säkerhetstekniska sammanhang, liksom i denna utredning, tolkas risk som en händelses sannolikhet multiplicerat med omfattningen av dess konsekvens, vilka kan vara kvalitativt eller kvantitativt bestämda. Ofta kvantifieras risk med två olika riskmått, individ- respektive samhällsrisk.

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 oacceptabelt höga risknivåer (Räddningsverket, 1997).

Samhällsrisken, eller kollektivrisken, visar den ackumulerade sannolikheten för det minsta antal människor som omkommer till följd av konsekvenser av oönskade händelser. Till skillnad från individrisk tar samhällsrisk hänsyn till den befolkningssituation som råder inom undersökt område (Räddningsverket, 1997).

2.2 Styrande dokument

Det finns ett flertal styrande dokument som berör riskhantering och som ska beaktas vid exploatering.

2.2.1 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. Vid planläggning ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet och risken för olyckor.

2.2.2 Rekommendationer och riktlinjer

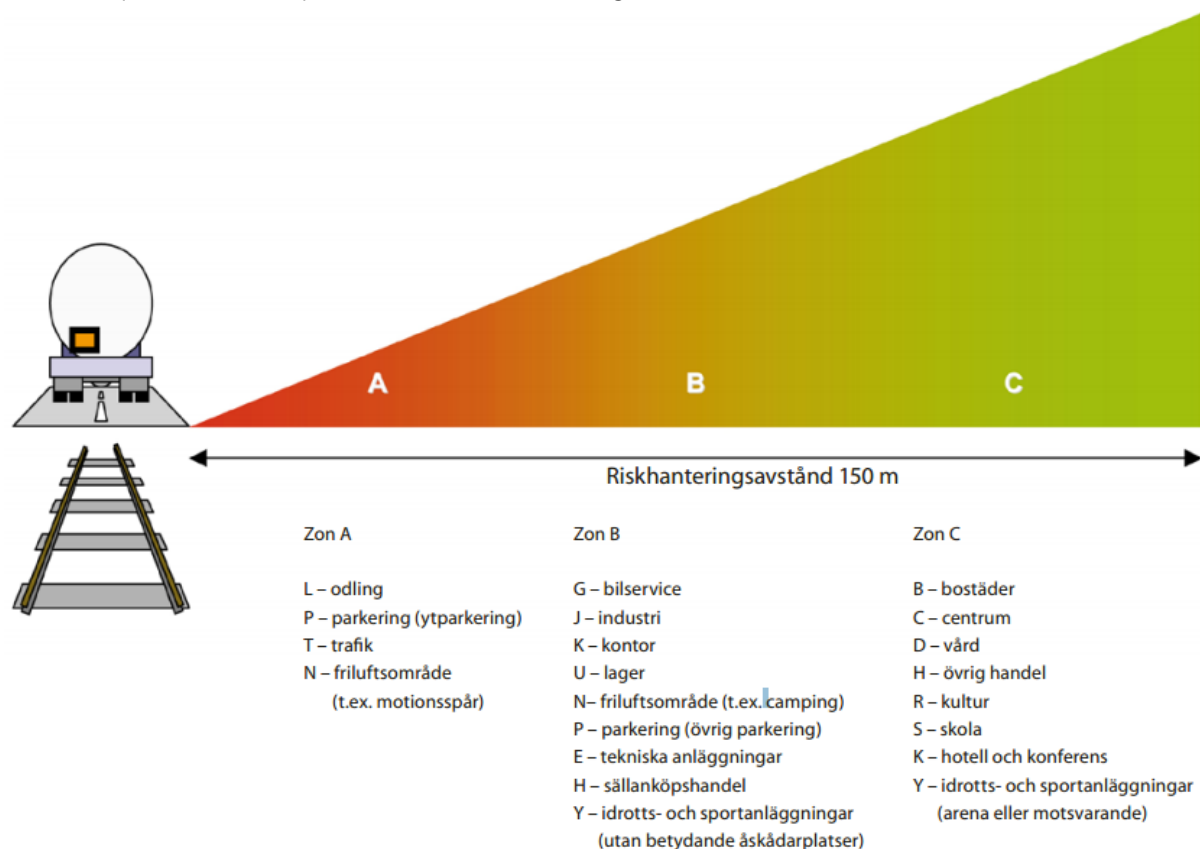
För att tydliggöra vilken mark som, med hänsyn till människors hälsa och säkert och risken för olyckor, är lämpad för ändamålet har flera länsstyrelser i Sverige presenterat vägledning och riktlinjer för riskhänsyn vid fysisk planering.

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, 2003b). Dessa är generella rekommendationer beträffande krav på innehåll i riskanalyser i planprocessen.

Utöver de allmänna rekommendationerna har Länsstyrelsen i Stockholms län publicerat mer specifika rekommendationer rörande transporter av farligt gods. I *Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer* (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2000) anges att ny bebyggelse inte bör medges så nära farligt gods-leder att transporter med farligt gods till slut omöjliggörs. 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.

I *Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods* (Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006) anges att riskerna alltid ska bedömas vid fysisk planering

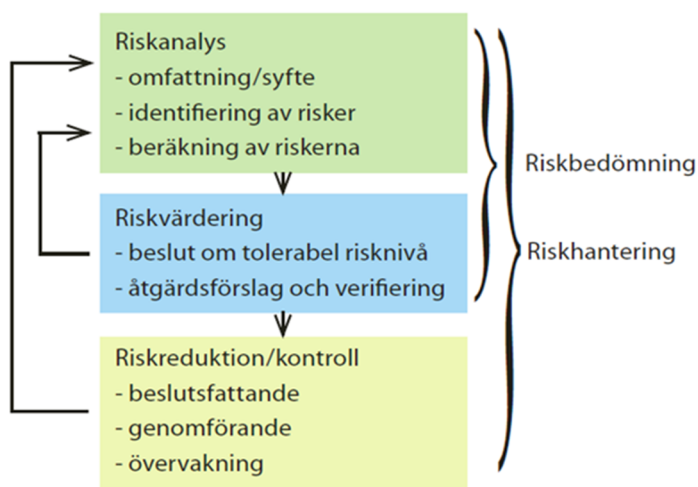
inom 150 meter från transportled för farligt gods. I riskpolicyn ges även förslag på användningsområden (zon A, B och C) inom kvartersmark, se Figur 3.



Figur 3. Markanvändning inom 150 meter från transportled för farligt gods (Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

2.3 Riskhanteringsprocessen

Riskhantering utgör ett systematiskt och kontinuerligt arbete för att kontrollera eller minska olycksrisker. Hanteringen kan delas in i tre delar: riskanalys, riskvärdering och riskreduktion/kontroll. Schematiskt kan processen beskrivas enligt Figur 4.



Figur 4. Riskhanteringsprocessen (Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

2.3.1 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 dessa kan en riskidentifiering göras. Riskernas sannolikhet och konsekvens bestäms sedan kvalitativt eller kvantitativt (Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

2.3.2 Riskvärdering

Värdering av risker görs genom att uppskattade risknivåer 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 i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006). Vid fysisk planering kan riskreducerande åtgärder exempelvis vara att rekommendera mindre känslig verksamhet, verksamhet där människor inte uppehåller sig längre stunder, skyddsavstånd eller särskilda funktionskrav.

2.3.3 Riskreduktion/kontroll

Riskanalys och riskvärdering utgör tillsammans det som kallas för "riskbedömning". 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 i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

2.4 Acceptanskriterier

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

- **Rimlighetsprincipen** - Risker som med tekniskt och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras ska alltid åtgärdas (oavsett risknivå).
- **Proportionalitetsprincipen** - En verksamhets totala risknivå bör stå i proportion till den nytta i form av exempelvis produkter och tjänster som 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) på uppdrag av Räddningsverket definierat kvantitativa acceptanskriterier (Räddningsverket, 1997). Länsstyrelsen i Stockholms län har bedömt att dessa kriterier har fördelarna att de är framtagna med avseende på svenska förhållanden, att de har ett tydligt markerat ALARP¹-område och att de är konstruerade för användning både intill fasta verksamheter och farligt gods-leder (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2003b). Följande kriterier för individrisk har föreslagits av DNV:

- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras är 1×10^{-5} per år.

¹ As Low As Reasonably Practicable (= risker kan tolereras om alla rimliga riskreducerande åtgärder är vidtagna.)

- Övre gräns för område där risker kan anses små är 1×10^{-7} per år.

Följande kriterier för samhällsrisk har föreslagits av DNV:

- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras är 1×10^{-4} per år för $N=1$ och 1×10^{-6} per år för $N=100$, där N är antalet omkomna.
- Övre gräns för område där risker kan anses små är 1×10^{-6} per år för $N=1$ och 1×10^{-8} per år för $N=100$, där N är antalet omkomna.

Mellan den övre och undre individ- respektive samhällsriskgränsen finns det område som benämns ALARP.

Proportionalitets- och fördelningsprincipen och principen om undvikande av katastrofer uppfylls vid värdering med de probabilistiska värderingskriterierna för individ- och samhällsrisk. Rimlighetsprincipen kan uppfyllas genom exempelvis så kallad kostnad-nytta-analys (Räddningsverket, 1997)

2.5 Nyttjad metod

Utifrån ovan presenterad riskhanteringsprocess redogörs nedan för arbetsgången i aktuell riskutredning.

1. Riskidentifiering. I riskidentifieringen görs en identifiering av potentiella riskkällor och olyckshändelser som kan påverka planområdet. Riskkällorna bedöms översiktlig för att sålla ut vilka som behöver analyseras närmare och vilka som kan avskrivas.

2. Fördjupad bedömning (vid behov). Risker som väntas bidra till planområdets risknivå analyseras mer ingående i separata analyser. Som stöd används bland annat tidigare upprättade riskutredningar. Uppskattade risknivåer ställs sedan samman och en riskvärdering genomförs. Eventuella riskreducerande åtgärder med koppling till markanvändning och funktion identifieras och därefter verifieras att de ger avsedd effekt på risknivån, d.v.s. att den sjunker till en acceptabel nivå.

3 RISKIDENTIFIERING OCH ÖVERSIKTLIG BEDÖMNING

I detta avsnitt identifieras och bedöms översiktligt riskkällor som potentiellt kan ge påverkan på planområdet vid en olyckshändelse.

3.1 Farliga verksamheter

Med farliga verksamheter avses i detta avsnitt:

- farliga verksamheter enligt lag (SFS 2003:778) om skydd mot olyckor,
- tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter enligt miljöbalken (SFS 1998:808),
- verksamheter som omfattas av lag (SFS 1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor, och
- verksamheter med tillstånd enligt lag (SFS 2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor hantera brandfarliga och explosiva varor.

Farliga verksamheter (så som definierade ovan) kan påverka människors liv och hälsa på ett sådant sätt som ligger inom denna riskutrednings avgränsningar. Ansvariga för de farliga verksamheterna är själva skyldiga att analysera sina risker och myndigheter utövar tillsyn över dessa verksamheter.

3.1.1 Riskidentifiering och översiktlig bedömning

Inga farliga verksamheter enligt lag (SFS 2003:778) om skydd mot olyckor finns inom flera km från planområdets gränser (Länsstyrelsen i Stockholms Län, 2016) varför inga sådana verksamheter behöver analyseras närmare utan kan avskrivas som riskkällor.

Närmaste tillståndspliktiga miljöfarliga verksamhet enligt miljöbalken (SFS 1998:808) ligger omkring 1,5 km från planområdets gränser (Länsstyrelsen i Stockholms Län, 2016) och bedöms på grund av det stora avstånd kunna avskrivas som riskkälla.

Inga verksamheter som omfattas av lag (SFS 1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor finns inom flera km från planområdets gränser (Länsstyrelsen i Stockholms Län, 2016) varför inga sådana verksamheter behöver analyseras närmare utan kan avskrivas som riskkällor.

Inga verksamheter med tillstånd enligt lag (SFS 2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor hantera brandfarliga och explosiva varor finns inom 150 meter från aktuellt planområde och inga sådana verksamheter planeras² varför ingen sådan verksamhet bedöms kunna utgöra en risk för aktuellt planområde.

3.2 Transportleder för farligt gods

Med farligt gods avses varor eller ämnen som har sådana egenskaper att de kan vara skadliga för människor, miljö och egendom om de inte hanteras rätt under transport. Transport av farligt gods omfattas av en genomgripande regelsamling som tagits fram i internationell samverkan. Regelsamlingen fastställer vem som får transportera farligt gods, hur transportererna ska ske, var dessa

² Kontakt med Stefan Wesley, brandingenjör, Södertörns Brandförsvarsförbund (2016-02-10)

transporter får färdas och hur godset ska vara emballerat samt vilka krav som ställs på fordon för transport av farligt gods (MSB, 2016).

Med transportleder för farligt gods avses i denna utredning sådana leder som är utpekade som primära eller sekundära transportleder eller där det kan gå farligt gods-transporter i mer än ringa omfattning. En primär transportled för farligt gods är avsedd för genomfartstrafik, varför där kan förväntas gå farligt gods-transporter i alla klasser³. Olyckor med farligt gods kan ge upphov till konsekvenserna brand, explosion och utsläpp av giftig gas.

3.2.1 Riskidentifiering och översiktlig bedömning

Närmaste transportled för farligt gods är väg 222 (Värmdöleden) som går strax söder om aktuellt planområde, se Figur 2. Vägen är utpekad som primär transportled för farligt gods (Länsstyrelsen i Stockholms Län, 2016) och riktlinjer från Länsstyrelsen i Stockholms län gör gällande att en riskutredning därför erfordras för aktuellt planområde.

Inga andra transportleder för farligt gods har identifierats.

3.3 Övriga riskkällor

Inga övriga riskkällor har identifierats inom planområdet eller i planområdets omgivning.

³ Transporter med farligt gods delas in i 9 olika klasser för ämnen med liknande risker vid transport på väg. Klassificeringen benämns ofta ADR-klasser efter ett europeiskt regelverk för transport av farligt gods på landsväg.

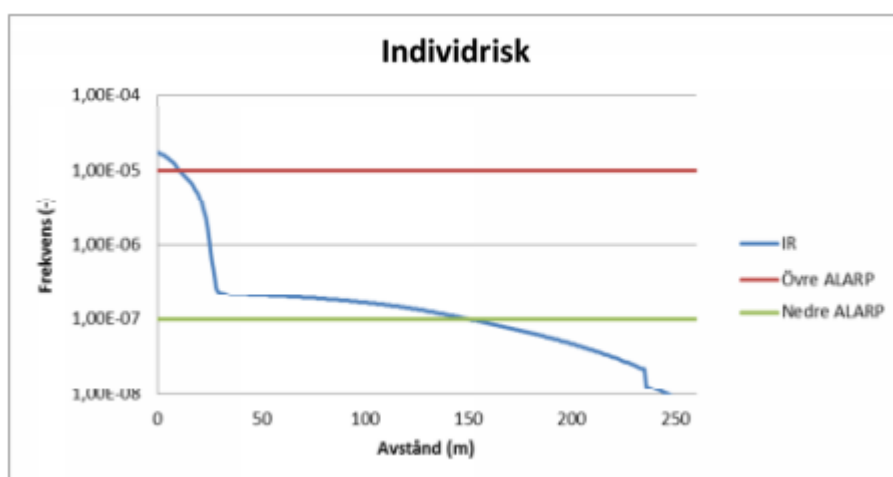
4 FÖRDJUPAD BEDÖMNING

Riskidentifieringen och den översiktliga bedömningen visar att det finns ett behov av att närmare bedöma den risk som olyckshändelser med farligt gods-transporter på väg 222 kan utgöra för planområdet.

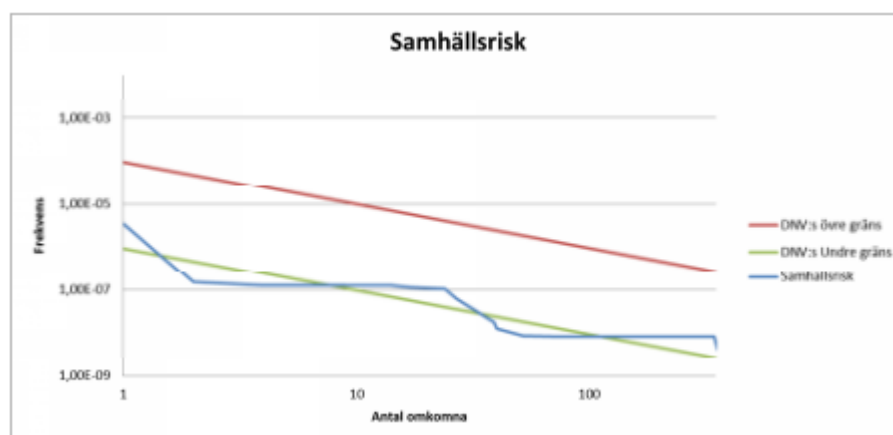
4.1 Tidigare riskutredning intill samma vägavsnitt av väg 222

Briab har tidigare genomfört en riskutredning för ett planområde omfattande Sicklaön 40:14 intill samma avsnitt av väg 222, se (Briab, 2013). Sicklaön 40:14 ligger strax söder om väg 222.

I utredningen framkom att olyckshändelser förknippade med transport av farligt gods på väg 222 gav upphov till en individrisk som var oacceptabelt hög i närheten av vägen, se Figur 5. Samhällsriskerna hamnade under och delvis inom det område som benämns ALARP, se Figur 6.



Figur 5. Individrisk intill väg 222. Bildkälla: (Briab, 2013).



Figur 6. Samhällsrisk för Sicklaön 40:14 med omgivning. Bildkälla: (Briab, 2013).

För att möjliggöra ny markanvändning inom Sicklaön 40:14 rekommenderades ett antal riskreducerande åtgärder som efter verifiering visades ge planområdet en acceptabel risknivå. De åtgärder som rekommenderades återges nedan:

- 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 det inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.
- Fasader inom ett avstånd av 30 meter från vägen bör klara strålningsnivåer upp till 20 kW/m².
- Glas i fasad, inom ett kortare avstånd än 30 meter, bör klara strålningsnivåer upp till 20 kW/m² 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/m².
- 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.

Givet att dessa åtgärder infördes bedömdes att markanvändning motsvarande zon C⁴ (flerbostadshus, större butiker och hotell) kunde möjliggöras som närmast 25 meter från väg 222. Närmare än 25 meter från vägkant rekommenderades endast markanvändning motsvarande zon A och zon B (och även småhusbebyggelse).

4.1.1 Användning av tidigare riskutredning på aktuellt planområde

De beräknade risknivåerna och förslagen på riskreducerande åtgärder och markanvändning i riskutredningen för Sicklaön 40:14 bedöms vara tillämpbara även på aktuellt planområde Sicklaön 41:2. Bedömningen baseras på följande:

- I utredningen användes samma referensår för påverkansområdet (år 2030).
- I utredningen användes samma acceptanskriterier och riktlinjer.
- I utredningen bedömdes att befolkningstätheten⁵ skulle uppgå till 9000 personer per km² år 2030. Bedömningen baserades på den exploateringsgrad för "medeltät stadsbebyggelse" som redovisats i Nacka kommuns översiktsplan (Nacka kommun, 2012). Aktuellt planområde (Sicklaön 41:2) ligger dock inom ett område som pekats ut som "gles samlad bebyggelse" i översiktsplanen. Eftersom man vid beräkning av samhällsrisk även ska ta hänsyn till omgivningen utanför planområdet bedöms det vara lämpligt att för aktuellt planområde anta samma befolkningstäthet som användes för Sicklaön 40:14.
- I riskutredningen uppskattades att ÅDT (årsdygnstrafik) på aktuellt vägavsnitt av väg 222 skulle uppgå till 90 000 år 2030, varav 5 % skulle utgöras av tung trafik. Av den tunga trafiken uppskattades att 3,2 % skulle bestå av transport med farligt gods. Eftersom referensåret för de uppskattade trafikmängderna överensstämmer med referensåret i aktuell utredning (år 2030) och nationell statistik använts för att uppskatta andelen farligt gods-transporter bedöms mängderna vara en korrekt uppskattning.
- Det finns enligt topografiska kartor, se (Lantmäteriet, 2013), inga väsentliga topografiska skillnader (mellan Sicklaön 41:2 och Sicklaön 40:14) som påverkar konsekvensavståndsberäkningarna.

⁴ Se Figur 3 för zonernas innebörd.

⁵ Befolkningstätheten behövs för att beräkna samhällsrisk.

- I utredningen genomfördes en känslighets- och osäkerhetsanalys för att identifiera och kvantifiera osäkerheter i utredningen. I konsekvensberäkningar användes statistiska fördelningar istället för diskreta så att även ytterst sällsynta konsekvenser bedömdes. Det identifierades att persontäthet och vistelsetid hade stor inverkan på samhällsriskerna varför dessa parametrar valdes konservativt i samhällsriskberäkningarna. I utredningen finns således en robusthet i resultaten.

Riskreducerande åtgärder och lämplig markanvändning inom Sicklaön 41:2

Baserat på de åtgärder som föreslogs för Sicklaön 40:14 och baserat på samrådsyttranden från Länsstyrelsen i Stockholms län i andra planärenden de senaste åren (där vikten av ett minsta bebyggelsefritt avstånd på 25 meter särskilt betonats) rekommenderas följande riskreducerande åtgärder för Sicklaön 41:2:

1. Byggnader inom planområdet placeras minst 25 meter från närmaste väggkant (väg 222).
2. Fasader, belägna inom 30 meter från väggkant och som vetter mot vägen, bör utföras i lägst brandteknisk klass EI 30.
3. Fönster och inglasade loftgångar, belägna inom 30 meter från väggkant och som vetter mot vägen, bör utföras i lägst brandteknisk klass EW 30. Brandklassade fönster får endast vara öppningsbara för underhåll.
4. Byggnader som lokaliseras inom 50 meter från väggkant bör ha minst en utgång som mynnar bort från vägen.
5. Friskluftsintag till byggnader inom planområdet bör ej vara vända mot vägen. Ventilationen ska gå att stänga av.

Rekommenderad markanvändning intill väg 222 (givet att åtgärd 1-5 beaktas) presenteras i Tabell 2. Med hänsyn till att väg 222 är klassificerad som riksintresse ska Trafikverkets eventuella önskemål om fria avstånd beaktas före beslut.

Tabell 2. Rekommenderad markanvändning intill väg 222. För zonernas innebörd, se Figur 3.

| Avstånd [m] från väggkant (väg 222) | Markanvändning | Zon |
|--|---|------------|
| 0 – 25 | • Parkering (ytparkering), Trafik | A |
| 25 – | Som ovan samt: • Kontor, Lager, Tekniska anläggningar, Övrig parkering • Idrotts- och sportanläggningar utan betydande åskådarplatser, exempelvis tennishallar och träningslokaler | B |

5 DISKUSSION OCH SLUTSATS

Syftet med denna riskutredning har varit att redogöra för riskbilden (olycksrisker) som är förknippad med ett nytt planområde omfattande Sicklaön 41:2 i Nacka och att bedöma om planerad markanvändning inom planområdet är acceptabel ur risksynpunkt.

Utredningen visar att risknivån i närheten av väg 222 är oacceptabelt hög. Av denna anledning har föreslagits ett antal riskreducerande åtgärder som efter verifiering visats ge planområdet en acceptabel risknivå som möjliggör den planerade markanvändningen inom planområdet. Rekommenderad markanvändning intill väg 222 har presenterats i Tabell 2.

Upprättad riskutredningen ska ses som ett underlag för det fortsatta planarbetet och föreslagna åtgärder bör regleras i planbestämmelser och exploateringsavtal vilka är juridiskt bindande.

6 LITTERATURFÖRTECKNING

- Briab. (2013). *Sicklaön 40:14, Nacka - Riskbedömning för detaljplan*.
- Gwsk arkitekter. (2016). *Saltsjö-Duvnäs Tennisklubb, omlokalisering av tennishallen, utredningsskiss 2016-01-31*.
- Hitta.se. (2016). *Kartan*. Hämtat från <http://hitta.se>
- Lantmäteriet. (2013). *Topografisk karta*. Hämtat från <http://kso2.lantmateriet.se/#>
- 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). *Riktlinjer för riskanalyser som beslutsunderlag*. Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.
- Länsstyrelsen i Stockholms län. (2003b). *Riskanalyser i detaljplaneprocessen – vem, vad, när & hur?* Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.
- Länsstyrelsen i Stockholms Län. (2016). *WebbGIS planeringsunderlag*. Hämtat från <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>
- Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län. (2006). *Riskhantering i detaljplaneprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods*.
- MSB. (2016). *Transport av farligt gods*. Hämtat från <https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Transport-av-farligt-gods/>
- Nacka kommun. (2012). *Översiktsplan för Nacka kommun*.
- Nacka kommun. (2016). *Tennishall för Saltsjö Duvnäs tennisklubb, Sicklaön 41:2*. Hämtat från http://www.nacka.se/web/bo_bygga/projekt/sickla_karta/tennishall/Sidor/default.aspx
- Räddningsverket. (1997). *Värdering av risk*. Karlstad: Statens Räddningsverk.
- SFS 1998:808. (1998). *Miljöbalken*.
- SFS 1999:381. (1999). *Lag (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor*.
- SFS 2003:778. (2003). *Lag (2003:778) om skydd mot olyckor*. Svensk författningssamling.
- SFS 2010:1011. (2010). *Lag (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor*. Svensk författningssamling.
- SFS 2010:900. (2010). *Plan- och bygglag (SFS 2010:900)*.



Briab

The right side of risk

SICKLAÖN 41:2, NACKA – KOMPLETTERANDE RISKUTREDNING FÖR
PLANOMRÅDE
2017-02-24



Briab Brand & Riskingenjörerna AB

Magnus Ladulåsgatan 65

118 27 Stockholm

Org nr 556630-7657

Projektinformation

Fastighet: Sicklaön 41:2
Kommun: Nacka
Ärende: Kompletterande riskutredning för planområde
Uppdragsgivare: SDTK AB (Saltsjö-Duvnäs Tennisklubb)

Kontaktperson: Birgitta Held Paulie
birgitta.held.paulie@nacka.se
08-718 93 95

Uppdragsansvarig: Jens Bengtsson
jens.bengtsson@briab.se
telefon: 0721-89 99 88

Handläggare: Magnus Nordgren
magnus.nordgren@briab.se
telefon: 08-406 66 23

| Datum | Typ av handling | Upprättad av | Kontrollerad av |
|------------|--------------------------|-----------------|-----------------|
| 2017-02-24 | Riskutredning, version 1 | Magnus Nordgren | Jens Bengtsson |



Innehåll

| | |
|--|-----------|
| Sammanfattning | 4 |
| 1 Inledning | 5 |
| 1.1 Bakgrund, syfte och mål | 5 |
| 1.2 Omfattning och avgränsningar | 5 |
| 1.3 Kvalitetssäkring | 5 |
| 1.4 Revideringar | 5 |
| 2 Riskhänsyn vid fysisk planering | 6 |
| 2.1 Risk | 6 |
| 2.2 Styrande dokument | 6 |
| 2.3 Acceptanskriterier | 8 |
| 2.4 Riskhanteringsprocessen | 9 |
| 2.5 Nyttjad metod | 9 |
| 3 Planområdets förutsättningar | 10 |
| 3.1 Planerad bebyggelse och omgivning | 10 |
| 3.2 Transportleder | 11 |
| 3.3 Befolkningstäthet | 12 |
| 4 Riskidentifiering och översiktlig bedömning | 12 |
| 4.1 Farliga verksamheter | 12 |
| 4.2 Transportleder för farligt gods | 13 |
| 5 Fördjupad analys av farligt gods-transporter | 16 |
| 5.1 Farligt gods-klassning och risker med farligt gods | 16 |
| 5.2 Transporter på väg 222 | 16 |
| 5.3 Farligt gods-olyckor på väg 222 | 17 |
| 6 Resultat | 19 |
| 6.1 Riskvärdering | 20 |
| 6.2 Känslighets- och osäkerhetsanalys | 22 |
| 7 Slutsatser | 24 |
| 8 Referenser | 25 |



| | |
|--|-----------|
| Bilaga 1 – Olycksfrekvensberäkningar för farligt gods | 28 |
| Olycksfrekvens | 28 |
| Frekvenser för utsläpp och antändning | 29 |
| <hr/> | |
| Bilaga 2 – Konsekvensberäkningar för farligt gods | 35 |
| Gränsvärden för påverkan | 35 |
| Konsekvensberäkningar | 36 |
| <hr/> | |
| Bilaga 3 – Riskberäkningar för farligt gods | 39 |
| Individrisk | 39 |
| Samhällsrisk | 39 |



Sammanfattning

Briab har på uppdrag av Saltsjö-Duvnäs Tennisklubb utrett huruvida en breddning av väg 222 orsakar betydande förändring i risknivån för planområdet Sicklaön 41:2 i Nacka. Utredningen har gjorts utifrån plan- och bygglagens (2010:900) krav på att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet, och risken för olyckor. Målet med utredningen har varit att ta fram ett underlag i pågående planprocess.

Fastigheten Sicklaön 41:2 är belägen i Ektorps i Nacka, norr om Värmdöleden (väg 222). Inom fastigheten finns i dagsläget endast skog. Planen är att möjliggöra en ny tennishall (6–9 banor) och träningslokal i en eller två våningar med tillhörande parkeringsytor och tekniska funktioner.

Utifrån genomförd identifiering och översiktlig bedömning av riskkällor i planområdets omgivning framgår att olyckshändelser förknippade med transport av farligt gods på väg 222 ger upphov till förhöjda risknivåer för planområdet med omgivning. Eftersom samtliga transporter av farligt gods på den aktuella sträckan av väg 222 har bedömts vara transporter till målpunkter har ett omfattande identifierings- och inventeringsarbete gjorts för att uppskatta antalet transporter. Utifrån inventeringen kan det konstateras att nästan alla transporter utgörs av drivmedelstransporter och det främst är returtransporter med begränsad mängd farligt gods som passerar på vägbanan närmast fastigheten. Dessa transporter förväntas innehålla en begränsad mängd farligt gods, vilket medför att risknivån kan antas vara konservativt beräknad. Eftersom huvuddelen av det farliga godset förväntas gå i östlig riktning kommer det huvudsakliga flödet av farligt gods inte påverkas av utbyggnaden av väg 222 då avståndet till denna körbana kommer att vara oförändrat.

I nära anslutning till planområdet är vägen utförd som motorväg och det är över 500 meter till närmsta av- eller påfart. Bedömningen är att vägsträckan har hög säkerhet, vilket också kan ses i olycksstatistiken (Transportstyrelsen, 2016). En utbyggnad av vägen kommer sannolikt inte att försämra säkerheten.

För att reducera risken till acceptabla nivåer har riskreducerande åtgärder föreslagits och dess effekt verifierats. Åtgärderna återges i det följande:

1. Fasader, belägna inom 30 meter från väggkant och som vetter mot vägen, bör utföras i lägst brandteknisk klass EI 30.
2. Fönster och inglasade loftgångar, belägna inom 30 meter från väggkant och som vetter mot vägen, bör utföras i lägst brandteknisk klass EW 30. Brandklassade fönster får endast vara öppningsbara för underhåll.
3. Friskluftsintag till byggnader inom planområdet bör ej vara vända mot vägen. Ventilationen ska gå att stänga av.

Det kan slutligen konstateras att det är svårt att urskilja någon betydande skillnad i risknivå för lokalisering av den aktuella byggnaden på 22 respektive 25 meter. Ur ett riskperspektiv bedöms breddningen av väg 222 således inte omöjliggöra lokaliseringen av planerad bebyggelse. Med hänsyn till att väg 222 är klassificerad som riksintresse ska Trafikverkets eventuella önskemål om fria avstånd beaktas före beslut.

Upprättad riskutredning ska ses som ett underlag för det fortsatta arbetet.



1 Inledning

Briab har på uppdrag av SDTK AB (Saltsjö-Duvnäs Tennisklubb) att utreda olycksrisken förknippad med planläggning av ett område omfattande fastigheten Sicklaön 41:2 i Nacka. Utredningen görs utifrån plan- och bygglagens (SFS 2010:900, 2010) krav på att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet och risken för olyckor.

1.1 Bakgrund, syfte och mål

Briab har i en tidigare riskutredning för planområdet givit förslag på riskreducerande åtgärder för att erhålla acceptabla risknivåer (Briab, 2016). I riskutredningen konstaterades att en acceptabel risknivå kunde erhållas genom att bland annat hålla ett bebyggelsefritt avstånd på 25 meter från väg 222 (Värmdöleden). Vid samråd med Trafikverket framkom att det finns behov och planer på att bredda väg 222 (Värmdöleden), varför detaljplanen behöver utgå ifrån att avståndet till väggkant minskar med cirka 3 meter. Syftet med denna kompletterande riskutredning är att redogöra för huruvida det resulterande kortare avståndet, om 22 meter, påverkar bebyggelsens lämplighet, eller om risknivån fortsatt kan anses vara acceptabel.

Målet med utredningen är att ta fram ett underlag i pågående planprocess.

1.2 Omfattning och avgränsningar

Utredningen avgränsas till den påverkan på människors hälsa och säkerhet som kan uppstå till följd av plötsliga olyckor:

- vid transport av farligt gods på väg
- inom farliga verksamheter

Olyckor där långvarig exponering krävs för skadliga konsekvenser eller olyckor som endast ger skador på egendom och miljö ligger utanför utredningens avgränsningar.

Den geografiska avgränsningen utgörs av det aktuella planområdet med omgivning.

I utredningen ges, vid behov, endast förslag på skyddsåtgärder kopplat till markanvändning eller funktion.

1.3 Kvalitetssäkring

Utredningen omfattas av kontroll enligt Briabs kvalitetssystem som är upprättat och certifierat i enlighet med ISO 9001. Granskare i projektet har varit Jens Bengtsson, Civilingenjör i riskhantering.

1.4 Revideringar

Detta utgör en första komplettering.



2 Riskhänsyn vid fysisk planering

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

2.1 Risk

Begreppet risk kan tolkas på olika sätt. I denna utredning tolkas risk som en oönskad händelses sannolikhet multiplicerat med omfattningen av dess konsekvens, vilka kan vara kvalitativt eller kvantitativt bestämda. I utredningen kvantifieras risk genom måtten individ- och samhällsrisk.

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 oacceptabelt höga risknivåer (Räddningsverket, 1997).

Samhällsrisk, eller kollektivrisken, visar den ackumulerade sannolikheten för det minsta antal människor som omkommer till följd av konsekvenser av oönskade händelser. Till skillnad från individrisk tar samhällsrisk hänsyn till den befolkningssituation som råder inom undersökt område (Räddningsverket, 1997).

2.2 Styrande dokument

Plan- och bygglagen

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

Rekommendationer och riktlinjer

För att tydliggöra vilken mark som, med hänsyn till människors hälsa och säkert och risken för olyckor, är lämpad för ändamålet har flera länsstyrelser i Sverige presenterat vägledningar och riktlinjer för riskhänsyn vid fysisk planering.

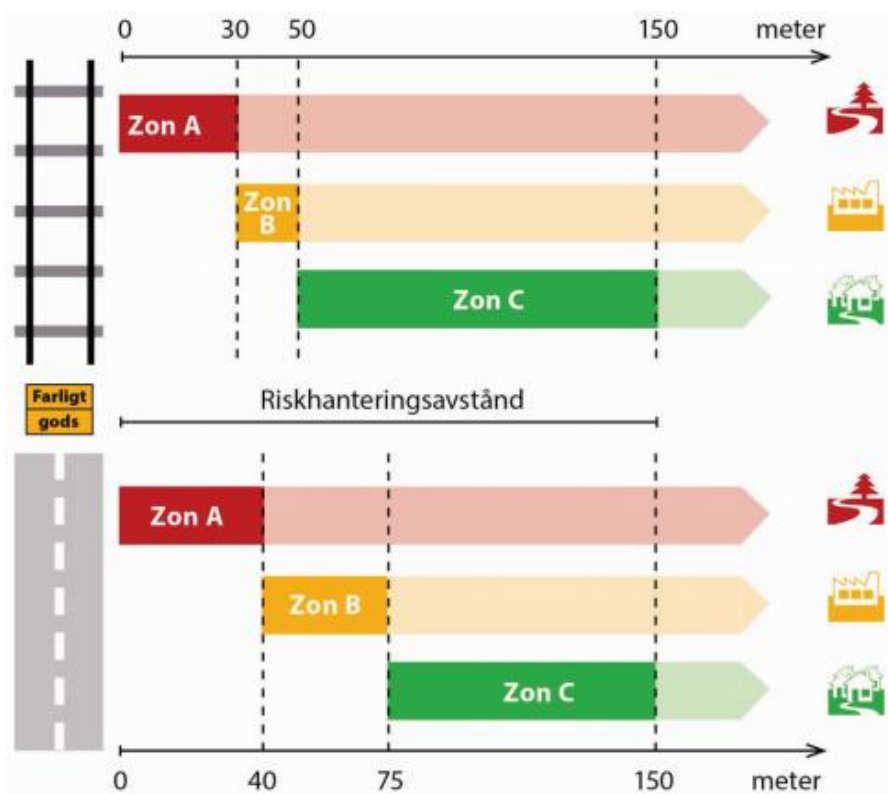
Länsstyrelsen i Stockholms län har gett ut rekommendationerna *Riktlinjer för riskanalys som beslutsunderlag* (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2003) och *Riskanalyser i detaljplaneprocessen* (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2003b). Dessa är generella rekommendationer beträffande krav på innehåll i riskanalyser i planprocessen.

Utöver de allmänna rekommendationerna har Länsstyrelsen i Stockholms län publicerat mer specifika rekommendationer rörande bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt drivmedelstationer (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2000). I dessa anges att ny bebyggelse inte bör medges så nära farligt gods-leder att transporter med farligt gods till slut omöjliggörs. Det framgår även att en riskanalys ska göras om bebyggelse planeras inom **100 meter från drivmedelstationer** och om risk föreligger.



I *Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods* (Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006) anges att riskerna alltid ska bedömas vid fysisk planering inom **150 meter från transportled för farligt gods**.

I de senast utgivna riktlinjerna från år 2016, *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods* (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016), rekommenderas att markanvändning intill transportleder för farligt gods generellt bör planeras med de i Figur 1 angivna skyddsavstånden (zon A, B och C).



Rekommenderad markanvändning inom respektive zon

| 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 |

Figur 1. Rekommenderade skyddsavstånd mellan transportleder för farligt gods (väg och järnväg) och olika typer av markanvändning. Avstånden mäts från närmaste väggkant respektive närmaste spårmit. Källa: (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016).



2.3 Acceptanskriterier

För risker förknippade med människors hälsa och säkerhet bedöms risknivåerna övergripande utifrån de fyra principer som utarbetats av Räddningsverket, nuvarande MSB (Räddningsverket, 1997):

- **Rimlighetsprincipen** - Risker som med tekniskt och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras ska alltid åtgärdas (oavsett risknivå).
- **Proportionalitetsprincipen** - En verksamhets totala risknivå bör stå i proportion till den nytta i form av exempelvis produkter och tjänster som 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 bedöms risknivåerna utifrån de av DNV (Det Norske Veritas) framtagna kvantitativa acceptanskriterier som återges i Räddningsverket (1997). Länsstyrelsen i Stockholms län har bedömt att dessa kriterier har fördelarna att de är framtagna med avseende på svenska förhållanden, att de har ett tydligt markerat ALARP¹-område och att de är konstruerade för användning både intill fasta verksamheter och farligt gods-leder (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2003b). Följande kriterier för individrisk har föreslagits av DNV:

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

Följande kriterier för samhällsrisk har föreslagits av DNV:

- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras är 1×10^{-4} per år för $N=1$ och 1×10^{-6} per år för $N=100$, där N är antalet omkomna.
- Övre gräns för område där risker kan anses små är 1×10^{-6} per år för $N=1$ och 1×10^{-8} per år för $N=100$, där N är antalet omkomna.

Mellan den övre och undre individ- respektive samhällsriskgränsen finns det område som benämns ALARP.

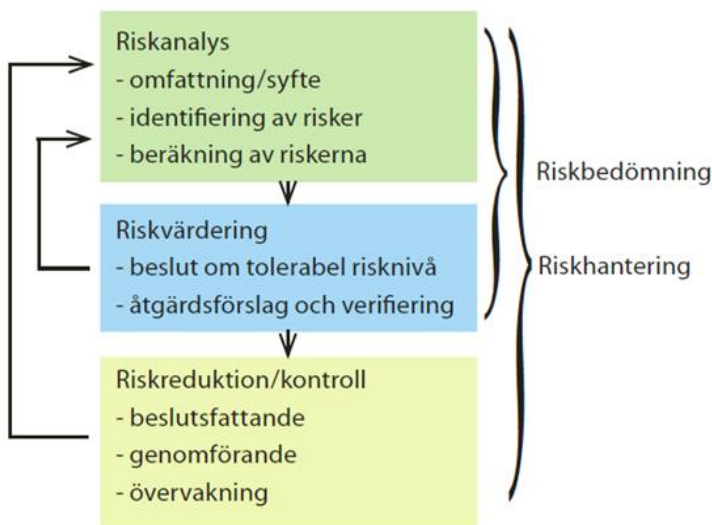
Proportionalitets- och fördelningsprincipen och principen om undvikande av katastrofer uppfylls vid värdering med de probabilistiska värderingskriterierna för individ- och samhällsrisk. Rimlighetsprincipen kan uppfyllas genom exempelvis så kallad kostnad-nytta-analys (Räddningsverket, 1997).

¹ As Low As Reasonably Practicable (= risker kan tolereras om alla rimliga riskreducerande åtgärder är vidtagna.)



2.4 Riskhanteringsprocessen

Riskhantering utgör ett systematiskt och kontinuerligt arbete för att kontrollera eller minska olycksrisker. Hanteringen kan delas in i tre delar: riskanalys, riskvärdering och riskreduktion. Dessa behandlar allt från identifiering av riskkällor och potentiella olyckshändelser till beslut om och genomförande av riskreducerande åtgärder samt uppföljning av att besluten ger avsedd påverkan på riskbilden. Schematiskt kan processen beskrivas enligt Figur 2.



Figur 2. Metodik för riskhantering (Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

2.5 Nyttjad metod

Utifrån ovan presenterad riskhanteringsprocess redogörs nedan för arbetsgången i aktuell riskutredning.

1. Riskidentifiering och översiktlig bedömning. För att ta reda på vilka riskkällor som kan vara relevanta för planområdet studeras planområdet (med omgivning) inom ramen för utredningens avgränsningar. I riskidentifieringen görs en första översiktlig bedömning för att sälla ut vilka riskkällor som erfordrar fördjupad analys.

2. Fördjupad analys (vid behov). De riskkällor som är svårbedömda och väntas ge upphov till förändrad risknivå för planområdet med omgivning analyseras mer ingående via separata analyser. Händelsernas frekvenser och konsekvenser studeras via logiska argument och/eller via kvantitativa, probabilistiska metoder för att uppskatta risknivån.

3. Riskvärdering. Uppskattade risknivåer ställs samman och en riskvärdering genomförs. Eventuella riskreducerande åtgärder med koppling till markanvändning och funktion identifieras. Därefter verifieras att åtgärderna ger avsedd effekt på risknivån, d.v.s. att den sjunker till en acceptabel nivå. Riskreducerande åtgärder kan exempelvis vara att rekommendera mindre känslig verksamhet, verksamhet där människor inte uppehåller sig längre stunder, skyddsavstånd eller tekniska lösningar och funktionskrav.

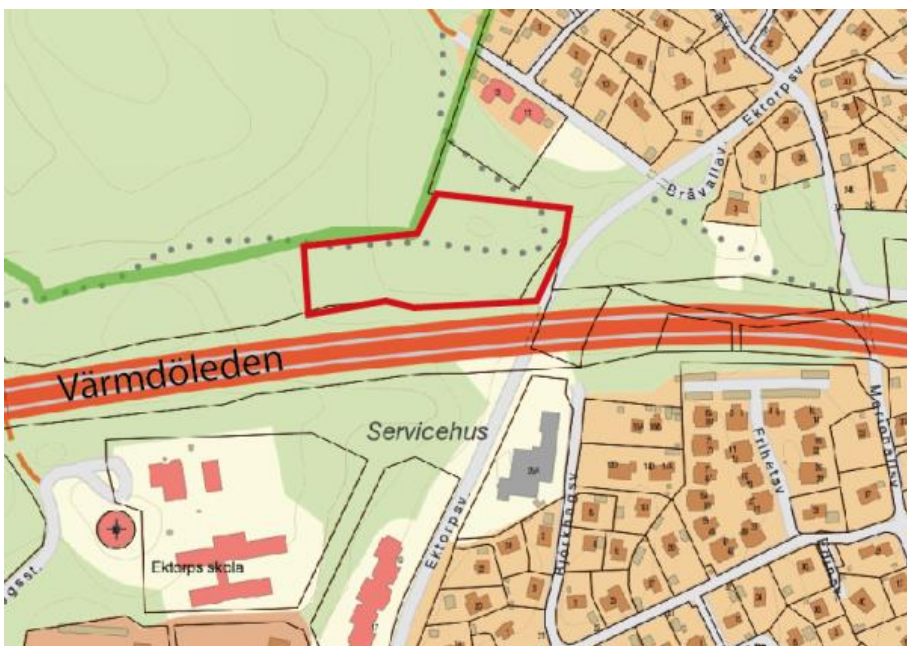


3 Planområdets förutsättningar

I detta avsnitt redogörs för aktuellt planområde med omgivning.

3.1 Planerad bebyggelse och omgivning

Fastigheten Sicklaön 41:2 är belägen i Ektorpområdet i Nacka, norr om Värmdöleden (väg 222), se Figur 3. Inom fastigheten finns i dagsläget endast skog. Miljö- och stadsbyggnadsnämnden tog den 9 december 2015 beslut om att planarbetet ska starta och att planförslaget kan hanteras med standardförfarande (Nacka kommun, 2016).



Figur 3. Sicklaön 41:2. Bildkälla: (Nacka Kommun, 2015).

Önskemålet från SDTK AB är att möjliggöra en ny tennishall (6 - 9 banor) och träningslokal i en eller två våningar med tillhörande parkeringsytor och tekniska funktioner. Situationsplan och planskiss för planerad bebyggelse redovisas i Figur 4 och Figur 5.



Figur 4. Situationsplan för hallbyggnadens nedersta plan samt omkringliggande ytor med parkering. Bildkälla: (Nacka kommun, 2016)



Figur 5. Planskiss på hallbyggnad med bågformat tak. Bildkälla: (Nacka kommun, 2016)

3.2 Transportleder

Fastigheten ligger norr om väg 222 som är en tungt trafikerad led och primär transportled för farligt gods. Väg 222 är även utpekad riksintresse för kommunikation. 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). Vägen har, i anslutning till fastigheten, en hastighetsbegränsning på 90 km/h och en genomsnittlig årsdygnstrafik (ÅDT) på ca 53 800 fordon varav ca 11 % utgörs av tung trafik (Trafikverket, 2017). Ektorpsvägen som löper öster om fastigheten bedöms inte användas för transporter av farligt gods.

3.3 Befolkningstäthet

För att möjliggöra en välgrundad riskbedömning med avseende på samhällsrisik är befolkningstätheten inom området av stor vikt.

Ektorps med omnejd (söder om väg 222) har idag en befolkningstäthet av ca 2600 personer/km². Enligt tidigare riskutredning förväntas en omfattande exploatering av området, och att befolkningstätheten år 2030 uppgår till 9000 personer/km². Norr om vägen gränsar planområdet till Skuru, samt naturreservatet Nyckelviken. Skuru har en befolkningstäthet av knappt 1000 personer/km² och förväntas ej exploateras i samma grad. Populationen inom Skuru har ökat med cirka 1,7 % årligen, sett till perioden 2001 - 2015 (Nacka Kommun, 2016). Med samma tillväxt fås år 2030 en persontäthet av cirka 1300 personer/km². Sammantaget fås en befolkningstäthet understigande 5000 personer/km² kring planområdet.

4 Riskidentifiering och översiktlig bedömning

I detta avsnitt identifieras och bedöms översiktligt riskkällor som potentiellt kan ge påverkan på planområdet vid en olyckshändelse.

4.1 Farliga verksamheter

Med farliga verksamheter avses i detta avsnitt:

- farliga verksamheter enligt lag (2003:779) om skydd mot olyckor,
- tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter enligt miljöbalken (1998:808),
- verksamheter som omfattas av lag (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor (Seveso), och
- verksamheter med tillstånd enligt lag (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor hantera brandfarliga och explosiva varor.

Farliga verksamheter (så som definierade ovan) kan påverka människors liv och hälsa på ett sådant sätt som ligger inom denna riskutrednings avgränsningar. Ansvariga för de farliga verksamheterna är själva skyldiga att analysera sina risker och myndigheter utövar tillsyn över dessa verksamheter.

Identifiering och översiktlig bedömning

Inga tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter enligt miljöbalken (SFS 1998:808) inom 1 km har identifierats.



Inga verksamheter som omfattas av lag (SFS 1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor finns inom flera km från planområdets gränser (Länsstyrelsen i Stockholms Län, 2016) varför inga sådana verksamheter behöver analyseras närmare utan kan avskrivas som riskkällor.

Utifrån kontakt med Södertörns brandförsvarsförbund (Wesley, 2017) framgår att inga tillståndspliktiga verksamheter, enligt lagen om brandfarliga och explosiva varor, är belägna inom 150 meter av planområdet.

Närmaste Sevesoanläggning är Lidingö värmeverk, beläget över 3,5 km bort från fastighetens gräns (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016). Med anledning av det stora avståndet kan detta avskrivas ur riskhänseende.

4.2 Transportleder för farligt gods

Med farligt gods avses varor eller ämnen som har sådana egenskaper att de kan vara skadliga för människor, miljö och egendom om de inte hanteras rätt under transport. Transport av farligt gods omfattas av en genomgripande regelsamling som tagits fram i internationell samverkan (MSB, 2016).

Med transportleder för farligt gods avses i denna utredning sådana leder som är utpekade som primära eller sekundära transportleder eller där det sannolikt kan gå farligt gods-transporter. En primär transportled för farligt gods är avsedd för genomfartstrafik, varför där kan förväntas gå farligt gods-transporter i alla klasser². En sekundär transportled för farligt gods används för att från en primär transportled nå lokala målpunkter.

Identifiering och översiktlig bedömning

Närmaste transportled för farligt gods är väg 222 (Värmdöleden) som går strax söder om aktuellt planområde, se Figur 3. Vägen är utpekad som primär transportled för farligt gods (Länsstyrelsen i Stockholms Län, 2016) och riktlinjer från Länsstyrelsen i Stockholms län gör gällande att en riskutredning därför erfordras för aktuellt planområde. Nära planområdet är Värmdöleden utformad som motorväg, med avskiljande räcken mellan öst- och västgående körbanor.

Inga andra transportleder för farligt gods har identifierats.

Målpunkter för farligt gods

Med anledning av att väg 222 (Värmdöleden) leder till öar och övergår till sekundära transportleder vid Värmdölandet, är det missvisande att karaktärisera flödet som genomfartstrafik då det inte finns någon möjlighet för transporter att fortsätta till några andra målpunkter än de som finns på Värmdölandet. Därför har en inventering av mottagare av det farliga gods som förväntas passera planområde utförts för att bättre kunna beskriva den faktiska riskbilden, se Figur 6.

² Transporter med farligt gods delas in i 9 olika klasser för ämnen med liknande risker vid transport på väg. Klassificeringen benämns ofta ADR-klasser efter ett europeiskt regelverk för transport av farligt gods på landsväg.



Figur 6. Relevanta målpunkter öster om planområdet indikeras med blå prick. Bildkälla (Länstyrelsen i Stockholms län, 2016).

De målpunkter för farligt gods vars transporter kan komma att påverka planområdet utgörs av 14 drivmedelstationer, varav 5 sjömackar, och tre verksamheter klassade utifrån lagen om skydd mot olyckor: AB Gustavsbergs, Ekvallen Värmdö AB och Gustavsberg Mölnvik Helikopterflygplats.

Ekvallen Värmdö AB

Ekvallen är en isbana med tillstånd för 2 700 kg ammoniak för kylanläggningen. Vid kontakt med driftchefen för anläggningen (Wiberg, 2017) uppgavs att verksamheten sedan en ombyggnation år 2011–12 klarar sig med 600 kg ammoniak inom ett slutet system, varför leverans enbart kan komma att bli nödvändigt vid ett läckage. För att vara på den konservativa sidan antas anläggningen få en leverans om året.

AB Gustavsbergs

AB Gustavsbergs tillverkning av sanitetsporslin lades ner under 2014, men viss verksamhet pågår fortfarande och trots upprepade samtal har inga uppgifter avseende dagens verksamhet kunnat erhållas. I samband med en tidigare utredning uppskattade verksamheten att de årligen tog emot cirka 50 leveranser gasol om 25 ton vardera (Briab, 2010). Vidare nyttjades även mindre mängder acetylen, klor, diesel och glykol inom verksamheten, men transportererna av dessa bedömdes vara försumbara. Sannolikt har transportererna av farligt gods till verksamheten upphört, men då detta ej har kunnat bekräftas används tidigare uppgifter om transport av farligt gods som ett konservativt antagande.



Gustavsberg Mölnvik Helikopterflygplats

Två ambulanshelikoptrar utgår från helikopterbasen i Mölnvik. Med anledning av det stora avstånd som föreligger mellan planområdet och helikopterflygplatsen bedöms verksamheten enbart påverka risknivån för Ektorp i form av drivmedelstransporter till helikopterflygplatsen. Basen har en 30 kubikmeter stor bränsletank (Värmdö Kommun, 2013) som används för tankning av helikoptrar. Jämförbara helikoptrar med de som nyttjas som ambulanshelikoptrar har en bränslekonsumtion av omkring 300 liter per timme (Valhalla Helicopters, 2017). Detta medför att den förväntade förbrukningen understiger två leveranser per vecka eller 100 per år.

Drivmedelsstationer

Ingen av de aktuella drivmedelsstationerna hanterar fordonsgas (Länsstyrelsen i Stockholms Län, 2016). OKQ8 uppger att de får omkring 3 till 3,5 drivmedelsleveranser per vecka till stationen Saltsjö-Boo, och färre än 1 per vecka i Gustavsberg. Ingo, Gustavsberg, uppger att de tar emot 1 till 2 leveranser per vecka. Shell, Värmdö, får leverans av drivmedel 3 till 4 gånger per vecka. Bedömningen är att en schabloniskattning av 3 leveranser per vecka och station utgör en konservativ skattning. Det totala antalet blir då i storleksordningen 1400 drivmedelstransporter per år baserat på 9 drivmedelsstationer med i storleksordningen 150 transporter per år.

Sjömackar

Stavsnäs Macken AB uppger att de får 2 till 3 leveranser per vecka under högsäsong och färre än 1 per vecka resten av året. Bullandö Handel & Sjömack får 2 till 3 samleveranser under högsäsong. Strömma Handel AB får 1 leverans per vecka under perioden midsommar till mitten av augusti och mindre än varannan vecka resten av året. Övriga mackar bedöms ligga i paritet med Strömma, vilket bedöms ge i storleksordningen 250 drivmedelsleveranser till sjömackarna om året.

Tabell 1. Inventerat antal transporter av farligt gods på väg 222 förbi området, fördelat på respektive ADR-klass.

| ADR-klass | Idag |
|---|-------------|
| Klass 2, Tryckkondenserade eller komprimerade gaser | |
| Klass 2.1, Brandfarliga gaser* | 1 per vecka |
| Klass 2.3, Giftiga gaser | 1 per år |
| Klass 3, Brandfarliga vätskor | 4,8 per dag |

* Leveranser av gasol- och acetylenflaskor ej inkluderat



5 Fördjupad analys av farligt gods-transporter

Riskidentifieringen och den översiktliga bedömningen visar att det finns ett behov av att närmare bedöma den risk som olyckshändelser med farligt gods-transporter på väg 222 kan utgöra för planområdet.

Fördjupad information rörande beräkningsförfarande och bakgrundsfakta återfinns i bilagorna.

5.1 Farligt gods-klassning och risker med farligt gods

Som tidigare nämnts delas farligt gods delas in i 9 olika klasser för ämnen med liknande risker vid transport på väg. En beskrivning av de olika farligt gods-klasserna (som omfattas av föreskrifterna ADR-S) och vilka potentiella konsekvenser de kan ge upphov till återfinns i Bilaga 1 – Olycksfrekvensberäkningar för farligt gods.

5.2 Transporter på väg 222

Väg 222 är en förbindelse av central betydelse för trafiken mellan Värmdö och centrala Stockholm. Hastighetsbegränsningen förbi området är 90 km/h (Trafikverket, 2017). I höjd med aktuellt område är väg 222 ungefär 27 meter bred totalt (där ett avskilt bevuxet mittparti utgör cirka 4 meter). Trafikverket har identifierat behov av att utöka vägen cirka 3 meter mot planområdet.

För att uppskatta med vilken frekvens farligt gods-transporter kan förväntas vara inblandade i trafikolyckor behöver den totala trafikmängden på vägen bedömas. Data från 2013 visar att ÅDT (årsmedeldygnstrafik) på väg 222 förbi fastigheten är ungefär 53 800 fordon per dygn, där cirka 11 % utgörs av tung trafik (Trafikverket, 2017). För en prognos för trafiken år 2030 används trafikuppräkningsstal från EVA (Trafikverket, 2017) vilket ger ett förmodat ÅDT på 72 860 fordon per dygn år 2030. Antalet transporter med farligt gods bedöms öka proportionerligt, vilket motsvarar 6,7 transporter om dagen.

Mängden farligt gods på väg 222

Eftersom väg 222 utgör en primär transportled för farligt gods kan transporter med samtliga ADR-klasser ske på vägen, men då det finns ett begränsat antal målpunkter bedöms transportererna kunna uppskattas mer specifikt för den aktuella sträckan. Antalet transporter med farligt gods bedöms öka proportionerligt, vilket motsvarar 6,7 transporter om dagen år 2030. I princip alla transporter av farligt gods går i östlig riktning (det vill säga på de körbanor som är längst från planområdet), men eftersom det är osäkert i vilken utsträckning transportererna går tomma tillbaka antas samma antal transporter gå i västlig riktning.



5.3 Farligt gods-olyckor på väg 222

Den tidigare utredningen visar att gods-transporter på väg 222 kan påverka planområdets risknivå. För att kunna kvantifiera och värdera denna risknivå och ge förslag på eventuella riskreducerande åtgärder behöver en fördjupad analys göras. Vissa klasser av farligt gods förväntas inte ge mer än lokal påverkan i händelse av en olycka och bedöms därför inte kräva någon fördjupad analys. De klasser som endast bedöms ge lokal påverkan är, som framgår av konsekvensbeskrivningen i Bilaga 2 – Konsekvensberäkningar för farligt gods, klass 2.2 (icke brandfarliga/icke giftiga gaser), 4 (brandfarliga fasta ämnen), 6 (giftiga/smutförande ämnen), 7 (radioaktiva ämnen), 8 (frätande ämnen) och 9 (övriga farliga ämnen).

Det som erfordrar fördjupad analys är olyckor med farligt gods-klass 2.1 (brandfarliga gaser), 2.3 (giftiga gaser) och 3 (brandfarlig vätska). Olyckor med dessa klasser kan ge upphov till konsekvenser som exempelvis explosioner, gasmolnsbränder, jetflammar, BLEVE, utsläpp av giftig gas och pölbränder. Olycksscenarierna sammanfattas i Tabell 2 där varje scenario tilldelas en egen beteckning.

Tabell 2. Scenariobeskrivning för farligt gods-olycka på väg 222.

| Scenario | Beskrivning |
|----------|--|
| 2.1a | Olycka med farligt gods-transport med klass 2.1, brandfarlig gas, som genom fördröjd antändning leder till gasmolnsbrand. |
| 2.1b | Olycka med farligt gods-transport med klass 2.1, brandfarlig gas, som leder till jetflamma. |
| 2.1c | Olycka med farligt gods-transport med klass 2.1, brandfarlig gas, som leder till BLEVE. |
| 2.3 | Olycka med farligt gods-transport med klass 2.3, giftiga gaser, som leder till spridning av giftig gas till omgivningen. Antaget ämne är svaveldioxid. |
| 3 | Olycka med farligt gods-transport med klass 3, brandfarlig vätska, som leder till pölbrand. |

Scenarioanalys

Fördjupad information rörande beräkningsförfarande och bakgrundsfakta till scenarioanalysen återfinns i bilagorna.

Olycksfrekvenser

Utgångspunkt vid olycksfrekvensberäkningarna för väg 222 är de trafikdata som presenterats i avsnitt 5.2, samt olycksstatistik från Strada (Transportstyrelsen, 2016). Metoden som används för beräkning av olycksfrekvens utgår från en modell framtagen av Räddningsverket (1996). Beräkningarna grundar sig på händelseförlopp som beskrivs i Bilaga 1.

En förfinad uppdelning har gjorts rörande olyckans omfattning (t.ex. litet, medelstort och stort läckage). Vad som avses med liten, medelstor och stor omfattning framgår i Bilaga 1 och 2.

Genomförda olycksfrekvensberäkningarna för de identifierade scenarierna presenteras i Tabell 3.



Tabell 3. Olycksfrekvens för identifierade olycksscenarier på väg 222.

| Scenario | Frekvens [olyckor/år] efter olyckans omfattning | | |
|-----------|---|-----------------------|-----------------------|
| | Liten | Medelstor | Stor |
| 222(2.1a) | $1,49 \cdot 10^{-8}$ | $6,44 \cdot 10^{-9}$ | $6,37 \cdot 10^{-9}$ |
| 222(2.1b) | $2,95 \cdot 10^{-9}$ | $1,47 \cdot 10^{-9}$ | $1,58 \cdot 10^{-9}$ |
| 222(2.1c) | $2,98 \cdot 10^{-11}$ | $1,49 \cdot 10^{-11}$ | $1,59 \cdot 10^{-11}$ |
| 222(2.3) | $5,73 \cdot 10^{-10}$ | $1,91 \cdot 10^{-10}$ | $1,53 \cdot 10^{-10}$ |
| 222(3) | $5,96 \cdot 10^{-7}$ | $8,77 \cdot 10^{-7}$ | $1,19 \cdot 10^{-6}$ |
| Summa | $2,7 \cdot 10^{-6}$ | | |

Olycksfrekvensen för farligt gods-olyckor som förväntas kunna ge konsekvenser på området summeras till $2,7 \times 10^{-6}$, eller *en gång på 370 000 år*.

Konsekvenser

De konsekvensberäkningsmetoder som använts följer vetenskapligt vedertagna praxis och simuleringar har genomförts i beräkningsprogrammet *ALOHA* (NOAA, 2013). Ingångsdata för beräkning av konsekvensområden återfinns i Bilaga 2. I bilagan återfinns även en beskrivning av *ALOHA*.

Beräknade konsekvensavstånd, det vill säga avstånd från väggkant till dödliga förhållanden, redovisas i Tabell 4 för de olika olycksscenarierna.

Tabell 4. Beräknade konsekvensavstånd från väggkant till dödliga förhållanden. Innebörden av olyckans omfattning (liten, medelstor, stor) redogörs för i Bilaga 1 och 2.

| Scenario | Konsekvensavstånd [m] efter olyckans omfattning | | |
|------------|---|-----------|------|
| | Liten | Medelstor | Stor |
| 222 (2.1a) | 11 | 15 | 73 |
| 222 (2.1b) | 10 | 10 | 33 |
| 222 (2.1c) | 177 | 177 | 177 |
| 222 (2.3) | 17 | 49 | 253 |
| 222 (3) | 14 | 21 | 30 |

För att kunna beräkna samhällsriskerna har antalet omkomna inom området beräknats för varje olycksscenario utifrån antagandet om befolkningstäthet enligt kapitel 3.3.

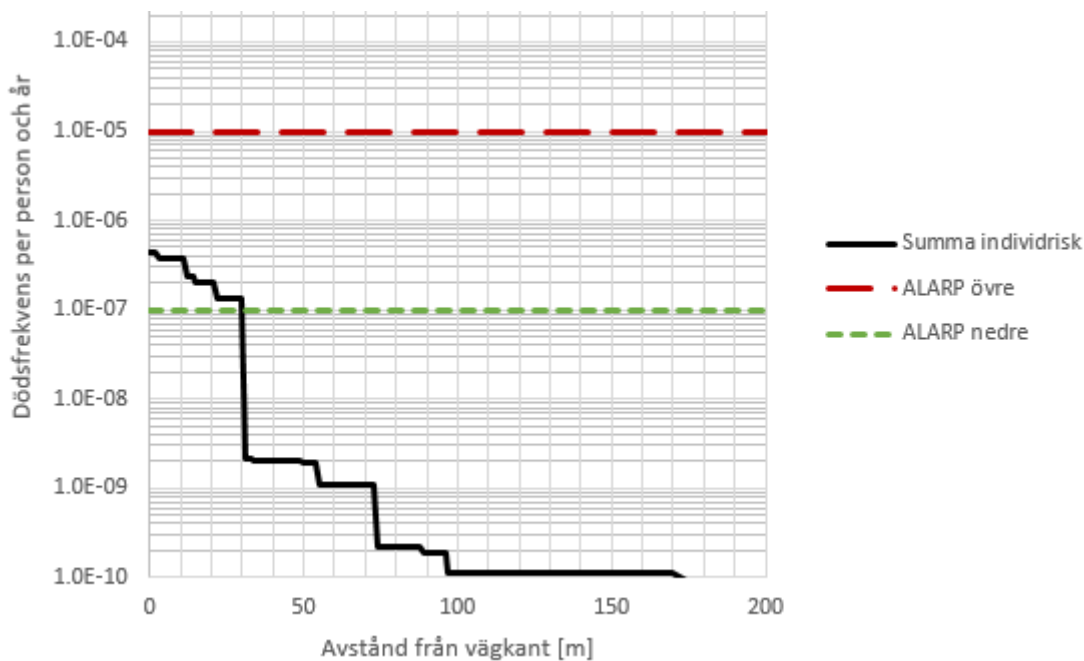


6 Resultat

I detta avsnitt presenteras vilken individ- och samhällsrisk som närheten till väg 222 ger upphov till för fastigheten. Individrisken har beräknats genom att addera olycksfrekvensen för de scenarier vars konsekvenser påverkar en person som vistas inom på ett visst avstånd från vägen och som leder till att personen sannolikt omkommer. Som komplement till individrisk har risknivån för området även beräknats i form av samhällsrisk. Resultatet presenteras enligt gängse normer i ett F/N-diagram där även de nyttjade acceptanskriterierna framgår.

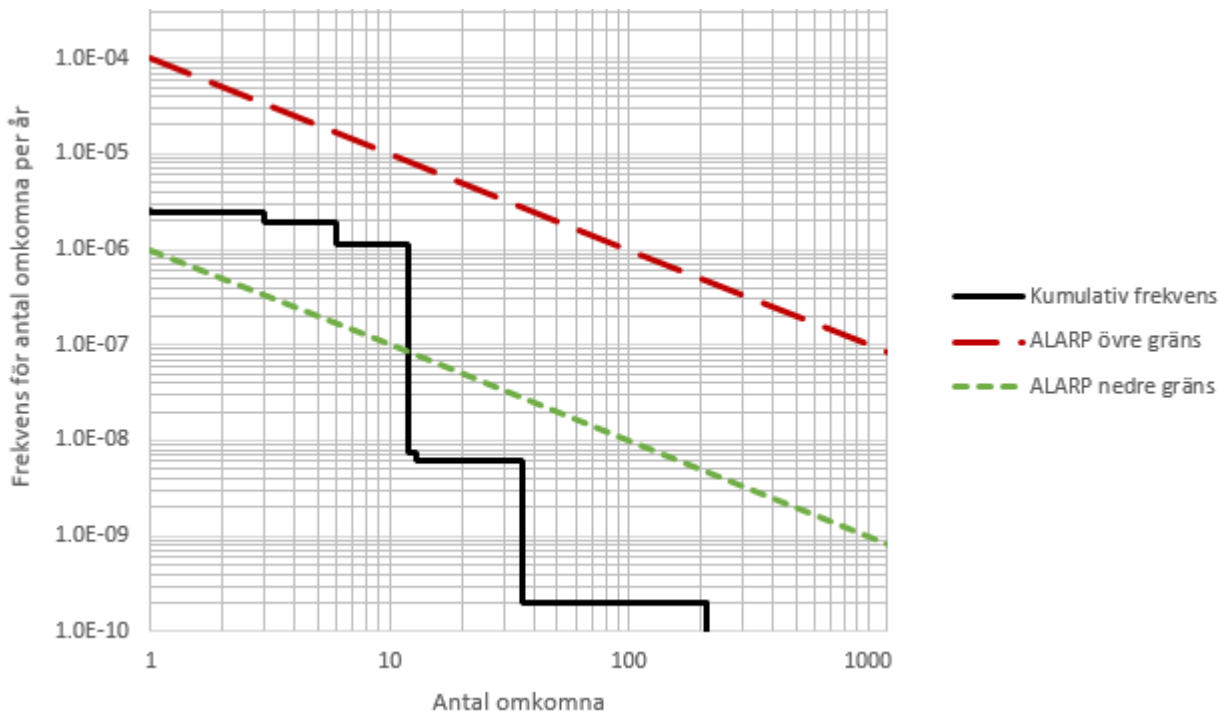
Individ- och samhällsrisk

Individrisken intill väg 222 presenteras i Figur 7. Samhällsrisken för väg 222 presenteras i Figur 8.



Figur 7. Individrisk intill väg 222.

Genomförda beräkningar visar på en individrisk i den övre och undre delen av ALARP (0–30 meter från väggkant) eller under ALARP-området (>31 meter från väggkant).



Figur 8. Samhällsrisik för området intill väg 222 med omgivning.

Utifrån genomförda beräkningar framgår det att samhällsrisken huvudsakligen ligger i nedre delen eller under ALARP-området.

6.1 Riskvärdering

I detta avsnitt värderas de beräknade risknivåerna utifrån de acceptanskriterier som har definierats.

Beräknad individrisk (Figur 7) är acceptabelt låg längre bort än 21 meter från väg 222.

Sammantaget innebär detta att den tilltänkta byggnaden ligger inom det område där vissa skyddsåtgärder krävs, då individrisken är något förhöjd. De scenarier som ger upphov till den förhöjda individrisken inom 30 meter från vägen är kopplat till pölbränder vid olyckor med klass 3 (scenario 222(3)) samt, till viss del, fördröjd antändning av brandfarliga gaser i klass 2.1 (scenario 222(2.1a)). Av dessa scenarier har pölbränder störst påverkan, medan fördröjd antändning av gas har ett längre konsekvensområde. För att reducera dessa risker behöver åtgärder vidtas som minskar risken kopplat till värmestrålning och spridning av de aktuella ämnena.

Beräknad samhällsrisik (Figur 8) hamnar delvis inom ALARP-området och är acceptabel endast om rimliga riskreducerande åtgärder vidtas.

Åtgärdsförslag

För att reducera de förhöjda risknivåerna (till följd av farligt gods-transporter) till acceptabla nivåer föreslås följande riskreducerande åtgärder:

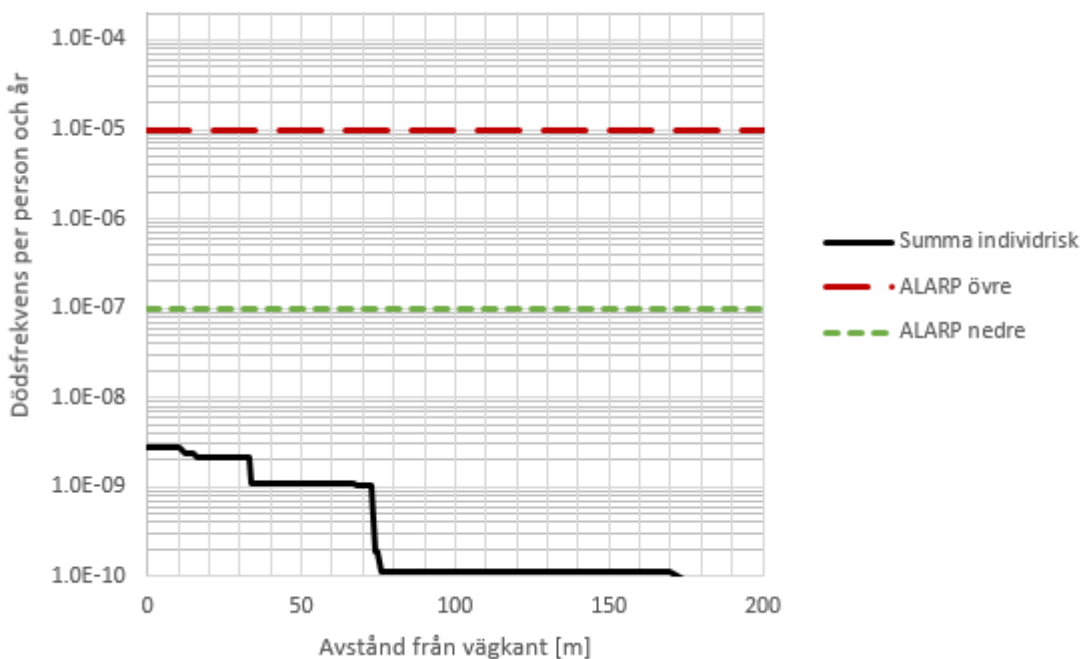


1. Fasader, belägna inom 30 meter från väggkant och som vetter mot vägen, bör utföras i lägst brandteknisk klass EI 30.
2. Fönster och inglasade loftgångar, belägna inom 30 meter från väggkant och som vetter mot vägen, bör utföras i lägst brandteknisk klass EW 30. Brandklassade fönster får endast vara öppningsbara för underhåll.
3. Friskluftsintag till byggnader inom planområdet bör ej vara vända mot vägen. Ventilationen ska gå att stänga av.

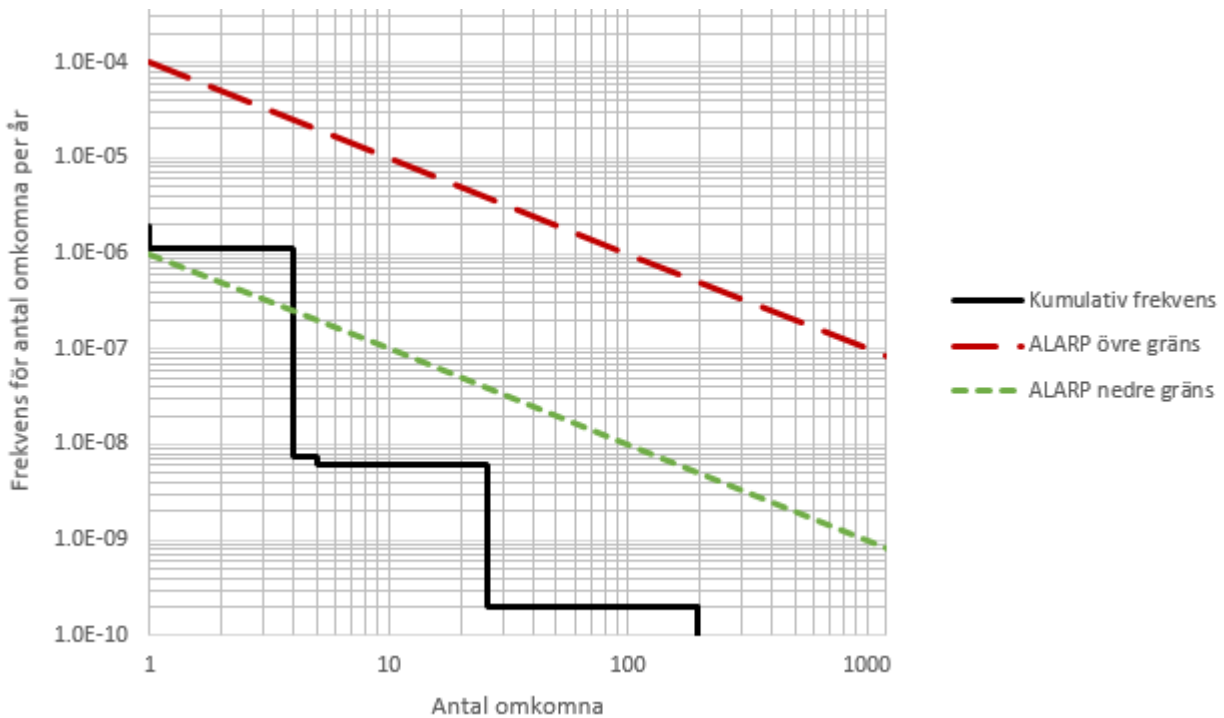
Notera att åtgärdsförslag 2 även medför krav om entréns placering.

Verifiering av åtgärd

Det scenario som ger störst påverkan på individrisken inom 30 meter är strålning från pölbrand. Konsekvenserna av pölbranden kan anses bli försumbar inom den aktuella byggnaden vid införande av brandklassade glas i minst EW30 och obrännbar fasad (eller motsvarande EI30) för den del av byggnaden som ligger inom 30 meter från väg 222. Resultatet av de samlade åtgärdernas effekt är att risknivån för den planerade bebyggelsen blir acceptabelt låg enligt använda acceptanskriterier, vilket visas i Figur 9 och Figur 10.



Figur 9. Individrisk efter utförande av glas i brandteknisk klass EW30 och fasad i EI30.

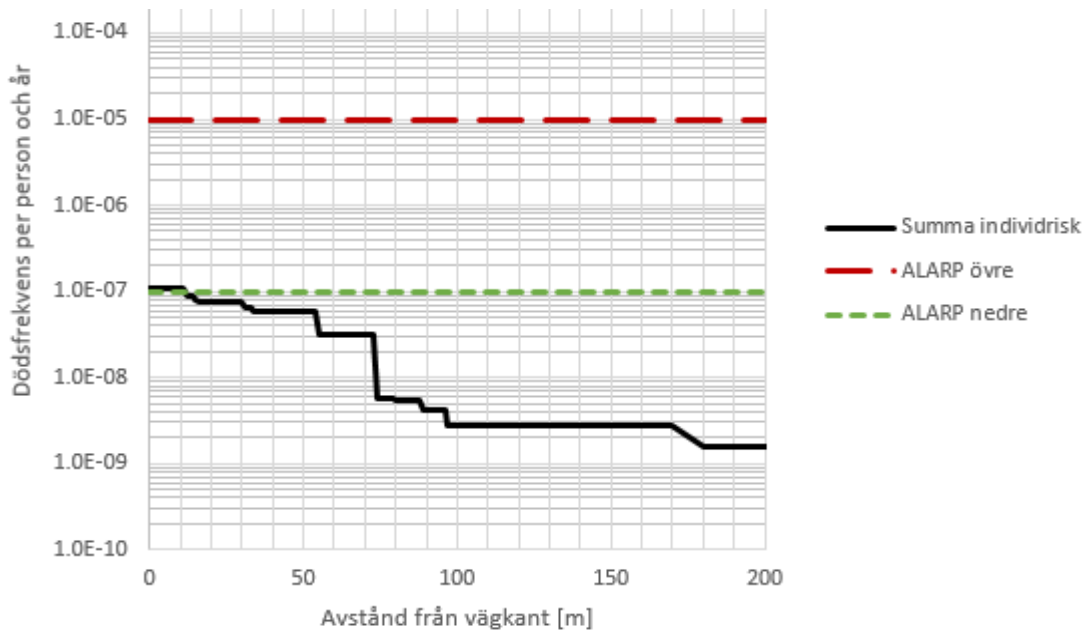


Figur 10. Samhällsrisk efter vidtagande av riskreducerande åtgärder.

6.2 Känslighets- och osäkerhetsanalys

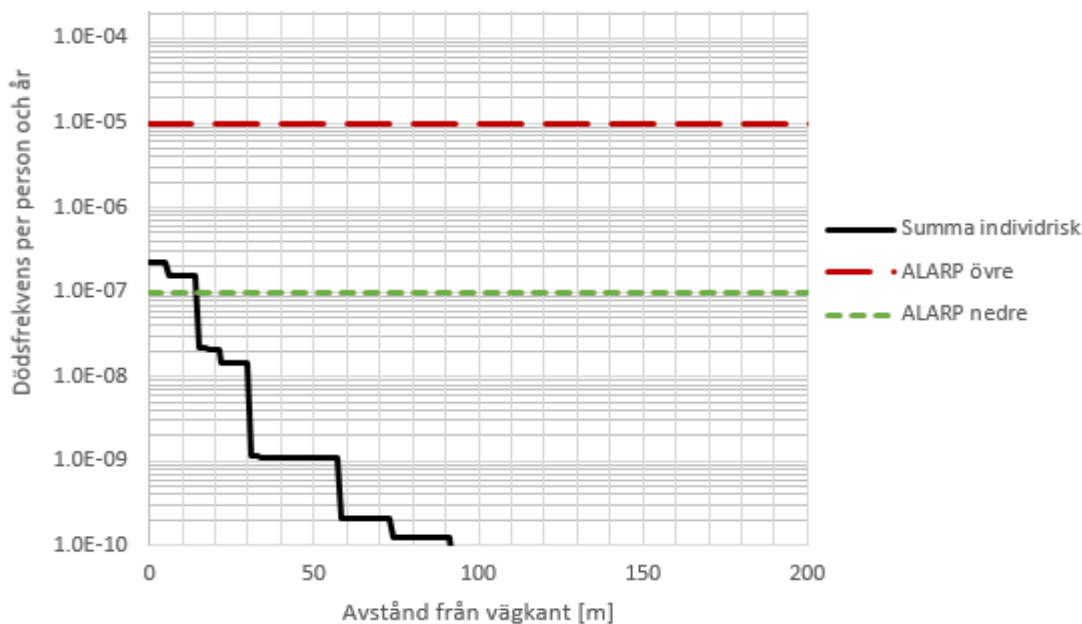
I en riskutredning av detta slag finns ett antal osäkra parametrar såsom skattningar av olycksfrekvenser för farligt gods-olycka, fördelningen mellan olika godsslag och befolknings- och trafikprognoser.

Inventeringen av målpunkter fokuserade på de ämnen som visats påverka planområdet i den tidigare utredningen, och det är möjligt att verksamheter kan återupptas eller ändras på ett sätt som påverkar riskbilden. För att undersöka robustheten i de riskreducerande åtgärderna och känsligheten med avseende på indata undersöks här ett scenario där antalet transporter av farligt gods är en tiopotens högre och fördelade enligt nationellt medel mellan klasserna.



Figur 11. Individrisk vid väg 222 under antagande om ökade transportmängder farligt gods.
Individrisken ökar markant, men håller sig fortfarande huvudsakligen under ALARP. Detta pekar på en robusthet i de riskreducerande åtgärderna.

En av parametrar som valts mest konservativt är mängden farligt gods som går i retur. Under antagande om att enbart 10 % av transportererna innehåller farligt gods vid returen då de trafikerar körfälten närmast planområdet erhålls en betydligt lägre individrisk (jämför Figur 7).



Figur 12. Individrisk vid väg 222 under antagande om lägre returmängder farligt gods.
Under antagande om en leveransprecision av 90 % är risknivån under ALARP redan från 15 meter till väggkant, och detta utan riskreducerande åtgärder.



7 Slutsatser

Riskutredningen visar att olyckshändelser förknippade med transport av farligt gods på väg 222 ger upphov till en förhöjd individ- och samhällsrisik för fastigheten med omgivning. Det är främst returtransporter från de identifierade målpunkterna på Värmdölandet som ger upphov till den största riskpåverkan på fastigheten. Dessa transporter förväntas innehålla en begränsad mängd farligt gods, vilket medför att risknivån kan antas vara konservativt beräknad. Eftersom huvuddelen av det farliga godset förväntas gå i östlig riktning kommer det huvudsakliga flödet av farligt gods inte påverkas av utbyggnaden av väg 222 då avståndet till denna körbana kommer att vara oförändrat.

I nära anslutning till planområdet är vägen utförd som motorväg och det är över 500 meter till närmsta av- eller påfart. Bedömningen är att trafiksäkerheten på den aktuella är hög, vilket också kan ses i olycksstatistiken som påvisar en låg olycksfrekvens (Transportstyrelsen, 2016). En utbyggnad av väg 222 bedöms inte heller ha någon negativ inverkan på olycksfrekvensen.

Övriga riskkällor som har identifierats (farliga verksamheter och verksamheter med tillstånd att hantera brandfarliga varor samt övriga transportleder) har kunnat avskrivas då deras avstånd till fastigheten har bedömts vara tillräckligt stora.

För att reducera individrisken och samhällsrisken (till följd av farligt gods-transporter på väg 222) till acceptabla nivåer har följande riskreducerande åtgärder föreslagits och dess effekt verifierats.

Åtgärderna återges i det följande:

1. Fasader, belägna inom 30 meter från väggkant och som vetter mot vägen, bör utföras i lägst brandteknisk klass EI 30.
2. Fönster och inglasade loftgångar, belägna inom 30 meter från väggkant och som vetter mot vägen, bör utföras i lägst brandteknisk klass EW 30. Brandklassade fönster får endast vara öppningsbara för underhåll.
3. Friskluftsintag till byggnader inom planområdet bör ej vara vända mot vägen. Ventilationen ska gå att stänga av.

Det kan slutligen konstateras att det är svårt att urskilja någon betydande skillnad i risknivå för lokalisering av den aktuella byggnaden på 22 respektive 25 meter. Ur ett riskperspektiv bedöms vägändringen således inte omöjliggöra planerad bebyggelse.



8 Referenser

- Alonso, F. (2006). Characteristic overpressure–impulse–distance curves for the detonation. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries* 19 (2006), ss. 724–728.
- Briab. (2010). *Ektorp Studentbostäder, Nacka - Riskanalys avseende transporter av farligt gods*. Stockholm.
- Briab. (2016). *Sicklaön 41:2 - Riskutredning för planområde*. Stockholm.
- Center for Chemical Process Safety. (2000). *Guidelines for Chemical Process Quantative Risk Analysis*. New York: American Institute of Chemical Engineers.
- 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.
- HMSO. (1991). *Major Hazard aspects of the transport of dangerous substances*. Londo: Advisory Commitee on Dangerous Substances Health & Safety Commission.
- 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). *Riktlinjer för riskanalyser som beslutsunderlag*. Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.
- Länsstyrelsen i Stockholms län. (2003b). *Riskanalyser i detaljplaneprocessen – vem, vad, när & hur?* Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.
- Länsstyrelsen i Stockholms län. (den 07 10 2016). *Länsstyrelsens WebbGIS*. Hämtat från Länskarta Stockholms län: <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>
- Länsstyrelsen i Stockholms län. (2016). *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods*.
- Länsstyrelsen i Stockholms Län. (2016). *WebbGIS planeringsunderlag*. Hämtat från <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>
- Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län. (2006). *Riskhantering i detaljplaneprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods*.
- 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. (2016). *Transport av farligt gods*. Hämtat från <https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Transport-av-farligt-gods/>
- Nacka Kommun. (2015). *Detaljplan för del av Sicklaön 41:2 m.fl. fastigheter, Tennishall, Sicklaön*. Nacka.
- Nacka Kommun. (den 07 10 2016). *Befolkningsstatistik*. Hämtat från http://www.nacka.se/WEB/POLITIK_ORGANISATION/EKONOMI/STATISTIK/BEFOLKNING/Sidor/default.aspx
- Nacka kommun. (den 07 10 2016). *Statistik om Nacka*. Hämtat från <http://www.nacka.se/kommun--politik/ekonomi-och-statistik/statistik/>
- Nacka kommun. (2016). *Tennishall för Saltsjö Duvnäs tennisklubb, Sicklaön 41:2*. Hämtat från http://www.nacka.se/web/bo_bygga/projekt/sickla_karta/tennishall/Sidor/default.aspx
- Nacka kommun. (2016). *Tennishall vid Ektorpsvägen - Planbeskrivning, samrådshandling. Dnnr: MSN 2015/94-214*. Nacka: Nacka kommun.
- Nilsson, G. (1994). *Vägtransporter med farligt gods - Farligt gods i vägtrafikolyckor*. VTI rapport.
- NOAA. (2013). *ALOHA Areal Locations of Hazardous Technical Documentation*: http://response.restoration.noaa.gov/sites/default/files/ALOHA_Tech_Doc.pdf. Seattle, WA: DEPARTMENT OF COMMERCE • National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) .
- OGP. (2010). *International Association of Oil & Gas Producers*. Hämtat från Vulnerability of humans: <http://www.ogp.org.uk/pubs/434-14.pdf>
- Purdue University. (2009). *Department of Chemistry*. Hämtat från Poison gases: <http://www.chem.purdue.edu/chemsafety/chem/poison gases.htm>
- 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. (1997). *Värdering av risk*. Karlstad: Statens Räddningsverk.
- SFS 1998:808. (1998). *Miljöbalken*.
- SFS 1999:381. (1999). *Lag (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor*.
- SFS 2010:900. (2010). *Plan- och bygglag (SFS 2010:900)*.
- Trafikverket. (den 03 09 2013a). *Riksintresse*. Hämtat från Trafikverket.se: <http://www.trafikverket.se/riksintressen/>



- Trafikverket. (den 21 Februari 2017). *Trafikuppräkningsstal för EVA 150401*. Hämtat från http://www.trafikverket.se/contentassets/e5a17b6e705141be8d934e4e669c715c/trafikupprakningstal_eva_150401.pdf
- Trafikverket. (den 22 Februari 2017). *Vägtrafikflödeskartan - Tindra (Stickprov) - Årsmedeldygn - Avsnitt 1084120*. Hämtat från <http://vtf.trafikverket.se/tmg101/AGS/tmg102.aspx?punktnrlista=10840120&laenkrollista=3>
- Transportstyrelsen. (2016). *Strada olycksstatistik*.
- Valhalla Helicopters*. (den 20 Februari 2017). Hämtat från Helicopter Fleet: <http://www.valhallahelicopters.com/helicopter-fleet>
- Wesley, S. (den 15 Februari 2017). Brandingenjör, Södertörns Brandförsvarsförbund. (M. Nordgren, Intervjuare)
- Wiberg, T. (den 13 Februari 2017). Anläggningschef Ekvallen Värmdö AB. (M. Nordgren, Intervjuare)
- VROM. (2005). *Guidelines for storage of organic peroxides. Publication series on Dangerous Substances*. Holland: Ministerier van VROM.
- Värmdö Kommun. (2013). *Lokaliseringsutredning för helikopterbas (12SPN/0372)*.



Bilaga 1 – Olycksfrekvensberäkningar för farligt gods

De beräkningsmetoder och indata som används för att beräkna olycksfrekvenser för farligt gods-olyckor presenteras i denna bilaga.

En olycka med en farligt gods-transport kan leda till olika följdhändelser såsom punktering, läckage, antändning etc. Sannolikheten för dessa **följdhändelser** behöver uppskattas för att kunna uttala sig om hur olyckan bidrar till ett områdes risknivå.

Olycksfrekvens

Det som avses med farligt gods-olycka i detta fall är att en trafikolycka inträffar och att ett fordon som transporterar farligt gods är inblandat. För att uppskatta olycksfrekvens nyttjas här olycksstatistik från Transportstyrelsen, samt 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 intill den aktuella fastigheten och olycksfrekvensen beräknas för 1 km vägsträcka.

Väg 222

Väg 222 har längs den aktuella sträckan hastighetsgränsen 90 km/h. Utifrån olycksstatistik från Strada (Transportstyrelsen, 2016) har 11 olyckor inträffat på det aktuella avsnittet längs väg 222 sedan 2005. Studerat vägsnitt är 1 km och den genomsnittliga årsdygnstrafiken har varit omkring 50 760 (Trafikverket, 2017), vilket ger en olyckskvot av ca 0,049 olyckor per miljoner fordonskilometer. Då det totala antalet olyckor är begränsat och därmed statistiskt undersökt används värdet för andelen singelolyckor utifrån schablon. Utifrån områdets karaktär ger beräkningsmatrisen andelen singelolyckor (Y) = 0,5.

Vid bedömning av antal förväntade fordonsolyckor används följande ekvation:

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

Förväntat antal fordonsolyckor längs en kilometer lång sträcka blir: $O = 0,049 \times 21,6 = 1,07$ olyckor/år

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

$$O \times ((Y \times X) + (1-Y) \times (2X-X^2)), \text{ där:}$$

O = Antalet trafikolyckor på aktuell vägsträcka

Y = Andelen singelolyckor

X = Andelen fordon skyltade som farligt gods

Inventeringen av väg 222 visade på att 4,6 transporter med farligt gods per dag kan förväntas år 2030.

För att få fram det förväntade antalet farligt gods-olyckor används slutligen sambandet:

$$O \times ((Y \times X) + (1-Y) \times (2X-X^2)) = 0,000086 \text{ olyckor/år}$$



Detta motsvarar en trafikolycka som involverar transporter av farligt gods på ungefär 11 800 år längs med väg 222 intill området (på en 1 km lång sträcka). En olycka behöver dock inte medföra sådan åverkan på godset att allvarliga konsekvenser uppstår och omgivningen påverkas.

Fördelning mellan olika farligt gods-klasser

Olycksfrekvensen antas vara oberoende av vilken typ av farligt gods som transporteras vilket medför att olycka med en viss typ av farligt gods är direkt proportionell mot antalet transporter i den farligt gods-klassen. Fördelningen av antalet transporter och hur de tagits fram framgår i avsnitt 5.22.

Frekvenser för utsläpp och antändning

I detta avsnitt presenteras med vilka frekvenser olyckorna leder till konsekvenser som utsläpp och/eller spridning och antändning.

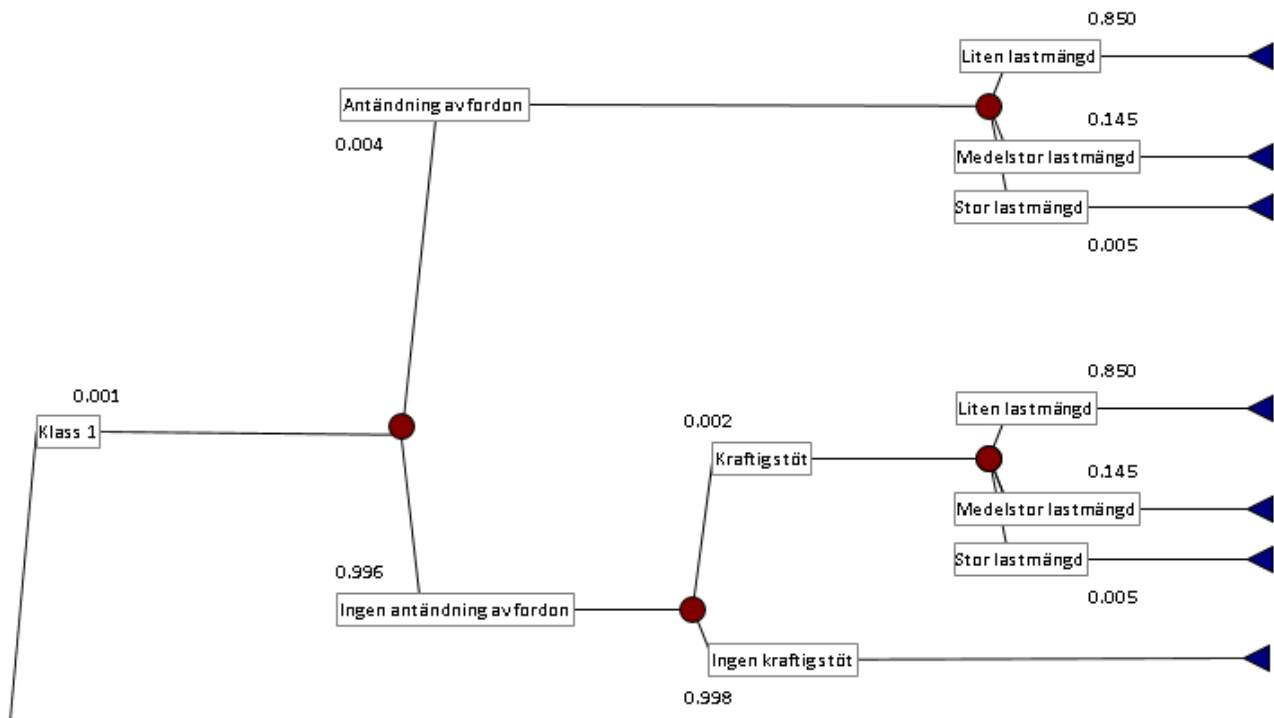
Explosiva ämnen (klass 1)

Andelen explosiva ämnen som transporteras är låg men konsekvenserna kan bli 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 vid 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/deflagrerar till följd av krafterna från en kollision har uppskattats 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 5.

Tabell 5. Lastmängder för farligt gods-transporter (klass 1).

| Lastmängd [kg] | Andel av transporter i denna klass | Kommentar |
|-----------------------------------|------------------------------------|--|
| 16 000 (maximalt tillåtet på väg) | 0,5 % | Uppskattning baserad på statistik över genomfartstransporter (MSB, 2006). Mycket ovanligt med så stor mängd, anses utgöra värsta möjliga scenario. |
| 500–5000 kg | 14,5 % | - |
| <500 kg | 85 % | Huvuddelen av transportererna bedöms utgöras av mindre mängder än 500 kg. |

I Figur 13 beskrivs olycksförloppet för olycka involverande klass 1 i ett händelsetråd.



Figur 13. Händelsetråd för olycka med farligt gods-klass 1.

Tryckkondenserade gaser (klass 2)

Ämnen inom klass 2 transporteras främst som tryckkondenserade gaser och behållarna klarar högre påfrestningar. Från utländska studier har det påvisats att sannolikheten 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). Omfattningen av ett läckage beror på hålstorleken. Hålstorlekarna som bedöms kunna uppstå presenteras i Tabell 6.

Tabell 6. Hålstorlekar och sannolikhet att de uppkommer (Räddningsverket, 1996).

| Hålstorlek [cm ²] | Sannolikhet |
|-------------------------------|-------------|
| 0,1 | 62,5 % |
| 0,8 | 20,8 % |
| 16,4 | 16,7 % |

Olycka med brännbara gaser (klass 2.1)

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.

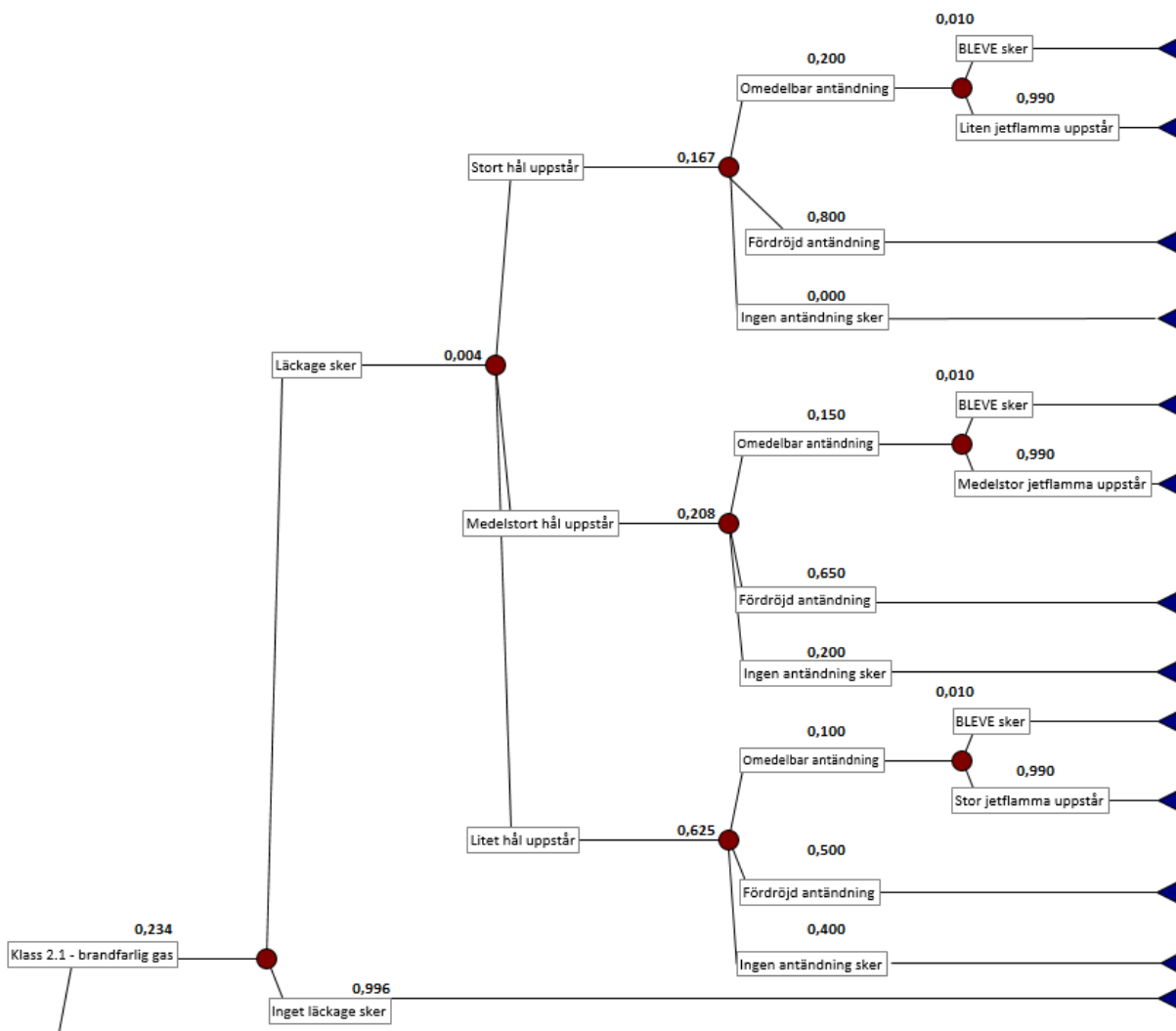
BLEVE kan endast inträffa om gasbehållarnas säkerhetsventil saknas eller inte är tillräcklig och gasbehållaren utsätts för kraftig brandpåverkan under en längre tid. Eftersom sannolikheten för BLEVE är väldigt liten och svårkalkylerad men konsekvensen kan bli stor så antas sannolikheten vara 1 %.

Sannolikheten för antändning givet läckage uppskattas utifrån data i (Purdy, 1993) och presenteras i Tabell 7.

Tabell 7. Sannolikhet för antändning givet en viss utsläppsmängd.

| Scenario | Sannolikhet för antändning | Kommentar |
|--------------------------------|---|--|
| Fördröjd antändning av gasmoln | 50 % vid utsläpp < 1500 kg (litet utsläpp) 65 % vid utsläpp = 1500 kg (medelstort utsläpp) 80 % vid utsläpp > 1500 kg (stort utsläpp) | Sannolikheten för antändning vid medelstort utsläpp uppskattas med linjär interpolation mellan sannolikheterna vid litet (< 1500kg) och stort (> 1500 kg) utsläpp. |
| Jetflamma | 10 % vid utsläpp < 1500 kg (litet utsläpp) 15 % vid utsläpp = 1500 kg (medelstort utsläpp) 20 % vid utsläpp > 1500 kg (stort utsläpp) | |

I Figur 14 beskrivs olycksförloppet i ett händelsetråd.

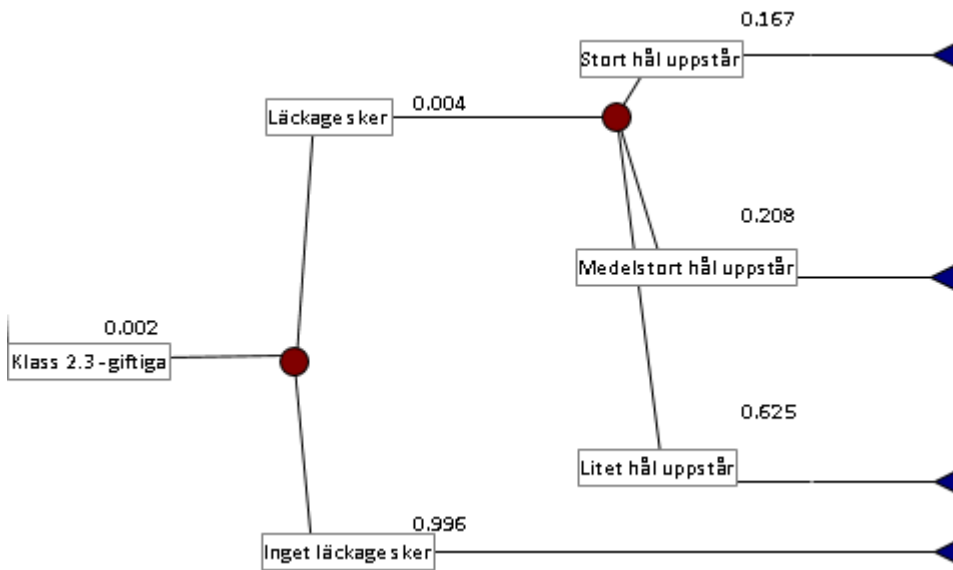


Figur 14. Händelsetråd för olycka med farligt gods-klass 2.1.

Olycka med giftiga gaser (klass 2.3)

Giftiga gaser-utsläpp ger störst konsekvens åt det håll som vinden blåser. Spridningen gynnas av ökad vindstyrka. Vindriktningen antas ligga mot aktuellt planområde. Det farliga gods som anses representativt (för transport på väg) är den giftiga gasen svaveldioxid.

I Figur 15 beskrivs olycksförloppet i ett händelsetråd.



Figur 15. Händelsetråd för olycka med farligt gods-klass 2.3.

Brandfarliga vätskor (klass 3)

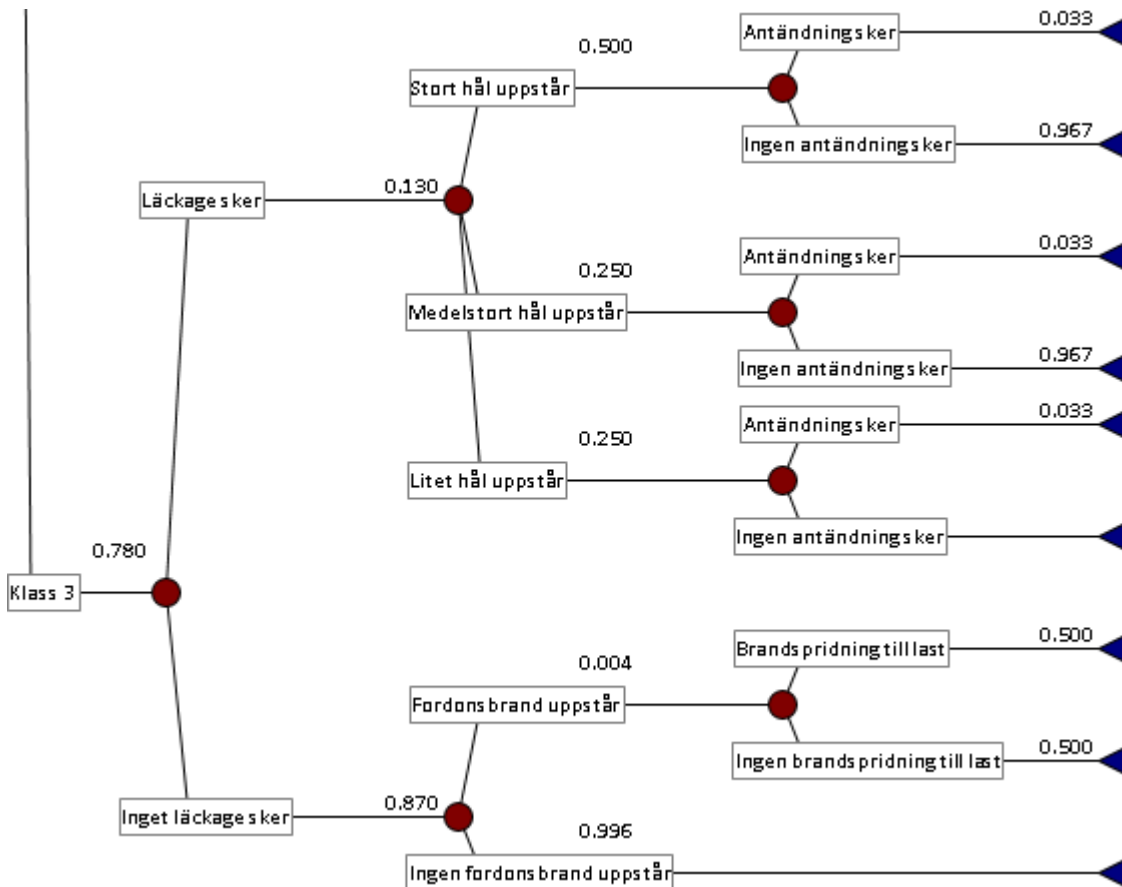
För att en olycka ska leda till större konsekvenser måste både läckage och antändning av den brandfarliga vätskan ske. I huvudsak transporteras bensin och diesel i denna klass. Eftersom diesel, till följd av dess låga flampunkt, sannolikt inte antänds så anses bensin som representativt i klassen. Sannolikheten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

Sannolikheten för att brand ska uppstå vid en farligt gods-olycka har som tidigare nämnts uppskattats till 0,4 % (Nilsson, 1994). Det antas att hälften av dessa bränder sprider sig till lasten. I händelse av att en brand sprider sig till lasten antas att branden blir stor, motsvarande en stor pöl (200 m²). Storleksfördelningen för en pöl givet läckage presenteras i Tabell 8.

Tabell 8. Sannolikhet för olika pölstorlekar givet läckage (Räddningsverket, 1996).

| Pölstorlek [m ²] | Sannolikhet på väg |
|------------------------------|--------------------|
| 50 | 25 % |
| 100 | 25 % |
| 200 | 50 % |

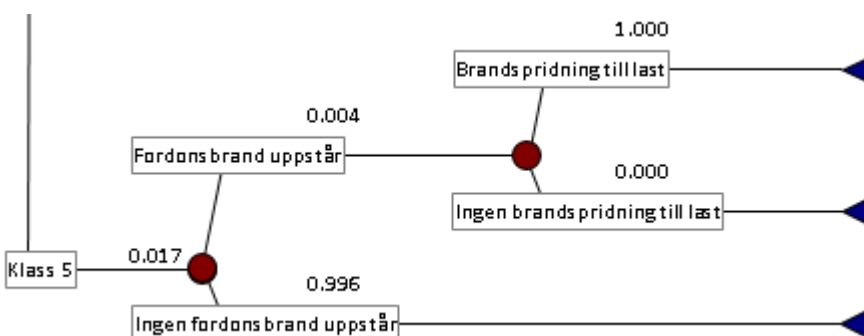
I Figur 16 beskrivs olycksförloppet i ett händelsetråd.



Figur 16. Händelsetråd för olycka med farligt gods-klass 3.

Oxiderande ämnen och organiska peroxider (klass 5)

Ammoniumnitrat är ett vanligt ämne i klass 5 som används som gödningsämne och anses vara representativt för klass 5 (VROM, 2005). Sannolikheten för antändning av fordon givet olycka har uppskattats till 0,4 % (Nilsson, 1994). Antändning antas alltid leda till brandspridning till lasten. Detta bör överskatta sannolikheten eftersom det bör finnas viss tid att släcka elden. Sannolikhet för att en explosion ska ske anses vara så liten att dess risknivåbidrag kan försummas. Detta beror på att mycket speciella förutsättningar ska råda för att en sådan olycka ska ske: blandning med diesel från tank som sprungit läck ska ske och branden ska pågå under en längre tid. Explosion med en sådan blandning analyseras därför inte vidare. I Figur 17 beskrivs olycksförloppet i ett händelsetråd.



Figur 17. Händelsetråd för olycka med farligt gods-klass 5.



Bilaga 2 – Konsekvensberäkningar för farligt gods

För att tydliggöra hur olyckshändelser påverkar människor inom aktuellt planområde med omgivning presenteras inledningsvis i denna bilaga vad det är som är orsaken till skada.

Konsekvensområdet för varje olycksscenario representeras i de kommande beräkningarna av rektangulära ytor som beräknas utifrån konsekvensavståndet längs med vägen (parallellt) och vinkelrätt mot vägen.

Befolkningstätheten för området med omgivning har bedömts vara cirka 5 000 personer per km² (se avsnitt 3.3) år 2030. Följande antaganden om befolkningen har gjorts i beräkningarna:

- Då det i omgivningen till största del finns bostäder bedöms befolkningstätheten uppgå till 100 procent kl 22:00-06:00 och 50 procent kl 06:00-22:00.

Med hjälp av konsekvensområde och befolkningstäthet kan antalet omkomna beräknas för respektive olycksscenario.

Gränsvärden för påverkan

Gränsvärden för värmestrålning

Vid brand avges energi från flammorna till omgivningen delvis i form av strålning. I Tabell 9 presenteras kritiska strålningsnivåer och vilka effekter de ger på omgivningen.

Tabell 9. Effekter vid olika strålningsnivåer.

| Strålningsnivå [kW/m ²] | Oönskad effekt | Beskrivning |
|-------------------------------------|---|---|
| 10 | | Normalt glas spricker |
| 15 | Maximal strålningsnivå för kortvarig exponering vid utrymning | Oklassat fönster spricker |
| 25 | 100 % dödsfall vid kortvarig exponering | Spontan antändning av trä vid långvarig strålning |

Med stöd i dessa strålningsnivåer ansätts den strålningsnivå där 100 % antas omkomma till 15 kW/m². Detta antas gälla vid långvarig exponering, mer än enbart några sekunder. Lägre strålningsnivå än så ger inga omkomna.

Vid kortvarig exponering har det ansetts sannolikt att omkomma av en strålningseffekt på 35 kW/m² (OGP, 2010). I samma publikation anges att en strålningseffekt på 25 kW/m² troligen ger dödsfall efter en något längre exponering. I aktuell analys antas att 25 kW/m² ger 100 % dödsfall vid kortvarig exponering (mindre än 10 sekunder). Sådan exponering är aktuell vid BLEVE.

Vid fördröjd antändning av utsläppt gas är exponeringen ännu kortare, någon tiondels sekund (Center for Chemical Process Safety, 2000). Effekten av värmestrålningen på omgivningen är således mildare i jämförelse med exempelvis effekten från en pölbrand (Center for Chemical Process Safety, 2000). I framtagandet av skadekriterier har forskning istället fokuserat på fenomenet gasmolnsexplosion och det



övertryck som det ger upphov till då det har ansetts vara av större betydelse (Center for Chemical Process Safety, 2000). Det antas i det följande att 100 % omkommer i områden där blandningen av den brännbara gasen och luften ligger inom gasens brännbarhetsområde.

Gränsvärden för giftig gas

Den giftiga gas som antas kunna medföra stora konsekvenser och vara mest sannolik för transport på väg är svaveldioxid (SO₂). Den koncentration av svaveldioxid som leder till dödsfall i 50 % av fallen är 2520 ppm (Purdue University, 2009). Det antas att samtliga som utsätts för denna koncentration dör medan en lägre koncentration inte ger några dödsfall.

Gränsvärden för explosion

Vid en explosion med massexplosiva ämnen (klass 1.1) kan människor i området omkomma till följd av det infallande övertrycket eller av rasmassorna från en byggnad som kollapsar. Hälften (LP50) av de som utsätts för ett övertryck på 260 kPa kan förväntas omkomma (FOA, 1998).

Konsekvensberäkningar

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

Beräkningar av övertryck till följd av antändning av explosiva ämnen (klass 1) görs med hjälp av handberäkningar framtagna av Alonso m.fl. (2006).

Explosiva ämnen (klass 1)

Konsekvensområdet vid explosion beräknas för varje lastmängd explosiva ämnen som anges i Tabell 5. 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 13.

Tabell 13. Avstånd till dödligt övertryck (LP50 = 260 kPa) från detonationens centrum givet olika mängder explosivt ämne.

| Mängd explosivt ämne [kg] | Konsekvensavstånd vinkelrätt mot väggkant [m] | Konsekvensavstånd längs med väg [m] |
|---------------------------|---|-------------------------------------|
| 150 kg | 14 | 28 |
| 1500 kg | 30 | 60 |
| 16 000 kg | 79 | 158 |

Brandfarlig gas (klass 2.1)

Konsekvensområdet vid läckage med brandfarlig gas simuleras i *ALOHA* med ämnet propan för samtliga hålstorlekar som angivits i Tabell 6. Vid konsekvensberäkningarna ligger vinden i riktning mot området. Resultaten presenteras i Tabell 10 - Tabell 12.



Tabell 10. Konsekvensområdet för olika hålstorlekar givet fördröjd antändning av gasmoln.

| Hålstorlek [cm ²] | Konsekvensavstånd vinkelrätt mot väggkant [m] | Konsekvensavstånd längs med väg [m] |
|-------------------------------|---|-------------------------------------|
| 0,36 | 11 | 11 |
| 1 | 15 | 15 |
| 4,6 | 73 | 74 |

Tabell 11. Konsekvensområdet för olika hålstorlekar givet jetflamma.

| Hålstorlek [cm ²] | Konsekvensavstånd vinkelrätt mot väggkant [m] | Konsekvensavstånd längs med väg [m] |
|-------------------------------|---|-------------------------------------|
| 0,36 | 10 | 10 |
| 1 | 10 | 20 |
| 4,6 | 33 | 58 |

Tabell 12. Konsekvensområdet för BLEVE.

| Mängd | Konsekvensavstånd vinkelrätt mot väggkant [m] | Konsekvensavstånd längs med väg [m] |
|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| Halvfull tank med propan (ca 8 ton) | 177 | 354 |

Giftig gas (klass 2.3)

Konsekvensområdet vid läckage med giftig gas simuleras i *ALOHA* med svaveldioxid för samtliga hålstorlekar i Tabell 6. Resultaten presenteras i Tabell 13.

Tabell 13. Konsekvensområdet för olika hålstorlekar givet svaveldioxid-läckage.

| Hålstorlek [cm ²] | Konsekvensavstånd vinkelrätt mot väggkant [m] | Konsekvensavstånd längs med väg [m] |
|-------------------------------|---|-------------------------------------|
| 0,36 | 17 | 17 |
| 1 | 49 | 49 |
| 4,6 | 253 | 253 |

Brandfarlig vätska (klass 3)

Konsekvensområdet vid läckage med brandfarlig vätska simuleras i *ALOHA* med ämnet bensin för samtliga pölstorlekar som angivits i Tabell 8. Resultaten presenteras i Tabell 14.

Tabell 14. Konsekvensområdet för olika pölstorlekar givet läckage.



| Pölstorlek [m ²] | Konsekvensavstånd vinkelrätt mot väggkant [m] | Konsekvensavstånd längs med väg [m] |
|------------------------------|---|-------------------------------------|
| 50 | 14 | 29 |
| 100 | 21 | 42 |
| 200 | 30 | 60 |

Oxiderande ämnen och organiska peroxider (klass 5)

Konsekvensområdet vid brand i en farligt gods-transport med klass 5 antas representeras av det konsekvensområde som uppstår för brandfarlig vätska med största pölstorlek enligt Tabell 8. Därför genomförs inga separata konsekvensberäkningar för olyckor i denna klass utan konsekvensområdet kan ses i sista raden i Tabell 14.



Bilaga 3 – Riskberäkningar för farligt gods

De två riskmått som kvantifieras i denna riskutredning är individ- och samhällsrisk. Dessa kan beräknas först efter att olycksfrekvenser och konsekvensområden har beräknats (se Bilaga 1 och 2). I denna bilaga beskrivs hur individ- och samhällsrisk tas fram.

Individrisk

Individrisk är en platsspecifik risk som anger med vilken frekvens en enskild individ förväntas omkomma under ett år på en specifik plats. Individrisken betraktas i aktuellt fall i en dimension: vinkelrätt mot en transportleds sträckning. För att förstå hur individrisken beräknas beskrivs här ett exempel på individriskbidraget från transport med brandfarlig vätska till ett visst avstånd från vägen.

Det scenario som betraktas är en olyckshändelse som leder till en stor pölbrand. Längs området förväntas en sådan olycka inträffa med en viss frekvens. En olycka med brandfarlig vätska som leder till en stor brand gör att samtliga som befinner sig inom 30 meter från brandens centrum omkommer (se Tabell 17). Bidraget till risknivån blir för detta scenario (inom 30 meter från väggkant) lika med olycksfrekvensen inom konsekvensavståndet längs med vägen, i aktuellt exempel olycksfrekvensen längst 60 meter (se Tabell 17). Eftersom olycksfrekvensen förbi området är beräknad för 1 km justeras denna frekvens till den som gäller för 60 meter (d.v.s. multipliceras med 60/1000). Beräkningsgången upprepas sedan för olycka involverande respektive farligt gods-klass och omfattningen av olyckan (t.ex. litet, medelstort, stort läckage). Slutligen summeras individriskbidragen vid avstånden 1, 2, 3, ..., meter o.s.v. från väggkant och förs in i ett individriskdiagram.

Samhällsrisk

Samhällsrisk anger med vilken frekvens ett visst antal dödsfall förväntas inom området per år. Samhällsrisk ökar med bland annat ökad längd på området, större konsekvensområden (ytor) och högre befolkningstäthet. Den samhällsrisk som olyckan i föregående stycke (stor pölbrand) ger upphov till utgörs av ett område som sträcker sig 30 meter in mot området men även 30 meter in i ett område på andra sidan vägen. Ytan har lite förenklat arean $30 \times 60 \times 2 = 3600 \text{ m}^2$. Om befolkningstätheten inom området är exempelvis 2500 personer/km² och personerna förväntas vara homogent utspridda inom området kommer antalet personer som omkommer till följd av olyckan att bli: $3600 \times 2500 \times 10^{-6} = 9$ personer. Den frekvens med vilken detta inträffar (9 omkomna till följd av olycka med brandfarlig vätska som leder till stor pölbrand) är lika med olycksfrekvensen längs en 1 km lång sträcka. Flera av olyckshändelserna relaterade till farligt gods ger upphov till ett visst antal omkomna. För varje antal omkomna (1, 2, 3, ..., omkomna) summeras med vilken frekvens det antalet omkommer. Slutligen förs detta in i ett så kallat F/N-diagram.