FSD projekt nr 2818-081

Tengbomgruppen AB

Del av kvarteren Visiret och Svärdet m.m, Kalmar

Riskutredning för detaljplan

Transport av farligt god på väg

Upprättad: 2018-09-18

FSD Malmö AB

Brandingenjör/Civilingenjör Marcus Knutsmark

	Dokumentinformation
FSD Projekt nr:	2818-081
Dokumenttitel:	Riskutredning för detaljplan
Objekt:	Riskutredning inför ny detaljplan del av kvarteren Visiret och Svärdet m.m, Kalmar
Dokumentnummer:	2818-081-RA-0
Uppdragsgivare:	Tengbomgruppen AB
Uppdragsgivarens referens:	Olof Karlsson

Uppdragsansvarig:	Anders Wiemo – Brandingenjör Telefon direkt: 070-870 13 87
Handläggare:	Marcus Knutsmark – Brandingenjör/Civilingenjör Telefon direkt: 073-347 86 70
Kontrollerad av:	Tomas Rantatalo – Brandingenjör

0	2018-09-18	Riskanalys	MK	TR
Version	**Datum**	**Anmärkning**	**Handläggare**	**Kontrollerad av**

Sammanfattning

FSD Malmö AB (FSD) har på uppdrag av Tengbomgruppen AB fått i uppdrag att utföra en riskutredning inför upprättande av detaljplan för del av kvarteren Visiret och Svärdet m.m, Kalmar. Detaljplanen omfattar bostäder, ytparkering och kioskverksamhet.

Identifierade betydande riskkällor för planområdet är Ölandsvägen/riksväg 137 som utgör primär transportled för farligt gods.

Beräkning av individ- och samhällsrisk för planområdet har resulterat i att riskreducerande åtgärder behöver vidtas för planområdet. FSD bedömer att följande åtgärder är rimliga att vidta med hänsyn till planområdets förutsättningar:

- Ett bebyggelsefritt avstånd om 50 meter upprättas från Ölandsleden/riksväg 137. Inom ett område om 50 meter från Ölandsleden tillåts däremot ytparkering med mera som inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.
- Befintlig vall och avåkningsräcke längsmed Ölandsleden/riksväg 137 ska bibehållas.
- Byggnaderna utformas med möjlighet till utrymning bort från Ölandsleden/riksväg 137.

Med möjlighet att alltid kunna utrymma huset bort från olyckshändelsen och ha skydd av huset då man kommer ut samt att vallen begränsar sannolikheten och konsekvenserna av en olycka så anser FSD att risken för planområdet är acceptabel och lämplig att bebygga enligt föreslagen plan.

Innehåll

1 Inledning ... 3
1.1 Bakgrund ... 3
1.2 Syfte ... 3
1.3 Omfattning och avgränsningar ... 3
1.4 Kvalitetssäkring ... 4
1.5 Underlag och styrande dokument ... 4
1.6 Underlag ... 5
1.7 Metod ... 6
2 Regler och riktlinjer ... 6
2.1 Risk, definition av begrepp ... 6
2.2 Acceptanskriterier ... 7
2.3 Principer och metoder för riskvärdering ... 7
2.3.1 Av Länsstyrelsen Skåne rekommenderade acceptanskriterier ... 8
2.3.2 Området 0-30 meter från väg ... 8
2.3.3 Låg riskkategori, tillåten verksamhet 30-70 meter från väg ... 8
2.3.4 Medel riskkategori, tillåten verksamhet 70-150 meter från väg ... 9
2.3.5 Hög riskkategori, tillåten verksamhet mer än 150 meter från väg ... 9
2.3.6 Av Länsstyrelsen Stockholm rekommenderade acceptanskriterier ... 9
3 Grovanalys ... 10
3.1 Områdesbeskrivning ... 10
3.1.1 Persontäthet inom området ... 11
3.2 Riskinventering ... 12
3.2.1 Trafikprognos ... 12
3.3 Problemidentifiering ... 13
3.4 Slutsatser grovanalys ... 13
4 Fördjupad riskanalys ... 14
4.1 Sannolikheter ... 14
4.2 Konsekvenser ... 15
4.2.1 Transporter av farligt gods ... 15
5 Sammanvägd riskbedömning för området ... 17
5.1 Individrisk ... 17
5.2 Samhällsrisk ... 18
5.3 Sammanfattning riskbedömning ... 18
6 Känslighets- och osäkerhetsanalys ... 19
7 Slutsatser ... 19
8 Referenser ... 20

1 Inledning

1.1 Bakgrund

FSD Malmö AB (FSD) har på uppdrag av Tengbomgruppen AB fått i uppdrag att utföra en riskutredning inför upprättande av detaljplan för del av kvarteren Visiret och Svärdet m.m, Kalmar. Detaljplanen omfattar bostäder, ytparkering och kioskverksamhet.

Söder om planområdet löper Ölandsvägen/riksväg 137, som är primär transportled för farligt gods. Kortaste avstånd mellan planerad bebyggelse och farligt gods-leden är cirka 50 meter. Enligt länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län ska riskhanteringsprocessen beaktas i framtagandet av detaljplaner inom 150 meter från farligt gods-led.

Detaljplan för kvarteren Visiret och Svärdet har varit på samråd under juni 2018 där Länsstyrelsen Kalmar län och Kalmar brandkår har lämnat yttranden. Kalmar brandkår har efterfrågat en riskutredning och att eventuella restriktionen eller riskreduceraden åtgärder redovisas. Länsstyrelsen Kalmar län har efterfrågat att planbeskrivningen bör kompletteras med tydligare beskrivning av led för farligt gods. Är det en primär eller en sekundär led? Enligt länsstyrelsen riktlinjer bör inte bostäder placeras inom 75 meter från en väg där farligt god transporteras. Bostäder inom kv. Svärdet tillåts inom 75 meter vilket innebär att åtgärder för att minimera risk bör belysas i planbeskrivning och möjliga åtgärder finnas med på plankartan om det anses nödvändigt. Mellan 75-150 meter behöver det vanligtvis inte tas fram någon riskutredning. Inom detta skyddsavstånd räcker det ofta med att beskriva avståndet till vägen för att Länsstyrelsen ska anse att riskerna har blivit beaktade. Länsstyrelsen anser också att område utomhus inom ca 15 meter från vägkant ska utformas så att inte stadigvarande vistelse uppmuntras. Med anledning av yttrande och länsstyrelsernas krav upprättas denna riskbedömning.

1.2 Syfte

Riskbedömningen ska ligga till grund för åtgärder för avsett användningsområde. Målet för uppdraget är att besvara följande frågor:

- Är det möjligt att nyttja området för avsedd verksamhet?
- Vilka eventuella riskreducerande åtgärder kan behöva vidtas?

1.3 Omfattning och avgränsningar

Uppdraget innefattar riskidentifiering, riskuppskattning, riskvärdering samt vid behov förslag på riskreducerande åtgärder.

Denna riskutredning avgränsar sig endast till att identifiera riskerna som kan uppkomma för byggnader och personer som vistas på del av kvarteren Visiret och Svärdet m.m, Kalmar. I riskutredningen beaktas risker förknippade med transport av farligt gods på Ölandsvägen/riksväg 137.

Följande risker behandlas ej:

- Risker för egendom, arbetsmiljö och påverkan på miljön.
- Risker förknippade med bullersituationen i det aktuella området.
- Risker kopplade till ökad trafikbelastning inom fastigheten och därigenom risk för att omkomma i trafikolyckor.
- Risker förknippade med kontinuerlig exponering av toxiska ämnen.

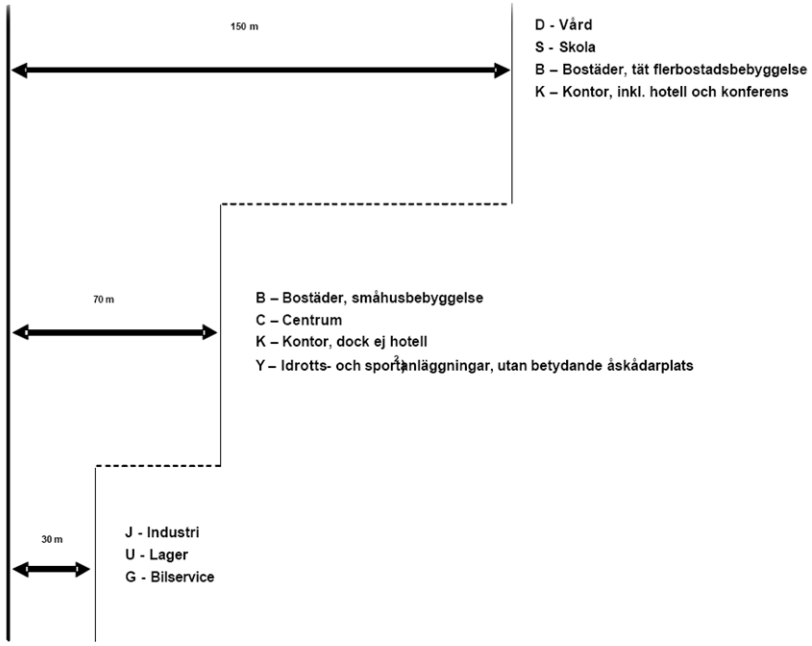
1.4 Kvalitetssäkring

Granskning har skett av Tomas Rantatalo, brandingenjör, vilket innebär att en person med likvärdig kompetens som handläggaren har kvalitetssäkrat rapporten.

1.5 Underlag och styrande dokument

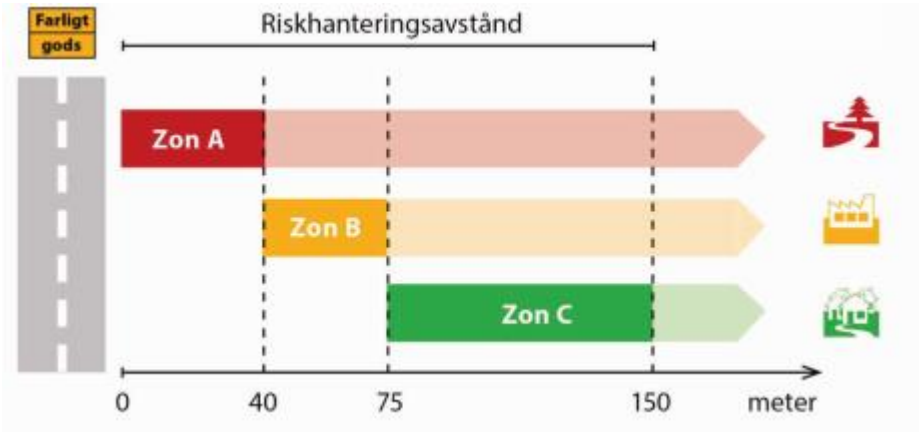
Det finns ett flertal styrande dokument som skall beaktas vid nyexploatering avseende riskhantering. Dokumenten ställer krav på analys av risker för att säkerställa jämlika och sociala levnadsförhållanden i dag och för kommande generationer. För riskanalyser i detaljplaneringsprocessen är det främst i Plan och bygglagen (PBL) [1] och Miljöbalken (MB) [2] som krav på riskanalyser med avseende på bland annat människors hälsa ställs. Ytterligare lagstiftning som behandlar riskhänsyn i samhällsplaneringen är Lagen om skydd mot olyckor (LSO) [3].

Utöver dessa har även hänsyn tagits till Länsstyrelsen Skånes Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (RIKTSAM) [4] vilket är ett dokument med riktlinjer framtagna som stöd för beslutsfattare vid riskvärdering i samhällsplaneringen. Riktlinjernas syfte är att främja en likartad värdering av risker. I Riktsam har ett förslag till skyddsavstånd presenterats, se Figur 1. Vägledningen ska användas för bebyggelse som planeras inom 200 meter från farligt gods-led.



Figur 1 Föreslagna skyddsavstånd i Vägledning 1 [4].

År 2016 tog länsstyrelsen i Stockholm fram nya riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods vilket även är de riktlinjer som länsstyrelsen i Kalmar tillämpar som riktlinjer då dessa är senaste framtagna. I Figur 2 visas rekommenderade skyddsavstånd mellan transportleder för farligt gods och olika typer av markanvändning.



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

Figur 2 Rekommenderade skyddsavstånd mellan transportleder för farligt gods och olika typer av markanvändning [15].

Enligt länsstyrelsen i Stockholms riktlinjer är det normalt sett lämpligt med bostäder bortanför 75 meter från en väg där det transporteras farligt gods. Mellan 75-150 meter behöver det vanligtvis inte tas fram någon riskutredning där det inom detta skyddsavstånd oftast räcker att beskriva avståndet till vägen för att Länsstyrelsen ska anse att riskerna har blivit beaktade. Vid behov av att upprätta en riskutredning kan denna behöva göras mer eller mindre utförlig beroende på hur förhållandena ser ut. Eventuell framräknad individ- och samhällsrisk ska jämföras med de förslag på acceptanskriterier som presenteras i Räddningsverkets rapport *Värdering av risk (1997)* [15].

1.6 Underlag

Riskutredningen baseras på följande material:

- Underlag till anbud för att ta fram riskutredning, för detaljplan del av Kv. Visiret, daterad 2018-08-22
- Plankarta, daterad 2018-05-23
- Grundkarta, daterad 2017-07-21
- Situationsplan översikt, daterad 2018-04-26

1.7 Metod

Följande arbetsgång har legat till grund för analys av riskerna för området.

Steg 1 – Grovanalys

a) Områdesbeskrivning.
b) Insamling av data samt riskinventering genom litteraturstudier.
c) Identifiering av möjliga scenarion utifrån den insamlade informationen.

Steg 2 – Riskberäkningar för säkerhetsrisker

d) Analys av de identifierade scenariona, där konsekvens och sannolikhet beräknas kvantitativt.
e) Sammanställning av riskbilden med hjälp av individriskkurvor och samhällsdiagram.
f) Osäkerhets- och känslighetsanalys.

Steg 3 – Riskbedömning

g) Jämförelse med kriterier för individ- och samhällsrisk.
h) Förslag på riskreducerande åtgärder.

2 Regler och riktlinjer

2.1 Risk, definition av begrepp

Ordet risk används i många olika sammanhang, gemensamt för användningen är dock att det syftar på någonting negativt.

I denna handling används följande definition på begreppet risk:

$$\text{Risk} = \text{Konsekvens} \times \text{Frekvens}$$

Med konsekvens avses här konsekvenserna av en oönskad händelse eller olägenhet. Med frekvens avses ett mått på hur ofta denna händelse förväntas inträffa (olyckans eller olägenhetens sannolikhet).

Mått på konsekvens och frekvens kan tas fram på olika sätt, kvalitativt eller kvantitativt, baserat på statistik och/eller expertbedömningar. Dessutom kan bedömningen av måtten påverkas av egna erfarenheter, t.ex. kan en händelse upplevas som mer sannolik om någon i vår närhet har drabbats än om vi bara sett en notis i en tidning [6].

Konsekvenser av oönskade händelser kan drabba många olika skyddsvärden. Följande uppdelning görs av IEC [7].

- Individrisker
- Arbetsmiljörisker
- Samhällsrisker
- Egendomsrisker
- Miljörisker

I denna handling beaktas individ- och samhällsrisker. Med individrisk menas den risk som en enskild individ utsätts för när den vistas på en viss plats. Konsekvensen bedöms utifrån hur en enskild individ kan antas drabbas av en händelse. Med samhällsrisk menas den risk som alla personer i ett område utsätts för och konsekvensen bedöms utifrån hur många personer som kan

antas drabbas av en händelse. Samhällsrisken ökar alltså om personantalet i området ökar. En indelning av individ- och samhällsriskerna i hälso- respektive säkerhetsrisker kan också göras. I denna analys beaktas endast säkerhetsrisker. Säkerhetsrisker definieras som risken att omkomma i samband med en händelse, t.ex. en brand eller ett kemiskt utsläpp.

2.2 Acceptanskriterier

Med acceptanskriterier i samband med risk avses vilka bestämmelser eller kriterier för vilka risknivåer som anses vara acceptabla. I Sverige finns inga lagstadgade kriterier avseende acceptabla risknivåer. I detta projekt följer vi det som anges i Länsstyrelsen Skånes riktlinjer (RIKTSAM), Länsstyrelsen i Stockholms riktlinjer och DNV:s acceptanskriterier.

2.3 Principer och metoder för riskvärdering

Som utgångspunkter för värdering av risk används i denna analys MSB:s fyra principer, framtagna av Statens Räddningsverk, för riskvärdering, [6]:

- **Rimlighetsprincipen**
- **Proportionalitetsprincipen**
- **Fördelningsprincipen**
- **Principen om undvikande av katastrofer**

Som tillägg till dessa värderingsprinciper och för att möjliggöra en kvantitativ analys har acceptanskriterier för individrisk och samhällsrisk definierade av DNV nyttjats för värdering av risknivån [6]. Dessa beskrivs kortfattat nedan. Dess acceptanskriterier är allmänt vedertagna vid denna typ av analys.

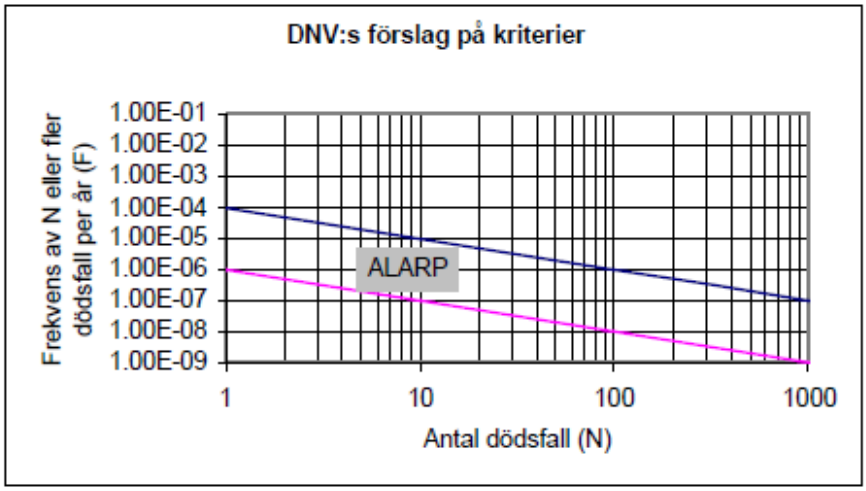
Individrisk

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

Området mellan de olika gränserna benämns ALARP[1].

Samhällsrisk

I Figur 3 redovisas nyttjade acceptanskriterium för samhällsrisk, visualiserad i ett F/N-diagram.



Figur 3 Exempel på ett F/N-diagram samt acceptanskriterier enligt DNV för samhällsrisk, [6].

[1] ALARP - As Low As Reasonably Practicable

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

I denna riskbedömning redovisas individrisknivå och samhällsrisk för 1 km^2.

2.3.1 Av Länsstyrelsen Skåne rekommenderade acceptanskriterier

Länsstyrelsen Skånes riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (RIKTSAM) [4] anger rekommenderade acceptanskriterier gällande individ- och samhällsrisk för flertalet olika verksamheter. Verksamheten på området förutsätter att personer som befinner sig på området är vakna samt att relativt få personer befinner sig på området med hänsyn taget till den markyta som finns. En mer detaljerad beskrivning av personbelastningsberäkningar visas i avsnitt 3.1.1.

Kriterierna varierar utifrån typ av verksamhet, i detta fall mellan 10^{-5} -10^{-7}. Acceptabel individrisk för respektive verksamheten kommer att nyttjas som ett absolut acceptanskriterium i denna analys.

Utifrån de ämne som transporteras på farligt godsleder och vilka konsekvenser en olycka kan få har Länsstyrelsen i Skåne tagit fram riktlinjer som anger att en riskanalys eller konsekvensreducerande åtgärder ej krävs om byggnader uppförs på ett särskilt avstånd från farligt gods-leder eller andra riskkällor . Nedan anges vilka avstånd som accepteras för olika byggnader och verksamheter [4].

Länsstyrelsens riktlinjer för bebyggelseplanering intill väg med transport av farligt gods baseras på utsläppsfrekvenser beräknade för vägar med hastighetsbegränsning på 90 – 110 km/h. Rådande hastighetsbegränsning utanför planerad verksamhet är 70 km/h vilket bedöms ge lägre risknivåer.

2.3.2 Området 0-30 meter från väg

I området närmast farligt gods-leden bör allmän platsmark begränsas så att den inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Detta baseras främst på den relativt höga individrisk som råder närmast riskkällan. Exempel på föreslagna verksamheter är parkering, trafik och odling.

2.3.3 Låg riskkategori, tillåten verksamhet 30-70 meter från väg

RIKTSAM anger att följande verksamheter normalt kan accepteras utan vidare utredning på ett avstånd av 30 m från transportleden:

- Handel (H), i form av sällanköpshandel
- Industri (J)
- Bilservice (G)
- Lager (U), utan betydande handel
- Tekniska anläggningar (E)
- Parkering (P)

På närmare avstånd än 30 meter krävs en utredning. Situationen bör kunna bedömas tolerabel om följande kombinationer av kriterier uppfylls:

1) Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att individrisken understiger 10^{-5} per år.
2) Den deterministiska analysen kan påvisa att tillskottet av oönskade händelser reduceras eller elimineras av förhållandena på platsen eller efter åtgärder.

I detta område bör markanvändningen utformas så att få personer uppehåller sig i området och så att personer alltid är i vaket tillstånd. Länsstyrelsens modell leder till att en ökad persontäthet inom detta område kan öka samhällsrisken betydande.

2.3.4 Medel riskkategori, tillåten verksamhet 70-150 meter från väg

RIKTSAM anger att följande verksamheter normalt kan accepteras utan vidare utredning på ett avstånd av 70 m från transportleden:

- Handel (H)
- Bostäder i form av småhusbebyggelse (B)
- Kontor i ett plan, dock ej hotell (K)
- Centrum (C)
- Idrotts- och sportanläggningar utan betydande åskådarplats (Y)

På närmare avstånd krävs en utredning. Situationen bör kunna bedömas tolerabel om följande kombinationer av kriterier uppfylls:

1) Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att individrisken understiger 10-6 per år.
2) Den deterministiska analysen kan påvisa att tillskottet av oönskade händelser reduceras eller elimineras av förhållandena på platsen eller efter åtgärder.

2.3.5 Hög riskkategori, tillåten verksamhet mer än 150 meter från väg

RIKTSAM anger att följande verksamheter normalt kan accepteras utan vidare utredning på ett avstånd av 150 m från transportleden:

- Bostäder i form av flerbostadshus i flera plan (B)
- Kontor i flera plan, inkl hotell (K)
- Vård (D)
- Skola (S)
- Idrotts- och sportanläggningar med betydande åskådarplats (Y)

På närmare avstånd krävs en utredning. Situationen bör kunna bedömas tolerabel om följande kombinationer av kriterier uppfylls:

1) Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att individrisken understiger 10^{-7} per år.
2) Den probabilistiska riskanalysen kan påvisa att samhällsrisken understiger 10^{-5} per år där N=1 och 10^{-7} per år där N=100.
3) Den deterministiska analysen kan påvisa att tillskottet av oönskade händelser reduceras eller elimineras av förhållandena på platsen eller efter åtgärder.

2.3.6 Av Länsstyrelsen Stockholm rekommenderade acceptanskriterier

Länsstyrelsen i Stockholm har i sina riktlinjer inte tagit fram några egna acceptanskriterier avseende individ- och samhållsrisk. Länsstyrelsen anser att det är lämpligt att jämföra framräknad individ- och samhällsrisk med de förslag på acceptanskriterier som anges i Räddningsverkets rapport *Värdering av risk (1997)* då dessa enligt Länsstyrelsen har blivit vedertagna under senare år och att det för tillfället saknas bättre underlag [15]. Under avsnitt 2.3 redovisas de föreslagna acceptanskriterierna avseende individ- och samhällsrisk.

3 Grovanalys

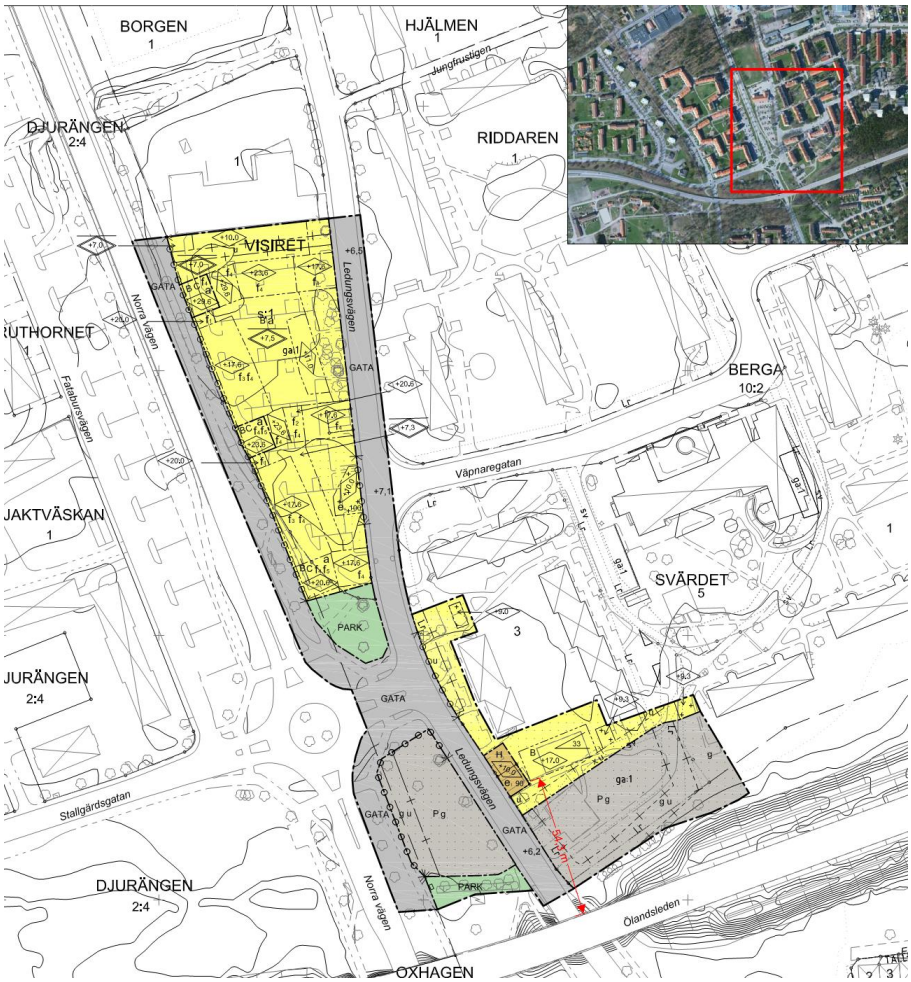
I grovanalysen görs en inventering av det aktuella området och de riskobjekt som kan påverka byggnader och verksamheten på fastigheten.

Då inventeringen är gjord görs en problemidentifiering utifrån de riktlinjer som länsstyrelsen har tagit fram för denna typ av verksamhet och riskobjekt. Problemidentifiering visar de områden på fastigheten som kräver en fördjupad riskanalys med hänsyn taget till den verksamhet som ska bedrivas.

3.1 Områdesbeskrivning

Ny detaljplan innebär att cirka 160 nya bostäder kan byggas i Funkabo, Kalmar, se Figur 4. 149 bostäder kan byggas i kvarteret Visiret och 12 kan byggas i kvarteret Svärdet. Bostadshuset (3-våningsplan) och ny kiosk i kvarteret Svärdet är belägna cirka 50 meter från Ölandsleden och bostadshusen i kvarteret Visiret är belägna cirka 150 meter från Ölandsleden. Då byggnaderna tillhörande kvarteret Visiret är belägna mer än 150 meter från Ölandsleden behöver inte dessa studeras närmre eftersom skyddsavståndet överstiger de givna riktlinjerna för skyddsavstånd samt när riskhanteringsprocessen behöver beaktas.

Nytt bostadshus och kiosk avskiljs från Ölandsleden av en befintlig bullervall och av ett räcke. Området mellan Ölandsleden och bebyggelse är avsedd för ytparkering och uppmanar inte till stadigvarande vistelse. Bostadshusets entré är genomgående och de boende kan utrymma bort från Ölandsleden. Byggnadens balkonger är även vända bort från Ölandsleden.



Figur 4 Ny detaljplan för del av Kvarteret Visiret och Svärdet, Kalmar.

Avstånd mellan planerad bebyggelse och Ölandsleden är cirka 50 meter och avståndet mellan ytparkering och Ölandsleden är som kortast 15 meter. Mellan parkeringsplatserna och Ölandsleden finns en grönyta och vall som inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.

Ölandsleden är belägen högre än omgivande bebyggelse. Från Ölandsleden finns det brunnar som leder ned regnvatten m.m ner till planområdet och därifrån finns det ytterligare brunnar som leder bort regnvatten m.m. Då vattenledningssystemet antas vara dimensionerat för att ta hand om nederbörden kommer ett utsläpp på Ölandsleden inte leda till större konsekvenser när det leds ned till planområdet jämfört med om det brinner på Ölandsleden. Planområdet är även beläget så att lågpunkten är under Ölandsleden och därefter ökar höjdskillnaden norrut mot planområdet. Vid ett läckage förväntas därmed inte vätska rinna mot planområdet.

3.1.1 Persontäthet inom området

Som grund för uppskattning av persontätheten ligger statistik för befolkningstätheten i Kalmar. Befolkningstätheten var år 2010, 1852 personer/km^2 och år 2015, 1959 personer/km^2 [5]. Utifrån statistiken har 2350 personer/km^2 ansatts som befolkningstäthet för år 2030.

Inom planområdet är grundantagandet att personer uppehåller sig jämnt utspridda över hela ytan även närmast vägkant vilket är ett grovt antagande. I aktuellt fall utgör 15 meter ett befolkningsfritt avstånd från vägkant och därmed subtraheras personantalet inom detta område från resultatet för varje olycksscenario i samhällsrisken. Inom området 15-50 meter som utgörs av ytparkering antas att 25 % av persontätheten för planområdet (588 personer/km^2) vistas då ytparkering inte utgörs av stadigvarande vistelse. För individrisken är persontätheten inom planområdet oväsentligt eftersom riskmåttet anger hur stor frekvensen är att en fiktiv person som uppehåller sig på ett givet avstånd under ett års tid omkommer.

3.2 Riskinventering

Ölandsleden/riksväg 137 utgör en primär transportled för farligt gods. Ölandsleden har en hastighetsbegränsning om 70 km/h och utgörs av en vanlig väg med två körfält.

Farligt gods som transporteras på våra vägar delas in i nio olika klasser enligt nedan [8]:

Tabell 1 Farligt gods klasser med tillhörande exempel på ämne och konsekvensbeskrivning.

ADR-S Klass / Ämne	Exempel	Konsekvensbeskrivning
Klass 1. Explosiva ämnen och föremål	Krut, patroner, nitroglycerin, fyrverkeri	Den kraftiga tryckvåg som bildas kan medföra konsekvenser både på byggnader och på människor som vistas i närheten.
Klass 2. Gaser Kondenserad brännbar gas	Gasol	Gasol kan vid antändning ge upphov till mycket omfattande skador inom ett större område vid ett utsläpp.
Kondenserad giftig gas	Svaveldioxid, ammoniak	Ammoniak och svaveldioxid kan leda till mycket allvarliga skador på människor inom ett större område i samband med ett utsläpp.
Klass 3. Brandfarliga vätskor	Bensin, diesel, eldningsoljor, metanol	Pölbränder kan medföra mycket höga strålningsnivåer på människor och byggnader i utsläppets närhet.
Klass 4. Brandfarliga fasta ämnen	Svavel, fosfor, metallpulver	Konsekvenser av dessa olyckor koncentreras till ämnets närhet.
Klass 5. Oxiderade ämnen och organiska peroxider	Nitrat, peroxid, klorit	Utgör normalt ej en säkerhetsrisk utan huvudsakligen en hälsorisk.
Klass 6.1. Giftiga ämnen	Arsenik-, bly och kvicksilversalter, bekämpningsmedel	Medför normalt ej risk för personskador då skada förutsätter att man kommer i direkt kontakt eller får i sig ämnet.
Klass 7. Radioaktiva ämnen		Medför normalt inga akuta skador även i de fall där radioaktivt material kommit ut. Vid transport vidtas även mycket omfattande säkerhetsåtgärder.
Klass 8. Frätande ämnen	Svavelsyra, Natriumhydroxid	Kan uppskattas ge personskador via stänkt upp till 20 m från olycksplatsen.
Klass 9. Övriga farliga ämnen och föremål	Magnetiska material, asbest, vissa gödningsmedel, miljöfarligt avfall	Sannolikheten för skador på bedöms som försumbar.

Inga ytterligare riskkällor har identifierats.

3.2.1 Trafikprognos

För att beräkna den förväntade frekvensen för trafikolycka respektive farligt gods-olycka används prognos för trafikflödet år 2030. Utifrån den nationella vägdatabasen (NVDB) framtagen av Trafikverket går att utläsa att ÅDT för aktuell väg är 12001-16000 fordon varav ÅDT för tung trafik är 801-1200 fordon. I analysen har det högsta värdet använts i beräkningarna som även har räknats upp för en uppskattning av trafikflödena år 2030. År 2030 förväntas därmed ÅDT total trafik vara cirka 18200 fordon och ÅDT tung trafik vara cirka 1350 fordon.

3.3 Problemidentifiering

Delar av de byggnader som illustreras i detaljplanen ligger på ett avstånd från vägen som understiger riktlinjer, se avsnitt 2.2.2.

Verksamhet	Avstånd enligt Riktsam	Aktuellt avstånd till farligt gods-led	Utredes vidare
H, Handel, kiosk	70 m	50 m	Ja
B, Bostäder Kv. Svärdet (flerbostadshus i flera plan)	150 m	50 m	Ja
B, Bostäder Kv. Visiret (flerbostadshus i flera plan)	150 m	150 m	Nej

3.4 Slutsatser grovanalys

Verksamheten inom fastigheten planeras att bedrivas inom ett avstånd från Ölandsleden/riksväg 137 som inte uppfyller Länsstyrelsens riktlinjer. Individrisk och samhällsrisk ska beräknas och redovisas för området om föreslagen plan ska kunna utföras.

4 Fördjupad riskanalys

I den fördjupade riskanalysen utförs beräkningar med avseende på sannolikhet för farligt gods olycka på Ölandsleden/riksväg 137 som kan påverka fastigheten. Även sannolikheten för en eller fler döda beräknas och presenteras i form av samhällsrisk. Generella fördjupade beskrivningar av beräkningsgång och indata i form av FSD – Teknisk rapport RADP, extern version, kan erhållas vid förfrågan från beställare.

4.1 Sannolikheter

Skattningen av frekvensen för en olycka på Ölandsleden innehållande farligt gods som leder till en farligt godsolycka görs enligt metod från VTI [9].

Årsdygnstrafiken på sträckan uppskattas till totalt cirka 16 000 fordon per dygn varav tunga transporter utgör cirka 10 %. Svenska lastbilar transporterade 331 miljoner ton gods både inom och utom Sverige under år 2011. Av denna mängd utgjordes 8,6 miljoner ton av farligt gods. Andelen farligt gods av totalt transporterat gods uppgick därmed till ca 2,5 % år 2011. Sammantaget ger detta en prognos för år 2030 på cirka 46 passerande farligt gods-fordon per dygn utanför fastigheten.

Olycksfrekvensen grundas på vägsträckans trafikarbete tillsammans med en tabellerad olyckskvot och andel singelolyckor enligt Räddningsverket[2]. Tabellerade värden skiljer sig för olika hastighetsbegränsningar och vägtyper. Rådande hastighetsbegränsning utanför planerad verksamhet är 70 km/h och vägsträckan likställs med en trafikled. Utifrån ovan beräknas antalet farligt gods-fordon som är inblandade i en olycka utanför området till cirka 0,023 per år vilket medför att en transport med farligt gods kan förväntas vara inblandad i en olycka utanför området var 44:e år.

Alla olyckor leder inte till någon konsekvens inom planområdet. En förutsättning är ofta att transportinnehållet läcker ut eller utsätts för ett stort energitillskott via brand eller kollision [9] [10].

Sannolikheten för viss typ av olycksscenario bygger på andelen av respektive farligt godsslag. Statistik från Räddningsverket (nuvarande Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) [14] redovisar transporterade mängder farligt gods längs den aktuella vägsträckan. Tabell 2 redovisar fördelningarna mellan ADR-S klasserna utifrån en sammanvägning av 1998 och 2006 års transportstatistik samt uppskattade medellastmängder per transport från den nationella statistiken [13].

Tabell 2:Fördelning transport av farligt gods.

ADR-klass	Ämne	Andel
Klass 1	Explosiva ämnen och föremål	1,5 %
Klass 2.1	Brandfarliga gaser	5,0%
Klass 2.3	Giftiga gaser	0,0%
Klass 3	Brandfarliga vätskor	54,7%
Klass 5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	0,0%
Övriga	Övriga farliga ämnen och föremål	38,8%

Utifrån ovanstående har sannolikheten för olika typer av skadehändelser beräknats och resultatet redovisas i Tabell 3.

[2] Räddningsverket (1996) *Farligt gods – Riskbedömning vid transport*

Tabell 3: Frekvenser för skadehändelser.

Skadehändelse	Frekvens	Andel av skadefrekvenser totalt
Explosion klass 1.1	1,86654E-07	0,4 %
Jetbrand klass 2.1	2,57513E-07	0,5 %
Gasexplosion 2.1	5,29532E-07	1,1 %
Förgiftning 2.3	0	0 %
Pölbrand 3	4,61737E-05	98 %
Explosion 5	0	0 %

Resultatet visar att den mest förekommande skadehändelsen är strålning från en pölbrand vilket kan inträffa då en tankbil med brandfarlig vätska är inblandad i en olycka, tanken går sönder och innehållet rinner ut och antänds.

4.2 Konsekvenser

Baserat på aktuella avstånd mellan riskkällor och området samt sannolikheten för en olycka behandlas konsekvenser av följande riskscenarier vidare i analysen av planområdet.

4.2.1 Transporter av farligt gods

Nedan redogörs för konsekvenser av olyckor inom respektive ADR-klass.

Farligt godsolycka med explosiva ämnen (klass 1)

Explosiva ämnen skiljer sig från andra typer av farligt gods på så sätt att de innehåller såväl bränsle som syre och därför kan komma att explodera även utan en olycka, dock bedöms sannolikheten för detta som obetydligt liten för fastigheten. De fasta explosiva material som används idag är relativt stabila och kan komma att explodera vid t ex förhöjd temperaturer eller fysiskt tryck (våld).

Även om en olycka med en transport av explosivt material inträffar är sannolikheten för explosion relativt liten. Sannolikheten för samtidig explosion i hela lasten är i sin tur ytterligare begränsad.

Vid en explosion kan högt tryck bildas. Om explosionen sker i det fria kommer trycket dock snabbt att avta med avståndet. Maximalt tillåten transporterad mängd på väg är 16 000 kg. Normalt transporteras Klass 1 ämnen i 100 kg-förpackningar.

Dimensionerande ämne antas vara trotyl och uppkomna tryck på olika avstånd från källan beräknas med empiriska samband för luftvågsstötar [11].

Samtliga personer inom effektområdet omkommer där reflekterat tryck överstiger 180 kPa. En tredjedel av de personer som befinner sig inom byggnader omkommer inom effektområdet där reflekterat tryck överstiger 40 kPa [12]

Farligt godsolycka med brandfarligt gasutsläpp (klass 2.1)

En olycka där klass 2.1 är inblandad, exempelvis propan eller butan, kan resultera i en jetflamma, ett brinnande gasmoln samt en BLEVE. Vid ett läckage kan det klass 2.1 ämne som är i gasfas antändas med en jetflamma som följd. Ett läckage behöver dock inte leda till direkt antändning. Klass 2.1-gas kan även blandas med luft och bilda ett gasmoln. Vid fördröjd antändning kommer en flamfront sprida sig genom molnet. Är flamfrontens hastighet tillräckligt hög kommer ett övertryck att skapas, en så kallad gasmolnsexplosion, där höga nivåer av värmestrålning samt en tryckvåg mot byggnader och människor är möjlig. Störst effekt uppnås om molnet antänds en till fem minuter efter utsläppet [9].

Det skall här noteras att även om strålningsnivåerna kan vara höga vid en antändning av gasmolnet är de också kortvariga. Nivåerna av värmestrålning beror på molnets utbredning som i sin tur varierar med faktorer så som väder, mängd utsläppt gas samt åtgärder för att begränsa läckaget från behållaren, till exempel genom insats från räddningstjänsten.

Behållaren kan också explodera om den utsätts för höga temperaturer med volym- och tryckökning inuti behållaren som följd. Tryckökningen kan medföra att behållaren rämnar. Konsekvensen av detta kan bli en BLEVE om den expanderande gasblandningen antänds. Detta scenario bedöms som så osannolikt för vägtransporter att skadehändelsen inte utreds ytterligare.

Beräkning av ämnets koncentration på olika avstånd utförs enligt metod i FOA:s handbok för vådautsläpp av giftiga och brandfarliga gaser och vätskor [12].

Dimensionerande ämne antas till propan och vid beräkningar av antal omkomna antas samtliga inom gasens brännbarhetsområde omkomma och utanför omkommer ingen.

Farligt godsolycka med giftigt gasutsläpp (klass 2.3)

I detta scenario antas ett farligt godsekipage med klass 2.3-ämne välta eller kollidera, exempelvis klor eller ammoniak. I samband med detta antas ett läckage uppstå, varvid ett utsläpp av innehållet sker. Ett tungt gasmoln kan bildas, fångas upp av vinden och driva iväg i marknivå. Ett kontinuerligt utsläpp uppstår vid till exempel ett mindre hål i behållaren och innebär att gasen kontinuerligt strömmar ut tills det att trycket inne i tanken har sänkts till atmosfärstryck.

Klass 2.3 transporteras ofta under tryck i vätskeform och kommer, om tanken brister, att övergå till gasfas. Vid förångningen upptas värmeenergi ur omgivningen och gasen erhåller en lägre temperatur än den omgivande luften varför den lägger sig strax ovan markytan. Spridningen och spädningseffekten påverkar koncentrationen och är beroende av vindriktningen och vindstyrkan.

Beräkning av ämnets koncentration på olika avstånd utförs enligt metod i FOA:s handbok för vådautsläpp av giftiga och brandfarliga gaser och vätskor [12].

Klass 2.3-ämnen är i högre koncentrationer mycket giftiga och kan leda till döden vid inandning. I lägre koncentrationer verkar ammoniak och klor framförallt irriterande på slemhinnor, i ögon, andningsvägar, etc.

Dimensionerande klass 2.3-ämne antas vara ammoniak och konsekvens för scenariot är ammoniakens giftighet i form av LC_{50}-värde för ammoniak. LC står för ”Lethal Concentration” och LC_{50} är den koncentration av en kemikalie som medför att hälften av individerna i en testgrupp dör. LC_{50} ansätts till 5000 ppm [12].

Farligt godsolycka med brandfarlig vätska (klass 3)

En olycka i samband med en transport av farligt gods kan leda till ett utsläpp av brännbar vätska. Om denna antänder bildas en pölbrand, vars värmestrålning kan utgöra en risk för personer som vistas i området. I detta scenario beräknas en pölbrand med bensin som läcker ut och antänds.

Vägens bredd på 12 meter bedöms kunna begränsa pölens utbredning och en maximal pölarea antas enligt fördelning av utsläppsstorlek och markens bindningskapacitet. Storleken varierar mellan 1,8 m^2 till 270 m^2.

Infallande strålning på olika avstånd beräknas enligt metod i FOA:s handbok för vådautsläpp av giftiga och brandfarliga gaser och vätskor [12].

Inom ett effektområde som överstiger 15 kW/m^2 antas samtliga omkomma och ingen utanför [12].

Farligt godsolycka med oxiderande ämnen (klass 5)

Om oxiderande ämnen blandas med organiska kan en explosiv blandning motsvarande klass 1.1 ämnen uppstå.

Scenariot bedöms som möjligt då lastbilens bensintank skadas i samband med en kollision. Effektområde beräknas lika klass 1.1 ämne. Maximal explosiv blandning bedöms vara 3 ton med hänsyn taget till mängden bensin som normalt ryms i en lastbilstank.

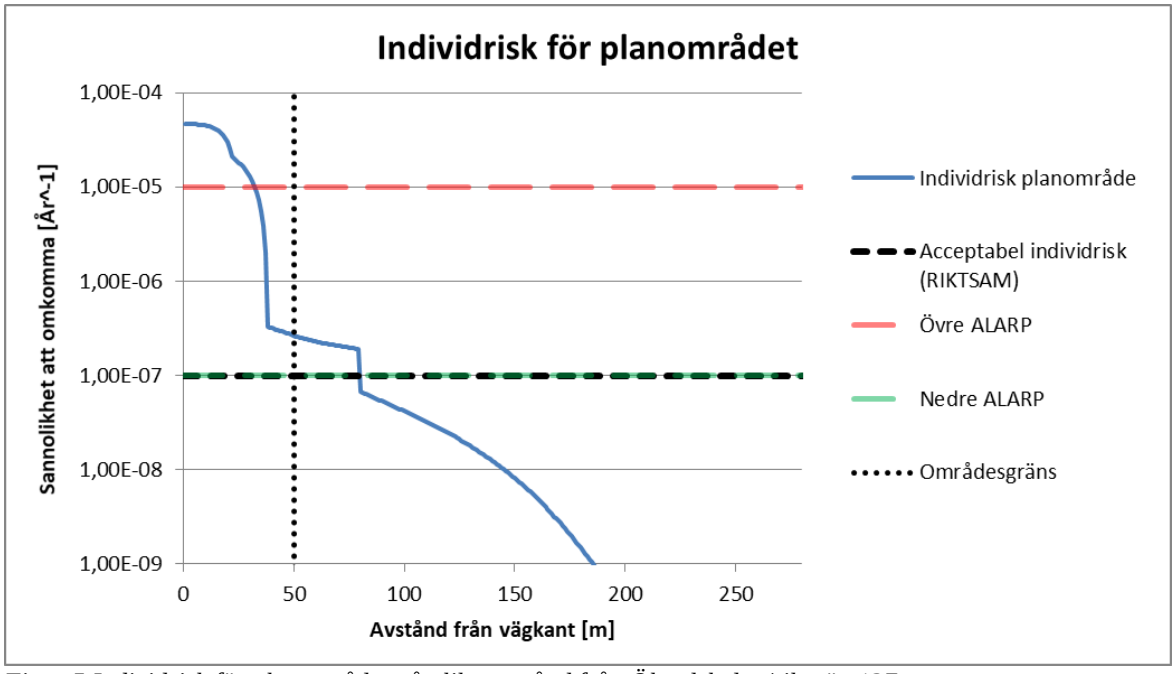
5 Sammanvägd riskbedömning för området

Att bedöma huruvida en risk är acceptabel eller inte är en process som involverar många faktorer. Förutom en teknisk bedömning av risken ligger även mer subjektiva uppfattningar till grund för en bedömning av huruvida en risk kan accepteras eller inte. T.ex. påverkas bedömningen av vem konsekvensen drabbar och vilka vinster som görs i samband med att risken tas. I samhällsplaneringen ställs hela tiden risker och vinster med olika karaktär mot varandra och det är viktigt att göra en genomtänkt bedömning av vilka risker man kan acceptera.

I denna handling görs en teknisk bedömning som ska ses som ett underlag för en helhetsbedömning av huruvida risknivån för planområdet kan accepteras.

5.1 Individrisk

Individrisken varierar med avståndet från Ölandsleden/riksväg 137 och i figur 5 redovisas individriskens fördelning över avståndet från Ölandsleden/riksväg 137.

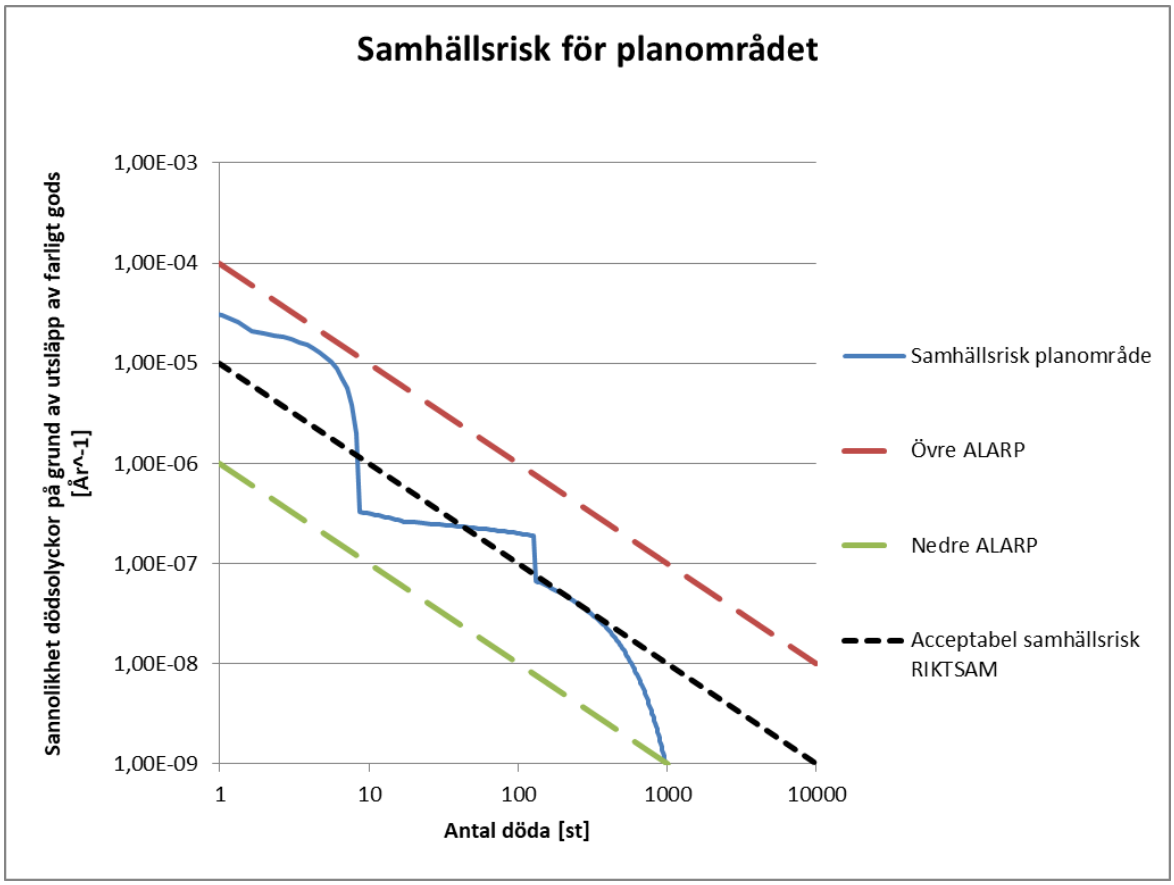


Figur 5 Individrisk för planområdet på olika avstånd från Ölandsleden/riksväg 137.

Individrisken ligger inom det område där rimliga riskreducerande åtgärder ska vidtas (ALARP) inom cirka 80 meter från vägkant. Längre än 80 meter från vägkant är individrisken acceptabel. Då y-axeln innehar en logaritmisk skala kan det tilläggas att sannolikheten för att omkomma vid 50 meters avstånd är cirka $2{,}7*10^{-7}$ vilket ligger i den lägre delen av ALARP-området. På ett avstånd om cirka 40 meter från vägkant är sannolikheten för att omkomma cirka $3{,}2*10^{-7}$. Anledningen till att individrisken är hög nära vägkanten är framförallt på grund av pölbränder.

5.2 Samhällsrisk

Samhällsrisk kan redovisas på ett flertal olika sätt. FSD väljer att för detta underlag redovisa samhällsrisken i form av F-N diagram som beskriver situationen om samtlig mark omkring riskkällan utformas enligt föreslagen detaljplan.



Figur 6 Samhällsrisk för planområdet.

Figur 6 redovisar samhällsrisk för planområdet. Samhällsrisken ligger inom det område där rimliga riskreducerande åtgärder ska vidtas (ALARP).

5.3 Sammanfattning riskbedömning

Beräkningar för detaljplaneförslaget visar att individ- och samhällsrisker för planområdet ligger inom det område där rimliga riskreducerande åtgärder ska vidtas (ALARP).

Ett bebyggelsefritt avstånd om minst 50 meter upprättas från Ölandsleden/riksväg 137. Inom ett område om 50 meter från Ölandsleden tillåts däremot ytparkering med mera som inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.

I beräkningarna har inte hänsyn tagits till att byggnaderna utformas med utrymning bort från Ölandsleden/riksväg 137 vilket minskar risken för att komma till skada i händelse av en olycka. Utmed ungefär halva planområdet finns även en befintlig vall vilket innebär en fysisk barriär som kan leda till en ”mjukare” kollision för fordon. Vallen kan användas som en avgränsning mot planområdet vid utsläpp av vätskor och begränsar både storlek och bildandet av pölar och i förlängningen eventuella pölbränder. Gasutsläpp nära marken kan även reduceras till cirka hälften i koncentration på andra sidan vallen. Tryckvågor från explosioner kan reduceras och avåkningar mot planområdet förhindras. En vall har en hög tillförlitlighet och kräver ingen skötsel avseende bibehållen riskreducerande effekt. Vallen bidrar till en riskreducerande effekt utmed ungefär halva

planområdet. Dessutom har de boende möjlighet att utrymma från olyckshändelserna med skydd av huset.

På de delar av vägsträckan som inte har en vall finns ett avåkningsräcke som förhindrar avåkning mot planområdet. Längsmed avåkningsräcket finns även kantsten som förhindrar att vätska sprider sig mot planområdet. Vätska bedöms därmed stanna kvar på Ölandsleden/riksväg 137 alternativt ledas vidare via befintliga brunnar.

Om byggnaderna utformas med möjlighet till utrymning bort från Ölandsleden/riksväg 137 samt att ett bebyggelsefritt avstånd om 50 meter från Ölandsleden/riksväg 137 införs i kombination med befintliga riskreducerande åtgärder bedöms risknivån för planområdet nå en låg och acceptabel nivå.

6 Känslighets- och osäkerhetsanalys

I en detaljerad kvantitativ riskanalys är osäkerheterna i beräkningar och antaganden relativt omfattande. I denna analys har indata till beräkningarna valts utifrån konservativa antaganden, vilket innebär att resultaten snarare är en överskattning av risken än en underskattning. En känslighetsanalys har även utförts för fördelningen av farligt gods där ytterligare ett scenario har studerats. Scenariot utgör en jämförelse med nationellt snitt i Sverige för år 2006 [14]. I Tabell 4 redovisas jämförelsen där det kan konstateras att framförallt mängden ADR-S klass 3 är högre i det nationella snittet. Då transport av ADR-S klass 3 framförallt har konsekvenser i närområdet till farligt gods-leden resulterar det nationella snittet i lägre individ- och samhällsrisk jämfört med använda värden för Ölandsleden/riksväg 137. Ytterligare utdata har därmed inte presenterats.

Tabell 4:Fördelning transport av farligt gods.

ADR-klass	Ämne	Andel Ölandsleden/riksväg 137	Andel nationellt snitt
Klass 1	Explosiva ämnen och föremål	1,5 %	0,1 %
Klass 2.1	Brandfarliga gaser	5,0%	1,8 %
Klass 2.3	Giftiga gaser	0,0%	0,0 %
Klass 3	Brandfarliga vätskor	54,7%	69,6 %
Klass 5	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	0,0%	0,6 %
Övriga	Övriga farliga ämnen och föremål	38,8%	27,9 %

7 Slutsatser

Beräkning av individ- och samhällsrisk för planområdet har resulterat i att riskreducerande åtgärder behöver vidtas för planområdet. FSD bedömer att följande åtgärder är rimliga att vidta med hänsyn till planområdets förutsättningar:

- Ett bebyggelsefritt avstånd om 50 meter upprättas från Ölandsleden/riksväg 137. Inom ett område om 50 meter från Ölandsleden tillåts däremot ytparkering med mera som inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.
- Befintlig vall och avåkningsräcke längsmed Ölandsleden/riksväg 137 ska bibehållas.
- Byggnaderna utformas med möjlighet till utrymning bort från Ölandsleden/riksväg 137.

Med möjlighet att alltid kunna utrymma huset bort från olyckshändelsen och ha skydd av huset då man kommer ut samt att vallen begränsar sannolikheten och konsekvenserna av en olycka så anser FSD att risken för planområdet är acceptabel och lämplig att bebygga enligt föreslagen plan.

8 Referenser

[1] Svensk författningssamling, (2010), Plan- och bygglag (2010:900) med ändringar till och med SFS 2011:795, Svensk författningssamling

[2] Svensk författningssamling, (1998), Miljöbalk, (1998:808) med ändringar till och med SFS 2011:793, Svensk författningssamling

[3] Svensk författningssamling, (2003), Lag om skydd mot olyckor, (2003:778) med ändringar till och med SFS 2010:1908, Svensk författningssamling

[4] Länsstyrelsen i Skåne län, (2007), *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen – bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods*, Rapport ”Skåne i utveckling”, 2007:06

[5] Statistiska centralbyrån (SCB), (2016). *Tätorter 2015.*

[6] Davidsson, G, et al. Det Norske Veritas. (1997). *Värdering av risk.* Statens Räddningsverk, Karlstad. ISBN 91-88890-82-1.

[7] International Electrotechnical Commission, (IEC). (1995). *Dependability management – Part 3: Application guide – Section 9: Risk analysis of technological systems*. International Standard 300-3-9.

[8] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap - MSB, *Transport av farligt gods på väg och järnväg*, http://www.msb.se/farligtgods.

[9] Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI. (1996) *Farligt gods – Riskbedömning vid transport*. Beställningsnummer B20-194/96 Statens Räddningsverk.

[10] Statens väg- och transportforskningsinstitut, VTI (1994), *Konsekvensanalys av olika olycksscenarier vid transport av farligt gods på väg och järnväg.* ISSN 0347-6030 Statens Räddningsverk.

[11] Swisdak, Jr, et al. Naval Surface Warfare Center (1994), *Simplified Kingery Airblast Calculations.* OBM No. 0704-0188 Silver Spring, MD.

[12] Fischer, Forsén, Hertzberg, Jacobsson, Koch, Runn, Thanning, Winter.(1998) *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor*. ISSN 1104-9154. Försvarets forskningsanstalt

[13] TRAFA (2010). *Lastbilstrafik 2009 Swedish national and international road goods transport 2009.*

[14] Räddningsverket (2006). *Kartläggning av farligt godstransporter September 2006.*

[15] Länsstyrelsen i Stockholms län (2016). *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods, fakta 2016:4*