

Vaggeryds kommun

► Riskutredning Anhalten 1 m.fl.

Transporter farligt gods

Uppdragsnr.: 110 12 25 Revision: 1.0 Datum: 2026-08-24



Uppdragsgivare: Vaggeryds kommun
Uppdragsgivarens kontaktperson: Pouya Khezri
Konsult: Norconsult Sverige AB,
Uppdragsledare: Johan Hultman

Revision	Datum	Beskrivning	Upprättat	Granskat	Godkänt
0.8	2026-08-06	Interngranskning	Johan Hultman		
0.9	2026-08-12	Externgranskning	Johan Hultman	Robert Kallin	Johan Hultman
1.0	2026-08-24	Färdig handling	Johan Hultman	Robert Kallin	Johan Hultman

Detta dokument är framtaget av Norconsult som del av det uppdrag dokumentet gäller. Upphovsrätten tillhör Norconsult Sverige. Beställaren har, om inte annat avtalats, endast rätt att använda och kopiera redovisat uppdragsresultat för uppdragets avsedda ändamål.

► Sammanfattning

Denna riskutredning behandlar en ny livsmedelsbutik på fastigheterna Anhalten 1 och 2 samt Götafors 1:2 och delar av Götastrand 1:1. Området är beläget i sydvästra delen av Vaggeryds tätort. Syftet med detaljplanen är att genom planändring möjliggöra för etablering av ny livsmedelsbutik med tillhörande angöring och parkeringsplatser.

Cirka 8 meter sydöst om planområdet är Halmstad-Nässjöbanan belägen. Enligt länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län ska riskhanteringsprocessen beaktas i framtagandet av detaljplaner inom 150 meter från farligt gods-led.

I riskutredningen beräknas individrisk till följd av urspårat tåg samt individ och samhällsrisk vid olycka med farligt gods. Beräknade risknivåer jämförs med riskkriterier för ej tolerabla, tolerabla och acceptabla risker.

Individriska för urspårning visar tolerabla risknivåer på ett avstånd av 15 meter och acceptabla risknivåer på 30 meter från närmaste räl. Återkomsttiden för en urspårningsolycka där vagnar hamnar på 19 meters avstånd från närmaste räl är mer sällan än 1 gång per 100 000 år.

Beräkningarna av individ och samhällsrisk på grund av olyckor med farligt gods visar på att riskerna ligger inom området för acceptabla risker över hela planområdet. Trots detta bör enkla skyddsåtgärder som inte innebär en merkostnad genomföras då risknivån ligger nära ett överskridande i osäkerhetsanalysen. Föreslagna skyddsåtgärder:

- Parkering och miljöhus ska placeras minst 15 meter från närmaste räl på Halmstad-Nässjöbanan.
- Upplag får inte finnas inom 15 meter från närmaste räl.
- Utrymning ska vara möjligt via utrymningsväg som inte vetter direkt mot järnvägen.
- Friskluftsintag på byggnaderna inom planområdet ska placeras högt och vänt bort från järnvägen. En lägsta höjd på 10 meter över marknivå rekommenderas för friskluftsintag.

Om skyddsåtgärderna genomförs bedöms risknivåerna vara acceptabla enligt använda riskkriterier.

► Innehåll

1	Inledning	5
1.1	Syfte och mål	6
1.2	Avgränsningar	6
1.3	Yttrande Trafikverket	7
2	Metod - Riskbedömning i den fysiska planeringen	8
2.1	Vad är risker?	8
2.2	Riskhantering	9
2.3	Bedömningsgrunder för risker vid transport av farligt gods	11
3	Risker med transport av farligt gods	15
3.1	Typer av farligt gods	15
3.2	Konsekvenser av en olycka med farligt gods	15
4	Platsspecifika förutsättningar	17
4.1	Området	17
4.2	Antalet personer närvarande	18
4.3	Halmstad-Nässjö-banan	20
5	Resultat	26
5.1	Individrisk	26
5.2	Samhällsrisk	27
5.3	Osäkerhetsanalys	27
6	Skyddsåtgärder	30
7	Diskussion och slutsats	32
8	Referenser	33
Bilaga 1 – Beräkning av risker transporter av farligt gods på järnväg		

1 Inledning

Vaggeryds kommun har fått en förfrågan från en privat aktör att etablera en ny livsmedelsbutik på fastigheterna Anhalten 1 och 2, Götafors 1:2 samt delar av Götastrand 1:1. Området är beläget i sydvästra delen av Vaggeryds tätort. Syftet med detaljplanen är att genom planändring möjliggöra för etablering av ny livsmedelsbutik med tillhörande angöring och parkeringsplatser. Befintlig byggnad inom fastigheten Anhalten 1 kommer att rivas för att ge utrymme till den nya markanvändningen.

Enligt länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län ska riskhanteringsprocessen beaktas i framtagandet av detaljplaner inom 150 meter från farligt gods-led. Med anledning av länsstyrelsernas krav upprättas denna riskbedömning.

I Figur 1 visas ett översiktligt flygfoto över planområdets läge i Vaggeryd.



Figur 1. Flygfoto på planområdet. Planområdet är markerat i rött.

1.1 Syfte och mål

Riskutredningen ska ligga till grund för detaljplanearbete och ska klargöra vilka risker som finns i utredningsområdet, på samhälls- och individnivå, utifrån närheten till järnväg som är transportled för farligt gods. En bedömning görs utifrån planerad användning och ska främst utgå från om en exploatering är möjlig och hur den i så fall skulle kunna utformas på aktuell plats. En bedömning görs med utgångspunkt att miljön i det aktuella planområdet ska kunna planeras som säker och hälsosam.

I Norconsults åtagande ingår att följande punkter ska inventeras/klargöras:

- Inventering av farligt gods-transporter på järnvägen
- Bedömning av persontätheten i planområdet utifrån givna indata
- Bedömning av urspårningsrisken på järnvägen
- Sammanställning av föreskrifter och rekommendationer gällande avstånd mellan järnväg och bebyggelse
- Beräkning av risknivåer enligt beräkningsmodell i GIS-miljö
- Bedömning riskreducerande åtgärder samt osäkerhetsanalys

1.2 Avgränsningar

En olyckshändelse kan få många olika konsekvenser: materiella skador, miljöskador, skadade personer och omkomna personer. Det är svårt att beräkna skador på miljön, hus och personer. I sådana fall måste det även beaktas hur svår skadan är. Det är enklare (rent utredningsmässigt) att räkna på antalet omkomna. Därför uttrycks konsekvensen av en olyckshändelse med farligt gods oftast endast som antalet omkomna. En bakomliggande tanke är att antalet skadade och övriga skador är proportionerligt till antalet omkomna. Även när kriterier för risknivåer vid transport av farligt gods bestäms diskuteras oftast hur många som omkommer. Därför kommer beräkningar i denna riskutredning avgränsas till antalet omkomna vid en olyckshändelse kopplat till transporter av farligt gods.

Riskutredningen kommer även avgränsas till att endast utreda tekniska olyckor kopplade till transporter av farligt gods, samt avgränsas geografiskt till transportlederna förbi den nya bebyggelsen. Resultatet kommer redovisas utifrån prognosår 2045.

1.3 Yttrande Trafikverket

Trafikverket har yttrat sig i bygglovsärendet för fastigheterna Anhalten 1 och 2, Götafors 2:1 och Götastrand 1:1 (Trafikverket, 2026). Trafikverkets synpunkter i korthet:

- Planområdets närhet till järnväg medför risk för olycka vid urspårning.
- Partiklar eller is från inbromsande tåg kan orsaka skador.
- Ur risksynpunkt bör ny bebyggelse inte placeras inom 30 meter från järnvägen och för parkeringsplatser tillämpas avståndet 15 meter.
- Miljöhusets placering behöver justeras så att det placeras på längre avstånd från järnvägen.

Slutligen rekommenderar Trafikverket att en riskutredning tas fram för att bedöma riskerna kopplat till olyckshändelser samt föreslå åtgärder för att minska riskexponeringen.

2 Metod - Riskbedömning i den fysiska planeringen

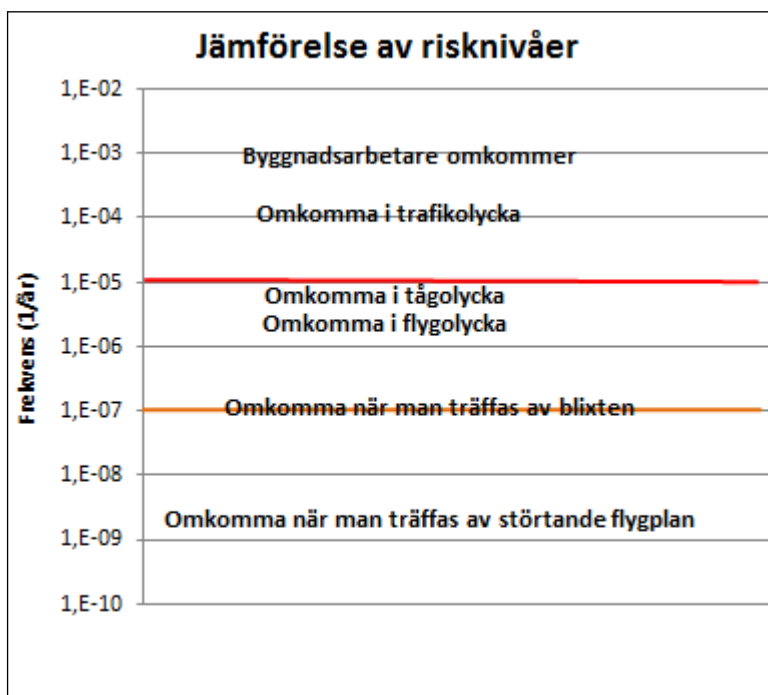
I detta kapitel definieras begreppet risk. Utöver detta beskrivs bedömningsgrunder för risker vid transport av farligt gods. I kapitlet beskrivs även processen för riskhantering.

2.1 Vad är risker?

Risker beror på att händelser kan inträffa som har oönskade konsekvenser. Viktiga frågor är: "Hur ofta kan dessa händelser inträffa?" och "Vad är följderna om den händelsen inträffar?". Det handlar om sannolikheten för en händelse och dess konsekvenser. Risk definieras därför oftast som sannolikheten för oönskade händelser multiplicerat med konsekvenserna av dessa händelser.

Sannolikheten brukar uttryckas som antal gånger det förväntas att en händelse kommer att inträffa under ett år. Detta kan bli ett väldigt litet tal för händelser som inte förväntas inträffa så ofta. En sannolikhet på 0,001 per år innebär att olyckan förväntas ske en gång på 1000 år. Sannolikheten för olyckor med farligt gods är oftast mycket lägre, exempelvis 0,000 001 per år eller en gång på 1 000 000 år (matematiskt kan detta uttryckas som 1×10^{-6} per år).

Risker finns överallt omkring oss. Några risker och deras sannolikheter anges i Figur 2.



Figur 2. Exempel på vilka risknivåer som finns i samhället. De röda och orangea strecken är kriterier för bedömning av risknivåer och förklaras i avsnitt 2.3.

Vid riskutredning för den fysiska planeringen skiljs det på individrisk och samhällsrisk. Individrisken är risken för en person att omkomma i en olycka när han/hon befinner sig på en specifik plats i närheten av en riskkälla. För individrisken antas att personen befinner sig på denna plats under ett helt år. Risken uttrycks som risken att omkomma i en olycka under det året. Individrisken är ett

mått på hur farligt det är på en viss plats och tar inte hänsyn till hur många människor som kommer att befinna sig på platsen. Individrisken är ett lämpligt mått vid riskbedömning för områden där det endast kommer att vistas ett fåtal människor.

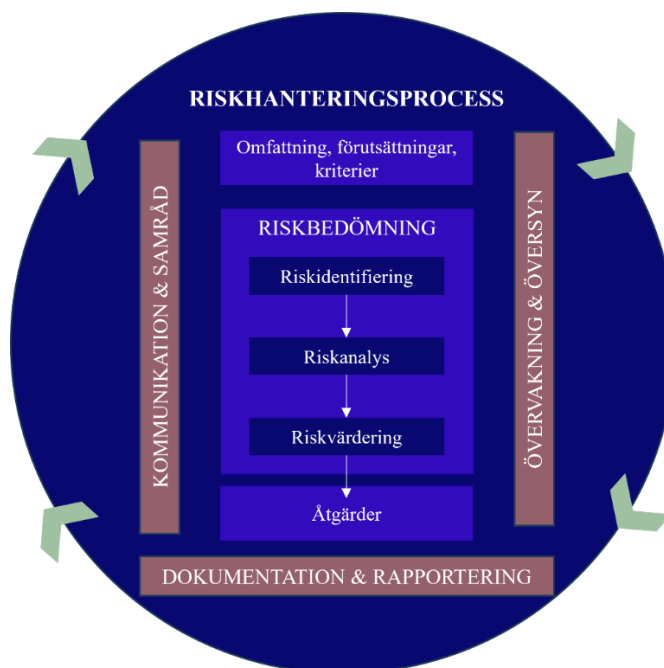
Samhällsrisk är ett mått på hur stora olyckor en riskkälla kan orsaka. Detta beror dels på riskkällans farlighet dels på hur många människor som brukar befinna sig i riskkällans omgivning. Detta mått är användbart om planeringen innebär att många människor kommer att befinna sig inom 150 m från en transportled för farligt gods. Samhällsrisk anges som sannolikheten för olyckor där minst ett visst antal personer omkommer.

2.2 Riskhantering

2.2.1 Metodik vid riskhantering i den fysiska planeringen

Krav på hantering av risker i den fysiska planeringen finns i Plan- och bygglagen (2010:900) och miljöbalken (1998:808). Kraven innebär att människors hälsa och säkerhet ska beaktas så tidigt som möjligt i detaljplaneprocessen. Ofta startar detta arbete redan i programsamrådet för detaljplanen för att sedan bli mera detaljerat i plansamrådet. Riskfrågan bör då vara så pass utredd att den kan utgöra ett beslutsunderlag för att avgöra om risken anses tolerabel eller inte. Slutsatserna från riskbedömningen bör föras in i planhandlingarna. Om riskreducerande åtgärder krävs för att nå en tolerabel risknivå ska dessa om möjligt föras in som planbestämmelser på plankartan. Åtgärder som inte omfattas av detaljplanen bör befastas på annat sätt, till exempel genom avtal.

Riskutredningen för den planerade bebyggelsen görs enligt de principer som presenteras i riskhanteringsprocessen enligt ISO 31 000 (SIS, 2018), se Figur 3. Riskhanteringsprocessen delas in i olika steg; riskidentifiering, riskanalys, riskvärdering och riskreducerande åtgärder.



Figur 3. Riskhanteringsprocessen anpassad utifrån ISO 31 000 (SIS, 2018).

Riskidentifieringen omfattar en utredning av riskkällor och skyddsvärden i planområdets omgivning. Riskkällor som beaktas i riskidentifieringen utgörs av både transportinfrastruktur och riskfyllda verksamheter. De skyddsvärden för denna riskutredning fokuserar på människors liv och hälsa.

Enligt länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län ska riskhanteringsprocessen beaktas i framtagandet av detaljplaner inom 150 meter från farligt gods-led. Med anledning av länsstyrelsernas krav upprättas denna riskbedömning. Riskanalysen utgår ifrån nuläget och år 2045 som ett prognosår. För att värdera risker kopplat till transporter av farligt gods på väg och dess påverkan på människa finns kan både individrisk och samhällsrisk användas som riskmått. Definitionen av dessa riskmått presenteras i avsnitt 2.3.

Förslag till riskreducerande åtgärder ges redan vid risknivåerna inom ALARP-området (se rubrik 2.3.2), kravet på verifiering av dessa åtgärder aktualiseras normalt inte om risknivåerna underskrider gränsen för det tolerabla.

2.3 Bedömningsgrunder för risker vid transport av farligt gods

2.3.1 Vägledning från Länsstyrelsen i Jönköpings län

I syfte att öka förutsägbarheten och underlätta dialogen vid handläggning av detaljplaner i Jönköpings län så har länsstyrelsen tagit fram en vägledning för planering intill transportleder för farligt gods (Länsstyrelsen i Jönköpings län, 2024). Länsstyrelsen har gjort en bedömning att Jönköpings län till stor del är jämförbar med Hallands län med avseende på vägar, trafikmängder och transportflöden. Jönköpings läns vägledning använder därför resultatet från Hallands läns riskanalys som grund för sina riktlinjer med viss justering för att passa Jönköpings län. Exempelvis har riskkällan järnvägen delats upp i en "Södra stambanan" och en "järnväg för att spegla att det går betydligt fler transporter på Södra stambanan.

Huvudprincipen är att kommunen alltid ska bedöma och redovisa riskerna med farligt gods när planområdet ligger inom 150 meter från en transportled.

Vägledningen använder fyra bebyggelsetyper:

- Industri
- Kontor
- Småhus
- Tätort

I kategorin Tätort ingår bland annat flerbostadshus, handel, centrumbebyggelse, vård (ej sjukhus), kultur, skola, hotell och konferens.

Vägledningen anger att det är kommunens ansvar att bedöma vilken bebyggelsetyp som bäst motsvarar den markanvändning som detaljplanen medger och att detta ska motiveras i planhandlingarna. Om markanvändningen inte direkt finns angiven ska den hänföras till den bebyggelsetyp som bäst motsvarar verksamhetens karaktär, personantal, vistelsetider och utrymningsförutsättningar. Om osäkerhet råder bör den mer känsliga kategorin väljas.

För markanvändningen livsmedelsbutik kan den mest naturliga tolkningen vara att den motsvarar bebyggelsetypen Tätort, eftersom handel anges som ett exempel på markanvändning inom denna kategori. Dock så består markanvändningen Tätort av en varierad uppsättning av markanvändningar som kan innebära en stor mängd människor på plats på nattetid i exempelvis flerbostadshus eller hotell. Det aktuella planområdet eller dess närhet har inte dessa typer av markanvändningar som innebär en stor mängd människor på plats nattetid. Detta ger en stor inverkan på risknivåerna eftersom majoriteten av transporterna av farligt gods på järnväg transporteras nattetid.

Med bakgrund av detta är bedömningen att markanvändningen i planområdet inte är förenlig med de markanvändningstyper som finns i vägledningen. Förutsättningarna för riskkällan i kombination med planerad markanvändning ger en stor påverkan på de förväntade risknivåerna. En platsspecifik riskutredning har därför tagits fram för att beakta prognosticerade transporter på Halmstad-Nässjöbanan samt den markanvändning som är aktuell inom planområdet.

2.3.2 ALARP-området

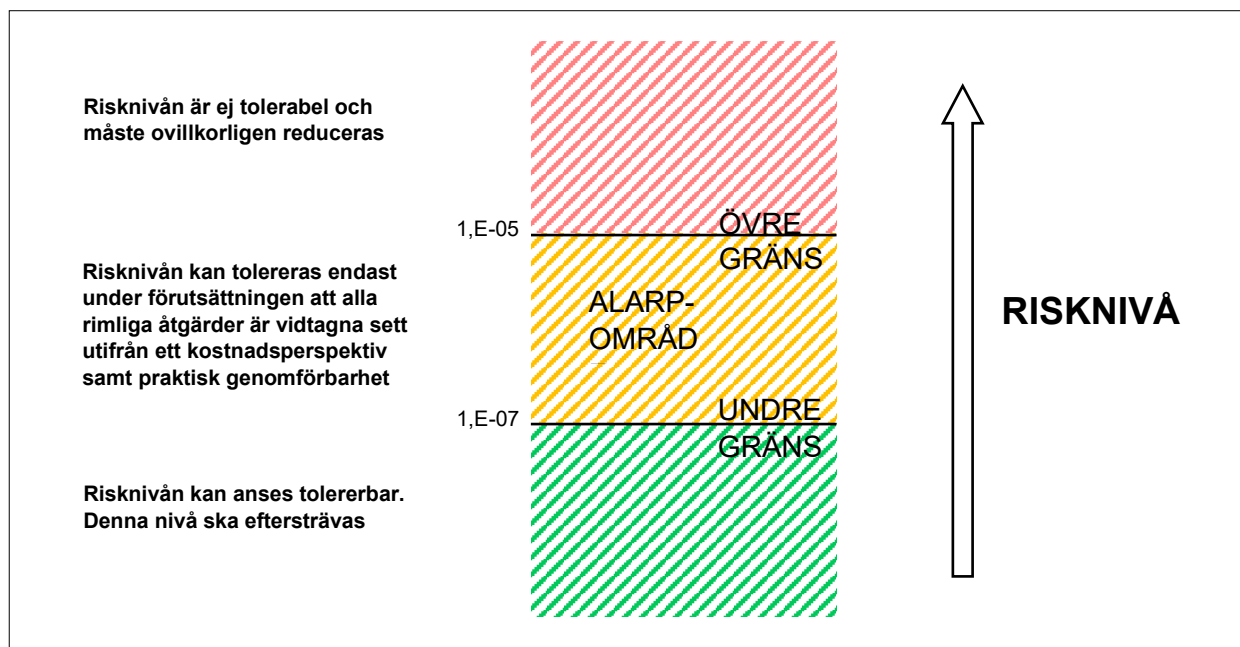
ALARP-området är området där riskerna är lägre än det som inte kan tolereras men högre än det som kan accepteras utan vidare. ALARP är en förkortning av As Low As Reasonably Practicable. På svenska betyder detta att risknivån ska göras så lågt som är praktiskt möjligt när riskerna hamnar i detta område.

Området spänner över en faktor 100 i risknivåer, de lägsta nivåerna inom området är hundra gånger lägre än de högsta nivåerna. Området är så pass stort beroende på den osäkerhet som alltid finns i riskberäkningarna. Ofta anses att osäkerheten i resultaten av en riskberäkning kan vara så högt som en faktor 10, beroende på alla okända faktorer som ingår. Att ha ett brett område där det finns krav på visst hänsynstagande av riskerna säkerställer att inga risknivåer över det tolerabla släpps igenom utan vidare.

Kraven på skyddsåtgärder inom ALARP-området är att alla rimliga skyddsåtgärder, sett ur kostnadsperspektiv och praktisk genomförbarhet, är vidtagna.

2.3.3 Kvantitativa kriterier för individrisk

I många fall – främst när det inte finns kommunala krav - tas kriterier för vad som kan bedömas vara en acceptabel risknivå från rapporten "Värdering av risk" som tagits fram på uppdrag av dåvarande Räddningsverket (Räddningsverket ingår numera i Myndigheten för civilt försvar) (SRV, 1997). I rapporten används en övre och en undre gräns, se Figur 4. Om den övre gränsen överskrids bedöms att risknivån är så hög att den inte kan tolereras.



Figur 4. Risknivåer och gränserna mellan dem (Rtj Storgöteborg, 2004).

För individrisken ligger den övre gränsen på 1×10^{-5} per år och den undre på 1×10^{-7} per år. Den undre gränsen ligger under risken att omkomma till följd av naturolyckor, vilket innebär att en

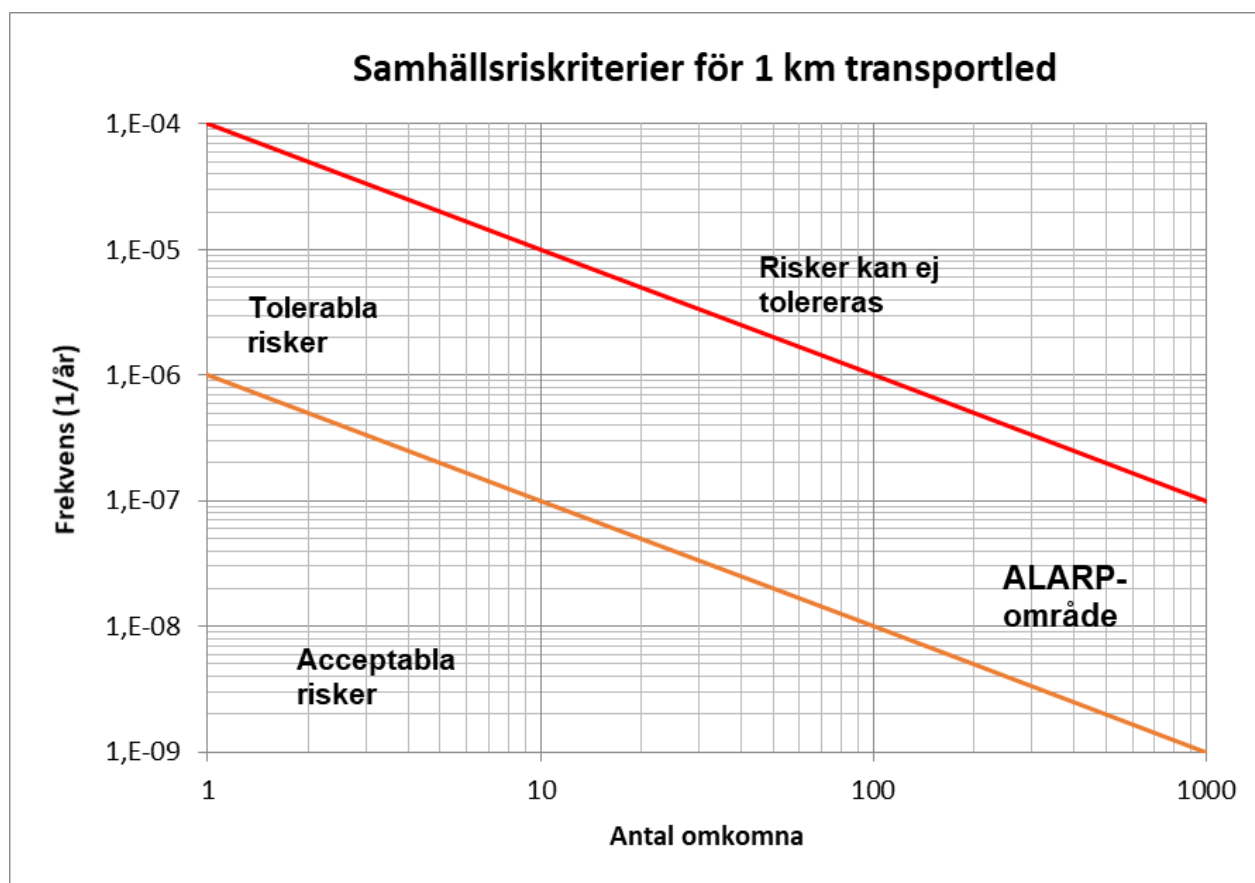
sådan risknivå inte ger en signifikant påverkan på individens totala risknivå. Om risknivån ligger under denna gräns så anses den vara acceptabel och inga ytterligare åtgärder krävs.

Den övre gränsen motsvarar högst en tiondel av den totala dödsfallsrisken för olika grupper i samhället. Om risknivån ligger över denna gräns så ska åtgärder vidtas och effekten av dessa åtgärder ska verifieras (Länsstyrelsen, 2006).

Om risknivån ligger mellan den undre och den övre gränsen, det så kallade ALARP-området så ska alla rimliga åtgärder vidtas för att minska risknivån. Efter detta betraktas risknivån som tolerabel. Beräkningar av effekten på risknivåer krävs normalt inte.

2.3.4 Kvantitativa kriterier för samhällsrisk

Även för samhällsrisk finns det kriterier i ovannämnda rapport. Kriterierna utgår från samhällsrisknivåer för ett område på båda sidor om en sträcka av 1 km längs transportleden för farligt gods, se Figur 5.



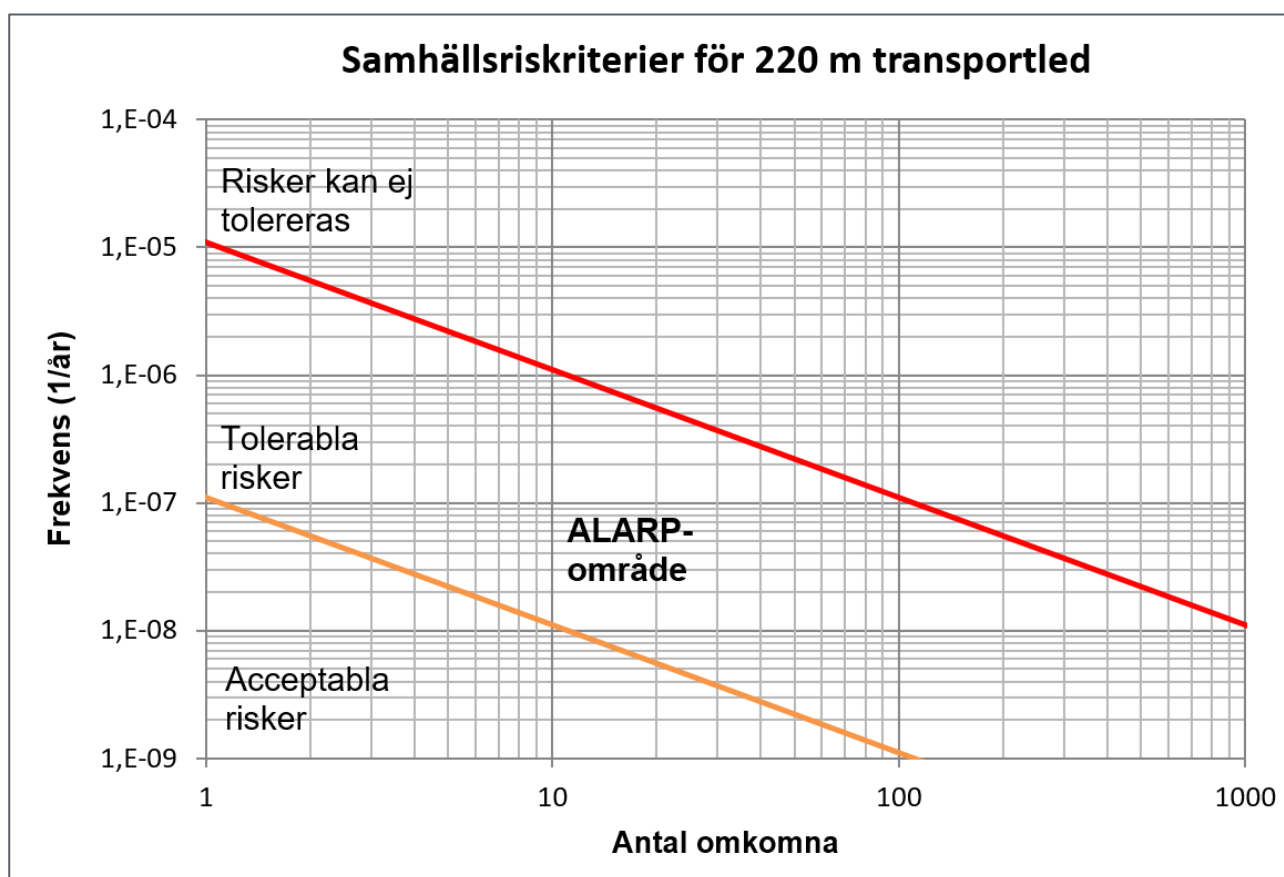
Figur 5. Riskkriterier för dubbelsidig bebyggelse längs 1 km transportled för farligt gods.

Kriterier i Figur 5 innebär till exempel att en olycka med högst en omkommen accepteras högst en gång på 1 000 000 år (orangea linjen). Olyckor med en omkommen kan inte tolereras oftare än en gång per 10 000 år (röda linjen). Olyckor med mer än 10 omkomna kan accepteras om de är så

sällsynta som en gång på 10 000 000 år. Om dessa olyckor förekommer oftare än en gång på 100 000 år så kan detta inte tolereras.

När risknivån ligger i det acceptabla området så krävs inga ytterligare åtgärder. Ligger risknivån i området med tolerabla risker (ALARP-område) så ska rimliga skyddsåtgärder vidtas.

Kriterierna ovan gäller för 1 km område längs transportleden. Kriterier för det aktuella området beräknas utifrån områdets längd längs Halmstad-Nässjö-banan samt att området ligger på en och samma sida av leden. Omräknade kriterier visas i Figur 6. Planområdenas längd utmed transportleden är cirka 220 meter.



Figur 6. Riskkriterier omräknade till 220 meter enkelsidig bebyggelse.

3 Risker med transport av farligt gods

3.1 Typer av farligt gods

Enligt internationella bestämmelser (ADR/RID¹) delas farligt gods in i nio klasser, se Tabell 1.

Tabell 1. Indelning av farligt gods.

Klass	Innehåll	Exempel
1	Explosiva ämnen	Massexplosiva varor (dvs. sprängämnen), fyrverkerier
2	Komprimerade, kondenserade eller under tryck lösta gaser	Brandfarliga gaser (gasol), giftiga gaser (ammoniak, svaveldioxid) och andra trycksatta gaser (kvävgas, syrgas)
3	Brandfarliga vätskor	Bensin, eldningsolja
4	Brandfarliga fasta ämnen	Kalciumkarbid
5	Oxiderande ämnen	Väteperoxid, ammoniumnitrat
6	Giftiga ämnen och smittfarliga ämnen	Kviksilverföreningar och cyanider, bakterier, levande virus och laboratorieprover
7	Radioaktiva ämnen	Radioaktiva preparat för sjukhus
8	Frätande ämnen	Olika syror, lut
9	Övriga farliga ämnen och föremål	Asbest

3.2 Konsekvenser av en olycka med farligt gods

I detta avsnitt följer en allmän beskrivning av de olika sorters farligt gods som transporteras och potentiella följder av olyckor där farligt gods är inblandat. De förväntade följderna i form av dödsfall avser, om inget annat sägs, personer som vistas utomhus utan skydd.

Konsekvenserna för aktuella klasser beskrivs mer utförligt i *Bilaga 1*.

Klass 1. Explosiva ämnen

En explosion av så kallade massexplosiva ämnen kan ge omkomna upp till cirka 100 meter från explosionen och byggnader kan raseras på flera hundra meters avstånd. Övriga explosiva ämnen kan, i huvudsak genom raserade byggnader, ge effekter på några tiotal meters avstånd.

Klass 2: Brännbara eller giftiga gaser

Utsläpp av brännbar gas i luft kan antändas direkt och orsaka en så kallad jetflamma. Om gasen inte antänds direkt bildas först ett brännbart gasmoln som sedan kan antändas relativt omgående

¹ ADR och RID är två internationella regelverk som styr transport av farligt gods inom Europa. ADR reglerar transporter av farligt gods på väg och RID reglerar transporter av farligt gods på järnväg.

eller driva iväg och antändas över bebyggelsen. Detta resulterar då i en flash brand (Flash Fire) eller gasmolnsexplosion (Vapor Cloud Explosion). I ytterst sällsynta komplicerade olyckor kan gastanken explodera och bilda ett eldklot, så kallad BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion). Risken att omkomma av en jetflamma är vanligtvis liten på avstånd som överstiger 90 meter. Ett gasmoln som driver iväg med vinden kan hamna nära bebyggelsen och orsaka betydande skador vid antändning. En BLEVE kan ge upphov till omkomna på ett avstånd av 150 meter.

Klass 3: Brandfarliga vätskor

Om en tank med mycket brandfarlig vätska (exempelvis bensin) skadas rinner bensinen ut och en pölbrand kan uppstå. Eldningsolja är så svårantändlig att brandrisken är försumbar. Risken att omkomma är som regel liten på avstånd som överstiger några 10-tals meter. Om ett utsläpp av brandfarliga vätskor kan rinna ner mot bebyggelsen finns risk för att en brand uppstår i det bebyggda området.

Klass 4: Brandfarliga ämnen såsom svavel, fosfor, karbid.

Dessa ämnen är fasta och skadar endast i olycksplatsens direkta omgivning.

Klass 5: Oxiderande ämnen

Olycka med endast dessa ämnen leder normalt ej till personskador, men om ämnena blandas med olja eller bensin kan det uppstå explosionsrisk och explosionerna kan var lika kraftiga som för ämnen i klass 1.

Klass 6: Giftiga ämnen.

Giftiga ämnen ger mestadels enbart effekter vid direktkontakt.

Klass 7: Radioaktiva ämnen

Dessa ämnen transporteras normalt endast i små mängder på väg och järnväg. Risken att omkomma är därför försumbar.

Klass 8: Frätande ämnen såsom saltsyra, svavelsyra.

Risk för skador är normalt störst inom cirka 20 meter eftersom skada uppkommer vid direkt exponering på personen.

Klass 9: Övriga farliga ämnen och föremål

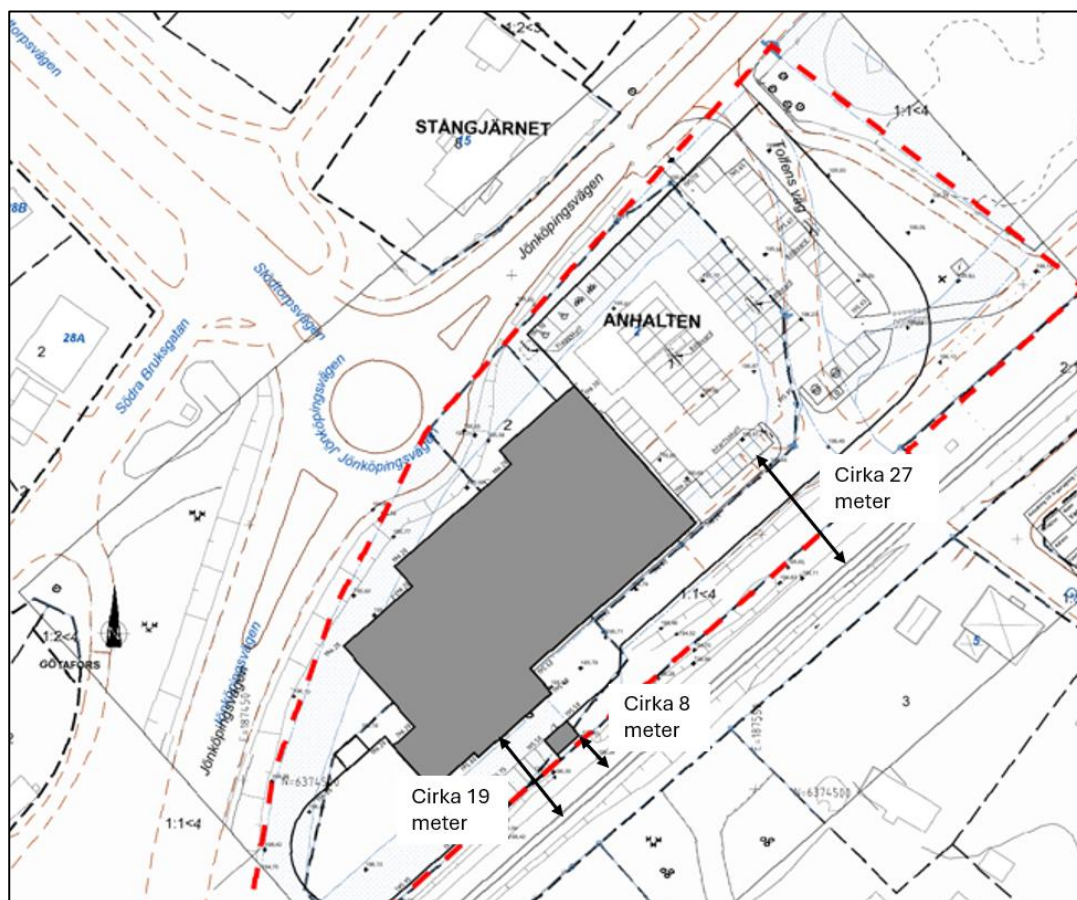
Denna klass omfattar bland annat miljöfarligt avfall dock inga ämnen som är brandfarliga eller explosiva.

4 Platsspecifika förutsättningar

4.1 Området

Aktuell detaljplan är beläget inom fastigheterna Anhalten 1 och 2 samt Götafors 1:2 samt delar av Götastrand 1:1 i Vaggeryd, se Figur 7. Planområdet gränsar i nordväst mot Jönköpingsvägen och cirka 8 meter sydöst om planområdet är Halmstad-Nässjöbanan belägen. I nuläget är planområdet bebyggt med ett mindre enplanshus med träfasad som varit religiös besöksbyggnad. Inom området finns också en befintlig parkering kopplad till denna religiösa byggnad.

Planförslaget innebär att befintliga byggnader ersätts med livsmedelsbutik med tillhörande angöring och kundparkering, se Figur 7. Avståndet mellan närmaste räl och livsmedelsbutiken är cirka 19 meter. Avståndet mellan närmaste räl och kundparkering är cirka 27 meter. I planområdets sydöstra del mellan livsmedelsbutiken och Halmstad-Nässjöbanan är ett miljöhus samt personalparkering beläget. Avstånden mellan närmaste räl och miljöhuset/parkeringsplatser är cirka 8 meter.



Figur 7. Situationsplan över planområdet och olika avstånd till markanvändningar inom planområdet (Vaggeryds kommun, 2026).

Spåret på Halmstad-Nässjöbanan är beläget något högre än planområdet. Området mellan släntfot på järnvägsbanken och livsmedelsbutiken är dock plant och består av en tillfartsväg vilket medför att vättskor inte kan rinna in mot bebyggelsen.

4.2 Antalet personer närvarande

I riskberäkningarna ingår markanvändning för att bedöma hur många personer som finns i planområdet vid en eventuell olycka med farligt gods. Detaljplanen medger livsmedelsbutik med tillhörande parkering samt miljöhus.

För att beräkna hur många personer som är närvarande har underlag gällande öppettider och personalantal framtida livsmedelsbutik erhållits från exploatören (Vaggeryds kommun, 2026).

Indata till beräkningarna:

- Öppettider 08:00-21:00
- Personal i butiken cirka 10
- Antal besökare per vecka cirka 5 000

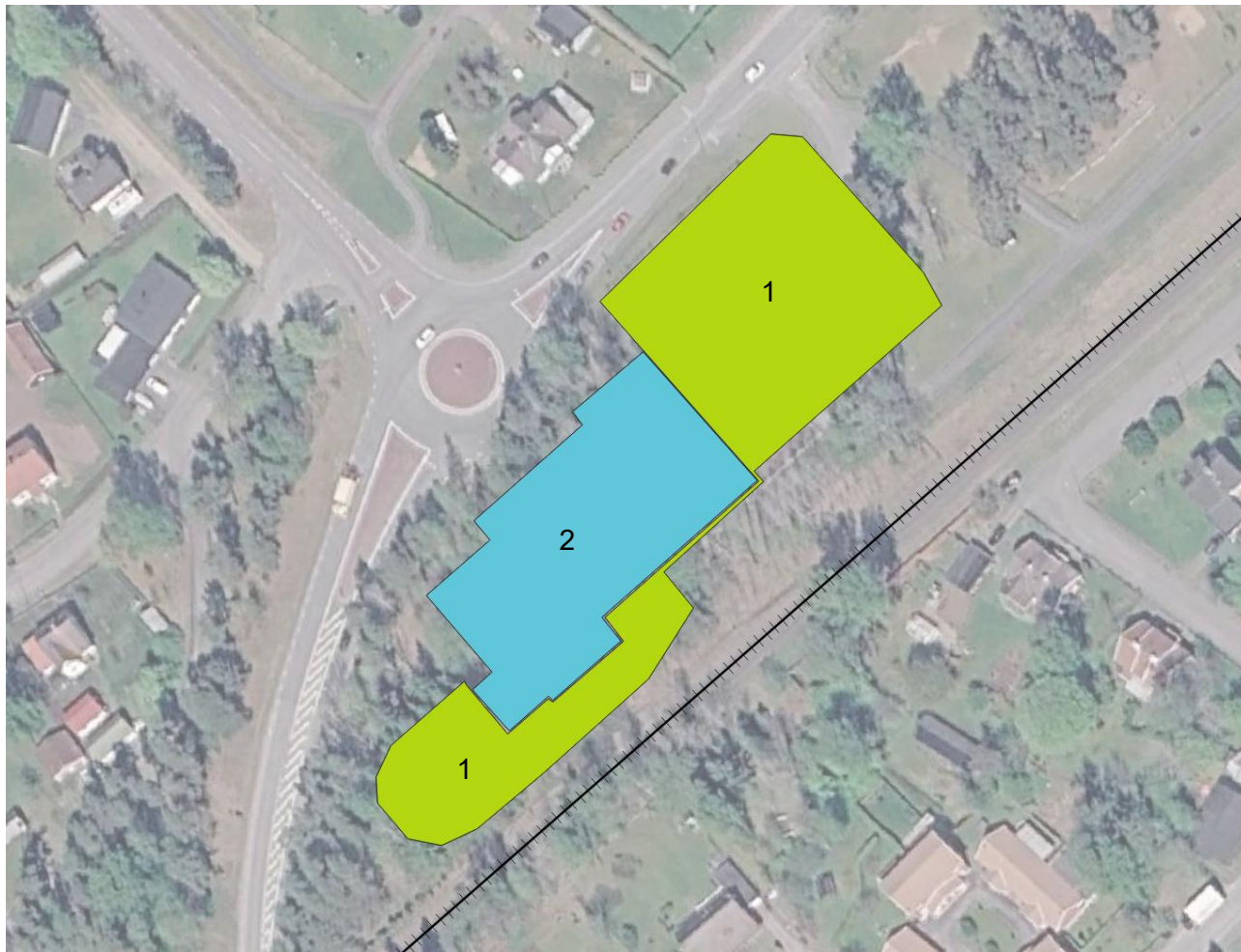
Utöver dessa indata har även andra antaganden och schablonmässiga uppskattningar gjorts. Uppehållstiden för kunder i butiken har antagits vara i genomsnitt 45 minuter baserat på liknande situationer i andra livsmedelsbutiker. Då riskberäkningarna gör skillnad på dagtid (06:00-18:00) och nattetid (18:00-06:00) så har antal personer på plats delats upp efter timmarna som är öppet i respektive tidsperiod. I miljöbyggnaden bedöms inga personer befinna sig stadigvarande.

Utefter dessa indata och antaganden beräknas det i genomsnitt befinna sig 43 personer på dagtid och 13 personer på nattetid i planområdet. Av dessa placeras alla personer inomhus i livsmedelsbutiken.

Planområdet innehåller även parkeringsytor och andra ytor som innebär en viss närvaro utomhus. Dessa ytor bedöms till stor del innebära tillfällig vistelse men för att inte underskatta riskerna så antas det befinna sig 2 personer utomhus på dagtid och 1 person utomhus under nattetid.

Bebyggelsen och vistelse utomhus är planerad inom olika delar av planområdet med olika avstånd till järnvägen. I riskberäkningarna är därför personerna fördelade i två områden, se Figur 8 . Det förväntade antalet personer i var och ett av områdena presenteras i Tabell 2.

I osäkerhetsanalysen beräknas konsekvenserna av om 25 % fler personer är på plats i området.



Figur 8. Uppdelning av planområde

Tabell 2 Antal personer närvarande.

Område	Personer dagtid	Personer nattid	Osäkerhetsanalys. Personer dagtid	Osäkerhetsanalys. Personer nattid
1 – Uteområde	2	1	3	2
2 – Livsmedelsbutiken	43	13	54	17

4.3 Halmstad-Nässjö-banan

Ett vanligt förekommande underlag till transporterade mängder av farligt gods är en undersökning som Räddningsverket (numera Myndigheten för Civilt Försvar) tog fram 2006. Halmstad-Nässjöbanan ingår inte i denna undersökning vilket kan bero på att det 2006 inte transporterades gods eller farligt gods på denna bandel (Räddningsverket, 2006).

Eftersom det saknas platsspecifika data gällande farligt gods så används antalet prognosticerade tåg på sträckan fördelade enligt nationell statistik gällande farligt godsklasser. Enligt senaste uppgifter (Trafikverket, 2026) så trafikerade 2,7 godståg per dag sträckan. Enligt Trafikverkets basprognos för 2045 kommer 2,7 godståg per dag att trafikera aktuell järnvägssträcka i framtiden (Trafikverket, 2026).

Prognosen för 2045 på 2,7 godståg per dag används som utgångspunkt för riskberäkningarna. Den prognosticerade längden för godstågen är 579 meter vilket innebär att varje tåg består av i snitt 28 godsvagnar. Det innebär att cirka 27 900 godsvagnar förväntas passera planområdet år 2045. För att få en uppfattning om vad detta kan innebära avseende transporter av farligt gods används det nationella genomsnittet för andelen farligt gods av den totala mängden godstransporter. Detta räknas ut med stöd av siffror från TRAFA som varje år samlar in nationell statistik för godstransporter i Sverige (TRAFA, 2025). Utifrån denna statistik beräknas andelen farligt gods vara cirka 7 % av totala antalet godstransporter. Detta innebär cirka 2 000 tågsvagnar per år med farligt gods förbi planområdet. Även indelningen av farligt gods i RID-klasser kan göras utifrån TRAFA:s statistik, se Tabell 3.

I osäkerhetsanalysen analyseras även konsekvenserna med 25 % fler transporter på järnvägen.

Av klasserna i Tabell 3 är det ämnen i klasserna 1, 2.1, 2.3, 3 och 5 som kan leda till olyckor med betydande konsekvenser för området och som används i riskberäkningarna. Dessa är därför markerade med fet stil i tabellen. Även om inga transporter i klass 1 explosiva ämnen förväntas gå förbi planområdet år 2045 så tas ändå 10 transporter med i beräkningarna för att göra en konservativ bedömning.

Tabell 3 Antal förväntade godsvagnar år 2045 med farligt gods på Halmstad-Nässjö-banan förbi planområdet.

Klass	Nationellt genomsnitt (uppräknat till 2045)	Används i riskberäkningarna (prognosår 2045)
1 Explosiva ämnen	0	10
2.1 Brandfarliga gaser	310	310
2.2 Ej brandfarliga eller giftiga gaser	10	-
2.3 Giftiga gaser	110	110
3 Brandfarliga vätskor	450	450
4 Brandfarliga fasta ämnen	100	-
5 Oxiderande ämnen	570	570
6 Giftiga ämnen m m	50	-
8 Frätande ämnen	390	-
9 Övriga farliga ämnen	10	-
Totalt	2 000	-

I klass 1 är det de massexplosiva ämnena som står för de betydande riskerna. Andelen massexplosiva ämnen sätts till 10 % (ÖSA, 2004).

För klass 3 har antagits att cirka 75 % av transporterade mängder består av mycket brandfarliga vätskor som exempelvis bensin (ÖSA, 2004).

För klass 5 räknas endast de oxiderande ämnen med som bedöms kunna leda till en massexplosion. De uppskattas stå för högst en tredjedel av den totala mängden.

Detta ger följande antal transporter i de kategorier som främst bedöms innebära risker för området, se Tabell 4. Det är dessa som ger betydande risker som vi vidare kommer att beräkna.

Tabell 4 Farligt gods på Halmstad-Nässjöbanan 2045 som medför betydande risker för området.

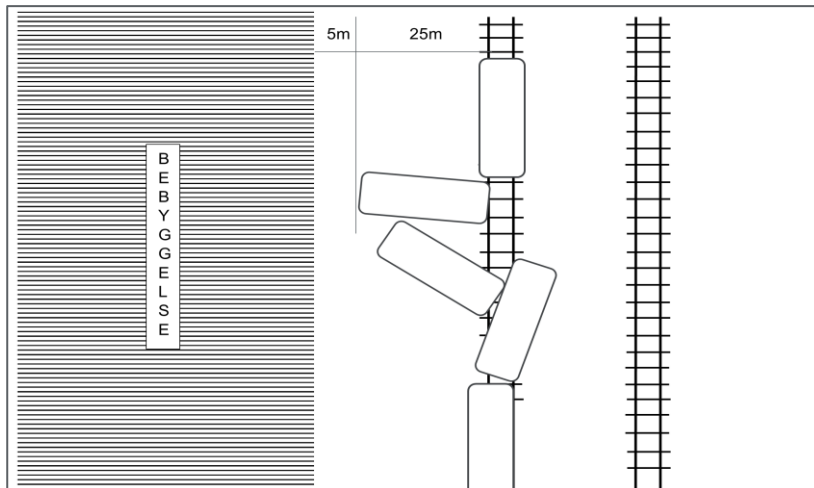
Klass och ämnesgrupp	Antal vagnar 2045
1.1 Massexplosiva ämnen	1
2.1 Brandfarliga gaser	310
2.3 Giftiga gaser	110
3. Mycket brandfarliga vätskor	350
5. Oxiderande ämnen med explosionsrisk	190

4.3.1 Sannolikhet för olyckor

Största tillåtna hastighet på Halmstad-Nässjöbanan förbi planområdet är 140 km/h (Trafikverket, 2026) Sannolikheten för olyckor på den aktuella sträckan av Halmstad-Nässjöbanan har beräknats med Trafikverket beräkningsmodell (Banverket 2001) till $5,4 \times 10^{-8}$ per vagnkilometer och år. Inom 500 meter från planområdet finns varken spårväxlar eller plankorsningar. Beräkningarna presenteras mer detaljerat i Bilaga 1.

4.3.2 Urspårningsrisk

Vid en urspårning är det två olika händelseförlopp som kan inträffa. I det första förloppet spårar tåget ut utan att några tågagnar viker sig på ett betydande sätt. Hastigheten som tåget har när det spårar ur har betydelse för hur långt tåget förflyttar sig och huvudsakligen rör sig tåget i den färdriktning som tåget har vid urspårning. För denna typ av urspårning finns teoretiska modeller. Längsta sträckan som det urspårade tåget förväntas gå längs med spåret är lika med $v^2 / 80$ där v är tåghastigheten. Längsta avståndet som tågdelar förväntas hamna från spåret är lika med $v^{0,55}$ (IUR, 2003). Den maximalt tillåtna tåghastigheten förbi området är 140 km/h. Detta innebär att tåget kan spåra ur över ett avstånd på cirka 245 meter och nå som längst cirka 15 meter från spåret. Beräkningarna tar inte hänsyn till eventuell nivåskillnad mellan järnväg och närliggande område. Det andra händelseförlopp som kan inträffa vid urspårning är att tågets främre del bromsas upp snabbare än dess bakre del så att tågagnarna viker sig som ett dragspel, se Figur 9.



Figur 9 Urspåring av tåg där tågdelar viker sig (Länsstyrelsen, 2000).

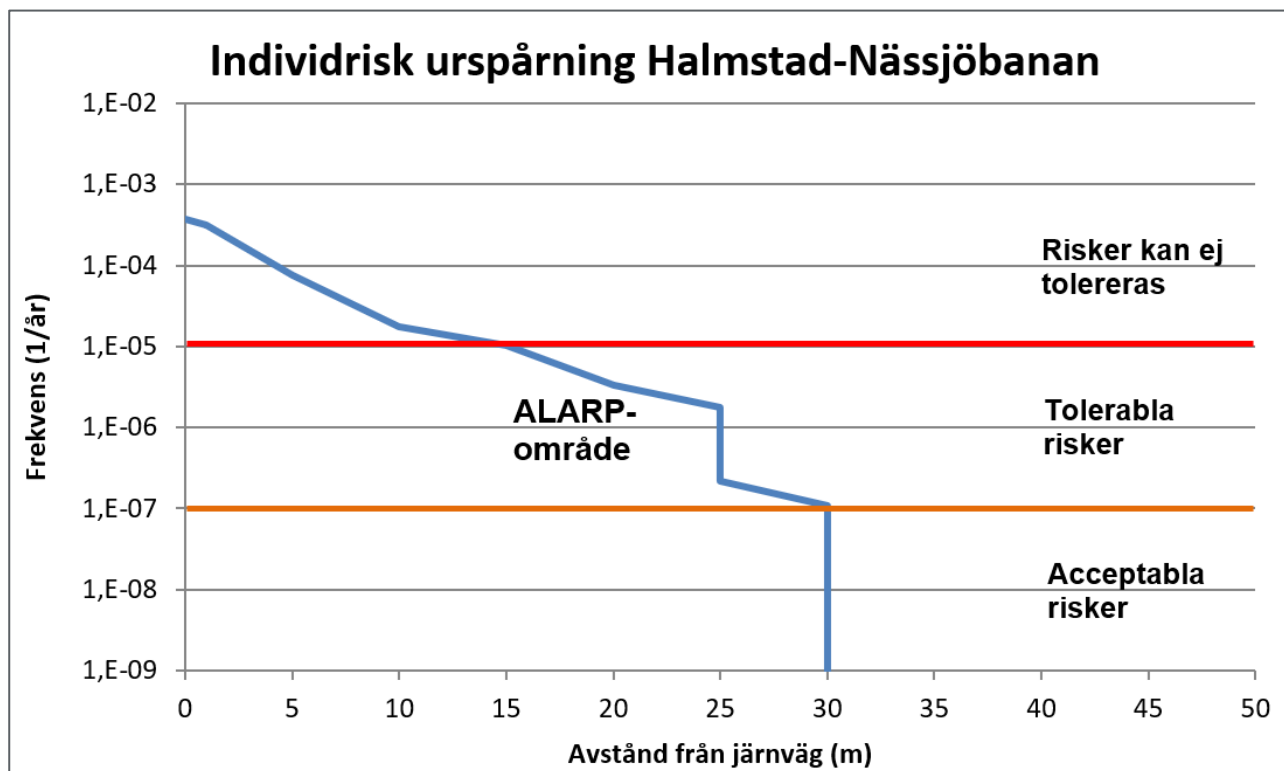
Delar av tåget kan hamna på större avstånd från spåret beroende på att tågets främre del bromsas in snabbare än bakomliggande vagnar. Delar av tåget trycks åt sidan och hamnar på tvären. Friktionskrafterna på dessa vagnar är då större och avståndet som dessa vagnar färdas blir mindre.

Enligt statistik över urspårningsolyckor i Sverige (Banverket, 2001) förväntas vagnar inte spåra ut mer än 30 meter från spårmit, se Tabell 5.

Tabell 5 Sannolikhet att någon del av tåget hamnar utanför spåret (Banverket, 2001).

Avstånd från spår	0 - 1 m	1 - 5 m	5 - 15 m	15 - 25 m	>25 m
Persontåg	78%	18%	2%	2%	0%
Godståg	70%	20%	5%	2%	2%

Utifrån Tabell 5 samt antalet tåg som trafikerar sträckan så kan en individrisk för urspårning av tåg beräknas. Resultatet redovisas i Figur 10. Sannolikhet för urspårning av tågen beräknas enligt den av Trafikverket angivna metoden (Banverket, 2001). Som jämförelse används kriterier för tolerabla och acceptabla risker för transporter av farligt gods. Motsvarande kriterier med avseende på urspårning finns ej.



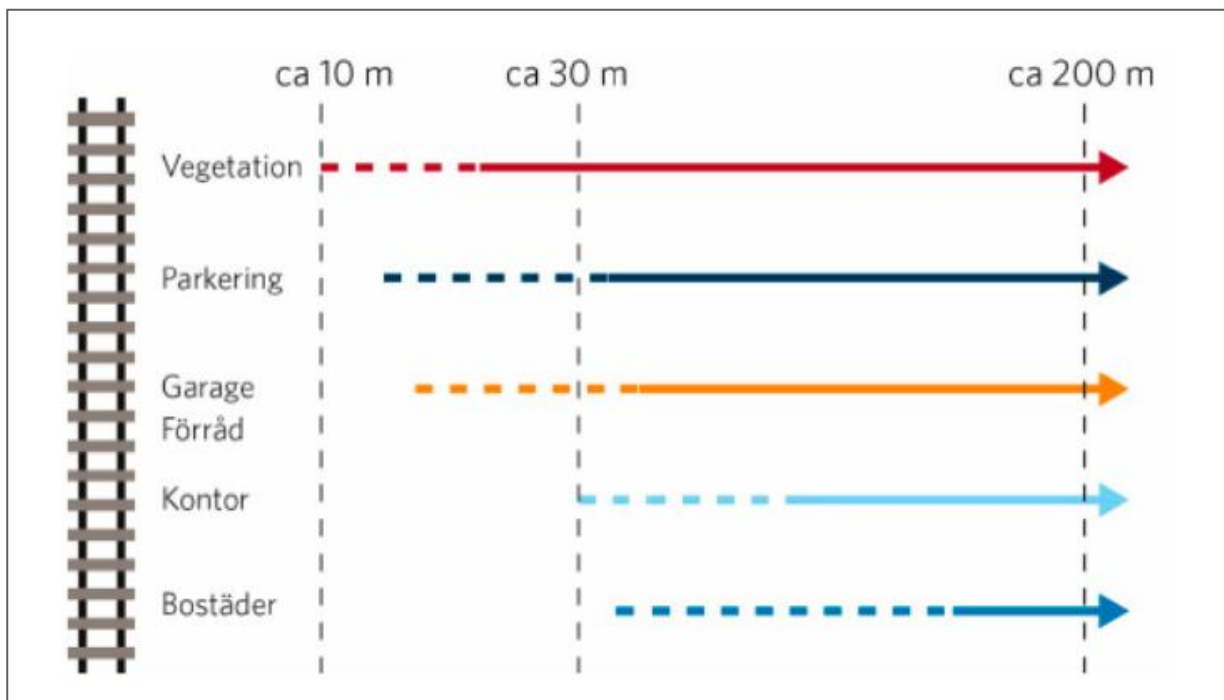
Figur 10 Beräknad individrisk för urspårning på Halmstad-Nässjöbanan förbi planområdet.

Ur Figur 10 kan det utläsas att individrisken fram till 15 meter från närmaste räl är inom området där risker ej kan tolereras och inom detta område ska skyddsåtgärder ovillkorligen genomföras och dess skyddseffekt ska verifieras. Inom området mellan 15 och 30 meter från närmaste räl är risknivåerna tolerabla och inom ALARP-området där ekonomiskt rimliga och tekniskt genomförbara åtgärder ska genomföras. Bortom 30 meter från närmaste räl av risknivåerna acceptabla och således krävs inga skyddsåtgärder på grund av riskerna för urspårning. Planområdet ligger på ett avstånd av cirka 8 meter från närmaste räl. Närmaste avstånd mellan planerade byggnader och Halmstad-Nässjö-banans närmaste räl är cirka 19 meter.

Riskenivåerna i Figur 10 visar att sannolikheten att ett urspårat tåg hamnar på ett avstånd av 15 meter från närmaste räl är 1×10^{-5} eller en gång på 100 000 år.

Trafikverket anger att ny bebyggelse generellt inte bör tillåtas inom ett område på 30 meter från järnvägen, räknat från spårmittpunkt på närmaste spår.

Användningsområden som inte är störningskänslig och där människor endast tillfälligtvis vistas, till exempel parkering, garage och förråd, kan dock finnas inom detta avstånd, se Figur 11. Hänsyn bör dock tas till möjligheterna att underhålla järnvägsanläggningen och bebyggelsen.



Figur 11 Generella råd från Trafikverket om avstånd till järnvägen för olika typer av verksamheter.

Trafikverket anser att parkeringsplatser bör anläggas minst 15 meter från järnvägen (räknat från spårmitte på närmaste spår) då det finns risk för stenskött från passerande tåg på kortare avstånd. Ett längre avstånd eller någon form av skydd kan behövas vid högtrafikerade banor och om tågen bromsar in vid den aktuella platsen. Körytan inom parkeringsområdet kan anläggas 10 meter från spårmitte.

För uppförande av oefftergivliga byggnader som inte innebär stadigvarande vistelse, som parkeringshus och parkeringsdäck, gäller generellt ett avstånd av minst 30 meter från järnvägen. Mindre garage och carportar kan anläggas närmare järnvägen. Ett avstånd på minst 15 meter rekommenderas dock för att klara uppförandet samt framtida underhåll (Trafikverket, 2020).

Den sammantagna bedömningen är att ett utökat skyddsavstånd behövs mellan järnvägen och miljöhuset/parkeringsplatserna som är belägna cirka 8 meter från närmaste räl. Detta motiveras dels av Trafikverkets riktlinjer samt yttrande och dels av att urpårningsrisken på detta avstånd ej är tolerabla enligt kriterier för farligt gods. Parkering och miljöhus bör placeras minst 15 meter från närmaste räl på Halmstad-Nässjöbanan. Detsamma gäller upplag av material. Livsmedelsbutikens placering är cirka 19 meter från närmaste räl på Halmstad-Nässjöbanan. Detta bedöms vara ett tillräckligt skyddsavstånd med avseende på urspårningsrisken då återkomsttiden på en olycka där vagnar hamnar 19 meter från närmaste räl är mer sällan än 1 gång per 100 000 år.

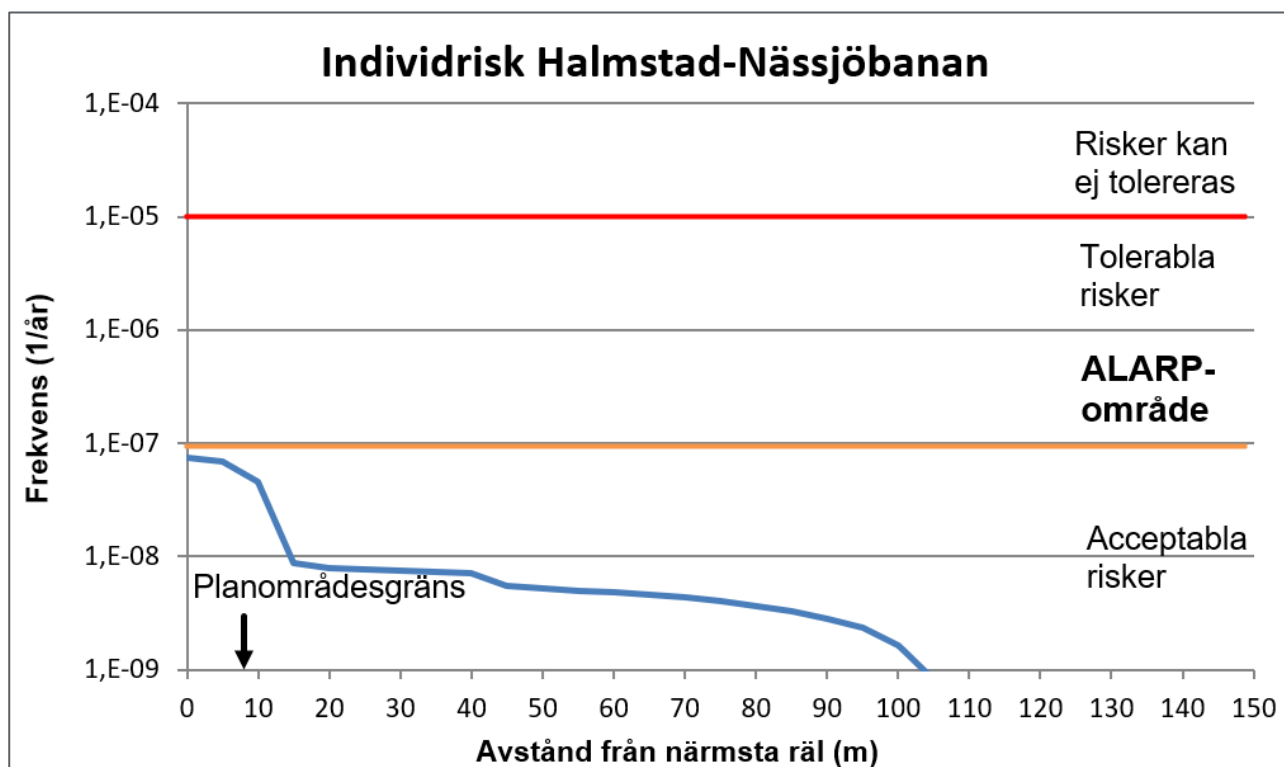
5 Resultat

I detta kapitel redovisas beräkningsresultaten för individ- och samhällsrisk utan skyddsåtgärder för transporter av farligt gods på Halmstad-Nässjö-banan. Dessutom redovisas en osäkerhetsanalys där antalet transporter av farligt gods och antal personer närvarande i området ökas med 25 %. De ingångsvärden för beräkningarna som är specifika för området har redovisats i *kapitel 4*.

Ingångsvärden för sannolikheter och konsekvenser för de möjliga händelseförlopp när en olycka väl inträffat samt beräkningsmetoderna redovisas i *Bilaga 1*.

5.1 Individrisk

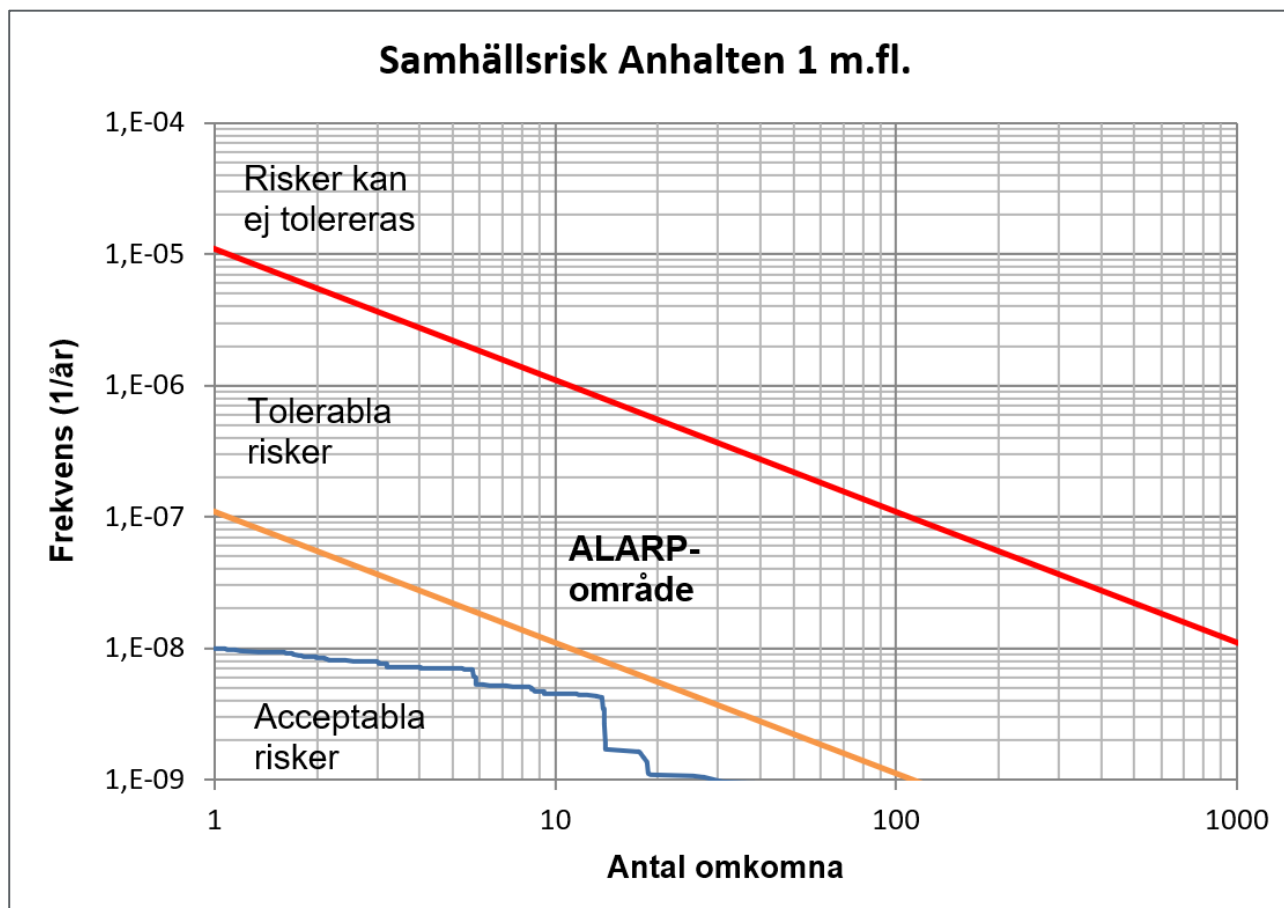
I Figur 12 visas individriska från Halmstad-Nässjö-banan med avseende på transporter av farligt gods. Individriska beräknas vara på en acceptabel nivå 0 meter bortom närmsta räl.



Figur 12. Individriska vid planområdet längs Halmstad-Nässjö-banan. Avståndet till planområdesgräns visas med pil i figuren.

5.2 Samhällsrisk

I Figur 13 visas samhällsrisk i planområdet från Halmstad-Nässjöbanan. Beräkningen visar att risknivån ligger i området för acceptabla risker.



Figur 13. Samhällsrisk för detaljplan Anhalten 1 m.fl från Halmstad-Nässjöbanan.

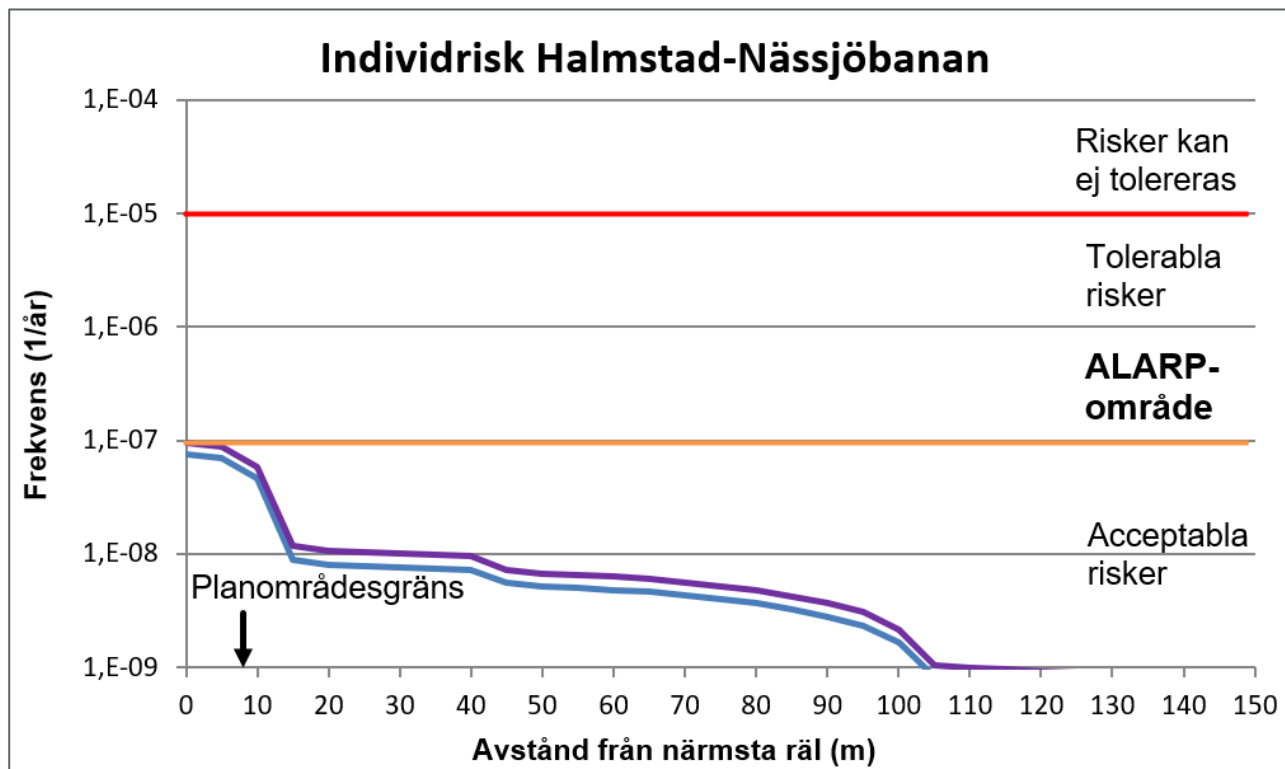
5.3 Osäkerhetsanalys

Det finns alltid osäkra faktorer i beräkningar av risker i samband med transporter av farligt gods förbi områden där det vistas människor. Eftersom det handlar om en prognos för en framtida situation så är osäkerheten i vilka mängder farligt gods som kommer transporteras förbi området i framtiden av betydelse. Osäkerhetsanalysen studerar vilka resulterande risknivåer det blir om antal transporter av farligt gods ökas med 25 %.

Ytterligare en källa till osäkerhet kan vara att det inte helt går att förutspå hur många personer som kommer att vistas inom området. I osäkerhetsanalysen studeras därför risknivåerna om det är 25 % fler personer på plats i planområdet.

5.3.1 Individrisk

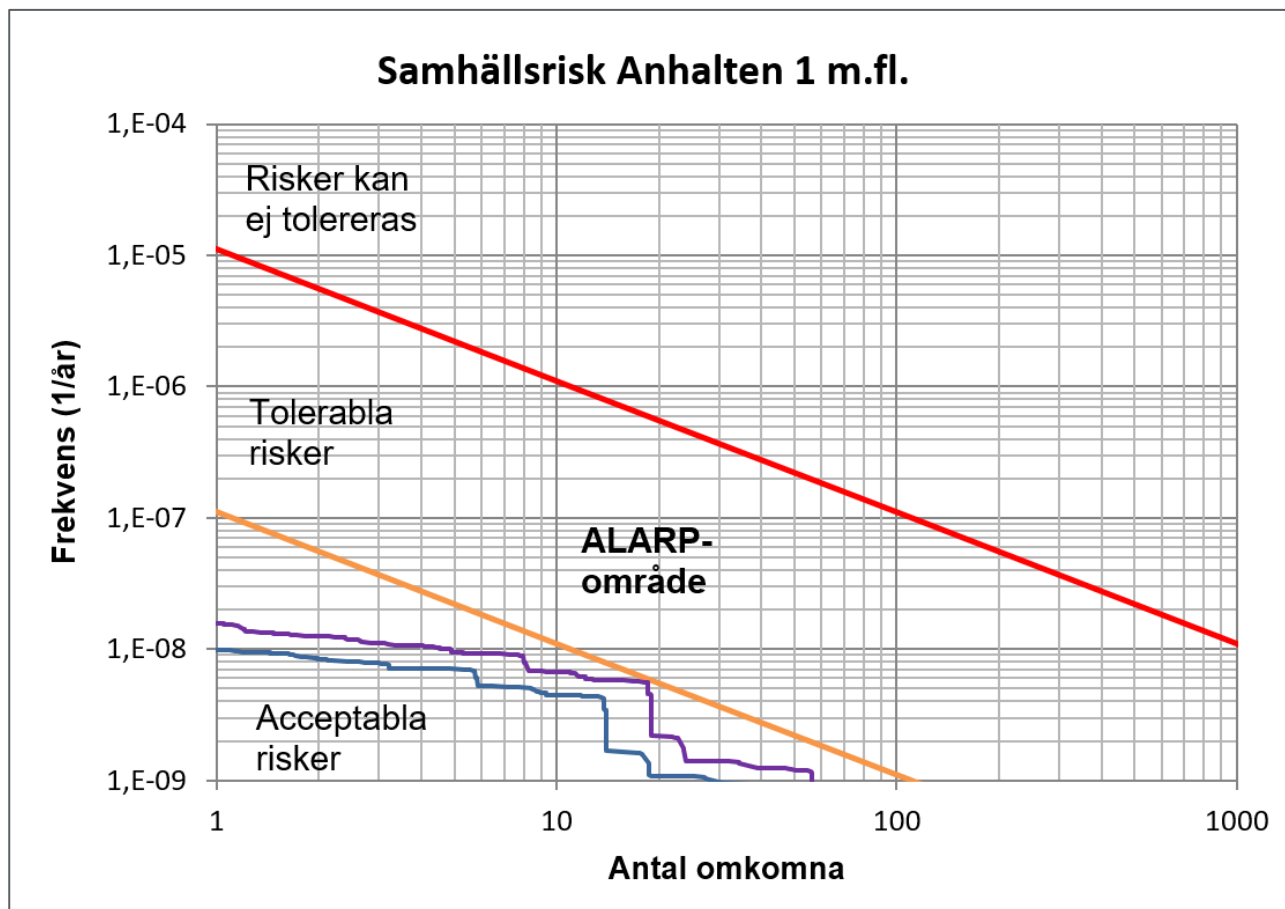
Individrisken vid 25 % fler transporter av farligt gods presenteras i Figur 14. Enligt beräkningarna ökar individrisken men ligger fortfarande på en acceptabel nivå på ett avstånd av 0 meter från närmsta räl.



Figur 14. Individrisken vid planområdet längs Halmstad-Nässjö-banan. Ursprunglig beräkning visas med blå linje och osäkerhetsanalysen med lila linje. Avståndet till planområdesgräns visas med pil i figuren.

5.3.2 Samhällsrisk

Figur 15 visar att samhällsrisken ökar men ligger fortfarande kvar inom området för acceptabla risker. I osäkerhetsanalys har antalet transporter av farligt gods samt att antalet personer närvarande i planområdet ökats med 25 %. Det ska dock betonas att detta är med konservativa antaganden.



Figur 15. Osäkerhetsanalysen för detaljplan Anhalten 1 m.fl. visas med lila linje. Ursprunglig beräkning med blå linje.

6 Skyddsåtgärder

Individ- och samhällsrisknivån på grund av transporter av farligt gods är på acceptabla nivåer enligt använda kriterier. Trots detta bör enkla skyddsåtgärder som inte innebär en merkostnad genomföras då risknivån ligger nära ett överskridande i osäkerhetsanalysen.

Individrisken till följd av urspårningsrisker är på en ej tolerabel risknivå fram till 15 meter från närmaste räil. Mellan 15 och 30 meter från närmaste räil är urspårningsriskerna på en nivå där ekonomiskt rimliga och tekniskt genomförbara skyddsåtgärder ska genomföras. Följande kapitel beskriver vilka skyddsåtgärder som föreslås för planområdet och dess effekt på olycksscenarioerna.

Som underlag till val av skyddsåtgärder har en vägledningsrapport som tagits fram av Boverket och Räddningsverket (nu myndigheten för civilt försvar) använts. I denna vägledningsrapport lyfts ett antal säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner för att skydda mot exempelvis ras, skred, översvämning och olika typer av olyckor med farligt gods (Boverket, Räddningsverket, 2006). Skyddsåtgärderna A4-A7, B7-B8, C4, C5 och C7 gäller för andra typer av händelser än olyckor för farligt gods och hanteras således inte vidare i denna riskutredning.

En bedömning av respektive åtgärds lämplighet presenteras i Tabell 6.

Tabell 6. Bedömning av skyddsåtgärder som är aktuella i denna detaljplan.

Åtgärds-numrering	Namn	Aktuell för detaljplan	Kommentar
A1	Markbeläggning genomsläpplig eller tät (asfalt, gräs etc.)	Nej	Transportleder för farligt gods och dess vägområde ingår inte i aktuell detaljplan
A2	Bassäng/kassun/invallning för uppsamling av utsläpp/vatten	Nej	Transportleder för farligt gods och dess vägområde ingår inte i aktuell detaljplan
A3	Dike	Nej	Ej nödvändigt då marken är plan mellan transportleden och planområdet.
A4	Erosionsskydd	Nej	Ej lämplig som skyddsåtgärd för farligt gods
A5	Stödfyllning/tryckbank	Nej	Ej lämplig som skyddsåtgärd för farligt gods
A6	Avschaktning	Nej	Ej lämplig som skyddsåtgärd för farligt gods
A7	Avlastning/lastkompensation	Nej	Ej lämplig som skyddsåtgärd för farligt gods
B1	Skyddsavstånd	Ja	Skyddsavstånd rekommenderas för parkeringsplatser och miljöhus
B2	Vegetation - träd motsv.	Nej	Osäker skyddseffekt. Kan reducera konsekvenser av giftiga gaser men öka tryck vid explosioner
B3	Vegetation - buskar motsv.	Nej	Osäker skyddseffekt. Kan reducera konsekvenser av giftiga gaser men öka tryck vid explosioner
B4	Vall	Nej	Transportleder för farligt gods och dess vägområde ingår inte i aktuell detaljplan
B5	Tråg	Nej	Transportleder för farligt gods och dess vägområde ingår inte i aktuell detaljplan
B6	Mur/plank	Nej	Bedöms inte som ekonomiskt rimlig som skyddsåtgärd för urspårat tåg.
B7	Stängsel	Nej	Ej lämplig som skyddsåtgärd för farligt gods
B8	Konstgjord grund - påseglingsskydd	Nej	Ej lämplig som skyddsåtgärd för farligt gods på järnväg/väg

C1	Disposition av planområdet	Nej	Ej aktuellt i aktuell detaljplan
C2	Disposition av byggnad	Ja	Placering av utrymningsvägar är föreslagen som skyddsåtgärd
C3	Placering av friskluftintag	Ja	Placering av friskluftintag är föreslagen som skyddsåtgärd
C4	Ej källare	Nej	Ej lämplig som skyddsåtgärd för farligt gods
C5	Plushöjd. Höjd som överstiger omgivande marknivå	Nej	Ej lämplig som skyddsåtgärd för farligt gods
C6	Minushöjd Höjd som understiger omgivande marknivå dvs. Nedgrävning av riskkälla	Nej	Transportleder för farligt gods och dess vägområde ingår inte i aktuell detaljplan
C7	Maximal byggnadshöjd	Nej	Ej lämplig som skyddsåtgärd för farligt gods
C8	Förstärkning av stomme/fasad	Nej	Bedöms ej ekonomiskt rimligt i förhållande till aktuell risknivå
D1	Begränsning av fönsterarea	Nej	Ej lämpligt för denna typ av markanvändning och på grund av tveksamhet kring skyddseffekter
D2	Ej öppningsbara fönster	Nej	Bedöms ej aktuell för aktuell risknivå
D3	Brandskyddad fasad	Nej	Bedöms ej ekonomiskt rimligt i förhållande till aktuell risknivå

Inom hela planområdet ska utrymning vara möjlig i utrymningsväg som inte vetter mot Halmstad-Nässjöbanan. Kravet innebär att sådana utrymningsvägar ska finnas tillgängliga men utesluter inte att det även finns andra utrymningsvägar för att uppfylla andra krav, exempelvis avseende brandskydd. Friskluftintag på byggnaderna inom planområdet ska placeras högt och vänt bort från järnvägen. En lägsta höjd på 10 meter över marknivå rekommenderas för friskluftintag.

7 Diskussion och slutsats

Med avseende på individrisk för tågurspårning samt Trafikverkets yttrande och riktlinjer så bedöms skyddsavstånd krävas till viss typ av markanvändning.

Individriska för transporter av farligt gods beräknas vara på en acceptabel nivå inom hela planområdet.

Beräkningarna av samhällsriska visar att risken ligger inom området för acceptabla risker men nära ett överskridande till ALARP-området där alla rimliga åtgärder ska genomföras. Trots detta bör enkla skyddsåtgärder som inte innebär en merkostnad genomföras då risknivån ligger nära ett överskridande i osäkerhetsanalysen. Föreslagna skyddsåtgärder:

- Parkering och miljöhus ska placeras minst 15 meter från närmaste räl på Halmstad-Nässjöbanan.
- Upplag får inte finnas inom 15 meter från närmaste räl.
- Utrymning ska vara möjligt via utrymningsväg som inte vetter direkt mot järnvägen.
- Friskluftsintag på byggnaderna inom planområdet ska placeras högt och vänt bort från järnvägen. En lägsta höjd på 10 meter över marknivå rekommenderas för friskluftsintag.

Om skyddsåtgärder genomförs bedöms risknivåerna vara acceptabla enligt använda riskkriterier.

8 Referenser

- Banverket. (2001). *Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen. Banverket Miljösektionen Rapport 2001:5; 2001-10-22.*
- Boverket, Räddningsverket. (2006). *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner - Vägledningsrapport.*
- IUR. (2003). *Structures Built over Railway Lines – Construction Requirements in the Track Zone (UIC Code 777-2 R), 2nd edition. International Union of Railways.*
- Länsstyrelsen. (2000). *Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer. Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län, Räddnings- och säkerhetsavdelningen.*
- Länsstyrelsen. (2006). *Riskhantering i detaljplaneprocessen. Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län och Västra Götalands län.*
- Länsstyrelsen i Jönköpings län. (2024). *Vägledning för planering intill transportleder med farligt gods.*
- Miljöbalken. (1998:808).
- Plan- och bygglagen. (2010:900).
- Rtj Storgöteborg. (2004). *Riktlinjer för riskbedömningar. Göteborg: Räddningstjänsten Storgöteborg.*
- Räddningsverket. (2006). *Kartläggning av farligt godstransporter, september .*
- SIS. (2018). *Svensk Standard SS-ISO 31000:2018. Riskhantering – Vägledning. Stockholm: Utgåva 2, ICS: 03.100.01.*
- SRV. (1997). *Värdering av risk; FoU rapport. Karlstad: Räddningsverket.*
- TRAFA. (2025). *Bantrafik 2024, publiceringsdatum 2025-06-17, Trafikanalys, Sveriges officiella statistik.*
- Trafikverket. (2020). Hämtat från <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Sakerhet-och-konflikter/Sakerhetsavstand-mellan-infrastruktur-ny-bebyggelse-samt-ovriga-anordningar/sakerhetsavstand-vid-byggande-intill-jarnvag/>
- Trafikverket. (den 13 mars 2026). Hämtat från Nationell järnvägsdatabas: <https://njdbwebb.trafikverket.se/>
- Trafikverket. (den 30 januari 2026). Bygg.2025.1146. Trafikverkets yttrande över bygglov på fast. Anhalten 1 och 2, Götafors 2:1 och Götastrand 1:1.
- Trafikverket. (2026). *Trafikuppgift järnväg T25 och bullerprognos 2045. Uppdaterad 2026-05-04.*
- Vaggeryds kommun. (den 3 Juli 2026). E-post från Pouya Khezri, planarkitekt.
- ÖSA. (2004). *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen; Øresund Safety Advisers AB.*

Bilaga 1. Beräkning av risker transporter av farligt gods på järnväg

Innehåll

1. Beräkning av sannolikhet för olycka	2
2. Händelseträd	5
2.1 Händelseträd från RBM II	5
2.1.1 Klass 2.1	5
2.1.2 Klass 2.3	6
2.1.3 Klass 3	7
2.2 Klass 1	8
2.5 Klass 5.1	10
3. Konsekvenser av scenario	13
3.1 Klass 1	15
3.2 Klass 5.1	17
3.3 Individrisk	18
4. Beräkningsmetod urspårning	18
Referenser	21

Riskberäkningsmetoden bygger på den GIS-modell som beskrivs i Kallin (2019). För en fullständig beskrivning av modellen hänvisas till den rapporten. Denna bilaga är en sammanfattning av de mest väsentliga delarna och vad dessa baseras på.

Riskberäkningsmetoden kan delas upp i fyra steg. Steg 1, 2 samt 4 genomförs i excelblad och steg 3 genomförs i GIS-programmet QGIS.

1. Beräkning av sannolikhet för olyckor med olika ämnen
2. Beräkning av sannolikhet av olika scenarier utifrån händelseträd
3. Beräkning av konsekvenserna av dessa scenarier avseende antalet omkomna utomhus och inomhus
4. Sammanräkning av resultaten som individrisk och samhällsrisk

1. Beräkning av sannolikhet för olycka

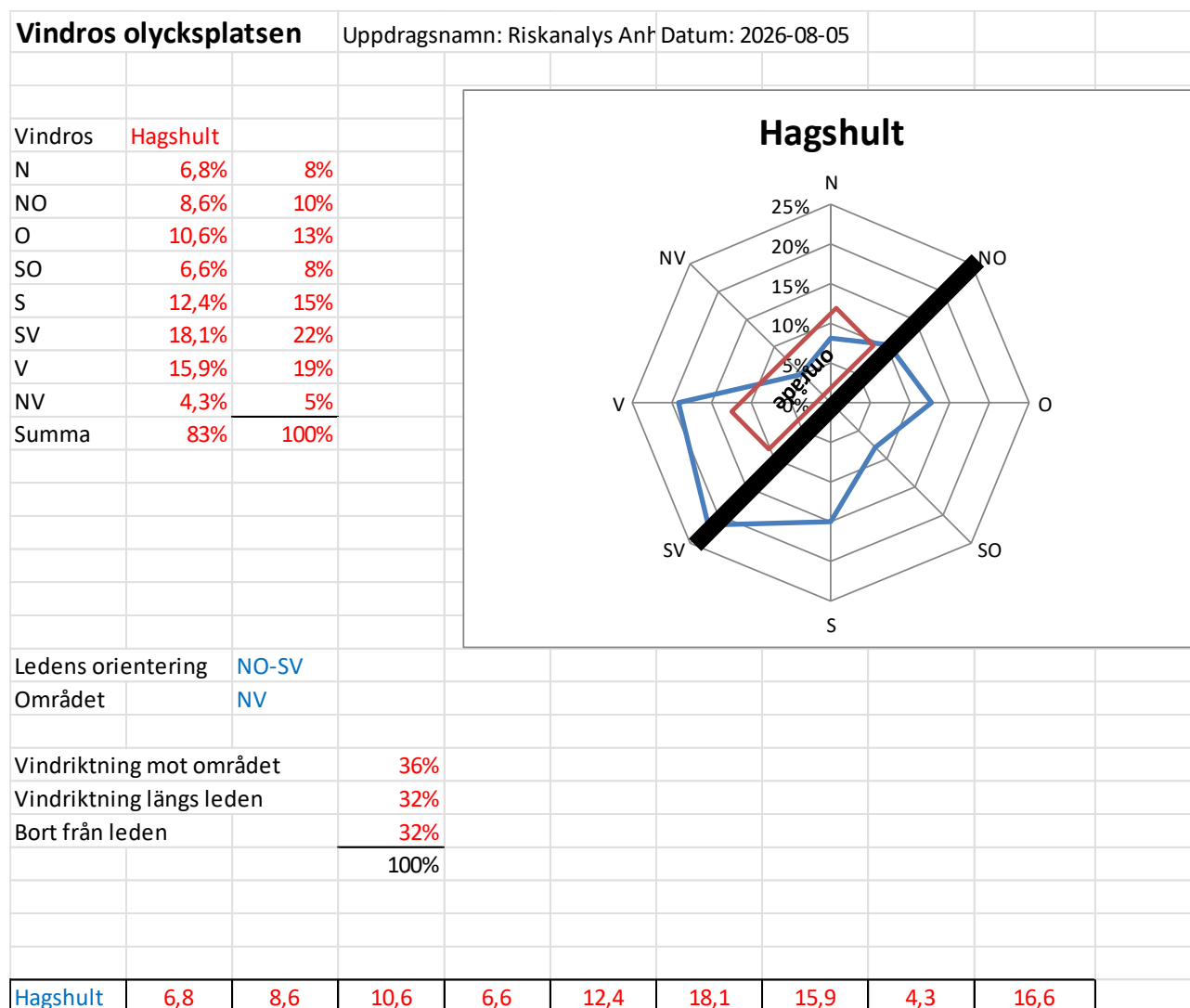
Olycksrisken för tåg beräknas enligt den av Banverket (numera en del av Trafikverket) angivna metod (Banverket 2001). Resultaten av beräkningen av olycksrisk per kilometer och år för de olika klasser farligt gods framgår i *figur 1*. Transporter av gods på järnvägen sker i stor utsträckning på natten då det finns bättre utrymme på banan pga. färre persontransporter. Utifrån en undersökning av fördelningen av godstransporter på Västra Stambanan antas att 25 % av godset transporteras dagtid och 75 % nattetid.

I *figur 1* framgår också ungefärliga avstånd till planområdet samt uppskattning av bredd på hus.

Ingångsdata		Uppdragsnamn: Riskanalys Anhalten 1 m fl		Datum: 2026-08-05	
Beräkning av olycksfrekvens enligt modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen, Banverket 2001:5					
Ingångsdata					
Sträcka	1 km	Färgernas betydelse:		Fylls i	
Vagnaxel/vagn	2,75			Standard	
Tåglängd	91 m			Beräknas	
Vagnlängd	20 m				
Godståg/dag	2,739726				
Persontåg/dag	36,8				
Pendeltåg/dag	0	4541,2364	317,88655		
Antal vagnar/tåg	4,5	65539,124			
Antal tåg/dag	39,53973				
Antal tåg/år	14432				
Antal tåg/v	278				
Antal växlar	0				
Plankorsn. bommar	0				
Plankorsn. ljus	0				
Plankorsn. Kryss	0				
Vagnaxelkm/år	1,8E+05				
Vagnkm	6,6E+04				
Beräkning olycksrisken					
		Intensitet		Frekvens	
Orsak	Parameter	Spårklass A	Spårkl. B o C	Spårklass A	Spårkl. B o C
Rälsbrott	Vagnaxelkm	5,0E-11	1,0E-10	9,0E-06	1,8E-05
Solkurva	Spårkm	1,0E-05	2,0E-04	1,0E-05	2,0E-04
Spårlägesfel	Vagnaxelkm	4,0E-10	4,0E-10	7,2E-05	7,2E-05
Växel sliten	Antal tågpassager	5,0E-09	5,0E-09	0,0E+00	0,0E+00
Växel ur kontroll	Antal tågpassager	7,0E-08	7,0E-08	0,0E+00	0,0E+00
Vagnfel	Vagnaxelkm	3,1E-09	3,1E-09	5,6E-04	5,6E-04
Lastförskjutning	Vagnaxelkm	4,0E-10	4,0E-10	7,2E-05	7,2E-05
Plankorsn. bommar	Antal tågpassager	5,0E-08	5,0E-08	0,0E+00	0,0E+00
Plankorsn. ljus	Antal tågpassager	1,5E-08	1,5E-08	0,0E+00	0,0E+00
Plankorsn. Kryss	Antal tågpassager	2,0E-08	2,0E-08	0,0E+00	0,0E+00
Annan/okänd	Tågkm	2,0E-07	2,0E-07	2,8E-03	2,8E-03
Summa	Olyckor per år/km			3,6E-03	3,8E-03
Antal tågkm/år				1,4E+04	1,4E+04
Olyckor per tågkm, år				2,5E-07	2,6E-07
Antal vagnkm/år				6,6E+04	6,6E+04
Olyckor per vagnkm, år				5,4E-08	5,7E-08
Faktor för osäkerhetsanalys					
	1	(1 i vanliga fall, 1,25 vid osäkerhetsanalys)			
Beräkning olycksrisken per klass, dag tid och nattetid					
	Antal vagnar totalt	Antal vagnar dagtid/år	Olycksrisk dagtid/km, år	Antal vagnar natt/år	Olycksrisk knatt/km, år
Klass 1, massexplosiv	1,0	0,3	1,4E-08	0,8	4,1E-08
Klass 2.1	310,0	77,5	4,2E-06	232,5	1,3E-05
Klass 2.3	110,0	27,5	1,5E-06	82,5	4,5E-06
Klass 3, bensin	350,0	87,5	4,8E-06	262,5	1,4E-05
Klass 5.1, explosionsrisk	190,0	47,5	2,6E-06	142,5	7,8E-06
Beräkning antal vagnar med mkt brandfarliga vätskor per godståg					
Antal godståg	1000				
Andel m bensinvagnar	35%				
Områdesinfo					
Områdets storlek					
	Inne	Ute			
Planområdets avstånd leden	19	8	m		
Bredd på hus första raden	32	m			
Områdets längd längs leden	220	m			

Figur 1. Ingångsdata till riskberäkningar.

I figur 2 visas vindrosen som används vid beräkningar av vissa scenarier med gasutsläpp. Beräkningen av andelen av tiden som vinden kan föra gasen mot området respektive längs vägen framgår.



Figur 2. Vindros för planområdet.

2. Händelseträd

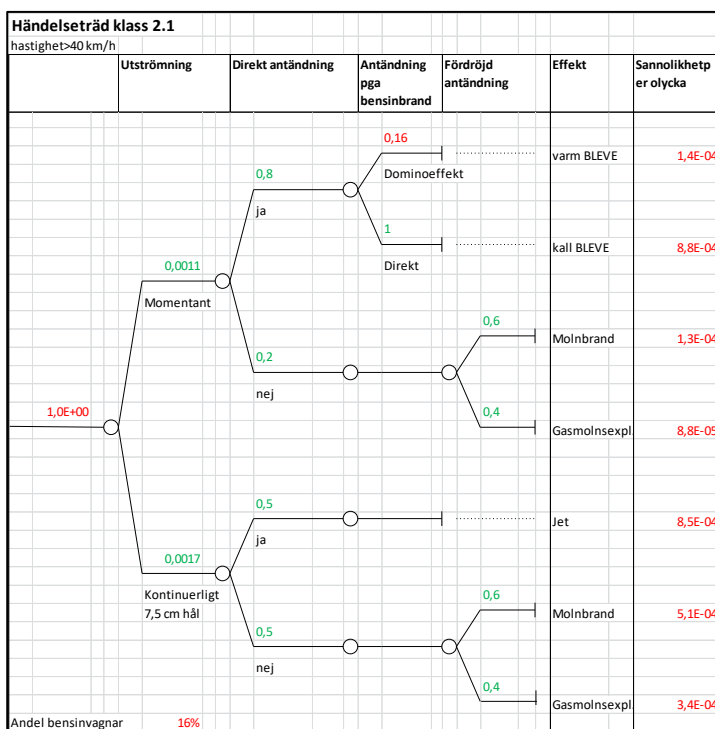
Händelseträden för klass 2.1, 2.3 och 3 har kopierats från RBM II och presenteras i *avsnitt 2.1*.

Händelseträden för klasserna 1.1 och 5.1 är till viss del baserade på uppgifter från RBM II och beskrivs mer i detalj under deras underkategori. RBM II skiljer på sannolikheten för olika händelseförlopp beroende på om tågets hastighet är större eller mindre än 40 km/h. Därför presenteras två händelseträd för var och en av klasserna.

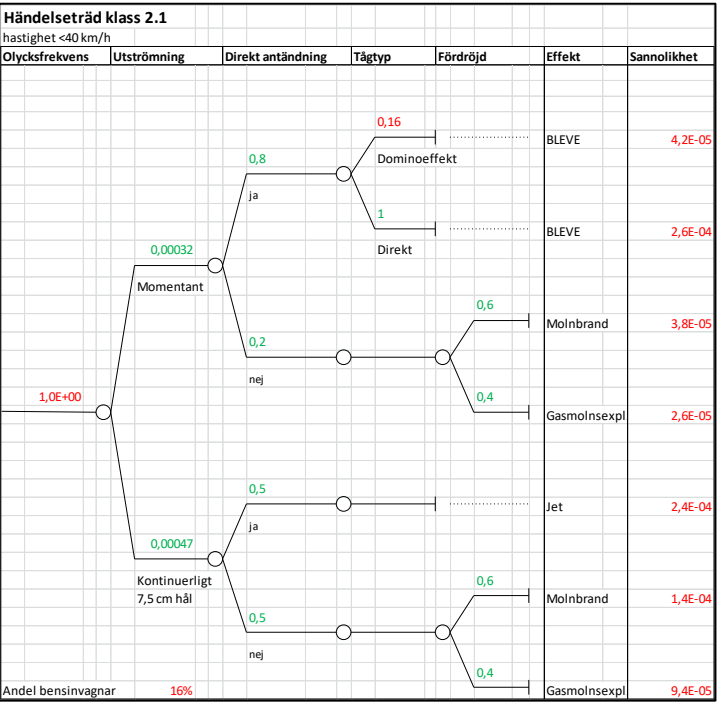
2.1 Händelseträd från RBM II

Den initiala olycksfrekvensen för händelseträden för klass 2.1, 2.3 och 3 beräknas enligt *avsnitt 1* och resterande delen av händelseträdet baseras på RBM II. RBM II skiljer på om utsläppet sker momentant eller kontinuerligt för alla de berörda klasserna. Om utsläppet sker momentant släpps hela innehållet av det farliga godset ut på en gång. Om utsläppet däremot sker kontinuerligt släpps innehållet ut över en längre tid och baseras på att ett hål på 7,5 cm uppkommer i tanken på tankvagnen. Händelseträden för klass 2.1, 2.3 och 3 kan ses i *figur 3 – figur 8*.

2.1.1 Klass 2.1

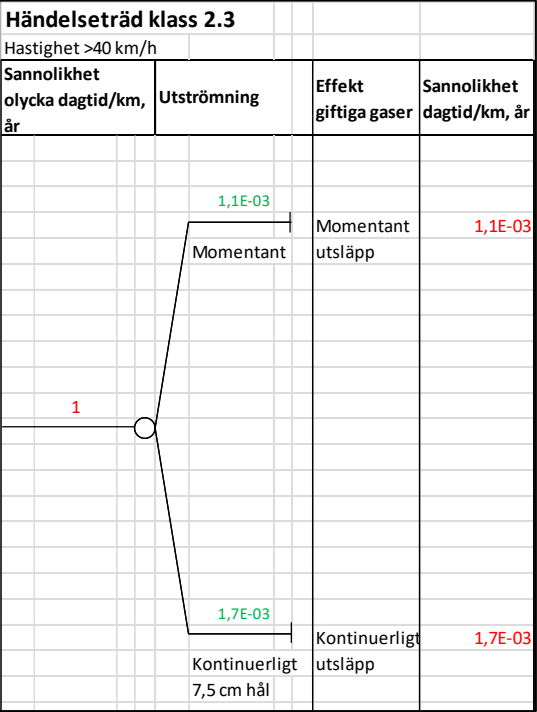


Figur 3. Händelseträd vid olycka med brandfarlig gas, tåghastighet över 40 km/h.

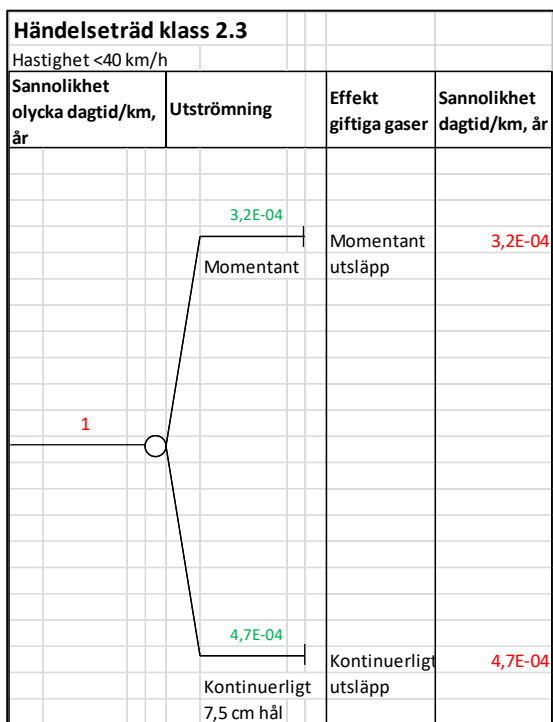


Figur 4. Händelseträd vid olycka med brandfarlig gas, tåghastighet under 40 km/h.

2.1.2 Klass 2.3

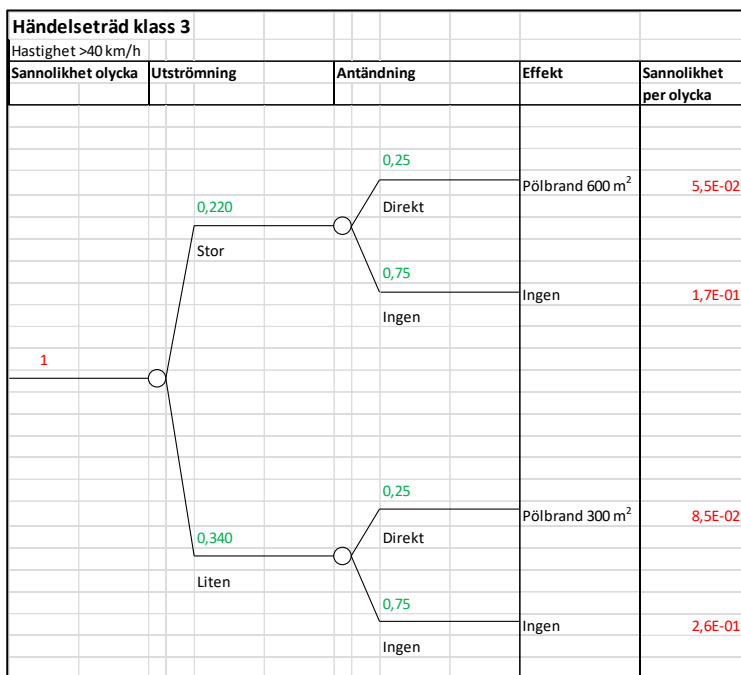


Figur 5. Händelseträd vid olycka med olycka giftiga gaser, tåghastigheter över 40 km/h.

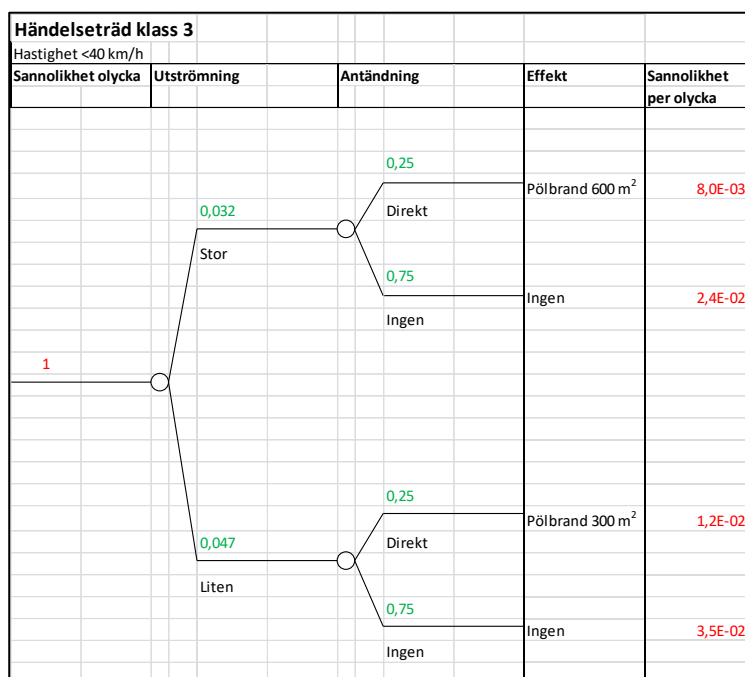


Figur 6. Händelseträd vid olycka med giftiga gaser, tåghastigheter under 40 km/h

2.1.3 Klass 3



Figur 7. Händelseträd för mycket brandfarliga vätskor i klass 3. Tåghastighet över 40 km/h



Figur 8. Händelseträd för mycket brandfarliga vätskor i klass 3. Tåghastighet under 40 km/h.

2.2 Klass 1

Sannolikheten per vagnkilometer för en olycka med massexplosiva sprängämnen framgår av figur 1.

Vid en olycka finns olika utfall som här förenklas till följande:

- ingen brand eller explosion,
- explosion på grund av den mekaniska påverkan vid olyckan,
- brand i fordon som inte leder till explosion,
- brand i fordon som leder till explosion.

Sannolikhet för explosion på grund av den mekaniska påverkan vid olyckan

Sprängämnen som transporteras antas vara av emulsionstyp som är den typen som huvudsakligen används inom gruvindustrin. Ett antal studier har rapporterats (ERM 2008, FOA 2000) som visar att den hastighet som krävs för att en stöt skall leda till explosion av sprängämnet är jämförbara med typiska hastigheter för kulor från skjutvapen (500 m/s dvs. 1800 km/t). Vid förhöjda temperaturer sänks visserligen denna hastighet men ligger fortfarande vida över vad som förekommer vid en olycka.

Tidigare studier har visat att den kritiska hastigheten för att en projektil skall leda till en explosion för ett emulsionssprängämne är några tiotals gånger större än för dynamit. En studie med fallvikter på nitroglycerinbaserade sprängämnen har visat att sannolikheten för antändning låg under 0,1 %. I studien simulerades den stöten som skulle orsakas av ett fall på 12 m.

Sammantaget bedöms det att sannolikheten för detonation på grund av stöt vid en olycka med emulsionssprängämnen ligger under 0,1 %. Detta värde kommer att användas vid sannolikhetsberäkningarna.

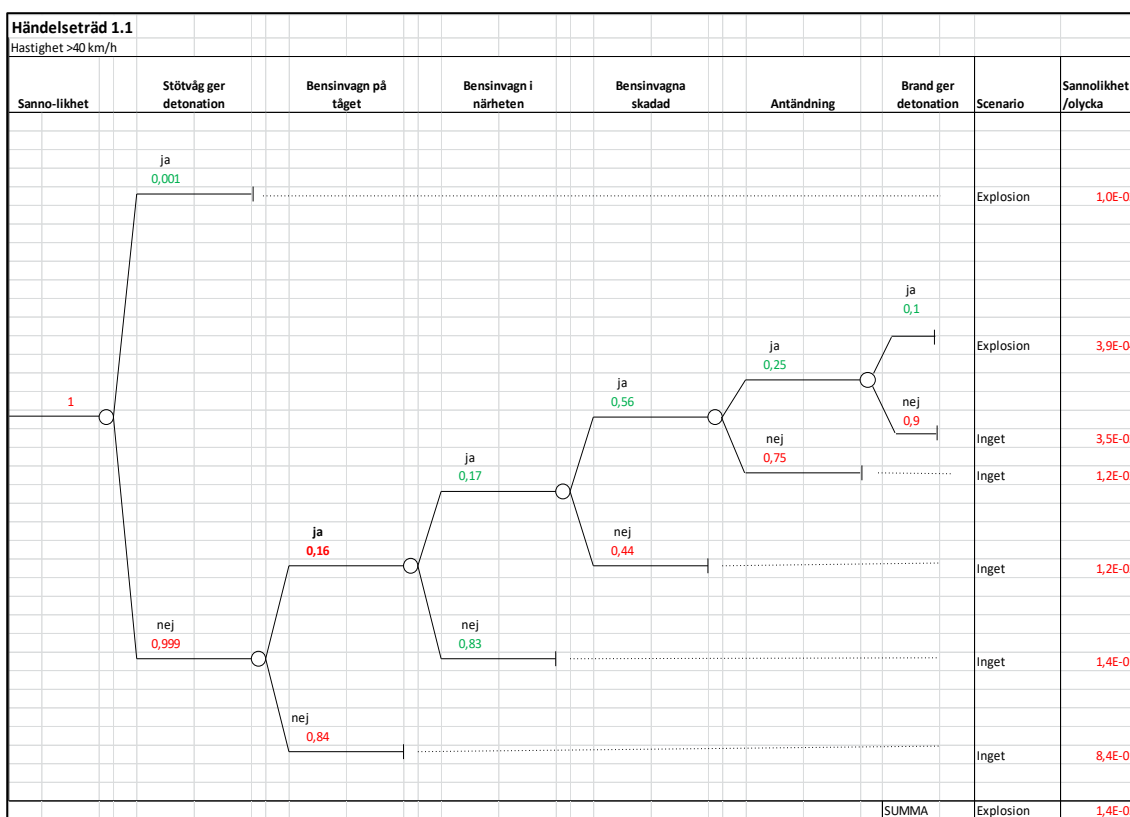
Sannolikhet för detonation på grund av brand

Sannolikheten för brand beräknas enligt följande.

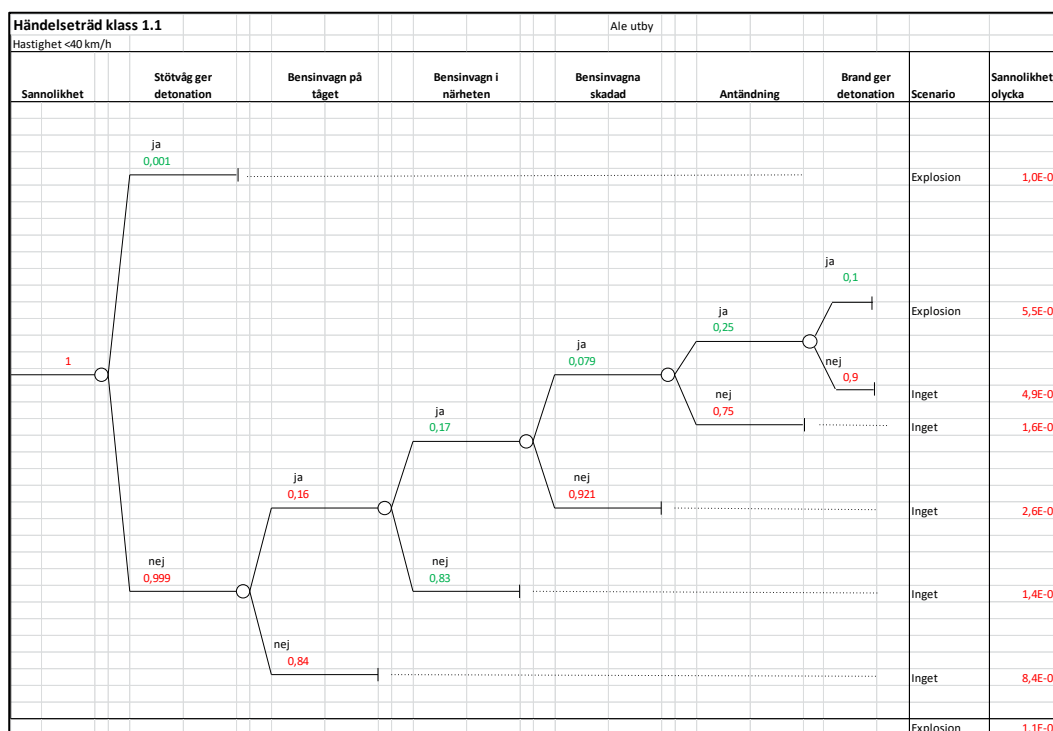
1. Det måste finnas en tankvagn med bensin eller annan mycket brandfarlig vätska med på tåget.
2. Vagnen måste befinna sig nära vagnen med sprängämnen, högst en vagn emellan
3. Vagnen med mycket brandfarlig vätska måste ha en skada som leder till ett betydande utsläpp
4. Vätskan måste antändas

Sannolikheten för detta framgår av händelseträden i *figur 9 och 10* nedan. Händelseträdet är baserat på statistik för tunnväggiga tankvagnar i RBM II.

Sannolikheten att en brand leder till detonation av sprängämnet uppskattas grovt till 10 %. Händelseträdet för hela händelseförloppet vid olycka med sprängämnen visas i *figur 9* för tåghastigheter över 40 km/h och i *figur 4* för tåghastigheter under 40 km/h.



Figur 9. Händelseträd vid olycka med sprängämnen, klass 1.1, tåghastigheter över 40 km/h.



Figur 10. Händelseträd för olycka med sprängämnen, klass 1.1, tåghastigheter under 40 km/h.

Sannolikheten för att en vagn med mycket brandfarliga vätskor skall vara med på tåget tas från ingångsdaten i figur 1. (I figur 9 och 10 anges ett värde från ett tidigare projekt, det aktuella värdet har dock används i beräkningarna.)

2.5 Klass 5.1

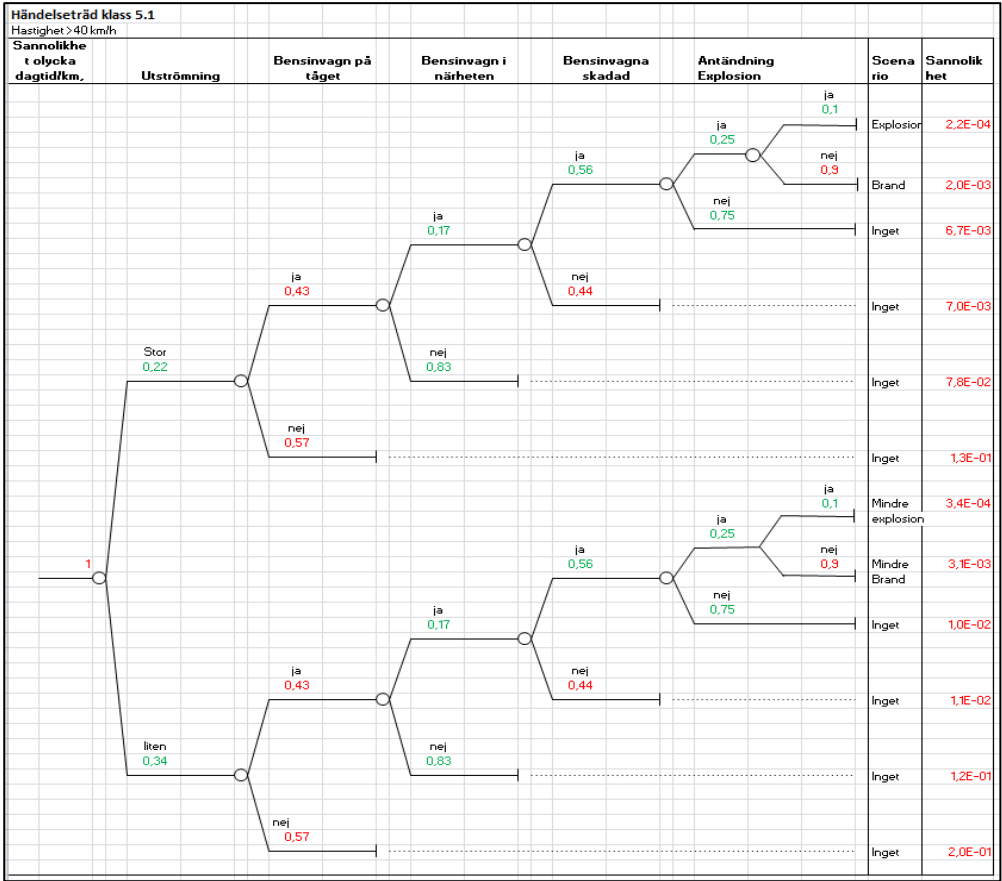
Detta scenario baseras på att transporterna sker som ammoniumnitrat som vid blandning med dieselolja kan leda till en explosion som motsvarar 25 ton TNT vid ett stort utsläpp av ammoniumnitrat och cirka hälften vid ett mindre utsläpp. Detta överskattar explosionens kraft eftersom den blandning som kommer att ske om båda ämnena rinner ut vid en olycka inte räcker för att åstadkomma ett effektivt sprängämne vilket egentligen kräver en ganska exakt blandning av dessa ämnen.

För att en olycka med en transport med oxiderande ämnen skall leda till betydande konsekvenser krävs att det oxiderande ämnet blandas med bensin och att blandningen antänds. För att detta skall ske måste flera förutsättningar vara uppfyllda:

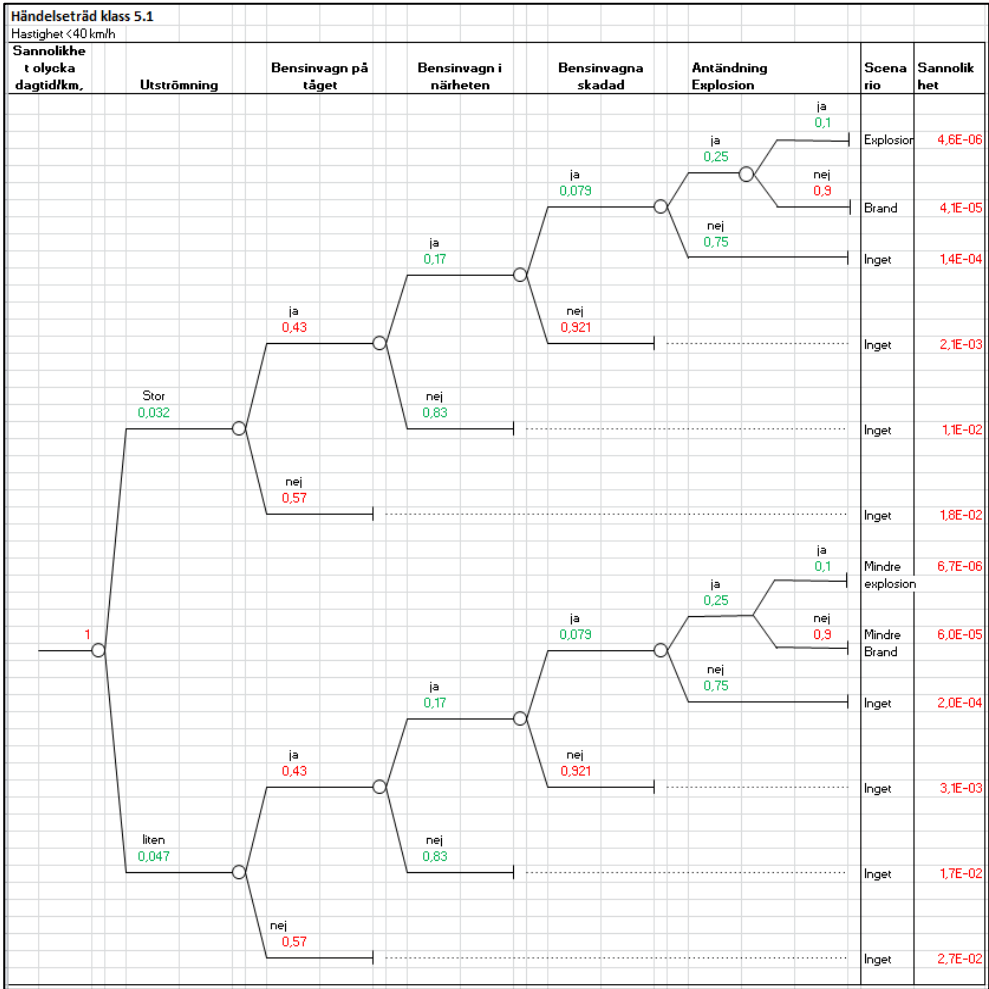
1. Det måste finnas en tankvagn med bensin eller annan mycket brandfarlig vätska med på tåget.
2. Vagnen måste befinna sig nära vagnen med oxiderande ämnen för att en blandning skall kunna ske, högst en vagn emellan.
3. Vagnen med mycket brandfarlig vätska måste ha en skada som leder till ett betydande utsläpp.
4. Vätskan måste antändas.
5. Blandningen oxiderande ämne/brandfarlig vätska kan antingen brinna som en pölbrand eller explodera.

Sannolikheten för detta framgår av händelseträderna i figur 11 och 12 nedan. Händelseträderna är baserat på statistik för tunnväggiga tankbilar. I de visade händelseträderna utgår från att en vagn med mycket brandfarlig

vätska finns med på 16 % av tågen. Denna siffra är tagen från ett äldre projekt och används här endast som exempel. I beräkningarna har den rätta siffran använts som finns i *figur 1*.



Figur 11. Händelseträd oxiderande ämnen i klass 5.1 som kan orsaka explosion. Tåghastigheter över 40 km/h



Figur 12. Händelsesträd oxiderande ämnen i klass 5.1 som kan orsaka explosion. Tåghastigheter under 40 km/h.

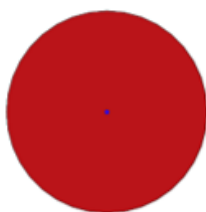
3. Konsekvenser av scenario

Detta steg görs i QGIS där antalet omkomna i var och ett av scenarierna beräknas med ekvationen nedan.

$$N = \text{Överlappande område} \times \text{sannolikhet omkomna} \times \text{befolkningstäthet}$$

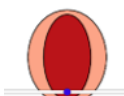
Det överlappande området är det område som påverkas av ett effektområde för de olika scenarierna. Sannolikheter för omkomna (P) och effektområdets form kan ses i *figur 13*. För klass 2.1, klass 2.2 och klass 3 har sannolikhet för omkomna och effektområdets storlek tagits från den nederländska beräkningsmetoden RBM II. För klass 1.1 och klass 5.1 beskrivs mer i detalj hur sannolikheterna och effektområdets storlek har beräknats i *avsnitt 3.1* respektive *3.2*.

Klass 1 och klass 5



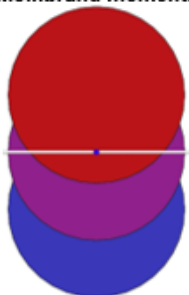
	Klass 1	Klass 5 stor	Klass 5 liten
Radie (begränsas av avstånd till första raden + bredd på byggnad)	152 meter	152 meter	121 meter
P (inne)	0,17	0,17	0,17
P (ute)	1	1	1

Jet



	Effektområde 1	Effektområde 2
Major axis (halva längden)	47 meter	52,6 meter
Minor axis (halva bredden)	23 meter	45,9 meter
Avstånd centrum	39 meter	39 meter
P (inne)	1	0
P (ute)	1	0,5

Molnbrand momentan



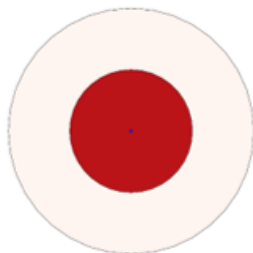
	Vind mot (röd cirkel)	Vind längs (lila cirkel)	Vind från (blå cirkel)
Radie	133,5 meter	133,5 meter	133,5 meter
Avstånd centrum	85 meter	0	-85 meter
P (inne)	1	1	1
P (ute)	1	1	1

Molnbrand kontinuerlig



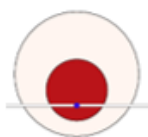
	Vind mot (röd yta)	Vind längs (lila yta)
Maximala längd	70 meter	70 meter
Maximala bredd	13,7 meter	5 meter
P (inne)	1	1
P (ute)	1	1

Gasexplosion momentan



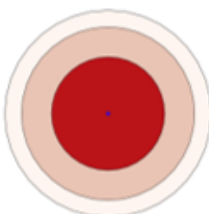
	Effektområde 1	Effektområde 2
Radie	163 meter	325 meter
P (inne)	1	0,025
P (ute)	1	0

Gasexplosion kontinuerlig



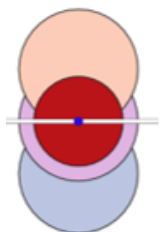
	Effektområde 1	Effektområde 2
Radie	47 meter	95 meter
Avstånd centrum	23,5 meter	47,5 meter
P (inne)	1	0,025
P (ute)	1	0

BLEVE



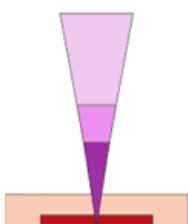
	Effektområde 1	Effektområde 2
Radie	102 meter	156 meter
P (inne)	1	0
P (ute)	1	0,6

Giftiga gaser momentan



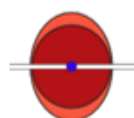
	Effektområde 1 (röd cirkel)	Effektområde 2, vind mot (beige cirkel)	Effektområde 2, vind längs (lila cirkel)	Effektområde 2, vind från (blå cirkel)
Radie	46 meter	57,5 meter	57,5 meter	57,5 meter
Avstånd centrum	0	65 meter	0	-65 meter
P (inne)	0,1	0,03	0,03	0,03
P (ute)	1	0,3	0,3	0,3

Giftiga gaser kontinuerligt



	Vind mot (lila yta), effektområde 1	Vind mot (lila yta), effektområde 2	Vind mot (lila yta), effektområde 3	Vind längs (röd yta), effektområde 1	Vind längs (röd yta), effektområde 2
Maximala längd	174 meter	232 meter	374 meter	240 meter	374 meter
Maximala bredd	51,3 meter	70,5 meter	121 meter	18 meter	61 meter
P (inne)	0,1	0,06	0,03	0,1	0,03
P (ute)	1	0,6	0,3	1	0,3

Pölbrand



	Pölbrand stor		Pölbrand liten	
	Effektområde 1	Effektområde 2	Effektområde 1	Effektområde 2
Major axis	14,5 meter	17,7 meter	11 meter	16 meter
Minor axis	13,9 meter	14,4 meter	10 meter	11 meter
P (inne)	1	0	1	0
P (ute)	1	0,4	1	0,4

Figur 13. Effektområdenas form och sannolikhet för omkomna. Figuren är ej skalenlig.

3.1 Klass 1

Vid beräkning av explosionslast utgås från en explosion av 25 ton TNT. Explosionens övertryck och impuls har beräknats nedan. De reflekterade värdena är aktuella när explosionen träffar en yta som är riktat vinkelrät mot explosionen. De oreflekterade värdena gäller för ytor som är riktade i samma riktning som explosionen.

Explosionsstyrkan beräknas med hjälp av *figur 14* som tagits från rapporten Dynamisk lastpåverkan – Referensbok (SRV 2005). För en närmare förklaring av beräkningsmetoden hänvisas till denna rapport.

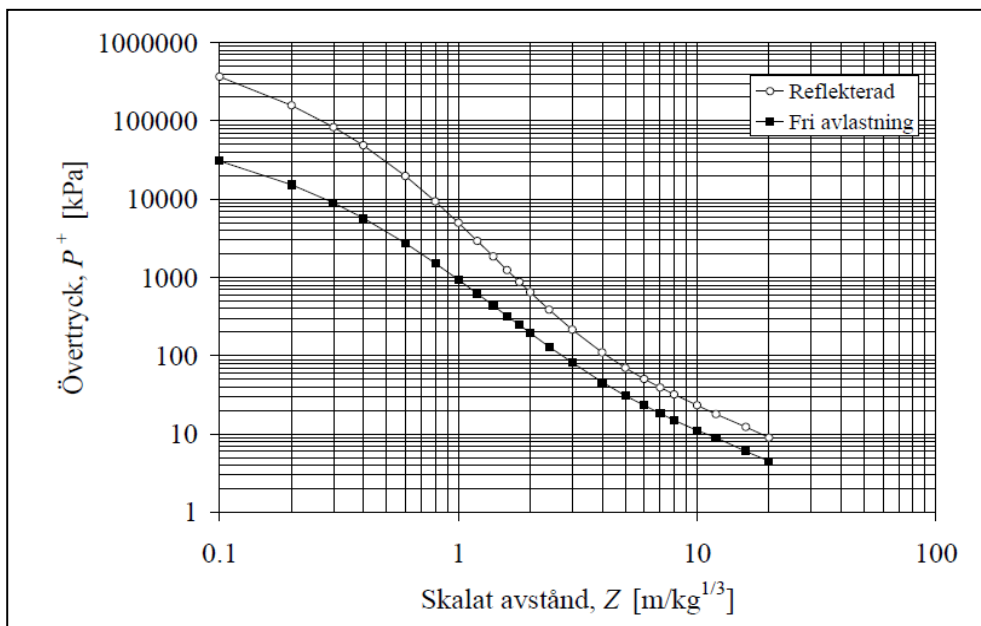
Z är det ska skalade avståndet enligt nedan

$$Z = \frac{R}{M^{1/3}}$$

R = avstånd från explosionscentrum (m)

M = mängd sprängämne i explosionen (kg)

Figur 14 ger övertrycket p_+ .



Figur 14. Reflekterat och oreflekterat övertryck som funktion av det skalade avståndet Z (från SRV 2007).

Resultaten visas i *tabell 1*.

Tabell 1. Explosionstryck som funktion av avståndet till explosionscentrum.

M (kg)		12500	25000
$M^{1/3}$ (kg ^{1/3})		23,2	29,2
Z	p^+		
m/kg ^{1/3}	kPa	avstånd (m)	avstånd (m)
1	900	23	29
2	200	46	58
2,5	120	58	73
3	80	70	88
4	45	93	117
5	33	116	146
5,2	30	121	152
6	23	139	175
6,9	20	160	202
7,9	15	183	231

Skador på bebyggelsen

Enligt amerikanska undersökningar (EAI 1997) rasar vanliga hus vid ett övertryck (p^+) på 25-35 kPa medan en vanlig stadsbebyggelse bedöms få allvarliga skador vid ungefär samma övertryck. Detta tryck uppnås enligt *tabell 1* ungefär 152 m från platsen för explosionen vid en explosion av 25 ton TNT. (För en explosion med 12,5 ton TNT, se avsnitt 2.5 Scenarier med oxiderande ämnen, ämnen, är detta avstånd ca 121 m.)

Sammantaget antas att byggnader närmast järnvägen får allvarliga skador inom 152 m från explosionen. Bebyggelsen bakom skyddas i stor utsträckning av husen framför och antas inte få lika betydande skador.

Inom området där husen skadas allvarligt antas att husens raszon sträcker sig in mot ungefär halva huset och att det i raszonen omkommer cirka en tredjedel av de personer som vistas där (FOA 1997). Detta innebär att cirka en sjättedel av de boende inom detta område antas omkomma vid en explosion med sprängämnen. Antalet omkomna beräknas utifrån antal i husraden närmast vägen

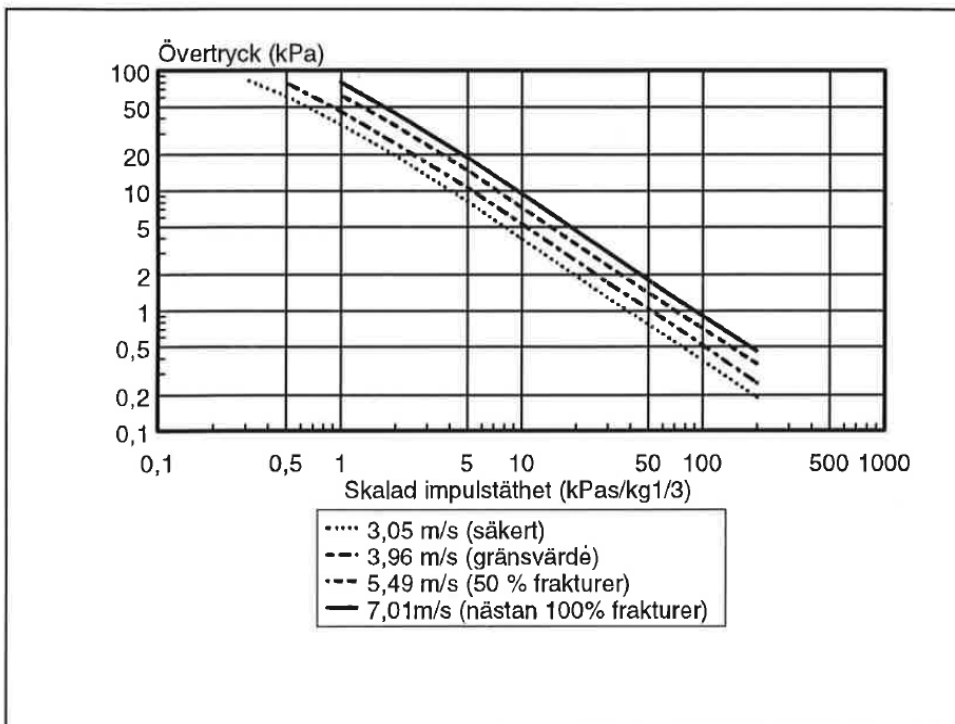
Skador utomhus**Direkta skador pga. tryck**

Människan tål tryck relativt bra. Gränsen för lungskador anges vara ca 70 kPa, döda på grund av lungskador förväntas vid 180 kPa och 50 % omkomna vid 260 kPa. Detta innebär att inga omkomna förväntas pga. lungskador på ett avstånd på mer än 50 m från explosionen. (FOA 1997)

Indirekta skador

Indirekta skador kan uppstå genom att någon kastas mot något hårt föremål av tryckvågen eller att personer träffas av nedfallande byggnadsdelar.

Som skademått för skador pga. att någon kastas av tryckvågen tas skallskador. Enligt FOA får en person med kroppsvikt 70 kg skallfraktur på ca 50 m från explosionen, se *figur 15* och *tabell 1*. På 75 m har sannolikheten avtagit till 50 % och minskar till 10 % på ca 90 m.



Figur 15. Kombinationer av övertryck och skalad impulstäthet som ger allvarliga skador vid slag mot huvudet (FOA, 1997)

Personer utomhus kan även omkomma av fallande byggnadsdelar eller splitter och vi antar därför att alla personer som befinner sig kring hus som förväntas raseras omkommer i explosionen.

En gynnsam omständighet som inte beaktats i detta scenario är att det kommer att ta tid innan en brand i ett fordon med sprängämnen sprider sig till lasten och ger upphov till en explosion. Under denna tidsperiod finns möjligheter att evakuera personer från området. Praktiska erfarenheter från olyckor med sprängämnen visar att evakueringen ofta har kunnat genomföras och lett till en reduktion av antalet omkomna. Det här beskrivna scenariot ger därför konservativa värden för det förväntade antalet omkomna.

3.2 Klass 5.1

Två scenarier finns beroende på storleken på utsläppet av det oxiderande ämnet. Storleken på utsläppet av den brandfarliga vätskan är av mindre vikt eftersom en explosiv blandning endast kräver en mindre mängd brandfarlig vätska (ca 1 del brandfarlig vätska på 7 delar oxiderande ämne).

Konsekvenserna av en stor explosion har antagits vara densamma som för en explosion av 25 ton TNT. Konsekvenserna avseende individrisk och samhällsrisk för denna mängd sprängämne finns beskriven i scenariot för klass 1.1.

Konsekvenserna för en mindre explosion har antagits vara densamma som för en explosion av 12,5 ton TNT. Konsekvenserna avseende individrisk och samhällsrisk för denna mängd sprängämne finns också beskriven i scenariot för klass 1.1.

De scenarier där ingen explosion sker men det oxiderande ämnen deltar i branden av den brandfarliga vätskan ingår i beräkningarna för konsekvenserna av olyckor med klass 3.

3.3 Individrisk

Individriska beräknas med hjälp av följande ekvation:

$$IR(x) = F_{olycka} \times vind \times b(x) \div andel$$

I individriska beräknas bredden $b(x)$ med bredden som anges i *figur 13*. För effektområden där centrum av ellipserna eller cirkelarna inte är på transportvägen räknades bredden $b(x)$ som maximala bredd fram till centrum.

Eftersom bredden $b(x)$ baseras på distans från transportvägen så beräknas individriska med 5 meters mellanrum.

4. Beräkningsmetod urspårning

Riskberäkningsmetoden kan delas upp i fyra steg:

1. Beräkning av sannolikhet för urspårning
2. Beräkning av sannolikhet för att tågagnar når olika avstånd från järnvägen
3. Sammanställning av individriska i diagram

Alla beräkningar genomförs i excelblad. Dessa excelblad finns för insyn för myndigheterna och endast vissa utdrag publiceras här.

Olycksrisken för tåg beräknas enligt den av Banverket (numera en del av Trafikverket) angivna metod (Banverket 2001), se *figur 16*.

Ingångsdata

Riskanalys Anhalten

260805

Beräkning av olycksfrekvens enligt Modell för skattning av sannolikheten
för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen, Banverket 2001:5

Sträcka	1	km	Färgernas betydelse:	Fylls i
Vagnaxel/vagn	2,75			Standard
Tåglängd	74	m		Beräknas
Vagnlängd	25	m		
Godståg	2,7			
Persontåg	36,8			
Pendeltåg	0			
Antal vagnar/tåg	2,0			
Antal tåg/dag	39,5			
Antal tåg/år	14418			
Antal tåg/v	277			
Antal växlar	0			
Plankorsn. bommar	0			
Plankorsn. ljus	0			
Plankorsn. Kryss	0			
Vagnaxelkm/år	7,8E+04			
Vagnkm	2,8E+04			

Beräkning olycksrisken

Orsak	Parameter	Intensitet		Frekvens	
		Spårklass A	Spårkl. B o C	Spårklass A	Spårkl. B o C
Rälsbrott	Vagnaxelkm	5,0E-11	1,0E-10	3,9E-06	7,8E-06
Solkurva	Spårkm	1,0E-05	2,0E-04	1,0E-05	2,0E-04
Spårlägesfel	Vagnaxelkm	4,0E-10	4,0E-10	3,1E-05	3,1E-05
Växel sliten	Antal tågpassager	5,0E-09	5,0E-09	0,0E+00	0,0E+00
Växel ur kontroll	Antal tågpassager	7,0E-08	7,0E-08	0,0E+00	0,0E+00
Vagnfel	Vagnaxelkm	3,1E-09	3,1E-09	2,4E-04	2,4E-04
Lastförskjutning	Vagnaxelkm	4,0E-10	4,0E-10	3,1E-05	3,1E-05
Plankorsn. bommar	Antal tågpassager	5,0E-08	5,0E-08	0,0E+00	0,0E+00
Plankorsn. ljus	Antal tågpassager	1,5E-08	1,5E-08	0,0E+00	0,0E+00
Plankorsn. Kryss	Antal tågpassager	2,0E-08	2,0E-08	0,0E+00	0,0E+00
Annan/okänd	Tågkm	2,0E-07	2,0E-07	2,8E-03	2,8E-03
Summa	Olyckor per år/km			3,2E-03	3,4E-03

Figur 16. Beräkning urspårningsrisk

Även sannolikheten för att delar av tåget når ett visst avstånd från järnvägen framgår där, se figur 17.

Beräkning urspårningsavstånd					
Sannolikhet att någon del av tåget kommer utanför spåret, källa Banverket 2001					
Avstånd från spår	0-1 m	1-5 m	5-15 m	15-25 m	>25 m
Persontåg	78%	18%	2%	2%	0%
Godståg	70%	20%	5%	2%	2%
Andel godståg	7%				
Alla tåg	77%	18%	2%	2%	0,1%
Avstånd spårkant m	Sannolikhet vid urspårn.	Frekvens /km			
m					
1	77%	6,1E-04			
5	18%	1,4E-04			
15	2%	1,7E-05			
25	2%	1,6E-05			
30	0,1%	1,1E-06			

Figur 17. Beräkning urspårningsavstånd

Referenser

Banverket 2001	Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen, Banverket Miljösektionen Rapport 2001:5m 2001-10-22
EAI 1997	High explosive assessment model, 5th industrial version in SI units, Engineering Analysis Inc. 1997
ERM 2008	SAFEX-paper Guangzhou-Shenzhen-Hong Kong Express Rail Link: An overview of the explosives aspects cartridge emulsion explosives and accessories through a densely populated area. ERM-Hong Kong Ltd, 2008
FOA 1997	Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor, Försvarets Forskningsanstalt, september 1997
FOA 2000	Explosivämneskunskap, Institutionen för energetiska material, Försvarets Forskningsanstalt 2000
Kallin 2019	Risk assessment of transport of dangerous goods with GIS, Chalmers Tekniska Högskola, 2019. https://hdl.handle.net/20.500.12380/300121 (Hämtad 2019-08-20)
SRV 2005	Dynamisk lastpåverkan – Referensbok, Statens Räddningsverk, Karlstad, Avdelningen för stöd till räddningsinsatser, 2005
SRV 2007	Bebyggelsens motståndsförmåga mot extrem dynamisk belastning, delrapport 1 Last av luftstöt våg, Statens Räddningsverk, Avdelningen för stöd till räddningsinsatser, 2007