

2015-04-01

# RISKBEDÖMNING FÖR DETALJPLAN

KV ORGELN (NORRA), UPPSALA

VERSION 3

## PROJEKTINFORMATION

**Projektnamn:** Riskbedömning, Kv Orgeln (Norra), Uppsala

**Fastighet:** Kvarngärdet 56:1, 56:4, 56:6

**Kommun:** Uppsala

**Ärende:** Riskbedömning för detaljplan

**Uppdragsgivare:** NCC Boende AB  
Kontaktperson: Freddie Norman  
E-post: freddie.norman@ncc.se  
Telefonnummer: 018-16 15 88

**Projektansvarig:** Anders Sandberg  
E-post: anders.sandberg@briab.se  
Telefonnummer: 018 – 430 30 81

**Handläggare:** Erol Ceylan (EC)  
E-post: erol.ceylan@briab.se  
Telefonnummer: 08 – 406 66 33

**Kvalitetskontroll:** Johan Norén (JN)

Datum	Version	Kontrollerad av
2015-04-01	Version 3: - Förtydligat vid vilka avstånd från järnvägen planerade verksamheter är lämpliga att placera ur risksynpunkt - Uppdaterat skisser efter nytt underlag	EC
2014-10-28	Version 2: - Nya planskisser har upprättats - Förslag på utformning av vårdboende och begränsningar av balkonger.	EC AS
2014-08-28	Version 1	EC JN

## SAMMANFATTNING

Briab – Brand & Riskingenjörerna AB har, på uppdrag av NCC Boende AB, att kartlägga, värdera och redogöra för den riskbild som är förknippad med det föreslagna planområdet i norra delen av kvarter Orgeln, Uppsala kommun.

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

Händelser förknippade med urspårning och transport av farligt gods längs Ostkustbanan är de händelser som har identifierats kunna ge förhöjda risknivåer enligt upprättad riskinventering.

De olycksscenarier som identifierats kunna generera konsekvenser för personer inom eller i angränsning till planområdet är:

- Urspårat person- eller godståg
- Olycka med transport av farligt gods

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

Utifrån genomförd kvantitativ och kvalitativ analys är slutsatsen att urspårning och transporten av farligt gods i anslutning till planområdet har låg olycksfrekvens, men kan generera stora konsekvenser för området vid händelse av en olycka. Detta genererar att risknivån som närheten till järnvägen ger upphov till ligger inom det område som benämns ALARP enligt acceptanskriterier definierade av DNV.

Rimliga riskreducerande åtgärder behöver därför vidtas för att få en acceptabel risknivå. De två alternativa utformningarna nedan (alternativ 1 och alternativ 2) bedöms var för sig generera acceptabla risknivåer för planområdet:

### Alternativ 1

- Byggnader placeras minst 30 meter från järnvägen. Område mellan järnvägen och bebyggelsen bör utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Denna åtgärd minskar påtagligt risken för påkörning efter urspårning samt konsekvensen av en eventuell farligt gods-brand (klass 3).

### Alternativ 2

- Byggnader placeras minst 27 meter från järnvägen. Område mellan järnvägen och bebyggelsen bör utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Denna åtgärd minskar påtagligt risken för påkörning efter urspårning samt konsekvensen av en eventuell farligt gods-brand (klass 3).
- Ventilationsintag till byggnaden placeras på den sida av byggnaden som vetter bort från järnvägen. Ventilationssystemet bör vara avstängningsbart. Denna åtgärd minskar konsekvensen från en eventuell brand eller utsläpp av giftig gas.
- Utrymning från byggnaden sker i riktning bort från järnvägen. Åtgärden skyddar utrymmande från värmepåverkan från en eventuell brand.

- Bullerplank eller skyddsmur installeras intill järnvägen och utförs tätslutande i underkant för att begränsa spridning av brandfarlig vätska mot planområdet i händelse av en olycka.
- Fasader som vetter mot järnvägen utförs i obrännbart material och fönster i brandteknisk klass EI 30. Detta minskar påtagligt sannolikheten för brandspridning till byggnad i händelse av en olycka.

På avståndet 45 meter från järnvägen är den beräknade risknivån så låg (utan riskreducerande åtgärder) att även känsligare verksamhet är acceptabel att placera här.

Lämplig markanvändning i anslutning till Ostkustbanan utifrån genomförda beräkningar presenteras i tabellen nedan:

#### Lämplig markanvändning vid olika avstånd från järnvägen.

Avstånd från järnväg [m] Alternativ 1	Avstånd från järnväg [m] Alternativ 2	Verksamhet
0 – 30	0 – 27	Parkering (ytparkering) Trafik Friluftsområde Odling
30 – 45	27 – 45	<b>Tillkommande verksamheter:</b> Lägenheter Vård- och omsorgslägenheter <sup>1</sup>
45 –	45 –	<b>Tillkommande verksamheter:</b> Skolverksamhet (exempelvis förskola)

Med hänsyn till att Ostkustbanan är klassificerad som riksintresse, ska Länsstyrelsens och Trafikverkets krav om fria avstånd kring järnvägen beaktas före beslut.

<sup>1</sup> Vård- och omsorgslägenheter bör inte placeras närmast järnvägen om de ska ha balkonger som vetter mot järnvägen.

# INNEHÅLLSFÖRTECKNING

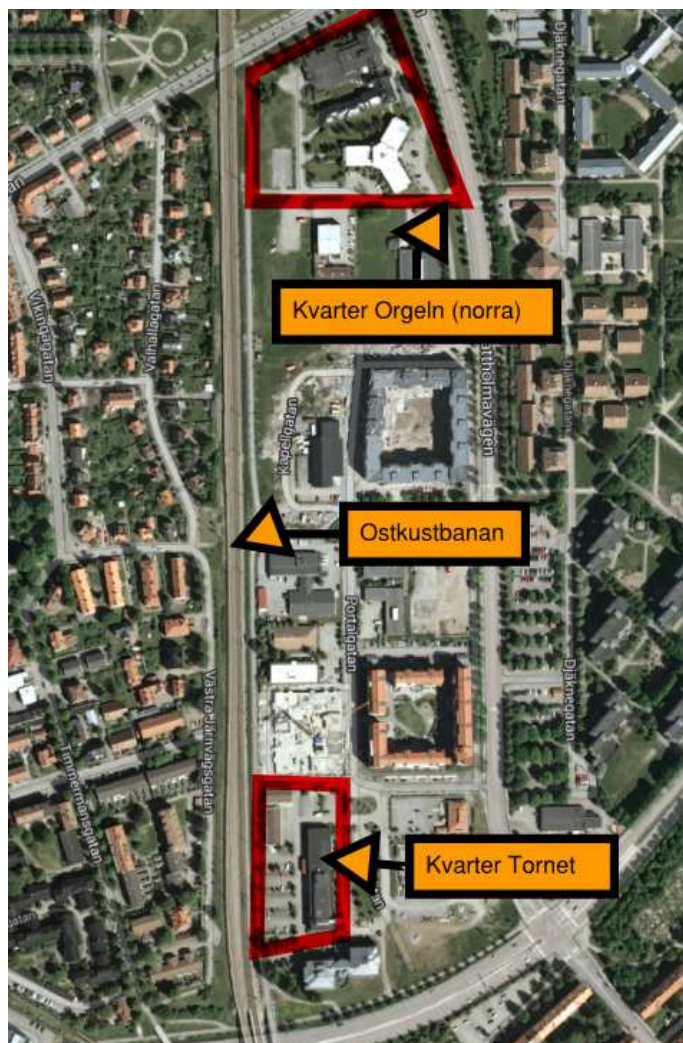
<b>SAMMANFATTNING</b> .....	<b>2</b>
<b>1 INLEDNING</b> .....	<b>5</b>
1.1 Bakgrund.....	5
1.2 Syfte och mål.....	6
1.3 Omfattning och avgränsningar .....	6
1.4 Revidering .....	6
1.5 Underlag.....	6
1.6 Kvalitetssäkring .....	7
<b>2 PLANOMRÅDETS FÖRUTSÄTTNINGAR</b> .....	<b>8</b>
2.1 Beskrivning.....	8
2.2 Planerad bebyggelse.....	9
2.3 Befolkningstäthet.....	10
2.4 Spårbunden trafik.....	11
2.5 Vägtrafik .....	11
<b>3 RISKHÄNSYN I FYSISK PLANERING</b> .....	<b>11</b>
3.1 Risk .....	11
3.2 Olika mått på risk.....	11
3.3 Styrande dokument .....	12
3.3.1 Plan- och bygglagen.....	12
3.3.2 Rekommendationer och riktlinjer.....	12
3.4 Metodik för riskhantering.....	12
3.5 Nyttjad metod.....	14
3.6 Acceptanskriterier.....	14
3.7 Farligt gods – begrepp och definition .....	15
<b>4 RISKINVENTERING OCH ÖVERSIKTLIG BEDÖMNING</b> .....	<b>17</b>
4.1 Bensinstationer.....	17
4.2 Spårbunden trafik.....	17
4.3 Vägtrafik .....	17
4.4 Resultat av riskinventering.....	17
<b>5 RISKANALYS OCH RISKVÄRDERING</b> .....	<b>17</b>
5.1 Individ- och samhällsrisk för kvarter Tornet.....	18
5.1.1 Riskvärdering för kvarter Tornet .....	19
5.2 Individ- och samhällsrisk för kvarter Orgeln (norra).....	20
5.2.1 Riskvärdering för kvarter Orgeln (norra).....	21
5.2.2 Rekommenderat avstånd från järnväg till bebyggelse för kvarter Orgeln (norra).....	22
<b>6 KÄNSLIGHETS- OCH OSÄKERHETSANALYS</b> .....	<b>22</b>
<b>7 DISKUSSION OCH SLUTSATS</b> .....	<b>23</b>
<b>8 LITTERATURFÖRTECKNING</b> .....	<b>24</b>

# 1 INLEDNING

## 1.1 Bakgrund

Briab Brand & Riskingenjörerna AB har, på uppdrag av NCC Boende AB, att kartlägga, värdera och redogöra för den riskbild som är förknippad med en detaljplan som ska möjliggöra ny bebyggelse inom kvarter Orgeln, Uppsala. NCC och Pronordic planerar att bygga bostäder i den norra delen av kvarter Orgeln som ligger intill Ostkustbanan, en tvåspårig järnvägsled med gods- och persontransporter. Riskbedömningen genomförs med anledning av att Plan- och bygglagen (Svensk författningssamling, 2010) ställer krav på att bebyggelsens lämplighet utifrån ett säkerhetsperspektiv ska redovisas i anslutning till planläggning.

Det har tidigare genomförts en riskbedömning för södra delen av kvarter Orgeln (Briab, 2006) och en annan riskbedömning för kvarter Tornet (Structor, 2014) som ligger ca 300 meter söder om Orgeln, se Figur 1. Riskbedömningarna presenterade förslag på avstånd till bostäder och andra verksamheter samt riskreducerande åtgärder som ansågs nödvändiga att vidta för att nå en acceptabel risknivå utifrån definierade acceptanskriterier.



**Figur 1. Intill Ostkustbanan ligger bland annat kvarter Tornet och aktuellt kvarter Orgeln.  
Bildkälla: (Google, 2014). Redigerad av Briab.**

För att bedöma risknivån för Orgeln (norra) används de tidigare upprättade riskbedömningarna som underlag. Vidare tar denna riskbedömning hänsyn till framtida nya förutsättningar som en ökad transportmängd och en ökad persontäthet i staden.

## 1.2 Syfte och mål

Syftet med denna riskbedömning är att kartlägga, analysera, värdera och redogöra för riskbilden som är förknippad med kvarter Orgeln, Uppsala. I riskvärderingen ingår beslut om tolerabel risknivå och vid behov förslag på eventuella riskreducerande åtgärder.

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

## 1.3 Omfattning och avgränsningar

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

Den geografiska avgränsningen definieras som det geografiska område som är markerat som kvarter Orgeln (norra) i Figur 1 och referensåret för påverkansområdet är valt till år 2030.

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

## 1.4 Revidering

Denna handling utgör en tredje version.

I denna version har förtydligats vid vilka avstånd från järnvägen som olika verksamheter ur risksynpunkt är lämpliga att placera. Vidare har skisser uppdaterats efter nytt underlag.

Ändringar är markerade med sidokantlinje till vänster.

## 1.5 Underlag

Underlag för riskbedömningen utgörs av:

Handling	Datum	Upprättad av
Planbesked för Kvarngärdet 64:4 inom Kapellgärdet	2014-10-06	Plan- och byggnadsnämnden, Uppsala kommun
Norra Orgeln Utredningsskiss, situationsplan, UA 027	u.d.	Ettelva Arkitekter
Orgeln 56:4 Förslagsskiss 2015-03-15, situationsplan	2015-03-15	White arkitekter

<b>Handling</b>	<b>Datum</b>	<b>Upprättad av</b>
Riskbedömning med avseende på transport av farligt gods på järnväg, Kv. Tornet Uppsala	2014-01-26	Structor Riskbyrån
Fördjupad riskanalys avseende järnvägstrafik, Orgeln, Uppsala	2006-11-10	Briab

## 1.6 Kvalitetssäkring

En intern granskning har utförts av en från uppdraget fristående person enligt Briabs kvalitetssystem som följer anvisningarna i FR2000.

Granskare i projektet har varit Johan Norén, civilingenjör i riskhantering och brandingenjör samt Anders Sandberg, brand- och civilingenjör (version 2 och 3)



## 2 PLANOMRÅDETS FÖRUTSÄTTNINGAR

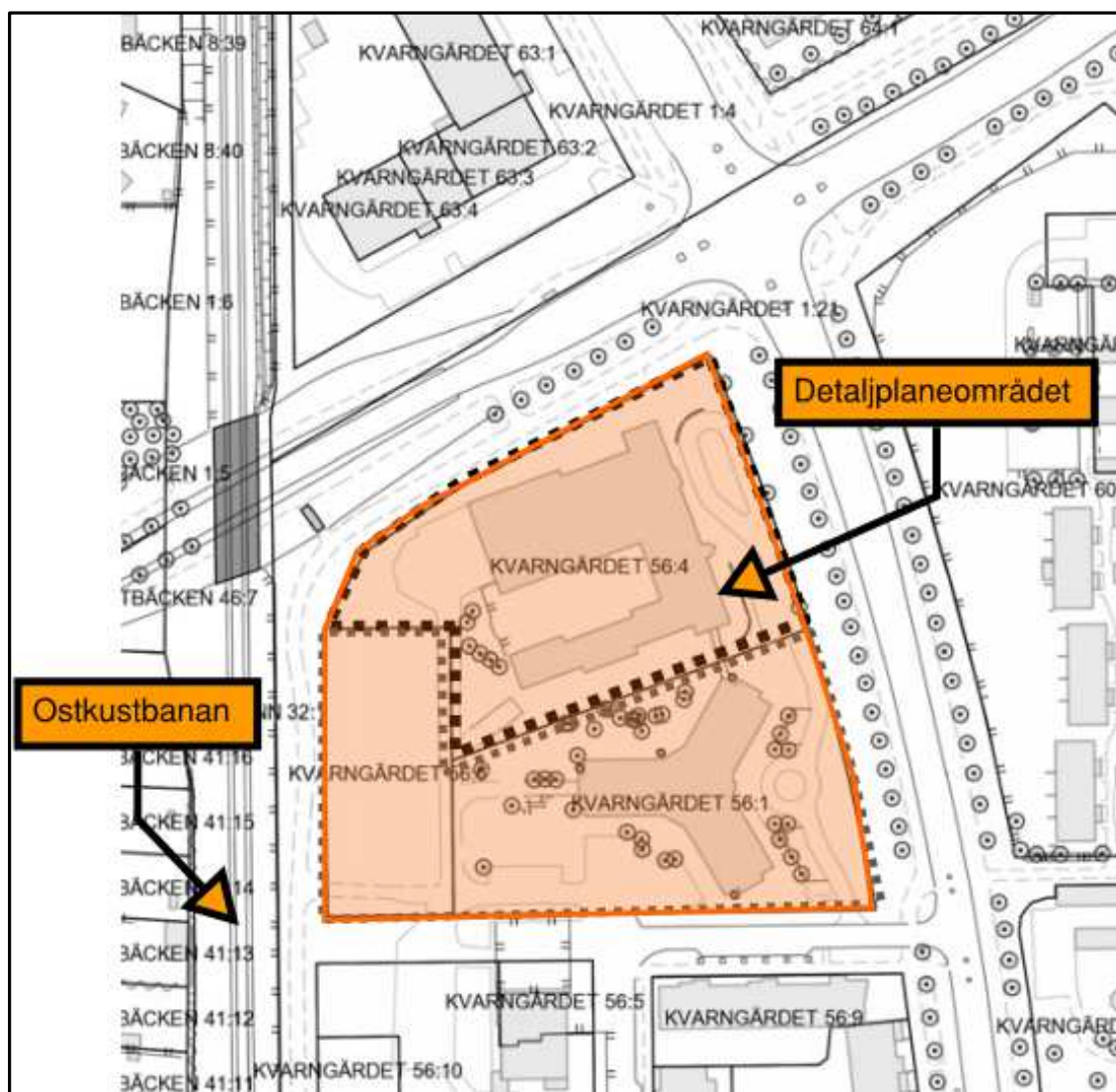
Nedan presenteras kortfattat planområdet och planerad exploatering.

### 2.1 Beskrivning

Planområdet är beläget omkring 1,5 km norr om Uppsala centralstation i stadsdelen Kvarngärdet. I väster gränsar området till Ostkustbanan, i söder mot södra delen av kvarteret Orgeln, i öster mot Vattholmavägen och i norr mot Gamla Uppsalagatan. I Figur 2 och Figur 3 framgår planområdets geografiska placering och de i planområdet ingående fastigheterna Kvarngärdet 56:1, 56:4, 56:6.



Figur 2. Detaljplaneområdet, inhägnat av röd markering. Bildkälla: (Google, 2014). Redigerad av Briab.



Figur 3. Detaljplaneområdet. Bildkälla: (Uppsala kommun, 2014). Redigerad av Briab.

## 2.2 Planerad bebyggelse

Planerad bebyggelse utgörs av flerbostadshus med lägenheter, vård- och omsorgslägenheter samt förskoleverksamhet, se Figur 4. Byggnaderna är mellan fem och tolv våningar höga.



Figur 4. Planerad bebyggelse. Planerad förskoleverksamhet är blåskrafferad i situationsplanen. Bildkälla: (Ettelva Arkitekter, u.d.) och (White arkitekter, 2015). Redigerad av Briab.

## 2.3 Befolkningstäthet

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

Enligt Regionförbundet Uppsala län, (Regionförbundet Uppsala län, 2011) har befolkningstätheten för Uppsala centrum beräknats utifrån folkmängd år 2011. Enligt uppmätta värden motsvarar detta en befolkningstäthet på 4 600 personer per km<sup>2</sup>.

För att ta hänsyn till framtida befolkningsökningar har befolkningstillväxten under de senaste 25 åren analyserats. Enligt data från Regionförbundet Uppsala län, (Regionförbundet Uppsala län, 2011) har befolkningstillväxten i Uppsala varit 26,3 procent under en 25-årsperiod, d.v.s. en befolkningsökning på 1,14 procent per år i snitt. Samma befolkningsökning antas gälla även kommande 20 års-period vilket leder till en dimensionerande täthet år 2030 på 6 100 personer per km<sup>2</sup>.

I tidigare riskbedömning av kvarter Tornet uppskattades befolkningstätheten till 4708 personer/km<sup>2</sup> och i riskbedömningens känslighetsanalys undersöktes en högre befolkningstäthet: 7062 personer/km<sup>2</sup> (Structor, 2014). Dimensionerande täthet för år 2035 hamnar i denna riskbedömning därmed mellan dessa värden. Hänsyn till detta tas i de kommande kapitlen om riskanalys och riskvärdering.

## 2.4 Spårbunden trafik

Förbi kvarter Orgeln går Ostkustbanan (tvåspårig) som är klassad som riksintresse enligt Miljöbalken (Svensk författningssamling, 1998). För en anläggning eller ett område som klassats som riksintresse får funktionens värde eller betydelse inte påtagligt skadas av annan tillståndspliktig verksamhet. Vid konflikt mellan olika intressen väger alltid riksintresset tyngre än ett eventuellt motstridigt lokalt allmänintresse och riksintressen skall alltid prioriteras i den fysiska planeringen.

Ostkustbanan är klassad som primär transportled för farligt gods.

Trafikflödet på Ostkustbanan har uppskattats till omkring 100 tåg per dag (90 persontåg och 6,5 godståg per vardagsmedeldygn). Spåren längs Ostkustbanan förbi planområdet är helsvetsade och ligger på betongslipers. Spåren har bedömts vara i mycket gott skick (Structor, 2014).

## 2.5 Vägtrafik

Ungefär 2 km nordost om planområdet går E4 som också den utgör en primär transportled för farligt gods.

# 3 RISKHÄNSYN I FYSISK PLANERING

För att få en förståelse för begrepp och definitioner relaterade till riskhänsyn i fysisk planering beskrivs i detta avsnitt riskhanteringsprocessen och dess ingående komponenter.

## 3.1 Risk

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

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

## 3.2 Olika mått på risk

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

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

---

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

vistas inom ett specifikt område och används för att se till att enskilda individer inte utsätts för oacceptabla höga risknivåer (Davidsson, 1997).

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

### 3.3 Styrande dokument

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

#### 3.3.1 Plan- och bygglagen

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

#### 3.3.2 Rekommendationer och riktlinjer

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

Länsstyrelsen i Uppsala län har inte gett ut riktlinjer kring riskanalyser i detaljplaneprocessen. Vid kontakt med Länsstyrelsen i Uppsala län har det hänvisats till de stora länens (Stockholms län och Skånes län) riktlinjer och rekommendationer (Briab, 2014).

Länsstyrelsen i Stockholms län har gett ut rekommendationerna "Riktlinjer för riskanalys som beslutsunderlag", (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2003), och "Riskanalyser i detaljplaneprocessen", (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2003), som är generella rekommendationer beträffande krav på innehåll i riskanalyser för bland annat planärenden. Utöver de allmänna rekommendationerna har Länsstyrelsen i Stockholms län publicerat mer specifika rekommendationer rörande transporter av farligt gods. Enligt de rekommendationer som tagits fram föreslås att riskerna alltid ska bedömas då nyexploatering planeras inom ett avstånd av 150 meter från transportled för farligt gods (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

### 3.4 Metodik för riskhantering

Riskhantering innebär ett systematiskt och kontinuerligt arbete för att inom ett givet system, kontrollera eller minska olycksriskerna. Att hantera risker är en kontinuerlig process som innebär att inventera, analysera, värdera och vidta säkerhetsåtgärder samt uppföljning och kommunikation till berörda parter. Schematiskt kan processen beskrivas enligt Figur 5.



**Figur 5 - Metodik för riskhantering (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).**

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

### Riskanalys

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

### Riskvärdering

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

### Riskreduktion/kontroll

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

### 3.5 Nyttjad metod

Denna riskutredning tar sin utgångspunkt i tidigare genomförda riskbedömningar av (Briab, 2006) och (Structor, 2014). Denna riskbedömning gör en ny riskinventering för att fånga upp andra riskkällor än de som identifierades i de tidigare riskbedömningarna. Vidare tas hänsyn till situationspecifika förutsättningar för aktuellt kvarter.

### 3.6 Acceptanskriterier

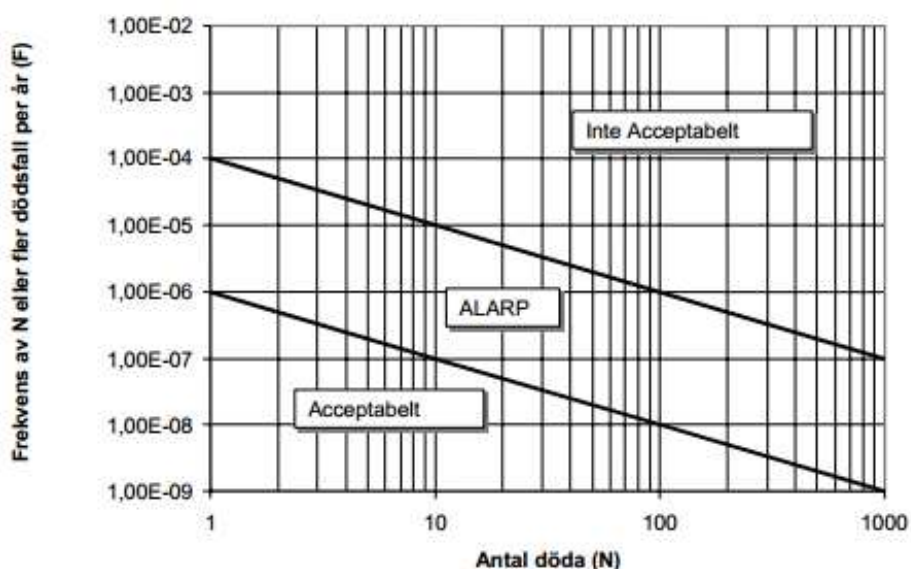
För risker förknippade med säkerhet för liv och hälsa bedöms risknivåerna övergripande utifrån de fyra principer som utarbetats av Räddningsverket (Davidsson, 1997):

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

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

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

I Figur 6 redovisas använt acceptanskriterium för samhällsrisk, visualiserad i ett F/N-diagram.



Figur 6. Exempel på ett F/N-diagram samt acceptanskriterier enligt DNV för samhällsrisk. (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2003).

Enligt DNV:s förslag till riskkriterier finns tre riskområden:

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

För en riskanalys innebär en tillämpning av ovanstående acceptanskriterier att risker ovanför ALARP-området anses vara oacceptabla och att åtgärder måste vidtas oavsett åtgärdernas kostnad. Inom ALARP-området kan risker accepteras om kostnaden för åtgärderna är orimligt höga. Risker under den lägre gränsen enligt DNV anses vara acceptabla utan åtgärder.

I ”Riktlinjer för hänsyn i samhällsplaneringen” framtagna av Länsstyrelsen i Skåne län (2007) motiveras vid vilket avstånd från en farligt gods-led som lämplig markanvändning kan utgöras av flerbostadshus, kontor i flera plan, hotell, vård, skola och sportanläggningar. Motiveringen är att:

- Individriskkurvan ”planar ut” och att ytterligare skyddsavstånd ger en nästan obefintlig riskreduktion.
- Den absoluta risknivån understiger  $10^{-7}$  per år i en analys med konservativa antaganden.
- Avståndet överensstämmer med storstadslänens gemensamma riskpolicy.

### **3.7 Farligt gods – begrepp och definition**

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

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

---

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



Tabell 1. Kategorisering, beskrivning och konsekvensbeskrivning av RID-klasser.

Kategori	Beskrivning	Konsekvensbeskrivning
Klass 1, Explosiva ämnen och föremål	Sprängämnen, tändmedel, ammunition, krut och fyrverkerier med mera.	Stor mängd massexplosiva ämnen ger skadeområde på ca 200 m radie. Personer kan omkomma båda inomhus och utomhus. Övriga explosiva ämnen och mindre mängder massexplosiva ämnen ger enbart lokala konsekvensområden.
Klass 2.1, Gaser	Brandfarlig gas (acetylen, propan)	Jetflamma, gasmolnsexplosion, (BLEVE). Konsekvensområden på omkring 40 meter. Omkomna både inomhus och utomhus.
Klass 2.2, Gaser	Icke giftig, icke brandfarlig gas (kväve, helium, neon)	-
Klass 2.3, Gaser	Giftig gas (t.ex. klor)	Giftigt gasmoln. Konsekvensområden över 100-tals meter. Omkomna både inomhus och utomhus.
Klass 3, Brandfarliga vätskor	Bensin, diesel- och eldningsolja, lösningsmedel och industrikemikalier etc. Bensin och diesel transporteras i tankar rymmandes upp till 50 ton.	Brand, strålningseffekt, giftig rök. Konsekvensområden överstiger vanligtvis inte 30-40 meter, beroende på topografi etc.
Klass 4, Brandfarliga fasta ämnen	Kiseljärn (metallpulver) karbid och vit fosfor.	Brand, strålningseffekt, giftig rök. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till närområdet kring olyckan.
Klass 5, Oxiderade ämnen och organiska peroxider	Natriumklorat, väteperoxider och kaliumklorat.	Självantändning, explosionsartade brandförlopp om väteperoxidslösningar med konc. > 60 procent eller organiska peroxider kommer i kontakt med brännbart, organiskt material. Konsekvensområden < 70 meter.
Klass 6, Giftiga och smittförande ämnen	Arsenik-, bly- och kviksilversalter, cyanider och bekämpningsmedel etc.	Giftigt utsläpp. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till närområdet.
Klass 7, Radioaktiva ämnen	Medicinska preparat.	Transporteras vanligtvis i små mängder. Utsläpp av radioaktivt ämne ger kroniska effekter etc. Konsekvenserna begränsas till närområdet.
Klass 8, Frätande ämnen	Saltsyra, svavelsyra, salpetersyra, natrium- och kaliumhydroxid.	Utsläpp av frätande ämne. Konsekvenser begränsade till närområdet.
Klass 9, Övriga farliga ämnen och fasta föremål	Gödningsämnen, asbest, magnetiska material etc.	Utsläpp. Konsekvenser begränsade till närområdet.

## 4 RISKINVENTERING OCH ÖVERSIKTLIG BEDÖMNING

För att kartlägga riskkällor och potentiella olyckshändelser har en övergripande riskinventering genomförts av (Structor, 2014). I detta avsnitt undersöks också om andra riskkällor finns än de som tidigare har identifierats.

Farligt gods-leder som är belägna närmare än 150 meter från planområdet ska i enlighet med Länsstyrelsens riskpolicy beaktas i den fysiska planeringen (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

### 4.1 Bensinstationer

Närmaste bensinstation är belägen över 500 meter från planområdet. Detta avstånd överstiger med god marginal det avstånd på 100 meter som har ansetts vara godtagbart mellan bebyggelse och bensinstation (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2000).

### 4.2 Spårbunden trafik

Ostkustbanan passerar väster om planområdet. Gods- och persontåg färdas på järnvägen och kan förväntas höja risknivån för planområdet.

Urspårning av samtliga tågtyper kan medföra påkörning av byggnader inom planområdet och behöver därför utredas vidare. För tåg med farligt gods kan urspårning leda till ytterligare konsekvenser i form av utsläpp av farliga ämnen. De klasser som i riskbedömningen för kvarter Tornet bedömts vara relevanta med hänsyn till sannolikhet att inträffa och konsekvens vid inträffande är klasserna 2.1, 2.3, 3, 4, 5, 6 och 8. Klass 1 och 7 bortses ifrån med anledning av att ingen transport sker med dessa ämnen (MSB, 2006). Samma bedömning görs här. För beskrivning av klasserna se Tabell 1.

### 4.3 Vägtrafik

Ungefär 2 km nordost om planområdet går E4 som utgör en primär transportled för farligt gods. Avståndet till vägen innebär emellertid att dess riskbidrag inte behöver underkastas vidare analys.

### 4.4 Resultat av riskinventering

Resultatet från genomförd riskinventering är att det är olycka med transport av farligt gods och urspårning av tåg som förväntas ge ökade risknivåer för planområdet.

Den olycka som förväntas inträffa med högst frekvens är urspårning följt av kollision med byggnader i planområdet. Detta följer av de sannolikhetsberäkningar som genomförts för kvarter Tornet (Structor, 2014).

## 5 RISKANALYS OCH RISKVÄRDERING

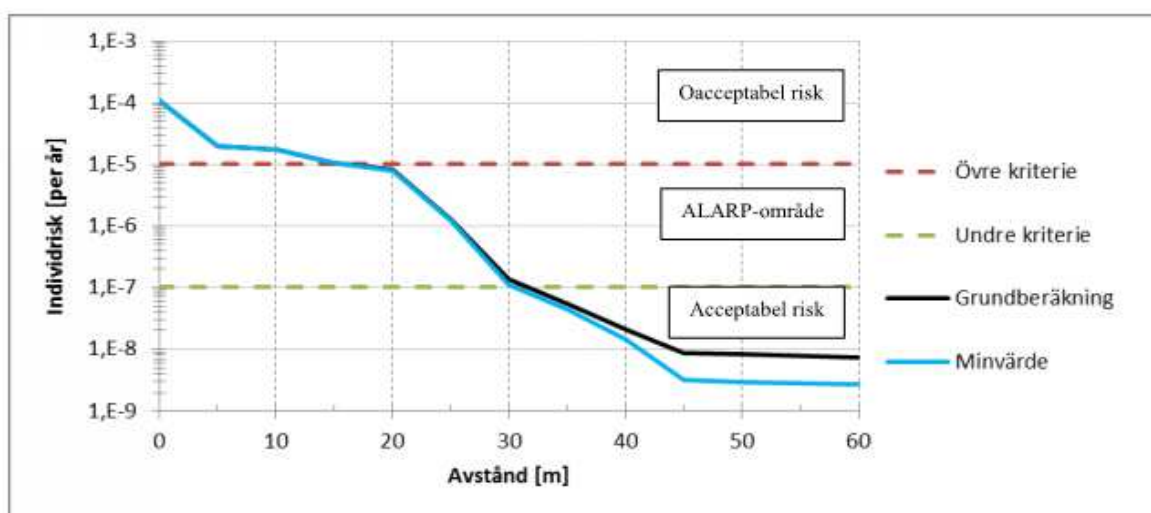
I detta avsnitt presenteras resultatet (individ- och samhällsrisk) av riskanalysen från riskbedömningen för kvarter Tornet av (Structor, 2014). Utifrån detta resultat bestäms sedan, med hänsyn taget till situation- och kvartersspecifika förutsättningar, individ- och samhällsriskerna för aktuellt planområde i norra delen av kvarter Orgeln.

Riskbedömningen för kvarter Tornet bedöms som tillförlitlig och applicerbar på kvarter Orgeln (norra) med anledning av använda riskanalysmetoder, acceptanskriterier samt omgivningens likhet med kvarter Orgeln (norra). Efter inledande riskidentifiering används en metod för skattning av järnvägsolyckors sannolikhet som publicerats av Banverket (Fréden, 2001). Vidare används

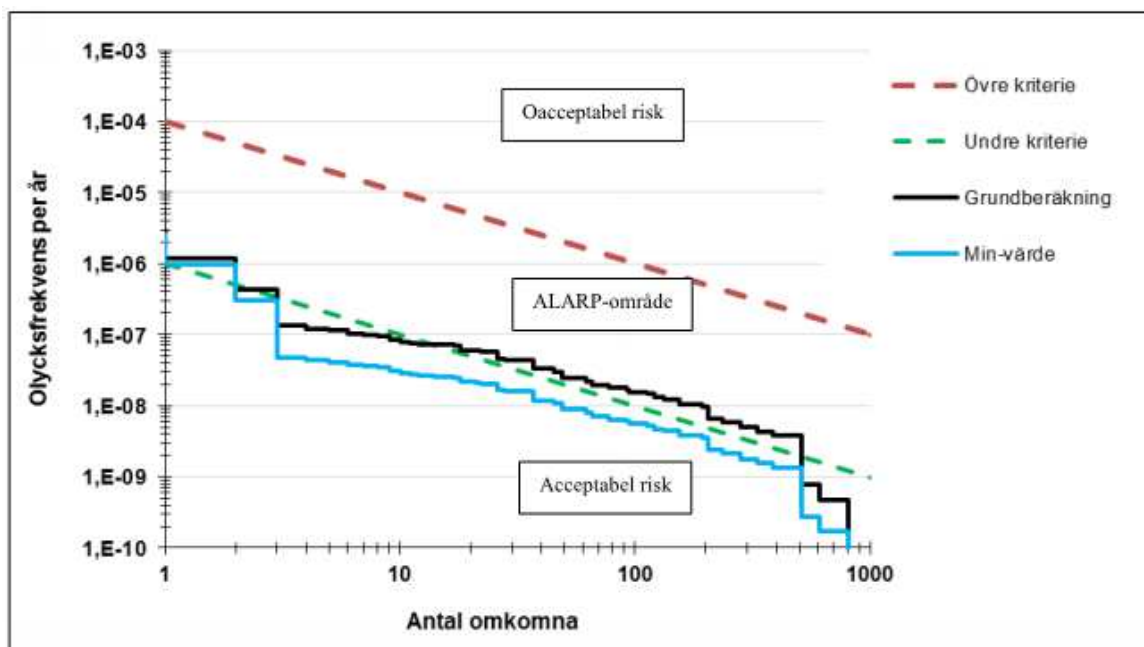
händelsesträd för att bestämma sannolikhet och konsekvens för möjliga olycksförlopp. Konsekvensområdenas storlek presenteras sedan som fördelningar i stället för diskreta värden vilket hjälper till att identifiera inom vilket spann konsekvenser kan förväntas. På detta sätt synliggörs även stora men inte lika troliga konsekvensområden. Slutligen används DNV:s acceptanskriterier vilka används frekvent i denna typ av riskbedömningar.

### 5.1 Individ- och samhällsrisk för kvarter Tornet

I riskbedömningen för kvarter Tornet framkom att en acceptabel individrisk fås 30 meter från järnvägen och att samhällsrisken är acceptabel för området, se Figur 7 och Figur 8.



Figur 7. Individrisk (svart linje) innan åtgärder. Källa: (Structor, 2014)



Figur 8. Samhällsrisk (svart linje) innan åtgärder. Källa: (Structor, 2014)

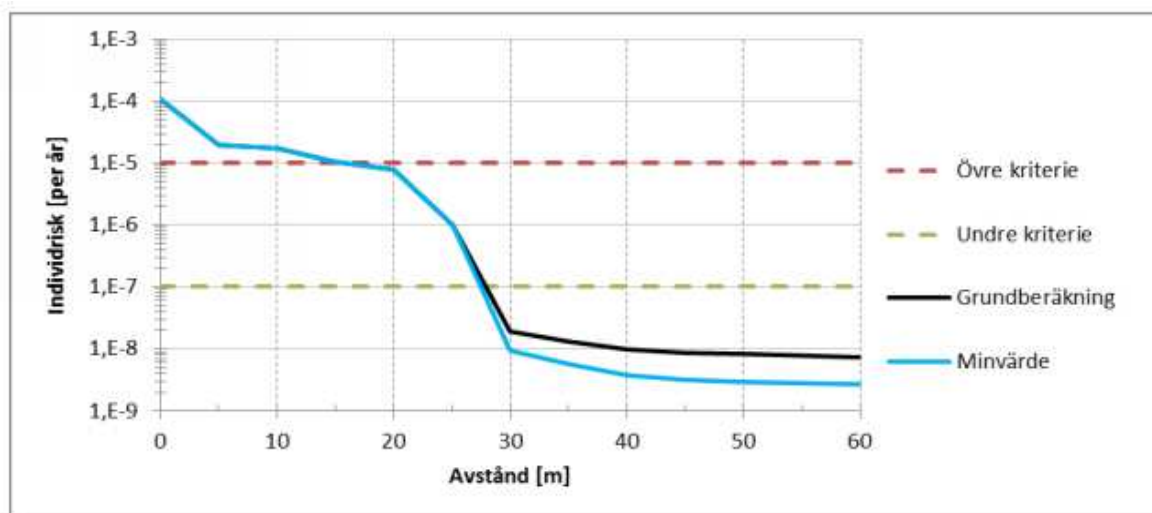
### 5.1.1 Riskvärdering för kvarter Tornet

Eftersom att riskanalysen påvisade en oacceptabelt hög individrisk föreslogs ett antal riskreducerande åtgärder.

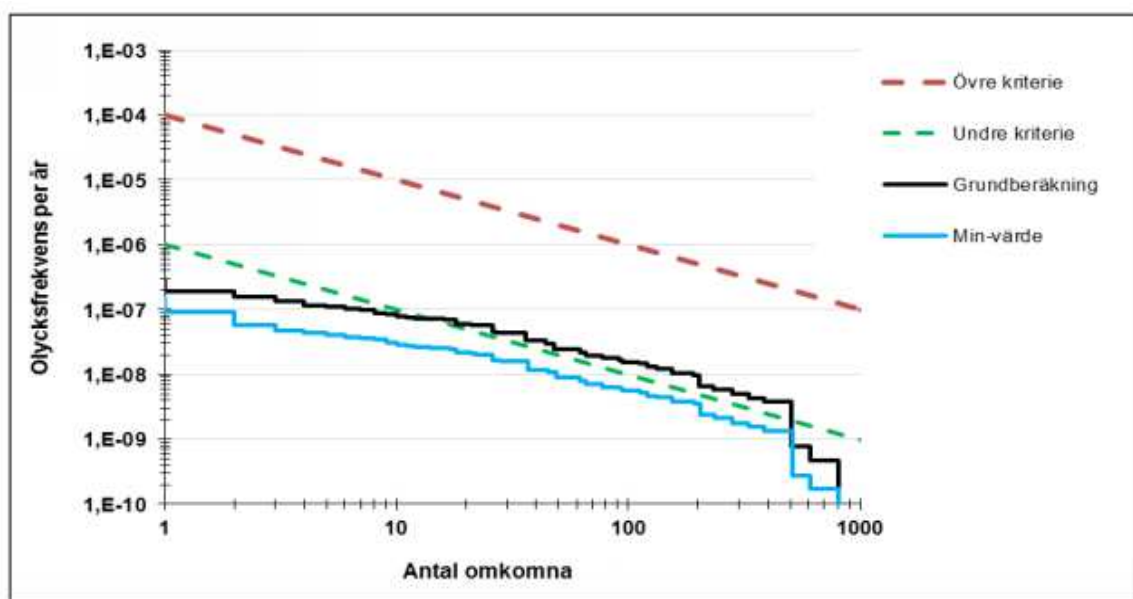
För att inom kvarter Tornet reducera risknivån föreslogs följande åtgärder (Structor, 2014):

- Ingen ny bebyggelse får uppföras närmare än 27-28 meter från järnvägen.
- Ventilationsintag till byggnaden placeras på den sida av byggnaden som vetter bort från järnvägen. Ventilationssystemet bör vara avstängningsbart.
- Utrymning från byggnaden sker i riktning bort från järnvägen.
- Bullerplank intill järnvägen utförs tätslutande i underkant för att begränsa spridning av brandfarlig vätska mot planområdet i händelse av en olycka.
- Fasader som vetter mot järnvägen utförs i obrännbart material och fönster i laminerat glas.
- Den del av byggnaden som vetter mot spåret får endast innehålla bostäder. Eventuell centrumverksamhet får placeras minst 70 meter från spåret.

Effekten av de riskreducerande åtgärderna bedömdes bli en acceptabel risknivå vilken illustreras i Figur 9 och Figur 10 nedan:



Figur 9. Individrisk (svart linje) efter riskreducerande åtgärder. Källa: (Structor, 2014)



Figur 10. Samhällsrisk (svart linje) efter riskreducerande åtgärder. Källa: (Structor, 2014)

I riskbedömningen uppskattades att balkonger som vetter mot järnvägen inte medför en oacceptabel risk med hänsyn till att personer som vistas på dessa kan förväntas vara vakna samt att avstånd till säker plats inomhus är kort (Structor, 2014).

## 5.2 Individ- och samhällsrisk för kvarter Orgeln (norra)

Utifrån vetskapen om att det erfordrades ett antal riskreducerande åtgärder för kvarter Tornet utgår riskanalysen för kvarter Orgeln (norra) från att dessa är implementerade även för aktuellt kvarter. Om det visar sig att risknivån hamnar långt under det undre acceptanskriteriet eller över det övre acceptanskriteriet så kommer de riskreducerande åtgärderna att justeras därefter.

En skillnad mellan riskbedömningen för kvarter Tornet och aktuell riskbedömning för kvarter Orgeln (norra) är att befolkningstätheten för kvarter Orgeln antas vara högre (uppskattad till 4600 personer/km<sup>2</sup>). Vidare förväntas befolkningstätheten öka till 6100 personer/km<sup>2</sup> år 2030. I riskbedömningen av kvarter Tornet undersöktes i en känslighetsanalys vilken samhällsrisk som uppkommer vid en befolkningstäthet på 7062 personer/km<sup>2</sup>. Resultatet visade att samhällsriskerna ökade något men att: *”risknivån uppnår inga oacceptabla nivåer utan håller sig i lägre delarna av ALARP-området”* (Structor, 2014). Eftersom att 6100 personer/km<sup>2</sup> är en lägre befolkningstäthet än 7062 personer/km<sup>2</sup> bedöms risknivån vara ännu lägre och därmed acceptabel för aktuellt planområde i kvarter Orgeln. Individrisken i sin tur påverkas inte av ökad befolkningstäthet.

Över 80 procent av farligt gods-flödet förbi kvarter Orgeln utgörs av transporter med klass 3-ämne (MSB, 2006). I närheten av järnvägar där farligt gods transporteras utgör olyckor med klass 3-ämnen det näst största bidraget till individrisken. Ett antagande som gjordes i riskbedömningen för kvarter Tornet var att 30 procent av olyckorna med klass 3-ämnen leder till utsläpp som vid antändning leder till pölbränder (Structor, 2014). Antagandet överskattar troligen risken eftersom endast 5 procentenheter av dessa läckor är stora (Fréden, 2001). De resterande 25 procentenheterna klassas som ”punktering” (Fréden, 2001). Eftersom klass 3-ämnen inte transporteras i trycksatta kärl görs här bedömningen att punktering inte alltid leder till omfattande utsläpp och omfattande pölbrand. En räddningsinsats bör hinna påbörjas i god tid i händelse av punktering. Bidraget till individrisken som klass 3-ämnen ger bör således vara lägre än det som användes i riskbedömningen för kvarter Tornet.

Följden av detta blir att individriskkurvan i Figur 9 bör vara något lägre från 0 till ca 40 meter från järnvägen. Följden av att individrisken minskar blir att även samhällsriskerna för planområdet minskar något.

### 5.2.1 Riskvärdering för kvarter Orgeln (norra)

I likhet med riskvärderingen för kvarter Tornet framgår att ett antal riskreducerande åtgärder behöver vidtas för att få en acceptabel risknivå. De två alternativen på möjlig utformning som identifierats nedan (alternativ 1 och alternativ 2) bedöms var för sig generera acceptabla risknivåer för planområdet:

#### Alternativ 1

- Byggnader placeras minst 30 meter från järnvägen. Område mellan järnvägen och bebyggelsen bör utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Denna åtgärd minskar påtagligt risken för påkörning efter urspårning samt konsekvensen av en eventuell farligt gods-brand (klass 3).

#### Alternativ 2

- Byggnader placeras minst 27 meter från järnvägen. Område mellan järnvägen och bebyggelsen bör utformas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse. Denna åtgärd minskar påtagligt risken för påkörning efter urspårning samt konsekvensen av en eventuell farligt gods-brand (klass 3).
- Ventilationsintag till byggnaden placeras på den sida av byggnaden som vetter bort från järnvägen. Ventilationssystemet bör vara avstängningsbart. Denna åtgärd minskar konsekvensen från en eventuell brand eller utsläpp av giftig gas.
- Utrymning från byggnaden sker i riktning bort från järnvägen. Åtgärden skyddar utrymmande från värmepåverkan från en eventuell brand.
- Bullerplank eller skyddsmur installeras intill järnvägen och utförs tätslutande i underkant för att begränsa spridning av brandfarlig vätska mot planområdet i händelse av en olycka.
- Fasader som vetter mot järnvägen utförs i obrännbart material och fönster i brandteknisk klass EI 30. Detta minskar påtagligt sannolikheten för brandspridning till byggnad i händelse av en olycka.

I riskbedömningen för kvarter Tornet ansågs risknivån för balkonger som vetter mot järnvägen vara acceptabelt låg därför att vistande har nära till säkerhet och förväntas vara vakna. En ytterligare faktor som talar för möjligheten att ha sådana balkonger är att på detta avstånd från järnvägen är riskbidraget från olycka med brandfarlig vätska relativt stor. Utvecklingen av en sådan olycka sker i flera stadier som var och en tar en viss tid vilket ger möjlighet för förflyttning in i byggnaden från balkongen. Placering av balkonger som vetter mot järnvägen anses därför ur risksynpunkt vara acceptabelt.

Enligt planförslaget planeras även vård- och omsorgslägenheter inom planområdet. Personer i dessa lägenheter kan eventuellt ha svårigheter att förflytta sig själva. Därför är det ur risksynpunkt olämpligt att placera vård- och omsorgslägenheter närmast järnvägen om dessa lägenheter har balkonger som vetter mot järnvägen.

Utifrån den uppskattade individrisken för planområdet (innan riskreducerande åtgärder vidtas), se Figur 7, framgår att individriskkurvan planar ut efter ca 45 meter och att större avstånd än 45 meter ger

en nästan obefintlig riskreduktion. Vidare understiger den absoluta risknivån  $10^{-7}$  (i figuren framgår att nivån är ca  $10^{-8}$ , en väsentligt lägre nivå). Det är därför ur risksynpunkt acceptabelt att på detta avstånd placera exempelvis skolverksamhet enligt "Riktlinjer för hänsyn i samhällsplaneringen" (Länsstyrelsen i Skåne län, 2007), se avsnitt "3.6 Acceptanskriterier". Enligt planförslaget (se Figur 4) planeras förskoleverksamhet ca 130 meter från järnvägen. På detta avstånd är risknivån med god marginal på en acceptabel nivå.

### 5.2.2 Rekommenderat avstånd från järnväg till bebyggelse för kvarter Orgeln (norra)

Med hänsyn till uppskattade risknivåer presenteras lämplig markanvändning för planområdet i Tabell 2.

**Tabell 2. Lämplig markanvändning vid olika avstånd från järnvägen.**

Avstånd från järnväg [m] Alternativ 1	Avstånd från järnväg [m] Alternativ 2	Verksamhet
0 – 30	0 – 27	Parkering (ytparkering) Trafik Friluftsområde Odling
30 – 45	27 – 45	<b>Tillkommande verksamheter:</b> Lägenheter Vård- och omsorgslägenheter <sup>4</sup>
45 –	45 –	<b>Tillkommande verksamheter:</b> Skolverksamhet (exempelvis förskola)

## 6 KÄNSLIGHETS- OCH OSÄKERHETSANALYS

I en riskbedömning av detta slag finns det ett stort antal osäkra parametrar. Statistiken över farligt gods-olyckor med läckage bedöms vara ofullständig. Detta beror till stor del på att det inte har inträffat något större antal olyckor de senaste åren. Det är även olämpligt att använda sig av olycksstatistik från andra länder eftersom deras infrastrukturer kan skilja sig markant från den i Sverige. Det har gjorts ett flertal antaganden där det saknats fakta om olika faktorerers frekvenser. De antaganden som gjorts är gjorda för att ta höjd för framtida förändringar och på så sätt ej undervärdera risken för området.

Mängden farligt gods som transporteras är förenat med osäkerhet och anges i ett intervall och inte som enstaka mängder (MSB, 2006). I riskbedömningen för kvarter Tornet, på vilken denna riskbedömning bygger, har det högsta värdet i intervallet använts i grundberäkningarna (Structor, 2014). Höjd har därmed tagits för mängden farligt gods vilket ger en säkerhetsmarginal för beräknad risknivå. I känslighetsanalysen av (Structor, 2014) beräknades även risknivån med den lägsta mängden

<sup>4</sup> Vård- och omsorgslägenheter bör inte placeras närmast järnvägen om de ska ha balkonger som vetter mot järnvägen.

transporterat gods i intervallet och som framgår av Figur 9 och Figur 10 ger detta genomgående en lägre samhällsrisk. Omkring 25 meter från järnvägen börjar även individrisken att sjunka.

I riskbedömningen av kvarter Tornet föreslogs att fönster som vetter mot järnvägen ska vara av laminerat glas (Structor, 2014). I denna riskbedömning höjs skyddet mot brand ytterligare i och med att fönster ska ha brandteknisk klass EI 30, ett hårdare krav. Detta motiveras med att ett sådant fönster gör att lägenheterna kan betraktas som "säker plats" i händelse av en farligt gods-olycka på Ostkustbanan som leder till brand.

## **7 DISKUSSION OCH SLUTSATS**

Syftet med riskbedömningen är att analysera och värdera riskkällor inom och i anslutning till kvarter Orgeln (norra), Uppsala kommun. I riskvärderingen ingår beslut om tolerabel risknivå och förslag på åtgärder. Riskbedömningen är del av beslutsunderlaget för ställningstagandet till den planerade markanvändningen inom den nya detaljplanen.

Resultatet av riskanalysen visar att risknivån ej är försumbar inom planområdet enligt nyttjade acceptanskriterium. Risknivån är sådan att man bör sträva efter att sänka den med rimliga medel så långt det är möjligt. Olyckor förknippade med urspårning och kollision och olyckor som leder till utsläpp av brandfarlig vätska är de händelser som ger störst bidrag till risknivån. För att risknivån ska anses vara acceptabel inom aktuellt planområde ska de riskreducerande åtgärder som presenteras i avsnitt 5.2.1 beaktas (alternativ 1 eller alternativ 2).

Slutsatsen är att om föreslagna åtgärder vidtas blir risknivån inom området så låg att den kan accepteras enligt nyttjade acceptanskriterier.

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

Med hänsyn till att Ostkustbanan är klassificerad som riksintresse, ska Länsstyrelsens och Trafikverkets krav om fria avstånd kring järnvägen beaktas före beslut.



## 8 LITTERATURFÖRTECKNING

- Briab. (2006). *Fördjupad riskanalys avseende järnvägstrafik, Orgeln, Uppsala.*
- Briab. (2014). *Riskbedömning, kvarter Siv.*
- Davidsson, G. e. (1997). *Värdering av risk*. Karlstad: Statens Räddningsverk.
- Ettelva Arkitekter. (u.d.). *Norra Orgeln Utredningsskiss, situationsplan, UA008-UA009.*
- Fréden, S. (2001). *Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen, Rapport 2001:15.* Stockholm: Banverket.
- Google. (2014). *Google maps.* Hämtat från <http://maps.google.se>
- Länsstyrelsen i Skåne län. (2007). *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen – bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods, Rapport*. Malmö: Länsstyrelsen i Skåne län.
- Länsstyrelsen i Stockholms län. (2000). *Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer. Samhällsplaneringen – bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods.* Stockholm.
- Länsstyrelsen i Stockholms län. (2003). *Risicanalyser i detaljplaneprocessen – vem, vad, när & hur?* Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.
- Länsstyrelsen i Stockholms län. (2003). *Riktlinjer för riskanalyser som beslutsunderlag.* Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.
- Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län. (2006). *Riskhantering i detaljplaneprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods.* Stockholm: Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län.
- MSB. (09 2006). *Myndigheten för samhällsskydd och beredskap - MSB.* Hämtat från Transport av farligt gods på väg och järnväg: <http://www.msb.se/farligtgoods> den 20 november 2012
- Regionförbundet Uppsala län. (den 12 09 2011). *Regionförbundet Uppsala län.* Hämtat från Uppsala Kommun - fakta och perspektiv: <http://www.regionfakta.com/Uppsala-lan/Uppsala-lan/Uppsala/Geografi/Areal-och-befolkningstathet/> den 08 03 2012
- Structor. (2014). *Riskbedömning med avseende på transport av farligt gods på järnväg, Kv. Tornet Uppsala.*
- Svensk författningssamling. (1998). Miljöbalk (1998:808) med ändringar t.o.m. SFS 2009:652.
- Svensk författningssamling. (2010). *Plan- och bygglag (SFS 2010:900).*
- Uppsala kommun. (2014). *Planbesked för Kvarngärdet 64:4 inom Kapellgärdet.*
- White arkitekter. (2015). *Förslagsskiss 2015-03-13.*