Riskbedömning detaljplan del av Getakärr 9:9 - Magasin 7

Varbergs kommun

Structor

DOKUMENTINFORMATION

Beställare:	Radar Arkitektur
Kontaktperson:	Pontus Wirf
Uppdragsnamn:	Riskbedömning detaljplan del av Getakärr 9:9 – Magasin 7
Uppdragsnummer:	1191-101
Datum	2025-12-05
Uppdragsledare:	Joel Omran
Handläggare:	Magnus Cederlund
Kvalitetsgranskare:	Henrik Mistander
Status	Slutgiltig handling

STRUCTOR RISKBYRÅN
Solnavägen 4, 113 65 Stockholm
Telefon: +46 8-545 556 30
www.structor.se, Instagram, Facebook, LinkedIn
Organisationsnummer: 556872-1251

SAMMANFATTNING

Denna riskbedömning upprättas på uppdrag av Radar arkitektur i samband med framtagande av ny detaljplan för del av fastigheten Getakärr 9:9 inom Västerport i Varbergs kommun. Radar arbetar på uppdrag av Varbergs fastighets AB (VFAB) med stöttning mot VFAB och kommunen i framtagandet av denna detaljplan. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra uppförandet av en anläggning för fjärrkyla, kontor samt lokaler för centrum- och besöksändamål.

Denna riskbedömning har baserats på kvantitativa analyser som beaktar riskmåttet individrisk och samhällsrisk samt kvalitativ analys av platsens förutsättningar.

Resultatet från riskberäkningarna visar att för det troligaste scenariot, där all trafik går på Västra Hamnvägen inom Farehamnen, ligger individrisknivåerna vid planområdet inom acceptabla nivåer utan krav på ytterligare åtgärder. Samhällsrisken i området hamnar inom området där risker kan accepteras om alla rimliga åtgärder är vidtagna. Anledningen till den förhöjda samhällsrisken är främst antalet transporter av explosiva varor, ADR-klass 1, som kan medföra olycksscenarier med relativt långa konsekvensavstånd.

Föreslagen markanvändning inom planområdet, del av Getakärr 9:9, bedöms vara lämplig med hänsyn till människors hälsa och säkerhet, givet att ett antal skyddsåtgärder beskrivna under kapitel 6 vidtas. Om dessa åtgärder inarbetas i detaljplanen bedöms riskpåverkan från omgivande verksamheter hamna på en nivå som kan tolereras enligt tillämpade riskvärderingskriterier.

Följande skyddsåtgärder bedöms vara rimliga att reglera inom detaljplanen:

- Användningsbestämmelse E placeras om möjligt mellan Farehamnen och övrig kvartersmark (västra delen av fastigheten).
- Ventilationsintag till kvartersmark K, C och R placeras på tak av byggnaden eller på sida bort från Farehamnen och Derome. Ventilationen utförs med central avstängningsmöjlighet.
- Utrymning från byggnad med K, C och R möjliggörs i byggnadens östra fasad.
- Byggnad med K, C och R ska ej ha huvudentré på den västra sidan av planområdet.
- Användningarna C och R specificeras enligt följande för att undvika sårbarheter och öka robustheten inom området:
    - ej övernattning,
    - ej svårutrymda lokaler,
    - ej samlingslokaler
- Fönster och glaspartier i fasad som vetter mot väster och söder skall utformas i laminerat glas eller motsvarande, detta för att minska risken med skador på grund av glassplitter i händelse av explosion. Fönstret ska vara klassat som minst ER1 enligt EN 13123-1[1] eller motsvarande.

INNEHÅLL

1. Inledning ... 3
1.1. Syfte och mål ... 3
1.2. Avgränsningar ... 3
1.3. Underlagsmaterial ... 3
1.4. Disposition ... 4
2. Områdesbeskrivning ... 5
3. Omfattning av riskhantering ... 7
3.1. Kravbild ... 7
3.2. Metod och genomförande ... 8
4. Riskidentifiering ... 12
5. Riskanalys & riskvärdering ... 15
5.1. Transporter av farligt gods ... 15
5.2. Beräkningar ... 16
5.3. Osäkerheter och känslighetsanalys ... 19
5.4. Samlad riskvärdering utifrån lokala förutsättningar ... 21
6. Åtgärder ... 23
6.1. Riskreducerande åtgärder ... 23
6.2. Lämpliga riskreducerande åtgärder baserat på aktuell riskbild ... 23
7. Slutsats ... 25
Referenser ... 26
Bilaga A Olycksscenarier ... 28
Bilaga B Frekvensberäkningar för olycka med farligt gods – indata och metod ... 29
Bilaga C Konsekvensberäkningar för olycka med farligt gods ... 41
Bilaga D Meteorologiska förutsättningar ... 43
Bilaga E Indata samhällsriskberäkningar ... 45
Bilaga F Visualisering av individrisk ... 47
Referenslista Bilaga A ... 49

1. INLEDNING

Denna riskbedömning upprättas på uppdrag av Radar arkitektur i samband med framtagande av ny detaljplan för del av fastigheten Getakärr 9:9 inom Västerport i Varbergs kommun. Radar arbetar på uppdrag av Varbergs fastighets AB (VFAB) med stöttning mot VFAB och kommunen i framtagandet av denna detaljplan inför granskning. Syftet med detaljplanen är att möjliggöra uppförandet av en anläggning för fjärrkyla, kontor samt lokaler för centrum- och besöksändamål.

Denna utredning utgår från och är en fördjupning av den kvalitativa riskbedömning, PM Risk – Detaljplan del av Getakärr 9:9, som togs fram under våren 2025[2].

1.1. Syfte och mål

Syftet med uppdraget är att skapa ett underlag som belyser lämpligheten i föreslagen bebyggelse ur ett olycksriskperspektiv. Underlaget syftar till att möjliggöra att olycksrisker hanteras på ett tillfredställande sätt enligt Plan- och bygglagen, samt Länsstyrelsen i Hallands Läns riktlinje[3] för robust samhällsplanering för exploateringar utmed väg- och järnvägsleder för farligt gods.

Målet är att analysera olycksrisker kopplade till transporter av farligt gods och eventuella verksamheter i närområdet, samt utifrån analysens resultat ge förslag på riskreducerande åtgärde.

1.2. Avgränsningar

Riskbedömningen är avgränsad till att behandla olyckshändelser kopplande till farliga verksamheter och transporter av farligt gods, som har en direkt påverkan på människors hälsa och säkerhet. Effekter på människors hälsa till följd av långvarig exponering av exempelvis buller eller luftföroreningar beaktas inte. Ingen hänsyn tas till attentat eller händelser som genomförs med uppsåt.

1.3. Underlagsmaterial

Följande underlagsmaterial har funnits tillgängligt vid genomförandet av denna riskbedömning:

- *Ansökan om Planbesked*, Fastighetsbeteckning: Getakärr 9:9, Del av Område C, Norra Västerport.
- *Teknisk beskrivning – Tillstånd till vattenverksamhet och miljöfarlig verksamhet för anläggande av fjärrkyla i Varbergs hamn*. FVB, arbetskopia, 2024-03-31.

Övriga underlagsmaterial som använts vid riskbedömningen refereras till löpande i texten.

1.4. Disposition

Riskbedömningen har lagts upp enligt följande:

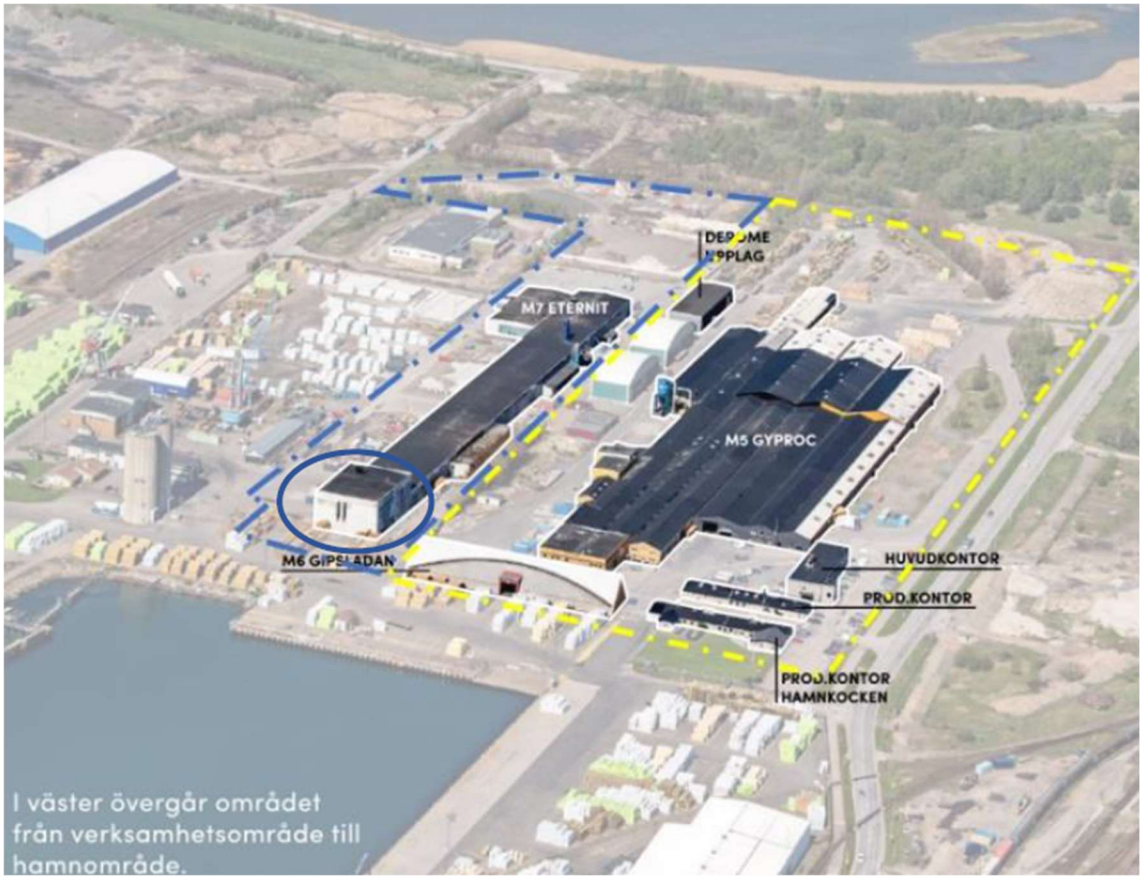
Kapitel 1	omfattar bakgrund och introduktion till uppdraget.
Kapitel 2	ger en beskrivning av området och dess omgivning. Detta ger en bild av kommande markanvändning samt fungerar som underlag till risk-identifieringen.
Kapitel 3	beskriver kravbild, uppdragets omfattning av riskhantering samt vilket metodval som gjorts.
Kapitel 4–6	omfattar en riskidentifiering, riskanalys och värdering av beräknade risk-nivåer samt en osäkerhetshantering av dessa. Vid behov anges förslag på åtgärder.
Kapitel 7	redovisar slutsatser och fortsatt arbete.

2. OMRÅDESBESKRIVNING

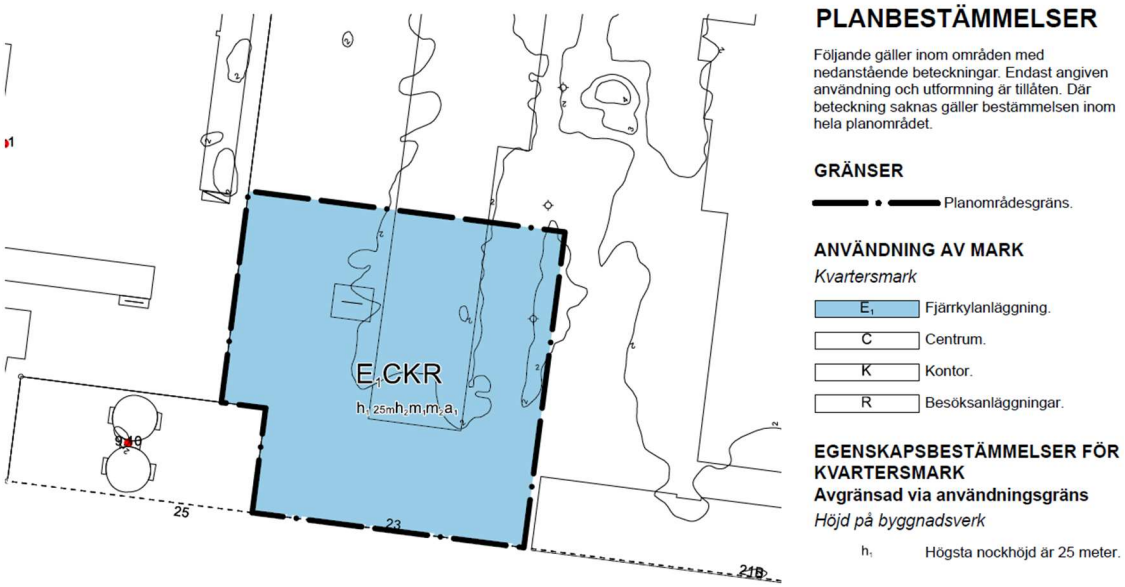
Planområdet är beläget i norra delen av Varbergs hamnområde och är en mindre del av den stora fastigheten Getakärr 9:9, se Figur 1. Det ligger inom det som benämns som Område C, Norra Västerport.

Detaljplanen ska möjliggöra etablering av en anläggning för fjärrkyla som är tänkt att distribuera fjärrkyla till delar av Västerport och andra delar av Varberg. Även kontor, och ytor för centrum- och besöksanläggningar möjliggörs, se Figur 2. Besöksanläggning är till för att kunna uppföra gemensamma sällskapsytor och restaurang som en bifunktion till kontoret.

Högsta nockhöjd planeras till ca 25 meter förutom en mindre del på upp till ca 34 meter som behövs för att få plats med den ackumulatortank som är en del av anläggningen för fjärrkyla.



Figur 1 Detaljplanens läge inom verksamhetsområdet markeras med blå ring. Fastigheten Getakärr 9:9 utgörs av både blå och gula delar.



Figur 2. Föreslagen plankarta från samrådshandling[4]

3. OMFATTNING AV RISKHANTERING

3.1. Kravbild

Att beakta olycksrisker i de avvägningar som görs vid fysisk planering bottnar i krav i Plan- och bygglagen[5] och Miljöbalken[6]. Kraven innebär att bebyggelse och byggnadsverk ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bland annat människors hälsa och säkerhet samt risken för olyckor, översvämning och erosion.

3.1.1. Plan- och bygglagen

Plan- och bygglagen anger krav på att bebyggelse och byggnadsverk ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bland annat människors hälsa och säkerhet samt risken för olyckor, översvämning och erosion. Bebyggelse och byggnadsverk ska också utformas och placeras på den avsedda marken på ett sätt som är lämpligt med hänsyn till bland annat skydd mot uppkomst och spridning av brand och mot trafikolyckor och andra olyckshändelser.

3.1.2. Miljöbalken

Miljöbalken syftar till att skydda människors hälsa och miljön. Begreppet miljö har i Miljöbalken en vid betydelse och inkluderar förutom skyddsvärdet naturmiljö bland annat skyddsvärdena kulturmiljö, egendom och den fysiska miljön i övrigt.

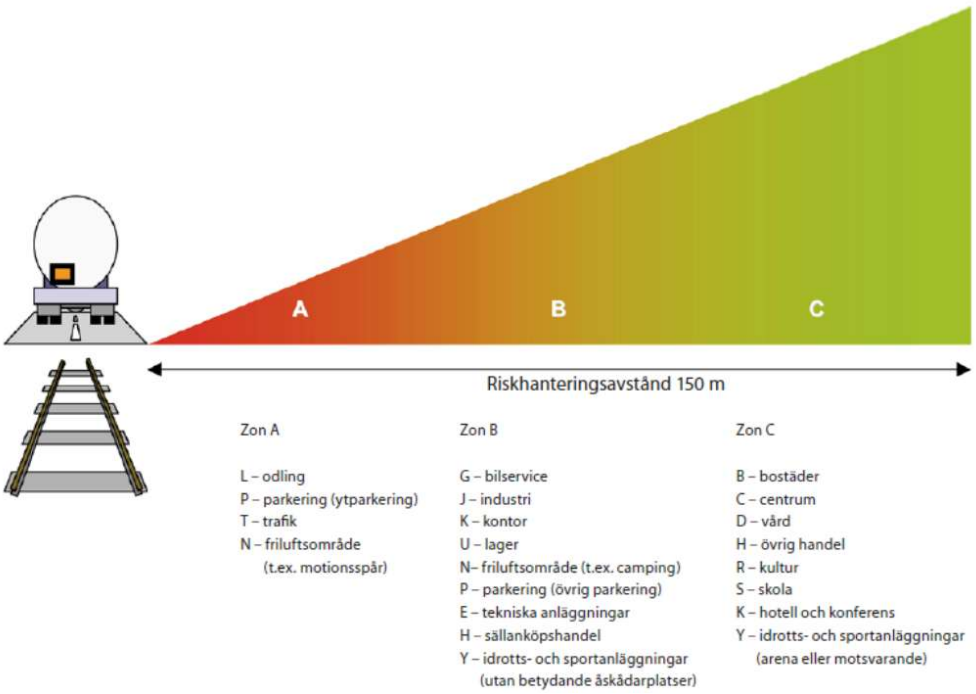
Några specifika skyddsavstånd som behöver upprätthållas mellan en riskkälla och skyddsvärden anges inte i Miljöbalken eller tillhörande förordningar och föreskrifter. Dock behöver olycksrisker analyseras, värderas och beskrivas. Detta omfattar bland annat beskrivning av en olyckas potentiella påverkan på identifierade skyddsvärden.

3.1.3. Riktlinjer för riskhantering intill transporterleder för farligt gods och drivmedelstationer

Länsstyrelsen i Hallands län har tagit fram riktlinjer för byggnation intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods[3], utifrån kraven i Plan- och bygglagen (PBL). I riktlinjerna föreslås att inom riskhanteringsavståndet från väg och järnväg, 150 meter från vägkant eller järnvägens spårmitt, där det transporteras farligt gods bör riskbedömning alltid göras.

Rekommenderade skyddsavstånd till transportled för farligt gods redovisas i Figur 3.

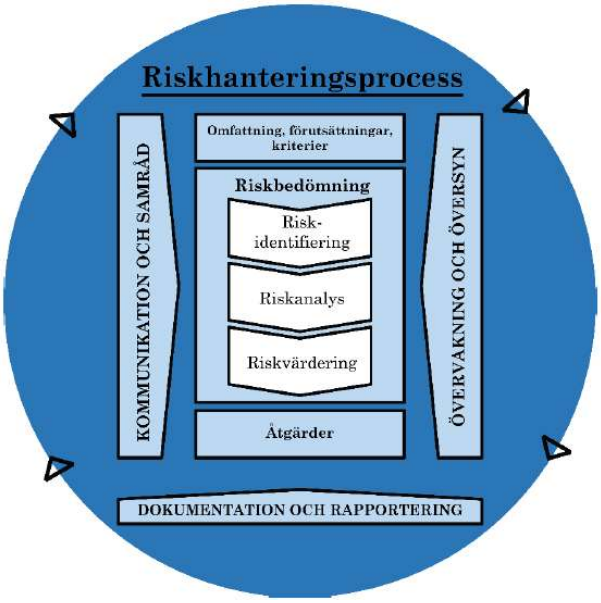
Länsstyrelsen rekommenderar ett riskhanteringsavstånd på 150 meter, vilket delas in i tre zoner med olika skyddsbehov, se Figur 3. Om bebyggelsen inte placeras enligt de rekommenderade skyddsavstånden behöver behovet av skyddsåtgärder bedömas genom en riskanalys. Denna riskbedömning avser att uppfylla de krav på riskhantering som Länsstyrelsen i Hallands län ställer i sin vägledning avseende hänsyn till transporter av farligt gods vid avsteg från riktlinjen[3].



Figur 3. Zonindelning där zonerna (A – C) representerar olika tillåten markutnyttjande utmed transportled för farligt gods.

3.2. Metod och genomförande

För att skapa ett beslutsunderlag avseende hantering av olycksrisker genomförs i detta uppdrag en riskbedömning enligt de principer som presenteras i riskhanteringsprocessen enligt ISO 31 000[7], se Figur 4. Rapporten innehåller förslag till åtgärder, men det åligger kommunen att ta ställning till dessa och implementera dessa genom fastställande av detaljplanen.



Figur 4. Riskhanteringsprocessen anpassad utifrån ISO 31 000. Denna rapport hanterar de delar som benämns ”Riskbedömning”. Förslag ges också på riskreducerande åtgärder.

3.2.1. Riskidentifiering

Riskidentifieringen omfattar en genomgång av potentiella riskkällor inom planområdet och i planområdets omgivning. Identifieringen görs med utgångspunkt i faktiska avstånd respektive rekommenderade skyddsavstånd mellan de olika riskkällorna och planområdet. Nedanstående riskkällor beaktas i riskidentifieringen:

- Transportinfrastruktur
  Den transportinfrastruktur som behandlas utgörs primärt av rekommenderade transportleder för farligt gods. Rekommenderade transportleder för farligt gods samt vägar för farligt godstransporter till riskfyllda verksamheter inom 150 m från planområdet beaktas.
- Riskfyllda verksamheter
  En inventering av verksamheter som hanterar ämnen som är klassade som farliga ämnen i ADR-S[a] och CLP-förordningen[b] i närheten av det aktuella planområdet genomförs. Med hjälp av Länsstyrelsen i Stockholms[8] WebGIS (täcker större delar av Sverige) görs en inventering om det finns miljöfarliga verksamheter i närområdet. Information om farliga verksamheter enligt LSO 2:4[c] och Sevesoverksamheter tillhandahålls från Räddningstjänsten Väst. En kartläggning av drivmedelsstationer i området genomförs och direktkontakt med identifierade verksamheter sker för kartläggning av hantering och transporter.

[a] ADR är ett Europa-gemensamt regelverk för transport av farligt gods på väg. Svenska versionen heter ADR-S och ges ut av MSB.
[b] CLP är en Europa-gemensam förordning som innehåller regler som gäller för klassificering, märkning och förpackning av produkter som innehåller farliga ämnen. Vars syfte är att arbetstagare och konsumenter ska ges information om kemiska produkters farliga egenskaper.
[c] Lag om skydd mot olyckor (LSO).

3.2.2. Riskanalys och riskvärdering

För att analysera och värdera riskerna används riskmåtten *individrisk* samt *samhällsrisk*:

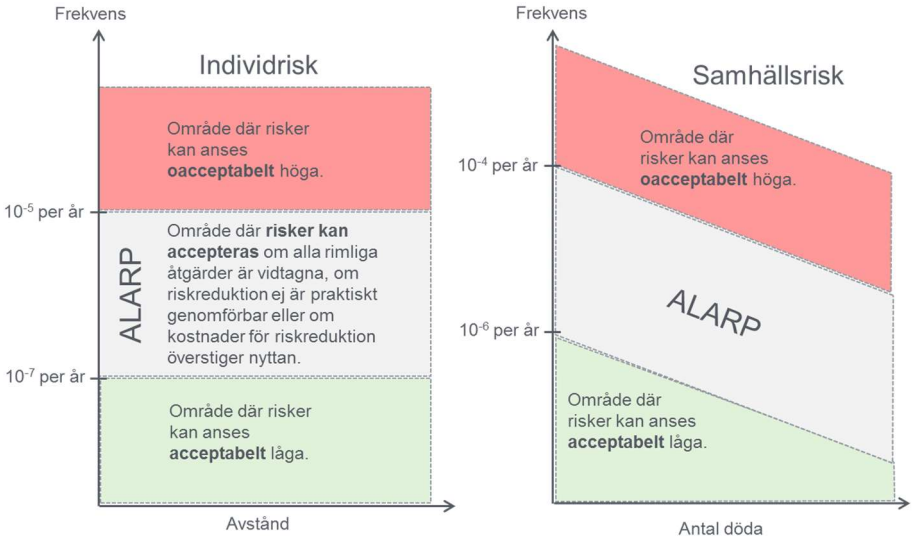
Individrisk

Individrisk är sannolikheten (ofta presenterad som frekvens per år) för att en fiktiv person som ständigt befinner sig på en specifik plats omkommer. Individrisken är platsspecifik och tar ingen hänsyn till hur många personer som kan komma att påverkas av skadehändelsen. Syftet med riskmåttet är att tillse att enskilda individer inte utsätts för icke-tolerabla risker.

Samhällsrisk

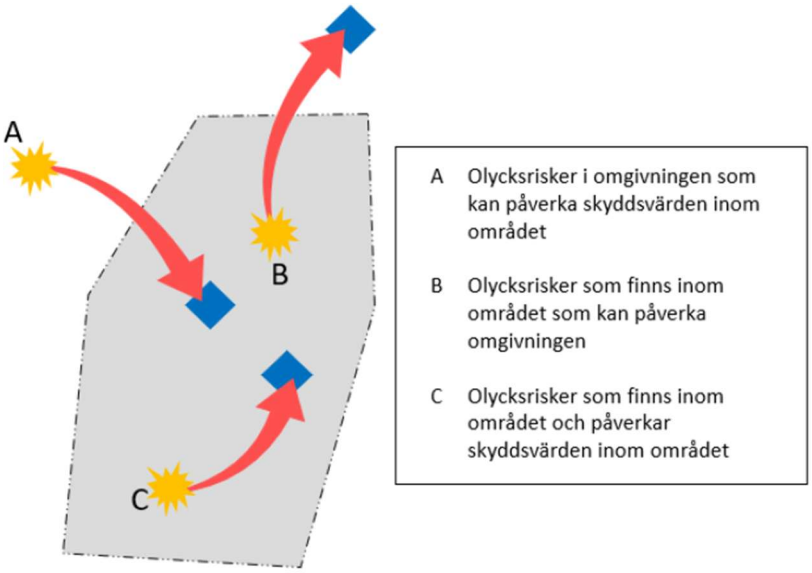
Samhällsrisk utgörs av sannolikheten för att ett visst antal personer omkommer till följd av en olycka. Samhällsriskmåttet tar hänsyn till befolkningstäthet och studeras över ett område som normalt är en kvadratkilometer stort. Risken redovisas ofta som en F/N-kurva som visar den ackumulerande frekvensen (per år) för ett visst utfall mätt i antal döda.

Vid riskvärderingen kommer individ- och samhällsriskberäkningarna jämföras mot de nivåer och principer som föreslås i DNV:s *Värdering av risk*[9] att tillämpas, se Figur 5.



Figur 5. Riskvärderingskriterier anpassade utifrån Värdering av risk[9]. ALARP står för As Low As Reasonably Practicable.

För att säkerställa ett konsekvent arbetssätt med framtagandet och bedömning av risker delas olycksrisker in i tre olika typer vilket visas i Figur 6 nedan.



Figur 6. Olika olyckstyper och risker genererade i omgivning och inom anläggningen.

3.2.3. Identifiering av riskreducerande åtgärder

Som ett avslutande steg kommer resonemang föras kring riskreducerande åtgärder, baserat på risknivåer och vilken typ av påverkan som kan komma att uppstå på olika avstånd.

Som utgångspunkt för identifiering av lämpliga riskreducerande åtgärder används bland annat rapporterna *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner*[10] och *Transporter av farligt gods – Handbok för kommunernas planering*[11].

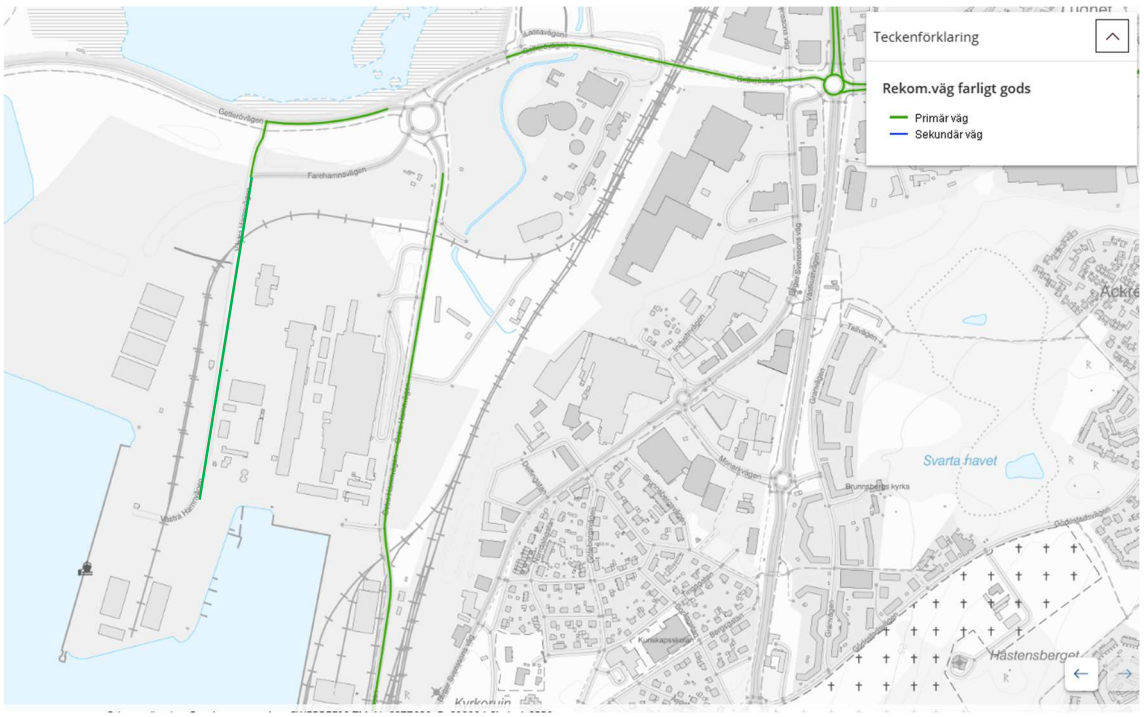
4. RISKIDENTIFIERING

Det skyddsvärda i denna analys definieras som hälsa och säkerhet för de människor som vistas inom planområdet. Nedanstående riskkällor beaktas i riskidentifieringen. De som behöver utredas vidare återkommer i nästa kapitel. I kolumn *Perspektiv* avses de som beskrivs i Figur 6.

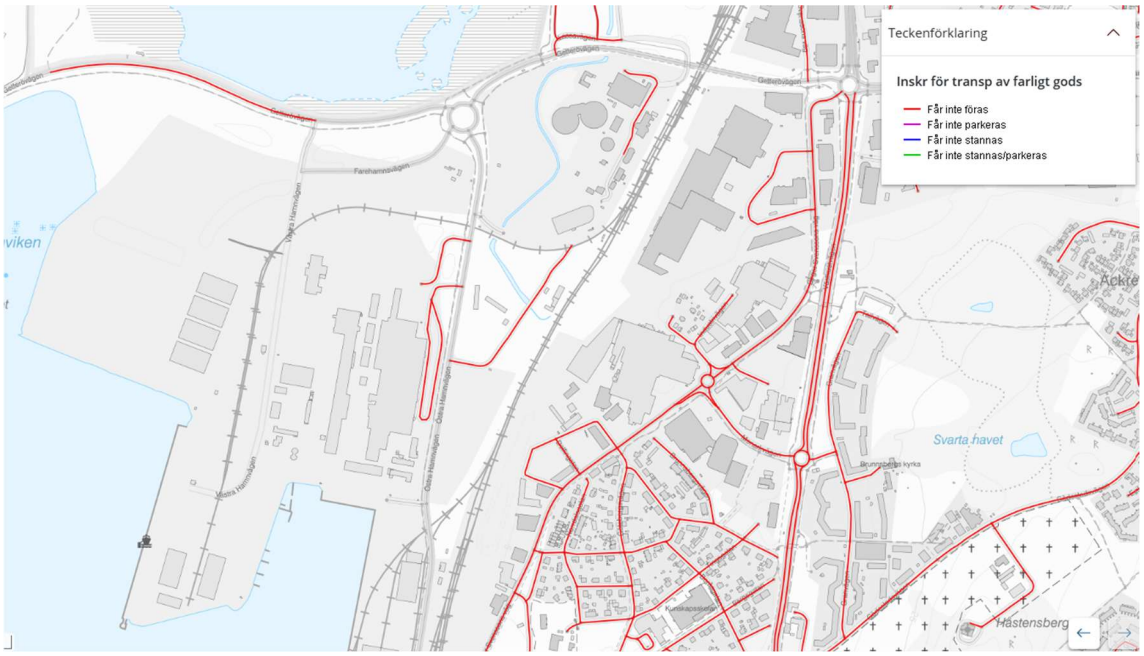
Tabell 1. Riskkällor som beaktas i riskidentifieringen.

Perspektiv	Riskkälla	Beskrivning
A – påverkan från omgivningen mot planområdet	Transporter med farligt gods på järnväg; Västkustbanan.	Aktuell plangräns är ca 300 m från Västkustbanan. Riskpåverkan utreds vidare trots avståndet då Västkustbanan påverkar den totala riskbilden för området (samhällsrisk).
	Transporter med farligt gods på väg; Getterövägen, Västra samt Östra Hamnvägen.	Västra Hamnvägen är en rekommenderad transportled för farligt gods till och inom hamnområdet. ADR-klass 1 (explosiv vara) och klass 3 (brandfarlig vätska) transporteras regelbundet på vägen. Aktuell plangräns är ca 90 meter från Västra Hamnvägen. Riskkällan analyseras därför vidare i denna analys. För Östra Hamnvägen är enligt Länsstyrelsen utpekad som rekommenderad transportled[12]. Aktuell plangräns är ca 180 meter från Östra Hamnvägen vilket överstiger det avstånd inom vilket Länsstyrelsen i sina riktlinjer anger att en risk behöver utredas vidare. Riskpåverkan utreds vidare trots avståndet då Östra Hamnvägen påverkar den totala riskbilden för området (samhällsrisk). Till Getterövägen är avståndet över 600 meter och vägen ligger utanför den kvadratkilometer som analyseras för samhällsrisken. Risk analyseras ej vidare.
	Seveso-verksamheter	Inga verksamheter i närheten[13]. Riskpåverkan utreds inte vidare.
	Farliga verksamheter enligt Lag om skydd mot olyckor	Inga verksamheter i närheten. Riskpåverkan utreds inte vidare.
	Miljöfarliga verksamheter enligt Miljöbalken eller verksamhet med LBE-tillstånd.	Archemi AB är en tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet och har tillstånd enligt lag om brandfarlig och explosiv vara (LBE-tillstånd). Tillståndet gäller maximal samtida hantering eller lagring av 30 ton brandreaktiv vara. Som underlag för tillståndet har verksamheten uppvisat dokumentation om att de i sin hantering och lagring uppfyller gällande föreskrift från Sprängämnes-inspektionen (SI)[14]. I föreskriftens allmänna råd konstaterar SI att om kraven följs:

		”kommer en mycket liten del av nitratet att komma i kontakt med material som kan betraktas som "bränsledel" till ammoniumnitratet, något som är en förutsättning för att åstadkomma en våldsam reaktion.” Ett minsta avstånd om 25 m mellan aktuell lagring och bostadshus rekommenderas därefter. Avstånd till plangräns är ca 220 meter. Vid räddningstjänstens senaste tillsyn av LBE-tillståndet under 2025 fanns inga brister kopplade till hantering av det aktuella ämnet[15]. Riskpåverkan analyseras därför inte vidare i denna analys. Derome Timber AB Woodtec tryckimpregnerar trävaror för exportmarknaden. 98% av produktionen går ut via Varbergs Hamn. Verksamheten är en tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet. Verksamheten har ej tillstånd för hantering av brandfarlig eller explosiva varor. Avstånd till plangräns är ca 130 meter. Avståndet är så pass stort att endast påverkan vid en stor brand bedöms behöva hanteras i planskedet. Farehamnen är inte ett utpekat riksintresse[16]. Hamnen hanterar en viss mängd farligt gods som lastas om från lastbil till fartyg. Detta ska enligt tillståndet normalt inte lagras långvarigt inom området, utan transporteras vidare omgående. Plangräns ligger direkt mot hamnens verksamhetsområde. Transporter in och ut till området av explosiva och brandfarliga ämnen inkluderas i riskanalysen.
B – påverkan från verksamheter inom planområdet, mot omgivningen C – påverkan inom planområdet	Utsläpp av farliga ämnen	Endast små mängder farliga ämnen ska hanteras inom anläggningen för fjärrkyla som inte antas påverka riskbilden för området nämnvärt. Ingen ammoniak används som kylmedium.[17] Riskpåverkan utreds inte vidare.



Figur 7. Rekommenderade transportleder för farligt gods.



Figur 8. Förbud och andra inskränkningar för transport av farligt gods.

5. RISKANALYS OCH RISKVÄRDERING

I detta avsnitt redovisas inledningsvis en analys av identifierade riskkällor, därefter resultat från genomförda riskberäkningar och slutligen en riskvärdering.

5.1. Transporter av farligt gods

Detaljerade indata, andel och fördelning av farligt gods som nyttjas i riskberäkningarna ses i Bilaga B-D.

5.1.1. Östra Hamnvägen

Diskussioner pågår om Östra Hamnvägen ska fortsätta att klassificeras som rekommenderad transportled för farligt gods. Det finns få målpunkter där farligt gods kan antas transporteras till och från, men då vägen fortsatt är klassificerad som primärled för farligt gods så inkluderas vägen i beräkningarna med det nationella snittet för antalet transporter av farligt gods. Med tanke på att det saknas målpunkter får detta antagande antas överskatta antal transporter på vägen och leda till en överskattad riskbild. I Tabell 2 redovisas trafikeringen av Östra Hamnvägen (med uppskattning enligt nationella snittet om hur stor andel farligt gods som transporteras på vägen).

Tabell 2. Trafikering Östra Hamnvägen prognosår 2045

ÅDT 2045	Total trafik [st/dygn]
Samtliga fordon	5 700
Tunga fordon	570
Transporter farligt gods	28,5

5.1.2. Västra Hamnvägen

Västra Hamnvägen är en rekommenderad transportled för farligt gods och det är främst transporter till och från Farehamnen som använder vägen. Det är framför allt transporter av ADR-klass 1 (explosiv vara) samt klass 3 (brandfarlig vätska) som transporteras på vägen. Även sjukhusavfall i ADR-klass 6.2 smittsamma ämnen (i klassen ingår exempelvis bakterier, virus, medicinskt avfall) transporteras i mindre mängder. De har inte ingått i riskberäkningar då de antas ha en mycket lokal påverkan. I Tabell 3 redovisas trafikeringen av Västra Hamnvägen.

Tabell 3. Transporterad mängd farligt gods till Farehamnen[18]

Variabel	2022	2030	2045
Trafik (fordon/dygn)	120	180	211
Mängd explosiva ämnen och föremål (ton/månad)	135	202	237
Mängd brandfarliga vätskor (ton/månad)	483	724	849

Tabell 4. Trafikering Västra Hamnvägen 2045

ÅDT 2045	Total trafik [st/dygn]
Samtliga fordon	-
Tunga fordon	211
Transporter farligt gods	16,6

5.1.3. Västkustbanan

Västkustbanan är en järnväg som går mellan Lund i söder till Göteborg i Norr. Förbi Varberg har nyligen Västkustbanan förlagts i en tunnel, och i den norra delen av Varberg (där Farehamnen är placerad) går järnvägen i ett tråg. I Tabell 5 nedan redovisas trafikeringen på Västkustbanan sträckan Varö – Varberg för nuläge (2024) och för prognosår 2045.

Tabell 5. Spårbunden trafikprognos år 2024 och år 2045[19] (5% av godsvagnar antas vara farligt gods[37])

Tågtyp	2024 [st/dygn]	2045 [st/dygn]	Hastighet [km/h]
Passagerartåg och övriga	76,0	147,3	200
Godståg	31,2	21,9	100

5.1.4. Stationär uppställning

En viss mängd farligt gods förekommer inom hamnverksamheten. Varje vecka ankommer cirka fyra lastbilar med flytande bränsle/oljor till fartygen och en viss mängd explosiva varor hanteras i Farehamnen varje år. Hamnens miljötillstånd[20] tillåter hantering och uppställning av farligt gods inom hamnområdet. Några formella begränsningar vad gäller mängder finns inte i tillståndet men transport, hantering och uppställning ska t.ex. följa lag (2006:263)[21] och förordning (2006:311)[22] om transport av farligt gods samt ADR-S-regelverket[23].

Hamnområdet utgör ett s.k. ISPS-område, vilket innebär att skalskydd finns och att allmänheten inte har tillträde till området. Gränsen för ISPS-området kommer vid planens laga kraft att gå i planens västra och södra gränser.

Farehamnen har funnits länge på platsen och kan antas finnas på platsen under överskådlig tid. Hanteringen av åtminstone det farligt gods som utgörs av explosiva varor har funnits minst sedan 80-talet och prognosen visar att denna hantering antas även för prognosåret 2030.

Transporterna av det farliga godset till och från hamnen sker på lastbil på Getterövägen och därefter Västra Hamnvägen ner i hamnområdet. Då dessa transporter har funnits i många år finns väl inarbetade rutiner för denna hantering. Farligt gods ställs enligt t hamnens driftföreskrifter inte upp eller förvaras inom hamnområdet utan lastas omgående till fartyg eller lastas av och körs sedan därifrån. Om det i undantagsfall behöver ställas upp i hamnområdet sker detta i dagsläget inte inom området öster om Västra Hamnvägen[24]. Detta innebär att ingen transport, hantering eller uppställning av farligt gods idag sker närmare än ca 90 meter från planerad plangräns. Mellan Västra

Hamnvägen och planområdet finns idag några mindre byggnader utspridda: hamnkontoret, verkstad, en cementsilo med mera. Detta gör ytan olämplig för uppställning.

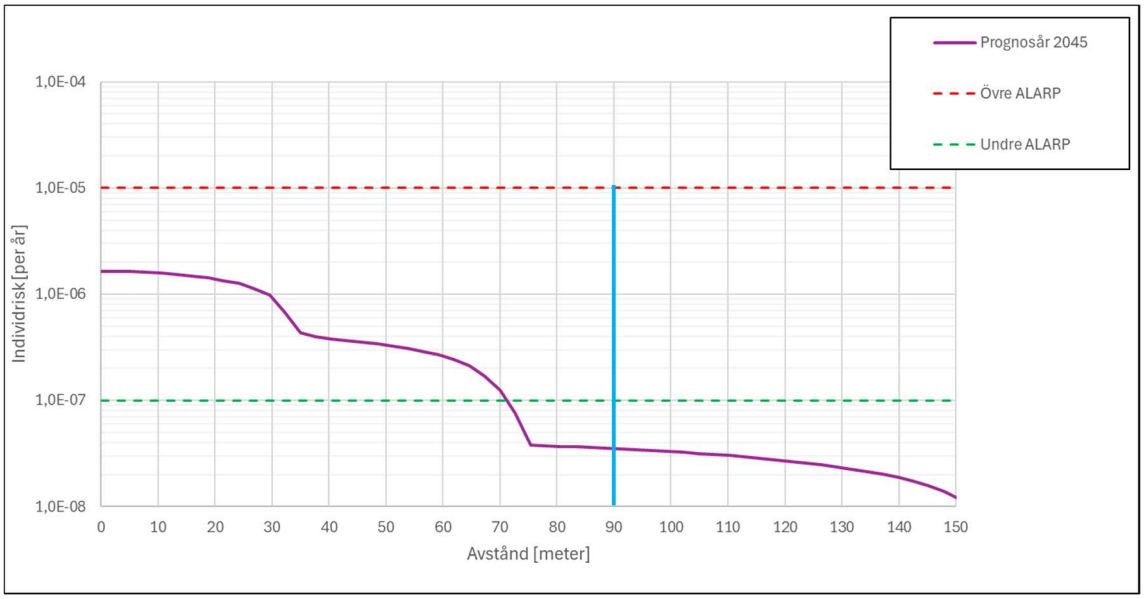
Även om uppställning av farligt gods inom hamnområdet inte är enligt rutin och inte ska förekomma har ett scenario beräknats som innebär att det dygnet runt finns en uppställd transport med explosiv vara (ADR-klass 1) och en med brandfarlig vätska (ADR-klass 3) vid kajplats. Mängden som antas stå uppställda baseras på det nationella snittet för transporterad mängd i Sverige för ADR-klass 3 och uppgår till 30 ton per transport. För ADR-klass 1 används polisen i Stockholms uppskattade transportmängder vilket uppgår till i snitt 500 kg per transport[25]. Se Figur 22 för antagen uppställningsplats.

5.2. Beräkningar

5.2.1. Individrisk

Den beräknade individrisken mätt från Västra Hamnvägen vid aktuellt planområde presenteras i Figur 9 nedan. Individriskberäkningarna tar hänsyn till samtliga riskkällor som inkluderats i beräkningarna (Västra Hamnvägen, Östra Hamnvägen samt Västkustbanan).

Resultatet från individriskberäkningarna mätt från Västra Hamnvägen visar att individrisknivån för prognosår 2045 sjunker ner till acceptabla nivåer cirka 70 meter ut från vägkant. Då planområdet är placerat 90 meter bort från Västra Hamnvägen bedöms individrisknivån vara acceptabel utan behov av ytterligare åtgärder inom planområdet.



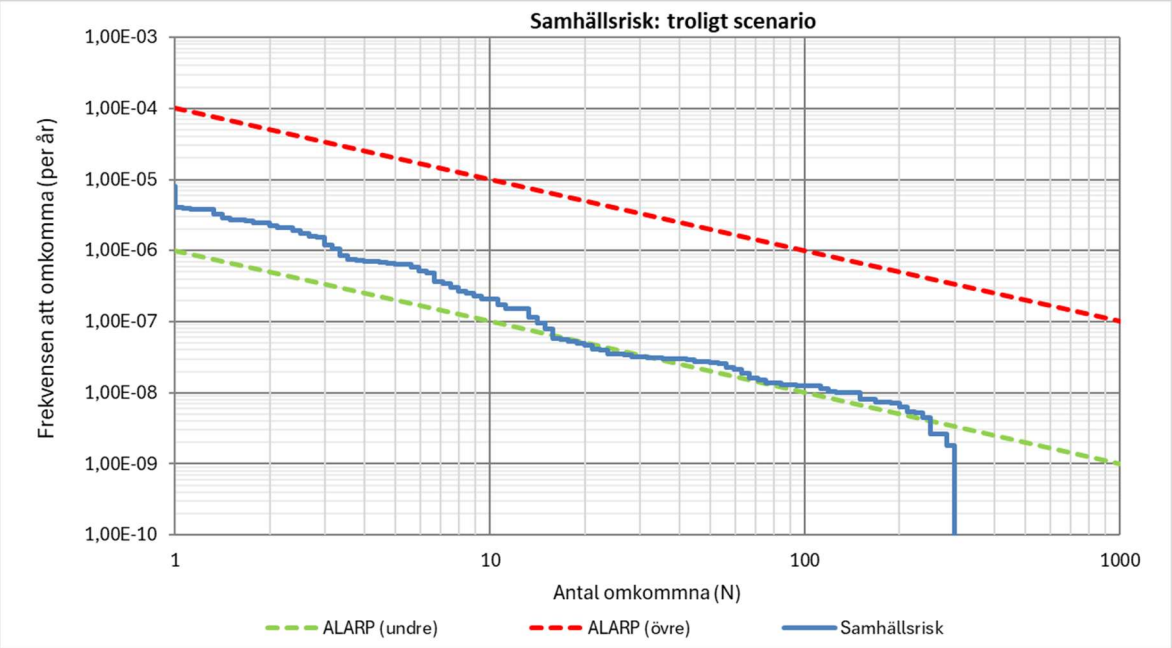
Figur 9. Beräknad individrisk för prognosår 2045 för mätt från Västra Hamnvägens vägkant (blå linje representerar närmaste del av planområdet).

Figur 10. Individrisk för området, troligt scenario med trafik inom Farehamnen endast på Västra Hamnvägen (planområdets ungefärliga plats inom rött streckat område). Risker under 1*10^{-7} anses vara acceptabla risker.

5.2.2. Samhällsrisk

Beräknad samhällsrisk för området presenteras i Figur 11 nedan. Samhällsrisknivån i den studerade kvadratkilometern ligger inom det så kallade ALARP-området[a] där risker kan tolereras om alla rimliga åtgärder är vidtagna. Det är främst transporter med explosiv vara som bidrar till samhällsrisken i området, då dessa kan medföra olycksscenarier med relativt långa konsekvensavstånd. Olyckor med brandfarliga vätskor har ofta konsekvensavstånd inom 30 meter, men kan påverka upp till 50 meter beroende på händelseförlopp, pölutbredning (hur pölen växer vid utsläpp av brandfarlig vätska) och väderförhållanden. Då planområdet ligger cirka 90 meter ifrån Västra Hamnvägen så bedöms det främst vara olyckor med explosiva varor som kan påverka planområdet.

[a] As Low As Reasonably Practicable



Figur 11. Samhällsriskberäkning för en kvadratkilometer med planområdet i centrum

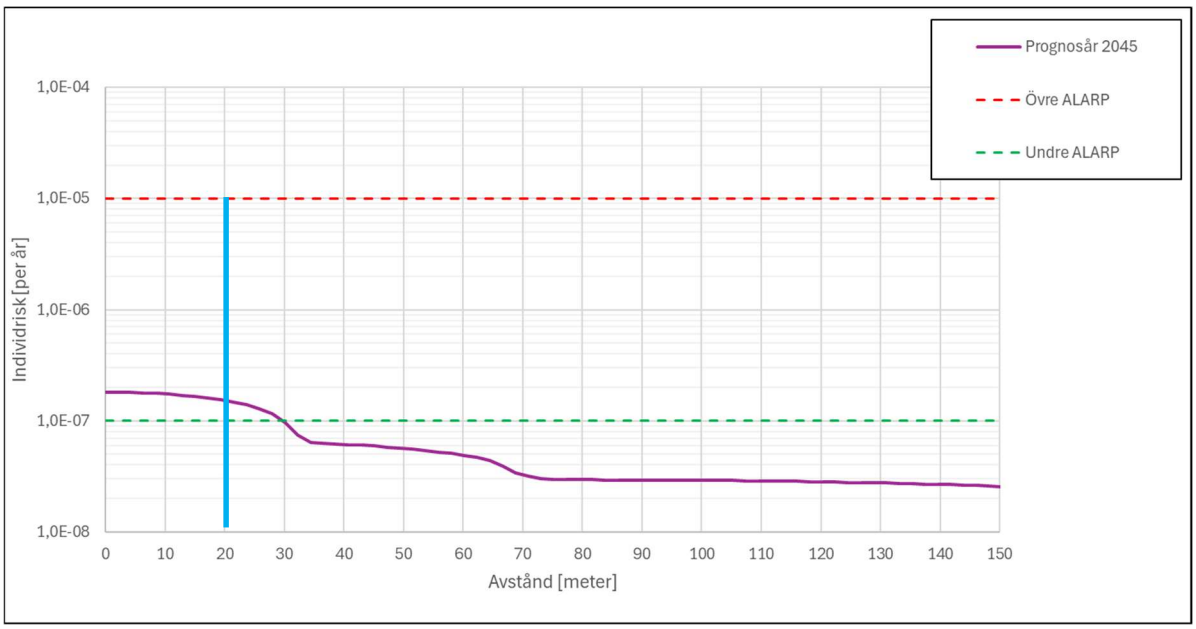
5.3. Osäkerheter och känslighetsanalys

Den genomförda riskanalysen är förknippad med vissa osäkerheter. Dessa osäkerheter behöver beaktas när slutsatser dras och vid beslutsfattande. Analys och slutsatser bygger på prognoser och tillhandahållna uppgifter om transporter av farligt gods.

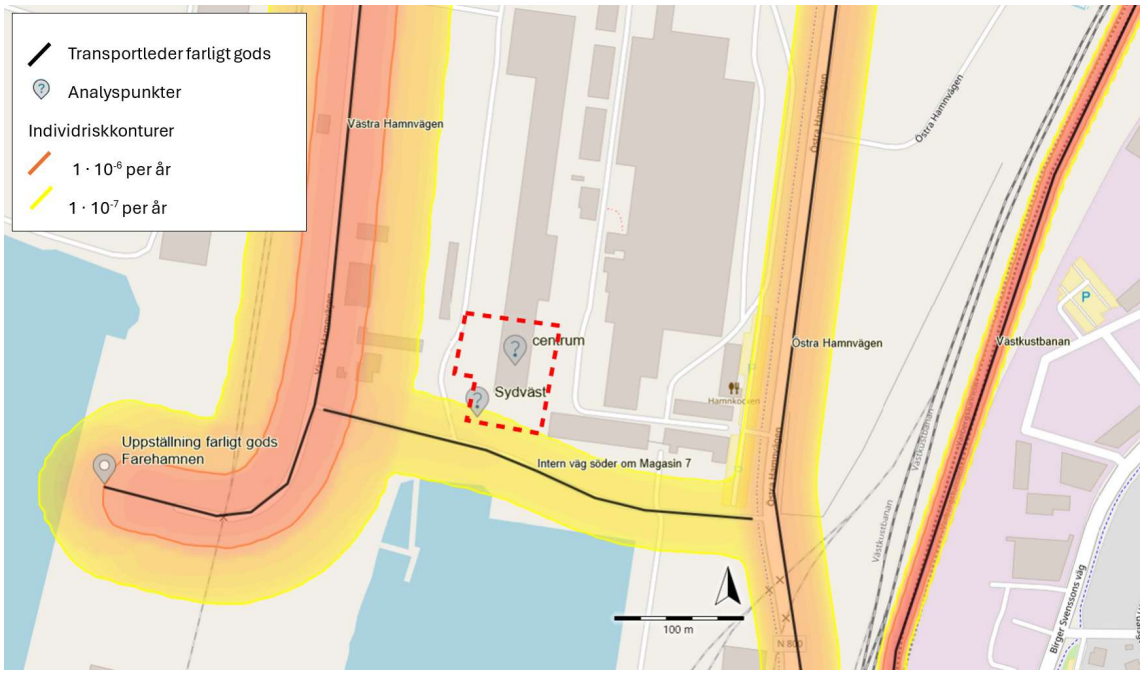
I denna riskbedömning bedöms de antaganden och ingångsvärden som är särskilt förknippade med osäkerheter vara framtida flöden av farligt gods på Västra Hamnvägen.

Det finns inga begränsningar inom Farehamnen vart gods får placeras, även om det mest troliga gällande transporter av farligt gods är att transporter förutom in- och utförande till hamnen placeras vid kajplats, så behöver det beaktas den mänskliga faktorn där farligt gods kan transporteras eller placeras utanför ovan nämnda ytor. En känslighetsanalys har därför utförts där 5% av trafiken på Västra Hamnvägen i stället antas åka in i hamnområdet från Östra Hamnvägen och därmed använda lokalvägen inom hamnen strax söder om planområdet. Detta scenario representerar även om farligt gods skulle parkers utmed den södra lokalvägen.

Resultaten i känslighetsanalysen visar en ökad individrisknivå längs med den södra lokalvägen förbi planområdet, se Figur 12. Risknivån i känslighetsanalysen befinner sig inom lägre ALARP-området på ett avstånd upp till 30 meter från vägkant (för den södra lokalvägen).

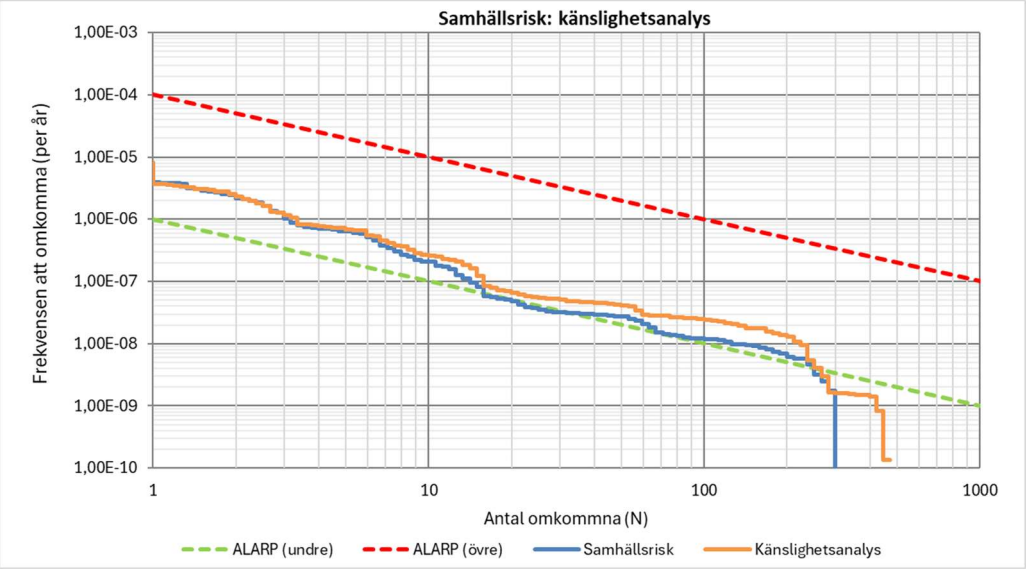


Figur 12. Känslighetsanalys av individrisk mät från den södra lokalvägen (blå linje representerar närmaste fastighetsgräns för planområdet).



Figur 13. Individrisk för området, känslighetsanalys med 5% av transporterna på den södra lokalvägen söder om planområdet (planområdets ungefärliga plats inom rött streckat område). Risker under $1*10^{-7}$ anses vara acceptabla risker.

Resultaten från samhällsriskberäkningen i känslighetsanalys ses i Figur 14. Resultatet visar att även samhällsrisknivån i känslighetsanalysen höjs något för området, detta framför allt då den södra lokalvägen passerar närmare byggnader där det vistas människor jämfört mot Västra Hamnvägen.



Figur 14. Beräknad samhällsrisk för prognosår 2045 med 5% av trafiken på södra lokalvägen inom Farehamnen.

Resultatet från känslighetsanalysen visar på att både individ- och samhällsrisknivåerna höjs någon men kvarstår inom det område där riskerna kan accepteras om alla rimliga åtgärder vidtas. Då det inte finns någon rådighet över Farehamnens användning av området går det inte att påverka hur eller vart transporter av farligt gods går. På grund av detta behöver därmed riskreducerande åtgärder fokuseras på själva planområdet och dess framtida byggnader.

5.4. Samlad riskvärdering utifrån lokala förutsättningar

Det skyddsvärda i denna analys definieras som hälsa och säkerhet för de människor som vistas inom planområdet. Markanvändningen påverkar hur många människor som kan antas vistas inom planområdet samt hur känsliga dessa är för omgivningspåverkan.

Den föreslagna markanvändningen är E_1 – fjärrkylanläggning, K – Kontor, C – Centrum, och R – besöksanläggningar. E bidrar till maximalt ett fåtal stadigvarande personer under arbetstid och bedöms därför ur ett olycksperspektiv relativt okänslig från påverkan från omgivningen. Inom K kommer främst arbetstagare vistas som har god lokalkännedom och ofta möjlighet att själva sätta sig i säkerhet om behov av utrymning uppstår. Inom C och R kan det typiskt finnas människor som inte har god lokalkännedom, det kan finnas samlingslokaler, svårutrymda verksamheter och idrottsanläggningar.

Resultatet från riskberäkningarna visar att för det troligaste scenariot, där all trafik går på Västra Hamnvägen, så ligger individrisknivåerna inom acceptabla nivåer utan krav på ytterligare åtgärder. Samhällsrisken i området är något höga och ligger inom det området där risker kan accepteras om alla rimliga åtgärder är vidtagna. Anledningen till att samhällsrisken är något hög beror främst på relativt många transporter av explosiva varor, ADR-klass 1, som har långa konsekvensavstånd i händelse av olycka.

Känslighetsanalysen där 5% av godset antas använda den södra lokalvägen höjer risknivåerna, både för individ- och samhällsrisk, inom planområdet och den studerade kvadratkilometern. Detta beror främst på att den södra lokalvägen passerar cirka 20 meter söder om planområdet. Dessa 5% bedöms även kunna representera en situation då farligt gods skulle parkeras (ställas upp) inom området, vilket dock kan anses osannolikt.

På grund av att riskberäkningarna, både det troliga scenariot och för känslighetsanalysen, ligger inom det område där risker kan tolereras om alla rimliga åtgärder är vidtagna, så föreslås det att riskreducerande åtgärder skall införas för att minska konsekvenserna av en olycka. Då projektet ej har rådighet över Farehamnens användning av området behöver riskreducerande åtgärder fokuseras kring planområdet och dessa framtida byggnader.

6. ÅTGÄRDER

I detta avsnitt förs först ett övergripande resonemang kring riskreducerande åtgärder baserat därefter föreslås riskreducerande åtgärder för aktuellt planområde.

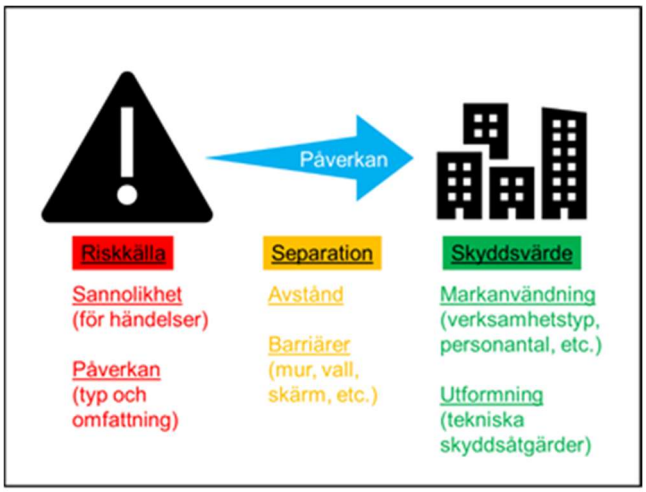
6.1. Riskreducerande åtgärder

Principiellt sett kan riskreducerande åtgärder antingen vidtas genom att påverka:

A. Riskkällan
   - A1. Sannolikhet (för händelser)
   - A2. Påverkan (typ och omfattning)

B. Separation
   - B1. Avstånd (mellan riskkällan och det skyddsvärda)
   - B2. Barriärer (mur, vall, skärm, etc.)

C. Skyddsvärde
   - C1. Markanvändning (verksamhetstyp, personantal, etc.)
   - C2. Utformning (tekniska skyddsåtgärder)



Figur 15. Åtgärder kan rikta sig mot en riskkälla, ett skyddsvärde eller en separation mellan de två.

I aktuell detaljplaneprocess bedöms det inte finnas några realistiska möjligheter att påverka Farehamnens användning av området. Åtgärdstyper i form av B. Separation och C. Skyddsvärde bedöms möjliga att överväga.

6.2. Lämpliga riskreducerande åtgärder baserat på aktuell riskbild

Analysen avseende omgivande riskkällor visar att riskreducerande åtgärder behöver vidtas. Det bedöms vara olycksscenarier främst kopplat till tryckpåverkan från explosion som bidrar till risknivån inom planområdet. Då det även förvaras stora mängder trävaror inom Farehamnen rekommenderas det även att ventilationsåtgärder införs för att förhindra att brandgaser tar sig in i byggnaden.

Följande skyddsåtgärder bedöms vara rimliga att reglera inom detaljplanen:

- Användningsbestämmelse E placeras om möjligt mellan Farehamnen och övrig kvartersmark (västra delen av fastigheten).
- Ventilationsintag till kvartersmark K, C och R placeras på byggnadens tak eller på sida bort från Farehamnen och Woodtec. Ventilationen utförs med central avstängningsmöjlighet.
- Utrymning från byggnad med K, C och R möjliggörs i byggnadens östra fasad.
- Byggnad med K, C och R ska ej ha huvudentré på den västra sidan av planområdet.
- Användningarna C och R specificeras enligt följande för att undvika sårbarheter och öka robustheten inom området:
    - ej övernattning,
    - ej svårutrymda lokaler,
    - ej samlingslokaler
- Fönster och glaspartier i fasad som vetter mot väster och söder skall utformas i laminerat glas eller motsvarande, detta för att minska risken med skador på grund av glassplitter i händelse av explosion. Fönstret ska vara klassat som minst ER1 enligt EN 13123-1[26] eller motsvarande.

7. SLUTSATS

Denna riskbedömning har baserats på kvantitativa analyser av riskmåtten individrisk och samhällsrisk samt en kvalitativ bedömning av platsens förutsättningar.

Resultatet från riskberäkningarna visar att i det troligaste scenariot, där all trafik går på Västra Hamnvägen, hamnar individrisknivån inom planområdet på en acceptabelt låg nivå utan krav på ytterligare åtgärder. Samhällsrisken i den studerade kvadratkilometern hamnar inom området där risker kan tolereras om alla rimliga åtgärder är vidtagna. Anledningen till att samhällsrisken är förhöjd beror främst på relativt många transporter av explosiva varor, ADR-klass 1, som har långa konsekvensavstånd i händelse av olycka.

Föreslagen markanvändning inom planområdet, del av Getakärr 9:9, bedöms vara lämplig med hänsyn till människors hälsa och säkerhet, givet att ett antal skyddsåtgärder beskrivna under kapitel 6 vidtas. Om dessa åtgärder inarbetas i detaljplanen bedöms riskpåverkan från omgivande verksamheter hamna på en nivå som kan tolereras enligt tillämpade riskvärderingskriterier.

REFERENSER

[1] Swedish Institute for Standards (2001). *Windows, doors and shutters – Explosion resistance – Requirements and classification – Part 1: Shock Tube*

[2] Structor (2025). *PM Risk – Detaljplan del av Getakärr 9:9, Verbergs kommun – Samrådshandling.*

[3] Länsstyrelsen i Halland län (2011). *Riskanalys av farligt gods i Hallands Län, 2011:19*

[4] Stadsbyggnadskontoret Varbergs kommun (2025). *Detaljplan del av Getakärr 9:9, Utkast samrådshandling, 2025-03-19.*

[5] Plan- och Bygglag (2000:900)

[6] Miljöbalk (1998:808)

[7] SIS (2010). *Svensk Standard SS-ISO 31000:2009. Riskhantering – Principer och riktlinjer*. Utgåva 1, ICS: 03.100.01;04.050. Stockholm: Swedish Standards Institute (SIS).

[8] Länsstyrelsen Stockholm (2024). *Hämtat den 10 april 2025 från LstAB Länskarta Stockholms län. https://ext-geoportal.lansstyrelsen.se/standard/*

[9] Räddningsverket (1997). *Värdering av risk*. FoU RAPPORT, DNV. ISBN 91-88890-82-1. Karlstad: Statens räddningsverk.

[10] Boverket & Räddningsverket (2006). *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner – Vägledningsrapport.* Karlstad: Räddningsverket.

[11] SKL (2012). *Transporter av farligt gods – Handbok för kommunernas planering*. Stockholm: Sveriges kommuner och landsting, Avdelningen för tillväxt och samhällsbyggnad.

[12] Jenny Jangefelt, Beredskapsenheten, Länsstyrelsen Halland, mailkorrespondens 2025-03-11.

[13] Varbergskartan. Digital källa, 2025-03-03. https://karta.varberg.se/

[14] SÄIFS 1995:6. Sprängämnesinspektionens föreskrifter om hantering av ammoniumnitrat.

[15] David Säll, brandingenjör Räddningstjänsten Väst, 2025-10-06.

[16] Hallands Hamnar (2025). Samtal och mail med Thomas Olsson på Hallands hamnar, mars 2025.

[17] FVB (2024). *Teknisk beskrivning – Tillstånd till vattenverksamhet och miljöfarlig verksamhet för anläggande av fjärrkyla i Varbergs hamn.* Arbetskopia, 2024-03-31.

[18] Trafikverket (2025). Trafikverkets beslut om riksintresseanspårk. Digital källa, 2025-03-13. https://riksintressenkartor.trafikverket.se/

[19] Trafikverket (2025). *Trafikuppgifter avsedda för bullerberäkningar. Prognosår 2045.*

[20] Miljöprövningsdelegationen, Länsstyrelsen Halland (2005). Tillstånd enligt 9 kap. miljöbalken (1998:808) att bedriva hamnverksamhet i Varbergs hamn.

[21] Lagen (2006:263) om transport av farligt gods.

[22] Förordningen (2006:311) om transport av farligt gods.

[23] MSBFS 2024:10. *ADRS-S 2025 – Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng.*

[24] Thomas Olsson, Hallands Hamnar, operativ chef Varberg. Samtal och mail. Mars 2025.

[25] Trafikverket (2011). *E4 Förbifart Stockholm. Riskbedömning för driftskedet på farligt gods transporter på ytvägnätet. Rev B*

[26] Swedish Institute for Standards (2001). *Windows, doors and shutters – Explosion resistance – Requirements and classification – Part 1: Shock Tube*

Bilaga A Olycksscenarier

I denna bilaga presenteras de olycksscenarier som kan förekomma i olyckor vid transport av farligt gods i Tabell 6 nedan.

Tabell 6. Allmänna beskrivningar av olycksscenarier för de olika klasserna av farligt gods. Generella bedömningar av påverkan baseras på tillgänglig litteratur[27,28,29].

ADR/RID-S-klass	Beskrivning
1 - Explosiva ämnen och föremål	Explosioner till följd av olyckor med RID-S klass 1 påverkar omgivningen genom tryckpåverkan, värmestrålning och splitter. Vid stora mängder explosiva varor kan skador från tryckvågen uppstå på flera hundratals meter, och splitterskador på uppemot en kilometer.
2 – Gaser	Olycksförloppen vid olyckor med gaser varierar beroende på vilken typ av gas som är inblandad.
2.1 - Brandfarliga gaser	Olyckor med brandfarliga gaser inkluderar olika brandförlopp som kan påverka omgivningen genom värmestrålning eller tryckpåverkan. Vid ett läckage som antänds omgående uppstår en jetflamma som orsakar värmestrålning mot omgivningen. Om ingen antändning sker kan den utsläppta gasen bilda ett brännbart gasmoln som förflyttar sig med vinden och vid senare antändning orsakar en gasmolnsexplosion. Gasmolnsexplosionen orsakar värmestrålning och under vissa mycket specifika förhållanden även tryckvågor mot omgivningen. I sällsynta fall kan även en typ av explosion som kallas BLEVE (Boiling Liquid Expandning Vapor Explosion) uppstå. Dessa tre scenarier kan medföra påverkan på några hundratals meter om den brandfarliga gasen transporteras i stora mängder i tank.
2.2 – Icke giftig, icke brandfarlig gas	Den påverkan på omgivningen som kan uppstå vid olyckor med denna riskgrupp är främst kopplad att kraftig uppvärmning kan leda till kärlsprängning samt omkringflygande kärldelar eller splitter.
2.3 – Giftiga gaser	En olycka med giftig gas kan leda till påverkan på omgivningen om ett läckage leder till att ett giftigt gasmoln kan sprida sig från olycksplatsen. Spridningen av den giftiga gasen beror bland annat på läckagestorlek och väderförhållanden. Påverkan på människor kan uppkomma på flera hundratals meter.
3 – Brandfarliga vätskor	Olycksförlopp med brandfarliga vätskor innebär typiskt att ämnet vid läckage strömmar ur tanken och breder ut sig på marken och formar en pöl. Pölens utbredning beror på underlagets utformning (lutning, diken, porositet med mera). Om det sker en antändning uppstår en pölbrand, som påverkar omgivningen inom 50 meter genom värmestrålning från flammor och produktion av skadlig rök.
4 – Brandfarliga fasta ämnen	Olyckor som involverar brandfarligafasta ämnen kan påverka omgivningen inom något tiotal meter främst genom värmestrålning och giftiga brandgaser.
5 – Oxiderande ämnen och organiska peroxider	Oxiderande ämnen är brandfrämjande ämnen som vid avgivande av syre (oxidation) kan initiera eller understödja brand i andra ämnen samt i vissa fall leda till explosioner. Organiska peroxider är mycket reaktiva och dess termiska instabilitet kan medföra att ämnet sönderfaller, i vissa fall explosionsartat. Påverkan på omgivningen kan alltså uppstå genom värmestrålning vid bränder eller tryckpåverkan och splitter vid explosioner. Påverkan på människor kan sträcka sig upp till hundra meter från olyckan.
6 – Giftiga och smittfarliga ämnen	Giftiga substanser som troligen kan orsaka allvarlig ohälsa eller död, eller smittfarligt ämne, bedöms vid ett olycksscenario påverka människor endast vid direkt kontakt med ämnet.
7 – Radioaktiva ämnen	Ämnen som genom sitt sönderfall producerar alfa-, beta- eller gammastrålning transporteras inte på sådant sätt så att de kan medföra akut påverkan på människor vid ett tidsbegränsat olycksscenario. Allvarliga skador på människor bedöms generellt uppkomma vid långvarig exponering, vilket inte beaktas i denna riskbedömning.
8 – Frätande ämnen	Ämnen som i flytande eller fast form kan skada levande vävnad eller utrustning bedöms vid ett olycksscenario påverka människor endast vid direkt kontakt med ämnet
9 – Övriga farliga ämnen	Ett vanligt exempel på RID-S klass 9 är asbest. Allvarliga skador på människor bedöms generellt uppkomma vid långvarig exponering, vilket inte beaktas i denna riskbedömning.

Bilaga B Frekvensberäkningar för olycka med farligt gods – indata och metod

Frekvens för urspårning järnväg

Frekvens för urspårning beräknas enligt följande formel hämtat från International Union of Railways[30]:

$$F_{urspårning} = e_r \cdot d \cdot z_d \cdot 365 \cdot 10^{-3}$$

Där
e_r = urspårningsfrekvens per tågkilometer (km)
d = den längsta stäcka som den urspårade vagnen kan gå längs med spåret, vilket beräknas som $\frac{V^2}{80}$ där v är tågets hastighet vid urspårningstillfället.
Z_d = antalet tåg per dygn,
v = hastighet vid urspårningstillfället.

Tabell 7. Sannolikheten för urspårning enligt UIC för Västkustbanan (sträcka Varö – Varberg).

	Passagerartåg	Godståg
e_r urspårningsfrekvens per tågkilometer (km)	$2{,}5 \cdot 10^{-8}$	$2{,}5 \cdot 10^{-7}$
Z_d, antalet tåg per dygn, för prognosår 2045	147,3	21,9
V, hastighet vid urspårningstillfället	200	100
Frekvens, antal urspårningar per år	$6{,}72 \cdot 10^{-4}$	$2{,}50 \cdot 10^{-4}$
Frekvens, en urspårning på ca: [år]	1488	4004

Förutom den mekaniska påverkan som kan uppkomma vid en urspårning kan olycksförloppet initiera mer komplexa olycksförlopp som involverar farligt gods (om farligt gods förekommer på inblandade vagnar). Vid beräkningarna beaktas sannolikheten för att farligt gods är inblandat i urspårningen med hänsyn till medelantalet vagnar som antas delta i en urspårning och andelen av godsvagnarna som innehåller farligt gods.

Frekvens för olycka på väg

Frekvens för farligt gods olycka på väg beräknas enligt VTI-modellen, en riskanalysmetod för transporter av farligt gods på väg och järnväg framtagen av Väg- och transportforskningsinstitutet (VTI). Enligt följande formel angiven i metodbeskrivningen *Vägtransporter med farligt gods – Farligt gods i vägtrafikolyckor*[31] beräknas frekvensen för att en olycka involverar ett ADR-skyltat fordon:

Frekvens ADR-skyltade fordon i trafikolyckor = $O\big((Y \cdot X) + (1 - Y)(2X - X^2)\big)$

Där
O = Olyckskvot
Y = Andel singelolyckor
X = Andelen transporter med ADR-skyltade fordon

Enligt VTI-modellen leder inte alla olyckor som involverar ett ADR-skyltat fordon till en farlig godsolycka. Frekvensen för farligt godsolycka fås fram genom att använda index för farligt gods olycka.

Beräkningen ger en grundfrekvens för olyckor med transporter av farligt gods på en vägsträcka av en kilometer. Vid behov anpassas frekvensen till analysens geografiska avgränsning.

Indata, presenterad i Tabell 8 nedan, har använts för att beräkna grundfrekvenser för farligt godsolycka enligt VTI-modellen.

Tabell 8. Indata för beräkning av frekvensen för farligt godsolycka enligt VTI-modellen.

	Östra Hamnvägen	Västra Hamnvägen
Vägtyp	Trafikled	Område
Hastighet	60 km/h	30 km/h
Aktuell sträckas längd	1 000 m	1 000 m
Olyckskvot	0,80	1
Andel singelolyckor	0,25	0,10
Index farligt godsolycka	0,011	0,01
ÅDT prognos år 2045	5700	211
Andel transporter med farligt gods/år	10 403	6 055

Frekvens för uppställt gods

Då olyckor med explosiv vara (ADR klass 1) är så pass ovanligt finns det ingen statistik att tillgå. Därmed har det uppskattats värden för frekvens, alltså sannolikheten att en olycka händer. Mängderna är för klass 1 baserat på genomsnitts mängden enligt polisen i Stockholms uppgifter om transporterade mängder. För klass 3 är mängderna baserat på det nationella snittet för Sverige gällande transportmängder. Indata för beräkningar av uppställt gods redovisas i Tabell 9 nedan.

Tabell 9. Antagen frekvens och mängd för beräkningar av uppställt gods inom Farehamnen.

	Explosiv vara (ADR klass 1)	Brandfarlig vätska (ADR klass 3)
Frekvens	$1 \cdot 10^{-7}$	$1 \cdot 10^{-5}$
Mängd	500 kg	30 000 kg

Fördelning farligt gods på väg och järnväg

För mängderna farligt gods som transporteras på järnväg har RID-fördelningen för det nationella snittet använts. För Östra Hamnvägen används det nationella snittet för transporter av farligt gods på vägar i Sverige använts. För Västra Hamnvägen har fördelning av farligt gods erhållits från hamnen. För ADR/RID fördelning, se Tabell 10

Uppgifter om farligt gods kommer från Trafikanalys avseende lastbilstrafik[32,33,34,35,36] och bantrafik[37,38,39,40,41]. I underlaget redovisas alla underkategorier i ADR-S / RID-S klass 2 sammanslaget. För att särskilja på dessa kategorier för järnväg där inventering inte utförts, används därför den inbördes fördelning av gaser som uppmättes vid studien 2006. I denna studie innehöll 23,9 % av klass 2-transporterna varor i kategori klass 2.1 och 76,2 % av varorna var i klass 2.2. Övriga klass 2-transporter (0,2%) utgjordes av varor i klass 2.1.[42]

Tabell 10. Fördelning för farligt gods på väg och järnväg enligt det nationella snittet för transporterad godsmängd (genomsnitt för åren 2019 – 2023).

ADR-/RID-klass	Beskrivning	Andel av transporterna på Västra Hamnvägen (fördelning från hamnen)	Andel av transporterna på Östra Hamnvägen (nationella snittet)	Andel av transporterna på järnväg (nationella snittet)
1	Explosiva ämnen och föremål	21,82 %	0,71%	0,00 %
2.1	Brandfarliga gaser	-	7,80%	24,61 %
2.2	Icke-brandfarlig och icke-giftiga gaser	-	25,15%	-
2.3	Giftiga gaser	-	0,05%	8,20 %
3	Brandfarliga vätskor	78,18 %	38,47%	27,78 %
4	Brandfarliga fasta ämnen	-	2,53%	2,63 %
5.1	Oxiderande ämnen	-	4,42%	16,95 %
6.1	Giftiga ämnen	-	2,82%	1,84 %
7	Radioaktiva ämnen	-	0,21%	0,01 %
8	Frätande ämnen	-	13,65%	15,82 %
9	Övriga farliga ämnen och föremål	-	4,20%	1,27 %

Händelseträd

För fortsatt beräkning av frekvenser för olika möjliga olycksscenarier som kan påverka människor, används händelseträdsmetodik. I följande avsnitt presenteras (i förekommande fall) händelseträd för de olika klasserna av farligt gods som förekommer.

Det är främst farligt gods i ADR-klasserna 1, 2, 3 och 5 som förväntas leda till dödliga konsekvenser för tredje man bortom vägen och spårområdet eller i det direkta närområdet. Övriga kategorier transporteras ej eller bedöms vid ett utsläpp endast påverka vägens och absoluta närområde, varför dessa inte utreds närmre.

Explosiva ämnen – RID-S/ADR-S-klass 1

En explosion som uppstår utifrån en olycka innehållande explosivt ämne antas antingen uppstå ifrån stötpåkänning eller en brand i fordonet som sprider sig till lasten.

Då konsekvenserna från en olycka med 150 kg eller 16 000 kg explosiva ämnen skiljer sig åt markant är det intressant att veta hur mycket som transporteras samtidigt. Enligt uppgifter från utredningarna i samband med Förbifart Stockholm utgör cirka en procent av transporterna med explosiva ämnen av transporter med 16 000 kg, vilket är den maximala mängden massexplosiva varor som får transporteras på väg. Fördelningen mellan mängderna explosiva ämnen som hanteras i samband med övriga transporter redovisas i Tabell 11.[43]

Tabell 11. Procentuell fördelning mellan mängderna explosiva ämnen som transporteras samtidigt.

Mängd explosivämnen [kg][e]	Procentuell fördelning [%]
1 000 – 5 000	5
500 – 1 000	10
60 – 500	35
0 – 60	50

Utifrån uppgifter i ovan nämnda utredningar har en approximering genomförts av fördelningen av mängd klass 1 vid transport på väg, se Tabell 12.

Tabell 12. Approximerad fördelning av mängder vid transporter av klass 1.

Mängd explosivämnen [kg]	Procentuell fördelning [%]
16 000	1
1 500	14
150	85

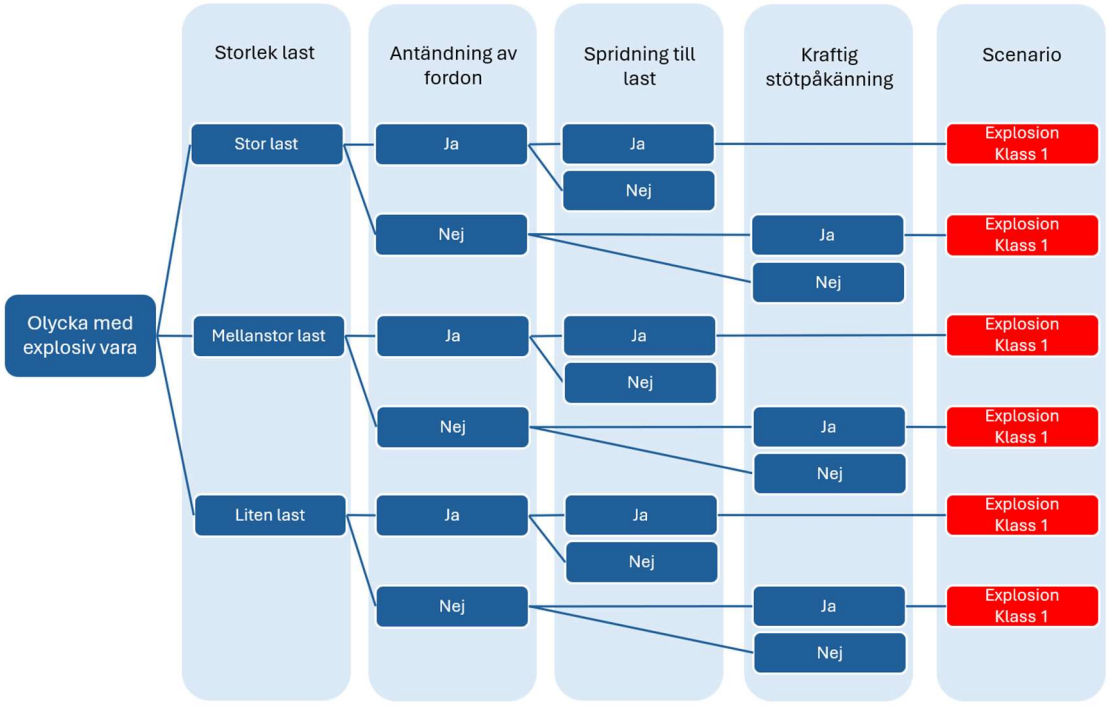
Svensk statistik visar på att sannolikheten för att ett fordon inblandat i trafikolycka ska börja brinna är cirka 0,4 %[44,45]. Transporter av den maximala mängden massexplosiva varor som får transporteras på väg, 16 000 kg, sker i EX/III-fordon. I ADR-lagstiftningen[f] ställs därmed krav på automatiskt brandsläckningssystem för den del av motorutrymme där förbränningsmotorn är placerad och termiskt skydd som kan begränsa spridning av brand från samtliga däck. Enligt IPS handledning för barriärsanalys är riskreduceringsfaktorn för ett automatiskt brandskydd inom intervallet 10 till 200[46]. Sannolikheten för att branden sprider sig till lasten antas därför vara 10 % för transport av klass 1 i EX/III-fordon.

Vid övriga transporter av klass 1 på väg har sannolikheten att branden sprider sig till lasten antagits vara 50 %. En fransk studie av fordonsbränder i tunnlar visar att 4 av 10 bränder släcks av personer på plats med hjälp av enklare släckutrustning[47]. Normalt finns ingen utrustning såsom handbrandsläckare utplacerad längs det svenska vägnätet men i ADR-lagstiftningen ställs krav att ADR-skyltade fordon ska vara utrustade med handbrandsläckare som därmed finns tillgänglig vid en eventuell olycka.

Ett jämförelsevärde att förhålla sig till gällande stötpåkänning angavs av HMSO[48] baserat på brittiska data från 1950–1990. Där var sannolikheten för en stötinitierad detonation till följd av en kollision mindre än 0,2 %. Med hänsyn till utvecklingen inom trafiksäkerhet och fordonskonstruktion som skett sedan det statistiska underlaget, bedöms det vara konservativt att använda en halverad sannolikhet på 0,1 % för att en kollision leder till en stötinitierad detonation.

[e] Antalet transporter med den maximala vikten 16 ton är inte medräknade i fördelningen, utan dessa utgör cirka en procent av transporterna[43]
[f] ADR-S 2023 (MSBFS 2022:3)

De händelseförlopp som kan uppkomma vid en olycka på väg med massexplosiva material redovisas i Figur 16 nedan.



Figur 16. Händelseträd för olycka på väg med klass 1 - explosiva ämnen.

Brandfarliga gaser – RID -S/ADR-S klass 2.1

De händelseförlopp som kan uppkomma vid olyckor med brandfarlig gas har identifierats som: jetflamma, gasmolnsexplosion och BLEVE. Ett möjligt förlopp illustreras av händelseträdet i Figur 17.

Sannolikheten för läckage från gastanken vid transport på väg antas vara 1/30 av sannolikheten för läckage från en tank med vätska[49]. Sannolikheten för läckage från en tjockväggig tank antas ske vid 2 % av urspårningstillfällena vid transporter på järnväg[49].

Från Räddningsverkets rapport[50] antas att utsläppen för tjockväggiga tankar sätts till ”Litet”, ”Medel” respektive ”Stort” utsläpp” med följande fördelning för väg och järnväg:

- Litet utsläpp: 62,5 %
- Medelstort utsläpp: 20,8 %
- Stort utsläpp: 16,7 %

Sannolikhetsfördelningen för att ett utsläpp leder till omedelbar antändning, fördröjd antändning eller ingen antändning är anpassade utifrån *Risk analysis of the transportation of dangerous goods by road and rail*[51] och redovisas i Tabell 13 och Tabell 14 nedan.

Vidare antas grovt att en av hundra (1 %) jetflammor är så riktad att den genom kraftig uppvärmning orsakar en BLEVE i en närliggande tank (eller om jetflamman reflekteras, en BLEVE som involverar den aktuella tanken själv).

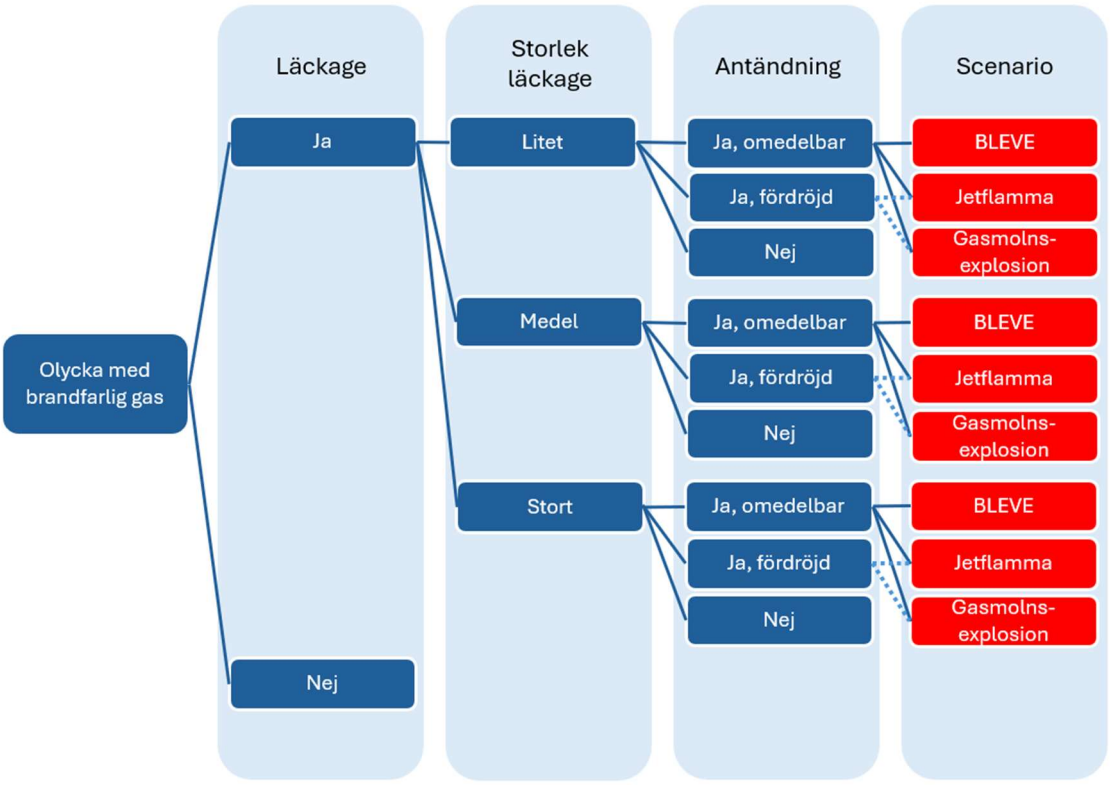
Tabell 13. Sannolikheten för att ett läckage av ADR klass 2.1 leder till antändning baserat på storlek av läckage för vägtransporter.[51]

	Omedelbar antändning	Fördröjd antändning	Ingen antändning
Litet hål	10 %	50 %	40 %
Medelstort hål	10 %	50 %	40 %
Stort hål	20 %	80 %	0 %

Tabell 14. Sannolikheten för att ett läckage av RID klass 2.1 leder till antändning baserat på storlek av läckage för järnvägsvägtransporter.[51]

	Antändning	Ingen antändning
Litet hål	10 %	90 %
Medelstort hål	10 %	90 %
Stort hål	20 %	80 %

Händelseträdet i Figur 17 visar hur händelseförloppet kan utvecklas för olyckor på väg respektive järnväg.



Figur 17. Händelseträd för olyckor med brandfarlig gas på väg och järnväg. Scenariobeskrivning för fördröjd antändning är markerad med streckad linje för att öka läsbarheten i händelseträdet.

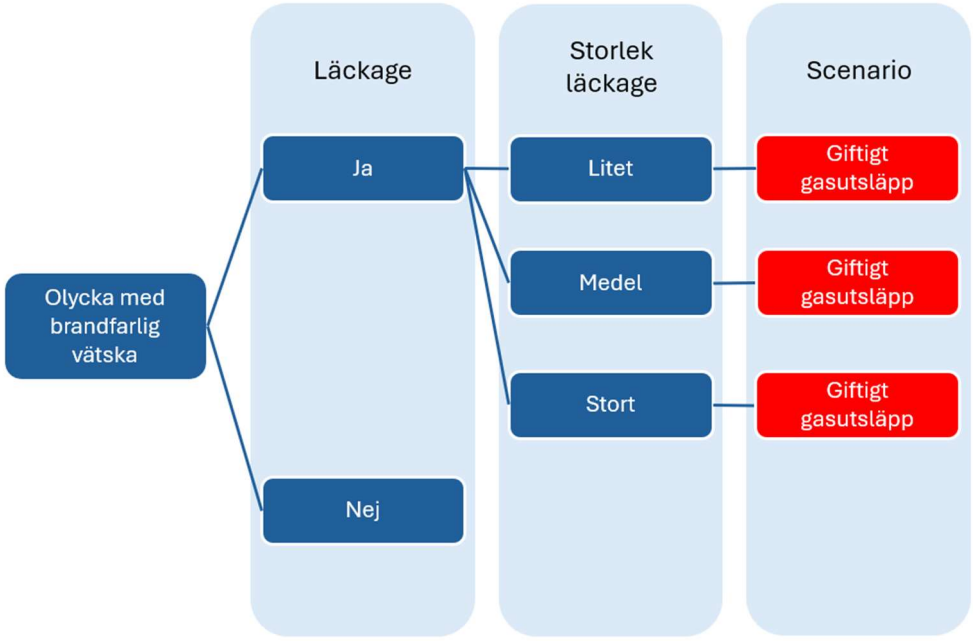
Giftiga gaser – RID-S/ADR-S klass 2.3

Ett giftigt gasutsläpp kan till följd av ett läckage bilda ett giftigt gasmoln som förflyttar sig med vinden i omgivningen. Spridningsvinkeln på molnet beror bland annat på läckagets storlek, vilket utflöde av fas som det medger samt vindförhållande.

Sannolikheten för läckage från gastanken vid transport på väg antas vara 1/30 av sannolikheten för läckage från en tank med vätska[49]. Sannolikheten för läckage från en tjockväggig tank antas ske vid 2 % av urspårningstillfällena vid transporter på järnväg[49]. Från Räddningsverkets rapport[50] antas att utsläppen för tjockväggiga tankar sätts till ”Litet”, ”Medel” respektive ”Stort” utsläpp med följande fördelning för väg:

- Litet utsläpp: 62,5 %
- Medelstort utsläpp: 20,8 %
- Stort utsläpp: 16,7 %

Händelseträdet i Figur 18 visar hur händelseförloppet kan utvecklas.



Figur 18. Händelseträd för olycka med giftig gas.

Brandfarliga vätskor – RID-S/ADR-S klass 3

Ett identifierat olycksscenario utgörs enligt tidigare av ett utsläpp med brandfarlig vätska som bildar en pöl och som vid en antändning orsakar en pölbrand. Sannolikheten för att ett läckage uppstår, givet att en olycka med en tankbil inträffar, antas vara enligt VTI-metodens *Index för farligt gods olycka*. Sannolikheten antas vara 11 % vid 60 km/h på trafikled inom tätort. Sannolikheten för att ett läckage inträffar vid en olycka på järnväg antas vara 30 %[31].

Från Räddningsverkets rapport[50] antas att utsläppen för tunnväggiga tankar fördelas mellan ”Litet”, ”Medel” respektive ”Stort” utsläpp” för väg respektive järnväg. Då det för vägtransporter görs skillnad på om lastbilen har släp eller inte, görs ett konservativt antagande att transporter med ADR klass 3 på väg sker med släp.

Tabell 15. Fördelning storlek på utsläpp.

	Vägtransport *- utan släp*	**Vägtransport** *- med släp*	**Järnvägstransport**
Litet hål	50 %	25 %	62,5 %
Medelstort hål	25 %	25 %	20,8 %
Stort hål	25 %	50 %	16,7 %

Sannolikheten för att ett utsläpp leder till omedelbar antändning, fördröjd antändning eller ingen antändning för väg redovisas i Tabell 16 och baseras på *Risk analysis of the*

transportation of dangerous goods by road and rail[51]. Såväl direkt som fördröjd antändning antas leda till pölbrand.

Tabell 16. Sannolikheten för att ett läckage av ADR-klass 3 leder till antändning baserat på storlek av läckage för vägtransporter.

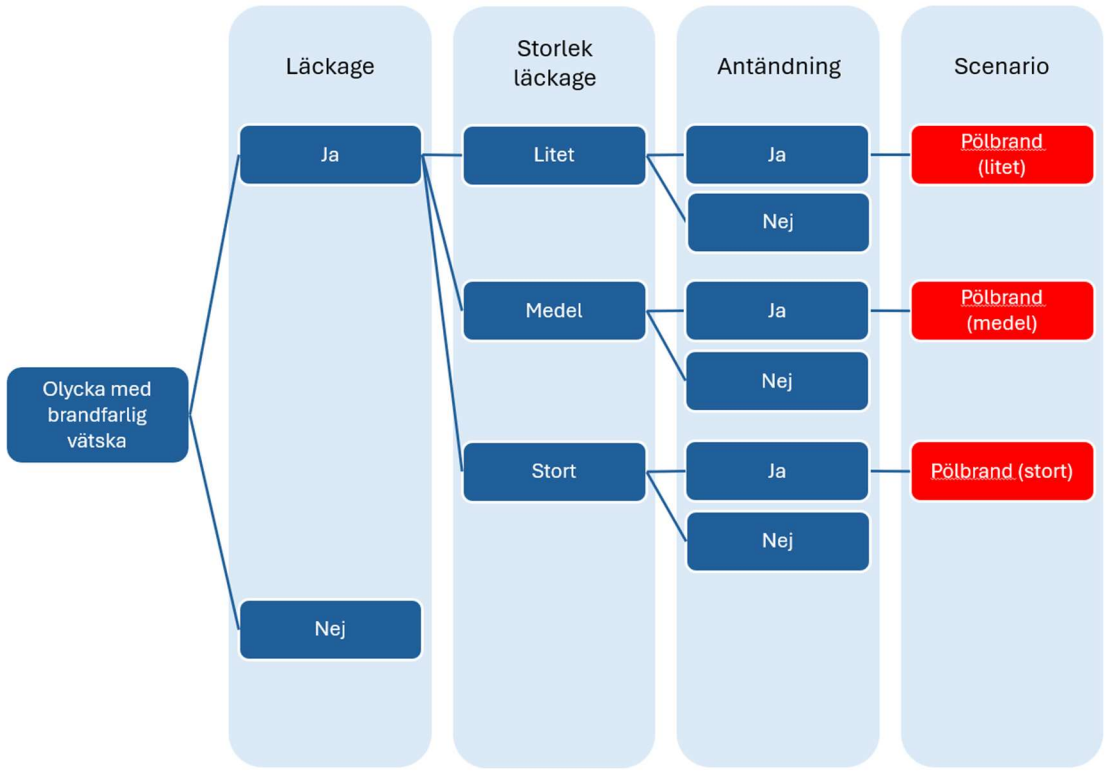
	Omedelbar antändning	Fördröjd antändning	Ingen antändning
Litet hål	3 %	3 %	94 %
Medelstort hål	3 %	3 %	94 %
Stort hål	3 %	3 %	94 %

Sannolikheten för att ett utsläpp leder till antändning vid en olycka för transporter på järnväg redovisas i Tabell 17 och baseras på *Risk analysis of the transportation of dangerous goods by road and rail*[51].

Tabell 17. Sannolikheten för att ett läckage av RID-klass 3 leder till antändning baserat på storlek av läckage för järnvägsvägtransporter.

	Antändning	Ingen antändning
Litet hål	10 %	90 %
Medelstort hål	10 %	90 %
Stort hål	30 %	70 %

Händelseträdet i Figur 19 visar hur händelseförloppet kan utvecklas.



Figur 19. Händelseträd för olyckor med brandfarlig vätska på väg och järnväg.

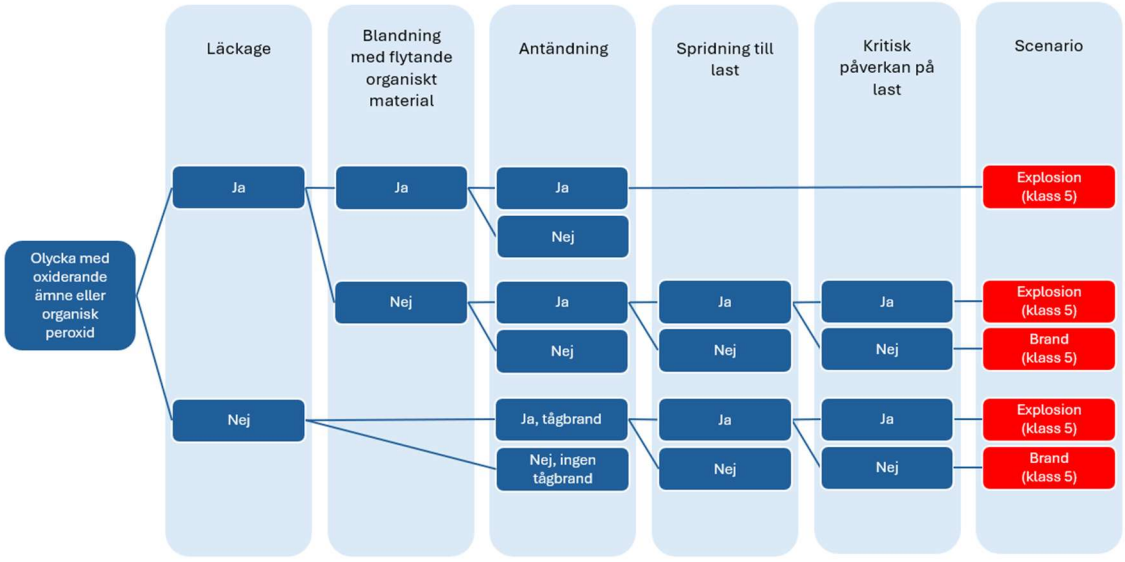
Oxiderande ämnen och organiska peroxider – RID-S-klass 5

Olyckor med oxiderande ämnen och organiska peroxider kan orsaka kraftiga bränder och under särskilda förhållanden leda till explosioner. En antändning och explosion kan ske i samband med en olycka där det utsläppta oxiderande ämnet (eller den organiska peroxiden) först blandas med ett organiskt flytande ämne. Blandningen som bildas utgör då ett kraftfullt sprängämne. Vidare kan en explosion uppkomma efter kraftig brandpåverkan även om ingen blandning med organiskt material skett.

Vid olycka på järnväg uppskattas sannolikheten för läckage från en tunnväggig tank till 30 %[49]. Sannolikheten för att det i samband med utsläppet av RID-S-klass 5 också förekommer ett utsläpp av exempelvis RID-S-klass 3, och att blandning mellan dem kan ske uppskattas till 50 %[52]. Sannolikheten för en påföljande antändning av blandningen uppskattas till 10 %[52].

Sannolikheten för antändning som följer en olycka utan blandning uppskattas grovt till 1 %. Sannolikheten för att den uppkomna branden ska sprida sig till lastutrymmet uppskattas grovt till 50 %. För att en brand som spridit sig till lasten ska leda till en explosion krävs att temperaturen överstiger 190 °C under en längre tidsperiod. Det eventuella sönderfallet avstannar ofta om värmekällan avlägsnas[53]. Olycksstatistik för olyckor med ADR-S klass 5 visar också på att det är relativt långa olycksförlopp med brinntider på 1–16 timmar innan detonation. Sannolikheten för att en brand som spridit sig till lasten påverkar denna så kraftigt att en detonation (explosion) uppkommer bedöms grovt vara en på tvåhundra (0,5 %).

Händelseträdet i Figur 20 visar hur händelseförloppet kan utvecklas.



Figur 20. Händelseträd för olycka med oxiderande ämne eller organisk peroxid på järnväg.

Oxiderande ämnen och organiska peroxider – ADR-S -klass 5

Olyckor med oxiderande ämnen och organiska peroxider kan orsaka kraftiga bränder och under särskilda förhållanden leda till explosioner. En antändning och explosion kan ske i samband med en olycka där det utsläppta oxiderande ämnet (eller den organiska peroxiden) först blandas med ett organiskt flytande ämne. Blandningen som bildas utgör då ett kraftfullt sprängämne. Vidare kan en explosion uppkomma efter kraftig brandpåverkan även om någon blandning med organiskt material inte skett.

Ammoniumnitrat är vid transport uppvärmt till cirka 135 °C, då ämnet är flytande med relativt hög densitet (27 m^3 väger cirka 40 ton).

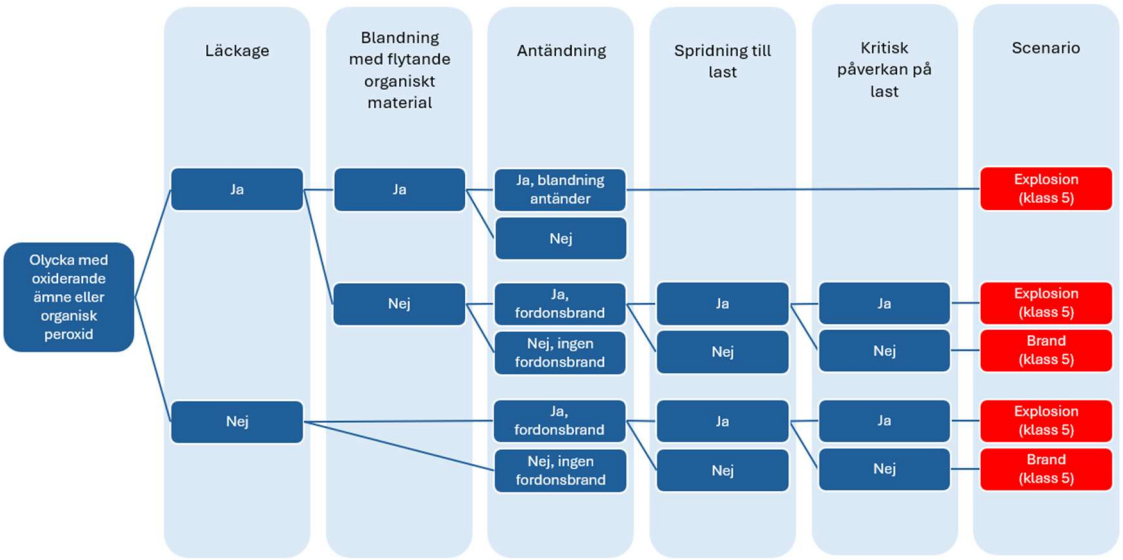
För olyckor vid transporter på väg antas sannolikheten för läckage från en tjockväggig tank vara 1/30 av sannolikheten för läckage från en tunnväggig tank[49]. Sannolikheten för att det i samband med utsläppet av ADR-S-klass 5 också förekommer ett utsläpp av exempelvis ADR-S-klass 3, och att blandning mellan dem kan ske uppskattas till 50 %[52]. Sannolikheten för en påföljande antändning av blandningen uppskattas till 3,3 %[48]. En sådan antändning antas resultera i en explosion.

Sannolikheten för antändning som följer en olycka med läckage men utan blandning uppskattas på samma sätt som för antändning av fordon ovan till 0,4 %[44,45]. Sannolikheten för att den då uppkomna branden ska sprida sig till att påverka lasten uppskattas grovt till 50 %. En fransk studie av fordonsbränder i tunnlar visar att 4 av 10 bränder släcks av personer på plats med hjälp av enklare släckutrustning[47]. Normalt finns ingen utrustning såsom handbrandsläckare utplacerad längs det svenska vägnätet men i ADR-lagstiftningen ställs krav att ADR-skyltade fordon ska vara utrustade med handbrandsläckare som därmed finns tillgänglig vid en eventuell olycka.

För att en brand som spridit sig och påverkar lasten ska leda till en explosion krävs att temperaturen överstiger 190 °C under en längre tidsperiod. Det eventuella sönderfallet avstannar ofta om värmekällan avlägsnas[53]. Olycksstatistik för olyckor med ADR-S-klass 5 visar också på att det är relativt långa olycksförlopp med brinntider på 1–16 timmar innan detonation. Sannolikheten för att en brand som spridit sig till lasten påverkar denna så allvarligt att det leder till en explosion innan samtliga personer i omgivningen hunnit utrymma området bedöms vara lägre än vid antändning av blandning och ansätts till 0,5 %.

De bränder som inte leder till någon explosion antas i modellen ändå påverka omgivningen med värmestrålning och brandgaser i en omfattning som är jämförbar med en pölbrand (ADR-S klass 3).

Händelseträdet i Figur 21 visar hur händelseförloppet kan utvecklas.



Figur 21. Händelseträd för olycka med oxiderande ämne eller organisk peroxid på väg.

Bilaga C Konsekvensberäkningar för olycka med farligt gods

Beräkningar i denna utredning är utförda i mjukvarorna ”Effects” och ”Riskcurves” version 12.5.2 som är avancerade beräkningsprogram specifikt framtagna för kvantitativa riskanalyser med fokus på olyckor involverande farligt gods; både stationära anläggningar samt transporter på väg och järnväg. Mjukvaran togs först fram av Netherlands Organisation for Applied Scientific Research (TNO) och är baserad på TNO:s metodböcker, kallade ”coloured books”[54,55,56,57].

Nedan presenteras skadekriterier för toxicitet, strålning och övertryck, hämtade från coloured books.

Toxicitet

Dödligheten vid utsläpp av olika toxiska ämnen beräknas i Riskcurves genom ämnesspecifika toxiska probitvärden hämtade från kemikaliedatabasen DIPPR[58] (årgång 2015). Varje toxiskt ämne definieras av sina egna probitvärden (a, b, och n), baserat på Purple Book[54], som indikerar dödligheten vid olika koncentrationer (C) och tidsintervall (t).

Dödligheten vid utsläpp av toxiska ämnen kan beskrivas med ekvationen:

$$Pr = a + b \times \ln\left(C^n \times t\right)$$

där *Pr* är sannolikheten för dödlighet, *a*, *b*, och *n* är ämnesspecifika parametrar, *C* är koncentrationen av det toxiska ämnet, och *t* är tidsintervallet.

Inomhus antas dödligheten vara 10 % av den utomhus, eftersom endast en del av de toxiska gaserna kan tränga in genom ventilation eller öppna fönster. Vid långvarig exponering kan dock koncentrationen inomhus öka till samma nivåer som utomhus. Trots detta anses det rimligt att anta 10 % dödlighet inomhus, eftersom det förväntas att personer stänger fönster och ventilation efter att VMA (Viktigt Meddelande till Allmänheten) utfärdats.

Det antas att personer kan sätta sig själva i säkerhet inom 30 minuter från att de utsätts för toxiska gaser genom att gå in och stänga fönster och ventilation. Programvaran förenklar beräkningen genom att begränsa den maximala exponeringstiden för en person till 30 minuter.

Strålning

För alla antändningsfenomen som resulterar i en synlig flamma, såsom gasmolnsbrand, jetflamma och eldklot, har en dödlighet på 100 % antagits inom flammans utbredningsområde, vilket betraktas som en konservativ bedömning. För antändningsfenomen som ger upphov till tillfälliga flammor, som gasmolnsbrand och eldklot, har dödligheten

utanför flammans utbredningsområde satts till 0 % på grund av den korta varaktigheten av flammorna.

I scenarier där värmestrålning kan pågå under en längre tid, som vid jetflamma och pölbrand, beräknas dödligheten med hjälp av en sårbarhetsmodell från Green Book[57]. Denna modell grundar sig på en probitfunktion, där dödligheten (Pr) beräknas enligt följande ekvation, där q representerar infallande strålning och t är exponeringstiden.

$$Pr = -36{,}38 + 2{,}56 \times \ln\left(q^{4/3} \times t\right)$$

Övertryck

Vid en explosion kan människor råka ut för skador antingen direkt genom tryckvågen eller indirekt genom splitter, fallande föremål eller genom att kastas omkull av tryckvågen. Generellt sett har människor en bättre förmåga att hantera en tryckvåg jämfört med byggnader eller andra konstruktioner, och särskilt är fönster sårbara för påverkan. Detta innebär att personer som befinner sig inomhus löper större risk att drabbas av skador än de som är utomhus. För situationer där övertryck uppstår som en följd av en explosion har dödligheten för personer utomhus analyserats enligt den angivna tabellen[29].

Tabell 18. Dödlighet för personer som vistas utomhus för olika infallande tryck till följd av explosion.

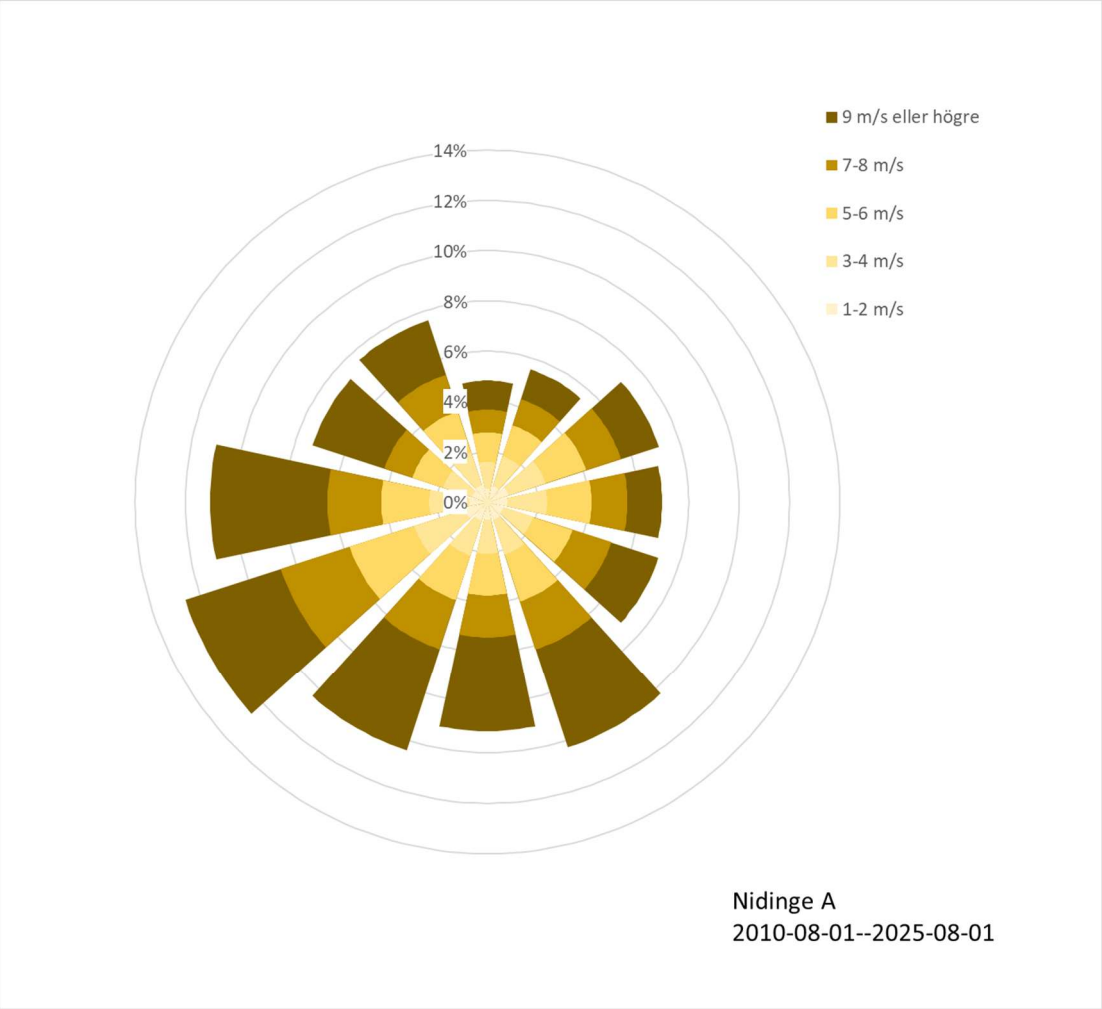
Dödlighet (%)	Infallande tryck (kPa)
1	180
10	210
50	260
90	300
99	350

Byggnader erbjuder begränsat skydd mot explosioner, och därför förutsätts dödligheten vara hög för personer som befinner sig inomhus. För att beakta även indirekta skador, såsom splitter, nedfallande byggnadsdelar och andra objekt, antas dödligheten för personer som vistas inomhus vara 100 % i denna undersökning om byggnaden kollapsar. Kollapsen förväntas inträffa vid 25 kPa infallande tryck. Detta tryck motsvarar kollaps för ytterväggar med 250 mm lättbetong på småhus[29]. Vid 10 kPa bedöms det att det kan orsaka viss skada på byggnader.

Bilaga D Meteorologiska förutsättningar

Meteorologiska data har tagits från SMHI:s mätstation ’Nidingen A’. Denna station är placerad på ön Nidingen som ligger ute i havet mellan Varberg och Kungsbacka, och är den mätstation närmast placerad planområdet som bäst bedöms beskriva förhållandena på platsen.

Vindfördelningen redovisas i Figur 22 och beskriver de meteorologiska vindförhållandena 10 meter ovan marknivå för tiden då det blåser mer än 1 m/s. Det är vindstilla förhållanden 1 % av tiden. De förhärskande vindriktningarna är sydvästliga. Vindriktningen anges i det väderstreck som det blåser från.



Figur 22. Vindros med fördelning av vindriktning och vindhastighet för Varberg. Data från SMHI:s mätstation ’Nidinge A’ för tidsperioden 2000-2025.[59]

Turbulensnivån i atmosfären har påverkan på spridning av ett eventuellt läckage. Ett sätt att beskriva turbulensnivån är att göra indelning utifrån solinstrålning, vindhastighet och

molnighet enligt Pasquill-Giffords stabilitetsklasser från A (extremt instabil) till F (måttligt-extremt stabil), se Tabell 19 och Tabell 20.

Tabell 19. Variation av stabilitetsklass med vindhastighet, tid på dygnet, molntäcke och solinstrålning.[29,60]

Vindhastighet (m/s)	Dag, solinstrålning			Natt, molntäcke	
	Stark	Måttlig	Svag	< 50 %	> 50 %
< 2	A	A-B	B	F	F
2-3	A-B	B	C	E	F
3-5	B	B-C	C	D	E
5-6	C	C-D	D	D	D
> 6	C	D	D	D	D

Tabell 20. Pasquill-Giffords stabilitetsklasser.[29]

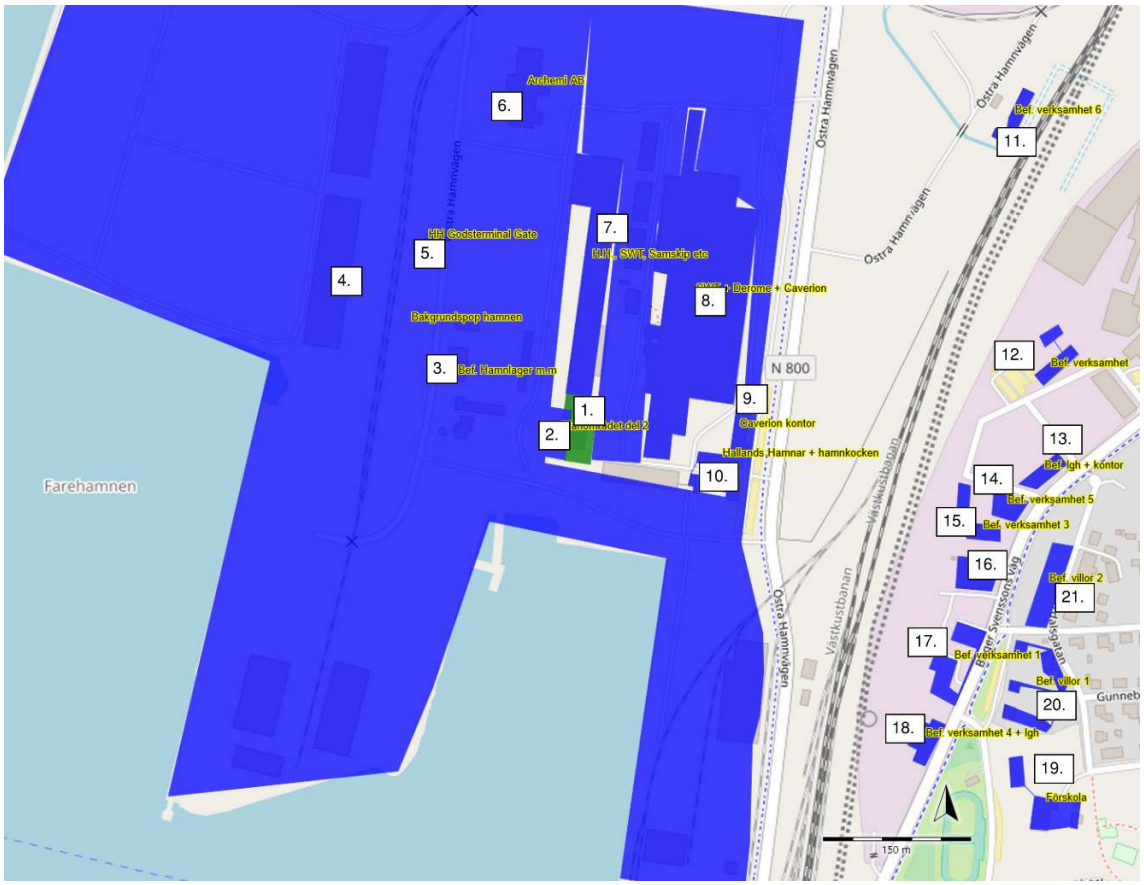
Stabilitetsklass	Beskrivning
A	Extremt instabil
B	Måttligt stabil
C	Svagt stabil
D	Neutral
E	Svagt stabil
F	Måttligt – Extremt stabil

En förenklad indelning görs i stabilitetsklasser enligt fördelning i Tabell 21 för respektive vindriktning indelad i tolv sektorer.

Tabell 21. Förenklad fördelning av stabilitetsklasser.[60]

Vindhastighet (m/s)	Dag	Natt
< 2	2B	2F
3 - 6	5C	5D
> 6	8D	8D

Bilaga E Indata samhällsriskberäkningar



Figur 23. Indelning av området för samhällsriskberäkningar.

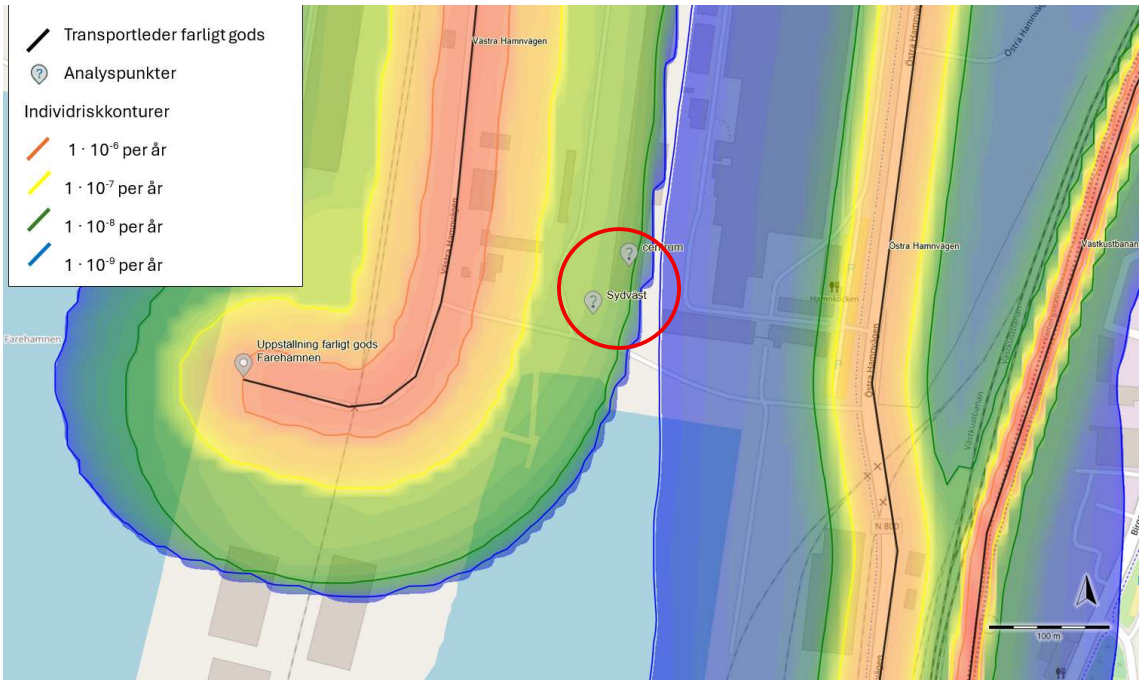
För samhällsriskberäkningarna görs en lång rad antaganden. För planområdet (nr 1 och 2) har bakgrundpopulation baserats på antalet önskade kontorsplatser. För övriga områden har en inventering utförts för hur många människor som idag är folkbokförda inom kvadratkilometern, hur många som är anställda inom olika företag, eller hur många människor som kan antas vistas inom en uppskattad byggyta.

För bostäder så antas det att 50% av människorna vistas i sina bostäder under dagtid, och 100% under natten. För kontor och handel antas 100% vistas under dagtid, och 5% under natten. För förskola/skolor antas 100% av barn och personal vistas under dagtid, och 0% på natten. Under dagtid antas 7% av människorna som vistas inom kvadratkilometer vara utomhus, och på natten antas 1% vara utomhus. Områdena i Figur 23 beskrivs mer detaljerat i Tabell 22. Då populationen skiljer över dygnets timmar samt om det är veckodagar eller helg, så redovisar bakgrundspopulation under dagtid (veckodagar), natt (gäller nätter 7 dagar i veckan), samt snittet av personer dagtid för veckodagar (5 dagar) och helger (2 dagar).

Tabell 22. Beskrivning av områden runt Farehamnen och dess användning.

Nr	Typ	Population dag (veckodagar)	Population natt	Population dagssnitt (veckodagar + helg)
1.	Planområde del 1	442	21	321
2.	Planområde del 2	84	5	62
3.	Bef. Hamnlager m.m.			
4.	Bakgrundspopulation hamnen	95	7	73
5.	HH Godsterminal Gate	2	2	2
6.	Archemi AB	10	1	7
7.	HH, SWT, Samskip m.m.	100	5	73
8.	SWT, Derome, Caverion m.m.	120	6	87
9.	Caverion kontor	38	2	28
10.	Hallands hamnar + Hamnkocken	22	2	16
11.	Bef. verksamhet 6	10	1	7
12.	Bef. Verksamhet 7	20	1	15
13.	Bef. Lgh + kontor	112	127	116
14.	Bef. Verksamhet 5	80	4	58
15.	Bef. Verksamhet 3	20	1	15
16.	Bef. Verksamhet 2.	40	2	29
17.	Bef. Verksamhet 1	60	3	44
18.	Bef. Verksamhet 4 + lgh	55	13	43
19.	Förskola	50	0	36
20.	Bef. Villor 1	12	24	15
21.	Bef. Villor 2	15	29	19
	Totalt:	**1 397**	**257**	**1 074**

Bilaga F Visualisering av individrisk



Figur 24. Individrisk för området, troligt scenario med trafik inom Farehamnen endast på Västra Hamnvägen (planområdets ungefärliga plats inom röd cirkel). Risker under $1*10^{-7}$ anses vara acceptabla risker.

Figur 25. Individrisk för området, känslighetsanalys med 5% av transporterna på den södra lokalvägen söder om planområdet (planområdets ungefärliga plats inom röd cirkel). Risker under $1*10^{-7}$ anses vara acceptabla risker.

Referenslista Bilaga

[27] Länsstyrelsen i Skåne län (2007). *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen – bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods (RIKTSAM)*. Rapport ”Skåne i utveckling”, 2007:6.

[28] Stadsbyggnadskontoret Göteborg (1997). *Översiktsplan för Göteborg, fördjupad för sektorn TRANSPORTER AV FARLIGT GODS*. Göteborg: Stadsbyggnadskontoret.

[29] FOA (1997). *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor – Metoder för bedömning* av *risker*. Tumba: Försvarets forskningsanstalt, avdelningen för vapen och skydd.

[30] International Union of Railways (2002). *Structures Built over Railway Lines . Construction Requirements in the Track Zone (UIC Code 777-2 R), 2nd edition.* International Union of Railways.

[31] VTI (1994). *Vägtransporter med farligt gods – Farligt gods i vägtrafikolyckor. Nr 387:3.*

[32] Trafa (2024). *Lastbilstrafik 2023. Statistik 2024:14.* Stockholm. Trafikanalys

[33] Trafa (2023). *Lastbilstrafik 2022. Statistik 2023:15.* Stockholm. Trafikanalys

[34] Trafa (2022). *Lastbilstrafik 2021. Statistik 2022:16.* Stockholm. Trafikanalys

[35] Trafa (2021). *Lastbilstrafik 2020. Statistik 2021:14.* Stockholm. Trafikanalys

[36] Trafa (2020). *Lastbilstrafik 2019. Statistik 2020:14.* Stockholm. Trafikanalys

[37] Trafa (2024). *Bantrafik 2023. Statistik 2024:21.* Stockholm. Trafikanalys

[38] Trafa (2023). *Bantrafik 2022. Statistik 2023:23.* Stockholm. Trafikanalys

[39] Trafa (2022). *Bantrafik 2021. Statistik 2022:24.* Stockholm. Trafikanalys

[40] Trafa (2021). *Bantrafik 2020. Statistik 2021:23.* Stockholm. Trafikanalys

[41] Trafa (2020). *Bantrafik 2019. Statistik 2020:19.* Stockholm. Trafikanalys

[42] MSB (2006). *Kartläggning av farligt godstransporter – September 2006.* Karlstad. Räddningsverket.

[43] Trafikverket (2011). *E4 Förbifart Stockholm. Riskbedömning för driftskedet på farligt gods transporter på ytvägnätet, Rev B.*

[44] SIKA (2001). *Vägtrafikskador*. Statens institut för kommunikationsanalys.

[45] VTI (2003). *Vägverkets informationssystem för trafiksäkerhet (VITS). Uppgifter erhållna från Arne Land.* u.o. Statens Väg- och trafikforskningsinstitut.

[46] IPS (2016). *Skyddsbarriäranalys (LOPA). Vägledning för val av numerisk data.*

[47] PIARC (1999). *Fire and smoke control in road tunnels.* PIARC - World Road Association.

[48] HMSO (1991). *Major hazard aspects of the transport of dangerous substances.* Appendix 9. London: Advisory Committee on Dangerous Substances, Health & Safety Commission.

[49] Fredén (2001). *Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen.* Banverket, Miljösektionen. Rapport 2001:5

[50] Räddningsverket (1997). *Värdering av risk*. FoU RAPPORT, DNV. ISBN 91-88890-82-1. Karlstad: Statens räddningsverk.

[51] Purdy, G (1993). *Risk analysis of the transportation of dangerous goods by road and rail*. Journal of Hazardous Materials, 33, 229-259. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.

[52] Wuz (2010). *Helsingborgs stad – Strategi för bebyggelseplanering intill rekommenderade färdvägar för transport av farligt gods*. Kävlinge, Wuz risk consultancy AB

[53] Marlair, G och Kordek, M-A (2005). *Safety and security issues relating to low capacity storage of AN-based fertilizers.* Journal of Hazardous Materials, ss. A123. pp 13-28.

[54] The Advisory Council on Dangerous Substances (2005). *Guidelines for quantitative risk assessment – "Purple Book".*

[55] The Advisory Council on Dangerous Substances (2005). *Methods for determining and processing probabilities – "Red Book*".

[56] Committee for the Prevention of Disasters (1996). *Methods for the calculation of Physical Effects – "Yellow Book".*

[57] Committee for the Prevention of Disasters (1989). *Methods for the determination of possible damage – "Green book"*, Voorburg: The Director-General of Labour.

[58] Design Institute for Physical Properties (2015). *DIPPR Project 801*.

[59] SMHI (2024). *Öppna data*, hämtad 2025-05-15, https://www.smhi.se/data/meteorologi/ladda-ner-meteorologiska-observationer/#param=wind,stations=core,stationid=97200

[60] IPS (2022). *QRA Handledning Del 2*