

Riskutredning för Jägmästaren 11–13 och Östertälje 1:15

Södertälje kommun



Riskutredning

Detaljplan

| | |
|-------------|---------------|
| Beteckning: | Riskutredning |
| Datum: | 2020-04-30 |
| Version: | 0 |

Projektnamn:

Riskutredning för Jägmästaren 11–13, Östertälje 1:15

Uppdragsgivare:

Södertälje Kommun

Uppdragsgivarens referens-/kontaktperson:

Tove Entin

Ombud, Säkerhetspartner Norden AB:

Mattias Ödén

Uppdragsansvarig, Säkerhetspartner Norden AB:

Fredrik Strindberg

Handläggare, Säkerhetspartner Norden AB:

Mikael Henrikson

Civilingenjör Riskhantering

mikael.henrikson@sakerhetspartner.se

0706 94 70 26

Granskare, Säkerhetspartner Norden AB:

Erik Isaksson

Brand- & Civilingenjör

erik.isaksson@sakerhetspartner.se

0706 94 77 08

Innehållsförteckning

| | |
|--|-----------|
| SAMMANFATTNING..... | 4 |
| 1 ALLMÄNT | 5 |
| 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 |
| 2 RISKHANTERINGSPROCESSEN | 8 |
| 2.1 RISKANALYS..... | 8 |
| 2.2 RISKVÄRDERING..... | 8 |
| 2.3 RISKREDUCERING..... | 9 |
| 3 ACCEPTANSKRITERIER OCH RISKMÅTT | 9 |
| 4 ÄMNESKLASSER OCH KONSEKVENSER | 11 |
| 5 OMRÅDESBESKRIVNING..... | 13 |
| 5.1 BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET..... | 15 |
| 5.2 PLANERADE FÖRÄNDRINGAR | 15 |
| 5.3 OMKRINGLIGGANDE BEBYGGELSE | 15 |
| 5.4 PERSONTÄTHET..... | 15 |
| 6 RISKANALYS..... | 16 |
| 6.1 RISKIDENTIFIERING..... | 16 |
| 6.2 TRANSPORT AV FARLIGT GODS – VÄG | 16 |
| 6.3 TRANSPORT AV FARLIGT GODS - GEMENSAM | 18 |
| 7 RISKVÄRDERING..... | 20 |
| 7.1 TRANSPORT AV FARLIGT GODS – VÄG | 20 |
| 7.2 TRANSPORT AV FARLIGT GODS – JÄRNVÄG..... | 20 |
| 7.3 TRANSPORT AV FARLIGT GODS – GEMENSAM | 20 |
| 8 RISKREDUCERING..... | 20 |
| 9 DISKUSSION..... | 20 |
| 9.1 OSÄKERHETER OCH ANTAGANDEN | 20 |
| 9.2 KÄNSLIGHETSANALYS | 21 |
| 10 SLUTSATS | 22 |
| 11 REFERENSER..... | 23 |

Sammanfattning

Södertälje kommun har fått i uppdrag att upprätta en detaljplan som ska utreda möjligheten att bygga parkeringsgarage, verksamhetsytor, infartsparkering och kontor samt bostadslägenheter på områdena Jägmästaren 11 – 13, Östertälje 1:15 och området mellan de två fastighetsbeteckningarna. På Jägmästaren planeras cirka 180 lägenheter medan det på Östertälje planeras uppåt 600 lägenheter. Båda områden planeras ha en lösning för parkering. En del av den planerade bebyggelsen ligger inom 150 meter från Grödingevägen/Nynäsvägen samt Stockholms pendeltågnät (Södertäljegrenen), ej stambana. Sedan 2016 är inte Grödinge/Nynäs – vägen längre en rekommenderad väg för transport av farligt gods. Då det ligger anläggningar i närområdet som får transporter till sig kan det trots detta förekomma transporter med farligt gods på vägen.

Det sker däremot transporter av farligt gods på järnvägen. Detta medför att riskutredning måste genomföras för att undersöka risknivån i planområdet eftersom den planerade bebyggelsen ligger inom 150 meter från järnväg. Säkerhetspartner Norden AB har på uppdrag av Södertälje kommun genomfört en riskutredning och utvärderat resultatet i förhållande till rådande acceptanskriterier. Med hänsyn taget till gällande regelverk och riktlinjer, trafikflöden och persontätthet har konsekvensberäkningar utförts och individ- och samhällsrisk har beräknats.

Riskutredningens slutsatser är följande:

Riskenivån i området bedöms vara acceptabel, med avseende på transport av farligt gods på Södertäljegrenen samt Grödinge/Nynäs - vägen, utan att riskreducerande åtgärder behöver vidtas. Den sammanslagna samhällsrisken samt individrisken för Grödinge/Nynäs-vägen hamnar under ALARP-området.

Individrisken för "urspårning och farligt gods" hamnar inom ALARP upp till 15 meters avstånd från järnvägens spårmit. Ingen stadigvarande vistelse bortsett från perrongen bör uppmuntras inom 15 meter från spårmit.

Ingen bebyggelse är planerad inom 30 meter från spårmit, vilket gör att risken ses som acceptabel. Om byggnader upprättas inom 30 meter från järnväg måste Länsstyrelsen Stockholms råd följas: Inom 30 meter ska följande åtgärder säker-ställas, genom planbestämmelser, för markanvändning bostäder (B), centrum (C), vård (D), handel (H), friluftsliv och camping (N), tillfällig vistelse (O), besöksanläggningar (R), skola (S), kontor (K), drivmedelsförsörjning (G), industri (I) och verksamheter (Z):

- fasader ska utföras i obrännbart material alternativt lägst brandteknisk klass EI30.
- friskluftsintag ska riktas bort från järnvägen.
- det ska vara möjligt att utrymma bort från järnvägen på ett säkert sätt.

1 Allmänt

1.1 Bakgrund

På uppdrag av Södertälje kommun har Säkerhetspartner Norden AB anlåtats för att upprätta en riskutredning med avseende på transport av farligt gods samt urspårning.

1.2 Syfte

Riskutredningen avser utgöra underlag för bedömning av lämpligheten av föreslagen bebyggelse som detaljplanen medför. Vid behov ska även riskreducerande åtgärder föreslås.

Syftet med utredningen är att:

- 1) Bedöma hur riskbilden ser ut om man skulle placera bostäder och handel samt parkeringshus i direkt anslutning till Grödingevägen och järnvägen, och även påverkan från andra farliga verksamheter i anslutning till planområdet.
- 2) Vilka konsekvenserna kan bli.
- 3) Hur dessa kan avhjälpas.

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, osäkerhetsanalys 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

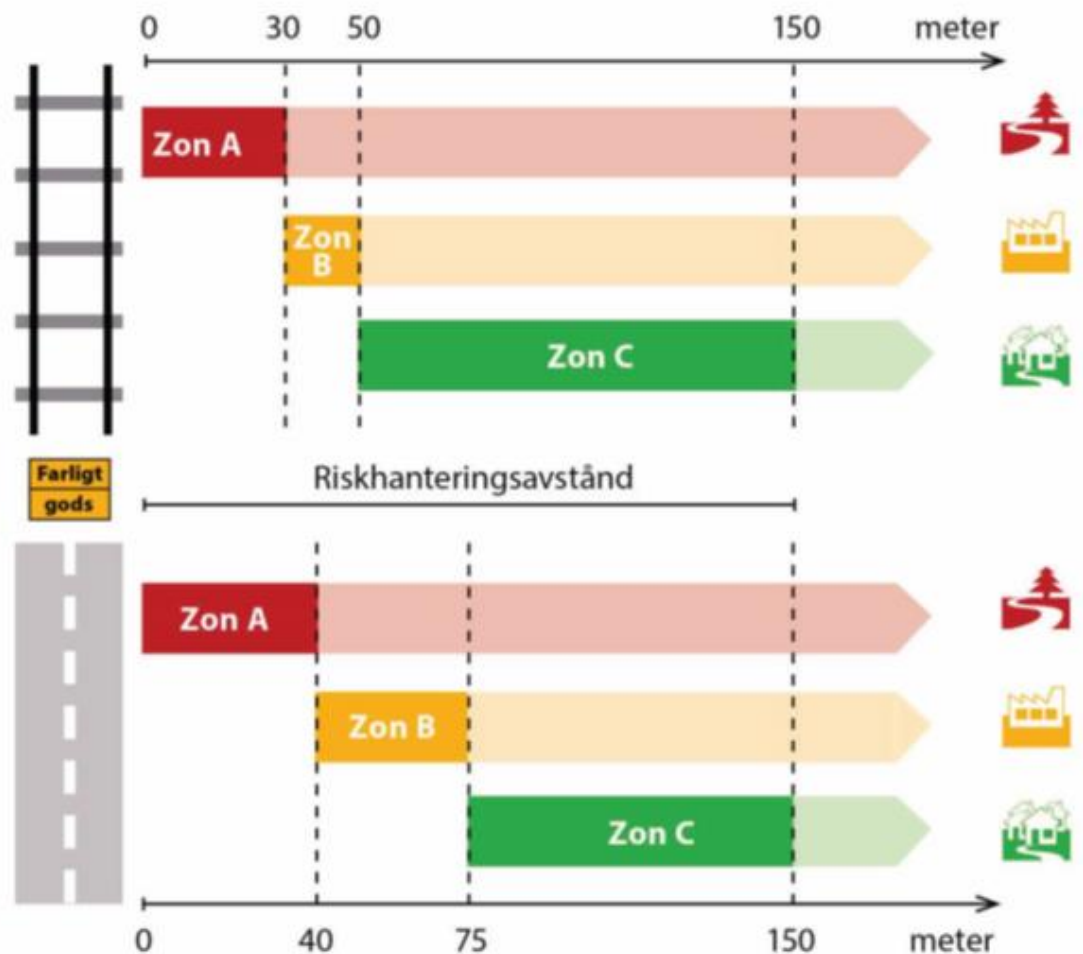
Transport av farligt gods på väg regleras genom det europeiska regelverket ADR (European agreement concerning the international carriage of dangerous goods by road). I Sverige används den svenska versionen ADR-S som tillhandahålls av myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

1.4.4 Transport av farligt gods på järnväg

Transport av farligt gods på järnväg regleras genom det europeiska regelverket RID (The regulation concerning the international carriage of dangerous goods by rail. I Sverige används den svenska versionen RID-S som tillhandahålls av myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB).

1.4.5 Övriga riktlinjer

Länsstyrelsen Stockholm har tagit fram riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods. Dessa riktlinjer gäller inom Södertälje kommun, och 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.

Tabell 1 beskriver vad de olika zonerna rekommenderas ha för användning.

Tabell 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 |

Utöver dessa riktlinjer krävs även följande vid bebyggelse intill järnväg.

Det ska finnas ett bebyggelsefritt skyddsavstånd på minst 25 meter intill järnväg, mätt från närmaste spårmit. Inom 30 meter ska följande åtgärder säker-ställas, genom planbestämmelser, för markanvändning bostäder (B), centrum (C), vård (D), handel (H), friluftsliv och camping (N), tillfällig vistelse (O), besöksanläggningar (R), skola (S), kontor (K), drivmedelsförsörjning (G), industri (J) och verksamheter (Z):

- fasader ska utföras i obrännbart material alternativt lägst brandteknisk klass EI30.
- friskluftsintag ska riktas bort från järnvägen.
- det ska vara möjligt att utrymma bort från järnvägen på ett säkert sätt.

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.

1.5 Avgränsningar

Denna riskutredning behandlar endast akuta risker för människors liv och hälsa som en urspårning/olycka med farligt gods kan innebära. Därmed beaktas inte eventuella effekter på egendom, naturmiljö, grundvattentäkter eller liknande. Eventuell långtidspåverkan som en olycka kan medföra beaktas inte heller.

1.6 Underlag

Riskutredningen baseras på följande underlag:

- Konceptstudie framtagen av Serneke, 2019-12-10.
- Situationsplansförslag framtagen av Okidoki, 2019-02-27.
- Program för området kring Östertälje station, Samhällsbyggnadskontoret, 2016-11-01.
- Riskutredning Kryssaren 8 m fl. 2018-11-28.
- Uppdragsbeskrivning Riskanalys, Samhällsbyggnadskontoret Södertälje kommun, 2019-06-19.
- Samrådsyttrande Länsstyrelsen Stockholm, 2019-09-20.
- Sammanträdesprotokoll Miljönämnden Södertälje kommun, 2019-08-27
- Underlag erhållet löpande av Tove Entin.
- Trafikdata från Trafikverket, transport av farligt gods på järnväg, erhållet 2020-04-01.
- Övrig litteratur, se referenser i avsnitt 1.1.

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 risktrippletten:

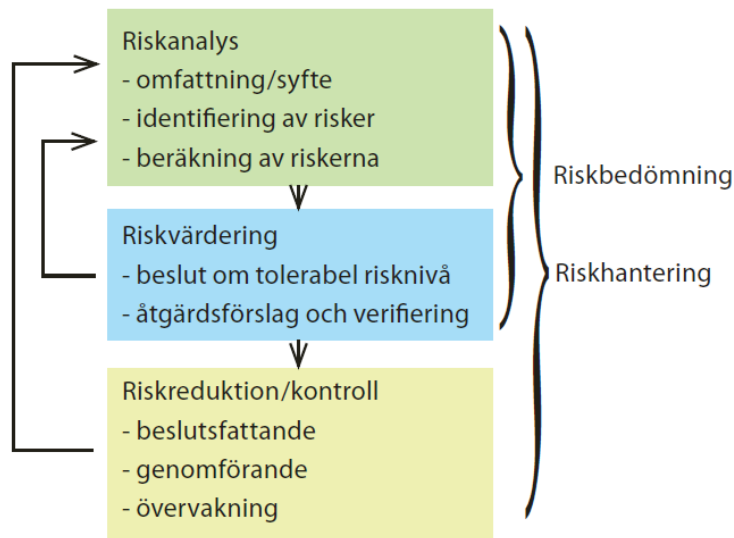
- Vad kan hända?
- Hur sannolikt är det?
- Vad blir konsekvenserna?

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

risk = sannolikhet · 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

Riskanalysen 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

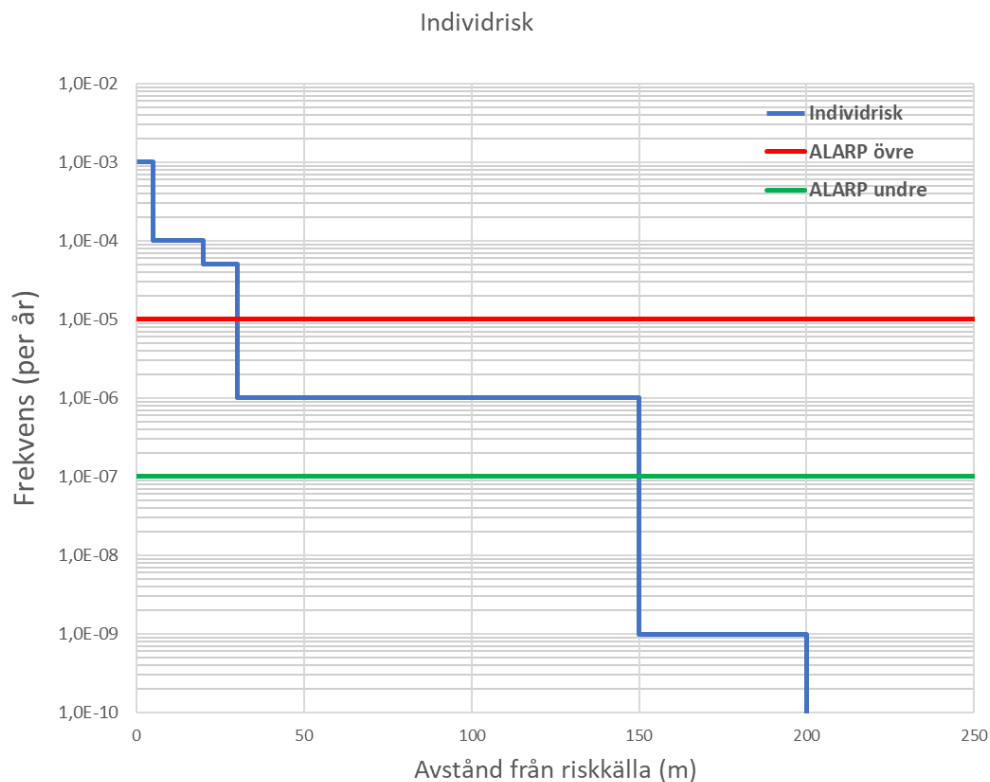
Bedömningen av huruvida en risk är acceptabel baseras på flertalet faktorer. Förutom en teknisk bedömning av risken ligger även mer subjektiva uppfattningar till grund för en bedömning av huruvida en risk kan accepteras eller inte. Exempelvis påverkas bedömningen av vem som utsätts för risken i relation 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.

3.1.1 Individrisk

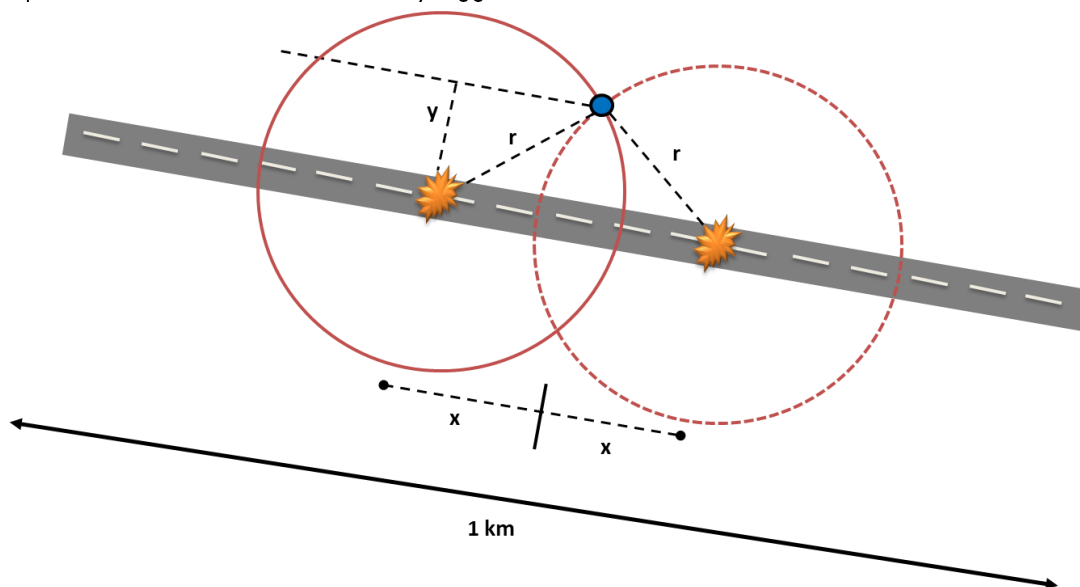
Individrisk är en platsspecifik risk och anger sannolikheten per år att en hypotetisk person omkommer om denna vistas oavbrutet på en bestämd plats i närheten av en riskkälla. De acceptanskriterier som föreslås för individrisk är 10^{-7} som undre gräns och 10^{-5} som övre gräns. Mellan dessa finns 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.

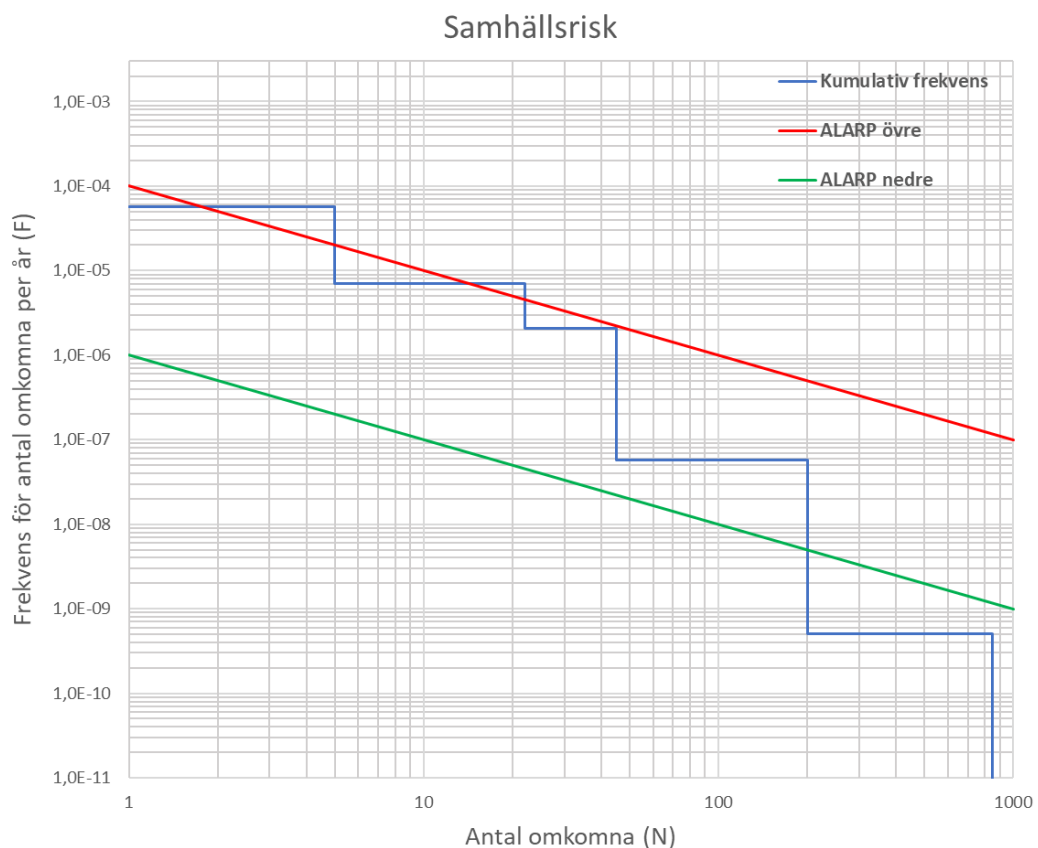
3.1.2 Samhällsrisk

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 RIKTSAM redovisas en sammanställning av denna fördelning där data för väg baseras på ett nationellt genomsnitt medan data för järnväg baseras på en prognos av trafikflödet år 2020 på Södra stambanan genom Lund via Malmö.

I Tabell 2 återges fördelningen mellan de olika klasserna samt deras fördelning enligt RIKTSAM.

Tabell 2: 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 3 redovisas exempel på dessa konsekvenser för olika ämnesklasser.

Tabell 3: 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, gasmolnexplosion | 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:

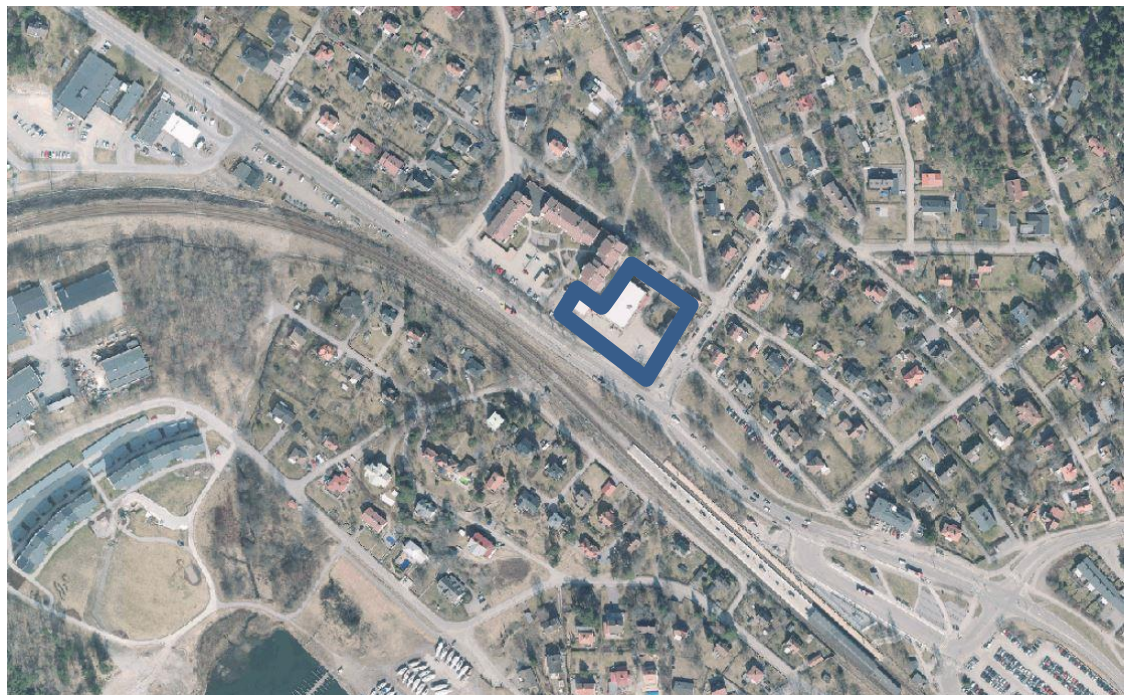
- Explosion
- BLEVE, UVCE, jetflamma
- Giftigt gasmoln
- Pölbrand
- Stänk

Inga platsspecifika data kring fördelningar mellan ämnesklasser har erhållits till denna riskutredning angående trafik på väg.

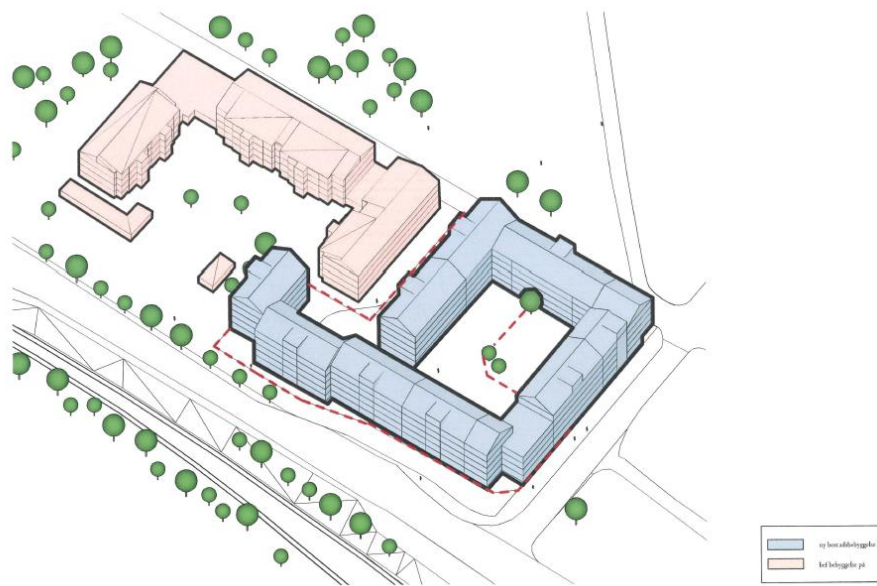
Platsspecifika data kring mängder av respektive ämnesklass har erhållits för järnväg från Trafikverket. Dessa kommer att användas som ingångsvärden i kommande konsekvensberäkningar för järnväg. Mer information kring fördelningarna finns i kapitel 6.

5 Områdesbeskrivning

I detta avsnitt beskrivs planområdet och dess omgivning, planerad bebyggelse och placeringen av denna i förhållande till identifierade riskkällor. I Figur 6 är Jägmästaren 11–13 uppmärkt i Södertälje kommun, Östertälje stadsdel. I Figur 7 ses ett förslag på bostadshus på Jägmästaren 11–13. Området ligger strax nordväst om Östertälje station. På järnvägen som går förbi transporteras farligt gods.



Figur 6: På kartan är Jägmästaren 11 – 13 utmärkt.

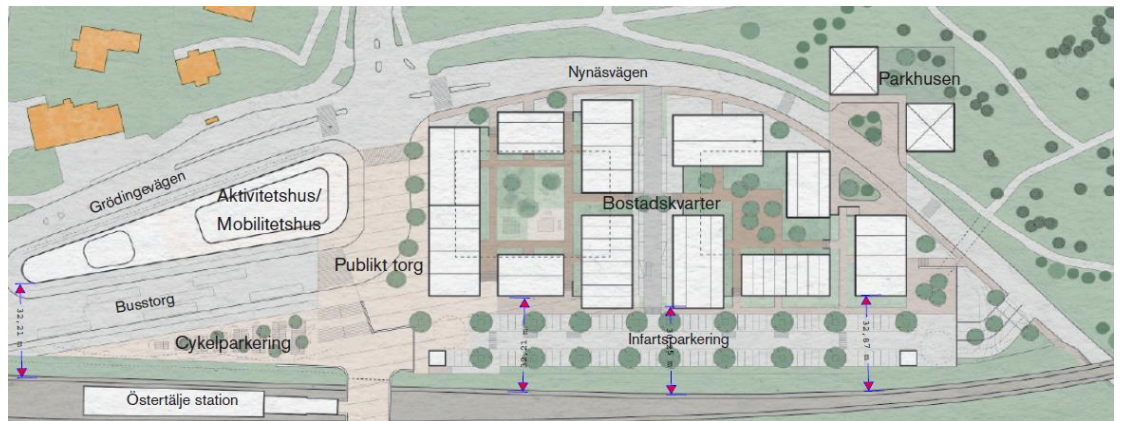


Figur 7: Förslag från Okidoki på ny bebyggelse vid Jägmästaren 11–13.

I Figur 8 är området Östertälje 1:15 inringat (större området) samt området mellan Östertälje 1:15 och Jägmästaren 11–13.



Figur 8: Illustrerar området Östertälje 1:15 samt området fram till Jägmästaren.



Figur 9: Illustrerar en möjlig lösning för ny bebyggelse vid Östertälje 1:15 (Serneke).

5.1 Beskrivning av planområdet

Jägmästaren 11–13

Idag består området av en byggnad med en nerlagd ICA-butik, parkering samt två uppköpta villatomter. I direkt anslutning till planområdets södra avgränsning löper Grödingevägen och direkt söder om den järnvägen.

Samhällsbyggnadskontoret har fått i uppdrag att upprätta en detaljplan och pröva förutsättningar för ett nytt bostadskvarter med en viss del centrumverksamhet i bottenvåning.

Det planerade bygget innehåller 10 bostadshus med totalt cirka 180 lägenheter, samt ett källarplan med garage.

Östertälje 1:15

Platsen består idag av mestadels markparkering intill pendeltågstationen, samt busstorg.

I direkt anslutning till planområdets norra avgränsning löper Grödingevägen/Nynäsvägen och direkt söder om planområdet löper järnvägen.

Samhällsbyggnadskontoret har fått i uppdrag att upprätta en detaljplan som ska utreda möjligheten att bygga parkeringsgarage, verksamhetsytor och kontor samt uppåt 600 bostadslägenheter.

Ingen nybyggnation planeras upprättas närmare än 30 meter från järnvägen.

5.2 Planerade förändringar

Utöver de planerade förändringar som beskrivs i riskutredningen finns inga ytterligare förändringar.

5.3 Omkringliggande bebyggelse

Astra Zeneca har en anläggning ungefär 650 meter sydost om Östertälje. Astra Zeneca har ett tillstånd för hantering av brandfarlig vara som gäller ADR-klass 3.

Igelsta Kraftvärmeverk ligger ungefär 500 meter söder om Östertälje. Det finns planer på att bygga ut kraftverket. Detta hade resulterat i ett avstånd på ungefär 250 meter från planområdet. Igelsta kraftvärmeverk har ett tillstånd för hantering av brandfarlig vara som gäller ADR-klass 3.

Lantmännen har en spannmålsanläggning på andra sidan vattnet, cirka 700 meter bort. Utanför anläggningen går en farled där fartyg transporterar gods.

5.4 Persontäthet

Persontätheten har stor inverkan på samhällsrisken. Vid konsekvensberäkningar användes en persontäthet på 4 100 personer/km² vilket är ett schablonvärde från RIKTSAM. I riktlinjerna från Länsstyrelsen Stockholm anges inget värde för persontäthet varvid siffror från RIKTSAM används. I RIKTSAM framgår det att de mest tätbefolkade delarna av Malmö har en persontäthet på mellan 6 000–10 000 personer/km².

Vidare antas samtliga människor befinna sig utomhus dygnet runt vid konsekvensberäkningarna i denna utredning vilket anses konservativt då människor som befinner sig inomhus bedöms drabbas i mindre utsträckning av flertalet konsekvenser. Se även avsnitt 9.1 för ytterligare resonemang. Sammantaget kan 4 100 personer/km² anses vara ett lämpligt värde att ansätta för persontäthet.

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:

- Grödinge/Nynäs – vägen (transport av farligt gods)
- Stockholms pendeltågnät (Södertäljegrejen), (urspårning och transport av farligt gods)
- Igelsta kraftvärmeverk (leder till ökad mängd av farligt gods)
- Astra Zenecas läkemedelsproduktion (leder till en ökad mängd farligt gods).

Som har beskrivits tidigare i utredningen är inte vägen som går vid området en rekommenderad väg för farligt gods – transporter. Närheten till både Astra Zeneca och till Igelsta kraftvärmeverk ökar däremot sannolikheten att transporter med farligt gods fraktas på vägen, speciellt av ADR - klass 3 då det finns uppgifter om att båda företag har tillstånd att hantera det.

Information från Trafikverket har erhållits, vilken visar på en viss mängd farligt gods på järnvägen. Data från både järnväg och väg tas med i beräkningar av samhälls- och individrisk.

Igelsta kraftverk har nästan helt frångått att köra anläggningen på eldningsolja. Enligt de senaste uppgifterna är det mindre än 1 % av allt material som eldas som är eldningsolja. Utöver eldningsolja används också en liten mängd tallbecksolja (0,8%). Tallbecksolja har en flampunkt på 130 °C, samt inga egenskaper som är livshotande för människor eller som är miljöskadliga. Resterande material som används i värmekraftverket är inte farligt gods. Enligt uppgifter från Igelsta kraftverk kommer en stor del av deras leveranser via farled istället för väg, vilket även det begränsar risken. Den ökade mängder transporter borde vara synlig på data hämtad från Trafikverket om ÅDT.

Astra Zenecas anläggning på Gärtuna har tillstånd för att hantera brandfarlig vara ADR-klass 3. Anläggningen ligger cirka 670 meter sydost om Östertälje 1:15. Med hänsyn till att de hanterar brandfarlig vätska i större mängd av klass 3 samt avståndet på cirka 670 meter dras slutsatsen att anläggningen i sig ej kan påverka det nya planområdet. Att anläggningen ligger där bidrar dock med en ökad mängd transporter på Grödinge/Nynäs – vägen. Den ökade mängder transporter bedöms vara synlig på data hämtad från Trafikverket om ÅDT.

Boverkets riktvärde för skyddsavstånd till farmaceutisk beredning är 200 meter vilket syftar till att begränsa kontinuerliga störningar som buller och lukt. Även detta är uppfyllt varvid Astra Zeneca inte beräknas utgöra någon risk som inte ses i statistiken.

Enligt Riskutredning Kryssaren 8 med flera, daterad 2018-11-28, hanterar inte Lantmännen farligt gods. Lantmännens verksamhet har bedömts vara irrelevant.

6.2 Transport av farligt gods – väg

Grödinge/Nynäs – vägen ligger i anslutning till Jägmästaren och Östertälje. Årsdygnsmedeltrafiken (ÅDT) tungtrafik har erhållits från Trafikverkets nationella vägdatatabas för att beräkna mängden farligt gods som transporteras på vägen. Utöver den tungtrafiken 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 utan att detta anses vara en farligt gods – olycka.

Inga platsspecifika data har använts kring fördelningarna mellan ämnesklasserna varvid de uträkningar som redovisas har grundats på data från RIKTSAM. Ämnesklass 3 är dock viktat högre än normalt, då både Astra Zeneca och Igelsta kraftverk hanterar dessa ämnen och transport av andra ämnen bör framförallt gå på primära eller sekundära transportleder för farligt gods. De ämnesklasser och tillhörande konsekvenser som beaktats redovisas i Tabell 4.

Tabell 4: Ämnesklasser och tillhörande konsekvenser som beaktas redovisas. Andelen av respektive ämnesklass har normerats så att summan blir 100 %.

| ADR-klass | Konsekvens | Andel |
|-----------|-----------------|----------|
| 1 | Explosion | 0,51 % |
| 2.1 | BLEVE | 3,39 % * |
| 2.3 | Giftigt gasmoln | 3,39 % * |
| 3 | Pölbrand | 86,89 % |
| 5 | Explosion | 0,68 % |
| 8 | Stänk | 4,07 % |

* Antar jämn fördelning mellan klass 2.1 och 2.3.

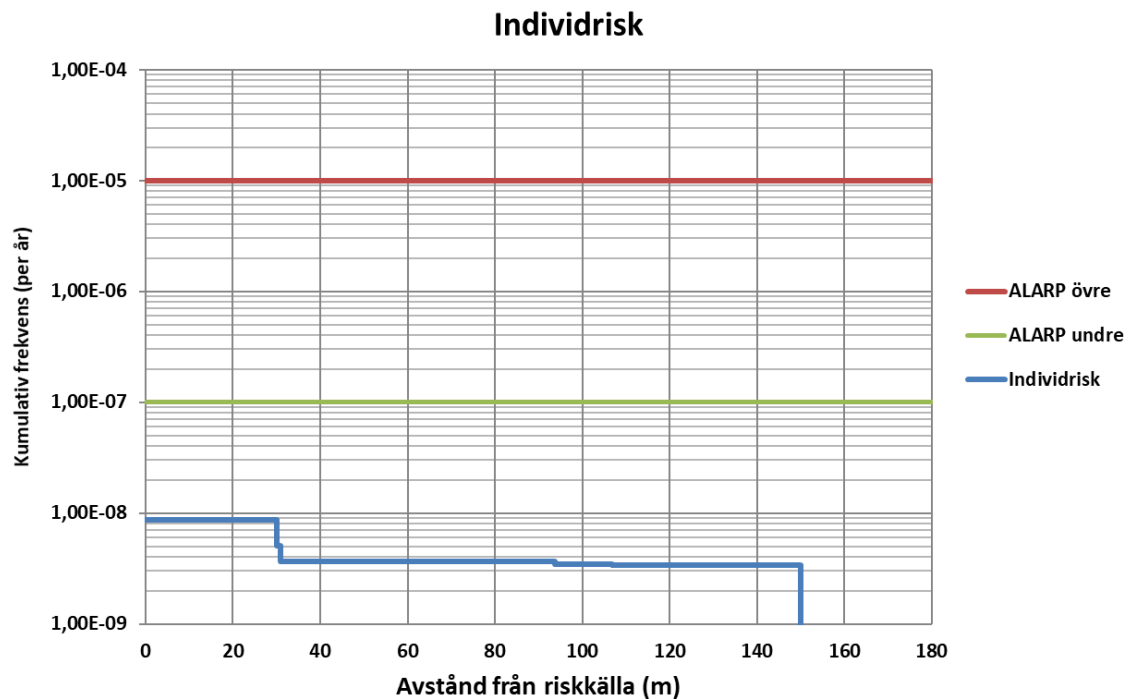
Förväntat antal farligt gods-olyckor har beräknats baserat på metoden enligt VTI rapport 387:3, Vägtransporter med farligt gods – Farligt gods i vägtrafikolyckor. Med hänsyn taget till bland annat ÅDT totaltrafik, ÅDT tungtrafik, vägsträckans längd och hastighetsbegränsning har frekvensen för olycka med farligt gods beräknats till $3,45 \cdot 10^{-5}$ 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 $8,9 \cdot 10^{-8}$ per år. I Tabell 5 redovisas en sammanfattning av konsekvensberäkningarna.

Tabell 5: Sammanställning av konsekvenser och deras respektive konsekvensavstånd och sannolikheter.

| Ämnesklass och konsekvens | Konsekvensavstånd | Antal döda | Sannolikhet (per år) |
|---------------------------|-------------------|------------|-----------------------|
| 1 (Explosion) | 107 | 37 | $3,51 \cdot 10^{-10}$ |
| 2.1 (BLEVE) | 153 | 47 | $7,80 \cdot 10^{-11}$ |
| 2.3 (Giftigt gasmoln) | 150 | 1 | $1,95 \cdot 10^{-8}$ |
| 3 (Pölbrand) | 31 | 3 | $1,80 \cdot 10^{-8}$ |
| 5 (Explosion) | 94 | 28 | $1,40 \cdot 10^{-9}$ |
| 8 (Stänk) | 30 | 1 | $4,52 \cdot 10^{-8}$ |

Individerisken undersöktes på olika avstånd från Grödinge/Nynäsvägen vilka korrelerar med konsekvensavstånden i Figur 10.

Vid beräkning av individrisk har sannolikheten att påverkas av en olycka justerats enligt avsnitt 3.1.1.



Figur 10: Individrisk på olika avstånd från Grödingevägen/Nynäsvägen.

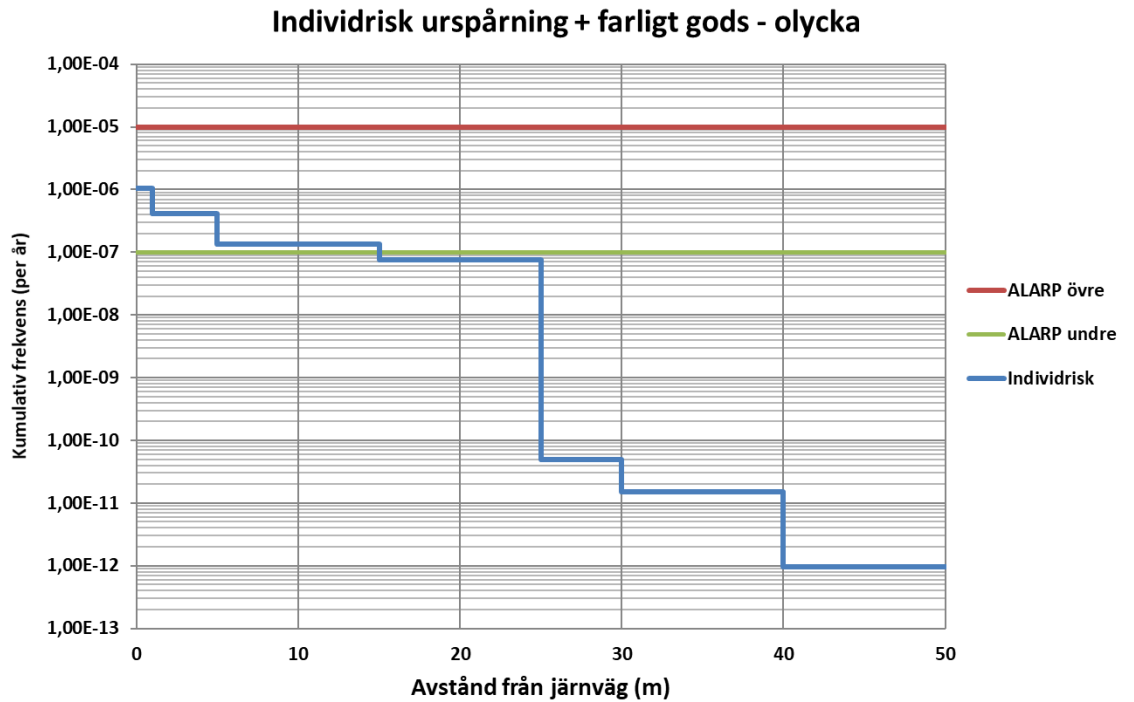
6.3 Transport av farligt gods - gemensam

Södertäljegrenen transporterar farligt gods och ligger i närheten av både Östertälje och Jägmästaren. Data har inhämtats från trafikverket för att mer specifikt få reda på data och fördelning av farligt gods på sträckan. 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. Data från Trafikverket kring mängd av farligt gods som transporteras på Södertäljegrenen har erhållits. Då denna data är konfidentiell kommer inga fördelningar att redovisas. I Tabell 6 redovisas en sammanfattning av konsekvensberäkningarna. Individrisken undersöktes på olika avstånd från järnvägen vilka korrelerar med konsekvensavstånden i Figur 10 och Figur 11.

Tabell 6 : Sammanställning av konsekvenser och deras respektive konsekvensavstånd och sannolikheter.

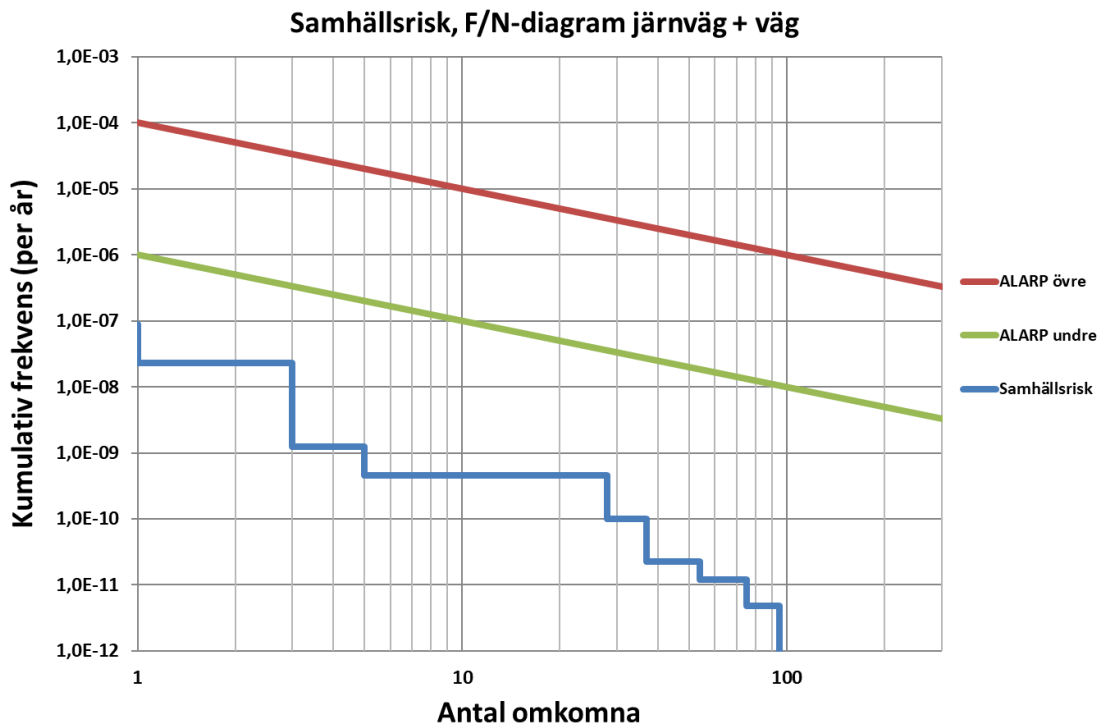
| Ämnesklass och konsekvens | Konsekvensavstånd | Antal döda | Sannolikhet (per år) |
|---------------------------|-------------------|------------|-----------------------|
| 2.1 (BLEVE) | 130 | 54 | $4,82 \cdot 10^{-12}$ |
| 2.3 (Gifftigt gasmoln) | 150 | 3 | $7,20 \cdot 10^{-12}$ |
| 3 (Pölbrand) | 40 | 5 | $7,89 \cdot 10^{-10}$ |
| 5 (Explosion) | 171 | 95 | $1,01 \cdot 10^{-9}$ |
| 8 (Stänk) | 30 | 1 | $2,10 \cdot 10^{-9}$ |

Individrisken har i detta fall räknats som en sammanslagning av risk för farligt gods - olycka och risken för urspårning. Vid beräkning av individrisk har sannolikheten att påverkas av en olycka justerats enligt avsnitt 3.1.1.



Figur 11: Individrisk på olika avstånd från Södertäljegrenen (järnväg).

Samhällsrisk i denna riskutredning beräknades för både järnväg och väg samtidigt, då båda antas kunna påverka samma population samtidigt. Detta är extra relevant för planområdet Östertälje, som planeras in mellan järnväg och väg. Samhällsrisk redovisas i Figur 12.



Figur 12: Redovisar samhällsrisk i Östertälje 1:15

7 Riskvärdering

I detta avsnitt värderas de risker som identifierats och beräknats i kapitel 6.

7.1 Transport av farligt gods – väg

Individrisken med avseende på transport av farligt gods på Grödinge/Nynäs - vägen understiger ALARP på samtliga undersökta avstånd. Individrisknivån med avseende på transport av farlig gods är därmed acceptabel enligt vedertagna kriterier.

7.2 Transport av farligt gods – järnväg

Individrisken med avseende på transport av farligt gods och urspårning ligger ovanför den undre ALARP-gränsen fram till 15 meter från spåret. Då perrongen kan antas minska risken för att en urspårning ska drabba populationen antas det vara godkänt att vänta på perrongen. I övrigt bör det ej konstrueras något som uppmanar till mer än ytterst tillfällig vistelse inom 15 meter från järnvägens spårmitte. Enligt förslag från Serneke ska inga byggnader byggas närmare än 30 meter från järnvägsspåret, vilket överensstämmer med individrisken.

7.3 Transport av farligt gods – gemensam

Samhällsrisken har summerats för både järnväg och väg i denna utredning. Både Östertälje 1:15 och Jägmästaren 11–13 påverkas av både väg och järnväg. Detta innebär att riskerna måste beaktas gemensamt för att få fram sanningsenligt värde. Med beaktande av både järnväg och väg ligger samhällsrisken med god marginal under nedre gränsen av ALARP. Sammantaget görs bedömningen att samhällsrisknivån är acceptabel.

Vid individriskberäkning utgås det från riskkällan. Det finns inga planer på att bygga något inom 30 meter från järnväg. Vid det avståndet är avståndet till ALARP-området så pass stort att eventuell bidrag från Grödinge/Nynäs – vägen är försumbart.

8 Riskreducering

Inga riskreducerande åtgärder bedöms behövas enligt resultaten för de beräkningar som utförts. Viktigt att kraven från Länsstyrelsen Stockholm uppfylls samt att stadigvarande vistelse inom 15 meter från järnvägen inte uppmuntras.

9 Diskussion

I detta avsnitt diskuteras osäkerheter och känslighetsanalyser genomförs.

Denna riskutredning syftar till att undersöka huruvida fastigheter mellan Grödinge/Nynäs - vägen och Södertäljegrenen är säkert att upprätta samt fastigheter precis norr om Grödinge/Nynäs – vägen och järnvägen. Efter riskidentifiering i kapitel 6.1 framkom det att väg samt järnväg är de riskkällor som påverkar riskbilden. Sammantaget ses inga hinder att bygga fastigheterna med avseende på samhälls- och individrisk. Det man måste ta i beaktning är dock att om byggnader placeras 30 meter eller närmare från järnväg finns det krav på ventilation, utrymning och fasad som ska följas enligt riktlinjer från Länsstyrelsen Stockholm.

9.1 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 inherenta 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 väg har använts i denna riskutredning. För data kring fördelning användes RIKTSAM

vilket är det nationella genomsnittet. Detta värde anpassades dock för att representera den större mängd av brandfarliga vätskor (ADR-klass 3) som transporteras. För mängder ansattes punktskattningar för ämnesklass 1 och 2.1 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. Istället 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.

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.

För samtliga konsekvenser med ett konsekvensavstånd ≤ 30 meter har persontätheten reducerats till en tredjedel. Detta antagande baseras på att människor inte bedöms uppehålla sig så nära vägen/järnvägen i samma utsträckning. Detta kan jämföras med RIKTSAM som räknar med en persontäthet på 0 personer/km² inom 20 meter från spår. Antagandet i denna riskutredning kan således betraktas som konservativt. För konsekvenser som sträcker sig längre än 30 meter har det inte gjorts någon reduktion av persontäthet på något avstånd. Detta är ytterligare ett konservativt förfarande vid beräkningarna.

För samtliga konsekvenser har persontätheten antagits vara jämn fördelad på båda sidor om väg/järnväg. I verkligheten ligger emellertid samtlig planerad bebyggelse endast på en sida av väg/järnväg. Detta antagande är därmed också konservativt då persontätheten, och i förlängningen antal dödsfall, överskattas.

9.2 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. En sammanställning av resultaten återges i Tabell 7.

Tabell 7. Resultat av känslighetsanalys.

| Förändrade indata | Resultat/kommentar |
|---|---|
| Fördubblad ÅDT tungtrafik samt godstransporter. | Individrisk för farligt gods och urspårning inom ALARP upp till 15 meter. Samhällsrisk och individrisk för väg fortfarande under ALARP. Bedöms vara acceptabelt enligt kapitel 7. |
| Fördubblad mängd av ämnesklass 1 (järnväg + väg). | Individrisk för farligt gods och urspårning inom ALARP upp till 15 meter. Samhällsrisk och individrisk för väg fortfarande under ALARP. Bedöms vara acceptabelt enligt kapitel 7. |
| Fördubblad mängd av ämnesklass 2.1 (järnväg + väg). | Individrisk för farligt gods och urspårning inom ALARP upp till 15 meter. Samhällsrisk och individrisk för väg fortfarande under ALARP. Bedöms vara acceptabelt enligt kapitel 7. |
| En femdubbel mängd av ämnesklass 3 på väg. | Individ och samhällsrisk för väg ligger fortfarande under ALARP. |

| | |
|---|---|
| Samma persontäthet inom 30 meter från väg som inom övriga området (4 100 personer /km ²). | Individrisk för farligt gods och urspårning inom ALARP upp till 15 meter. Samhällsrisk och individrisk för väg fortfarande under ALARP. Bedöms vara acceptabelt enligt kapitel 7. |
| Trafikverkets prognos kring antal godstransporter 2040 används. En tillväxt på motorvägar på 1,85% per år på godstrafik har använts samt 1,4% på järnväg. | Individrisk för farligt gods och urspårning inom ALARP upp till 15 meter. Samhällsrisk och individrisk för väg fortfarande under ALARP. Bedöms vara acceptabelt enligt kapitel 7. |

10 Slutsats

De två riskkällor som utgör grunden i riskanalysen erhålls av Grödinge/Nynäs – vägen och Södertäljegreinen (järnväg). Individrisken med avseende på urspårning och farligt gods innebär att det i området 15 meter från spårmiten ska göras åtgärder för att minimera risken. Enligt underlag är inget planerat att byggas inom 30 meter från järnväg, vilket innebär att det inte borde ske någon stadigvarande vistelse inom 15 meter från spår. Med det i åtanke behöver det inte göras några riskreducerande åtgärder. Perrongen är upphöjd från spåret och ger således ett visst skydd mot urspårning varvid det kan anses acceptabelt att vistas på perrongen trots att det är mindre än 15 meter från spårmiten.

Samhällsrisken för den sammanslagna risken för järnväg och väg är under den nedre gränsen av ALARP, även vid en ändring av parametrar i känslighetsanalysen. Även med en ökning av godstransporter på både järnväg och väg borde risken för områdena vara acceptabel.

Då framförallt Östertälje 1:15 är utsatt har det räknats på området mellan väg och järnväg. Detta då en acceptabel nivå för detta område innebär en acceptabel nivå för Jägmästaren 11–13. Enligt både samhällsrisk och individrisk anses det säkert att bygga på Östertälje 1:15 och följaktligen Jägmästaren 11 – 13.

Även med en expansion av både Astra Zeneca och Igelsta Kraftverk som kan leda till en ökad mängd av kemikalier (ADR-klass 3) på Grödinge/Nynäs – vägen ligger fortfarande samhälls- och individrisk under ALARP.

Det finns enligt bifogat underlag till riskutredningen inga planer på att bygga närmare än 30 meter från järnvägens spårmiten. Om det trots allt kommer att placeras en byggnad närmare än 30 meter är det viktigt att följa Länsstyrelsens rekommendationer angående bebyggelse närmare än 30 meter från järnväg:

Det ska finnas ett bebyggelsefritt skyddsavstånd på minst 25 meter intill järnväg, mätt från närmaste spårmiten. Inom 30 meter ska följande åtgärder säkerställas, genom planbestämmelser, för markanvändning bostäder (B), centrum (C), vård (D), handel (H), friluftsliv och camping (N), tillfällig vistelse (O), besöksanläggningar (R), skola (S), kontor (K), drivmedelsförsörjning (G), industri (J) och verksamheter (Z):

- fasader ska utföras i obrännbart material alternativt lägst brandteknisk klass EI30.
- friskluftsintag ska riktas bort från järnvägen.
- det ska vara möjligt att utrymma bort från järnvägen på ett säkert sätt.

Om byggnader uppförs på ett avstånd på minst 30 meter från Södertäljegreinen (spårmiten till fasad) kan ovanstående krav utgå.

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.

Länsstyrelsen Stockholm. (2016). Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods.