

# Riskutredning för detaljplan Pluto 1 m.fl.

Täby kommun

---

## Riskutredning för detaljplan

---

Beteckning:	Riskutredning
Datum:	2022-06-09
Version:	1

---

Projektnamn:

Riskutredning för detaljplan Pluto 1 m.fl.

Uppdragsgivare:

Täby Kommun

Ombud, Säkerhetspartner Norden AB:

Erik Isaksson

Uppdragsgivarens referens-/kontaktperson:

Helena Wickholm

Uppdragsansvarig, Säkerhetspartner Norden AB:

Mikael Ahnfelt

Handläggare, Säkerhetspartner Norden AB:

Mikael Ahnfelt

Civilingenjör Riskingenjör

mikael.ahnfelt@sakerhetspartner.se

0706 94 70 26

Granskare, Säkerhetspartner Norden AB:

Mattias Öden

Brand- & Civilingenjör

mattias.oden@sakerhetspartner.se

0706 94 77 14

## Innehållsförteckning

<b>1</b>	<b>ALLMÄNT .....</b>	<b>5</b>
1.1	BAKGRUND .....	5
1.2	SYFTE.....	5
1.3	METOD .....	5
1.4	STYRANDE DOKUMENT.....	5
1.5	AVGRÄNSNINGAR.....	7
1.6	UNDERLAG .....	7
1.7	KVALITETSSÄKRING OCH KONTROLL.....	7
<b>2</b>	<b>RISKHANTERINGSPROCESSEN .....</b>	<b>7</b>
2.1	RISKANALYS.....	8
2.2	RISKVÄRDERING.....	8
2.3	RISKREDUCERING.....	9
<b>3</b>	<b>ACCEPTANSKRITERIER OCH RISKMÅTT .....</b>	<b>9</b>
3.1	INDIVIDRISK .....	9
3.2	SAMHÄLLSRISK.....	10
<b>4</b>	<b>ÄMNESKLASSER OCH KONSEKVENSER .....</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>OMRÅDESBESKRIVNING .....</b>	<b>13</b>
5.1	BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET.....	14
5.2	PERSONTÄTHET.....	14
<b>6</b>	<b>RISKANALYS.....</b>	<b>14</b>
6.1	RISKIDENTIFIERING.....	14
6.2	TRANSPORT AV FARLIGT GODS (E18 NORRTÄLJEVÄGEN) .....	14
6.3	DRIVMEDELSTATION .....	17
6.4	VÄRMEVERK .....	17
6.5	ÖVERSVÄMNING VID SKYFALL .....	17
<b>7</b>	<b>RISKVÄRDERING.....</b>	<b>18</b>
7.1	TRANSPORT AV FARLIGT GODS (E18 NORRTÄLJEVÄGEN) .....	18
7.2	DRIVMEDELSTATION .....	18
7.3	VÄRMEVERK .....	19
7.4	ÖVERSVÄMNING VID SKYFALL .....	19
<b>8</b>	<b>DISKUSSION.....</b>	<b>20</b>
8.1	OSÄKERHETER OCH ANTAGANDEN .....	20
8.2	KÄNSLIGHETSANALYS .....	21
<b>9</b>	<b>RISKREDUCERING.....</b>	<b>21</b>
<b>10</b>	<b>SLUTSATS .....</b>	<b>21</b>
<b>11</b>	<b>REFERENSER.....</b>	<b>22</b>

## Sammanfattning

På uppdrag av Täby kommun har Säkerhetspartner Norden AB anlåtats för att upprätta en riskutredning för detaljplan Pluto 1 m.fl. i Täby kommun. Den nya detaljplanen möjliggör bland annat en skola som planeras ligga inom 150 meter från E18 Norrtäljevägen. Eftersom E18 Norrtäljevägen är en primärled för transport av farligt gods krävs det att en riskutredning upprättas för att bedöma risken i planområdet. Även eventuella risker från en drivmedelsstation och ett fjärrvärmeverk i närheten av planområdet ska undersökas samt räddningsfordons möjlighet att ta sig fram vid en eventuell översvämning till följd av skyfall.

Med hänsyn taget till gällande regelverk och riktlinjer, trafikflöden och persontäthet har konsekvensberäkningar utförts och individ- och samhällsrisk har beräknats.

Slutsatserna visar på följande:

Resultaten visar att risknivåerna över lag är acceptabla. Täby kommun kan planlägga enligt förslag. Om det ska planläggas närmare vägen än förslag bör dock ytterligare analys genomföras eftersom individrisken är i ALARP-området fram till cirka 60 meter från vägen. Att risken är inom ALARP-området betyder att den är inom området mellan acceptanskriteriernas undre och övre gräns. För risker som befinner sig inom detta område ska riskreducerande åtgärder vidtas så länge kostnaderna för dessa åtgärder står i proportion till den riskreduktion som de medför. Det accepteras att individrisken är inom ALARP-området fram till 60 meter från vägen med kravet att ingen stadigvarande vistelse ska uppmuntras i närområdet till E18.

# 1 Allmänt

## 1.1 Bakgrund

På uppdrag av Täby kommun har Säkerhetspartner Norden AB anlåtats för att upprätta en riskutredning för detaljplan Pluto 1 m.fl. i Täby kommun.

## 1.2 Syfte

Syftet med riskutredningen är att undersöka riskbilden för aktuellt område med avseende på transport av farligt gods på E18 Norrtäljevägen i anslutning till området. Även eventuella risker från drivmedelsstationen och värmeverket ska undersökas samt utrymningsmöjligheter vid en eventuell översvämning till följd av skyfall.

Utredningen ska även presentera lämpliga riskreducerande åtgärder, om det bedöms vara nödvändigt. Riskutredningen avser utgöra underlag för bedömning av lämpligheten av föreslagen bebyggelse som detaljplanen medför.

## 1.3 Metod

Riskutredningen är uppbyggd enligt följande arbetsgång:

- Grovanalys. Kartläggning av området och riskinventering genom litteraturstudier, statistiska databaser och myndighetsinformation. Möjliga olycksscenarier identifieras baserat på den insamlade informationen.
- Beräkning av risknivå. Analys av de identifierade scenarierna där konsekvens och sannolikhet uppskattas kvantitativt eller kvalitativt.
- Riskbedömning. Sammanställning av riskbilden med hjälp av grafer över individ- och samhällsrisk. Redovisning av eventuella riskreducerande åtgärder. Diskussion, känslighetsanalys och slutsats.

## 1.4 Styrande dokument

I detta avsnitt redovisas relevanta lagar, förordningar och riktlinjer som styr riskhanteringen i detaljplaneärenden och samhällsbyggnadsprocessen.

### 1.4.1 Plan- och bygglagen

I Plan- och bygglagen (PBL, SFS 2010:900) 2 kap. 5 § finns bestämmelser om att vid planläggning, och i ärenden om bygglov, ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bland annat:

- Människors hälsa och säkerhet.
- Risken för olyckor.

### 1.4.2 Miljöbalken

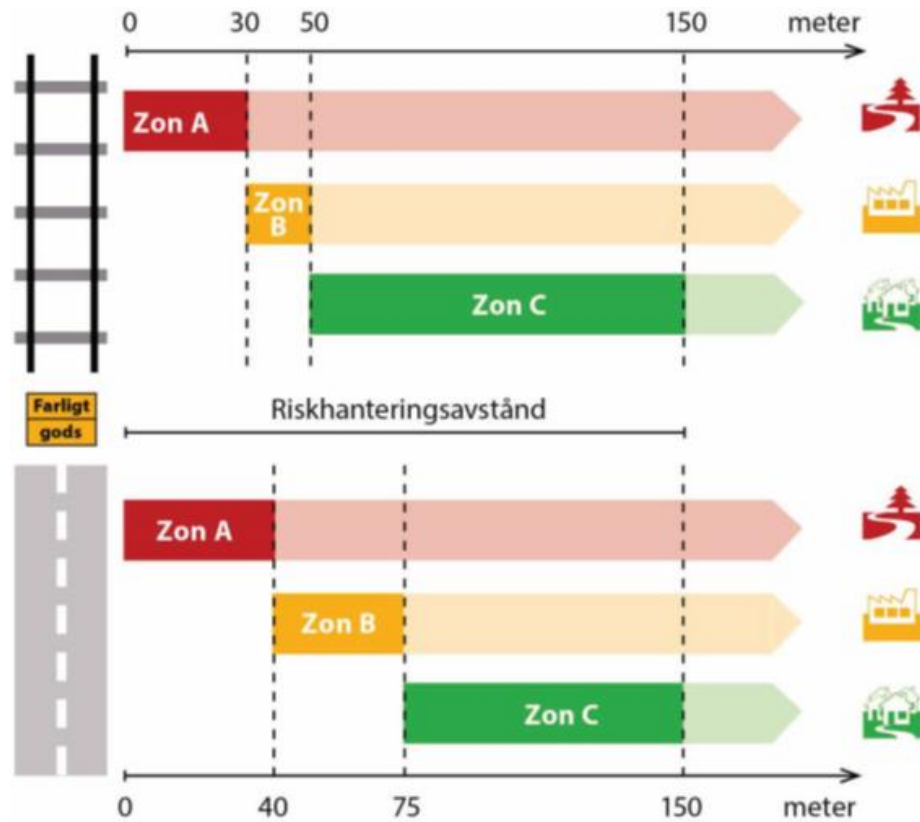
I miljöbalken (MB, SFS 1998:808) 1 kap. 1 § anges det att människors hälsa och miljön ska skyddas mot skador och olägenheter oavsett om dessa orsakas av föroreningar eller annan påverkan.

### 1.4.3 Transport av farligt gods på väg

Transport av farligt gods på väg regleras genom det europeiska regelverket ADR (European agreement concerning the international carriage of dangerous goods by road). I Sverige används den svenska versionen ADR-S som tillhandahålls av myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

### 1.4.4 Övriga riktlinjer

Länsstyrelsen Stockholm har tagit fram riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods. Dessa riktlinjer tas i beaktning vid denna riskutredning. I Figur 1 presenteras rekommenderade skyddsavstånd mellan transportleder för farligt gods och olika typer av markanvändning. Länsstyrelsen anser att kommunen bör lokalisera bebyggelse enligt dessa rekommendationer för att uppnå en god samhällsplanering.



Figur 1. Länsstyrelsen Stockholms rekommendationer för rekommenderad markanvändning.

I Tabell 1.1 beskrivs vad de olika zonerna rekommenderas ha för användning.

Tabell 1.1. Beskrivning av de olika zonerna för rekommenderad 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

Förutom Länsstyrelsen Stockholms riktlinjer används även RIKTSAM i denna riskutredning. RIKTSAM är en utredning framtagen av Länsstyrelsen Skåne år 2007 och behandlar riktlinjer för samhällsplanering i samband med byggande i närhet av transportleder. I RIKTSAM finns dessutom sammanställt det nationella genomsnittet på fördelningen av farligt gods på väg och järnväg vilket kommer att användas i denna utredning.

## 1.5 Avgränsningar

Denna riskutredning behandlar endast akuta risker för människors liv och hälsa som en riskkälla i närområdet kan innebära. Därmed beaktas inte eventuella effekter på egendom, naturmiljö, grundvattentäkter eller liknande. Eventuell långtidspåverkan som en olycka kan medföra beaktas inte heller. Utöver akuta risker för människors liv och hälsa beaktas även utrymningsmöjligheter vid eventuell översvämning vid skyfall.

## 1.6 Underlag

Riskutredningen baseras på följande underlag:

- Översiktskarta
- Kravspecifikation
- Kontinuerligt underlag från Helena Wickholm, Miljöplanerare, Täby Kommun.
- Täby kommuns skyfallskartering över området, daterad 2022-06-09.

## 1.7 Kvalitetssäkring och kontroll

Denna handling omfattas av internkontroll i enlighet med Säkerhetspartners kvalitetssystem, certifierat enligt ISO 9001 och ISO 14001. Detta innebär bland annat att annan sakkunnig granskar förutsättningar och redovisade lösningar i rapporten.

## 2 Riskhanteringsprocessen

Risk kan definieras som en oönskad händelse som kanske inträffar. Begreppet risk kan även definieras som svaret på frågorna i den så kallade risktriplletten:

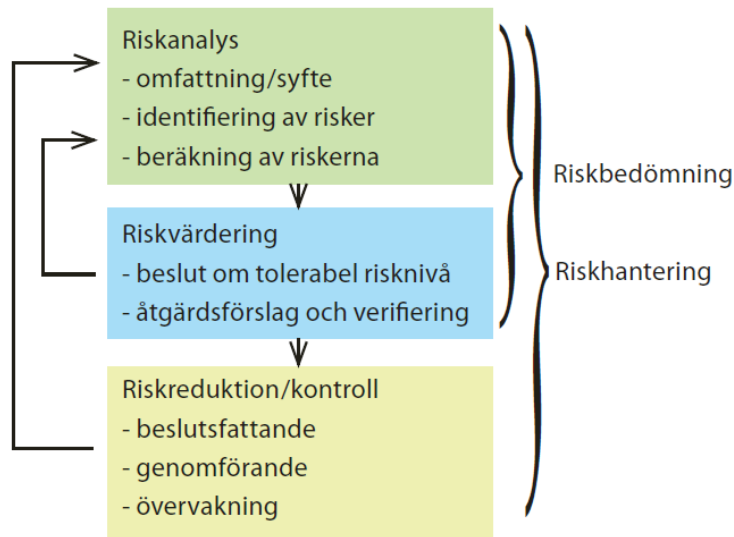
- Vad kan hända?
- Hur sannolikt är det?
- Vad blir konsekvenserna?

I säkerhetstekniska sammanhang kan risk beskrivas matematiskt som produkten av sannolikhet och frekvens enligt följande:

$\text{risk} = \text{sannolikhet} \cdot \text{frekvens}$

Konsekvens och frekvens kan fastställas antingen kvalitativt eller kvantitativt. Begreppet konsekvens avser resultatet av en oönskad händelse. Begreppet frekvens anger hur ofta en händelse förväntas inträffa och anges oftast i enheten per år. Begreppet sannolikhet anger hur troligt det är att en viss händelse inträffar och anges oftast i procent. Baserat på frekvensen kan sannolikheten beräknas.

Hantering av risker är en kontinuerlig process, uppdelad i tre delar, som innebär att analysera, värdera och reducera risker. Metodiken framgår i Figur 2. Enligt metodiken utgör riskbedömning de två första stegen i riskhanteringsprocessen.



Figur 2. Schematisk bild över processen vid genomförande av riskutredningar. (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

## 2.1 Riskanalys

Riskanalys utgör den första delen i riskhanteringsprocessen. En grundläggande förutsättning för resultatet av en riskanalys är att dess omfattning och övergripande syfte är fastställt och tydligt beskrivet. Därefter kan riskinventering genomföras och riskkällor kan identifieras. Det sista steget i riskanalysen innefattar att beräkna riskerna (kvalitativt eller kvantitativt) genom att fastställa sannolikhet och konsekvens för respektive riskkälla. (Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

## 2.2 Riskvärdering

När riskanalysen är genomförd ska risken värderas, vilket utgör det andra steget i riskhanteringsprocessen. Risken värderas genom att den jämförs mot tydligt beskrivna acceptanskriterier för att fastställa huruvida risken är tolerabel eller inte. Om resultatet visar att risken inte är tolerabel ska åtgärdsförslag tas fram. Vidare har följande fyra principer formulerats av Räddningsverket 1997 som förslag på utgångspunkt för värdering av risker:

- Rimlighetsprincipen. En verksamhet bör inte innebära risker som med rimliga medel kan undvikas. Detta innebär att om risker som med tekniskt och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras alltid ska åtgärdas (oavsett risknivå).
- Proportionalitetsprincipen. De totala risker som en verksamhet medför bör inte vara oproportionerligt stora jämfört med de fördelar (intäkter, produkter, tjänster etc.) som verksamheten medför.
- Fördelningsprincipen. Riskerna bör vara skäligt fördelade inom samhället i relation till de fördelar som verksamheten medför. Detta innebär att enskilda personer eller grupper inte bör utsättas för oproportionerligt stora risker i förhållande till de fördelar som verksamheten innebär för dem.
- Principen om undvikande av katastrofer. Risker bör hellre realiseras i olyckor med begränsade konsekvenser som kan hanteras av tillgängliga beredskapsresurser än i katastrofer.



## 2.3 Riskreducering

Risakanalysen och riskvärderingen ligger till grund för riskhanteringsprocessens sista del; riskreduktion. Denna del omfattar beslutsfattande och genomförande av eventuella riskreducerande åtgärder samt kontroll och återkoppling gentemot riskanalysens syfte och mål.

## 3 Acceptanskriterier och riskmått

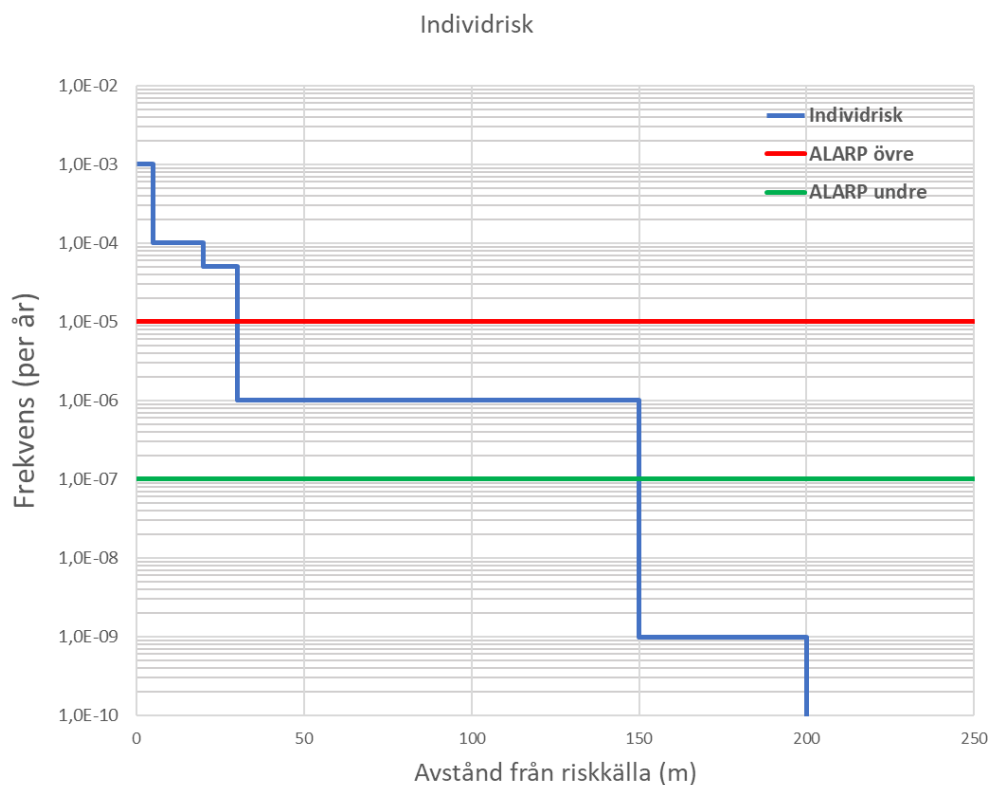
Bedömningen av huruvida en risk är acceptabel baseras på flertalet faktorer. Förutom en teknisk bedömning av risken ligger även mer subjektiva uppfattningar till grund för en bedömning av huruvida en risk kan accepteras eller inte. Exempelvis påverkas bedömningen av vem som utsätts för risken i relation till vem som gynnas av verksamheten som aktuell risk är en bieffekt av (se fördelningsprincipen i avsnitt 2.2). Inom samhällsplanering ställs risker och vinster av olika karaktär mot varandra och det är viktigt att göra en genomtänkt bedömning av vilka risker som kan accepteras.

I denna handling görs en teknisk bedömning som ska ses som ett underlag för en helhetsbedömning av huruvida risknivån för det aktuella planområdet kan accepteras. Nedan följer de bedömningsgrunder som används i denna handling. I vissa länder förekommer nationella riktlinjer för vilken risknivå som kan accepteras. I Sverige finns inga sådana nationella riktlinjer, däremot har det blivit praxis att använda de kriterier som föreslås av Räddningsverket 1997.

### 3.1 Individrisk

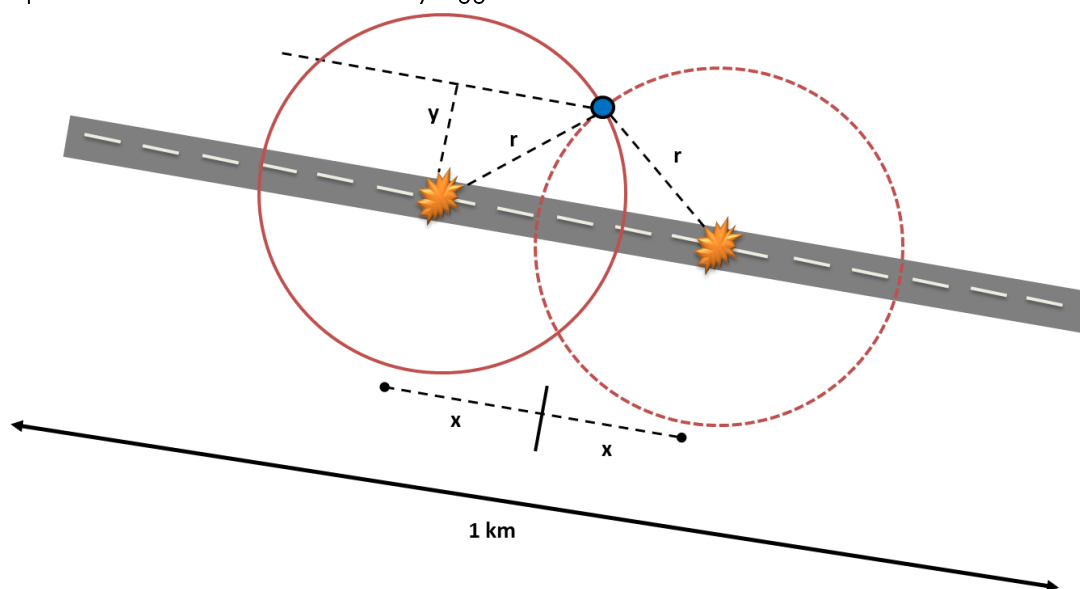
Individrisk är en platsspecifik risk och anger sannolikheten per år att en hypotetisk person omkommer om denna vistas oavbrutet på en bestämd plats i närheten av en riskkälla. De acceptanskriterier som föreslås för individrisk är  $10^{-7}$  som undre gräns och  $10^{-5}$  som övre gräns. Mellan dessa finns ett område som benämns ALARP (As Low As Reasonably Practicable). För risker som befinner sig inom detta område ska riskreducerande åtgärder vidtas så länge kostnaderna för dessa åtgärder står i proportion till den riskreduktion som de medför.

Ett exempel på en individriskkurva inklusive övre och undre gräns för ALARP återges i Figur 3.



Figur 3. Exempel på individriskkurva. Observera att y-axeln är logaritmisk.

Vid beräkning av individrisk med avseende på transport av farligt gods på väg eller järnväg måste olycksfrekvensen justeras, eftersom riskkällan utgörs av en linje. Olycksfrekvens anges vanligen per kilometer väg/järnväg vilket måste tas i beaktning när individrisken på olika avstånd beräknas. I Figur 4 presenteras en schematisk bild som tydliggör metoden.



Figur 4. Schematisk bild som förklarar hur olycksfrekvensen justeras vid beräkning av individrisk när riskkällan utgörs av en linje.

En olyckas konsekvensområde antas ofta ha cirkulär utbredning. Annorlunda uttryckt har olyckan ett konsekvensavstånd som motsvarar radien av dess cirkulära utbredning. I Figur 4 benämns konsekvensavståndet med  $r$ . För att en olycka med konsekvensavstånd  $r$  ska påverka en punkt på avståndet  $y$  från vägen måste olyckan inträffa någonstans på sträckan  $2x$ . Med Pythagoras sats kan  $2x$  beräknas och frekvensen kan justeras.

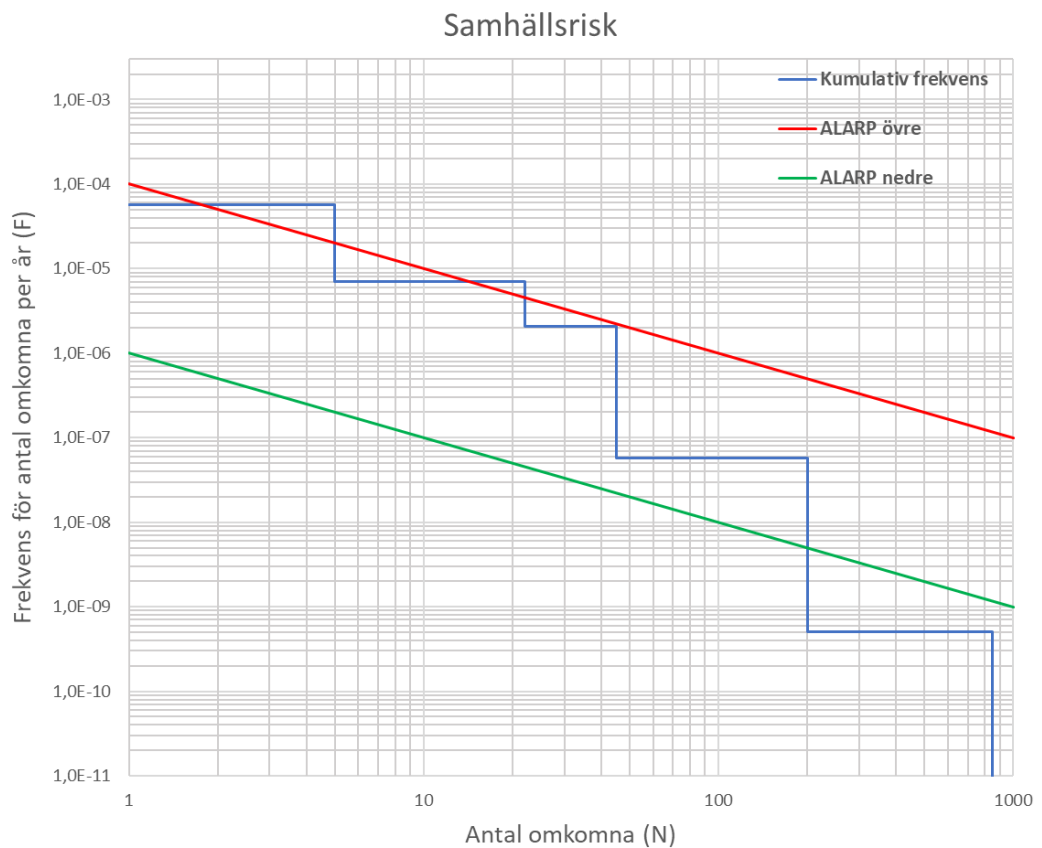
### 3.2 Samhällsrisk

Samhällsrisk förmedlar risken att ett antal människor omkommer till följd av olycka per år. Samhällsrisken beror till stor del på persontätheten i området till skillnad från individrisken som är oberoende av antal personer i området.

Generellt är det vanligare med mindre olyckor (få dödsfall) vilket gör att frekvensen minskar då antalet dödsfall ökar. Det är mer acceptabelt med flera olyckor med begränsade konsekvenser än med ett fåtal olyckor med omfattande eller katastrofala konsekvenser. Detta gör att risktoleransen blir lägre ju fler människor som förväntas omkomma vid en olycka.

Samhällsrisk redovisas vanligen i form av ett så kallat F/N-diagram (F = frequency of accidents, N = number of fatalities). F anger den ackumulerade olycksfrekvensen och N anger antalet dödsfall.

Ett exempel på ett F/N-diagram inklusive acceptanskriterier återges i Figur 5.



Figur 5. Exempel på F/N-diagram. Observera att axlarna är logaritmiska.

## 4 Ämnesklasser och konsekvenser

Farligt gods kategoriseras baserat på dess kemiska och fysikaliska egenskaper. MSB delar in farligt gods i nio olika huvudklasser samt ett antal underklasser. Fördelningen av transporter av farligt gods är olika på väg respektive järnväg. I Tabell 2 återges fördelningen mellan de olika klasserna samt deras fördelning enligt det nationella genomsnittet som har hämtats från RIKTSAM.

Tabell 4.1. Nationellt genomsnitt av fördelning av antal transporter för de olika huvudklasserna (RIKTSAM, 2007).

ADR-klass	Väg (%)
1. Explosiva ämnen och föremål	0,9
2.1 Brandfarliga gaser	12,0
2.2 Icke brandfarliga, icke giftiga gaser	
2.3 Giftiga gaser	
3. Brandfarliga vätskor	76,9
4.1 Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och fasta okänsliggjorda ämnen	0,9
4.2 Självantändande ämnen	
4.3 Ämnen som utvecklar brandfarliga gaser vid kontakt med vatten	
5.1 Oxiderande ämnen	1,2
5.2 Organiska peroxider	
6.1 Giftiga ämnen	0,6
6.2 Smittförande ämnen	
7. Radioaktiva ämnen	0,1
8. Frätande ämnen	7,2

9. Övriga farliga ämnen och föremål	0,3
-------------------------------------	-----

De olika ämnesklasserna är förenade med olika konsekvenser, i händelse av en olycka med utsläpp. I Tabell 4.2 redovisas exempel på dessa konsekvenser för olika ämnesklasser.

Tabell 4.2. Möjliga konsekvenser som förknippas med respektive ämnesklass.

ADR-klass	Möjlig konsekvens	Kommentar
1	Explosion	Detonation av massexplosiva ämnen som orsakar tryckpåverkan och brännskador.
2.1	BLEVE*, UVCE**, jetflamma, gasmolnsexplosion	Utsläpp och antändning av kondenserad brännbar gas som kan leda till brännskador och tryckpåverkan.
2.3	Giftigt gasmoln	Utsläpp av kondenserad giftig gas som kan orsaka förgiftning vid inandning.
3	Pölbrand, giftigt gasmoln	Utsläpp och antändning av mycket brandfarliga vätskor vilket kan leda till pölbrand och brännskador. I frånvaro av antändning kan en brandfarlig vätska avdunsta och spridas som ett giftigt gasmoln.
4	-	Utgör vanligen ingen risk för omgivningen då konsekvenserna begränsas till fordonets närhet.
5.1	Explosion	Detonation av massexplosiva ämnen som orsakar tryckpåverkan och brännskador.
5.2	Explosion	Detonation av massexplosiva ämnen som orsakar tryckpåverkan och brännskador.
6	Stänk	Utgör vanligen ingen risk för omgivningen då konsekvenserna begränsas till fordonets närhet.
7	-	Olyckor med ämnesklass 7 är förknippade med långtidsverkande effekter och beaktas således inte i detta sammanhang.
8	Stänk	Utsläpp av frätande vätskor som ger frätskador vid hudkontakt.
9	-	Utgör vanligen ingen risk för omgivningen då konsekvenserna begränsas till fordonets närhet.

\*Boiling Liquid Expanding Vapour Explosion

\*\*Unconfined Vapour Cloud Explosion

Ämnesklasserna 4, 6, 7 och 9 utgör normalt ingen stor risk då konsekvenserna som är kopplade till dessa ämnesklasser begränsas till fordonets närhet och/eller endast innebär långtidsverkande effekter. Ibland kan emellertid ämnesklass 5 beaktas eftersom explosion kan ske när organiska peroxider blandas med organiska material såsom diesel.

De ämnesklasser som har tillhörande konsekvenser som vanligen beaktas är således 1, 2.1, 2.3, 3, 5 och 8. De konsekvenser som vanligen beaktas är därmed:

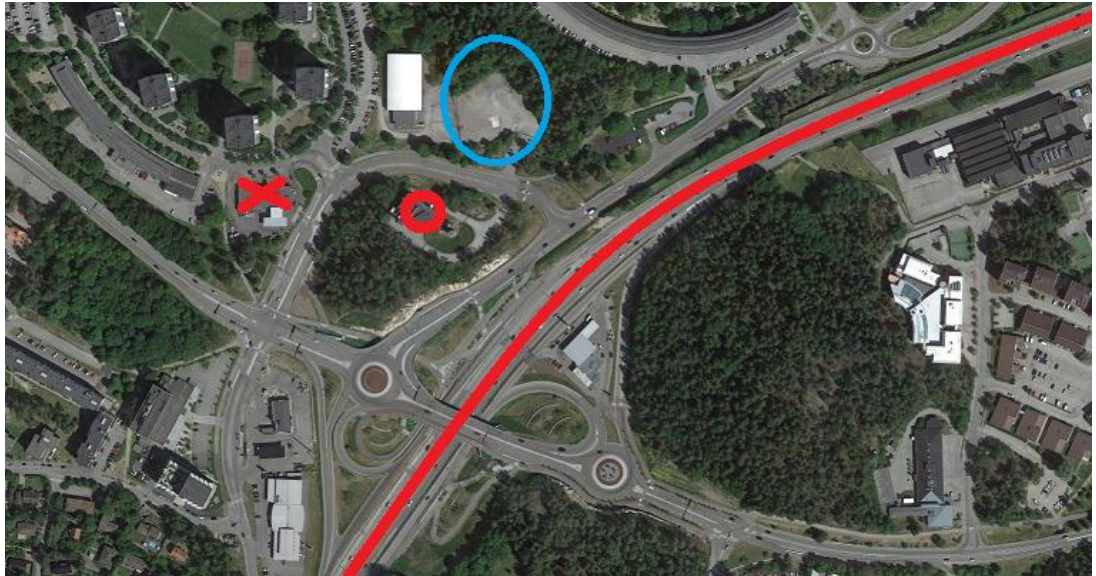
- Explosion
- BLEVE, UVCE, jetflamma
- Giftigt gasmoln
- Pölbrand
- Stänk

Då inga platsspecifika data kring fördelningar mellan ämnesklasser avseende transport av farligt gods på väg har erhållits till denna riskutredning kommer data från det nationella genomsnittet (RIKTSAM) att användas som ingångsvärden i kommande konsekvensberäkningar. I denna riskutredning görs

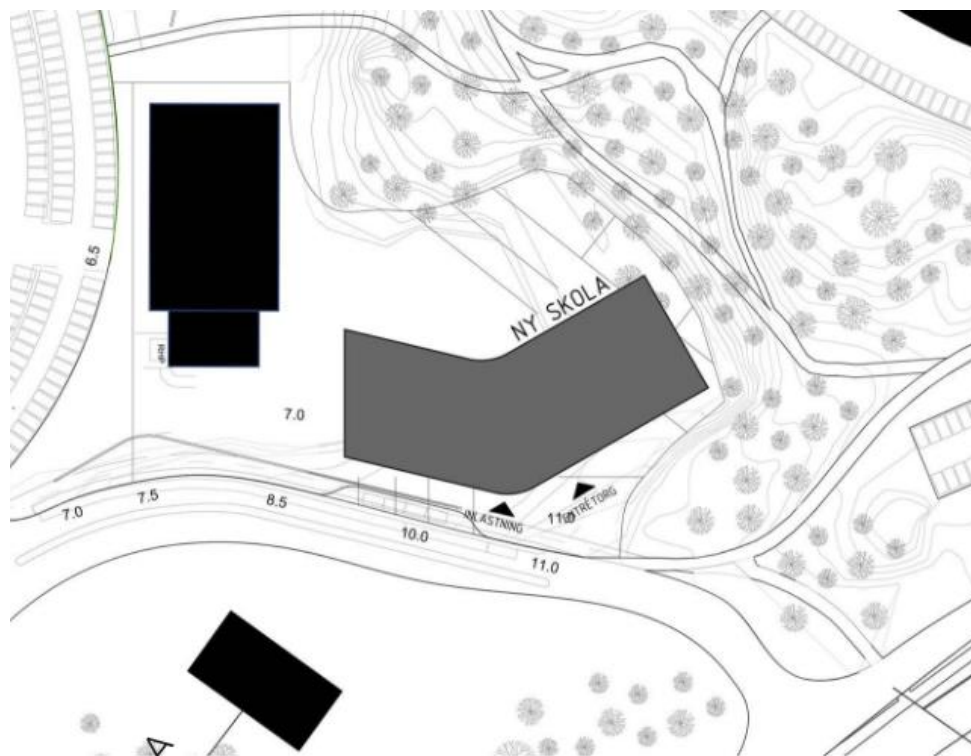
alltså antagandet att fördelningen mellan ämnesklasserna är densamma som det nationella genomsnittet.

## 5 Områdesbeskrivning

I detta avsnitt beskrivs planområdet och dess omgivning, planerad bebyggelse och placeringen av denna i förhållande till identifierade riskkällor. I Figur 6 illustreras E18 Norrtäljevägen, drivmedelsstationen, värmeverket samt placeringen av skolan. Planområdet ligger ca 110 meter nordväst från E18 Norrtäljevägen.



Figur 6. Översiktsbild på planområdet. E18 Norrtäljevägen är markerad med en röd linje. Drivmedelsstationen är markerad med ett rött kryss och värmeverket är markerat med en röd cirkel. Ungefärlig position av skolan är markerat i blått.



Figur 7. Placering av skolbyggnad markerad i blått.

## 5.1 Beskrivning av planområdet

Området avgränsas av Plutovägen i söder, Näsbydals parkering i väster och skogsparti i norr och öster. Området sluttar främst mot sydväst i den norra delen och är flackare i den södra delen. I dagsläget används delar av området som parkering medan den nordöstra delen av området består av naturmark. Väster om den planerade skolan ligger Grindstorpshallen vars livslängd ska utredas. Norr om den tänkta placeringen för skolan planeras för en ny förskola som ska ersätta den förskola som ligger där i dagsläget. Längs majoriteten av E18 som passerar söder om planområdet finns det både bullerstaket, dike och vall för att skydda planområdet. Dessa barriärer bidrar till minskade konsekvenser i de fall en olycka med farligt gods sker.

## 5.2 Persontäthet

Enligt SCB har Täby kommun en persontäthet på drygt 1220 personer/km<sup>2</sup>. Byggandet av skolan kommer påverka persontätheten inom planområdet då cirka 1000 personer kommer befinna sig i området dagtid på vardagar. Mellan planområdet och E18 Norrtäljevägen finns inga bostäder och där förväntas endast ett mindre antal människor befinna sig. I övrigt finns det flerbostadshus i nordöst och nordväst om planområdet vilket bedöms ge en högre persontäthet än persontätheten för hela Täby kommun. I flerbostadshuset nordöst om planområdet bedöms det bo ca 3000 personer då det finns 1500 lägenheter och det bor i snitt 1,8–2,0 personer/per hushåll i lägenheter enligt SCB. Persontätheten beräknades över ett område längs 1 km av vägen och ca 230 meter in från vägen mot planområdet. Ungefär en tredjedel av flerbostadsbostäderna i bostadsområdet nordöst om planområdet ingick i beräkningarna och där bedömdes 1000 personer bo. Vid beräkningarna antogs att personerna i flerbostadshuset befinner sig där i snitt två tredjedelar av dygnet samt att personer inte befinner sig i skolan under sommaren. Det genomsnittliga personantalet i området blir då 859 personer. Fördelat över en area på 0,23 km<sup>2</sup> beräknades persontätheten till 3700 personer/km<sup>2</sup>.

Inom 9 till 30 meter från vägen antas en lägre persontäthet om 100 personer/km<sup>2</sup> då endast enstaka gång- och bilvägar finns inom detta område. Inom 9 meter från vägen antas inga personer befinna sig så detta område avgränsas med ett staket, en persontäthet om 0 personer/km<sup>2</sup> används därför där.

För mer information om persontäthet se avsnitt 8.1.

## 6 Riskanalys

Det övergripande syftet med en riskutredning styrs av vad som bedöms vara skyddsvärt. I detta fall är människors liv och hälsa det skyddsvärda, se avsnitt 1.5 för avgränsningar. För att kartlägga riskbilden som föreligger i berörda områden har en riskinventering genomförts och sammanställts i detta avsnitt.

### 6.1 Riskidentifiering

De risker som har identifierats, med de avgränsningar som gjorts är följande:

- Transport av farligt gods på E18 Norrtäljevägen
- Drivmedelsstation
- Värmeverk
- Översvämning vid skyfall

### 6.2 Transport av farligt gods (E18 Norrtäljevägen)

E18 Norrtäljevägen går genom Täby kommun och passerar sydöst om Pluto 1 m.fl.. Vägen är en så kallad primärled för transport av farligt gods, vilket innebär att godstrafik som transporterar farligt gods bör använda den vägen om möjligt i stället för någon annan. Marken sluttar uppåt från vägen och ca 10 meter från vägkanten finns bullerplank.

Årsdygnsmedeltrafik (ÅDT) tungtrafik har erhållits från Trafikverkets Vägtrafikflödeskarta för att beräkna mängden farligt gods som transporteras på vägen, se Tabell 6.1. Utöver den tunga trafiken antas inga andra farligt gods – transporter ske. En farligt gods - olycka är i detta sammanhang en olycka där läckage sker och ett farligt ämne kommer ut. Ett fordon som transporterar farligt gods kan alltså vara inblandat i en olycka eller en urspårning utan att detta anses vara en farligt gods – olycka. ÅDT av farligt gods har beräknats genom att använda riksgenomsnittet och tillämpa det på aktuell ÅDT tungtrafik för E18 Norrtäljevägen.

Tabell 6.1. Data för trafik på E18 Norrtäljevägen förbi Pluto 1.

ÅDT	ÅDT Tungtrafik	ÅDT Farligt gods
27000	2650	66

Inga platsspecifika data har använts kring fördelningarna mellan ämnesklasserna varvid de uträkningar som redovisas har grundats på data från det nationella genomsnittet (RIKTSAM). De ämnesklasser och tillhörande konsekvenser som beaktats redovisas i Tabell 6.2.

Tabell 6.2. Ämnesklasser och tillhörande konsekvenser som beaktas redovisas. Andelen av respektive ämnesklass har normerats så att summan blir 100 %.

ADR-klass	Konsekvens	Andel	Andel (normerad)
1	Explosion	0,9 %	0,9 %
2.1	BLEVE	12 %	6,1 % *
2.3	Giftigt gasmoln		6,1 % *
3	Pölbrand	76,9 %	78,3 %
5	Explosion	1,2 %	1,2 %
6.1	Stänk	0,3%	0,3%
8	Stänk	7,2 %	7,3 %

\* Antar jämn fördelning mellan klass 2.1 och 2.3.

Förväntat antal farligt gods-olyckor har beräknats baserat på metoden enligt VTI rapport 387:3, Vägtransporter med farligt gods – Farligt gods i vägtrafikolyckor. Med hänsyn taget till bland annat ÅDT totaltrafik, ÅDT tungtrafik, vägsträckans längd och hastighetsbegränsning har frekvensen för olycka med farligt gods beräknats till  $3,203 \cdot 10^{-3}$  per år. För att någon av de beaktade konsekvenserna ska inträffa, och planområdet ska drabbas, krävs även att läckage och/eller antändning sker och så vidare. Med hänsyn tagen till dessa faktorer har frekvensen för att någon av beaktade konsekvenser ska inträffa beräknats till  $1,28 \cdot 10^{-5}$  per år. I Tabell 6.3 redovisas en sammanfattning av konsekvensberäkningarna. För information om hur dessa har beräknats se avsnitt 8.1.

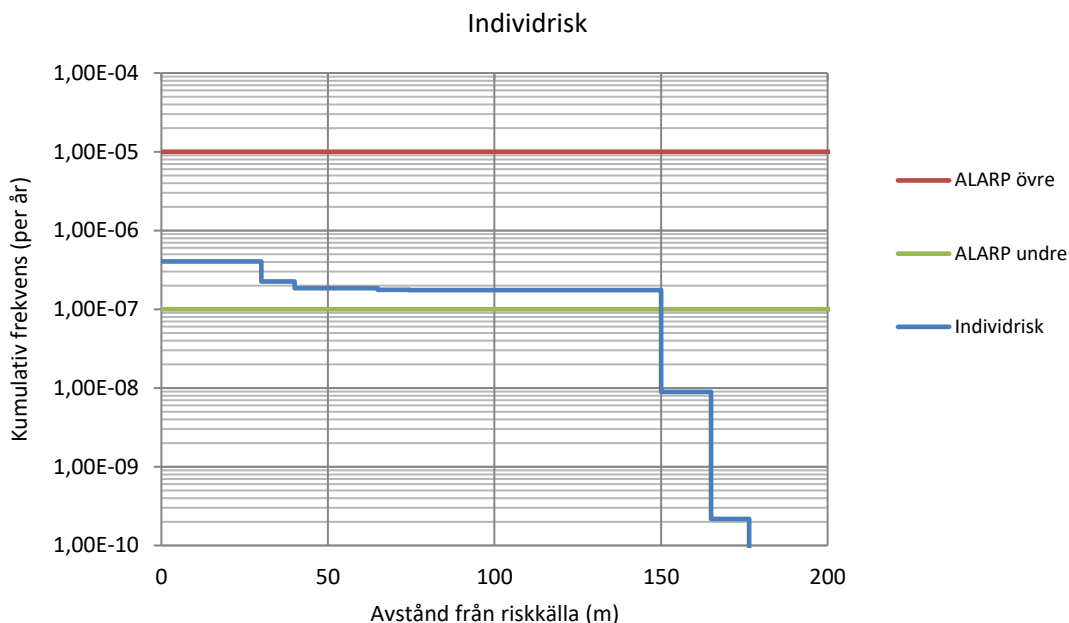
Tabell 6.3. Sammanställning av konsekvenser och deras respektive konsekvensavstånd och sannolikheter.

Ämnesklass och konsekvens	Konsekvensavstånd	Antal döda	Sannolikhet (per år)
1 (Explosion)	75	2	$5,76 \cdot 10^{-8}$
2.1 (BLEVE)	176	53	$3,84 \cdot 10^{-9}$
2.3 (Giftigt gasmoln)	150	2	$3,20 \cdot 10^{-6}$
3 (Pölbrand)	40	0	$2,21 \cdot 10^{-6}$
5 (Explosion)	65	1	$2,30 \cdot 10^{-7}$
6.1 (Avdunstning)	165	3	$1,60 \cdot 10^{-7}$

8 (Stänk)	30	0	$7,68 \cdot 10^{-6}$
-----------	----	---	----------------------

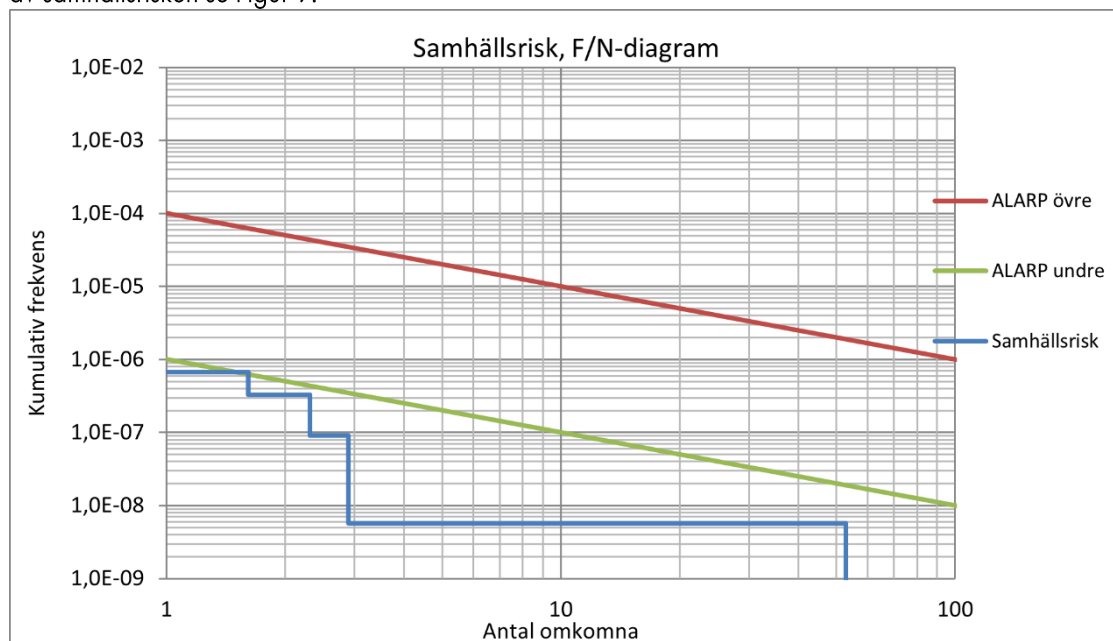
Individrisken undersöktes på olika avstånd från E18 Norrtäljevägen vilka korrelerar med konsekvensavstånden i Tabell 6.3, se Figur 8.

Vid beräkning av individrisk har sannolikheten att påverkas av en olycka justerats enligt avsnitt 3.1.



Figur 8. Individrisk på olika avstånd från E18 Norrtäljevägen.

Samhällsrisk har beräknats med hjälp av det nationella medelvärdet, se Tabell 6.2. Vid beräkning av samhällsrisk har sannolikheten att påverkas av en olycka justerats enligt avsnitt 3.2. För illustration av samhällsrisk se Figur 9.



Figur 9. Redovisar samhällsrisk längs E18 Norrtäljevägen, Täby.



### 6.3 Drivmedelstation

En del av riskutredningen innefattar att undersöka huruvida drivmedelstationen som är belägen cirka 130 meter från planområdet kommer att påverka riskbilden samt vilka eventuella riskreducerande åtgärder som krävs. En drivmedelstation medför bland annat:

- En ökad transport av lastbilar som transporterar farligt gods (klass 3).
- En ökad risk för olycka vid lastning/lossning vilket påverkar närområdet.
- En ökad risk för olycka på grund av allmän hantering av brandfarlig vätska (exempelvis cistern).

Vid riskbedömning för drivmedelstation så antas det att de krav och riktlinjer som finns avseende hantering av brandfarlig gas och vätska samt de krav som specifikt riktar sig mot bensinstationer följs. Bland annat åsyftas MSB:s handbok för hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer (2015).

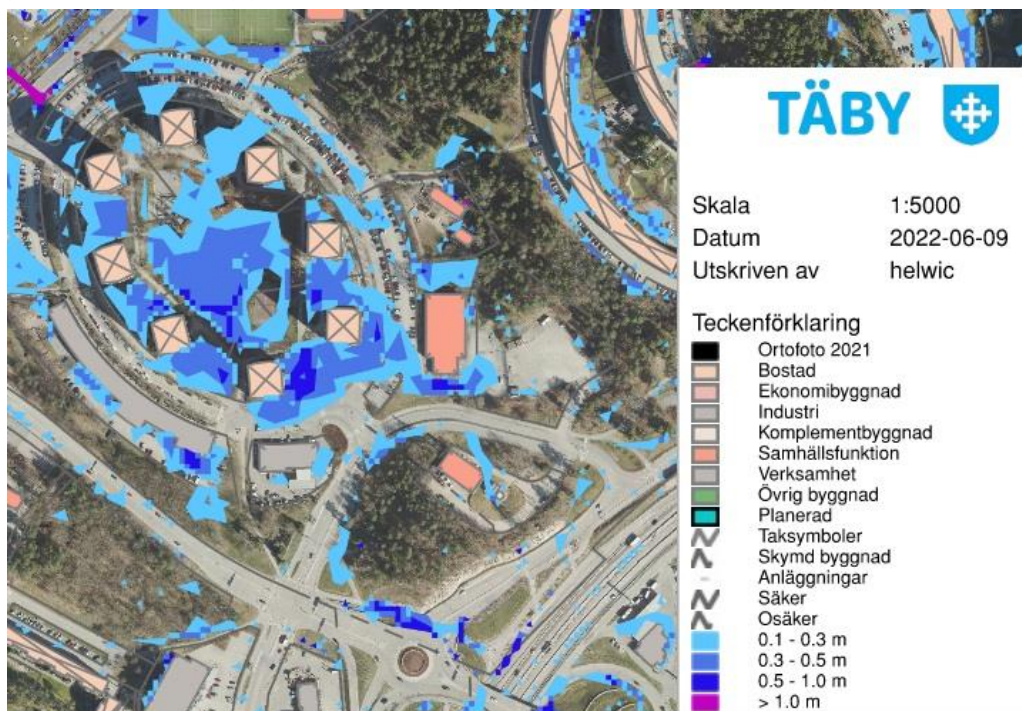
### 6.4 Värmeverk

Värmeverket som är markerat i Figur 6 ligger cirka 50 meter från planområdet. Värmeverket består av tre pannor samt två värmepumpar. Värmepumparna står i ett separat maskinrum som är utrustat med gasvarnare anslutna till värmeverkets larmövervakning. Bränslelagret består av gasol i två flaskor om 11 kg vardera samt en 200 m<sup>3</sup> silo med träpellets. Pelletsen mals och mellanlagras i en pulversilo om 25 m<sup>3</sup>. Pannorna eldas i huvudsak med pellets eller pelletpulver men åtminstone en av pannorna går att elda med olja om det skulle behövas. Det finns ingen förvaring av olja på värmeverket.

### 6.5 Översvämning vid skyfall

En del av riskutredningen innefattar att undersöka räddningsfordons möjlighet att ta sig fram till området vid eventuell översvämning vid skyfall. Vid en eventuell översvämning skulle vägen fram till planområdet kunna översvämmas vilket kan begränsa framkomligheten.

Täby kommun har tagit fram en skyfallskartering som översiktligt beskriver hur och var översvämningar kan ske vid ett så kallat 100-årsregn. Ett 100-årsregn är ett skyfall som statistiskt sett sker i snitt 1 gång på hundra år. Maxdjup vid ett 100-årsregn runt planområdet illustreras i Figur 10.



Figur 10. Skyfallskartering med maxdjup vid ett 100-årsregn.

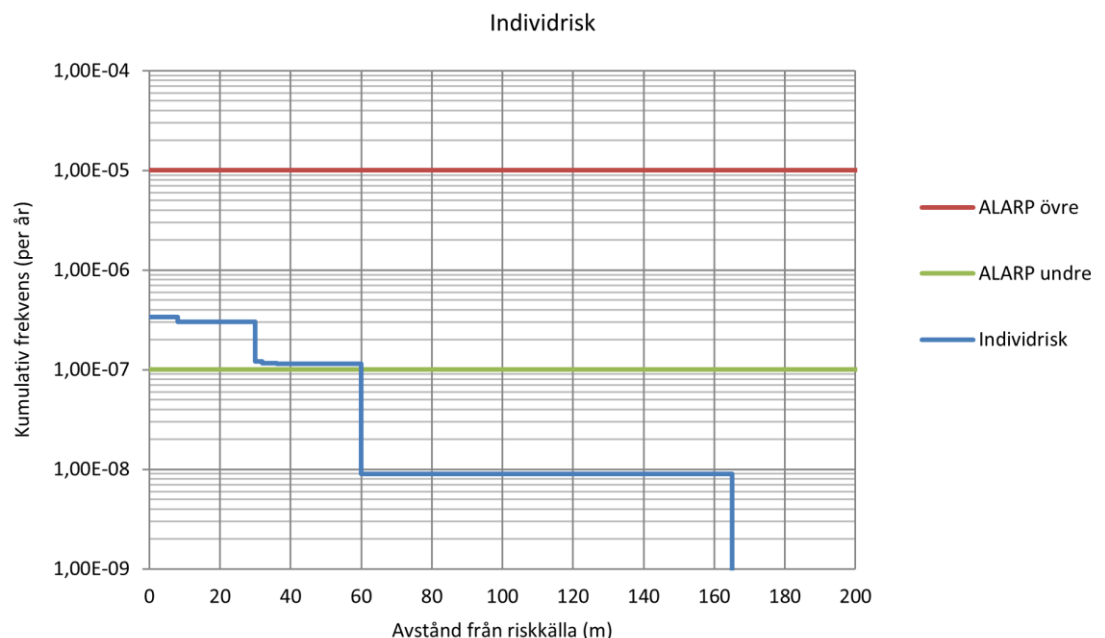
## 7 Riskvärdering

### 7.1 Transport av farligt gods (E18 Norrtäljevägen)

Samhällsriskerna med avseende på farligt gods - olycka på E18 Norrtäljevägen understiger ALARP på samtliga undersökta avstånd. Samhällsriskerna är därmed acceptabla enligt vedertagna kriterier.

Individriskerna med avseende på farligt gods - olycka på E18 Norrtäljevägen är inom ALARP fram till 150 meter från E18. För risker som befinner sig inom detta område ska riskreducerande åtgärder vidtas så länge kostnaderna för dessa åtgärder står i proportion till den riskreduktion som de medför.

I individriskdiagrammet har det däremot inte beaktats de åtgärder som redan är utförda, nämligen dike, vall och bullerplank. Bullerplank reducerar konsekvenserna av framför allt gasutsläpp, så det tar längre tid för gasen att ta sig mot bebyggelse eftersom det kommer att ske en ansamling längs staketet. Ju längre tid gasen är exponerad mot omvärlden desto kortare sträcka kommer riskområdet att sträcka sig. Diket som finns längs E18 påverkar framför allt utsläpp med kortare konsekvensavstånd, till exempel pölbrand. Vid eventuell olycka är sannolikheten högre för att utsläppet ska hamna i diket och rinna längs vägen i stället för bort från den. Detta resulterar i ett lägre konsekvensavstånd. Vallarna som finns längs E18 påverkar framför allt explosion, så konsekvenserna av explosionen blir lägre om tryckvågen först ska passera en vall. En reviderad individrisk presenteras nedan, se Figur 11.



Figur 11. Reviderad individrisk utifrån befintliga barriärer.

Ingen bebyggelse planeras förrän cirka 130 meter bort från vägen. Den aktuella individrisken anses därmed vara acceptabel i och med att få personer beräknas vistas inom 60 meter från väg.

### 7.2 Drivmedelstation

Som nämndes i avsnitt 6.3 föreligger det en risk att det sker en ökad mängd transporter med ämnesklass 3 då en drivmedelsstation ligger i anslutning till planområdet. Vid beräkning av samhälls- och individrisk som vägen utgör består den största andelen av farligt gods av klass 3. Detta illustreras i Tabell 4.1, där fördelningen mellan olika ämnesklasser redogörs. För att beräkna de risker som en ökad mängd transporter med ämnesklass 3 innebär genomförs en känslighetsanalys där konsekvensberäkningarna från avsnitt 6.2 används som grund, men där en ökad mängd ÅDT farligt gods och en ökad mängd av ämnesklass 3 används. Denna analys görs i avsnitt 8.2.

Den andra risken med en drivmedelstation i närområdet handlar om riskerna som den faktiska stationen utgör. Dessa risker utgörs av lastning/lossning och av förvaringen av brandfarlig vätska. Enligt MSB:s handbok för bensinstationer finns det avstånd som ska tas i beaktning vid upprättande av en drivmedelstation för att den ska vara säker för omgivningen. Som nämndes tidigare i denna utredning antas det att drivmedelstationen i anslutning till planområdet uppfyller kraven i MSB:s handbok.

För att illustrera vilka avstånd som krävs för en säker hantering har en tabell hämtats från handboken, och kan ses nedan i Tabell 7.1.

Tabell 7.1. Hämtad från MSB:s handbok om bensinstationer och illustrerar vilka avstånd som gäller för säker hantering.

OBJEKT / RISKKÄLLA	PÅFYLNING- ANSLUTNING TILL CISTERN	MÄTAR- SKÅP	PEJL- FÖRSKRUVNING	CISTERN- AVLÜFTNINGENS MYNNING
Plats där människor vanligen vistas (t.ex. bostad, kontor, gatukök, butik, servering, busshållplats), verksamheter och objekt med stor brandbelastning, verkstad eller annan lokal där gnistbildande verksamhet eller öppen eld förekommer	25 <sup>1,2</sup>	18 <sup>1</sup>	6	12
Stationsbyggnad (se 1.6.1)	12	6 <sup>3</sup>	3	6
Minst en utrymningsväg från stationsbyggnad	18	9	6	12
Byggnad där människor vanligen inte vistas (t.ex. fristående förråd, garage) eller objekt med låg brandbelastning	9	3	3	3
Förrådsbyggnad med stor brandbelastning <sup>4</sup>	12	3	3	6
Cistern ovan mark för brandfarlig vätska <sup>5</sup>	3	3	–	–
Starkt trafikerad väg eller gata	3	3	3	3
Parkeringsplatser	6	3	3	6
Miljöstation	12	12	3	12
Båtplatser <sup>6</sup>	25	25	–	18

I och med att drivmedelsstationen ligger cirka 130 meter från planområdet och därmed betydligt längre bort än de avstånd som uppges i Tabell 7.1 bedöms den inte utgöra någon risk.

### 7.3 Värmeverk

Baserat på det underlag som erhållits från ansvarig för värmeverket intill planområdet som beskrivits i avsnitt 6.4 görs bedömningen att värmeverket inte bidrar med någon betydlig risk för nybyggnation.

### 7.4 Översvämning vid skyfall

Enligt Täby kommuns skyfallskartering kommer vägen till den del av planområdet där skolan planeras att byggas inte översvämmas så pass att framkomligheten begränsas.

Väster om Grindtorpshallen kommer eventuellt delar av Näsbydalsvägen översvämmas så att framkomligheten till förskolan som planeras i den norra delen av planområdet kan bli begränsad. Översvämningen kommer vara som djupast direkt väster om Grindtorpshallen där det maximala djupet kan bli 0,5–1 meter vid ett 100-årsregn. I Figur 10 illustreras hur resterande delar av

Näsbydalsvägen inte översvämmas mer än 0,1–0,3 meter. Det bedöms därför vara möjligt för räddningstjänsten att köra runt Näsbydalsvägen medsols för att nå förskolan ifall framkomligheten är begränsad direkt väster om Grindtorpshallen.

## 8 Diskussion

Denna utredning är gjord för att undersöka riskerna som E18 Norrtäljevägen bidrar med avseende på farligt gods. Utredningen är även gjord för att undersöka risker från drivmedelsstation och värmeverk i omgivningen samt räddningstjänstens möjlighet att ta sig fram till området vid eventuell översvämning till följd av skyfall.

I detta kapitel redovisas osäkerheter och en analys av variationer av parametrar som kan påverka slutsatsen.

### 8.1 Osäkerheter och antaganden

Riskutredningar är förknippade med osäkerheter. Många antaganden måste göras för att resultat ska nås. Underlag i form av statistik kan vara bristfälligt och/eller förlegad, beräkningsmodeller är förenklingar av verkligheten och har inherent antaganden. Detta är något som beslutsfattare bör ha i åtanke då en riskutredning utgör underlag för beslutsfattande. I detta avsnitt diskuteras osäkerheter och antaganden.

Inga platsspecifika data kring vilka ämnesklasser och deras respektive mängder/fördelningar som transporteras på E18 Norrtäljevägen har använts i denna riskutredning. För data kring fördelning användes RIKTSAM vilket är det nationella genomsnittet. För mängder ansattes punktskattningar för ämnesklass 1,2.1 och 5 vid beräkning av konsekvensavstånd.

För beräkning av konsekvensavstånd för explosion och BLEVE användes en ekvation som presenteras i Fischer et al. (1998). Ekvationen används generellt för att beräkna diametern på det eldklotet som härrör från brinnande gas eller aerosol. Gällande ämnesklass 1 och 5 är användandet av denna ekvation således en approximation.

För giftigt gasmoln, pölbrand och stänk beräknades inte konsekvensavstånden. I stället ansattes konservativa punktskattningar.

Vid beräkning av antalet döda till följd av giftigt gasmoln antas gasmolnet sprida sig i form av en plym med en spridningsvinkel på 15°. Detta är inte nödvändigtvis ett konservativt antagande. Däremot är det en rimlig skattning baserat på beräkningar enligt Center for Chemical Process Safety (CCPS), 2000: 593.

Vidare antas spridningen ske vinkelrätt från väg. Detta är konservativt eftersom en lägre persontäthet antas närmre vägen. En spridning längs med vägen hade således inneburit att färre människor drabbades.

I Riktlinjer – skyddsavstånd till transportleder för farligt gods (Länsstyrelsen Norrbotten, 2015) framgår det att dödliga konsekvenser för ämnesklass 8 begränsas till fordonets närområde. Baserat på detta ansattes 30 m som konsekvensavstånd för ämnesklass 8 i aktuell utredning.

I en utredning gjord av Trafikverket (Trafikverket (2014)) används 40 meter som konsekvensavstånd för pölbrand vid en 400 m<sup>2</sup> stor pölbrand. I denna utredning har samma värde använts.

Vid konsekvensberäkningar görs antagandet att alla människor befinner sig utomhus dygnet runt. Detta kan jämföras med de siffror som föreslås i RIKTSAM (dagtid: 10% utomhus, nattid: 1% utomhus). Antagandet om att 100% av människorna i området befinner sig utomhus bedöms vara konservativt då människor som befinner sig utomhus drabbas hårdare av flertalet konsekvenser.

Persontätheten antas variera med avståndet från väg. Ju närmare vägen, desto lägre persontäthet förutsätts. Vid beräkningar har följande persontätheter använts på respektive avstånd för E18 Norrtäljevägen:

0 – 9 m: 0 personer/km<sup>2</sup>.

10 – 30 m: 100 personer/km<sup>2</sup>.

> 30 m: 3700 personer/km<sup>2</sup>.

## 8.2 Känslighetsanalys

För att undersöka huruvida resultaten av konsekvensberäkningarna är känsliga för variationer i indata görs ett antal ytterligare beräkningar med "mindre gynnsamma" indata. Detta syftar även till att beakta eventuella framtida förändringar såsom ökade trafikflöden. Utöver det har fokus legat på en ökad mängd transporter med ämnesklass 3, vilket är en risk eftersom det i nuläget ligger en drivmedelstation i närheten av planområdet. En sammanställning av resultaten återges i Tabell 8.1.

Tabell 8.1. Resultat av känslighetsanalys.

Förändrade indata	Resultat/kommentar
Trafikverkets prognos för ökad godstransport för 2040 använts. Prognosen spår en ökning med 1,85% per år.	Samhälls-och individrisk är något förhöjd. Samhällsrisken fortsatt under ALARP. Individrisk är fortsatt ovanför ALARP fram till 150 meter från väg. Vid reviderad individrisk är individrisken något förhöjd fram till 60 meter från väg.
Fördubblat antal ÅDT med ämnesklass 3 (från 50 till 100)	Samhälls-och individrisk är något förhöjd. Samhällsrisken tangerar den nedre delen av ALARP i en punkt. Individrisken förhöjd, men resultaten påverkar inte den befintliga skärningen med nedre gränsen av ALARP. Resultaten bedöms vara acceptabelt.
Utökat konsekvensavstånd från 40 till 50 meter för ämnesklass 3	Samhälls-och individrisk är något förhöjd. Resultaten skiljer sig inte i förhållande till skärning av ALARP. Risken för båda är fortsatt under ALARP.
En ökning av persontäthet från 3700 till 4100 personer per km <sup>2</sup> från och med 30 meter från väg.	Individrisken är oberoende av persontätheten. Samhällsrisken är förhöjd, men fortsatt under ALARP.

## 9 Riskreducering

Risken som E18 Norrtäljevägen påverkar omgivningen med är acceptabel sett till samhällsrisken. Enligt resonemang i avsnitt 7.1 angående individrisken behöver inga åtgärder vidtas. Inga riskreducerande åtgärder är nödvändiga för att planlägga enligt aktuellt förslag.

## 10 Slutsats

Resultaten visar att risknivåerna över lag är acceptabla. Täby kommun kan planlägga enligt förslag. Om det ska planläggas närmare vägen än förslag bör dock ytterligare analys genomföras eftersom individrisken är i ALARP-området fram till cirka 60 meter från väg. Det accepteras med kravet att ingen stadigvarande vistelse ska uppmuntras i närområdet till E18.

## 11 Referenser

Center for Chemical Process Safety. (2000). Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis, Second edition. New York: American Institute of Chemical Engineers.

Fischer, S., Forsén, R., Hertzberg, O., Jacobsson, A., Koch, B., Runn, R., Thaning, L., & Winter, S. (1998). Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor. Metoder för bedömning av risker. Andra reviderade och utökade upplagan. Försvarets forskningsanstalt.

Lindberg, R. & Morén, B. (1994). Riskanalysmetod för transporter av farligt gods på väg och järnväg – Projektsammanfattning. Väg- och transportforskningsinstitutet (VTI).

Länsstyrelsen i Skåne län. (2006). Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (RIKTSAM) – Bebyggelse intill väg och järnväg med transport av farligt gods.

Länsstyrelsen Södermanlands län. (2015). Farligt gods – hur man kan planera med hänsyn till risk för olyckor intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods.

Räddningsverket. (1997). Värdering av risk. Karlstad: Statens Räddningsverk.

Trafikverket. (2014). Stora Projekt, Projekt Mäljarbanan. Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplaner Mäljarbanan, Duvbo-Spånga och Spånga-Barkaby. PM Riskbedömning – Olyckors påverkan på människors hälsa och på miljön i driftskedet.

Myndigheten för Samhällsskydd och beredskap (2015). Handbok Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer.

Länsstyrelsen Jämtlands län (2018). Kartläggning av transporter med farligt gods i Jämtlands län

Lagen (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor (LBE)

Sprängämnesinspektionens föreskrifter (SÄIFS 2000:2) om hantering av brandfarliga vätskor

Miljöbalk (1998:808)

MSB HANDBOK, Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer (2015)