

Riskutredning för detaljplan Funäsdalen

Härjedalens kommun



Riskutredning för detaljplan

Beteckning:	Riskutredning
Datum:	2022-10-13
Version:	Utkast

Projektnamn:
Riskutredning för detaljplan Funäsdalen

Uppdragsgivare:
Härjedalens kommun

Ombud, Säkerhetspartner Norden AB:
Erik Isaksson

Handläggare, Säkerhetspartner Norden AB:
Mikael Ahnfelt
Civilingenjör riskhantering
mikael.ahnfelt@sakerhetspartner.se
0706 94 70 26

Uppdragsgivarens referens-/kontaktperson:
Josef Rundström

Uppdragsansvarig, Säkerhetspartner Norden AB:
Mikael Ahnfelt

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	8
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	TRANSPORT AV FARLIGT GODS (RIKSVÄG 84).....	14
7	RISKVÄRDERING.....	16
7.1	TRANSPORT AV FARLIGT GODS (RIKSVÄG 84).....	16
8	DISKUSSION.....	16
8.1	OSÄKERHETER OCH ANTAGANDEN	16
8.2	KÄNSLIGHETSANALYS	17
9	RISKREDUCERING	18
10	SLUTSATS	18
11	REFERENSER.....	19

Sammanfattning

Härjedalens kommun arbetar med en detaljplan som möjliggör bostadsbebyggelse samt restaurangverksamhet. En del av den planerade bebyggelsen ligger inom 150 meter från riksväg 84 som är primärled för transport av farligt gods. Detta medför att en riskutredning måste genomföras för att undersöka risknivån inom planområdet.

Säkerhetspartner Norden AB har på uppdrag av Härjedalens 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:

Risken i området bedöms vara acceptabel, med avseende på transport av farligt gods på riksväg 84, utan att riskreducerande åtgärder behöver vidtas.

Riskutredningen har enbart beaktat olyckor med farligt gods. Om man vill planlägga verksamheter i angränsning till väg finns det risk för mekanisk åverkan vid en eventuell olycka. För att säkerställa att skydd mot mekanisk åverkan kan exempelvis ett avåkningsskydd installeras i anslutning till de platser där man planerar nya verksamheter. Ett avåkningsskydd ska minst kunna stoppa en bil som kör av vägen i vägens hastighet. Själva utformningen på skyddet redovisas inte ytterligare i detta dokument, men det kan utformas på olika sätt.

1 Allmänt

1.1 Bakgrund

På uppdrag av Härjedalens kommun har Säkerhetspartner Norden AB anlåtats för att upprätta en riskutredning för detaljplan.

1.2 Syfte

Syftet med riskutredningen är att undersöka riskbilden för aktuellt område med avseende på närliggande riskkällor.

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.

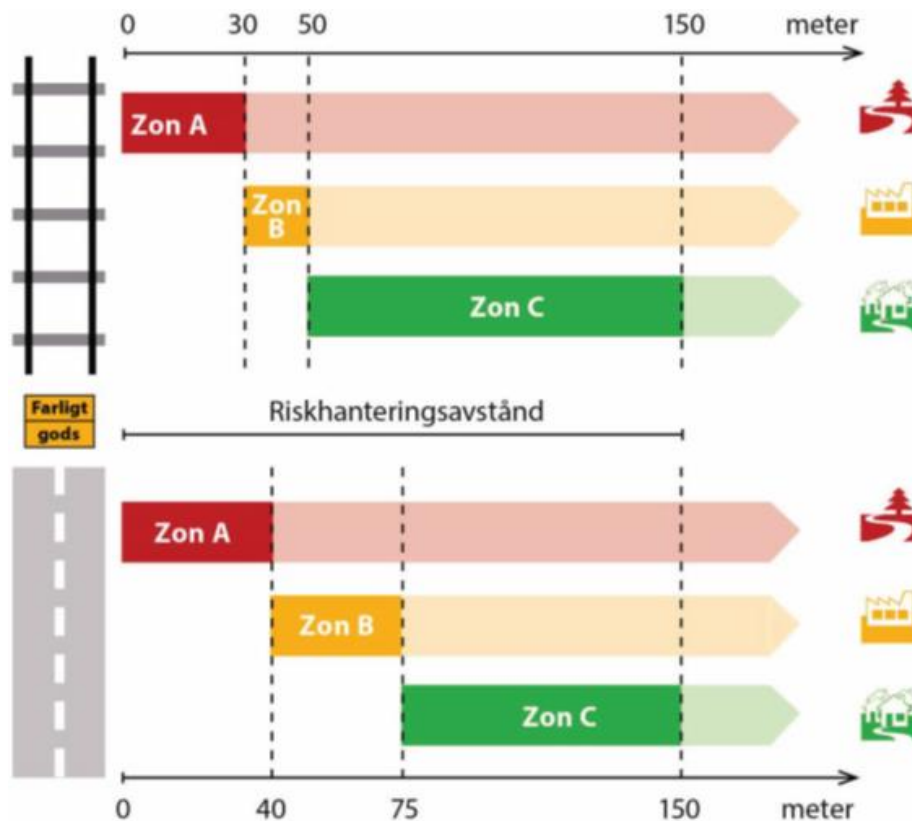
1.4.3 Transport av farligt gods på väg

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 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:

- Underlag erhållet löpande av Josef Rundström, samhällsplanerare, Bergs kommun.
- Trafikdata erhållet från Trafikverket.
- Befolkningsstatistik från SCB.
- 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

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

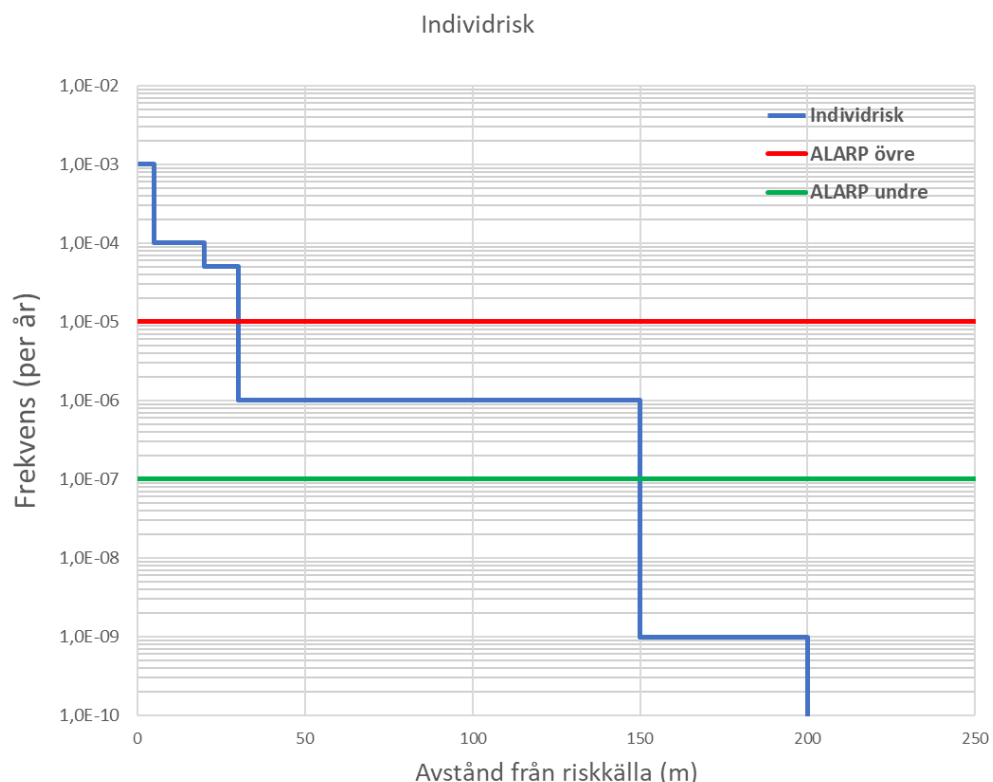
Bedömningen av huruvida en risk är acceptabel baseras på flertalet faktorer. Förutom en teknisk bedömning av risken ligger även mer subjektiva uppfattningar till grund för en bedömning av huruvida en risk kan accepteras eller inte. Exempelvis påverkas bedömningen av vem som utsätts för risken i relation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

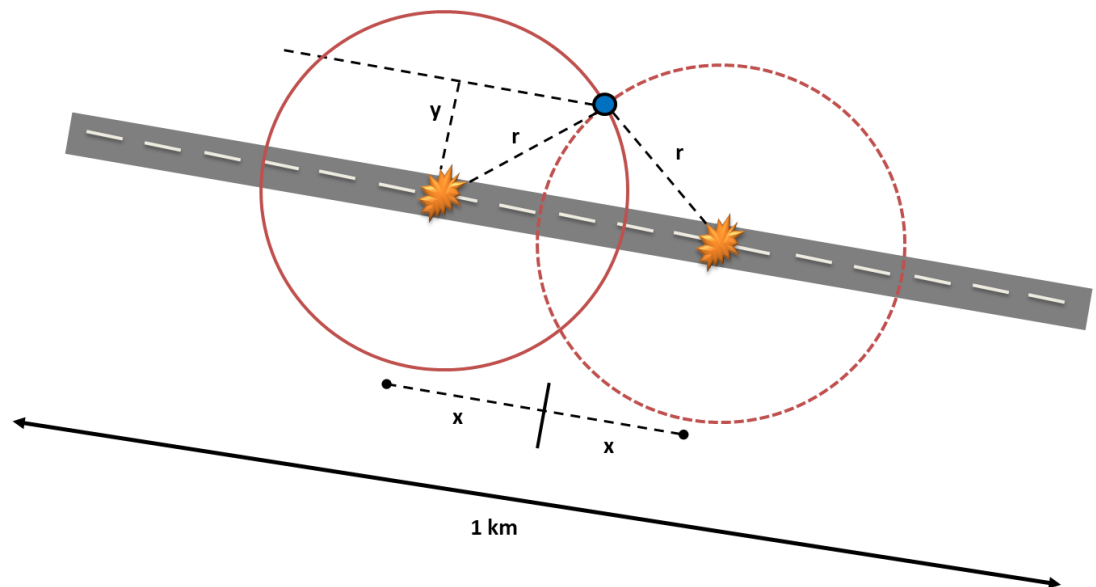
Individrisk är en platsspecifik risk och anger sannolikheten per år att en hypotetisk person omkommer om denna vistas oavbrutet på en bestämd plats i närheten av en riskkälla. De acceptanskriterier som föreslås för individrisk är 10^{-7} som undre gräns och 10^{-5} som övre gräns. Mellan dessa finns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

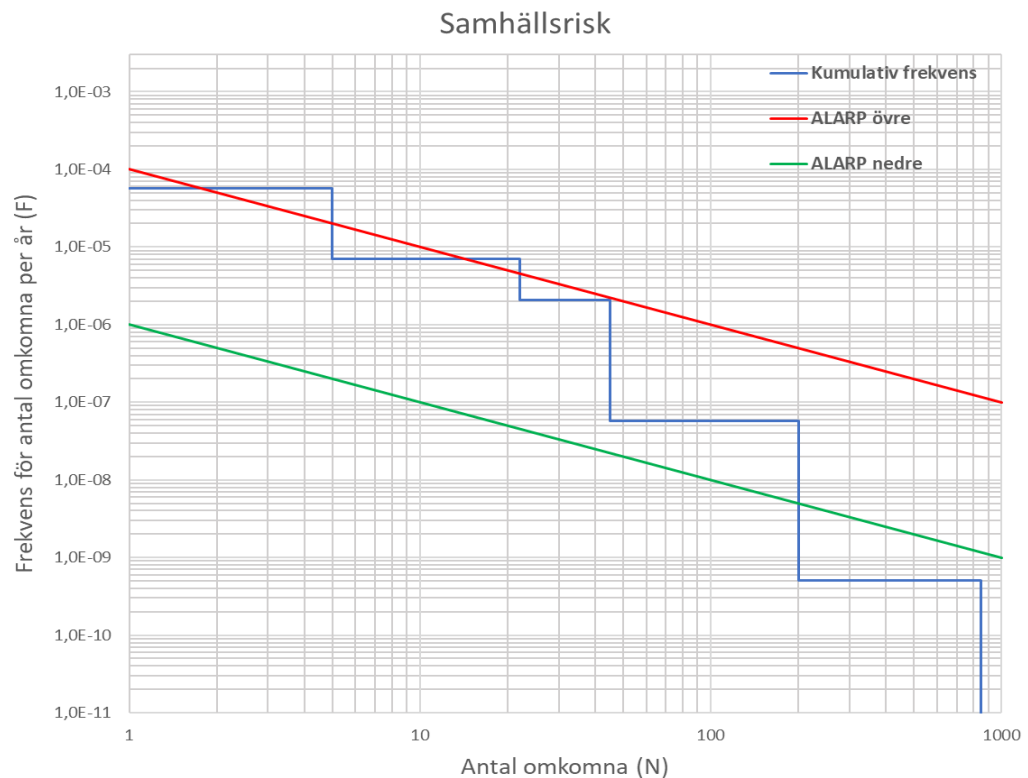
3.2 Samhällsrisk

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 på väg 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, 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, avdunstning	Utgör vanligen ingen risk för omgivningen då konsekvenserna begränsas till fordonets närhet. Vid läckage i samband med transport av större mängder kan dock en pöl bildas varpå avdunstning kan sprida sig med vinden.
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. Vid läckage av större mängder av ämnesklass 6 kan en pöl bildas varpå avdunstad ånga kan sprida sig med vinden.

De ämnesklasser som har tillhörande konsekvenser som vanligen beaktas är således 1, 2.1, 2.3, 3, 5, 6.1 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 samt planerad bebyggelse. Planområdet ligger centralt i Funäsdalen och avgränsas i söder av Funäsdalssjön och i norr av riksväg 84. Öster och väster om planområdet finns blandad bebyggelse av bostäder och verksamheter.

Planområdet och dess omgivning illustreras i Figur 6.



Figur 6. Översiktsbild av planområdet markerat med orange och svart. Riksväg 84 är markerad i rött.

5.1 Beskrivning av planområdet

Planområdet består av fastigheterna Funäsdalen 8:112, 29:11, 24:18 och 8:234. Området sluttar ner mot Funäsdalssjön. Funäsdalen 8:112 utgör den största delen av planområdet, där syftet är att tillskapa nya byggrätter. Framst planeras det för hyreshus.

Funäsdalen 29:11 ligger norr om riksväg 84 och består i dagsläget av en byggnad för hotellverksamhet. Denna planeras att ersättas av en byggnad med upp till 19 lägenheter i fyra våningar och ett underjordiskt p-garage med eventuell annan verksamhet ovanpå. Avståndet till riksväg 84 blir som kortast 9 meter.

Funäsdalen 24:18 och 8:234 ligger i den östra delen av planområdet och består i dagsläget av parkeringsplatser och en skoterverksamhet. Inom området planeras det för ca 36 lägenheter 30 meter från riksväg 84 med carport närmast väg.

5.2 Persontäthet

Enligt SCB har Funäsdalen drygt 1000 invånare. Utöver dessa besöks Funäsdalen av ett stort antal turister varje år, framför allt under vintern. Antalet gästnätter i Härjedalens kommun uppgår till ca 1,2 miljoner per år vilket ger i snitt 3300 per dygn. Konservativt antas att alla dessa är i Funäsdalen. Arean för Funäsdalens tätort är 267 hektar. Vilket ger en genomsnittlig persontäthet om drygt 1600 personer/km². Inom 9 meter från riksväg 84 antas endast ett fåtal personer befinna sig och persontätheten där antas därför vara 100 personer/km².

För mer information om persontäthet se avsnitt 8.1.

6 Riskanalys

Det övergripande syftet med en riskutredning styrs av vad som bedöms vara skyddsvärdt. 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. De risker som har identifierats, med de avgränsningar som gjorts, är transport av farligt gods på riksväg 84.

6.1 Transport av farligt gods (riksväg 84)

Riksväg 84 passerar i anslutning till 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 riksväg 84. För att ta hänsyn till att trafiken kan öka i framtiden 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 riksväg 84, förbi planområdet.

ÅDT	ÅDT Tungtrafik	ÅDT Farligt gods
4000	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.

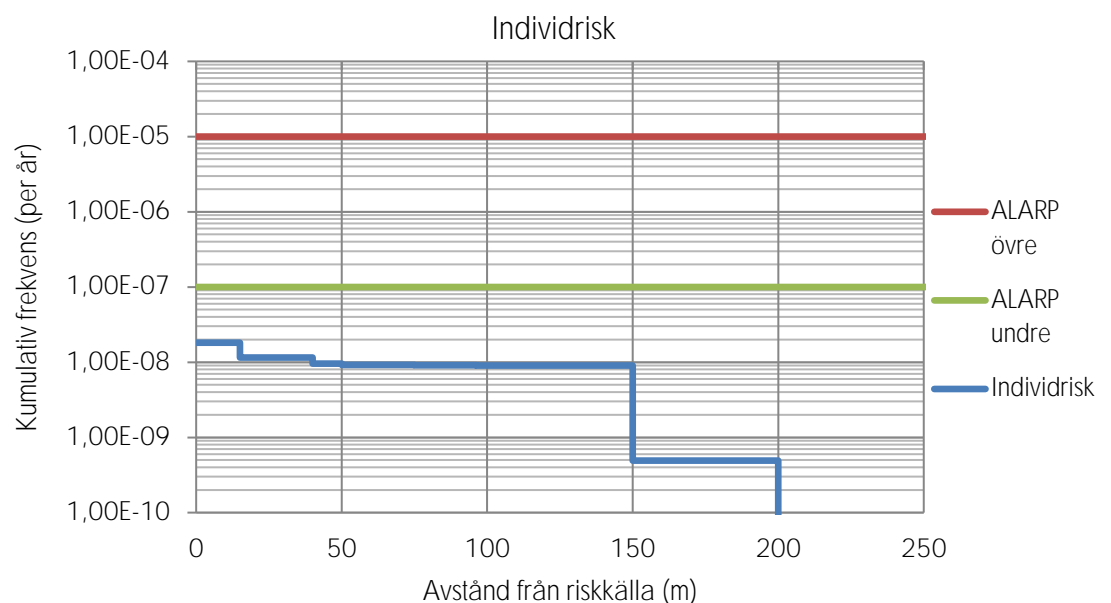
Förväntat antal farligt gods-olyckor har beräknats baserat på metoden enligt VTI rapport 387:3, Vägtransporter med farligt gods – Farligt gods i vägtrafikolyckor. Med hänsyn taget till bland annat ÅDT totaltrafik, ÅDT tungtrafik, vägsträckans längd och hastighetsbegränsning har frekvensen för olycka med farligt gods beräknats till $2,43 \cdot 10^{-4}$ 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 $9,87 \cdot 10^{-7}$ 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 Ute/inne	Antal döda	Sannolikhet (per år)
1 (Explosion)	75/150	20	$4,44 \cdot 10^{-9}$
2.1 (BLEVE)	96	13	$2,96 \cdot 10^{-10}$
2.3 (Giftigt gasmoln)	150	1	$2,47 \cdot 10^{-7}$
3 (Pölbrand)	40	2	$1,14 \cdot 10^{-7}$
5 (Explosion)	50/70	4	$1,77 \cdot 10^{-8}$
6.1 (Avdunstning)	200	1	$1,23 \cdot 10^{-8}$
8 (Stänk)	15	0	$5,92 \cdot 10^{-7}$

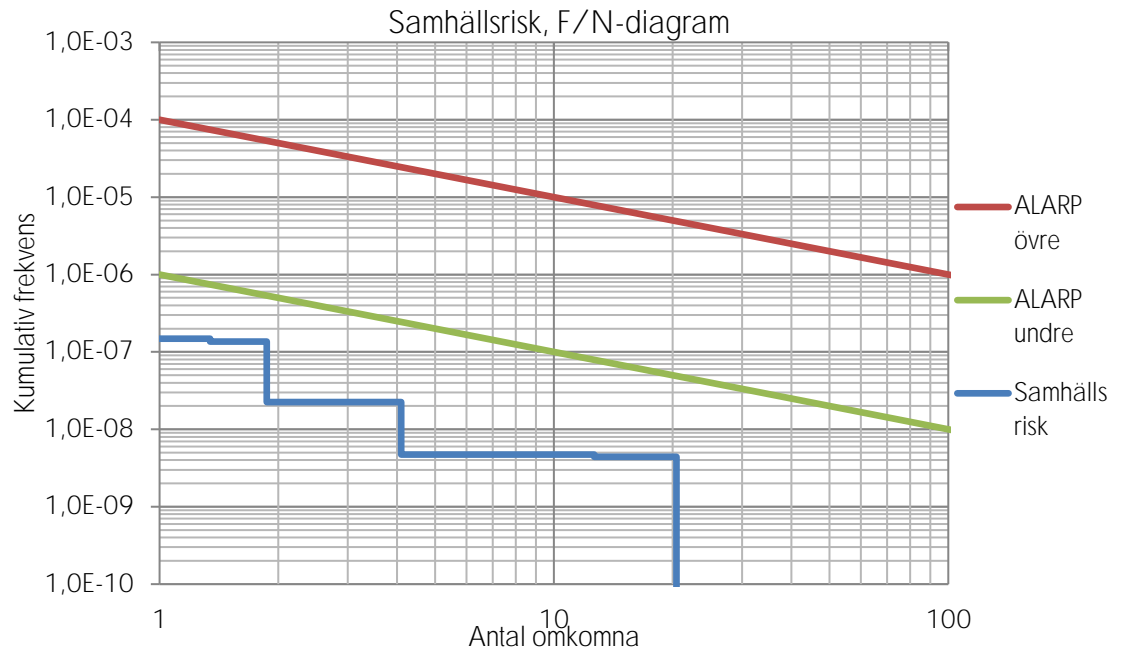
Individerisken undersöktes på olika avstånd från riksväg 84 vilka korrelerar med konsekvensavstånden i Tabell 6.3, se Figur 7.

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



Figur 7. Individrisk på olika avstånd från riksväg 84.

Samhällsrisken 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 samhällsrisken se Figur 8.



Figur 8. Redovisar samhällsrisken längs riksväg 84.

7 Riskvärdering

7.1 Transport av farligt gods (riksväg 84)

Individrisken med avseende på farligt gods – olycka understiger ALARP på samtliga undersökta avstånd från riksväg 84. Individrisken är därmed acceptabel.

Samhällsrisken med avseende på farligt gods - olycka understiger ALARP på samtliga undersökta avstånd. Samhällsrisken är därmed acceptabel.

8 Diskussion

Denna utredning är gjord för att undersöka riskerna som riksväg 84 bidrar med avseende farligt gods. 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 bristfällig 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 riksväg 84 har använts i denna riskutredning. För data kring fördelning användes RIKTSAM vilket är det nationella genomsnittet. För mängder ansattes en punktskattning för ämnesklass 2.1 vid beräkning av konsekvensavstånd.

För beräkning av konsekvensavstånd för BLEVE användes en ekvation som presenteras i Fischer et al. (1998). Ekvationen används generell för att beräkna diametern på det eldklotet som härrör från brinnande gas eller aerosol.

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

För explosion ansattes ett längre konsekvensavstånd för personer som befinner sig inomhus. Inom konsekvensavståndet antas 15 % omkomma till följd av att byggnader kollapsar. I en utredning gjord av Trafikverket (Trafikverket, 2014) anges att byggnader kan rasa inom 150 meter vid en explosion med 25 ton av ämnesklass 1. För ämnesklass 5 anges att byggnader kan rasa inom 70 meter vid en explosion med 3 ton. I denna utredning har samma värden använts för konsekvensavstånd inomhus vid explosion.

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 m² stor pölbrand. I denna utredning har samma värde använts.

Vid konsekvensberäkningar görs antagandet att 10 % av människorna befinner sig utomhus dagtid och 1 % befinner sig utomhus nattid. Detta överensstämmer med de fördelningar som föreslås i RIKTSAM. Inom 9 meter från vägen antas att 100 % av människorna befinner sig utomhus då det inte finns byggnader att vara inne i så nära vägen.

Persontätheten antas variera med avståndet från väg. Ju närmare vägen, desto lägre persontäthet förutsätts. Vid beräkningar har följande persontätheter använts på respektive avstånd från riksväg 84:

0 – 9 m: 100 personer/km².

10 – 30 m: 1600 personer/km².

> 30 m: 1600 personer/km².

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. 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.
Utökad konsekvensavstånd från 150 till 300 meter för ämnesklass 2.3	Samhälls-och individrisk är förhöjd. Risken för båda är fortsatt under ALARP.
Utökad konsekvensavstånd från 40 till 50 meter för ämnesklass 3	Samhälls-och individrisk är något förhöjd. Risken för båda är fortsatt under ALARP.
En ökning av persontäthet från 1600 till 2 personer per km ² från och med 30 meter från väg.	Individrisken är oberoende av persontätheten. Samhällsrisken är förhöjd men fortsatt under ALARP.

9 Riskreducering

Risken som riksväg 84 påverkar omgivningen med är acceptabel sett till samhälls- och individrisken. Inga riskreducerande åtgärder är nödvändiga för att planlägga enligt aktuellt förslag.

Riskutredningen har enbart beaktat olyckor med farligt gods. Om man vill planlägga verksamheter i angränsning till väg finns det risk för mekanisk åverkan vid en eventuell olycka. För att säkerställa att skydd mot mekanisk åverkan kan exempelvis ett avåkningsskydd installeras i anslutning till de platser där man planerar nya verksamheter. Ett avåkningsskydd ska minst kunna stoppa en bil som kör av vägen i vägens hastighet. Själva utformningen på skyddet redovisas inte ytterligare i detta dokument, men det kan utformas på olika sätt.

10 Slutsats

Resultaten visar att risknivåerna över lag är acceptabla. Härjedalens 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.

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 i Stockholms län. (2016). Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods.

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

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

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

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.