

Riskutredning farligt gods för del av Stamgärde – Åre Kommun

Fastighetsbeteckning: Stamgärde 3:201 m.fl.

Undersåker

Riskutredning

Detaljplan

Beteckning:	Riskutredning
Datum:	2022-11-03
Version:	1.1

Projektnamn:

Riskutredning för del av Stamgårde

Uppdragsgivare:

Åre kommun

Ombud, Säkerhetspartner Norden AB:

Erik Isaksson

Handläggare, Säkerhetspartner Norden AB:

Mikael Ahnfelt

Civilingenjör Riskingenjör

mikael.ahnfelt@sakerhetspartner.se

0706 94 70 26

Uppdragsgivarens referens-/kontaktperson:

Martin Engdahl

Uppdragsansvarig, Säkerhetspartner Norden AB:

Mikael Ahnfelt

Granskare, Säkerhetspartner Norden AB:

Mattias Ödén

Brand- & Civilingenjör

mattias.oden@sakerhetspartner.se

0706 94 77 14

Innehållsförteckning

1	ALLMÄNT	5
1.1	BAKGRUND	5
1.2	SYFTE.....	5
1.3	METOD	5
1.4	STYRANDE DOKUMENT.....	5
1.5	AVGRÄNSNINGAR.....	6
1.6	UNDERLAG	6
1.7	KVALITETSSÄKRING OCH KONTROLL.....	7
2	RISKHANTERINGSPROCESSEN	7
2.1	RISKANALYS.....	7
2.2	RISKVÄRDERING.....	8
2.3	RISKREDUCERING.....	8
3	ACCEPTANSKRITERIER OCH RISKMÅTT	8
4	ÄMNESKLASSER OCH KONSEKVENSER	10
5	OMRÅDESBESKRIVNING	12
5.1	BESKRIVNING AV PLANOMRÅDET.....	13
5.2	PLANERADE FÖRÄNDRINGAR	13
5.3	PERSONTÄTHET.....	13
6	RISKANALYS.....	13
6.1	RISKIDENTIFIERING.....	13
6.2	TRANSPORT AV FARLIGT GODS.....	13
7	RISKVÄRDERING.....	15
8	RISKREDUCERING.....	16
9	DISKUSSION.....	16
9.1	OSÄKERHETER OCH ANTAGANDEN	16
9.2	KÄNSLIGHETSANALYS	17
10	SLUTSATS	17
11	REFERENSER.....	18

Sammanfattning

Åre kommun ska upprätta en detaljplan som möjliggör bostadsbebyggelse. En del av den planerade bebyggelsen ligger inom 150 meter från E14 som är en primärled för transport av farligt gods. Detta medför att riskutredning måste genomföras för att undersöka risknivån i planområdet.

Säkerhetspartner Norden AB har på uppdrag av Åre 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 på Europaväg 14 (E14), utan att riskreducerande åtgärder behöver vidtas.

1 Allmänt

1.1 Bakgrund

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

1.2 Syfte

Syftet med riskutredningen är att kartlägga riskbilden för aktuellt område med avseende på transport av farligt gods på väg och järnväg i anslutning till planområdet.

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

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 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

Inga riktlinjer för riskhänsyn i samband med samhällsplanering i avseende på farligt gods finns framtagna av Länsstyrelsen Jämtland. I denna utredning har därför riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (RIKTSAM) använts som ett hjälpmedel. RIKTSAM är utgiven av Länsstyrelsen i Skåne Län och tydliggör de grunder som tillämpas vid överväganden om säkerhet i samband med granskningen av beslutsunderlag i samhällsplaneringen, främst vad avser nyetablering eller ombyggnation i områden nära transportleder där farligt gods transporteras.

Riktlinjerna baseras på beräkningar av individ- och samhällsrisk längs transportleder och studier av andra rekommendationer. Riktlinjerna utformas som tre olika vägledningarna:

- Vägledning 1 baseras endast på skyddsavstånd.
- Vägledning 2 baseras på deterministiska kriterier.
- Vägledning 3 baseras på både deterministiska och probabilistiska kriterier avseende individ- och samhällsrisk.

Vägledningarna tillämpas olika beroende på vilken markanvändning som planeras och på vilket avstånd från transportleden man planerar att etablera markanvändningen, viktiga avstånd för dessa överväganden är 30, 70 respektive 150 meter från transportleden, se Tabell 1.

Tabell 1. Rekommenderad markanvändning på olika avstånd från transportled med farligt gods (RIKTSAM, 2006).

Zon A, 0–30 m från transportled	Zon B, 30–70 m från transportled	Zon C, 70–150 m från transportled
L – odling	G – bilservice	B – bostäder
P – parkering (ytparkering)	J – industri	C – centrum
T – trafik	K – kontor	D – vård
N – friluftsområde (t.ex. motionsspår)	U – lager	H – övrig handel
	N – friluftsområde (t.ex. camping)	R – kultur
	P – parkering (övrig parkering)	S – skola
	E – tekniska anläggningar	K – hotell och konferens
	H – sällanköpshandel	Y – idrotts- och sportanläggningar (arena eller motsvarande)
	Y – idrotts- och sportanläggningar (utan betydande åskådarplatser)	

1.5 Avgränsningar

Denna riskutredning behandlar endast akuta risker för människors liv och hälsa som en urspärning/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:

- Grundkarta för området daterad 2019–03.
- Underlag erhållet löpande av Martin Engdahl.
- Övrig litteratur, se referenser i avsnitt 10.

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 risktriplen:

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

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

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

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

Hantering av risker är en kontinuerlig process, uppdelad i tre delar, som innebär att analysera, värdera och reducera risker. Metodiken framgår i Figur 1. Enligt metodiken utgör riskbedömning de två första stegen i riskhanteringsprocessen.



Figur 1. 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

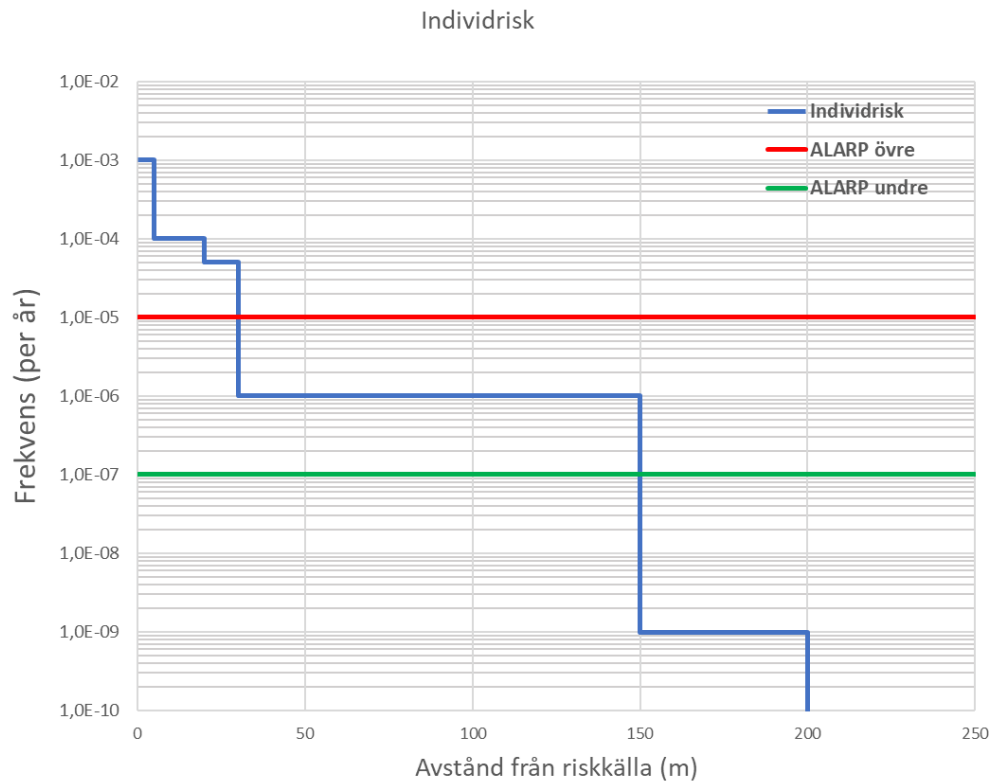
Bedömningen av huruvida en risk är acceptabel baseras på flertalet faktorer. Förutom en teknisk bedömning av risken ligger även mer subjektiva uppfattningar till grund för en bedömning av huruvida en risk kan accepteras eller inte. Exempelvis påverkas bedömningen av vem som utsätts för risken i relation till vem som gynnas av verksamheten som aktuell risk är en bieffekt av (se fördelningsprincipen i avsnitt 0). 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 Individerisk

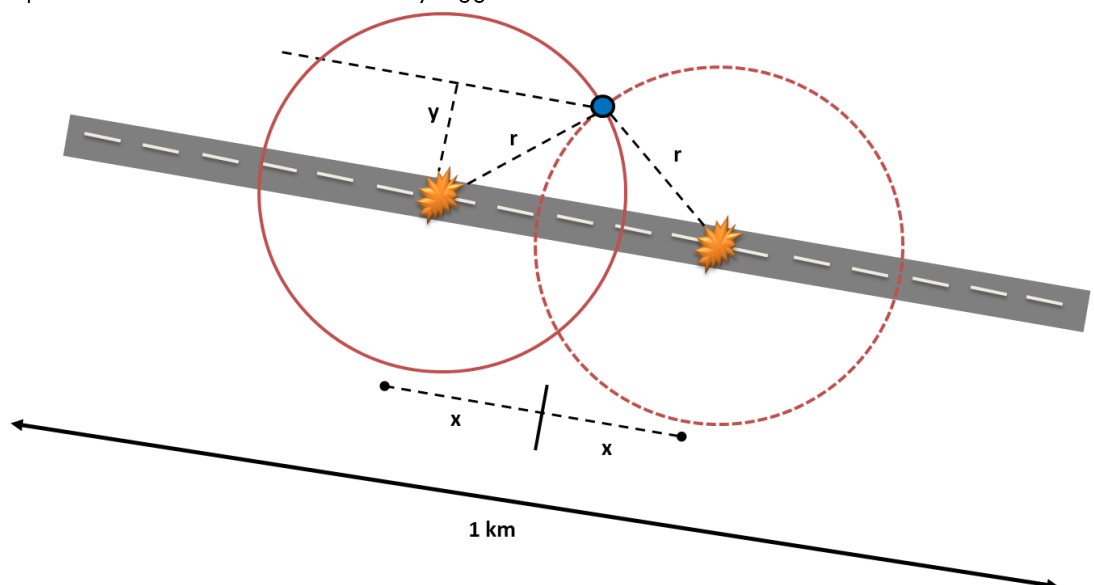
Individerisk är en platsspecifik risk och anger sannolikheten per år att en hypotetisk person omkommer om denna vistas oavbrutet på en bestämd plats i närheten av en riskkälla. De acceptanskriterier som föreslås för individerisk är 10^{-7} som undre gräns och 10^{-5} som övre gräns. Mellan dessa finns 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 individeriskkurva inklusive övre och undre gräns för ALARP återges i Figur 2.



Figur 2. 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 3 presenteras en schematisk bild som tydliggör metoden.



Figur 3. 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 3 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.

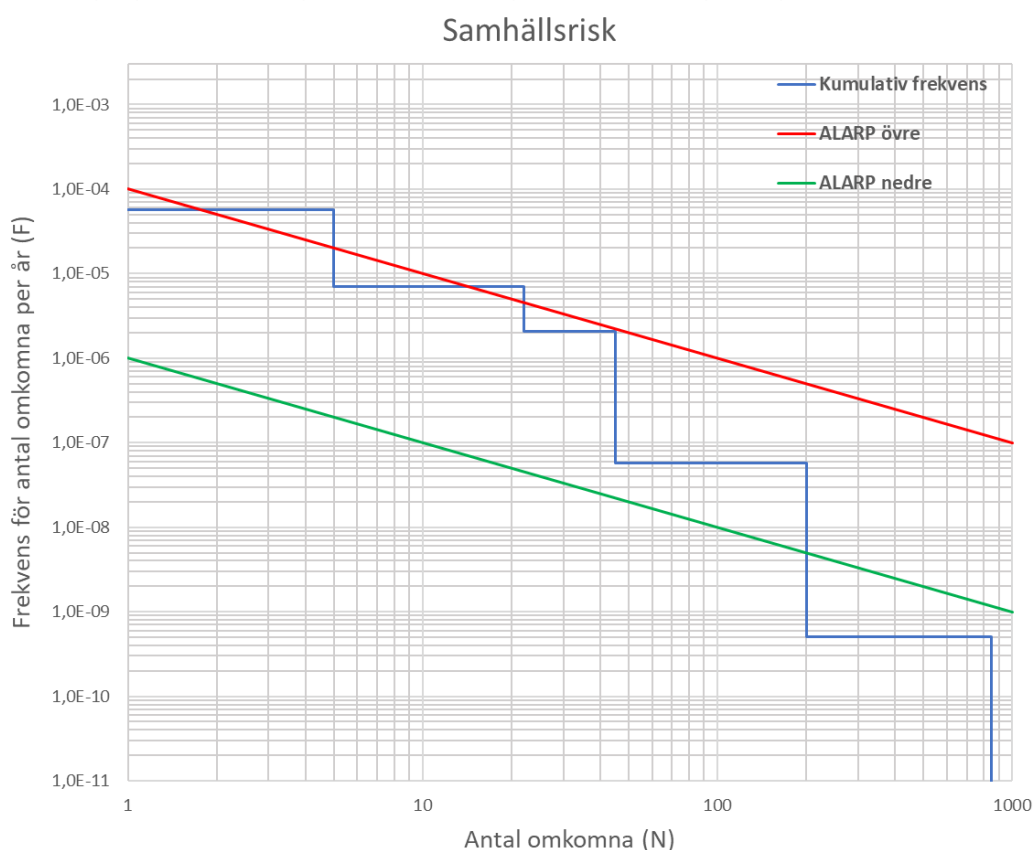
3.1.2 Samhällsrisk

Samhällsrisk förmedlar risken att ett antal människor omkommer till följd av olycka per år. Samhällsrisk 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 4.



Figur 4. 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 2. Nationellt genomsnitt av fördelning av antal transporter för de olika huvudklasserna (RIKTSAM, 2007).

ADR-klass	Väg (%)	Järnväg (%)
1. Explosiva ämnen och föremål	0,9	0,6
2.1 Brandfarliga gaser	12,0	19,9
2.2 Icke brandfarliga, icke giftiga gaser		

2.3 Giftiga gaser		
3. Brandfarliga vätskor	76,9	18,1
4.1 Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och fasta okänsliggjorda ämnen	0,9	6,2
4.2 Självantändande ämnen		
4.3 Ämnen som utvecklar brandfarliga gaser vid kontakt med vatten		
5.1 Oxiderande ämnen	1,2	20,0
5.2 Organiska peroxider		
6.1 Giftiga ämnen	0,6	5,9
6.2 Smittförande ämnen		
7. Radioaktiva ämnen	0,1	0,1
8. Frätande ämnen	7,2	24,4
9. Övriga farliga ämnen och föremål	0,3	4,9

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.

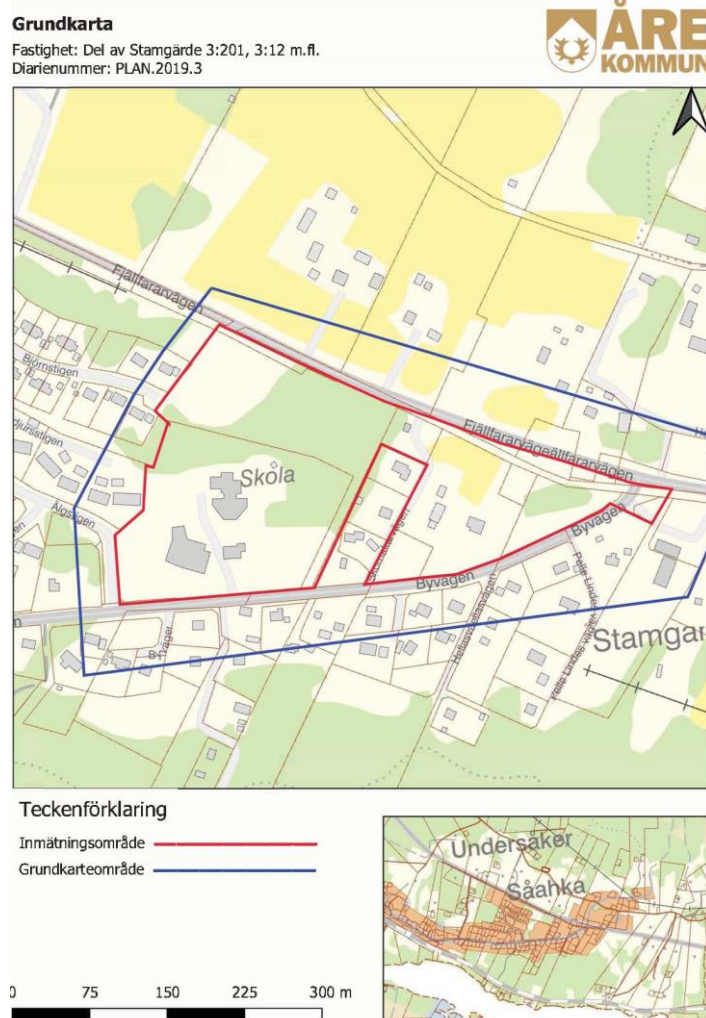
De ämnesklasser som har tillhörande konsekvenser som vanligen beaktas är således 1, 2.1, 2.3, 3, 5 och 8. De konsekvenser som vanligen beaktas är därmed:

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

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

5 Områdesbeskrivning

I detta avsnitt beskrivs planområdet och dess omgivning, planerad bebyggelse och placeringen av denna i förhållande till identifierade riskkällor. I Figur 5 återges planområdets placering i Undersåker.



Figur 5. Översiktspild på planområdet. Röd streckning markerar aktuellt område.

5.1 Beskrivning av planområdet

Planområdet är på ca 7 ha och består idag av Stamgärde skola, bostadsbebyggelse samt en äng och en skogsdunge i norra delen. Det begränsas av E14 i norr (Fjällfararvägen) och byvägen i söder. Området regleras delvis av byggnadsplan för Undersåker samhälle (1980-06-30) samt detaljplan för Skola och förskola i Undersåker (2017-07-25). Längst med E14 är det mycket vegetation och ett dike.

5.2 Planerade förändringar

Ett detaljplanarbete har startats för att pröva markens lämplighet med avseende att bygga en aktivitetshall, utöka Stamgärde skolas byggrätt samt möjliggöra byggnation av ett antal parhus i områdets östra del. Det ska även dras en väg till den nya aktivitetshallen. Aktivitetshallens parkering ska byggas 25 meter från E14 och själva hallen ska byggas 50 meter från E14. Aktivitetshallen förväntas ha ett maximalt personantal på 300 personer.

5.3 Persontäthet

Undersåker har en befolkning på cirka 621 personer och en area på 1,52 hektar. Detta ger en genomsnittlig befolkningstäthet på cirka 400 invånare/km². Det är rimligt att anta att persontätheten inom planområdet blir högre än genomsnittet då det ska förläggas en aktivitetshall där och det redan ligger en skola där. Den genomsnittliga persontätheten för planområdet uppskattas till 1000 invånare/km², vilket kan ses som konservativt, men avseende på att hallen inte dimensioneras för mer än 300 personer. Detta värde har använts i beräkningarna som utförts.

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 E14 (transport av farligt gods).

Den primära riskkällan identifieras som E14. Detta då planområdet som undersöks är i anslutning till vägen. E14 är också en primärled av farligt gods vilket gör att det förväntas att en viss mängd farligt gods transporteras på vägen.

6.2 Transport av farligt gods

E14 ligger i anslutning till planområdet. Årsdygnsmedeltrafik (ÅDT) tungtrafik har erhållits från Trafikverkets nationella vägdatabas för att beräkna mängden farligt gods som transporteras på vägen, se Tabell 4. Utöver den tunga trafiken antas inga andra farligt gods – transporter ske. En farligt gods - olycka är i detta sammanhang en olycka där läckage sker och ett farligt ämne kommer ut. Ett fordon som transporterar farligt gods kan alltså vara inblandat i en olycka eller en urspårning utan att detta anses vara en farligt gods - olycka.

Tabell 4. Data för trafik på E14 genom Undersåker.

ÅDT	ÅDT Tungtrafik	ÅDT Farligt gods
3000	800	20

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 5.

Tabell 5. Ämnesklasser och tillhörande konsekvenser som beaktas redovisas. Andelen av respektive ämnesklass har normerats så att summan blir 100 %.

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

* Antar jämn fördelning mellan klass 2.1 och 2.3.

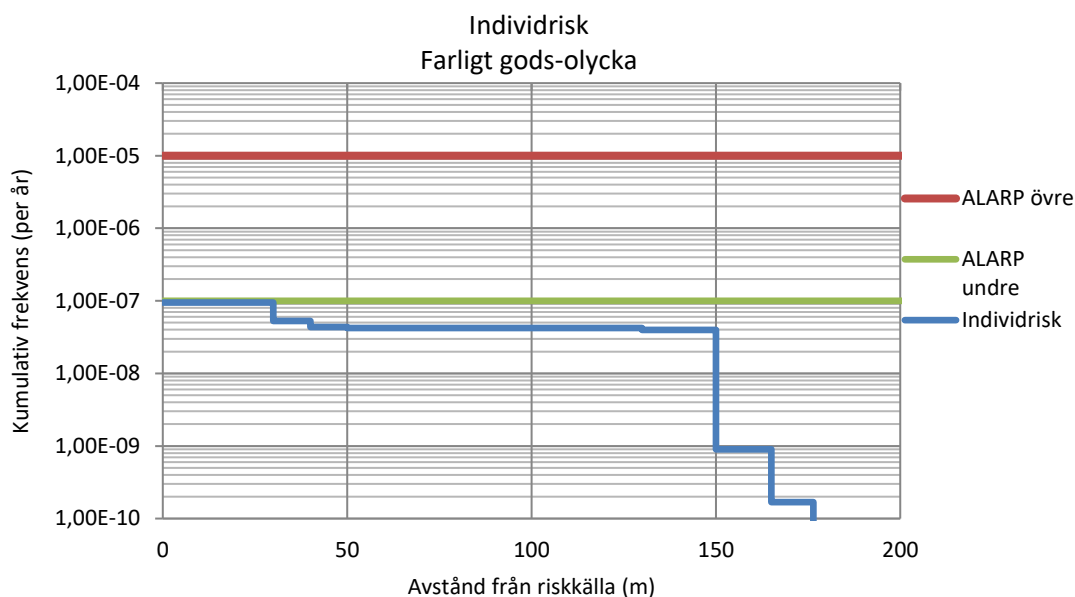
Förväntat antal farligt gods-olyckor har beräknats baserat på metoden enligt VTI rapport 387:3, Vägtransporter med farligt gods – Farligt gods i vägtrafikolyckor. Med hänsyn taget till bland annat ÅDT totaltrafik, ÅDT tungtrafik, vägsträckans längd och hastighetsbegränsning har frekvensen för olycka med farligt gods beräknats till $1,12 \cdot 10^{-3}$ per år. För att någon av de beaktade konsekvenserna ska inträffa, och planområdet ska drabbas, krävs även att läckage och/eller antändning sker och så vidare. Med hänsyn tagen till dessa faktorer har frekvensen för att någon av beaktade konsekvenser ska inträffa beräknats till $4,49 \cdot 10^{-6}$ per år. I Tabell 6 redovisas en sammanfattning av konsekvensberäkningarna. För information om hur dessa har beräknats se avsnitt 9.1.

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

Ämnesklass och konsekvens	Konsekvensavstånd	Antal döda	Sannolikhet (per år)
1 (Explosion)	165	15	$2,02 \cdot 10^{-8}$
2.1 (BLEVE)	176	18	$4,48 \cdot 10^{-9}$
2.3 (Giftigt gasmoln)	150	1	$7,59 \cdot 10^{-7}$
3 (Pölbrand)	40	0	$5,17 \cdot 10^{-7}$
5 (Explosion)	130	9	$8,07 \cdot 10^{-8}$
6.1 (Stänk)	50	0	$5,60 \cdot 10^{-8}$
8 (Stänk)	30	0	$2,69 \cdot 10^{-6}$

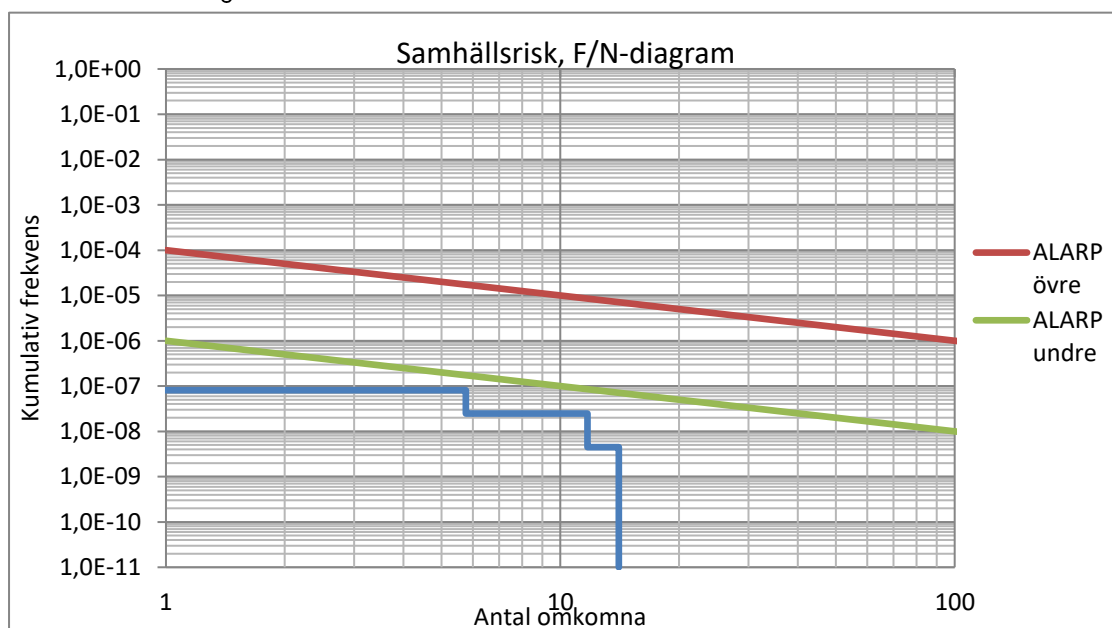
Individriska undersöktes på olika avstånd från E14 vilka korrelerar med konsekvensavstånden i Tabell 6, se Figur 6.

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



Figur 6. Individerisk på olika avstånd från E14.

Samhällsrisk har beräknats med hjälp av det nationella medelvärdet, se Tabell 5. Vid beräkning av samhällsrisk har sannolikheten att påverkas av en olycka justerats enligt avsnitt 3.1.2. För illustration av samhällsrisk se Figur 7.



Figur 7. Redovisar samhällsrisk inom planområdet, Undersåker.

7 Riskvärdering

Individerisk med avseende på farligt gods - olycka på E14 understiger ALARP på samtliga undersökta avstånd. Individerisknivån är därmed acceptabel enligt vedertagna kriterier.

Samhällsrisk med avseende på farligt gods - olycka på E14 understiger ALARP på samtliga undersökta avstånd. Samhällsrisk är därmed acceptabel enligt vedertagna kriterier.

8 Riskreducering

Inga riskreducerande åtgärder bedöms behövas enligt resultaten för de beräkningar som utförts.

9 Diskussion

Denna utredning är gjord för att undersöka riskerna som E14 bidrar med avseende farligt gods inom det aktuella planområdet.

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

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 Europaväg 14 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. Istället ansattes konservativa punktskattningar.

För giftigt gasmoln används även en dubbelt så stor utspridning, se avsnitt 9.2.

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/järnväg. 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. Detta värde har använts även i denna utredning.

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:

0 – 9 m: 100 personer/km².

10 – 30 m: 500 personer/km².

> 30 m: 1000 personer/km².

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 samtliga konsekvenser har persontätheten antagits vara jämn fördelad på båda sidor om E14. I verkligheten ligger emellertid samtlig planerad bebyggelse endast på en sida av E14.

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
Trafikverkets prognos för ökad godstransport för 2040 använts. Prognosen spår en ökning med 1,85% per år.	Individrisk fortsatt under ALARP. Samhällsrisk tangerar undre gränsen för ALARP.
Fördubblad mängd av ämnesklass 1 (20 000 kg)	Individ- och samhällsrisk fortsatt under ALARP.
Fördubblad mängd av ämnesklass 2.1 (40 000 kg)	Individ- och samhällsrisk fortsatt under ALARP.
Samma persontäthet inom 30 meter från väg som inom övriga området (1000 personer/km ²)	Individrisk fortsatt under ALARP. Samhällsrisk tangerar den undre gränsen för ALARP till följd av konsekvensen kopplad till ämnesklass 6.1, stänk. 1000 personer/km ² bedöms emellertid som en orimligt hög persontäthet inom 30 meter från väg. Det kortaste avståndet mellan aktivitetshall och väg E14 uppgår till över 45 meter. Vidare kan nämnas att RIKTSAM föreslår en persontäthet på 0 inom 20 meter från väggkant.
Dubbelt så stor utspridning av gasmoln (300 m)	Individ- och samhällsrisk fortsatt under ALARP.

10 Slutsats

Resultaten visar att risknivåerna med avseende på individrisk och samhällsrisk är godtagbara.

Känslighetsanalysen visar dock att samhällsrisk vid ökade godstransporter tangerar den undre gränsvärdet på ALARP. Trots detta bedöms inga riskreducerande åtgärder vara nödvändiga i dagsläget.

Detta då beräkningar av individ och samhällsrisk har konservativa antaganden applicerats inom utredningen, specifikt med avseende på befolkningstäthet och vistelse utomhus (se avsnitt 9.1) vilket medför att riskerna är acceptabla även sett till framtiden.

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 Mälardalen. Underlag till miljökonsekvensbeskrivning för järnvägsplaner Mälardalen, Duvbo-Spånga och Spånga-Barkaby. PM Riskbedömning – Olyckors påverkan på människors hälsa och på miljön i driftskedet.