

Kv. Sjukhuset 9 & 10, Mörbylund  
**RISKHÄNSYN AVSEENDE TRANSPORT AV  
FARLIGT GODS PÅ E18**



GRANSKNINGSHANDLING  
2014-03-28

**Uppdrag:** 245430, Mörbylund Riskbedömning DP

Titel på rapport: Riskhänsyn avseende transport av farligt gods på E18

Status: Rapport

Datum: 2014-03-28

### **Medverkande**

Beställare: Fastighets AB Slagsta

Kontaktperson: Philip Niklasson

Konsult: Tyréns AB

Uppdragsansvarig: Krister Carlens

Handläggare: Emma Bengtsson

Kvalitetsgranskare: Krister Carlens

### **Tyréns AB**

118 86 Stockholm  
Besök: Peter Myndes Backe 16

Tel: 010 452 20 00  
[www.tyrens.se](http://www.tyrens.se)

Säte: Stockholm  
Org.Nr: 556194-7986

## Sammanfattning

Fastighets AB Slagsta planerar att utveckla Kv. Sjukhuset 9 & 10 som är beläget söder om Danderyds sjukhus i Östra Mörbylund. Tyréns AB har fått i uppdrag att upprätta en riskbedömning som underlag till den detaljplanändring som det pågår arbete med att genomföra. Då planerad bebyggelse ligger närmare farligt godsled än 150 meter rekommenderar Länsstyrelserna i storstads länen att en riskanalys tas fram för att avgöra om planerad bebyggelse är lämpligt utifrån ett olycksperspektiv. Denna rapport är ett steg för att visa om det ur riskperspektiv är möjligt att uppföra planerad bebyggelse nära E18. Samt vilken riskhänsyn som måste tas inom området för att få en acceptabel risknivå för önskad bebyggelse.

Risken med planerad bebyggelse nära E18 bedöms som **måttlig** (inom ALARP-området på planområdet) enligt resultaten presenterade ovan och rimliga riskreducerande åtgärder krävs därför. De olyckor som ger konsekvenser på de aktuella avstånden är framförallt olyckor till följd av utsläpp av gaser.

Ett bebyggelsefritt avstånd om 25 meter enligt länsstyrelsens rekommendationer upprätthålls eftersom planområdet är beläget på längre avstånd än så från vägen.

Nedan presenteras dock rekommenderade åtgärder som ska beaktas i den fortsatta etableringen:

- Central avstängningsbar ventilation ska installeras på Ortopedmottagningen och i de eventuella lokaler för handel där det bedöms finnas personal som kan hantera det. I bostäderna bör (ej krav) det övervägas att installera liknande funktion om det bedöms kunna hanteras på ett effektivt sätt.
- För att ge möjlighet för utrymning från byggnaderna på området ska byggnaderna som är placerade närmast E18 utformas med tillgång till utrymning i riktning bort från vägen. Då undviker man att människor som vill ta sig ut ur byggnaderna tvingas att möta ett eventuellt giftmoln eller annan allvarlig konsekvens.
- För att begränsa risken för giftig gas att spridas in i byggnaderna ska friskluftsintag på byggnader på planområdet placeras så att dessa inte vetter mot (och tar in luft från) E18.
- Området mellan planområdet ska inte uppmuntra till stadigvarande vistelse. Området mellan E 18 och planområdet utgörs till stor del av Mörbygårdsvägen. På planområdet rekommenderas (ej krav) dock att uteplatser och liknande placeras in mot området vända bort från E18.

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>Inledning.....</b>	<b>5</b>
1.1	Uppdragsbeskrivning.....	5
1.2	Mål och syfte.....	5
1.3	Bakgrund.....	5
1.4	Omfattning.....	5
1.5	Tillgängligt underlag.....	6
1.6	Metod.....	6
<b>2</b>	<b>Riskvärdering.....</b>	<b>6</b>
2.1	Riskvärderingskriterier.....	7
2.2	Tillämpade värderingskriterier.....	8
2.3	Relevanta föreskrifter och regionala riktlinjer.....	8
<b>3</b>	<b>Förutsättningar.....</b>	<b>9</b>
3.1	Området.....	9
<b>4</b>	<b>Analys.....</b>	<b>10</b>
4.1	Inledande riskidentifiering-riskobjekt.....	10
4.2	Transport av farligt gods på E18.....	11
<b>5</b>	<b>Riskbedömning.....</b>	<b>11</b>
5.1	Bebyggelse nära E18.....	11
5.1.1	Individrisk E18.....	12
5.1.2	Samhällsrisk.....	12
5.2	Osäkerheter.....	13
<b>6</b>	<b>Riskvärdering och förslag på riskreducerande åtgärder.....</b>	<b>13</b>
6.1	Förslag på riskreducerande åtgärder.....	14
6.1.1	Separations/barriäråtgärder.....	14
6.1.2	Utformningsåtgärder.....	14
<b>7</b>	<b>Slutsatser.....</b>	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Referenser.....</b>	<b>16</b>
8.1	Beräkning av sannolikhet för olycka med farligt gods på E18.....	17
8.2	Konsekvensberäkningar.....	17
8.2.1	Justering av sannolikheten för farligt gods olycka för individrisk.....	18
8.3	Beräkning av samhällsrisk.....	19
8.4	Känslighetsanalys.....	20
<b>9</b>	<b>Beräkningsbilaga.....</b>	<b>25</b>

## 1 Inledning

### 1.1 Uppdragsbeskrivning

Fastighets AB Slagsta planerar att utveckla Kv. Sjukhuset 9 & 10 som är beläget söder om Danderyds sjukhus i Östra Mörbylund. Tyréns AB har fått i uppdrag att upprätta en riskbedömning som underlag till den detaljplanändring som det pågår arbete med att genomföra. Då planerad bebyggelse ligger närmare farligt godsled än 150 meter rekommenderar Länsstyrelserna i storstads länen att en riskanalys tas fram för att avgöra om planerad bebyggelse är lämpligt utifrån ett olycksriskperspektiv. Denna rapport är ett steg för att visa om det ur riskperspektiv är möjligt att uppföra planerad bebyggelse nära E18. Samt vilken riskhänsyn som måste tas inom området för att få en acceptabel risknivå för önskad bebyggelse.

### 1.2 Mål och syfte

Målet med riskanalysen är att ta fram relevant underlag avseende nivån på olycksrisker (individ- och samhällsrisiknivåer) inom området kopplade till transporterna av farligt gods på närliggande väg E18.

Syftet med riskanalysen är att för tillkommande bebyggelse avgöra erforderlig riskhänsyn (avseende akuta olycksrisker orsakade av transport av farligt gods på väg). Detta innefattar både att avgöra områdets lämplighet för aktuell bebyggelse och eventuella behov av riskreducerande åtgärder på området och bebyggelsen.

Analysen tas fram för att vara en del av beslutsunderlaget inför ändring av detaljplan för Kv. Sjukhuset 9 och 10.

### 1.3 Bakgrund

Vid utformning av en detaljplan är det viktigt att visa riskhänsyn. I Plan- och bygglagen (SFS 2010:900) regleras att kommunerna i sina planer och beslut ska beakta sådana risker för säkerhet som har samband med markanvändning och bebyggelseutveckling. Enligt 2 kapitlet 3 § ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet samt risken för olyckor.

Vidare framgår i 6 § att bebyggelse och byggnadsverk utformas och placeras på den avsedda marken på ett sätt som är lämpligt med hänsyn till skydd mot uppkomst och spridning av brand, mot trafikolyckor samt andra olyckshändelser. I 4 kapitlet 12 § framgår att i en detaljplan får kommunen bestämma skyddsåtgärder för att motverka bland annat olyckor.

### 1.4 Omfattning

Analysen avser olycksrisker som kan få påverkan på det planerade området. Riskbedömningen besvarar följande frågeställningar:

- Hur påverkas planområdet av transporter av farligt gods på E18 samt närliggande transformatorstation?
- Medger riskbilden nyetablering av bostäder?
- Vilka åtgärder eller begränsningar måste beaktas i genomförandet?

Analysen är begränsad till farligt gods transporter inom närområdet och dess inverkan på riskbilden.

Analysen omfattar inte buller, vibrationer, elektromagnetisk strålning, översvämning, ras, skred, luft- eller markföroreningar.

## 1.5 Tillgängligt underlag

Följande underlag har legat till grund för analysen:

- Program till detaljplan för Östra Mörbylund, Sjukhuset 9 och 10, Danderyds kommun, daterat 2013-09-23, Dnr 2013-0061, DP190
- Situationsplan, Sjukhuset 9 & 10, Utredningsskiss, upprättad av ETTELVA arkitekter, och daterad 2013-09-24
- Mörbylund, Översiktlig riskbedömning med avseende på farligt godstransporter, daterad 2012-03-28

## 1.6 Metod

Riskanalysen behandlar den tilltänkta tillkommande bebyggelsen på området, antalet transporter med farligt gods, mängderna av farligt gods och så vidare. Utifrån denna information beräknas riskmättet individ – och samhällsrisik på olika avstånd från respektive väg. Dessa beräkningar bygger på beräkningsmodeller framtagna av Tyréns AB (tidigare Øresund Safety Advisers) enligt antaganden och resonemang i bland annat Länsstyrelsen i Skånes *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen* (2007). Därefter värderas framräknade risknivåer mot kriterier.

Riskanalysen arbetar efter följande frågeställningar:

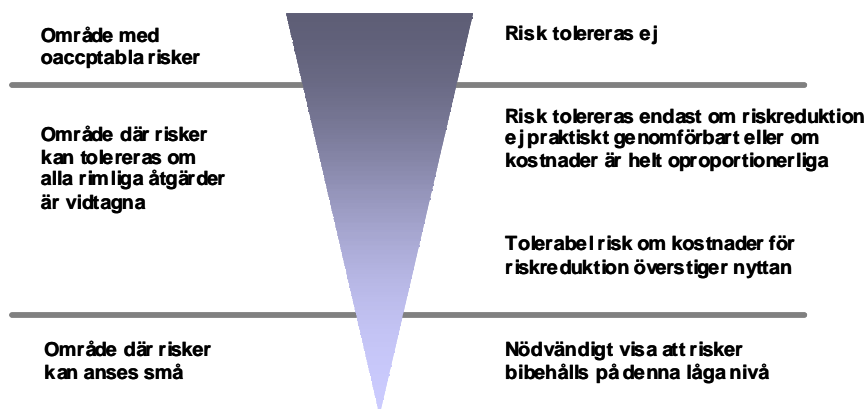
- Vad kan hända (riskidentifiering)?
- Hur ofta kan det hända (sannolikhetsberäkning)?
- Vilka blir konsekvenserna (konsekvensberäkning)?
- Vad blir risken (individriskberäkning, samhällsrisikberäkning)?
- Vilka åtgärder krävs för att möjliggöra genomförandet (riskvärdering)?

## 2 Riskvärdering

Värdering av risker har sin grund i hur riskerna upplevs. Som allmänna utgångspunkter för värdering av risk är följande fyra principer vägledande:

- Rimlighetsprincipen: Om det med rimliga tekniska och ekonomiska medel är möjligt att reducera eller eliminera en risk 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 realiseras bör detta hellre ske i form av händelser som kan hanteras av befintliga resurser än i form av katastrofer.

Risker kan kategoriskt placeras i tre fack. De kan anses vara tolerabla, tolerabla med restriktioner eller oacceptabla. Figur 1 beskriver principen för riskvärdering. (Davidsson m fl, 1997).



Figur 1 Princip för uppbyggnad av riskvärderingskriterier (Davidsson m fl, 1997)

Risikvärdering kan genomföras med både kvalitativ utgångspunkt och kvantitativ utgångspunkt. Även om principen för riskvärdering ovan är kvalitativ till sin utformning, är det möjligt att överföra grundtanken till även kvantitativa riskvärderingar.

Som antytts ovan bör omfattningen av de risker som påverkar analysobjektet även vara rimlig i förhållande till andra risker som vi människor utsätter oss för i samhället. I Tabell 1 följer en sammanställning av risknivåer avseende individrisk att relatera toleranskriterierna till. Risknivåerna gäller en svensk medelperson (Räddningsverket 2004, Räddningsverket 2004b, Arbetsmiljöverket 2007).

Tabell 1 Årlig genomsnittlig risk att omkomma på grund av olika orsaker i Sverige

Dödsorsak	Årlig individrisk
Träffas av blixten och omkomma	$1 \cdot 10^{-7}$ per år (1/10 000 000 per år, 0,00001 % per år)
Omkomma på grund av brand	$1,4 \cdot 10^{-5}$ per år (1/71 500 per år, 0,0014 % per år)
Omkomma i arbetsolycka <sup>1</sup>	$1,3 \cdot 10^{-5}$ per år (1/77 000 per år, 0,0013 % per år)
Omkomma i trafiken	$5 \cdot 10^{-5}$ per år (1/20 400 per år, 0,005 % per år)
Omkomma i hem- och fritidsolycksfall	$2,2 \cdot 10^{-4}$ per år (1/4 550 per år, 0,022 % per år)
Alla dödsorsaker sammantaget för personer 20-40 år gamla	$1 \cdot 10^{-3}$ per år (1/1 000 per år, 0,1 % per år)
Alla dödsorsaker sammantaget för personer 60 år gamla	$1 \cdot 10^{-2}$ per år (1/100 per år, 1 % per år)

<sup>1</sup>avser de personer som arbetar heltid

## 2.1 Riskvärderingskriterier

I Sverige finns det i dagsläget inget nationellt beslut om vilka riskvärderingskriterier som ska användas. År 2003 publicerade Länsstyrelsen i Stockholms län en rapport (Slettenmark, 2003) där riskvärderingskriterierna som togs fram av Det Norske Veritas DNV (Davidsson m fl, 1997) föreslås. I Stockholms läns senaste remiss avseende riskhänsyn vid planläggning av ny bebyggelse anges inga riskvärderingskriterier utan man hänvisar till riskvärderingskriterierna framtagna av DNV (Stockholms länsstyrelse, 2012).

Risikvärderingskriterierna omfattar två olika värderingsmått, dessa är individ- och samhällsrisk. Individrisk är ett mått på risken för en person som befinner sig utomhus dygnet runt på en specifik plats, till exempel på ett visst avstånd från en transportled. Samhällsrisk är ett mått på risken för en population. Samhällsrisk inkluderar risker för alla personer som utsätts för en risk även om den bara sker vid enstaka tillfällen längs ett 1 km<sup>2</sup> stort område.

För individrisk föreslås följande kriterier av DNV:

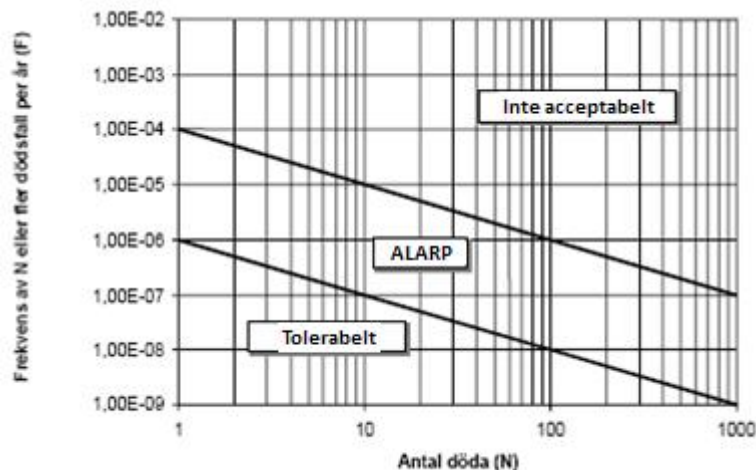
- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras:  $10^{-5}$ /år

- Övre gräns för område där risker kan anses som små:  $10^{-7}$ /år

För samhällsrisk föreslås följande kriterier av DNV:

- Övre gräns där riskerna under vissa förutsättningar anses som acceptabla:  
 $F=10^{-4}$  per år för  $N=1$  med lutningen på  $F/N$ -kurva -1.
- Övre gräns där risker anses vara acceptabla:  
 $F=10^{-6}$  per år för  $N=1$  med lutningen på  $F/N$ -kurva -1.

Toleranskriterierna för samhällsrisk som DNV har föreslagit för Sverige visas i Figur 2.



Figur 2 Av DNV föreslagna samhällsriskskriterier för Sverige.

Området mellan den övre och undre gränsen kallas ALARP-området. ALARP står för As Low As Reasonably Practicable och innebär att riskerna kan tolereras om rimliga riskreducerande åtgärder vidtas.

## 2.2 Tillämpade värderingskriterier

I analysen används de toleranskriterier för individ- och samhällsrisk som DNV har föreslagit. Vidare används nationella råd och regionala riktlinjer enligt Avsnitt 2.3.

Följande nivåer används för att ställa huvudalternativet i relation till nollalternativet:

**Stor risk** uppstår när bebyggelsen medför risknivåer för människa, miljö och anläggningar som rimligen inte kan accepteras av samhället. I dessa fall ska åtgärder vidtas som reducerar risken. Motsvarar området som är oacceptabelt enligt DNV:s kriterier.

**Måttligt hög risk** uppstår när bebyggelsen medför risker där åtgärder ska utredas vidare, motsvarar ALARP-området.

**Liten risk** uppstår när bebyggelsen innebär risknivåer som kan tolereras och inga åtgärder krävs. Motsvarar området som bedöms som tolerabelt enligt DNV:s kriterier.

## 2.3 Relevanta föreskrifter och regionala riktlinjer

Länsstyrelserna i storstadsregionerna (Stockholm, Skåne och Västra Götaland) har gemensamt tagit fram *Riskhantering i detaljplaneprocessen -Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods* (2006). Riskhanteringspolicyn rekommenderar att riskhanteringsprocessen beaktas inom 150 meter från en transportled med farligt gods (väg och järnväg). Länsstyrelsen i Stockholm har gett ut riktlinjer i form av skriften *Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer*. I rapporten anges följande riktlinjer för väg:



- 25 m byggnadsfritt område bör lämnas närmast transportleden.
- Tätt kontorsbebyggelse och sällanköpshandel närmare än 40 m från väggkant bör undvikas.
- Sammanhållen bostadsbebyggelse eller personintensiva verksamheter (centrumanvändning i form av mindre galleria eller dylikt) närmare än 75 m från väggkant bör undvikas.

Kan man inte upprätthålla dessa avstånd skall en riskanalys genomföras. I denna rapport kommer riskerna värderas utifrån DNV:s kriterier presenterade i avsnitt 2.1.

Länsstyrelsen i Stockholms län har för närvarande rapporten *Riskhänsyn vid planläggning av bebyggelse(2012)* på remiss. I remissversionen kvarstår samma avstånd som tidigare, dvs. att 25 meter ska lämnas bebyggelsefritt närmast transportled för farligt gods.

### 3 Förutsättningar

#### 3.1 Området

Det aktuella planområdet ligger söder om Danderyds sjukhus och norr om Edsviken och Invernessområdet. I anslutning till området ligger E18, som är primär transportled för farligt gods. Mellan E18 och planområdet löper en mindre lokalgata, Mörbygårdsvägen.



Figur 3. Bild från Google Earth över planområdet idag. Till höger i bild ser man E18.

Planerad bebyggelse består av 300 lägenheter (varav 70 studentlägenheter). På planområdet finns en befintlig Ortopedmottagning vilken skall behållas men eventuellt ges en ny placering. Övriga delar av planområdet (förutom Ortopedmottagningen) är idag obebyggda eller utgörs av parkeringsplatser.



Figur 4. Situationsplan över hur planområdet kan komma att disponeras.

## 4 Analys

### 4.1 Inledande riskidentifiering-riskobjekt

De olika riskobjekt som identifierats i området är följande:

Tabell 2 Inledande riskinventering för området

Riskobjekt	Rekommenderat avstånd enligt Länsstyrelsens riktlinjer	Aktuellt avstånd från närmsta vägkant till planområdet	Omfattning av transport med farligt gods	Fortsatt utredning?
E18	75 m- Flerbostadshus	Ca 45 meter	Primärled	Utreds vidare i kapitel 5.

## 4.2 Transport av farligt gods på E18

Enligt tidigare Räddningsverkets (numera Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap) statistik från september 2006 fraktas det på E18 utanför planområdet under en månad den mängd av farligt gods i respektive ADR-klass som presenteras nedan:

Tabell 3. Farligt gods mängder i respektive ADR-klass på E18 enligt SRV:s statistik.

ADR-klass	Ton/Månad (80 %)	Andel (%)
1	56	0,2
2	4960	13,2
3	13220	35,3
4	216	0,6
5	468	1,2
6	72	0,2
7	0	0
8	9280	24,8
9	9200	24,6
<b>Totalt</b>	<b>37472</b>	<b>100</b>

Statistiken från Räddningsverket anges i ett intervall och i beräkningarna samt i tabellen ovan används och presenteras 80:e percentilen av detta intervall.

Hastighetsbegränsningen på E18 utmed detaljplaneområdet varierar men är maximalt 100 km/h.

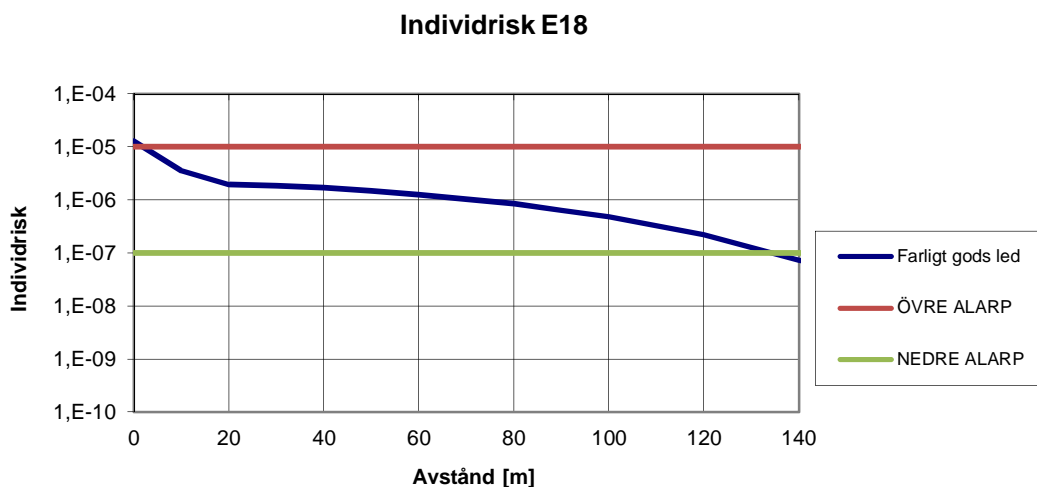
I beräkningarna har ÅDT 95 000 använts för prognosår 2030 (danderyd.se, 2013) och en fördelning av FG enligt tabell 3.

## 5 Riskbedömning

### 5.1 Bebyggelse nära E18

För att uppskatta risknivån för transporterna med farligt gods inom området används beräknade individ- och samhällsriskerna presenterade nedan.

### 5.1.1 Individrisk E18

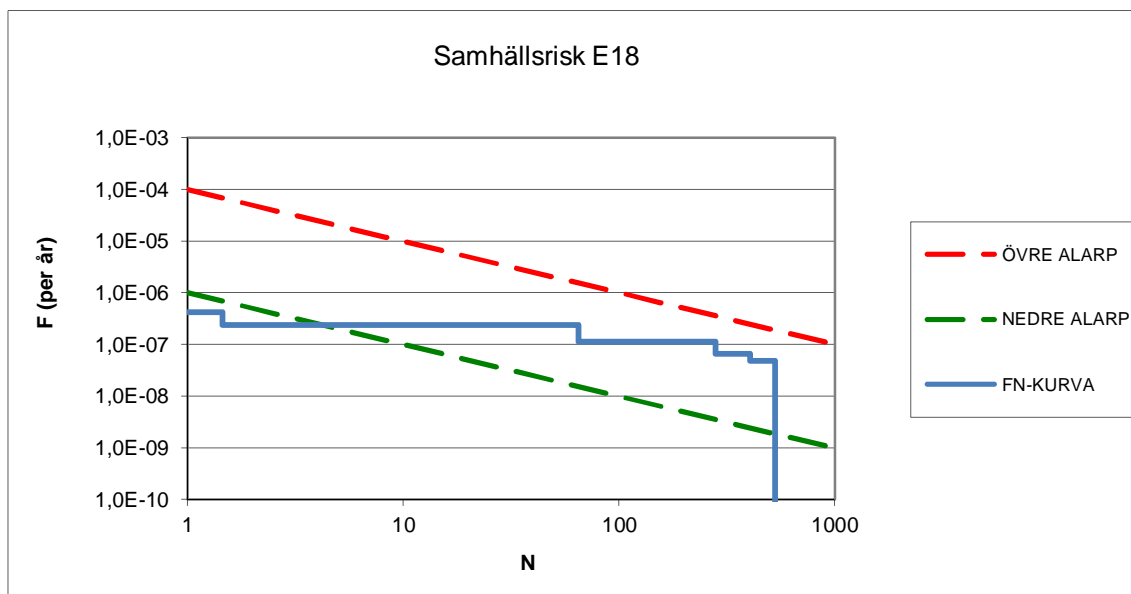


**Figur 5 Individrisk på olika avstånd ifrån E18**

I figuren ovan framgår att risken (för att omkomma) för en enskild individ som vistas dygnet runt, året runt, vid fasaden (ca 45 meter bort enligt aktuellt förslag) närmast E18 är inom ALARP vilket innebär att rimliga riskreducerande åtgärder skall införas för att få acceptabla risknivåer och visa på god planering. I beräkningar har hänsyn tagits till att E18 ligger på en höjd om 16 meter över havet och planområdet på 20 meter över havet, trafikräcke längs med E18 samt att det finns en vall mellan E18 och Mörbygårdsvägen.

### 5.1.2 Samhällsrisk

Antaganden för beräkningar av samhällsrisken presenteras i bilagan till denna rapport. Resultatet av beräkningarna för ett 1 km<sup>2</sup> stort område visar att samhällsrisken är inom eller under ALARP-området.



**Figur 6. FN-Kurva samhällsrisk**

Samhällsriskerna ligger i huvudsak inom ALARP-området, vilket innebär att rimliga riskreducerande åtgärder skall införas för att få acceptabla risknivåer och visa på god planering.

För antaganden om persontäthet etc. hänvisas till beräkningsbilagan till denna rapport. Men det kan poängteras här också att den befolkningstäthet som använts (5000 pers/km<sup>2</sup>) bedöms som konservativ med avseende på att befolkningstätheten i Danderyds kommun var 1221 pers/km<sup>2</sup> år 2013 (SCB, 2014). Vilket gör att de konsekvenser, med flera omkomna, som närmar sig övre ALARP (se figur 7) bedöms vara något överskattade i beräkningarna och bör visa som en robusthet i beräkningarna.

## 5.2 Osäkerheter

Kring en riskanalys av den här omfattningen, med mängder av information och underlag samt därtill beräkningar med antaganden, indata och modeller, finns det en rad osäkerheter. Genom kunskap kring osäkerheterna skapas en bättre förståelse för resultatet, en större robusthet i resultatet och ökad medvetenhet om dess brister.

Osäkerheter hanteras i beräkningarna genom att använda 10000 iterationer för respektive beräkning där vindriktning och andra parametrar som kan variera och påverka resultatet varieras i respektive iteration. Detta gäller även till exempel utsläppt mängd farligt gods, dvs. hänsyn tas till att mängden farligt gods i respektive fordon kan variera och att det är mer sannolikt med ett mindre utsläpp än att hela tanken havererar vid en olycka.

Samhällsriskberäkningarna bygger på grova antaganden om befolkningstäthet etc. Bedömningen är att de värden som använts är konservativa och att om mer detaljerade beräkningar skulle genomföras skulle risknivån även för de mer katastrofala scenarierna (många omkomna) hamna lägre inom ALARP-området. Räknar man till exempel på en befolkningstäthet på 1221 pers/km<sup>2</sup> enligt SCB:s statistik för Danderyds kommun blir risken för en katastrof (dvs. flera omkomna) betydligt lägre än den redovisade.

## 6 Riskvärdering och förslag på riskreducerande åtgärder

Risken med planerad bebyggelse nära E18 bedöms som **måttlig** (inom ALARP-området på planområdet) enligt resultaten presenterade ovan och rimliga riskreducerande åtgärder krävs därför. De olyckor som ger konsekvenser på längre avstånd är framförallt olyckor till följd av utsläpp av gaser.

Utgångspunkten för vilka åtgärder som skulle kunna vara lämpliga att vidta för att minska risknivåerna är skadehändelserna sammankopplade med de dominerande klasserna av farligt gods som transporteras i anslutning till området (eller på de rekommenderade avstånden). Enligt underlaget från tidigare Räddningsverket vad gäller fördelningen av farligt gods mellan ADR-klasserna kan dessa konstateras vara framförallt klass 2 (gaser), klass 3 (brandfarliga vätskor), klass 8 (frätande ämnen) och klass 9 (övriga farligt ämnen). Enligt *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (avseende transport av farligt gods på väg och järnväg), Bilaga A, Riskanalys, 2004* innebär klass 8 (frätande ämnen) och klass 9 (övriga farligt ämnen) vanligen ingen fara för omgivningen, eftersom konsekvenserna begränsas till den omedelbara närheten av olycksplatsen. För klass 2 (gaser) och klass 3 (brandfarliga vätskor) kan man dock räkna med en eventuell påverkan vid en olycka från brand, explosion och utsläpp av giftiga gaser.

Fördelningen av farligt gods visar mot vilka konsekvenser som åtgärder bör skydda mot. Brandfarliga vätskor dominerar på avstånd närmare än 30-40 meter. Medan problematiken med giftiga gaser och explosiva ämnen dominerar på längre avstånd. Eftersom bebyggelsen planeras på minst 45 meters avstånd från närmsta väggkant, planområdet skyddas med en befintlig vall samtidigt som planområdet är beläget cirka 6 meter högre än E18 bedöms sannolikheten för en större konsekvens till följd av ett utsläpp av brandfarlig eller giftig vätska mycket begränsad. Vid en olycka som leder till utsläpp av kommer vätskan med stor sannolikhet

inte att nå planområdet. Om en brandfarlig vätska skulle antändas och bilda en pölbrand skyddas vallen och höjdskillnaden området väl mot den eventuella strålningen.

Med avseende på detta bedöms det framförallt vara åtgärder till följd av giftig gas som området skall skyddas mot.

## 6.1 Förslag på riskreducerande åtgärder

### 6.1.1 Separations/barriäråtgärder

- Eftersom planområdet är beläget några meter högre än E18 så skyddas området väl från utsläpp av tunga gaser samt mot konsekvenser till följd av utsläpp av brandfarlig vätska, se även stycket ovan.
- Området mellan planområdet ska inte uppmuntra till stadigvarande vistelse. Området mellan E 18 och planområdet utgörs till stor del av Mörbygårdsvägen. På planområdet rekommenderas dock att uteplatser och liknande placeras in mot området vända bort från E18.

### 6.1.2 Utformningsåtgärder

- Ett bebyggelsefritt avstånd om 25 meter enligt länsstyrelsens rekommendationer upprätthålls.
- Åtgärder till skydd mot spridning av giftig gas är en konsekvens som i beräkningar visats vara effektiv för att reducera risknivåerna. Central avstängningsbar ventilation är en relativt billig och effektiv åtgärd vid nybyggnation. Det är en åtgärd som är lämplig att använda för handel och liknande verksamheter. För lägenheter kan det dock vara svårt att få denna åtgärda att fungera i praktiken.
- För att ge möjlighet för utrymning av byggnaderna på området är en lämplig åtgärd att byggnaderna som är placerade närmast E18 utformas så att tillgång till utrymning finns i riktning bort från vägen. Då undviker man att människor som vill ta sig ut ur byggnaderna tvingas att möta ett eventuellt giftmoln eller annan konsekvens.
- För att begränsa risken för giftig gas att spridas in i byggnaderna kan friskluftsintag placeras så att dessa inte vetter mot (och tar in luft från) E18. Denna lösning begränsar spridningen in i byggnaderna men det går med en sådan åtgärd inte att förhindra möjligheten för giftig gas att spridas in i byggnaderna.

## 7 Slutsatser

Ett bebyggelsefritt avstånd om 25 meter enligt länsstyrelsens rekommendationer upprätthålls eftersom planområdet är beläget på längre avstånd än så från vägen.

Nedan presenteras dock rekommenderade åtgärder som ska beaktas i den fortsatta etableringen:

- Central avstängningsbar ventilation ska installeras på ortopedmottagningen och i eventuella lokaler för handel där det bedöms finnas personal som kan hantera det. I bostäderna bör (ej krav) det övervägas att installera liknande funktion om det bedöms kunna hanteras på ett effektivt sätt.
- Området mellan planområdet ska inte uppmuntra till stadigvarande vistelse. Området mellan E 18 och planområdet utgörs till stor del av Mörbygårdsvägen. På planområdet rekommenderas dock att uteplatser och liknande placeras in mot området vända bort från E18.
- För att ge möjlighet för utrymning från byggnaderna på området ska byggnaderna som är placerade närmast E18 utformas med tillgång till utrymning i riktning bort från vägen. Då undviker man att människor som vill ta sig ut ur byggnaderna tvingas att möta ett eventuellt giftmoln eller annan allvarlig konsekvens.
- För att begränsa risken för giftig gas att spridas in i byggnaderna ska friskluftsintag på byggnader på planområdet placeras så att dessa inte vetter mot (och tar in luft från) E18.

## 8 Referenser

Davidsson m fl, *Värdering av risk*, Rapport P21-182/97, Räddningsverket, Karlstad, 1997.

Danderyd.se, Kommunledningskontoret PM 2013-04-17, *Handlingsplan för tunnelförläggning-överdäckning E18*, 2013

Länsstyrelsen i Skåne, Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplanering –Bebyggelse intill väg och järnväg med transport av farligt gods, 2007:06, 2007.

Länsstyrelsen i Stockholm, Riskhänsyn vid ny bebyggelse, intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer, rapport 2000:01, Länsstyrelsen Stockholm, 2000

Länsstyrelsen i Stockholm, Skåne och Västra Götalands län, Riskhantering i detaljplaneprocessen -Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods, 2006.

Länsstyrelsen i Stockholms län, *Riskhänsyn vid planläggning av bebyggelse- människors säkerhet intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods*, Remiss, Rapport 2012:XX

Räddningsverket, Farligt gods riskbedömning vid transport, Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg, 1996.

Räddningsverket, *Värdering av risk*, 1997

SCB, [www.scb.se](http://www.scb.se), 2014

Slettenmark, *Riskanalyser i detaljplaneprocessen- vem, vad, när och hur?*, 2003

Svensk författningssamling, *Plan- och bygglagen*, SFS 2010:900, 2010



## Beräkningsbilaga

### 8.1 Beräkning av sannolikhet för olycka med farligt gods på E18

Sannolikheten för olycka beror bl.a. av trafikmängden på aktuellt vägvagnsnitt. Hastighetsbegränsningen förbi området varierar men kan vara maximalt 100 km/h. För beräkning av sannolikhet för olycka används VTI-metoden och eftersom den togs fram 1996 finns endast indata till de hastighetsbegränsningar som användes då. I beräkningarna har därför antaganden för hastighetsbegränsningen 90 km/h använts i beräkningarna.

Transporterad mängd farligt gods på vägen har hämtats från Räddningsverkets statistik från september 2006. Den transporterade mängden anges i intervall, i beräkningarna har 80 % av intervallerna använts vilket innebär en mängd om cirka 26 400 ton per månad. Enligt nyare statistik finns tendenser som visar att andelen transporter av farligt gods på väg minskar. Med grund i detta har ingen uppräknings av mängden farligt gods gjorts, dvs. den mängd farligt gods som transporteras på E18 en månad år 2030 bedöms vara den samma som i september 2006. I beräkningarna har transporterad mängd per fordon antagits till 30 ton. Denna mängd per transport används endast för att beräkna antalet transporter av farligt gods på vägen. Det vill säga inte i beräkningarna av konsekvensen av en olycka. Eftersom utgångspunkten för att bestämma antalet transporter med farligt gods beräknas med grund i hur stor mängd som fraktas per månad (vilket är det som anges i statistiken från tidigare Räddningsverket). I detta avseende blir det alltså mest konservativt (fler transporter med farligt gods förbi området leder till högre sannolikhet för en olycka med farligt gods) att räkna på en lägre mängd farlig gods per transport. I beräkningarna av konsekvensen vid en olycka med farligt gods används fördelningar där hänsyn tas till sannolikheten för olika stora utsläpp (ej baserat på de 30 ton som används för att beräkna antalet transporter av farligt gods förbi området).

Trafikflödet på E 18 år 2030 har antagits till ÅDT 95000 (daneryd.se, 2013). Förväntat antal farligt gods olyckor på väg beräknas enligt VTI-metoden med antaganden och indata redovisade i Tabell 4 (Räddningsverket, 1996).

**Tabell 4 Indata för beräkning av förväntat antal farligt gods olyckor per år på E18:an. Data hämtad från Räddningsverket 2006.**

	<b>E18:an</b>
Vägtyp	Tätort, 90 km/h, motorväg
Vägsträcka längs med planområdet	300 meter
ÅDT	95 000 fordon/dygn
Andel transporter skyltade med farligt gods	0,08 %
Olyckskvoten (antal olyckor per miljon fordonskm)	0,32
Andel singelolyckor	0,5
Index för farligt gods-olycka	0,34
Förväntade antalet olyckor med farligt gods	0,0038 per år
Förväntade antalet olyckor med farligt gods som leder till utsläpp	0,0013 per år

### 8.2 Konsekvensberäkningar

Beräkningar och antaganden är i huvudsak de som redovisas i Øresund Safety Advisers rapport *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (avseende transport av farligt gods på väg och järnväg)*, Bilaga A, Riskanalys, 2004 som togs fram på uppdrag av Länsstyrelsen i Skåne. Vindriktningar etc. har anpassats till förutsättningarna i Stockholmsområdet och följande justeringar av antaganden har utförts:

### 8.2.1 Justering av sannolikheten för farligt gods olycka för individrisk

Då frekvensen för en farligt gods-olycka beror på hur stort konsekvensområdet för de enskilda klasserna blir, justeras frekvensen. Frekvensen för en olycka beräknas för en sträcka på 100 m. Denna justeras sedan för respektive klass baserat på konsekvensavståndet som anges i Tabell 5. Frekvensen minskas eller ökas baserat på följande formel:

$$\text{Frekvens för utsläpp givet klass} = \text{frekvensen för utsläpp } 100 \text{ m} \frac{\text{dimensionerande avstånd} \cdot 2}{100 \text{ m}}$$

Tabell 5 Dimensionerande avstånd för olika scenarier

Scenario	Typ av gods	Skadehändelse	Dimensionerande avstånd
2	Tryckkondenserad gas, B	UVCE	20
3	Tryckkondenserad gas, B	BLEVE	310
6	Vätska, B	Pölbrand direkt	20
8	Vätska, B	Pölbrand fördröjd antändning	40

### 8.3 Beräkning av samhällsrisk

En grov uppskattning av samhällsrisken inom området har utförts. Den yta som undersökts är för ett 1 km<sup>2</sup> stort område. Befolkningstätheten som använts är 500 personer/km<sup>2</sup> 0-40 meter från vägen och 5000 personer/km<sup>2</sup> på avstånd längre än 40 meter från vägen. E 18 är ganska bred och i området mellan E 18 och planområdet löper en mindre väg (Mörbylundsgatan) och på andra sidan vägen går järnvägen vilket innebär att det inte vistas särskilt mycket människor i området kring E18. Att räkna på 500 pers/km<sup>2</sup> bedöms vara konservativt.

**Tabell 6. Antagen andel personer som befinner sig ute/inne på olika avstånd från väg och vid olika tid på dygnet.**

Avstånd från väg	0-40 meter		≥40 meter	
	Inne [%]	Ute [%]	Inne [%]	Ute [%]
Natt (22-08)	10	90	90	10
Kväll (18-22)	10	90	80	20
Dagtid (08-18)	10	90	70	30

**Tabell 7 Andels om antas omkomma för respektive scenario.**

Beskrivning	Andel som dör ute	Andel som dör inne
Detonation	50%	50%
BLEVE	90%	10%
Giftmoln	90%	5%
Pölbrand fördröjd	20%	0%
Pölbrand fördröjd	20%	0%
Giftmoln	30%	5%
UVCE	50%	0%
Giftmoln	30%	10%
Jetflamma	50%	0%
Pölbrand direkt	40%	0%
Frätskada	40%	0%
Pölbrand direkt	40%	0%

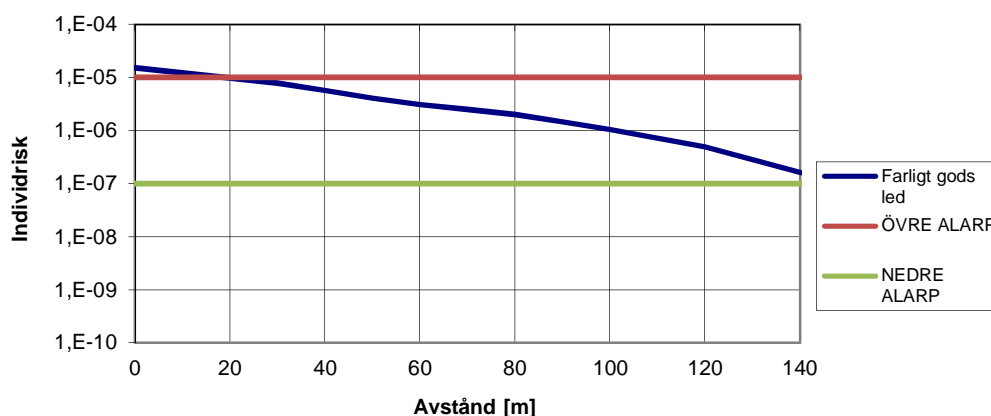
En känslighetsanalys med persontätheten 5000 pers/km<sup>2</sup> även i direkt anslutning till vägen har genomförts och visar att risken även då hamnar inom ALARP-området. Detta visar en robusthet i resultatet.

## 8.4 Känslighetsanalys

För att undersöka robustheten i beräkningarna har ett par känslighetsanalyser genomförts.

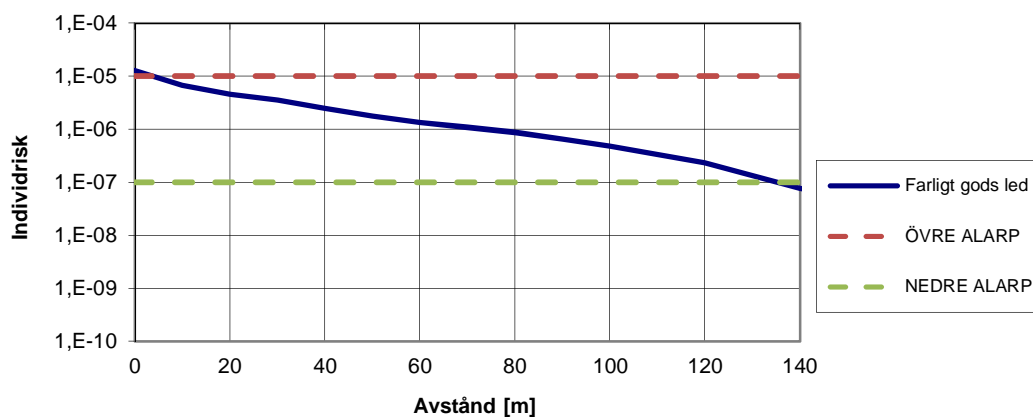
Den första känslighetsanalysen som genomfördes syftade till att analysera hur individrisken påverkas om fördelningen av farligt gods i respektive ADR-klass ändras. För dessa användes en generell fördelning i respektive ADR-klass som användes vid framtagandet av RIKTSAM. Resultatet presenteras i figuren nedan.

**Individrisk E18**



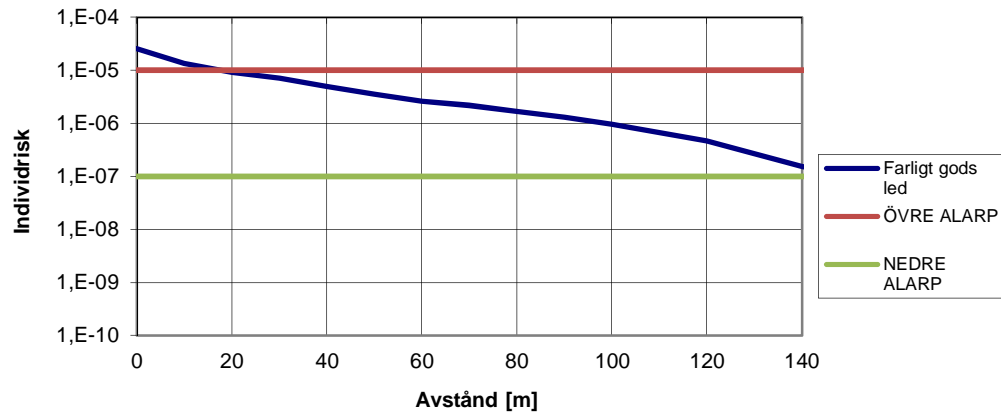
Den andra känslighetsanalysen gjordes för att undersöka individrisknivån om man inte tar hänsyn till den befintliga vallen och skyddsräcket längs med E18. Resultatet redovisas nedan.

**Individrisk E18**



Den tredje analysen som gjordes var att undersöka vad som händer om andelen transporter med farligt gods dubblas från 0,08 % till 0,16 %.

### Individrisk E18



Känslighetsanalyserna visar att risken på de avstånd som planområdet är beläget (ca.45 meter från närmsta väggkant) hamnar inom ALARP-området oavsett hur parametrarna de analyserade parametrarna varierar. Med detta bedöms genomförda beräkningar som robusta.