

Riskutredning för detaljplan Rönninge Kungsgård

Salems kommun

Riskutredning för detaljplan

Beteckning:	Riskutredning
Datum:	2022-09-05
Version:	1

Projektnamn:

Riskutredning för detaljplan Rönninge Kungsgård

Uppdragsgivare:

Salems kommun

Ombud, Säkerhetspartner Norden AB:

Erik Isaksson

Uppdragsgivarens referens-/kontaktperson:

Cecilia Törning

Uppdragsansvarig, Säkerhetspartner Norden AB:

Mattias Ödén

Handläggare, Säkerhetspartner Norden AB:

Mikael Ahnfelt

Civilingenjör riskhantering

mikael.ahnfelt@sakerhetspartner.se

0706 94 70 26

Granskare, Säkerhetspartner Norden AB:

Erik Isaksson

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	TRANSPORT AV FARLIGT GODS (VÄSTRA STAMBANAN)	14
7	RISKVÄRDERING.....	16
7.1	TRANSPORT AV FARLIGT GODS (VÄSTRA STAMBANAN)	16
8	DISKUSSION.....	17
8.1	OSÄKERHETER OCH ANTAGANDEN	17
8.2	KÄNSLIGHETSANALYS	18
9	RISKREDUCERING	19
10	SLUTSATS	19
11	REFERENSER.....	20

Sammanfattning

Salems kommun håller på att upprätta en detaljplan som möjliggör förtätning i form av mindre flerbostadshus, parhus och friliggande småhus. En del av den planerade bebyggelsen ligger inom 150 meter från Västra stambanan där det transporteras farligt gods. Detta medför att en riskutredning måste genomföras för att undersöka risknivån i planområdet.

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

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

Riskutredningens slutsatser är följande:

Risiknivån i området bedöms vara acceptabel, med avseende på transport av farligt gods på Västra stambanan, utan att riskreducerande åtgärder behöver vidtas.

Ingen ny bebyggelse är planerad inom 30 meter från järnvägen. Om det ska byggas nya bostäder inom 30 meter från Västra stambanan eller om befintliga bostäder inom 30 meter byggs ut ska rekommendationerna enligt Länsstyrelsen Stockholm uppfyllas. För bostäder gäller då att:

- Det ska finnas ett bebyggelsefritt skyddsavstånd på minst 25 meter intill järnväg, mätt från närmaste spårets mitt.
- Fasader ska utföras i obrännbart material alternativt lägst brandteknisk klass EI 30.
- Friskluftsintag ska riktas bort från järnvägen.
- Det ska vara möjligt att utrymma bort från järnvägen på ett säkert sätt.

1 Allmänt

1.1 Bakgrund

På uppdrag av Salems kommun har Säkerhetspartner Norden AB anlåtits för att upprätta en riskutredning för detaljplan.

1.2 Syfte

Syftet med riskutredningen är att kartlägga riskbilden för aktuellt område med avseende på närliggande riskkällor till planområdet.

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

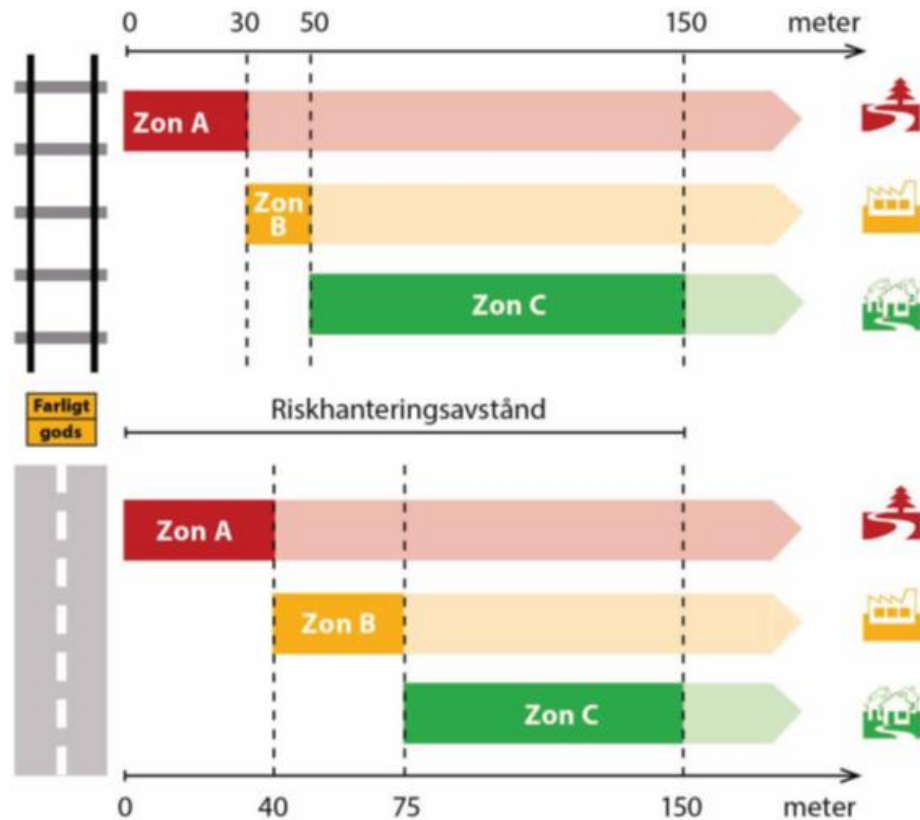
I miljöbalken (MB, SFS 1998:808) 1 kap. 1 § anges det att människors hälsa och miljön ska skyddas mot skador och olägenheter oavsett om dessa orsakas av föroreningar eller annan påverkan.

1.4.3 Transport av farligt gods på 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).

1.4.4 Övriga riktlinjer

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



Figur 1. Länsstyrelsen Stockholms rekommendationer för rekommenderad markanvändning. 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

Utöver rekommendationerna ovan finns även följande krav från Länsstyrelsen Stockholm som normalt ska beaktas inom 30 meter från järnväg för markanvändning bostäder (B), centrum (C), vård (D), handel (H), friluftsliv och camping (N), tillfällig vistelse (O), besöksanläggningar (R), skola (S), kontor (K), drivmedelsförsäljning (G), industri (J) och verksamheter (Z).

- Det ska finnas ett bebyggelsefritt skyddsavstånd på minst 25 meter intill järnväg, mätt från närmaste spårets mitt.
- Fasader ska utföras i obrännbart material alternativt lägst brandteknisk klass EI 30.
- Friskluftsintag ska riktas bort från järnvägen.
- Det ska vara möjligt att utrymma bort från järnvägen på ett säkert sätt.

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

1.5 Avgränsningar

Denna riskutredning behandlar endast akuta risker för människors liv och hälsa som en urspårning eller 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:

- Planprogram för området daterad 2018-08-23.
- Underlag erhållet löpande av Cecilia Törning, planarkitekt, Salems kommun.
- Övrig litteratur, se referenser i avsnitt 0.

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

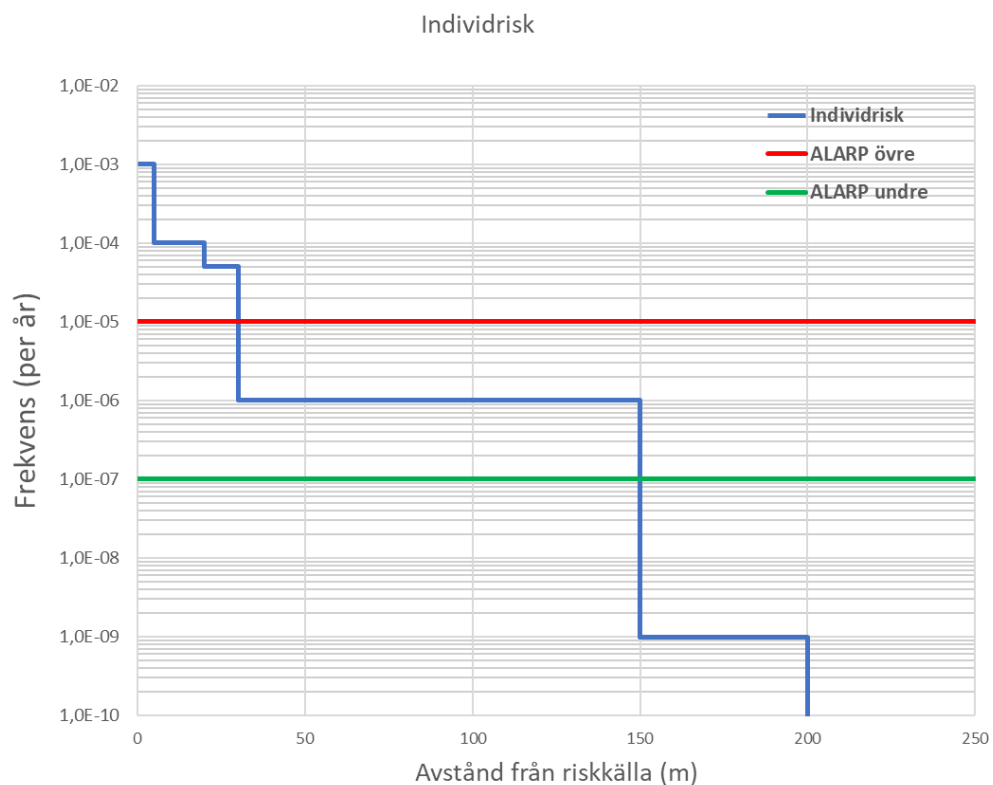
Bedömningen av huruvida en risk är acceptabel baseras på flertalet faktorer. Förutom en teknisk bedömning av risken ligger även mer subjektiva uppfattningar till grund för en bedömning av huruvida en risk kan accepteras eller inte. Exempelvis påverkas bedömningen av vem som utsätts för risken i relation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

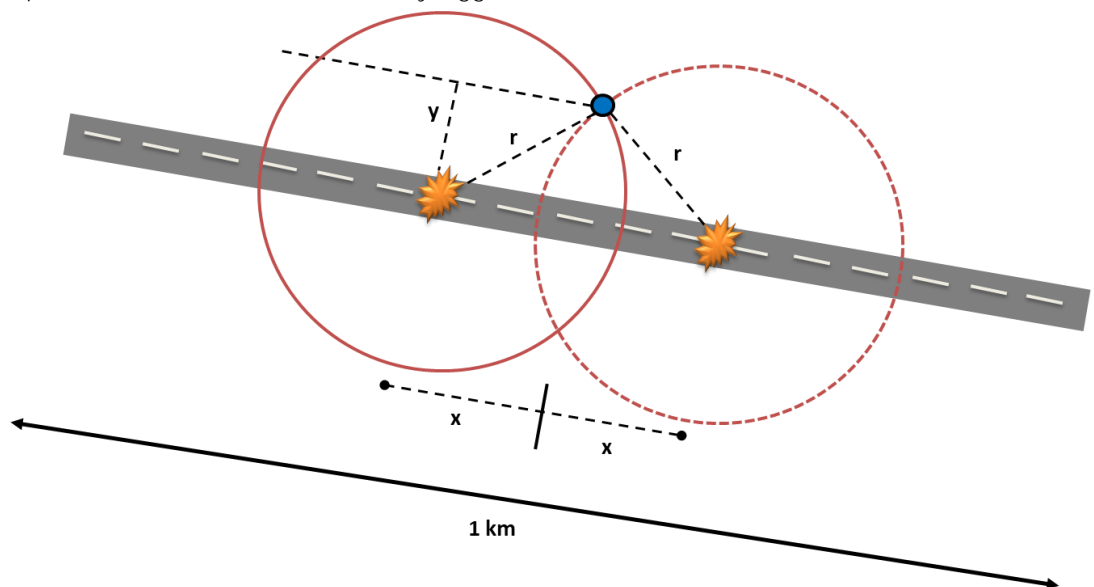
Individrisk är en platspecifik risk och anger sannolikheten per år att en hypotetisk person omkommer om denna vistas oavbrutet på en bestämd plats i närheten av en riskkälla. De acceptanskriterier som föreslås för individrisk är 10^{-7} som undre gräns och 10^{-5} som övre gräns. Mellan dessa finns ett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

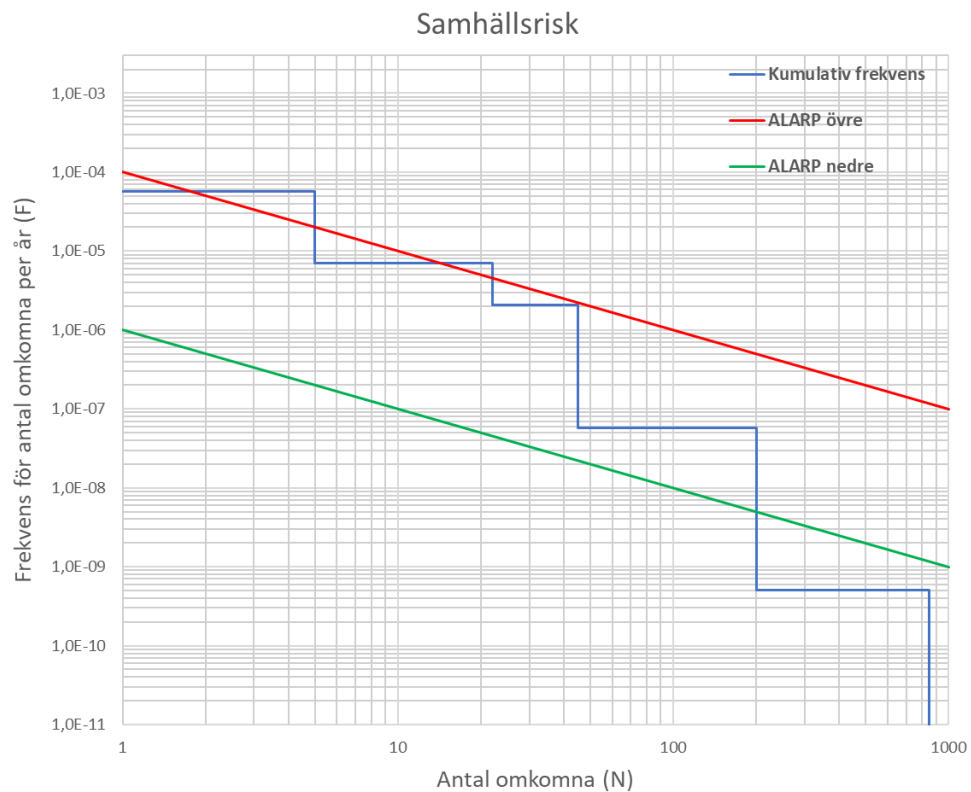
3.2 Samhällsrisk

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).

RID-klass	Järnväg (%)
1. Explosiva ämnen och föremål	0,6
2.1 Brandfarliga gaser	19,9
2.2 Icke brandfarliga, icke giftiga gaser	
2.3 Giftiga gaser	
3. Brandfarliga vätskor	18,1
4.1 Brandfarliga fasta ämnen, självreaktiva ämnen och fasta okänsliggjorda ämnen	6,2
4.2 Självantändande ämnen	
4.3 Ämnen som utvecklar brandfarliga gaser vid kontakt med vatten	
5.1 Oxiderande ämnen	20,0
5.2 Organiska peroxider	
6.1 Giftiga ämnen	5,9
6.2 Smittförande ämnen	
7. Radioaktiva ämnen	0,1
8. Frätande ämnen	24,4
9. Övriga farliga ämnen och föremål	4,9

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.

RID-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.

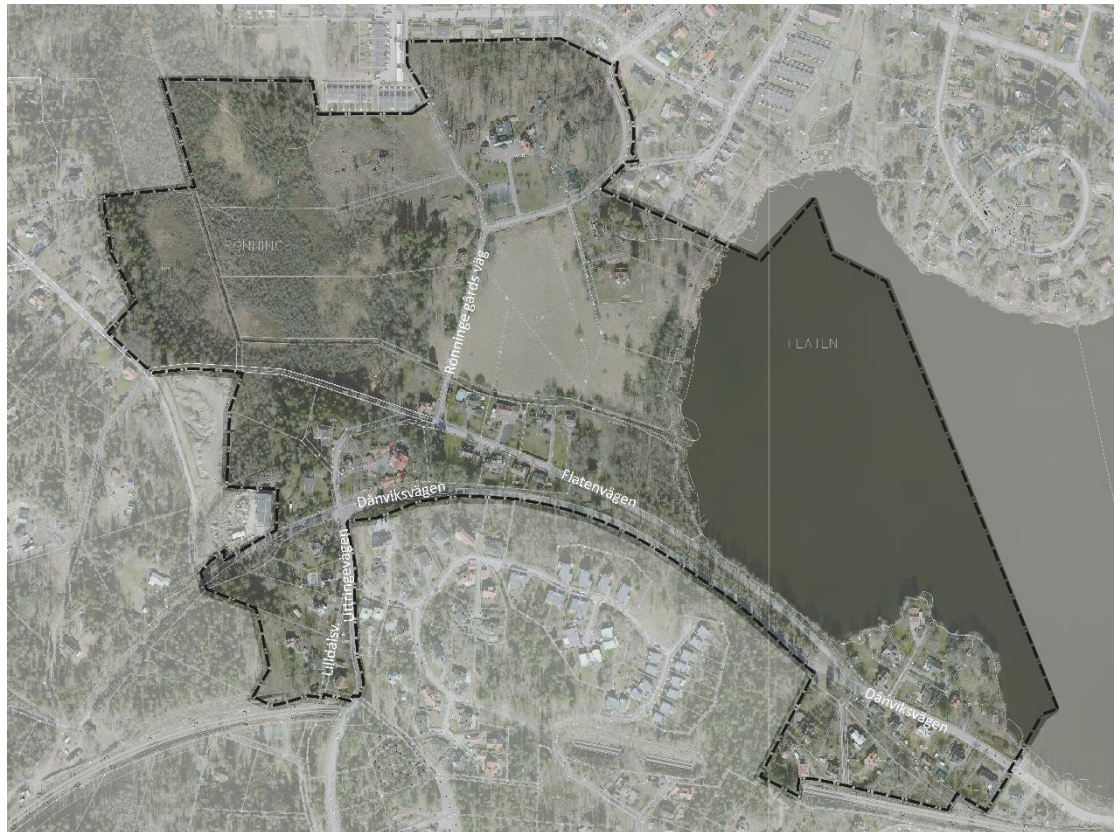
De ämnesklasser som har tillhörande konsekvenser som vanligen beaktas är således 1, 2.1, 2.3, 3, 5 och 8. De konsekvenser som vanligen beaktas är därmed:

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

I stället för att använda det nationella genomsnittet från RIKTSAM används data över fördelningen mellan ämnesklasserna för en närliggande del av Västra stambanan som ingångsvärden i kommande konsekvensberäkningar. Då uppgifterna kan betraktas som konfidentiella kommer informationen inte att redovisas i detalj i denna utredning.

5 Områdesbeskrivning

I detta avsnitt beskrivs planområdet och dess omgivning samt planerad bebyggelse. Området avgränsas i söder av Västra stambanan som är dubbelspårig förbi planområdet. Förbi delar av planområdet går järnvägen genom tunnlar. Västra stambanan ligger generellt lägre än omgivningen förbi planområdet. Detta minskar hur långt från spåret ett urspåret tåg kan hamna jämfört med om omgivningen var plan eller sluttande ner mot planområdet. Planområdet illustreras i Figur 6.

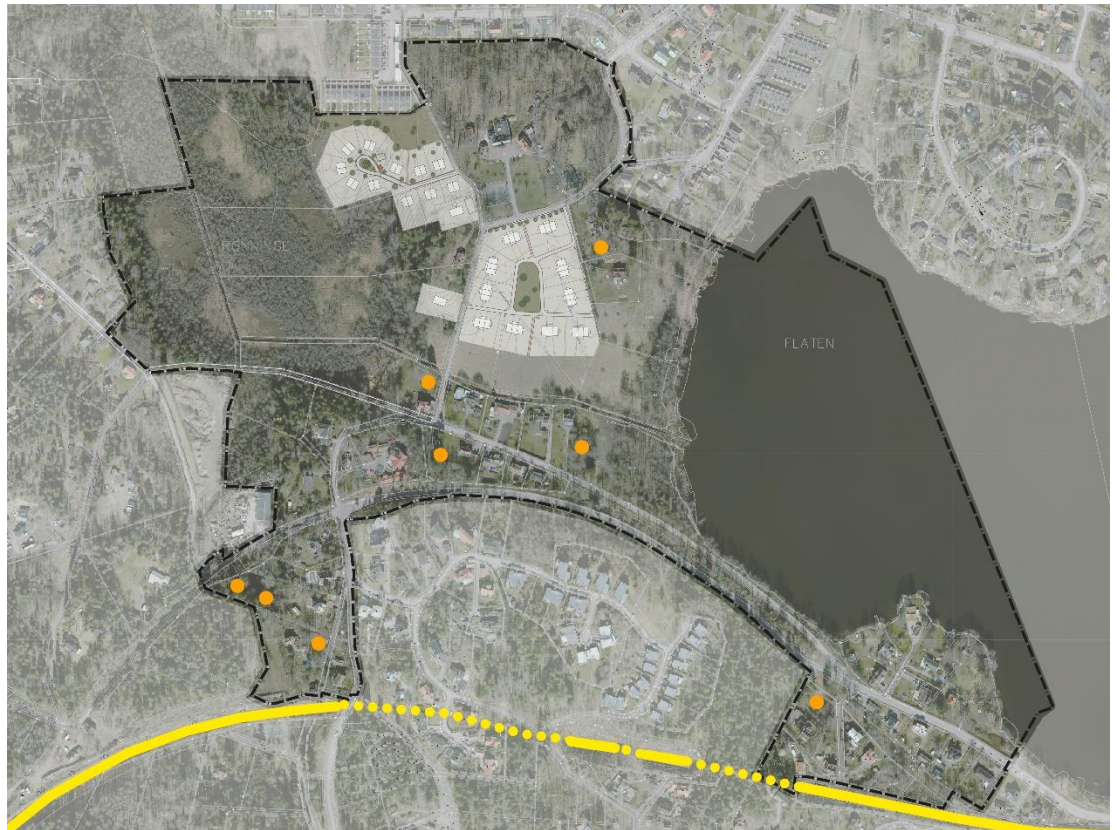


Figur 6. Översiktsbild av planområdet.

5.1 Beskrivning av planområdet

I dagsläget består planområdet av bostadsbebyggelse i söder, delar av sjön Flaten i den östra delen och våtmark i den nordvästra delen. Några av de befintliga bostäderna ligger drygt 15 meter från Västra stambanan. Planområdet är cirka 44 hektar stort.

Inom planområdet är det planerat för cirka 60 bostäder varav 5–10 möjliggörs genom avstyckning av småhusfastigheter medan resterande planeras som en samlad bebyggelsegrupp. I Figur 7 illustreras planerad bebyggelse inom planområdet samt dess position i förhållande till Västra stambanan. De avstyckade fastigheterna är som närmst cirka 40 meter från Västra stambanan. Den samlade bebyggelsen planeras drygt 400 meter från Västra stambanan.



Figur 7. Planerad bebyggelse, orangea prickar utgör avstyckningar från befintliga småhusfastigheter. Västra stambanan är markerad i gult. Prickad linje markerar de sträckor där spårvägen går i tunnel.

5.2 Persontäthet

Den planerade förtätningen av området förväntas ge upphov till en ökad persontäthet. Däremot bedöms persontätheten inom området fortfarande vara relativt låg. Enligt SCB bor det i snitt 2,6 personer per hushåll i Salems kommun. Utifrån områdets area samt antalet bostäder efter förtätningen uppskattas persontätheten inom området vara drygt 800 personer/km². Vid konsekvensberäkningarna har en persontäthet på 1000 personer/km² ansatts vilket bedöms vara konservativt.

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. De risker som har identifierats, med de avgränsningar som gjorts, är transport av farligt gods på Västra stambanan.

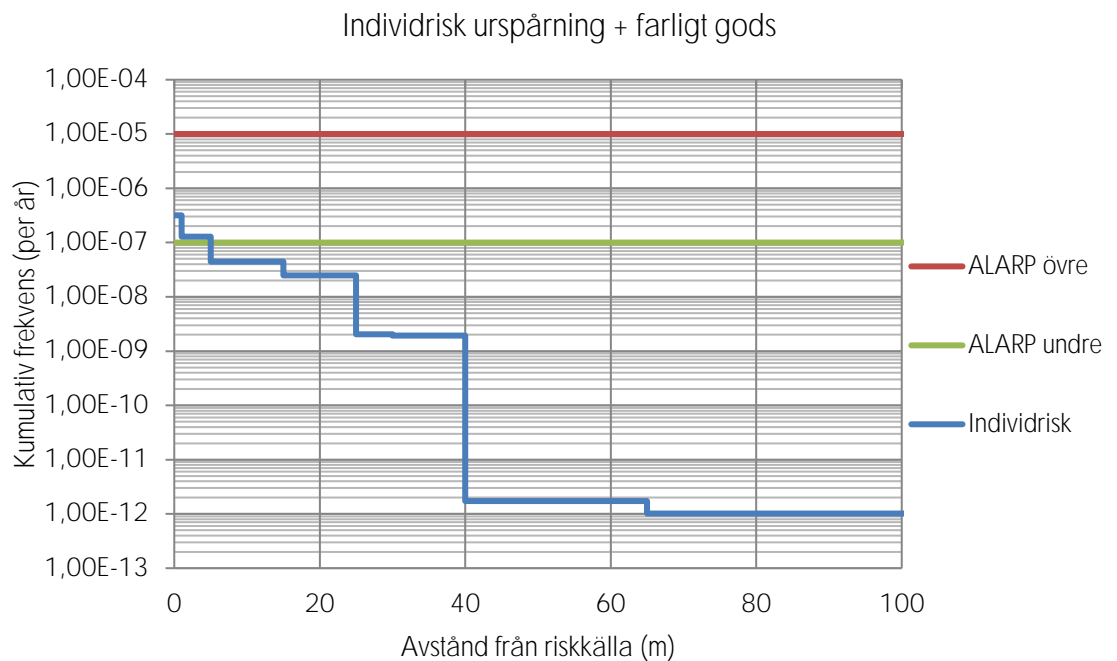
6.1 Transport av farligt gods (Västra stambanan)

På Västra stambanan transporteras både persontåg och godståg. Data för en närliggande del av Västra stambanan har använts för konsekvensberäkningarna. Denna data bedöms vara representativ för den del av Västra stambanan som passerar förbi planområdet. En farligt gods - olycka är i detta sammanhang en olycka där läckage sker och ett farligt ämne kommer ut. Ett tåg som transporterar farligt gods kan alltså vara inblandat i en olycka utan att detta anses vara en farligt gods - olycka.

Med hänsyn taget till frekvensen för urspärning, antal farligt godståg som passerar järnvägssträckan och järnvägssträckans längd har frekvensen för urspärning med farligt godståg beräknats till $1,75 \cdot 10^{-7}$ 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 de beaktade konsekvenserna ska inträffa beräknats till $8,77 \cdot 10^{-9}$ per år.

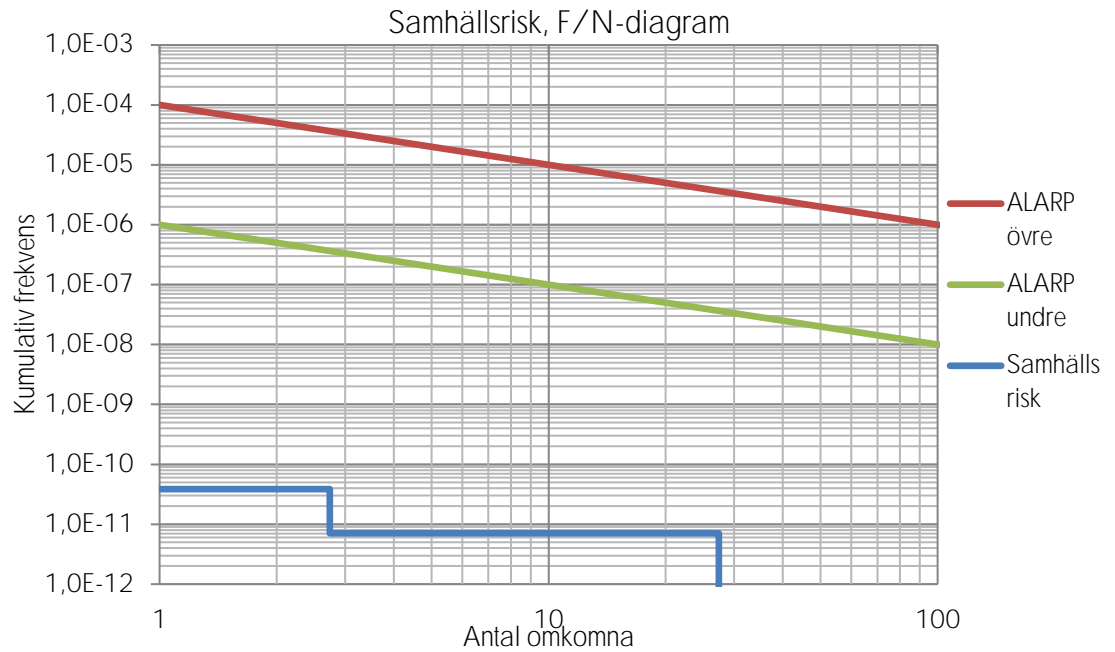
Individrisken undersöktes på olika avstånd från Västra stambanan, se Figur 8. Utöver individrisken för farligt gods - olycka är även individrisken till följd av urspärning medräknad.

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



Figur 8. Individrisk på olika avstånd från Västra stambanan.

Samhällsrisken har beräknats längs med Västra Stambanan. Vid beräkning av samhällsrisk har sannolikheten att påverkas av en olycka justerats enligt avsnitt 3.2. För illustration av samhällsrisken se Figur 9.



Figur 9. Redovisar samhällsrisken längs Västra stambanan.

7 Riskvärdering

7.1 Transport av farligt gods (Västra stambanan)

Individriska med avseende på farligt gods – olycka är inom ALARP-området fram till 5 meter från Västra stambanan. Personer förväntas inte befinna sig inom 5 meter från järnvägen. Detta är främst på grund av riskbidraget från urspårning av tåg. Vid beräkning av individriska har ingen hänsyn tagits till områdets topografi. Eftersom marken vid planområdet över lag slutar brant uppåt från spåret kommer avståndet som ett urspårat tåg kan nå från spåret att reduceras då det urspårade tåget bromsas in mer av lutningen. I den sydöstra änden av planområdet lutar marken ner mot planområdet från järnvägen vilket gör att ett tåg som spårar ur där sannolikt hamnar längre bort från spåret än om det var plant. Den fastighet som planeras avstyckas i den sydöstra delen av planområdet ligger drygt 70 meter från Västra stambanan och bedöms inte påverkas vid en urspårning. Individriska är därmed acceptabel. Se Figur 10 för illustration kring vilken avstyckning som avses.



Figur 10. Röd cirkel illustrerar den avstyckning inom området där lutningen från spåret är mot planområdet.

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

8 Diskussion

Denna utredning är gjord för att undersöka riskerna som Västra stambanan 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 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.

För data kring fördelning användes värden för en närliggande del av Västra stambanan. För mängder ansattes punktskattningar för ämnesklass 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 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 järnväg. Detta är konservativt eftersom en lägre persontäthet antas närmre järnvägen. En spridning längs med järnvägen 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 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 järnväg. Ju närmare järnvägen, desto lägre persontäthet förutsätts. Vid beräkningar har följande persontätheter använts på respektive avstånd från Västra stambanan:

0 – 9 m: 500 personer/km².

10 – 30 m: 1000 personer/km².

> 30 m: 1000 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 1,55% per år.	Samhälls-och individrisk är förhöjd. Samhällsrisken är fortsatt under ALARP. Individrisken är fortsatt inom ALARP-området fram till 5 meter från järnvägen.
Fördubblad mängd av ämnesklass 2.1 (52 ton)	Samhälls-och individrisk är något förhöjd. Samhällsrisken är fortsatt under ALARP. Individrisken är fortsatt inom ALARP-området fram till 5 meter från järnvägen.
Fördubblat konsekvensavstånd för ämnesklass 2.3 (300 meter)	Samhälls-och individrisk är något förhöjd. Samhällsrisken är fortsatt under ALARP. Individrisken är fortsatt inom ALARP-området fram till 5 meter från järnvägen.
En ökning av persontäthet från 1000 till 2000 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 Västra stambanan påverkar omgivningen med är acceptabel sett till samhälls- och individrisken. Inga riskreducerande åtgärder är nödvändiga för att planlägga enligt aktuellt förslag. Om det ska byggas nya bostäder inom 30 meter från Västra stambanan eller om befintliga bostäder inom 30 meter byggs ut ska rekommendationerna enligt Länsstyrelsen Stockholm uppfyllas. För bostäder gäller då att:

- Det ska finnas ett bebyggelsefritt skyddsavstånd på minst 25 meter intill järnväg, mätt från närmaste spårets mitt.
- Fasader ska utföras i obrännbart material alternativt lägst brandteknisk klass EI 30.
- Friskluftsintag ska riktas bort från järnvägen.
- Det ska vara möjligt att utrymma bort från järnvägen på ett säkert sätt.

10 Slutsats

Resultaten visar att risknivåerna är acceptabla. Salems 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.

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.

Trafikverket. (2020). Prognos för godstransporter 2040 – Trafikverkets basprognoser 2020.