

# Riskutredning för detaljplan Betongen 1 och Odensala 14:1

Östersunds kommun

---

## Riskutredning för detaljplan

---

Beteckning:	Riskutredning
Datum:	2022-08-19
Version:	1

Projektnamn:

Riskutredning för detaljplan Betongen 1 och Odensala 14:1

Uppdragsgivare:

Östersunds Kommun

Ombud, Säkerhetspartner Norden AB:

Erik Isaksson

Uppdragsgivarens referens-/kontaktperson:

Johanna Westgard

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 Ödén

Brand- & Civilingenjör

## Innehållsförteckning

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 .....	7
2.1	RISKANALYS.....	8
2.2	RISKVÄRDERING .....	8
2.3	RISKREDUCERING.....	9
3	ACCEPTANSKRITERIER OCH RISKMÅTT .....	9
3.1	INDIVIDRISK .....	9
3.2	SAMHÄLLSRISK .....	10
4	ÄMNESKLASSER OCH KONSEKVENSER .....	11
5	OMRÅDESBESKRIVNING .....	13
5.1	BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET .....	13
5.2	PERSONTÄTHET .....	14
6	RISKANALYS.....	14
6.1	RISKIDENTIFIERING.....	14
6.2	TRANSPORT AV FARLIGT GODS (CIRKULATIONSPLATS).....	15
6.3	TRANSPORT AV FARLIGT GODS (E14).....	17
6.4	TRANSPORT AV FARLIGT GODS (GEMENSAM).....	19
6.5	DRIVMEDELSTATION .....	20
7	RISKVÄRDERING.....	20
7.1	TRANSPORT AV FARLIGT GODS (E14 OCH CIRKULATIONSPLATS) .....	20
7.2	DRIVMEDELSTATION .....	20
8	DISKUSSION.....	23
8.1	OSÄKERHETER OCH ANTAGANDEN .....	23
8.2	KÄNSLIGHETSANALYS .....	24
9	RISKREDUCERING .....	24
10	SLUTSATS .....	24
11	REFERENSER.....	25

## Sammanfattning

Östersunds kommun har upprättat en detaljplan som möjliggör etablering av handel med skrymmande varor, restauranger samt drivmedelsförsäljning. En del av den planerade bebyggelsen ligger inom 150 meter från cirkulationsplats trafikplats Odenskog och E14 som är primärled för transport av farligt gods. Detta medför att en riskutredning måste genomföras för att undersöka risknivån i planområdet.

Säkerhetspartner Norden AB har på uppdrag av Östersunds kommun genomfört en riskutredning och utvärderat resultatet i förhållande till rådande acceptanskriterier.

Med hänsyn taget till gällande regelverk och riktlinjer, trafikflöden och persontäthet 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 genom cirkulationsplatsen trafikplats Odenskog samt E14 utan att riskreducerande åtgärder behöver vidtas. Detta även om en drivmedelsstation för bensin eller gas etableras inom området, förutsatt att de krav och riktlinjer som finns avseende hantering av brandfarlig gas och vätska samt de krav som specifikt riktar sig mot bensinstationer eller tankstationer för fordonsgas följs.

## 1 Allmänt

### 1.1 Bakgrund

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

### 1.2 Syfte

Syftet med riskutredningen är att undersöka riskbilden för aktuellt område med avseende på transport av farligt gods på väg i anslutning till planområdet. Utöver det ska riskbilden vid etablering av en drivmedelsstation för bensin eller gas undersökas och aktuella krav för denna presenteras.

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.

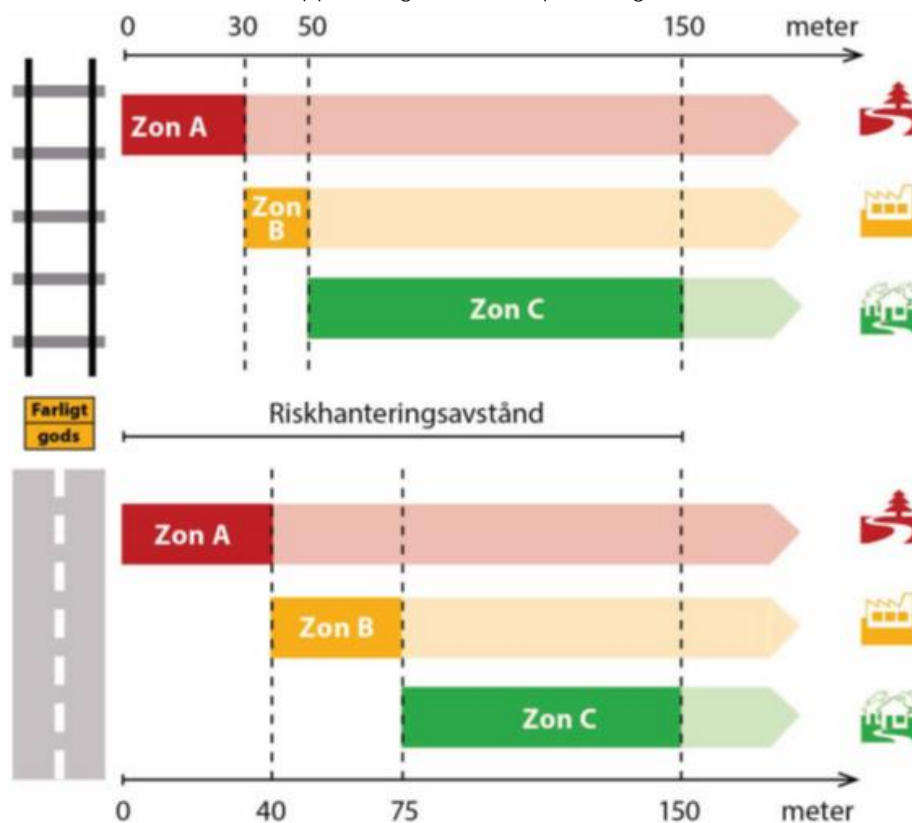
#### 1.4.3 Transport av farligt gods på väg

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

Inom Jämtlands län finns det inga egna riktlinjer för planläggning intill vägar där det transporteras farligt gods.

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.

## 1.6 Underlag

Riskutredningen baseras på följande underlag:

- Situationsplan, skiss, för området daterad 2022-04-12.
- Kontinuerligt underlag från Johanna Westgard, Planarkitekt, Östersunds kommun.
- Övrig litteratur, se referenser i avsnitt 11.

## 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:

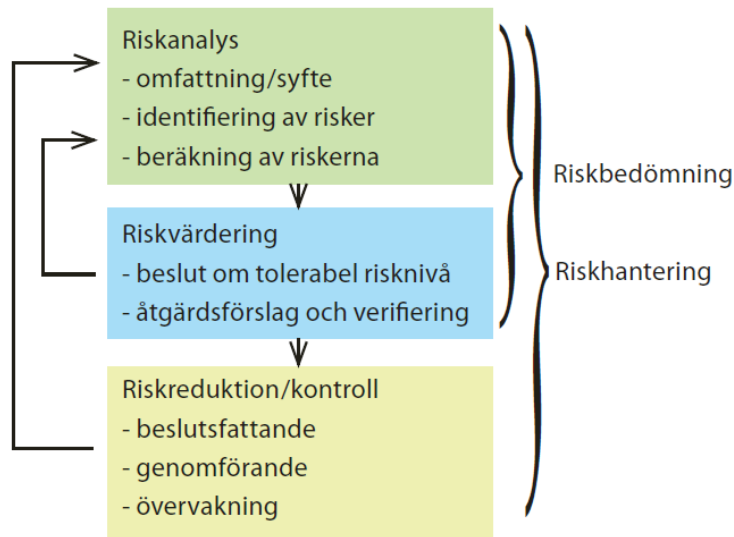
- Vad kan hända?
- Hur sannolikt är det?
- Vad blir konsekvenserna?

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

Risکانالysen 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 risکانالysens syfte och mål.

## 3 Acceptanskriterier och riskmått

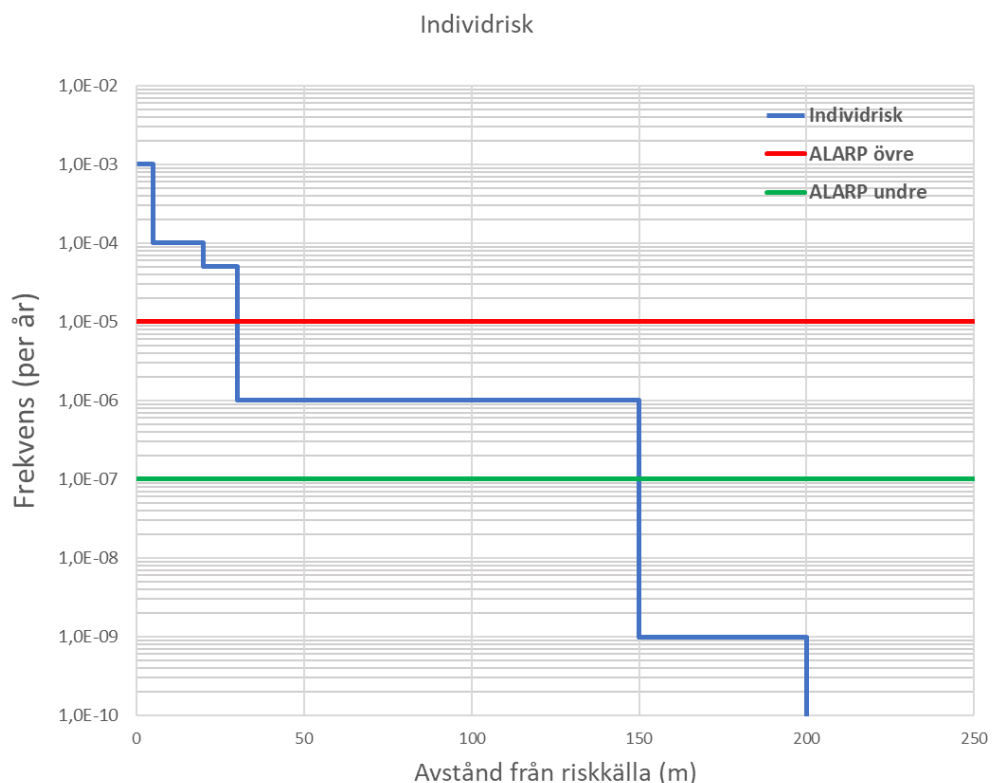
Bedömningen av huruvida en risk är acceptabel baseras på flertalet faktorer. Förutom en teknisk bedömning av risken ligger även mer subjektiva uppfattningar till grund för en bedömning av huruvida en risk kan accepteras eller inte. Exempelvis påverkas bedömningen av vem som utsätts för risken i relation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

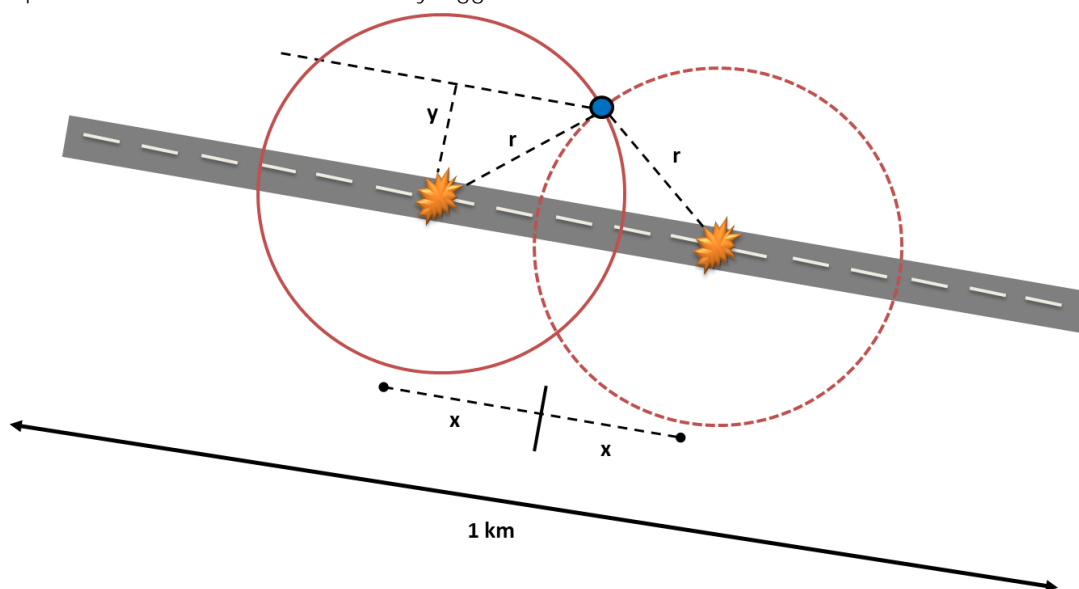
Individrisk är en platspecifik risk och anger sannolikheten per år att en hypotetisk person omkommer om denna vistas oavbrutet på en bestämd plats i närheten av en riskkälla. De acceptanskriterier som föreslås för individrisk är  $10^{-7}$  som undre gräns och  $10^{-5}$  som övre gräns. Mellan dessa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

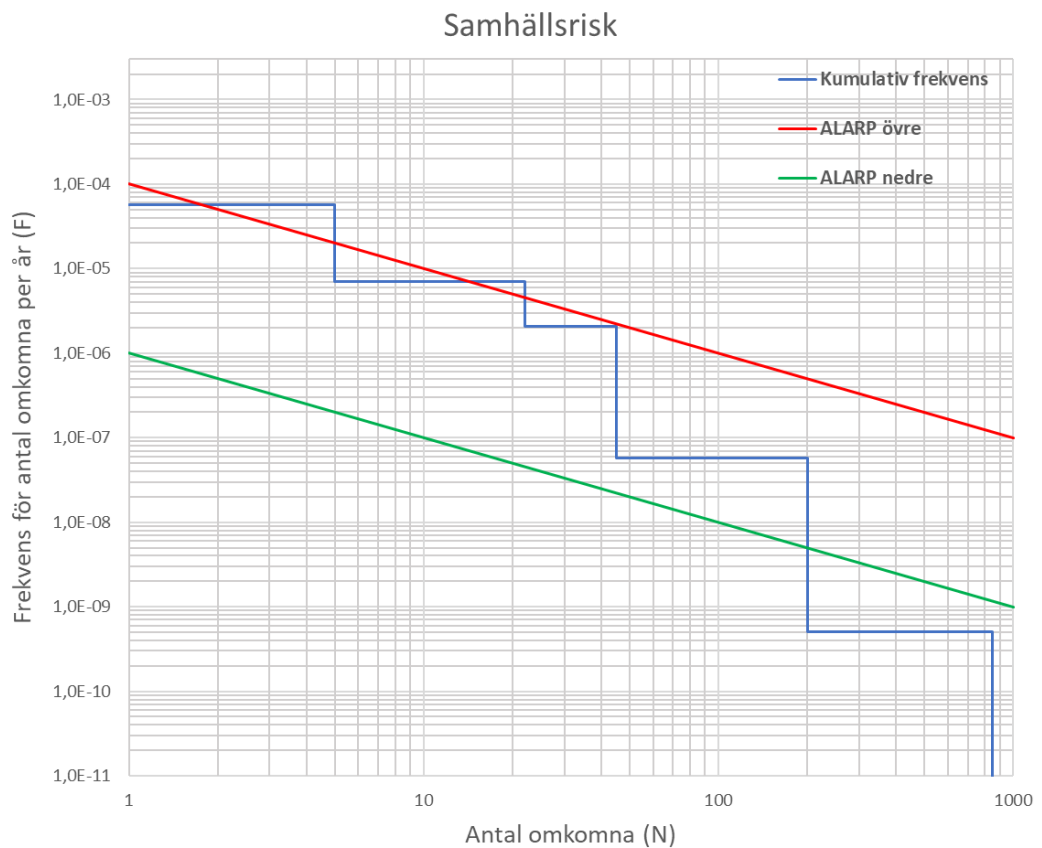
### 3.2 Samhällsrisk

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. Planområdet avgränsas av Stuguvägen åt norr, Körfältsvägen åt väster, Hagvägen åt söder och cirkulationsplatsen trafikplats Odenskog och E14 åt öster. Både cirkulationsplatsen och E14 är primärleder för farligt gods. Väg E14 är nedsänkt och passerar under cirkulationsplatsen förbi planområdet. Slutningen upp från E14 bidrar till att konsekvenserna av en eventuell farligt gods – olycka på E14 förmildras jämfört med om marken hade varit hel plan mellan vägen och planområdet. Omgivningen till väster om planområdet består av bostadsområden medan omgivningen åt öster består av skog.



Figur 6. Översiktsbild av planområdet och dess placering i förhållande till E14 och cirkulationsplatsen, trafikplats Odenskog.

### 5.1 Beskrivning av planområdet

Inom planområdet är det planerat för handelsområde med skrymmande varor, snabbmatsrestauranger, drivmedelsförsäljning samt parkeringsplatser, se Figur 7. Restaurangerna är de byggnader som planeras närmast E14 och cirkulationsplatsen. Placeringen för restaurangerna är drygt 37 meter från cirkulationsplatsen, respektive 86 meter från E14. Placeringen för handelsbyggnaderna är 187 meter från cirkulationsplatsen.



Figur 7. De blå/gröna byggnaderna är planerade handelsbyggnader och de bruna är planerade restauranger, alternativt drivmedelsförsäljning.

## 5.2 Persontäthet

Persontätheten inom Östersunds tätort är ca 1400 personer/km<sup>2</sup>. I och med att ett handelsområde samt restauranger planeras inom området innebär det att många personer samlas där och persontätheten inom området är sannolikt högre. Samtidigt planeras den största delen av ytan närmast E14 och trafikplats Odenskog bestå av parkeringsplatser med undantag för snabbmatsrestauranger och drivmedelsstation. På parkeringsplatserna vistas personer endast tillfälligt och dessa bidrar därför till en minskad persontäthet. Utifrån områdets storlek samt genomsnittligt förväntat antal personer på området har persontätheten konservativt uppskattats till 2000 personer/km<sup>2</sup>.

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

Nedan presenteras de risker som har identifierats. Transport av farligt gods har delats upp i transport av farligt gods genom cirkulationsplatsen och transport av farligt gods på E14. Denna uppdelning har gjorts därför att trafikflödet och olycksfrekvensen är olika längs de två vägsträckorna samt att de passerar på olika avstånd från planområdet. De risker som har identifierats, med de avgränsningar som gjorts är följande:

- Transport av farligt gods genom cirkulationsplats, trafikplats Odenskog.

- Transport av farligt gods på E14.
- Drivmedelsstation.

## 6.2 Transport av farligt gods (Cirkulationsplats)

Cirkulationsplatsen trafikplats Odenskog passerar i anslutning till den östra delen av planområdet. 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.

Årsdygnsmedeltrafik (ÅDT) tungtrafik har erhållits från Trafikverkets Nationella Vägdatabas 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 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 cirkulationsplatsen, trafikplats Odenskog. För att ta hänsyn till att trafiken kan öka i framtiden, bland annat då det planerade handelsområdet gör att fler förväntas åka till planområdet, görs även beräkningar där Trafikverkets prognos för ökad godstransport 2040 används. Dessa beräkningar görs i känslighetsanalysen i avsnitt 8.2.

Tabell 6.1. Data för trafik på cirkulationsplatsen, trafikplats Odenskog, förbi planområdet.

ÅDT	ÅDT Tungtrafik	ÅDT Farligt gods
3500	400	10

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 %	78,1 %
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.

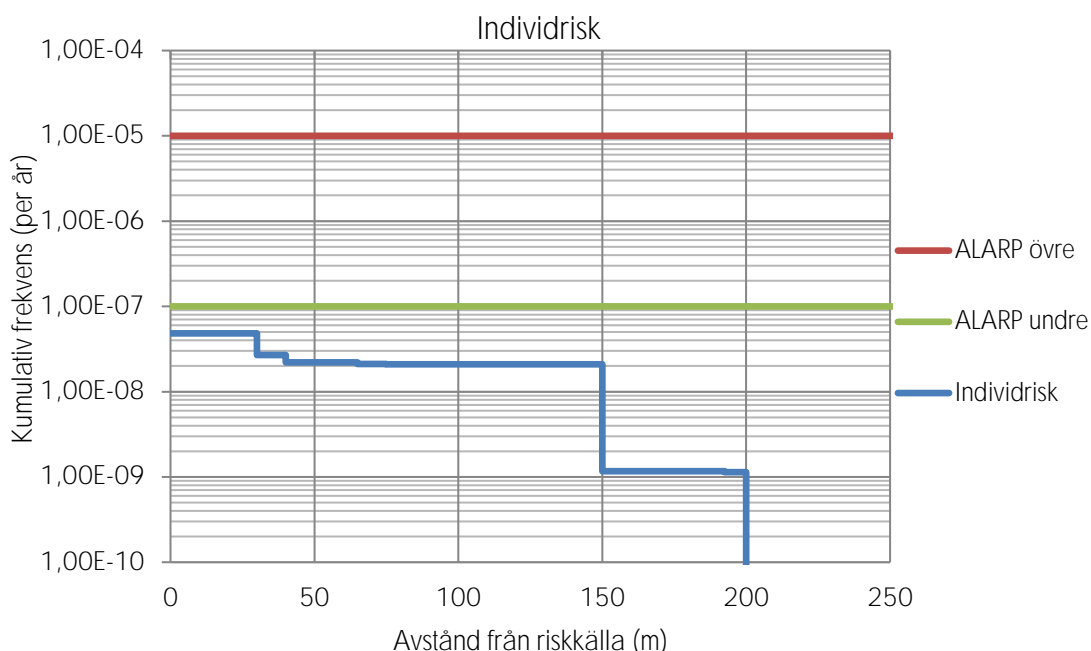
Förväntat antal farligt gods-olyckor har beräknats baserat på metoden enligt VTI rapport 387:3, Vägtransporter med farligt gods – Farligt gods i vägtrafikolyckor. Med hänsyn taget till bland annat ÅDT totaltrafik, ÅDT tungtrafik, vägsträckans längd och hastighetsbegränsning har frekvensen för olycka med farligt gods beräknats till  $5,614 \cdot 10^{-4}$  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  $2,28 \cdot 10^{-6}$  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	4	$1,03 \cdot 10^{-8}$
2.1 (BLEVE)	193	43	$6,84 \cdot 10^{-10}$
2.3 (Giftigt gasmoln)	150	1	$5,70 \cdot 10^{-7}$
3 (Pölbrand)	40	1	$2,63 \cdot 10^{-7}$
5 (Explosion)	65	2	$4,10 \cdot 10^{-8}$
6.1 (Avdunstning)	200	3	$2,85 \cdot 10^{-8}$
8 (Stänk)	30	0	$1,37 \cdot 10^{-6}$

Individriska undersöktes på olika avstånd från cirkulationsplatsen vilka korrelerar med konsekvensavstånden i Tabell 6.3, se Figur 8.

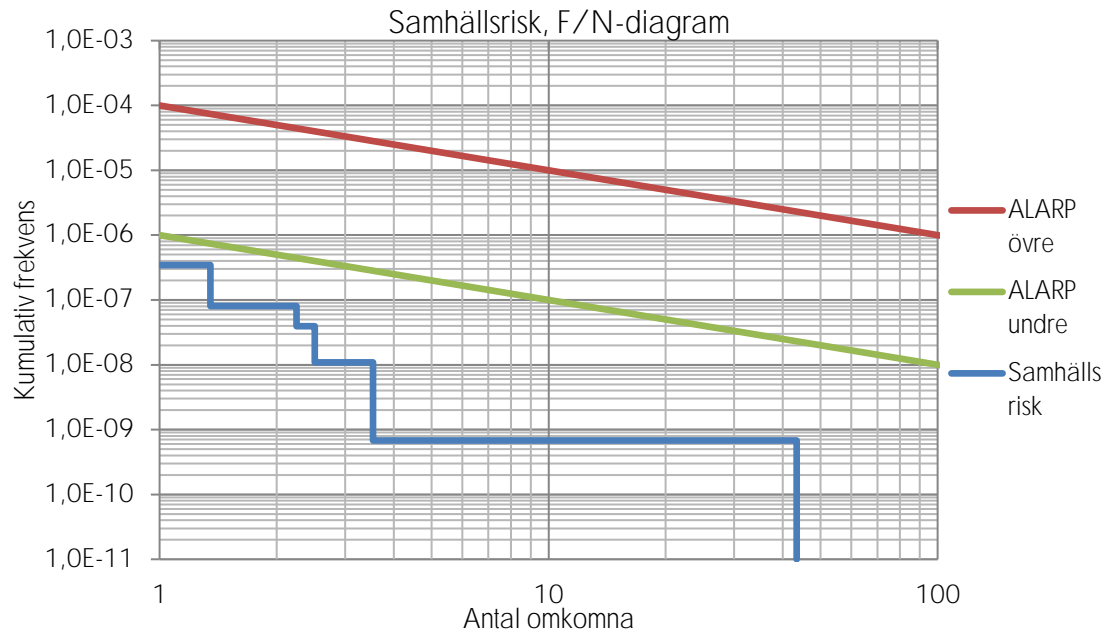
Vid beräkning av individrisk har sannolikheten att påverkas av en olycka justerats enligt avsnitt 3.1.



Figur 8. Individrisk på olika avstånd från cirkulationsplatsen, trafikplats Odenskog.

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 samhällsriskens längs cirkulationsplatsen, trafikplats Odenskog.

### 6.3 Transport av farligt gods (E14)

E14 går genom Östersunds kommun och passerar öster om planområdet. 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.

Årsdygnsmedeltrafik (ÅDT) tungtrafik har erhållits från Trafikverkets Nationella Vägdatabas för att beräkna mängden farligt gods som transporteras på vägen, se Tabell 6.4. Utöver den tunga trafiken antas inga andra farligt gods – transporter ske. ÅDT av farligt gods har beräknats genom att använda riksgenomsnittet och tillämpa det på aktuell ÅDT tungtrafik för E14.

Tabell 6.4. Data för trafik på E14, förbi planområdet.

ÅDT	ÅDT Tungtrafik	ÅDT Farligt gods
3000	400	10

Inga platsspecifika data har använts kring fördelningarna mellan ämnesklasserna varvid samma ämnesklasser och normerade andelar som för cirkulationsplatsen har använts, se Tabell 6.2.

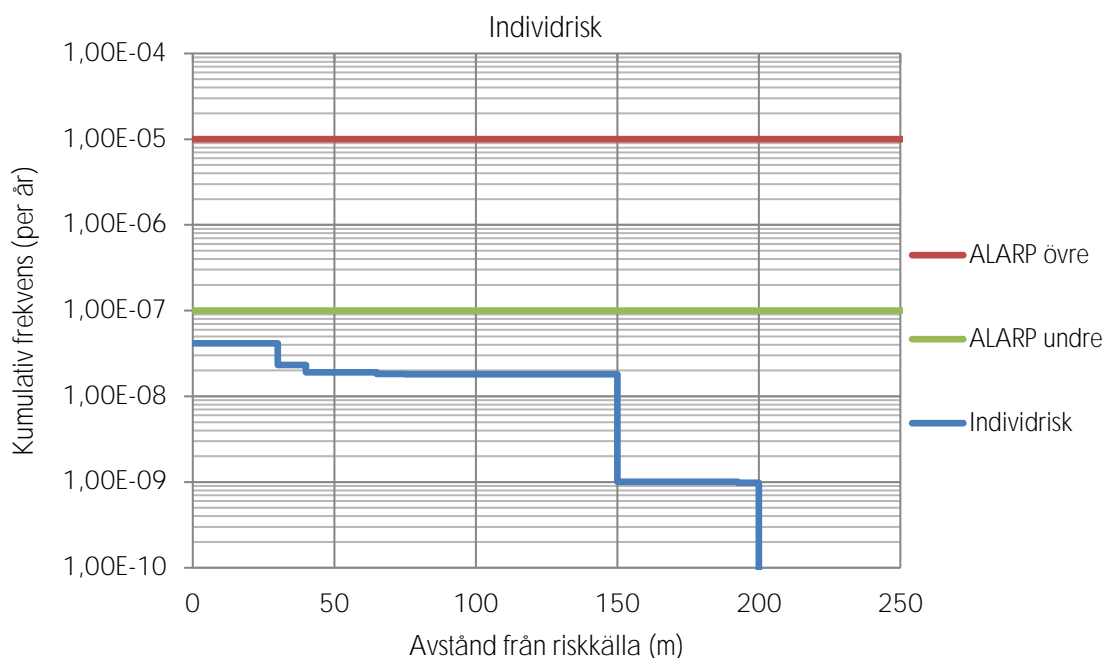
Förväntat antal farligt gods-olyckor har beräknats baserat på metoden enligt VTI rapport 387:3, Vägtransporter med farligt gods – Farligt gods i vägtrafikolyckor. Med hänsyn taget till bland annat ÅDT totaltrafik, ÅDT tungtrafik, vägsträckans längd och hastighetsbegränsning har frekvensen för olycka med farligt gods beräknats till  $4,83 \cdot 10^{-4}$  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  $1,96 \cdot 10^{-6}$  per år. I Tabell 6.5 redovisas en sammanfattning av konsekvensberäkningarna. För information om hur dessa har beräknats se avsnitt 8.1.

Tabell 6.5. Sammanställning av konsekvenser och deras respektive konsekvensavstånd och sannolikheter.

Ämnesklass och konsekvens	Konsekvensavstånd	Antal döda	Sannolikhet (per år)
1 (Explosion)	75	0	$8,83 \cdot 10^{-9}$
2.1 (BLEVE)	193	23	$5,89 \cdot 10^{-10}$
2.3 (Giftigt gasmoln)	150	1	$4,91 \cdot 10^{-7}$
3 (Pölbrand)	40	0	$2,26 \cdot 10^{-7}$
5 (Explosion)	65	0	$3,53 \cdot 10^{-8}$
6.1 (Avdunstning)	200	2	$2,45 \cdot 10^{-8}$
8 (Stänk)	30	0	$1,18 \cdot 10^{-6}$

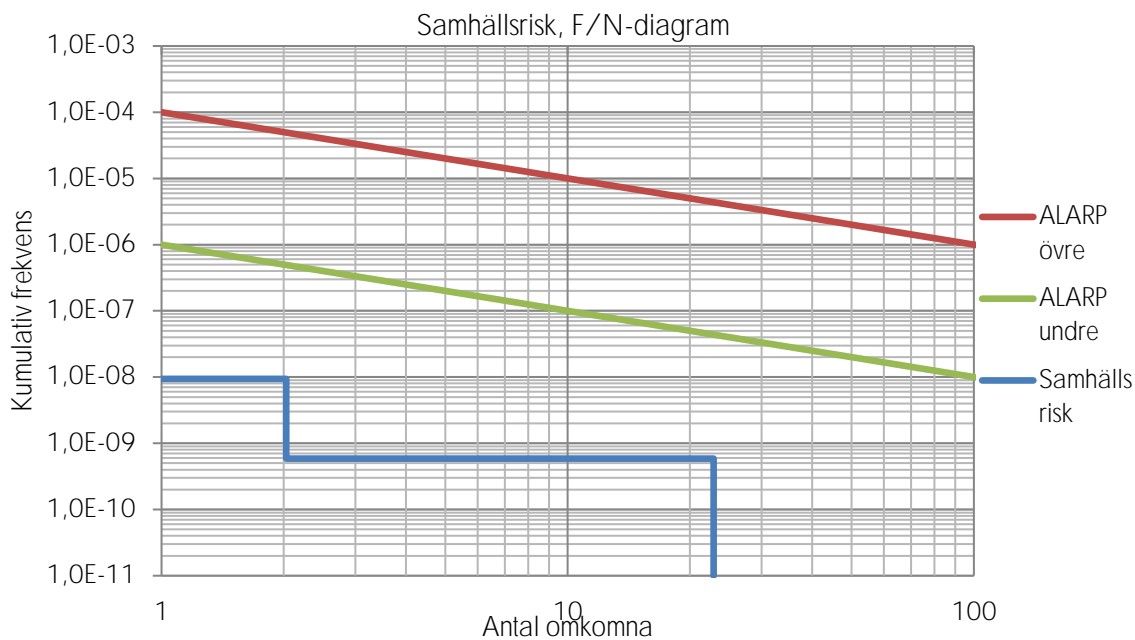
Individriska undersöktes på olika avstånd från E14 vilka korrelerar med konsekvensavstånden i Tabell 6.5, se Figur 10.

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



Figur 10. Individrisk på olika avstånd från E14.

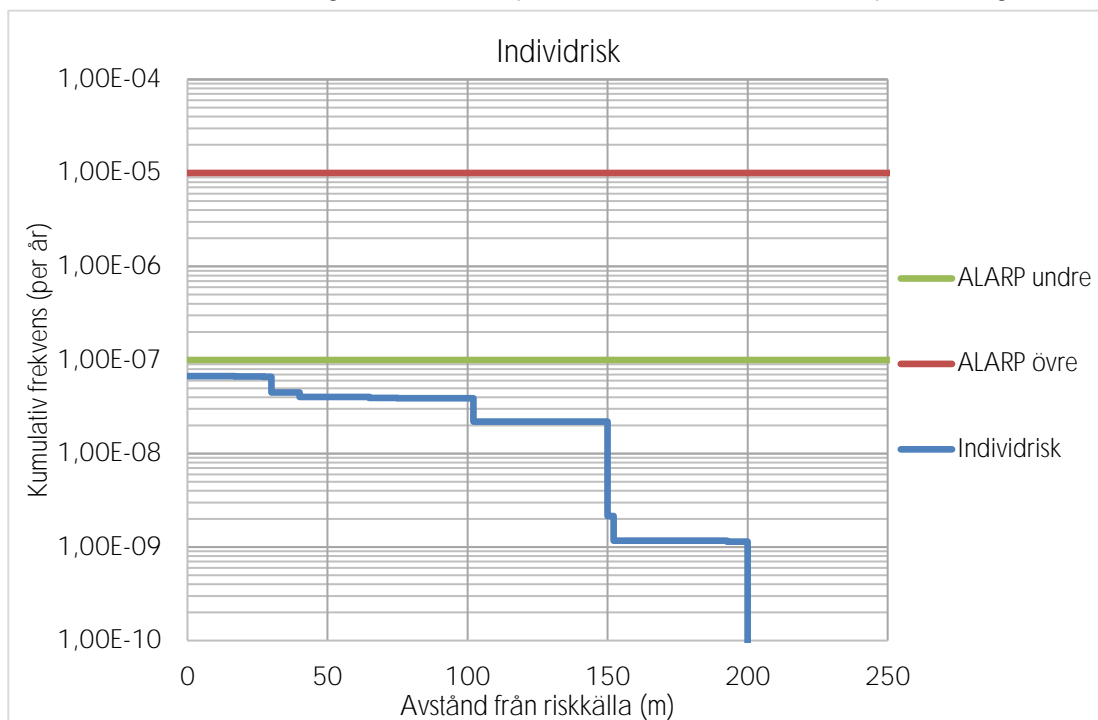
Samhällsriska har beräknats med hjälp av det nationella medelvärdet, se Tabell 6.2. Vid beräkning av samhällsriska har sannolikheten att påverkas av en olycka justerats enligt avsnitt 3.2. För illustration av samhällsriska se Figur 11.



Figur 11. Redovisar samhällsrisken längs E14.

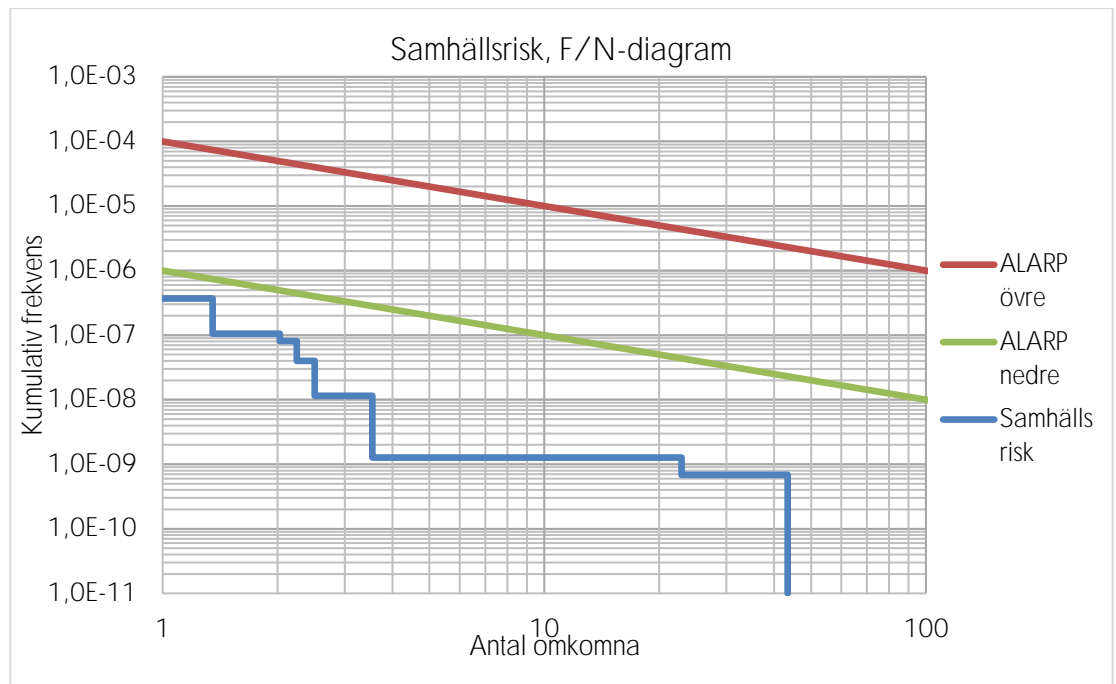
#### 6.4 Transport av farligt gods (gemensam)

För att undersöka den totala risken från både cirkulationsplatsen och E14 har dessa summerats. I Figur 12 redovisas den sammanslagna individrisken på olika avstånd från cirkulationsplatsens vägkant.



Figur 12. Sammanslagen individrisk på olika avstånd från cirkulationsplatsen, trafikplats Odenskog.

Den sammanslagna samhällsrisken längs cirkulationsplatsen och E14 har beräknats genom att summera riskbidragen från respektive vägsträcka. Samhällsrisken redovisas i Figur 13.



Figur 13. Redovisar den sammanslagna samhällsrisken längs cirkulationsplatsen/E14.

## 6.5 Drivmedelstation

En del av riskutredningen innefattar att undersöka hur etablering av en drivmedelstation för bensin eller gas inom 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 2.1 eller klass 3 beroende på drivmedel).
- En ökad risk för olycka vid lastning/lossning vilket påverkar närområdet.
- En ökad risk för olycka på grund av allmän hantering av brandfarlig gas eller 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 eller tankstationer för fordonsgas följs. Bland annat åsyftas MSB:s handbok för hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer (2015) samt Energigas Sveriges Anvisningar för tankstationer för fordonsgas, TSA 2020.

## 7 Riskvärdering

### 7.1 Transport av farligt gods (E14 och cirkulationsplats)

Individrisken med avseende på farligt gods – olycka understiger ALARP på samtliga undersökta avstånd från cirkulationsplatsen och E14, både när risken beräknat enskilt för respektive väg samt den sammanslagna risken. Individrisken är därmed acceptabel.

Samhällsrisken med avseende på farligt gods - olycka understiger ALARP på samtliga undersökta avstånd, både när risken beräknats enskilt för cirkulationsplatsen respektive E14 samt när riskerna summerats. Samhällsrisken är därmed acceptabel.

### 7.2 Drivmedelstation

Som nämndes i avsnitt 206.5 föreligger det en risk att det sker en ökad mängd transporter med ämnesklass 2.1 eller 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. Motsvarande beräkningar görs även för ämnesklass 2.1. 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 upprättandet av en drivmedelsstation för bensin inom 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 (i meter) som gäller för säker hantering.*

Objekt/riskälla	Påfyllningsanslutning till cistern	Mätarskåp	Pejlförskruvning	Cisternavluftningens 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*	18	6	12
Stationsbyggnad	12	6	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	12	3	3	6
Cistern ovan mark för brandfarlig vätska	3	4	-	-
Starkt trafikerad väg eller gata	3	3	3	3
Parkeringsplatser	6	3	3	6
Miljöstation	12	12	3	12
Båtplatser	25	25	-	18

\*Om vägg mot spillzon är av obrännbart material i lägst brandteknisk klass EI 60 utan ventilationsöppningar och brandtekniskt oklassade fönster kan avståndet halveras. Hela avståndet gäller dock fortfarande för in- och utgångar.

Om det i stället är en drivmedelsstation för fordonsgas som ska upprättas ställs även krav enligt bland annat SÄIFS 1998:5 och MSBFS 2020:1 om tankstationer för metangasdrivna fordon. Energigas Sveriges Anvisningar för tankstationer, TSA 2020, visar ett säkert sätt att bygga, driva och kontrollera en tankstation för metangas som uppfyller svenska myndighetskrav. I TSA 2020 framgår även de avstånd som gäller mellan gaslager och omgivande byggnader. Dessa är bland annat beroende av gaslagrets storlek. I **Tabell 7.2. Minska avstånd (i meter) mellan anläggningsdelar och annan verksamhet. Volymen är gaslagrets geometriska volym.** Tabell 7.2 framgår de avstånd som är aktuella för en tankstation för fordonsgas.

*Tabell 7.2. Minska avstånd (i meter) mellan anläggningsdelar och annan verksamhet. Volymen är gaslagrets geometriska volym.*

Anläggningsdel	Byggnad i allmänhet, kompressorer, annat gaslager, brännbart material eller brandfarlig verksamhet	Stor mängd brännbart material	Utgång från svårutrymda lokaler <sup>1</sup>	Större fordon uppställda för tankning eller parkerade	Personbilar uppställda för tankning eller parkerade
Gaslager > 4000 liter ≤ 200 000 liter	12*	25*	100*	8*	6*
Gaslager > 1000 liter ≤ 4000 liter	6*	12*	100*	8*	6*
Gaslager > 60 liter ≤ 1000 liter	3	12	100*	8	6
Fordonsgas-dispenser	6*	12*	100*	-	-

<sup>1</sup>Där verksamheten i lokalen eller typen av byggnad gör att utrymningen kan förväntas ta lång tid, t.ex. skola.

\*Avståndet kan minskas till hälften med avskiljning i lägst brandteknisk klass EI 60.

Även avstånd för anläggningar med flytande fordonsgas redovisas i TSA 2020. De aktuella avstånden framgår i Tabell 7.3.

*Tabell 7.3. Minska avstånd (i meter) mellan anläggningsdelar och annan verksamhet.*

Anläggningsdel	Byggnad i allmänhet, brännbart material eller brandfarlig verksamhet	Stor mängd brännbart material eller gaslager större än 4000 liter	Gaslager högst 4000 liter	Utgång från svårutrymda lokaler	Pump
Cisternvolym > 100 m <sup>3</sup> ≤ 450 m <sup>3</sup>	25*	50*	25*	100*	3*
Cisternvolym ≤ 100 m <sup>3</sup>	12*	25*	12*	100*	3*
Pump	3	3*	3*	-	-
Dispenser för flytande metan	6*	6*	6*	100*	3*
Anslutningspunkter för fyllning av cistern	12*	12*	6*	100*	3

\*Avståndet kan minskas till hälften med avskiljning i lägst brandteknisk klass EI 60.

Ifall en drivmedelsstation för bensin eller gas förläggs på en av platserna markerad restaurang/drivmedel i Figur 7 är det kortaste avståndet till den andra restaurangbyggnaden knappt 13 meter. Detta innebär att till exempel påfyllningsanslutning för cistern och mätarskåp för

bensinstation eller en större cistern för flytande fordonsgas inte kan placeras närmast den andra byggnaden. Dessa anläggningsdelar av en drivmedelsstation kan i stället placeras närmre den ände av området för drivmedelsstationen som vetter bort från den andra restaurangbyggnaden för att uppnå ett tillräckligt avstånd.

## 8 Diskussion

Denna utredning är gjord för att undersöka riskerna som E14 och trafikplats Odenskog bidrar med avseende på farligt gods. Utredningen är även gjord för att undersöka riskerna ifall en drivmedelsstation för bensin eller gas upprättas inom området.

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 brisfällig 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 cirkulationsplatsen eller E14 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 från cirkulationsplatsen, trafikplats Odenskog:

0 – 9 m: 0 personer/km<sup>2</sup>.

10 – 30 m: 1000 personer/km<sup>2</sup>.

> 30 m: 2000 personer/km<sup>2</sup>.

För konsekvensberäkningar utifrån E14 antas inga personer befinna sig inom området mellan E14 och cirkulationsplatsens väggkant mot planområdet. Följande persontätheter använts på respektive avstånd från E14:

0 – 48 m: 0 personer/km<sup>2</sup>.

> 48 m: 2000 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 2.1 och 3 genom cirkulationsplatsen, trafikplats Odenskog, vilket är en risk ifall en drivmedelsstation för gas eller bensin etableras inom 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 förhöjd. Risken för båda är fortsatt under ALARP.
Ökat antal ÅDT med ämnesklass 2.1 (från 1 till 3)	Samhälls- och individrisk är något förhöjd. Risken för båda är fortsatt under ALARP.
Fördubblat antal ÅDT med ämnesklass 3 (från 8 till 16)	Samhälls- och individrisk är något förhöjd. Risken för båda är fortsatt under ALARP.
Utökat konsekvensavstånd från 40 till 50 meter för ämnesklass 3	Samhälls- och individrisk är något förhöjd. Individrisken fortsatt under ALARP. Samhällsrisken tangerar undre ALARP-gränsen i en punkt. Resultatet bedöms vara acceptabelt.
En ökning av persontäthet från 2000 till 2500 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 cirkulationsplatsen trafikplats Odenskog och E14 påverkar omgivningen med är acceptabel sett till samhälls- och individrisken. Inga riskreducerande åtgärder är nödvändiga för att planlägga enligt aktuellt förslag.

## 10 Slutsats

Resultaten visar att risknivåerna över lag är acceptabla. Östersunds kommun kan planlägga enligt förslag.



## 11 Referenser

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

Energigas Sverige. (2020). Anvisningar – tankstationer för metangasdrivna fordon: TSA 2020.

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. Forsvarets forskningsanstalt.

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

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.

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

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

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

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

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