

Stämmer konsulters riskutredningar gällande transport involverande farligt gods med hur det ser ut i praktiken?

Simon Angel Rojas Garrido | Avdelningen för riskhantering och samhällssäkerhet | LTH | Lunds universitet



**Stämmer konsulter riskutredningar gällande transport
involverande farligt gods med hur det ser ut i praktiken?**

Simon Angel Rojas Garrido

Lund 2024

Titel: Stämmer konsulters riskutredningar gällande transport involverande farligt gods med hur det ser ut i praktiken?

Title: Do the consultants' risk assessments regarding the transport of dangerous goods match with practical realities?

Författare: Simon Angel Rojas Garrido

Number of pages: 99 (inklusive bilagor)

Illustrations: Simon Angel Rojas Garrido, om inte annat anges.

Sökord/keywords:

Transport av farligt gods, vägtransport av farligt gods, riskutredning, konsulter, dödsfall, miljökada, riskanalys, MSB, räddningstjänst, verksamhetsutövare, rapportering, lagen om transport av farligt gods, miljöbalken, plan- och bygglagen, transport involving dangerous goods, road transport of dangerous goods

Abstract:

In Sweden one of the most important aspects of risk consideration in land-use planning is managing risks associated with the road transport of dangerous goods. Investigating how consultants perform their risk assessments and comparing them with actual accident statistics allows for a quantitative evaluation of the quality of these assessments. The thesis compares consultants' risk assessments with statistics from the Swedish Civil Contingencies Agency (MSB), reported by operators and emergency services, to determine whether the assessments are grounded in practical realities. Further, it examines the consultants' risk assessments where the probability of a terminal event occurring given a traffic accident should occur is compared with actual accident statistics from MSB for the period 2017 to 2020. With the available data it is possible to conclude that consultants who estimate a lower probability were more consistent with the statistics from MSB. Moreover, additional gaps in the risk assessments indicate that certain aspects have not been included. This due to, consultants only investigating terminal events resulting from traffic accidents involving dangerous goods and not events where only spills occurred due to traffic accidents or where spills happened without any traffic accidents. When compared with statistics from MSB, the consultants' estimates regarding spills were more consistent with the statistics from MSB for the period 2017 to 2020. Furthermore, it is stated that the consultants' calculations regarding deaths related to traffic accidents involving dangerous goods did not correspond with statistics from MSB. This due to, no fatalities related to traffic accidents involving dangerous goods were reported from 2007 to 2020. Additionally, several environmental damages have been reported annually by MSB during 2007 to 2020, suggesting that this could beneficially be included in the risk assessments.

© Copyright: Division of Risk Management and Societal Safety, Faculty of Engineering
Lund University, Lund 2024

Avdeleningen för Riskhantering och samhällssäkerhet, Lunds tekniska högskola, Lunds universitet, Lund 2024.

Riskhantering och samhällssäkerhet

Lunds tekniska högskola

Lunds universitet

Box 118

221 00 Lund

www.risk.lth.se

Division of Risk Management and Societal Safety

Faculty of Engineering

Lund University

P.O. Box 118

SE-221 00 Lund, Sweden

www.risk.lth.se

Förord

Den här uppsatsen är den avslutande delen av riskhanteringsutbildningen vid Lunds Tekniska Högskola. Det har varit en tuff uppsats att skriva då jag jobbat samtidigt dock är jag nöjd att jag lyckats nå slutet av utbildningen. Resan har varit rolig med mycket upp och nedgångar, att uppsatsen nu är färdig känns otroligt bra!

Jag vill tacka alla de personer som varit med på denna fina resa:

Tack till min handledare, Johan Ingvarson, som har hjälpt mig genom uppsatsen med sin kunskap.

Tack till min flickvän, Maja Svensson, som har funnits där för mig genom hela uppsatsen med sitt tålamod och humor.

Tack till min chef, Emil Ekstrand, för att han har haft förståelse för att det tagit tid för mig att avsluta uppsatsen.

Tack till min familj och mina vänner som funnits där för mig genom uppsatsen gång.

Tack till er alla!

Simon Angel Rojas Garrido

Summary

In Sweden one of the most important aspects of risk consideration in land-use planning is managing risks associated with the road transport of dangerous goods. Although risk assessments already follow existing legislation, it is of interest to investigate how well these assessments match with practical realities. Other countries, such as Norway have standardized systems in place for this purpose. This leads to consultants in Sweden conducting their risk assessments in various ways.

Investigating how consultants perform their risk assessments and comparing them with actual accident statistics allows for a quantitative evaluation of the quality of these assessments. The thesis compares consultants' risk assessments with statistics from the Swedish Civil Contingencies Agency (MSB), reported by operators and emergency services, to determine whether the assessments are grounded in practical realities. MSB serves as an independent source holding data regarding accident statistics involving dangerous goods transports in the country.

The comparison is conducted by utilizing questions about consultants' calculations regarding the occurrence of traffic accidents involving dangerous goods and their consequences. Additionally, the thesis explores potential improvements regarding the risk assessments that are being investigated. With this comparison it becomes possible to assess how risk assessments can be improved upon and made more comprehensive by highlighting deficiencies in the methods and parameters that are used by consultants. This is important as municipalities when they as clients request risk assessments to be made they by law have a responsibility to ensure the safety of both human health and environment during such transports.

To investigate this, a literature review and comparative study were conducted in the thesis. The literature review includes sources from various academic sources and authorities. Email correspondence and interviews with individuals from MSB were also conducted to gather more information. Furthermore, multiple emergency services were contacted to obtain incident reports for additional statistics on terminal events (for definition in Swedish, "sluthändelse", see section 3.3.4.2.2) resulting from traffic accidents involving dangerous goods.

The investigation reveals how consultants select data for conducting their risk assessments and that the assumptions that they make can be clarified. Further, it examines the consultants'

risk assessments where the probability of a terminal event occurring given a traffic accident should occur is compared with actual accident statistics from emergency services and operators for the period 2017 to 2020. Due to the rarity of terminal events occurring during this period and that half of the contacted emergency services did not provide incident reports, it is challenging to draw a definitive conclusion from this comparison. However, with the available data it is possible to conclude that consultants who estimate a lower probability were more consistent with the statistics from emergency services and operators.

Moreover, additional gaps in the risk assessments indicate that certain aspects have not been included. This due to, consultants only investigating terminal events resulting from traffic accidents involving dangerous goods and not events where only spills occurred due to traffic accidents or where spills happened without any traffic accident. The exclusion of these aspects may be because clients did not contract the consultants to investigate them. When compared with statistics from emergency services and operators, the consultants' estimates regarding spills were more consistent with the statistics from emergency services and operators for the period 2017 to 2020.

Furthermore, it is stated that the consultants' calculations regarding deaths related to traffic accidents involving dangerous goods did not correspond with statistics from emergency services and operators. This due to, no fatalities related to traffic accidents involving dangerous good were reported from 2007 to 2020. The thesis highlights environmental damages as a consequence not included in the risk assessments. Several environmental damages have been reported annually by emergency services and operators during 2007 to 2020, suggesting that this could beneficially be included in the risk assessments. Therefore, if clients make a slight adjustment in focus regarding which consequences should be investigated, they could assign consultants this task.

In conclusion, the thesis states that risk assessments can be improved by including more aspects. By focusing more on spills and their environmental damage consequences would provide clients with a more nuanced overall picture, particularly from an environmental perspective, in line with the legal requirements imposed on municipalities. Additionally, it is suggested that more qualitative assessments be made, alongside the quantitative ones, to supplement the risk assessments with experiences and knowledge.

Sammanfattning

I Sverige är en av de viktigaste aspekterna gällande riskhänsyn i samhällsplaneringen att hantera risker kopplat till vägtransport av farligt gods. Riskutredningar följer redan gällande lagstiftning, dock är det av intresse att undersöka hur pass väl riskutredningarna stämmer överens med praktiken. Andra länder, såsom Norge, har standardiserade system vilket Sverige inte har. Detta leder till att konsulter i Sverige utför sina riskutredningar på olika sätt.

Att undersöka närmare hur konsulter gör sina riskutredningar samt att jämföra med faktisk olycksstatistik gör det möjligt att kvantitativt undersöka om konsulter riskutredningar håller en god nivå av kvalitet. I uppsatsen jämförs konsulter riskutredningar med statistik från MSB, rapporterat från verksamhetsutövare och räddningstjänster, i syfte att avgöra om riskutredningarna är förankrade i praktiken. MSB är en oberoende källa som innehar data rörande olycksstatistik gällande trafikolyckor involverande farligt gods i landet.

Jämförelsen genomförs med hjälp av frågeställningar om konsulter beräkningar gällande förekomsten av trafikolyckor involverande farligt gods samt dess konsekvenser. Vidare utreds frågan om förbättringsförslag gällande de i uppsatsen aktuella riskutredningarna. Genom jämförelsen blir det möjligt att bedöma hur riskutredningar kan förbättras och göras mer heltäckande samt belysa de brister som finns i de metoder och parametrar som konsulterna använder. Detta är viktigt att belysa eftersom kommunerna som beställare av riskutredningar har enligt lag ett ansvar att se till såväl människohälsan som miljön vid dessa transporter.

För att undersöka detta genomfördes en litteraturstudie och jämförelsestudie i uppsatsen. Litteraturstudien behandlar källor från diverse litteratur från akademiska källor och från myndigheter. Mejlkontakt samt intervjuer med insatta personer inom området från MSB har också aktualiserats i syfte att inhämta mer information. Vidare har flera räddningstjänster kontaktats för att inhämta händelserapporter för ytterligare statistik gällande sluthändelser (för definition, se avsnitt 3.3.4.2.2) till följd av trafikolyckor med farligt gods.

Undersökningen visar hur konsulter väljer data för att genomföra deras riskutredningar och att de antaganden som de gör kan förtydligas. Vidare undersöks konsulternas riskutredningar där sannolikheten för att en sluthändelse ska inträffa givet att en trafikolycka inträffar jämförs med faktisk olycksstatistik från verksamhetsutövare och räddningstjänster för perioden år 2017 till 2020. På grund av att sluthändelser inträffat sällan under tidsperioden och att hälften av de kontaktade räddningstjänsterna i landet inte tillhandahållit händelserapporter, är det svårt att med säkerhet dra en slutsats utifrån denna jämförelse. Det är dock möjligt att med det

aktuella dataunderlaget dra slutsatsen att de konsulter som uppskattat sannolikheten som lägre stämt bättre överens med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare.

Vidare finns ytterligare luckor i riskutredningarna som tyder på att vissa aspekter inte inkluderats. Detta då konsulter endast utrett sluthändelser som skett till följd av trafikolyckor involverande farligt gods, och inte då endast utsläpp skett till följd av trafikolyckor eller utsläpp som skett utan att någon trafikolycka inträffat. Att dessa aspekter inte utretts kan bero på att uppdragsgivarna inte gett konsulterna i uppdrag att utreda detta. Vid jämförelse med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare har konsulternas beräkningar avseende utsläpp överensstämt bättre med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare för perioden år 2017 till 2020.

Vidare konstateras att konsulternas beräkningar av dödsfall hänfört till trafikolyckor involverande farligt gods inte överensstämt med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare. Detta då inga dödsfall hänfört till trafikolyckor involverande farligt gods rapporterats från år 2007 till 2020. I uppsatsen lyfts miljöskador fram som en del av de konsekvenser som inte inkluderats i riskutredningarna. Flertalet miljöskador har rapporterats per år av räddningstjänster och verksamhetsutövare under år 2007 till 2020, vilket tyder på att detta med fördel skulle kunna inkluderas i riskutredningarna. Därmed kan uppdragsgivarna om de gör en liten förändring av fokus gällande vilka konsekvenser som ska utredas ge konsulterna detta uppdrag.

Slutligen konstateras i uppsatsen att riskutredningarna kan förbättras genom att inkludera fler aspekter. Att fokusera mer på utsläpp och dess konsekvenser i form av miljöskador hade gett uppdragsgivarna en mer nyanserad helhetsbild, speciellt ur miljöhänsyn, utifrån de lagkrav som ställs på kommunerna. Vidare föreslås att mer kvalitativa bedömningar görs, tillsammans med de kvantitativa bedömningarna, för att utifrån erfarenheter och kunskaper komplettera riskutredningarna.

Innehåll

1	INLEDNING	1
1.1	SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR	2
1.2	AVGRÄNSNINGAR	2
1.3	DISPOSITION	4
2	LAGSTIFTNING	6
2.1	PLAN- OCH BYGGLAGEN OCH MILJÖBALKEN	6
2.2	LAGEN OM TRANSPORT AV FARLIGT GODS	7
3	TEORETISKA RAMVERK	8
3.1	RISK.....	8
3.2	TRANSPORT AV FARLIGT GODS OCH ADR-S KLASSIFICERING	9
3.3	RISKHANTERING VID TRANSPORT AV FARLIGT GODS	10
3.3.1	<i>Omfattning, förutsättningar och kriterier</i>	11
3.3.2	<i>Riskidentifiering</i>	11
3.3.3	<i>Riskanalys</i>	12
3.3.4	<i>Riskanalysmetoder</i>	12
3.3.5	<i>Riskvärdering</i>	15
3.3.6	<i>Riskhanteringsåtgärd</i>	21
4	METOD	22
4.1	LITTERATURSTUDIE	22
4.2	RISKUTREDNINGAR	23
4.2.1	<i>Inhämtning av data rörande riskutredningar från e-källor</i>	23
4.2.2	<i>Beräkningar med hjälp av riskutredningar</i>	24
4.3	INTERVJUER OCH MEJLKONTAKT	28
4.4	OLYCKSSTATISTIK.....	29
4.4.1	<i>Inhämtning av data rörande olycksstatistik från e-källor</i>	30
4.4.2	<i>Olycksstatistik från MSB</i>	30
5	RAPPORTERING VID TRAFIKOLYCKOR MED TRANSPORT AV FARLIGT GODS	34
5.1	DE ANSVARIGA PARTERNA	34
5.2	RAPPORTERINGEN	34
5.2.1	<i>Verksamhetsutövares rapportering</i>	35
5.2.2	<i>Räddningstjänsters rapportering</i>	35
5.3	KVALITETEN PÅ RAPPORTERINGEN.....	36
6	RESULTAT OCH ANALYS	38
6.1	FREKVENNS AV TRAFIKOLYCKOR.....	38

6.2	SANNOLIKHET FÖR SLUTHÄNDELSER	40
6.3	SANNOLIKHET FÖR UTSLÄPP	42
6.4	KONSEKVENSER	44
7	DISKUSSION	47
7.1	ÖVERENSSTÄMMER KONSULTERS BERÄKNINGAR GÄLLANDE HUR OFTA TRAFIKOLYCKOR SOM INVOLVERAR FARLIGT GODS FAKTISKT INTRÄFFAR I PRAKTIKEN?.....	47
7.1.1	<i>Sannolikheten för att en trafikolycka involverande farligt gods resulterat i en sluthändelse</i>	47
7.1.2	<i>Sannolikheten för att en trafikolycka med farligt gods inträffar där endast utsläpp har skett</i>	48
7.2	ÖVERENSSTÄMMER KONSULTERS BERÄKNINGAR AV KONSEKVENSER MED HUR OFTA KONSEKVENSER FÖREKOMMER, SAMT HUR ALLVARLIGA KONSEKVENSERNA ÄR SOM UPPSTÅR TILL FÖLJD AV TRAFIKOLYCKOR SOM INVOLVERAR FARLIGT GODS, I PRAKTIKEN?.....	50
7.2.1	<i>Konsekvenser av farligt gods olyckor som lett till dödsfall</i>	50
7.2.2	<i>Konsekvenser av farligt gods olyckor som lett till miljöskador</i>	51
7.3	KAN KONSULTERNAS RISKUTREDNINGAR FÖRBÄTTRAS FÖR ATT BÄTTRE STÄMMA ÖVERENS MED HUR DET SER UT I PRAKTIKEN?.....	52
7.4	KRITISK GRANSKNING AV STUDIEN	53
8	SLUTSATS	55
9	REFERENSER	58
10	BILAGOR.....	63

1 Inledning

I Sverige är en av de viktigaste aspekterna av riskhänsyn i den fysiska planeringen att hantera risker kopplat till trafikolyckor som involverar farligt gods. Enligt svensk lagstiftning ska risker utredas genom riskutredningar. Dock framgår inte av lagstiftningen, plan- och bygglagen, hur dessa risker ska utredas i praktiken. Detta är av intresse att undersöka utifrån ett forskningsperspektiv då andra länder som exempelvis Norge har skapat tillvägagångssätt som konsulter följer när de gör sina riskanalyser (Ingvarson, 2020). Att inte ha ett standardiserat tillvägagångssätt i Sverige leder till att konsulters riskanalyser visserligen följer lagstiftningen dock med högre variation vilket resulterar i att vissa risker, som är av intresse för samhällsplaneringen, inte värderas tillräckligt högt. Det är därför viktigt att undersöka om riskutredningar som utförs idag överensstämmer med aktuell olycksstatistik. För att kunna avgöra om konsulters riskutredningar överensstämmer med olycksstatistiken behövs kunskap om vad som kan hända vid en olycka med transport av farligt gods, hur ofta dessa olyckor inträffar och dess konsekvenser. Det är i allmänhetens intresse att konsulter gör riskutredningar som behandlar det som är av värde då utredningarna berör allmänhetens säkerhet. Riskutredningar görs med kvantitativa beräkningar som till vis del grundar sig i antaganden. Olika aktörer har olika uppfattningar gällande nödvändigheten i att vara transparent i riskutredningar. Det är vanligtvis granskande instanser som anser att transparensen behöver förbättras medan konsulter anser att krav på transparensen ibland är för hög (Ingvarson, 2020). Genom att undersöka hur de olika konsulterna utför sina riskutredningar är det möjligt att finna brister som sedan skulle kunna vara möjliga att åtgärda i framtiden.

Av Alvarsson och Janssons uppsats framkommer att en stor del av data som används av konsulter oftast är föråldrad och att det sker antaganden på grund av otillräckligt underlag. Uppsatsen visar att data som konsulter använt skilt sig åt beroende på vilken konsult som utfört riskutredningen. Detta leder till att risker som utretts av olika konsulter har värderats olika (Alvarsson & Jansson, 2016). Deras uppsats inspirerar till den här uppsatsen då deras jämförelsestudie undersöker skillnaderna i hur konsulter utför sina riskutredningar. I denna uppsats ligger fokus på att jämföra konsulters beräkningar med hur det ser ut i praktiken genom jämförelse med faktisk olycksstatistik. Det ses som lämpligt i uppsatsen att undersöka konsulternas riskutredningar genom jämförelse med olycksstatistik från MSB, som är en oberoende källa som innehar olycksstatistik i Sverige, specifikt rörande trafikolyckor involverande farligt gods.

Det är viktigt att kunna identifiera de risker i konsulters riskutredningar som är av intresse för kommunen, som beställare, och även allmänheten för att undersöka dessa närmare. Genom att identifiera riskerna som är av intresse kan ett större framtida fokus läggas på att minimera dessa risker.

1.1 Syfte och frågeställningar

Syftet med uppsatsen är att undersöka om konsulters riskutredningar, gällande hur de beräknar trafikolyckor som involverar farligt gods, faktiskt stämmer överens med hur det ser ut i praktiken. I uppsatsen undersöks konsulters riskutredningar angående hur de utför sina beräkningar rörande hur ofta trafikolyckor som involverar farligt gods inträffar och dess konsekvenser. Därefter utreds data från MSB avseende olycksstatistik från räddningstjänst och verksamhetsutövare. Sedan jämförs konsulternas beräkningar med olycksstatistik från MSB för att avgöra om konsulternas beräkningar stämmer överens med hur det ser ut i praktiken. Avslutningsvis utreds förbättringsförslagen i syfte att undersöka hur konsulternas riskutredningar kan förbättras.

Vidare syftar uppsatsen till att undersöka transparens mellan konsulter och allmänheten då kommuner vanligtvis anlitar konsulter för att göra deras riskutredningar. Allmänheten har därmed ett intresse av att få insyn i hur riskutredningarna utförs.

För att uppnå syftet med uppsatsen ställs följande frågeställningar:

1. Överensstämmer konsulters beräkningar gällande hur ofta trafikolyckor som involverar farligt gods faktiskt inträffar i praktiken?
2. Överensstämmer konsulters beräkningar av konsekvenser med hur ofta konsekvenser förekommer, samt hur allvarliga konsekvenserna är som uppstår till följd av trafikolyckor som involverar farligt gods, i praktiken?
3. Kan konsulternas riskutredningar förbättras för att bättre stämma överens med hur det ser ut i praktiken? I sådana fall hur?

1.2 Avgränsningar

Denna uppsats undersöker endast riskutredningar där fokus ligger på vägtransporter av farligt gods. Transporter av farligt gods via exempelvis tåg berörs inte eftersom uppsatsen hade blivit för övergripande om flera transportsätt undersökts.

Vidare berör uppsatsen endast olyckor som sker under transporten av farligt gods. Uppsatsen berör alltså inte olyckor som skett vid lastning, lossning eller liknande. Denna avgränsning görs mot bakgrund av att konsulterna i sina riskutredningar huvudsakligen undersöker och beräknar olyckor under vägtransport, se avsnitt 4.2.1. Inte heller påverkar övriga olyckor riskbilden kopplat till fysisk planering. Mot bakgrund av det anförda kommer uppsatsen fortsättningsvis avse endast vägtransporter.

I denna uppsats har det statistiska underlaget från MSB använts för att jämföra med konsulternas riskutredningar. Detta material har dock begränsningar. Det är endast möjligt att inhämta underlag för trafikolyckor involverande transport av farlig gods från år 2007 till 2020 från räddningstjänster och verksamhetsutövare, vilket är anledningen till att detta tidsintervall undersöks i uppsatsen. Den statistik som finns tillgänglig på MSB:s hemsida gällande trafikolyckor som involverar transport av farligt gods för räddningstjänster utgör sammanställd data. För att uppnå syftet med uppsatsen behövde rådata inhämtas från MSB, varför kontakt togs med Maria Håkansson, handläggare på MSB (Håkansson), se avsnitt 4.3. Statistiskt underlag från Trafikverkets olycksdatabas STRADA har inte inhämtats med anledning av att Trafikverket inte för särskild statistik på olyckor med transport involverande farligt gods.

Statistiken som presenteras från MSB genom mejlkontakt innehåller inte detaljerade uppgifter kring sluthändelser (för definition, se avsnitt 3.3.4.2.2) för trafikolyckor som involverar farligt gods. För att få mer detaljerad data behövdes därför händelserapporter inhämtas direkt från flera räddningstjänster. Här gjordes urvalet att endast kontakta 46 av de större räddningstjänsterna baserat på information från Sveriges kommuner och Regioner (SKR) (SKR, 2022). De 23 räddningstjänsterna som återkopplat har endast haft tillgång till händelserapporter från år 2017 till år 2020 varför uppsatsen endast kommer behandla händelserapporter från denna tidsperiod.

I syfte att få ett mer nyanserat resultat, och för att ge en klarare bild över situationen i hela landet, har ett urval gjorts med följande kriterier. Riskutredningar från åren 2020 och 2021 har undersökts i uppsatsen eftersom så ny data som möjligt ger en klarare bild av den data som är aktuell idag. I uppsatsen behandlas åtta riskutredningar från åtta olika konsulter, där de framträdande konsulterna i landet omfattas. Vidare behandlar dessa åtta riskutredningar olika kommuner vilket möjliggör ett generellt resultat beträffande hela landet. I de utvalda riskutredningarna har kvantitativa beräkningar utförts, vilket gör det möjligt att jämföra dessa med olycksstatik från MSB.

En utmaning med att jämföra konsulters riskutredningar med data från räddningstjänster och verksamhetsutövare är att veta om underlaget är tillräckligt stort för att göra en korrekt

jämförelse. I en artikel från Goerlandt et al. (2016) görs en jämförelse av tre olika metoder som används inom riskanalyser för att därefter jämföras med olycksstatistik på cirka 400 olyckor. Den jämförelsen visar att metoderna som tillämpas inte täcker in alla olyckor som inträffar. Vidare förklarar författarna att en sådan jämförelse endast är möjlig att genomföra då det finns tillräckligt mycket olyckor att jämföra med. Författarna berättar att det finns fall där det är möjligt att göra en jämförelse där kärnkraftverksolyckor lyfts fram som exempel (Goerlandt & al, 2016). Jämförelseunderlaget från MSB gällande statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare anses vara tillräcklig då cirka 60 trafikolyckor med farligt har skett årligen under år 2007 till 2020. Detta motsvarar ett underlag på cirka 800 trafikolyckor. Vidare har det statistiska underlaget för konsekvenser rörande dödsfall och miljöskador från räddningstjänster och verksamhetsutövare täckt tidsperioden år 2007 till 2020 vilket har bedömts som en tillräckligt stor tidsperiod för att få en tillfredsställande mängd data att använda. Rörande sluthändelser och utsläpp har dock data gällande detta inte kunnat inhämtas från MSB direkt då detta inte dokumenteras, därför inhämtades denna data separat från olika räddningstjänster i landet. Dock kunde räddningstjänsterna endast tillhandahålla denna information genom händelserapporter från år 2017 till 2020. Att sluthändelser inte kunde undersökas för en längre tidsperiod är en svaghet som gör det svårare i uppsatsen att genomföra den delen av jämförelsen med anledning av att endast cirka 7 sluthändelser uppstått under den här tidsperioden. Däremot ansågs statistik för utsläpp ha varit tillräcklig då det har skett ca 60 utsläpp under år 2017 till 2020.

Vid undersökning av konsekvenser undersöks endast dödsfall och miljöskador. Personskador undersöks inte eftersom det endast finns detaljerad data gällande dödsfall och miljöskador från MSB.

De riskutredningar som undersöks berör ny- och ombyggnationer i den fysiska planeringen av ett område. I praktiken innebär detta områden som nyligen blivit detaljplanlagda eller där det skett ändringar i befintlig detaljplan. Dessa riskutredningar undersöks närmare eftersom det är i dessa vägtransporter involverande farligt gods berörs.

1.3 Disposition

Resterande delen av examensarbetet är strukturerad på följande vis:

Kapitel 2 redogör för den lagstiftning som är relevant för uppsatsen.

Kapitel 3 lägger fram den teori och de centrala begreppen som används i uppsatsen.

Kapitel 4 presenterar metoden där arbetsgången beskrivs steg för steg.

Kapitel 5 beskriver hur rapporteringen av farligt gods görs i praktiken.

Kapitel 6 presenterar resultaten samt en analys av resultaten.

Kapitel 7 består av en diskussion av resultaten.

Kapitel 8 avslutar uppsatsen med en slutsats som baserar sig på diskussionen.

Kapitel 9 presenterar de referenser som har använts i uppsatsen.

Kapitel 10 innehåller de bilagor som uppsatsen hänvisat till.

2 Lagstiftning

I detta kapitel berörs den lagstiftning som aktualiseras beträffande riskutredningar. Flera lagar reglerar hur transport av farligt gods ska genomföras. De lagar som behandlas i detta kapitel är de lagar som behöver följas av kommuner och de konsulter som de anlitar för att utföra deras riskutredningar.

2.1 Plan- och bygglagen och miljöbalken

Av 1 kap. 1 § plan- och bygglagen (PBL) följer att lagen innehåller bestämmelser om planläggning av mark, vatten och byggande. Vidare framgår att den enskilde individens frihet ska tas i beaktande vid förbättrandet av samhället, för att säkerställa att det finns goda förhållanden för människor och en bra och hållbar livsmiljö för att det framtida samhället (Plan- och bygglag (2010:900)).

Av intresse är också 2 kap. 4 § miljöbalken (MB) som behandlar hanteringen av kemiska ämnen. Av lagrummet följer att den som bedriver en verksamhet av detta slag ska skydda samhället från potentiella risker som kan få en negativ inverkan på människan och miljön (Miljöbalk (1998:808)).

Vid transport involverande farligt gods ansvarar kommunen vanligtvis för planering av områden. Trafiksäkerhet har en stor påverkan på risken för olyckor som kan inträffa med transport av farligt gods inom kommunen (Boverket, 2021). Inom tätbebyggda områden ansvarar kommunen över hastighetsgränserna och länsstyrelserna för allmänna vägar utanför tätbebyggt område där staten är väghållare. Trafikverket menar att rätt hastighet kan bidra till färre dödsfall och skador i trafiken (Trafikverket, 2023). Genom att bland annat sänka hastigheten på olika vägar kan kommunen bidra till färre trafikolyckor (SKR, 2022b). Vidare ska bebyggelser vara placerade på mark som lämpar sig för syftet samtidigt som risken för olyckor ska minimeras gällande personer och miljö. Dessutom måste byggnader som redan finns nära väg, eller byggnader som planeras att byggas nära utsatt väg, vara utrustade med skydd för att motverka spridning och uppkomst av eld (Boverket, 2021).

Länsstyrelser har också ett ansvar över de kommuner som inkluderas i deras län för att se till att risker avseende transport involverande farligt gods granskas och att kommuner i enlighet med plan- och bygglagen utformar översikts- och detaljplaner korrekt. Vidare ser länsstyrelser till att planer som rör risker av trafikolyckor som involverar farligt gods följer de rekommendationer som länsstyrelserna har framtagit i deras respektive län.

Rekommendationerna behandlar vad som ska vara inkluderat i en riskutredning (Boverket,

2021). Vissa län, så som Skåne, Stockholm och Västra Götaland (storstadslänen), har redan september år 2006 publicerat en artikel rörande riskhanteringen i planprocessen. Artikeln hänvisar till de rekommendationer som respektive region upprättat (Länsstyrelserna Skåne län, 2006).

2.2 Lagen om transport av farligt gods

Av 1 § lagen om transport av farligt gods följer att transporter med farligt gods ska förhindra att olika sorters olyckor, som kan vara skadliga för miljö, människor och egendom, inträffar. I 2 § samma lag stadgas att de som transporterar och lämnar av farligt gods ska vidta de försiktighetsmått samt skyddsåtgärder som är nödvändiga för att transporter ska ske på ett så säkert sätt som möjligt. Transport definieras enligt 3 § lagen om transport av farligt gods som en förflyttning med hjälp av ett transportmedel. Lastning, lossning, förvaring och annan hantering som utgör ett led i denna förflyttning i fråga om det farliga godset inkluderas i detta begrepp (Lag om transport av farligt gods (2006:263)). Vidare stadgar lagen vilka ADR-S klassificeringar det finns av farligt gods, detta beskrivs mer i detalj i avsnitt 3.2.

3 Teoretiska ramverk

I detta kapitel förklaras begreppen *risk*, *transport av farligt gods* och *ADR-klasser* närmare. Vidare kommer riskhanteringsprocessens olika delar behandlas. Kapitlet syftar till att skapa förståelse för hur olika begrepp i uppsatsen definieras och hur de olika delarna av riskhanteringsprocessen fungerar.

3.1 Risk

Begreppet *risk* används inom många olika områden av samhället som exempelvis fysisk planering. Det finns olika definitioner av begreppet risk som kommer presenteras. Enligt Center for Chemical Process Safety (CCPS) finns det flera olika sätt att definiera vad *risk* innebär (CCPS, 2009). Det är därför viktigt att definiera vad begreppet innebär för att undvika oklarheter. I riskanalyser utgör den mest förekommande definitionen av risk en kvantitativ beräkning där sannolikheten för risken multipliceras med konsekvensen av det som inträffar (Aven & Renn, 2010). Inom myndigheter och organisationer i Sverige är det vanligast att definiera risk genom att väga samman sannolikhet och konsekvens (Boholm, 2018). Aven & Renn (2010) definierar risk som osäkerheten och allvarligheten i händelser samt dess konsekvenser som påverkar människans intresse (Aven & Renn, 2010). Kaplan och Garrick har genom tre frågor definierat begreppet risk (Kaplan & Garrick, 1981):

1. Vad kan hända?
2. Hur sannolikt är det?
3. Vad blir konsekvenserna?

MSB har genom sina föreskrifter (MSBFS 2016:17) definierat risk som ”en sammanvägning av sannolikheten för att en händelse ska inträffa och de konsekvenser händelsen kan leda till” (MSB, 2016). Det är denna definition som MSB använder för hantering av risk i den fysiska planeringen. Svenska institutet för standarder (SIS) definierar risk som ”påverkan av osäkerhet på uppsatta mål” där målet kan vara negativt eller positivt alternativt både och (SIS, 2018).

I denna uppsats har Kaplans och Garricks definition av risk tillämpats då den på ett pedagogiskt sätt definierar vad risk är genom tre steg. Det bör dock framhållas att andra definitioner, så som Avens & Renns definition, också nyttjats rörande allvarligheten i händelser och konsekvenser. Definitionen av risk har sedan tillämpats på uppsatsens frågeställning för att på ett strukturerat sätt kunna besvara hur farligt transport involverande farligt gods är i praktiken.

3.2 Transport av farligt gods och ADR-S klassificering

Transport involverande farligt gods kan avse exempelvis transport av svavelsyra, diesel, gasol och bensin. Då dessa ämnen vanligtvis har kemiska och fysikaliska egenskaper som är farliga för liv, miljö och egendom klassas de som farligt gods. Gods som klassas som farligt innehar olika sorters attribut som exempelvis kan vara brandfarliga, radioaktiva, frätande eller giftiga (Swedac, 2022).

European Agreement Concerning the International Carriage of Dangerous Goods by Road (ADR) är en överenskommelse som tillkom år 1957 och som trädde i kraft år 1985.

Överenskommelsen har etablerats i Europa av United Nations Centre for Trade Facilitation and E-business (UNECE) (UNECE, 2021). MSB har därefter i Sverige upprättat en föreskrift (MSBFS 2018:5), som även kallas ADR-S 2021 som är en tillämpning av ADR i Sverige (MSB, 2021d).

ADR-S reglerar mängderna farligt gods som är tillåtna att transporteras i landet och klassificering av de olika ämnena finns beskrivet. Det finns nio klasser med underkategorier som används för klassificeringen av farligt gods (MSB, 2021a). Den vanligaste klassen är klass 3 som innefattar brandfarliga vätskor som står för cirka två tredjedelar av all transport av farligt gods i Sverige (MSB, 2006). Nedan presenteras en figur med samtliga ADR-klasser och en beskrivning av dess egenskaper.

ADR-klass	Beskrivning av ADR-klass
1	Explosiva ämnen
2.1	Brandfarliga gaser
2.2	Icke brandfarliga, icke giftiga gaser
2.3	Giftiga gaser
3	Brandfarliga vätskor
4.1	Brandfarliga fasta ämnen
4.2	Självantändande ämnen
4.3	Ämnen som vid kontakt med vatten utvecklar brandfarliga gaser
5.1	Oxiderande ämnen
5.2	Organiska peroxider
6.1	Giftiga ämnen
6.2	Smittförande ämnen
7	Radioaktiva ämnen
8	Frätande ämnen
9	Övriga farliga ämnen

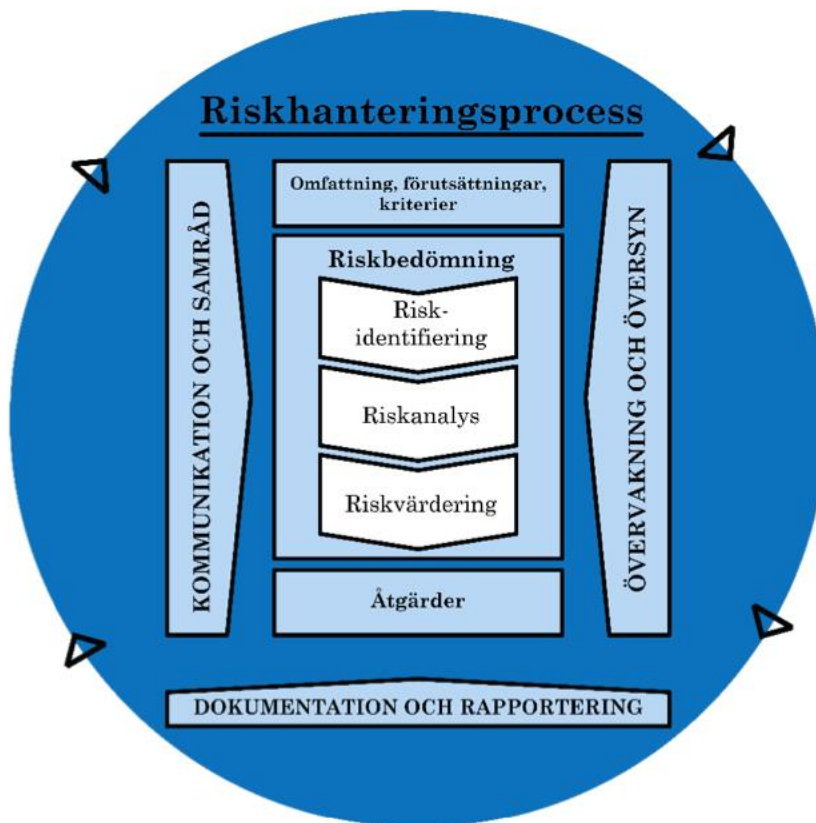
Figur 1. ADR-S 2021 (MSB, 2021a).

Vägarna som används för transport av farligt gods delas upp i två kategorier, primära och sekundära transportvägar. Primära transportvägar ska i första hand användas av passerande fordon med transport av farligt gods. Sekundära transportvägar används för att lokala transporter ska kunna transporteras från primära transportvägar till olika aktörer, exempelvis mottagare och leverantörer. Med anledning av detta bör inte sekundära transportvägar användas som genomfartstrafik för farligt gods (Trafikverket, 2017).

Det är svårt att uppskatta det exakta antalet transporter av farligt gods som sker på Sveriges vägnät. Enligt Trafikanalys (Trafaf) har svenskregistrerade lastbilar transporterat cirka 43 miljoner varustransporter och av dessa har 89% genomförts genom yrkesmässig trafik. Av dessa varustransporter har sammanlagt 475 miljoner ton gods levererats till olika aktörer och 99% av transporterna har börjat och slutat innanför Sveriges gränser. Vidare har cirka 3,1 miljarder kilometer körts och av dessa 95% inrikes (Trafaf, 2021). Av all varustransport har cirka 3,9% varit transport av farligt gods vilket motsvarat cirka 10 miljoner ton farligt gods som transporterats inom landet (Trafaf, 2021b).

3.3 Riskhantering vid transport av farligt gods

I detta avsnitt presenteras alla delar av riskhanteringsprocessen vilket inkluderar omfattning, förutsättningar och kriterier, riskidentifiering, riskanalys, riskanalysmetod, riskvärdering samt riskhanteringsåtgärd. Dessa begrepp behöver förklaras närmare för att skapa förståelse för hur en riskutredning är uppbyggd. Med organisation menas i denna uppsats beställaren (kommunen).



Figur 2. Riskhanteringsprocessen. Bild från (SIS, 2018).

3.3.1 Omfattning, förutsättningar och kriterier

Syftet med riskhanteringsprocessen är att kunna göra en meningsfull riskbedömning där passande riskreducerande åtgärder kan tillämpas. Detta görs genom att med en strategi begripa hur förutsättningarna ser ut samt tydliggöra relevanta utvärderingskriterier. Såväl interna förutsättningar, så som målsättningar, ansvarsområden och riktlinjer, som externa förutsättningar, så som rättsliga och miljörelaterade faktorer, är viktiga att behandla inom riskhanteringsprocessen (SIS, 2018).

3.3.2 Riskidentifiering

Riskidentifiering syftar till att upptäcka, förstå och beskriva risker som skulle kunna uppstå som kan utgöra hinder för att uppnå de mål som ställts upp. Med olika sorters verktyg kan berörda organisationer identifiera diverse risker som kan förhindra att målen uppnås. De faktorer som påverkar är många, det är materiella och immateriella riskkällor samt olika former av händelser och hot. Vidare finns det sårbarheter, konsekvenser och begränsningar i kunskap som kan utgöra hinder mot att uppnå de mål som har ställts upp. Således är det viktigt att i riskidentifieringen förstå organisationers svagheter för att kunna vara förbered på oförutsägbara händelser. Sedan är det viktigt att förstå de styrkor som organisationen besitter.

Det kan bland annat vara tidigare erfarenheter inom riskhantering som kan göra det lättare att identifiera potentiella hot (SIS, 2018).

Riskidentifieringen vid transport involverande farligt gods används för att upptäcka potentiella risker som kan utgöra tillräckligt stora faror och därför behöver analyseras vidare. Det som bör göras är att se över mängden som transporteras, antalet transporter och vilka ämnen. Därefter utreds vilka konsekvenser som skulle kunna tänkas uppstå vid olyckor med transport involverande farligt gods med olika sorters ämnen (CCPS, 2008).

3.3.3 Riskanalys

I riskanalysen görs en djupare analys av de risker som har identifierats. Meningen med detta är att skapa ett underlag som kan användas i riskvärderingen. Resultaten i riskanalysen är sedan tänkta att användas för att kunna fatta beslut i frågor där det förekommer både enkla och mer komplicerade risker. Underlaget används även för beslutsfattande gällande vilka åtgärder som anses lämpliga för att reducera de risker som har analyserats. I riskanalysen görs en djupare analys gällande riskernas egenskaper där bland annat sannolikheter, händelser, scenarier, åtgärder, osäkerheter, riskkällor och konsekvenser undersöks närmare. En riskanalys kan göras på olika djup och det är upp till aktören som utför riskutredningen att avgöra hur komplex och detaljerad riskanalysen behöver vara. Det finns olika metoder att analysera risker på, det finns kvalitativa, kvantitativa eller där båda kombineras (SIS, 2018).

Vid transport involverande farligt gods används vanligtvis kvantitativa metoder för att beräkna hur ofta olyckor inträffar. Det är upp till konsulten och beställaren att inneha aktuell data som är av rätt kvalitet och från pålitliga källor där så lite antaganden som möjligt har gjorts. Genom att göra en kvantitativ riskanalys går det med data och beräkningsmetoder beräkna fram hur ofta en olycka med farligt gods kan inträffa. Uppskattning av olyckans konsekvenser i form av bland annat dödsfall är också möjlig. Fördelen med en kvantitativ riskanalys är att det gör det lättare att tolka resultaten och att kunna jämföra riskkriterier som har använts av konsulter samt deras beställare med hur det ser ut i praktiken. Utmaningen vid kvantitativa analyser av transport med farligt gods är att det inte är lätt att inneha data av hög kvalitet vilket resulterar i att antaganden i stället behöver göras (Slettenmark, 2003)

3.3.4 Riskanalysmetoder

Som tidigare nämnts finns det olika sätt att analysera risker där adekvat metod tillämpas beroende på situation. I detta avsnitt presenteras en fördjupning av de riskanalysmetoder som finns samt hur de tillämpas på analyser av transport involverande farligt gods. Metoderna som behandlas är kvalitativa samt kvantitativa metoder.

3.3.4.1 Kvalitativa metoder

Andra steget av riskhanteringsprocessen vid transport av farligt gods är, som tidigare nämnts, att identifiera de risker som ska utvärderas samt hur de ska prioriteras. Detta görs vanligtvis med kvalitativa tekniker. Detta steg görs genom att utreda de potentiella risker som kan uppstå baserat på tidigare erfarenheter och kunskaper utan att inkludera någon kvantifiering av sannolikheterna och dess konsekvenser. Detta görs vanligtvis innan det kvantitativa steget och det går redan i detta stadiet få sig en god uppfattning om hur riskerna ser ut för att få ut en rimlig riskanalys. Vidare används den kvalitativa delen av analysen för att samla in annan relevant information, exempelvis hur riskerna ska prioriteras och hur detta används i efterföljande steg (CCPS, 2008).

3.3.4.2 Kvantitativa metoder

Vanligtvis görs en kvantitativ analys efter den kvalitativa analysen för att gå in mer på djupet vid riskanalyser av transport involverande farligt gods. Kvantitativa metoder baserar sig på att beräkna fram de potentiella riskernas sannolikheter och dess konsekvenser. Här finns möjligheten att skaffa sig underlag för att kunna fatta beslut gällande hur risker ska tas om hand i form av åtgärder som baseras på de resultat som har beräknats där det jämförs med de kriterier som ställts upp. Det som skiljer sig i den kvantitativa analysen är att mer avancerade metoder tillämpas och att den har ökat behov av data. Kvaliteten på data har stor påverkan på den kvantitativa analysen. Innan en kvantitativ analys utförs är det viktigt att enklare metoder används till sin fulla potential för att kunna få ut en mer heltäckande analys. Med hjälp av kvantitativa analyser kan riskanalyser, som behandlar många scenarier och har behov av att utredas närmare, kvantifieras för att kunna skapa ett bättre underlag för beslut. Vidare används kvantitativa analyser för att kunna utreda passande åtgärder mer på djupet (CCPS, 2008).

3.3.4.2.1 Olycksfrekvens

En beräkning av olycksfrekvens görs för att se hur ofta olycksscenarier, gällande trafikolyckor som involverar farligt gods, kan inträffa. I uppsatsen behandlas endast VTI-metoden, som utvecklats av Väg- och transportforskningsinstitutet, då det är den enda metoden samtliga konsulter använt sig av. Det finns andra metoder för att beräkna olycksfrekvens, exempelvis Hallands-modellen och Nederländska-modellen, dock beskrivs de inte närmare i uppsatsen (Länsstyrelsen i Hallands län, 2011) (Uijt de Haag & Ale, 2005).

Beräkning av olycksfrekvens med hjälp av VTI-metoden görs genom att inneha information om genomsnittliga antalet fordon som passerar under en dag som även kallas för årsmedelsdygnstrafik (ÅDT) för att kunna beräkna trafikarbete som uttrycks i mängden trafik på Sveriges vägar som mäts i miljoner kilometer (Trafikverket, 2024). Vidare behövs information gällande antalet singelolyckor och kollisionolyckor som sker årligen och antalet transporter som är skyltade med farligt gods skylt som genomsnittligen passerar vägen per dag (Räddningsverket, 1996).

Här presenteras VTI- metoden:

$$o * ((y * x) + (1 - y)(2x - x^2))$$

Ekvation 1. Formel för beräkning av olycksfrekvens (Räddningsverket, 1996).

Denna modell beräknar *antal fordon skyltade med farligt gods i trafikolyckor per år*. Nedan förklaras parametrarna mer i detalj.

o (olycksfrekvens) = Antalet förväntade olyckor per år vid vägdelen.

För att beräkna olycksfrekvensen måste trafikarbete beräknas först genom:

$$\text{ÅDT} * 365 \text{ (dygn)} * \text{vägdelen längd i kilometer} * 10^{-6}$$

Därefter multipliceras trafikarbetet med olyckskvoten som är *det förväntade antalet singelolyckor och kollisionolyckor med enbart bilar inblandade per miljon fordonskilometer*.

Värden för olyckskvoter återfinns i VTI:s rapport från 1996 (Räddningsverket, 1996).

Y (singelolycka) = Andelen singelolyckor vid vägdelen.

Värden för singelolycka återfinns i VTI:s rapport från 1996 (Räddningsverket, 1996).

x = Andelen transporter som är skyltade farligt gods.

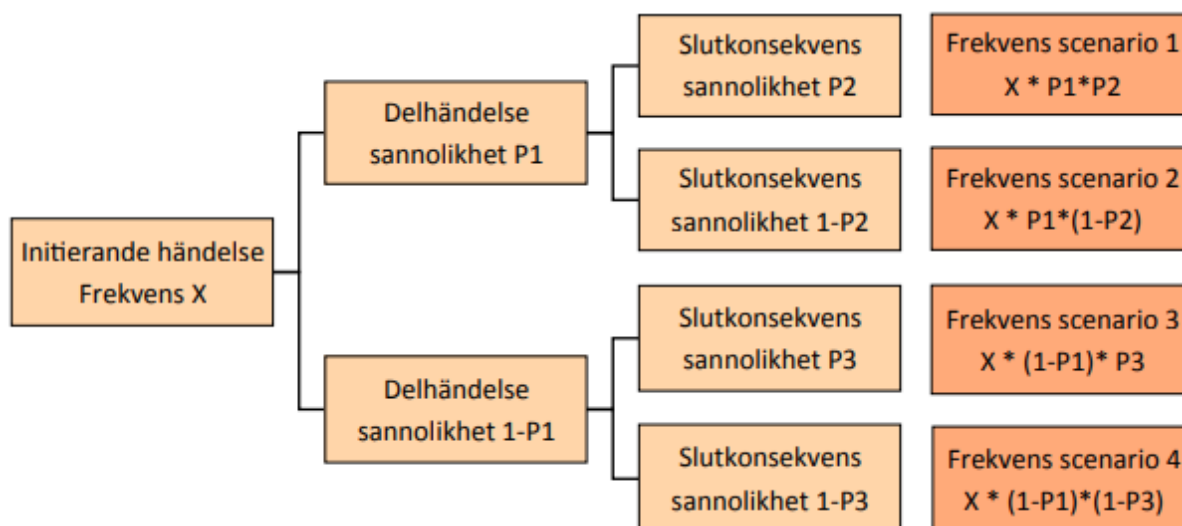
Detta värde beräknas genom division, genom att dividera ÅDT för transporter skyltade med farligt gods med ÅDT för alla fordon.

3.3.4.2.2 Händelseträdsanalys

Händelseträdsanalys är en metod som ofta används inom kvantitativ riskanalys. Denna metod används för att kunna kvantifiera olika scenarier som uppkommit på grund av en initierande händelse. Detta kan i sin tur resultera i olika sorters sluthändelser (benämns som slutkonsekvens i figur 3), exempelvis en sluthändelse i form av att en explosion uppstår på grund av att en trafikolycka, som skulle kunna vara en initierande händelse, inträffar vid

transport av explosiva ämnen. Genom den initierande händelsen byggs ett scenario upp med hjälp av olika delhändelser, exempelvis om det har skett utsläpp eller inte samt om det varit ett litet eller stort hål i en tank (Rådne, 2020).

Händelseträdet visar utvecklingen kronologiskt från initierande händelse till sluthändelse. Trädet kan innehålla flera förgreningar vid exempelvis användning av olika hålstorlekar vid utsläpp. För att beräkna sannolikheten för ett scenario behöver sannolikheterna för delhändelserna multipliceras och därefter multipliceras med sluthändelsens sannolikhet (Ingvarson & Roos, 2003). Det är viktigt att summan av sannolikheterna för de olika delhändelserna och sluthändelserna inom samma förgrening blir 1 vid summering för att händelseträdet ska stämma. Det går därefter, genom att multiplicera frekvensen för den initierade händelsen med sannolikheten för delhändelserna och sluthändelserna, att uppskatta frekvensen för scenariot som uppstår (Rådne, 2020).



Figur 3. Händelsetråd där olika scenariers frekvenser beräknas. Bild från (Rådne, 2020).

3.3.4.2.3 Konsekvensbedömning

I konsekvensbedömningen görs beräkningen för att avgöra inom vilket avstånd, från olycksplatsen, där människor förväntas omkomma. Avståndet kallas konsekvensavstånd och beräknas olika beroende på vilket sorts scenario som har uppstått (Räddningsverket, 1996). Beräkningar av konsekvenser görs på olika sätt, det görs exempelvis genom beräkning vid spridning av giftiga gaser och strålning som uppstår vid pölbränder (Nilsson A. , 2005).

3.3.5 Riskvärdering

Målet med riskvärderingen är att avgöra om riskerna går att acceptera. I detta steg jämförs resultatet som har framtagits i riskanalysen med de riskkriterier som ställts upp. Syftet är att

förstå hur stora riskerna är för att kunna avgöra vilka åtgärder som är lämpliga. I riskvärderingen kan risken antingen ses som acceptabel eller inte och då behöver åtgärder vidtas. Vidare kan det resultera i att fler analyser behöver göras för att förstå risken bättre för att kunna ta ett beslut. Besluten ska därefter fattas med beaktande av hur konsekvenserna uppfattas för både interna och externa aktörer. Resultaten som produceras ska finnas dokumenterade och berörda aktörer ska få ta del av värderingen. Utöver detta ska det vara en godkänd värdering baserat på organisationens kriterier (SIS, 2018). I denna uppsats handlar det om att konsulter behöver göra riskvärderingar som når upp till beställarens krav.

Hur risker bedöms är också av intresse då det som bedöms kan vara rimligt för en part medan det inte är det för en annan. Konsekvensen kan bli att exempelvis personer i närområdet påverkas mer av risken än allmänheten. Riskkriterierna som används av kommuner och de konsulter som de anlitar behöver därför balansera alla parter intressen (Davidsson, 1997).

Som nämnts ovan behöver olika intressen balanseras och till hjälp finns det fyra principer som har föreslagits som hjälper till att värdera risker. Det är rimlighetsprincipen, proportionalitetsprincipen, fördelningsprincipen och principen om undvikande av katastrofer.

Rimlighetsprincipen säkerställer att verksamheter, som medför olika sorters risker, med rimliga medel ska kunna eliminera alternativt reducera risken oavsett vilken risknivå det gäller.

Proportionalitetsprincipen innebär att de risker verksamheter står för inte sammanlagt får överstiga de fördelar som verksamheter för med sig gällande bland annat produkter och tjänster.

Fördelningsprincipen säkerställer att de risker som verksamheter för med sig ska vara fördelade på ett rimligt sätt över samhället vid jämförelse med de fördelar som verksamheterna tillför. Enskilda individer eller grupper ska därför inte påverkas oproportionerligt mycket av risker i jämförelse med de fördelar verksamheterna faktiskt tillför dem.

Principen om undvikande av katastrofer innebär att de risker som medför olika former av konsekvenser ska tas hand om för att förhindra att de leder till större katastrofer (Davidsson, 1997).

3.3.5.1 Presentation av risk

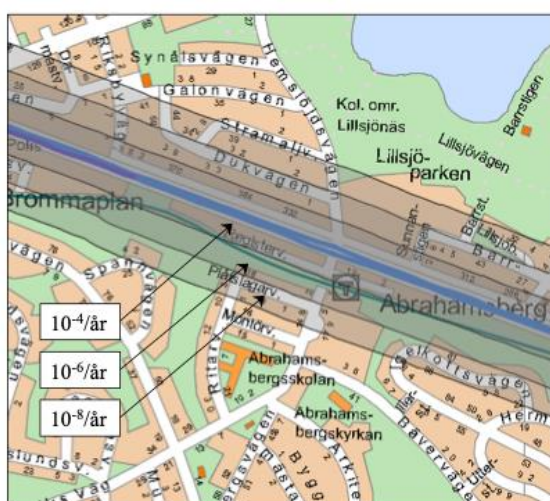
Vid fysisk planering brukar vanligtvis resultaten från riskanalyserna presenteras i form av grafer som visar individrisk och/eller samhällsrisk (Slettenmark, 2003). I detta avsnitt kommer både individrisk samt samhällsrisk att presenteras samt acceptanskriterier för båda två.

3.3.5.1.1 Individrisk

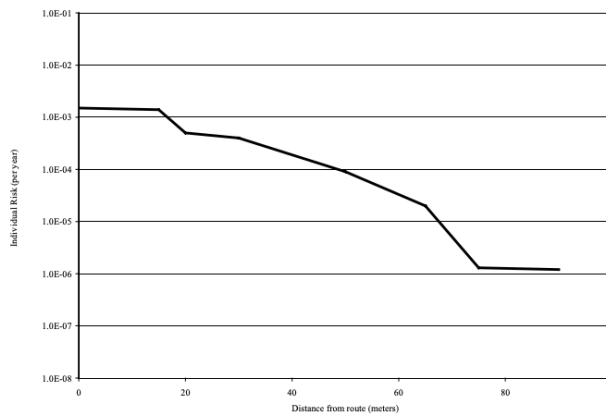
Anledningen till att individrisk används inom riskhantering är för att se till enskilda personer inom planlagda områden inte ska tvingas bli utsatta för risker som är allt för stora. Individrisk berör hur stor risken är att omkomma vid en olycka och uttrycks som dödsfall per år.

Individrisk kan uttryckas på olika sätt och de mest relevanta sätten är medel-individrisk, plats-specifik risk och individ-specifik risk. Medel-individrisk beräknas genom att dividera de som omkommit med de personer som har utsatts för risken. Vidare är plats-specifik risk att omkomma då en hypotetisk person befinner sig på en specifik plats som är inom det berörda området som utreds för risker. Plats-specifik individrisk är den vanligaste definitionen inom fysisk planering och även för transport av farligt gods (Slettenmark, 2003). Individ-specifik risk skiljer sig från plats-specifik individrisk då individen i beräkningen inte nödvändigtvis befinner sig på samma plats hela tiden (Davidsson, 1997).

Individrisk presenteras genom att riskkonturer ritas ut runt riskkällan för att tydligt synliggöra hur frekvent risken är för att omkomma beroende på avstånd. Riskkonturerna i sig liknar kartors höjdkurvor (Slettenmark, 2003). Att kunna illustrera individrisk geografiskt är fördelaktigt då det är lätt att avläsa, dock är det tidskrävande att illustrera det. Det kan även vara lättare att illustrera genom en graf, vilket vanligtvis tillämpas på vägar. Grafen presenterar individrisken som en funktion av avståndet (CCPS, 2008).



Figur 4. Exempel på hur riskkonturer kan se ut. Bild från (Slettenmark, 2003).



Figur 5. En graf där individrisken är en funktion av avståndet. Bild från (CCPS, 2008).

För att beräkna individrisken för scenarion med sluthändelser används nedanstående formel (Carlsson, 2003):

$$IR = f * \frac{\sqrt{r^2 - a^2}}{L} * \frac{x}{360}$$

Ekvation 2. Formel för beräkning av individrisk (Carlsson, 2003).

f (frekvens) = Antalet förväntade olyckor med transport av farligt gods

r (konsekvensavstånd) = Avstånd till olycksplats där människor förväntas omkomma

a (avstånd) = Avstånd till källa där utsläpp har inträffat.

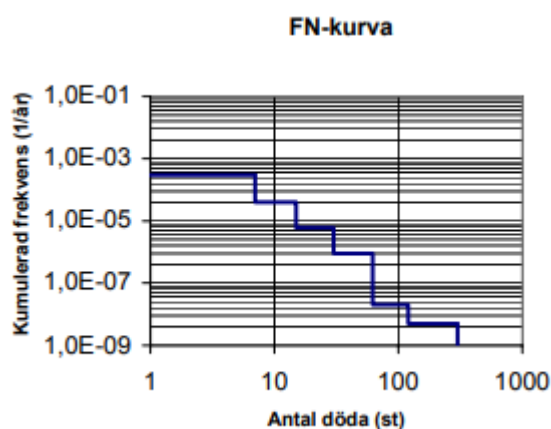
L (sträcka) = Sträcka för vilken frekvensen beräknats.

x (spridningsvinkel) = Vinkel för spridning av sluthändelse i scenario.

3.3.5.1.2 Samhällsrisk

Samhällsrisk är kombinationen av frekvensen för att en händelse inträffar och dess konsekvenser. Samhällsrisk beskrivs som frekvens i antal olyckor som sker varje år och konsekvenser i hur många dödsfall som inträffar. Anledningen till att samhällsrisk används är för att kunna minska risker i de områden som utreds och även i hela samhället. Samhällsrisk utreder risker som personer inom områden som utreds kan utsättas för samt risker som inträffar sällan. Användningen av samhällsrisk är ett viktigt verktyg som även används där individrisk inte kan presentera situationens fara. Samhällsrisk används i situationer där det finns risker längs vägar där personer kan påverkas (Davidsson, 1997). Vidare kan frekvensen för att det sker olyckor vara mycket högre för transporter i jämförelse med fasta anläggningar då risken kan flerdubblas längs vägens längd och mängden resor (CCPS, 2008).

Samhällsrisk brukar vanligtvis presenteras genom en graf som kallas FN-kurva, där F står för frekvens av att ett scenario då en sluthändelse inträffar, se avsnitt 3.3.3.4.2.2, och N står för förväntade antal dödsfall per år. FN-kurvor är kumulativa vilket innebär att när sannolikheten läses av visar det på antal personer eller mer som minst dör vid en olycka. Fördelen med FN-kurvor är att de visar hur olyckans storlek fördelas, där en kurva som är flack innebär att det har skett många olyckor där många personer omkommit i jämförelse med en kurva som är brant som tyder på motsatsen (Slettenmark, 2003). Det är även möjligt att presentera samhällsrisk med hjälp av att multiplicera frekvensen för scenarion då en sluthändelse inträffar med antalet som förväntas att omkomma för respektive sluthändelse för att få fram måttet *förväntade antal döda per år* (Davidsson, 1997).



Figur 6. Exempel på FN-kurva. Bild från (Slettenmark, 2003).

För att presentera samhällsrisk beräknas antalet omkomna (n) med följande ekvation (Carlsson, 2003):

$$n = r^2 * \pi * \frac{x}{360} * N$$

Ekvation 3. Formel för beräkning av samhällsrisk (Carlsson, 2003).

r (konsekvensavstånd) = Avstånd till olycksplats där människor förväntas att avlida

x (spridningsvinkel) = Vinkel för spridning av sluthändelse i scenario.

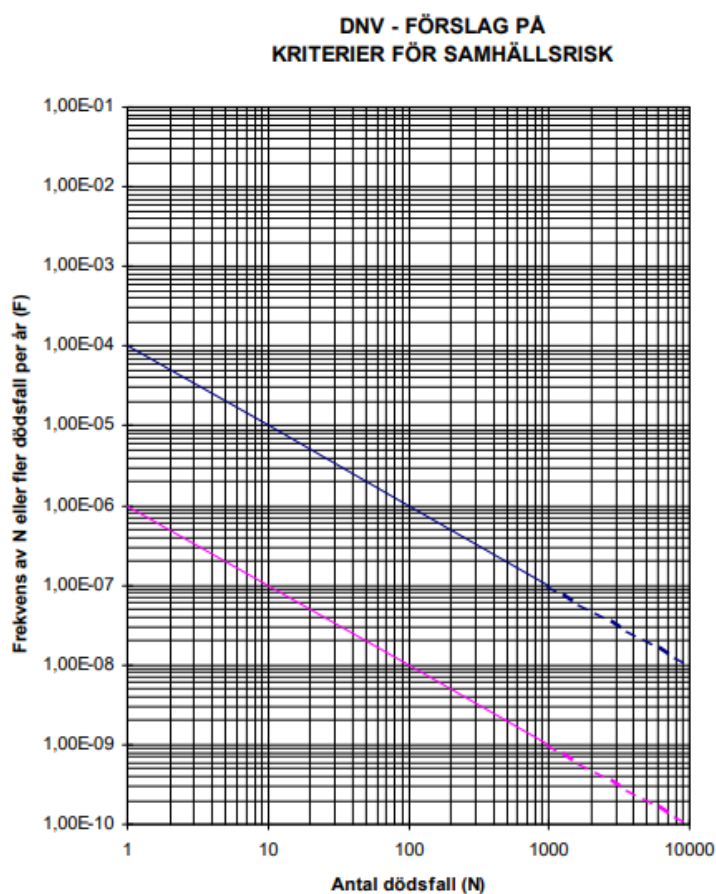
N (befolkningstäthet) = Hur tätt befolkat området som berörs är.

3.3.5.1.3 Acceptanskriterier

Det Norske Veritas (DNV) fick år 1997 i uppdrag av Statens räddningsverk att upprätta acceptanskriterier för individrisk och samhällsrisk (Davidsson, 1997). Länsstyrelser i Sverige har godtagit dessa acceptanskriterier då det inte funnits något alternativ med bättre underlag, varför de används i Sverige (Länsstyrelsen Stockholm, 2016).

Acceptanskriterierna för individrisk som föreslås av DNV har en övre gräns för risker som bedöms tolereras under vissa förutsättningar på 10^{-5} per år samt en undre gräns om 10^{-7} per år för risker som bedöms vara små (Davidsson, 1997).

DNV:s förslag på acceptanskriterierna för samhällsrisk är enligt nedanstående figur:



Figur 7: DNV:s förslag på acceptanskriterier för samhällsrisk. Bild från (Davidsson, 1997).

Det område som bildas mellan risknivåerna kallas ALARP som är en förkortning av "as low as reasonably practicable". Inom ALARP området behöver åtgärder vidtas för att reducera risken proportionerligt till de kostnader som uppstår. (Davidsson, 1997)

Risker rörande transport av farligt gods blir större desto längre sträcka som beräknas i värderingen, därför behöver acceptanskriterier användas på en kilometers sträcka (Davidsson, 1997).

3.3.6 Riskhanteringsåtgärd

Syftet med riskhanteringsåtgärder är att utreda vilka möjliga alternativ som finns för att reducera de olika risker som kan uppkomma till följd av trafikolyckor. Detta görs genom att riskhanteringsalternativ formuleras och planeras för att kunna användas som riskhanteringsåtgärd samt att dess effekt ska bedömas. De risker som åtgärderna inte kan motverka måste vara rimliga, annars kan dessa risker inte tolereras. I de fallen det behövs kan fler än en åtgärd tillämpas (SIS, 2018).

Att välja de alternativ som är mest lämpliga innebär en avvägning mellan vilka mål som åtgärderna kan uppnå med de kostnader som tillkommer. Detta innebär att det inte endast räcker med att utreda den ekonomiska aspekten utan även övriga skyldigheter som organisationen åtagit sig. Alternativen kan därefter innebära att organisationen väljer att faktiskt ta risken eller väljer att inte gå vidare med den påbörjade aktiviteten för att undvika risken. De åtgärder som till slut väljs ut av organisationen ska vara i enlighet med målen organisationen ställt upp genom riskkriterierna. Det ska även vara finansiellt möjligt (SIS, 2018).

För att kunna bebygga mark nära intill transportleder vid ny- och ombyggnationer behöver nivån av säkerhet vara tillräckligt hög. Detta innebär att passande åtgärder behöver sättas in för att skydda denna sorts bebyggelse. Här ska enskilda individers intressen och allmänhetens intresse beaktas. Detta resulterar i att det behöver finnas en rimlig säkerhet samtidigt som det är ekonomiskt försvarbart (Envall, 1998).

De säkerhetsåtgärder som kan användas för transport av farligt gods innefattar (Envall, 1998):

- larmsystem, varningssystem och insatsplaner,
- vägvalsstyrning,
- vägutformning,
- uppställningsplatser,
- landskapsutformning (topografi, vallar, murar och vegetation),
- byggnadstekniska åtgärder (fasadmateriell, väggkonstruktion, fönster och ventilation),
- täta diken och uppsamlingsanordningar, och
- räddningstjänstens beredskap och utrustning.

4 Metod

Detta kapitel syftar till att ge en bättre förståelse för hur jämförelsestudien har genomförts. Uppsatsen har gjorts utifrån en litteraturstudie, som presenteras i kommande avsnitt, och därefter presenteras de beräkningar som har gjorts utifrån konsulternas riskutredningar. Fortsättningsvis har intervjuer och mejlkonversationer hållits med personer från MSB och olika räddningstjänster, vilka redogjorts för. Avslutningsvis beskrivs den olycksstatistik som inhämtats samt bearbetats från MSB som avser räddningstjänster och verksamhetsutövare där antalet trafikolyckor, sluthändelser, utsläpp, dödsfall och miljöskador undersökts.

4.1 Litteraturstudie

För att besvara uppsatsens frågeställningar har en litteraturstudie genomförts, i syfte att beskriva hur riskhanteringsprocessen går till. Detta ger en större förståelse för konsulternas riskutredningar som grundar sig i riskhanteringsprocessen. För att kunna beskriva riskhanteringsprocessen har litteraturstudien även använts för att beskriva innebörden av olika begrepp, såsom risk och transport av farligt gods, samt klargöra för de olika klassificeringarna av ADR-klasser. Vidare har litteraturstudien syftat till att beskriva tillvägagångssätt vid rapporteringen av olyckor involverande transport med farligt gods för att förstå sambandet mellan MSB:s olycksstatistik och data från konsulternas riskutredningar.

För varje källa som använts i uppsatsen har en noggrann granskning av dess trovärdighet utförts för att säkerställa att uppsatsen håller sig på en vetenskaplig nivå. Enligt Höst et al. (2006) ska bland annat hänsyn tas till huruvida materialet har granskats, skrivelsens upprättare eller författare och om resultatet har blivit bekräftat på något sätt. I denna uppsats har information genom litteraturstudien inhämtats från såväl e-källor som från kursmaterial från kursen Riskanalys inom säkerhetsområdet (VRSN25). En litteratursökning innefattar en stor undersökning av relevant material med utgångspunkt för den aktuella frågeställningen. Enligt Höst et al. (2006) kan denna sökning genomföras i tre steg. Det första steget går ut på att bestämma vilka sökord som är relevanta i arbetet, inkluderat sökord på engelska. Det är också viktigt att fundera kring vilka urval som rimligtvis bör göras. I detta arbete har följande sökord använts: *transport av farligt gods*, *farligt gods*, *riskanalys*, *transportation of dangerous goods*, *riskhanteringsprocessen*, *farligt gods detaljplan* och *riskutredningar*. Urvalet har gjorts med hänsyn till den relevans sökorden har utifrån uppsatsens frågeställningar.

Sökorden har därefter använts i olika databaser för att hitta artiklar, uppsatser, rapporter och böcker av relevans. De databaser som använts är LUBsearch, Google, Google Scholar, Elsevier

och Wiley. Genom sökningarna på de olika databaserna gjordes ett urval av de sökträffar som visade på störst relevans med hänsyn till uppsatsens frågeställningar.

För att jämförelsestudien skulle kunna genomföras inhämtades ytterligare kvantitativa data. Detta i form av att inhämta relevanta riskutredningar från olika konsulter som därefter använts i beräkningar i uppsatsen, utförandet av intervjuer och mejlkontakt samt olycksstatistik som inhämtats från MSB, se avsnitt 4.2, 4.3 och 4.4.

4.2 Riskutredningar

Detta avsnitt har delats upp i två delar. Dessa behandlar data som inhämtats från riskutredningar från olika konsulter via e-källor och information om hur konsulternas data använts steg för steg i beräkningarna.

4.2.1 Inhämtning av data rörande riskutredningar från e-källor

Undersökningen påbörjades med att först hitta riskutredningar rörande vägtransport av farligt gods. Riskutredningarna som valts ut i denna uppsats inhämtades från kommuners hemsidor. Efter att ha undersökt flertalet riskutredningar hos olika kommuner valdes 8 riskutredningar ut från 8 olika konsulter. Urvalet har skett genom olika kriterier som har ansetts vara relevanta utifrån uppsatsens frågeställning. I urvalet låg inte fokus på att välja riskutredningar som endast berört en viss del av landet geografiskt utan i stället på om de olika konsulternas riskutredningar gav en rimlig bild av hur det sett ut i praktiken. Likheter som krävdes mellan konsulterna var att de utrett en primär led och utfört beräkningar av frekvens för trafikolyckor involverande transport av farligt gods, att de utfört en händelseträdsanalys av de scenarier som kunnat tänkas uppstå samt att de gjort en konsekvensbedömning. Det som däremot skilde sig var att konsulterna inte alltid gjort sina beräkningar på ett tydligt och utförligt sätt och att de i vissa fall inte hade utfört vissa beräkningar. I de fall beräkningar inte hade utförts av konsulterna, har egna beräkningar gjorts med hjälp av parametrar som konsulterna själva presenterat i sina riskutredningar. Avslutningsvis har riskutredningar från åren 2020 och 2021 valts ut för att undersöka hur dessa konsulter gjort sina riskutredningar i nutid.

De riskutredningar som har använts i den här rapporten presenteras nedan:

- AFRY: Riskutredning för detaljplan Segersta 1:70 m.f (AFRY, 2020),
- Bengt Dahlgren: Riskbedömning för ny detaljplan Veddesta 1, fastigheten Veddesta 2:27 m.fl (Bengt Dahlgren, 2020),
- Brandkonsulten: Riskbedömning Haga 2:7 Solna stad Stallmästaregården (Brandkonsulten, 2021),

- Brandskyddslaget: Riskanalys Del av Huvudsta 3:1 och kv Krukmakaren (Brandskyddslaget, 2020),
- Firetech: Riskanalys för detaljplan Ormmyrheden 1:2 m.fl (Firetech, 2020).
- Prevecon: Riskbedömning Chauffören 1 (Prevecon, 2020),
- Structor: Riskbedömning detaljplan för Tälje 2:195 (Structor, 2021), och
- WSP: Riskbedömning detaljplan Åkraberget, del av Södergården 1:1 (WSP, 2021).

4.2.2 Beräkningar med hjälp av riskutredningar

Nedan presenteras hur beräkningar utförts med hjälp av data från konsulternas riskutredningar för att kunna jämföra med statistik från MSB. Detta avsnitt är indelat i fyra delar: hur beräkning av olycksfrekvens utförts med hjälp av VTI-metoden, fördelning av ADR-klasser, händelseträdsanalys och beräkning av samhällsrisk.

4.2.2.1 Olycksfrekvens

Inledningsvis undersöktes frekvensen av trafikolyckor involverande farligt gods med hjälp av VTI-metoden då samtliga konsulter i berörda riskutredningar har använt VTI-metoden. I avsnitt 3.3.4.2.1 går det att läsa mer om beräkning av olycksfrekvens, se ekvation 1.

I uppsatsen undersöktes endast ÅDT för nutid alltså endast från det år riskutredningen publicerats vilket antingen var från år 2020 eller 2021. Detta gjordes för att inte titta på prognos för ÅDT från år 2030 eller 2040 eftersom detta var framtida uppskattningar som konsulterna gjort och inte var aktuellt.

Gällande ÅDT för transport av farligt gods för konsulterna inhämtades data från Trafikverkets databas NVDB för ÅDT för tunga fordon. Konsulterna multiplicerade därefter ÅDT för tunga fordon med andelen transporter med farligt gods med hjälp av data från Trafa som låg på cirka 4 % av ÅDT för tunga fordon (Trafa, 2021). Slutligen användes vägdelens längd baserat på vad konsulterna hade angett i sina riskutredningar.

Som tidigare nämnts i avsnitt 3.3.4.2.1 använde konsulterna värdena för singelolycka och olyckskvot från Räddningsverket (Räddningsverket, 1996). Värdena för singelolycka och olyckskvot var från 1996.

Vidare var det vissa konsulter som inte hade utfört egna beräkningar med VTI-metoden med siffror från år 2020 eller 2021. Därför gjordes beräkningarna i stället i den här uppsatsen med deras egna parametrar. I denna bilaga redovisas resultaten och konsulternas parametrar som har använts i arbetet, dessa parametrar kommer från konsulternas egna riskutredningar (se

bilaga 3 – konsulter parametrar och beräkningar). Bland de konsulter där det funnits två vägar som utretts har den primära leden namngetts med bokstaven A och den sekundära leden med bokstaven B.

Därefter utfördes beräkningar baserat på hela Sveriges trafikarbete på de specifika vägarna som konsulterna hade valt. Hela Sveriges trafikarbete inhämtades från Trafika där året 2019 användes då det var mest representativt för vanligt trafikflöde. På grund av Covid-19 kan data från 2020 inte användas och ge en klar återspeglning av trafikflödet i praktiken (Trafikanalys, 2021).

Beräkningarna utfördes med hjälp av VTI-metoden på samma sätt som konsulterna gjort i sina riskutredningar. Samma parametrar som konsulterna använt i sina riskutredningar användes i beräkningen av olycksfrekvensen förutom att trafikarbete användes för hela landet i stället för den enskilda vägens olycksfrekvens. I Sverige utfördes 83 674 000 000 trafikarbeten under år 2019. Resultaten från beräkningarna av olycksfrekvensen för trafikolyckor involverande farligt gods där trafikarbete för hela landet har använts redovisas i bilagor (se bilaga 4 – beräkning av olycksfrekvens för trafikolyckor med trafikarbete för hela landet).

Konsulterna har utrett olika specifika vägar i sina utredningar och i beräkningarna av olycksfrekvensen används trafikarbete för hela landet. Dessa beräkningar jämförs i uppsatsen med MSB:s data som berör trafikolyckor involverande farligt gods för hela landets vägar.

De platsspecifika faktorerna har fått en stor påverkan på beräkningarna av olycksfrekvensen för respektive konsult eftersom varje konsult utrett olika vägar. Därför kommer inte olycksfrekvensen som beräknats för respektive konsult att användas i nästkommande steg.

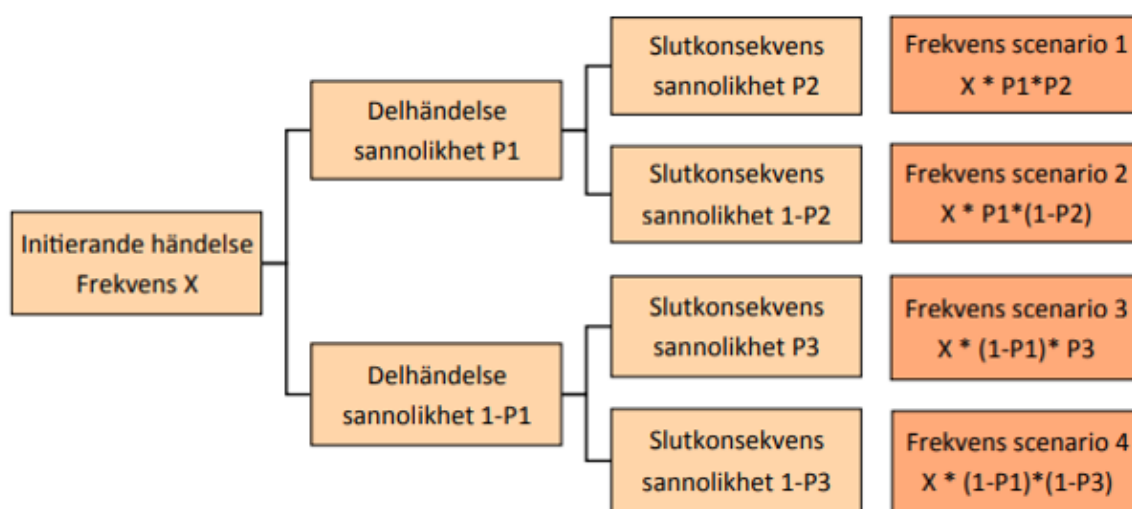
4.2.2.2 Fördelning av ADR-klasser

Konsulterna har bestämt olika fördelningar av ADR-klassat gods som färdats på de vägar som de hade utrett. I de flesta utredningarna baserades data på Trafika:s statistik om farligt gods som transporterats på vägarna i Sverige (Trafika, 2021b). I andra fall användes MSB:s data från 2006 för att uppskatta fördelningen av ADR-klassat gods (MSB, 2006) (se bilaga 6 - ADR-klassfördelning för konsulter).

4.2.2.3 Händelseträdsanalys

I nästa steg gjordes händelseträdsanalyser på samma vis som konsulterna rörande de potentiella scenarier som kunde tänkas uppstå vid trafikolyckor med farligt gods.

Händelseträdsmetoden har tillämpats och går att läsa mer om i avsnitt 3.3.4.2.2. Nedanför presenteras den formel som har använts för att beräkna frekvens för ett scenario. Dock görs modifieringen att den initierande händelsen inte inkluderas i beräkningen av frekvensen för scenariot. Detta eftersom olycksfrekvensen som beräknats från föregående steg inte kan användas som initierande händelse då de platsspecifika faktorerna haft en för stor påverkan på beräkningen av olycksfrekvensen. Därför beräknas endast sannolikheten genom multiplikation av delhändelser och sluthändelse för att beräkna sannolikheten för ett scenario givet att en trafikolycka inträffar.



Figur 3: figur från avsnitt 3.3.4.2.2.

Händelseträden hade ritats upp i detalj av konsulterna för varje vägvagnsnitt med hjälp av sannolikheter för olika delhändelser samt sluthändelser för att kunna beräkna fram sannolikheten för scenariot. I detta steg framkom att konsulterna gjorde på olika sätt genom att använda sig av olika delhändelser, sluthändelser samt olika sannolikheter för dessa. Konsulternas sannolikheter för delhändelserna och sluthändelserna kom från flera olika källor som i många fall var äldre än nutid vilket menas med att mycket data inhämtats från början på 2010 talet och innan samt att antaganden gjordes också. Vissa sannolikheter som konsulterna hade använt kunde inte alltid spåras till en tydlig källa där de inhämtat informationen ifrån. Utöver detta hade vissa konsulter inte gjort händelseträd och då fick händelseträd konstrueras för dem i denna uppsats. I de fallen användes sannolikheterna som konsulterna hade redovisat i sina riskutredningar för delhändelserna och sluthändelserna för att kunna beräkna sannolikheten för scenarierna för de olika ADR-klasserna. Vidare inhämtades information från konsulter som hade gjort händelseträd för att fylla i de otydligheter som funnits.

När det funnits flera scenarier för en ADR-klass har de adderats ihop på samma vis som konsulterna gjort. Händelseträden redovisas inte i bilagor på grund av att det hade blivit för många bilagor, för mer info rörande vilka parametrar som har nyttjats, se konsulternas utredningar avsnitt 4.2.1.

Efter att sannolikheterna för scenarierna för varje ADR-klass hade beräknats och adderats kunde sannolikheten för scenariot, givet att en trafikolycka inträffar, beräknas (se bilaga 7 – konsulternas sannolikheter för scenariot då en sluthändelse inträffar för ADR-klasser).

Därefter undersöktes specifikt trafikolyckor involverande farligt gods där endast utsläpp hade skett. Detta gjordes eftersom trafikolyckor involverande farligt gods, där endast utsläpp hade skett, inträffade oftare än faktiska sluthändelser enligt statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare från år 2017 till 2020, se avsnitt 4.4.2.2 och 4.4.2.3. Utifrån detta kunde en jämförelse som blev mer statistiskt säkerställd genomföras då utsläpp inträffat oftare. Detta beräknades dock inte specifikt av konsulterna i deras riskutredningar då utsläpp vanligtvis rubricerats som delhändelser i utredningarna. Vidare ansågs det viktigt att undersöka detta närmare då utsläpp trots att det inte alltid är farligt för människor ändå kan vara skadligt för miljön. Här användes sannolikheter för utsläpp som konsulterna själva hade angett för de olika ADR-klasserna som de utrett (se bilaga 8 – konsulternas sannolikheter då ett utsläpp uppstår för ADR-klasser).

4.2.2.4 Förväntade antal dödsfall

För att presentera data från konsulternas riskvärderingar gjordes en beräkning av förväntade antal dödsfall för att presentera samhällsriskerna för alla konsulterna i stället för att presentera det genom en FN-kurva. Detta tillvägagångssätt valdes då samhällsriskerna kunde presenteras i form av en siffra vilket gjorde det möjligt att kunna göra en tydligare jämförelse med MSB:s årliga statistik rörande antal dödsfall involverande transport av farligt gods, se avsnitt 4.4.2.5.

De platsspecifika faktorerna fick en stor påverkan på beräkningarna av olycksfrekvensen för respektive konsult som redan nämnts i avsnitt 4.2.2.1 och därför valdes i detta steg att i stället använda sannolikheten givet att en olycka inträffar från avsnitt 4.2.3.3.

För att beräkna antal dödsfall, användes ekvation 3 som presenterats i avsnitt 3.3.5.1.2.

Det visade sig dock vara problematiskt att beräkna dödsfall för respektive scenario då konsulternas riskutredningar inte på ett metodiskt och tydligt sett förklarar hur de beräknat antal dödsfall som kan inträffa för respektive scenario. För att reda ut detta kontaktades respektive konsult, där flertal inte kunde ge ut information gällande hur dessa beräkningar

hade genomförts då de inte ville offentliggöra det. Vissa konsulter besvarade inte förfrågningen. Då det inte gick att beräkna samhällsrisk såsom konsulterna gjort då utredningarna inte varit tillräckligt specifika gjordes en förenklad beräkning av förväntade antal dödsfall.

Genom att titta på konsulternas rapporter gick det att se vilket konsekvensavstånd och spridningsvinkel som använts för de olika scenarierna som de hade beräknat samt befolkningstätheten i området som de undersökt. För de konsulter där de inte hade uppgett något konsekvensavstånd eller spridningsvinkel, nyttjades andra konsulters konsekvensavstånd och spridningsvinkel för att uppskatta ett rimligt värde för dem. Vidare hade inte alla konsulter heller uppgett befolkningstätheten för de områden som de undersökt och i de fallen användes statistik för befolkningstäthet från Statistiska centralbyrån (SCB) (SCB, 2022). De parametrar som har använts för att beräkna antal dödsfall som kan inträffa för varje konsult redovisas i bilagorna (se bilaga 9 – konsulters parametrar av samhällsrisk).

Därefter multiplicerades varje scenarios sannolikhet givet att en trafikolycka inträffar från föregående steg med antal dödsfall som kan inträffa för att beräkna förväntade antal dödsfall givet att en trafikolycka inträffar. Beräkningen gjordes för respektive scenario och därefter summerades varje produkt för att beräkna totala förväntade antal dödsfall för samtliga scenarion givet att en trafikolycka inträffar för respektive konsult (se bilaga 10 – konsulters beräkningar av samhällsrisk).

4.3 Intervjuer och mejlkontakt

För verksamhetsutövare gick det att inhämta all relevant information elektroniskt, se avsnitt 4.4.1. Mejlkontakt upprättades med MSB eftersom det endast gick att hitta en rapport rörande händelserapportering från år 2007 till 2019 som inte var tillräckligt detaljerad för att kunna användas som data för räddningstjänsterna vid jämförelse med konsulternas beräkningar (MSB, 2020). Rapporten var inte tillräckligt detaljerad då MSB endast publicerat sammanställd data och inte rådata. Mejlkontakt upprättades med Maria Håkansson, handläggare på MSB. MSB skickade ett exceldokument med information rörande olycksstatistik för räddningstjänster från MSB:s databas IDA (se bilaga 1 – utdrag från dokument rörande räddningstjänsters data). MSB skickade även ett dokument där alla kategorier definierades relativt tydligt vilket gjorde det lättare att förstå exceldokumentet gällande olyckorna (se bilaga 2 – dokumentation, transport av farligt gods). Exceldokumentet (se bilaga 1) rörde trafikolyckor där det hade skett utsläpp av farligt gods respektive där det inte skett utsläpp av farligt gods samt olyckor där utsläpp skett utan att någon trafikolycka

inträffat. Vidare inkluderade exceldokumentet från MSB miljöskador och dödsfall som inträffat från år 2007 till 2020 utifrån räddningstjänsters rapportering.

En intervju hölls också med Håkansson där vidare diskussioner fördes gällande de dokument som bifogats. Frågor som ställdes berörde hur statistiken framtagits, hur den skulle tolkas samt om otydligheter som redde ut. Intervjun gav mer information dock fanns det kvar en otydlighet gällande trafikolyckor med farligt gods där scenarion med sluthändelser inträffat (Håkansson, 2021).

På grund av detta kontaktades 46 av de större räddningstjänsterna för att begära ut händelserapporter i syfte att få en bättre förståelse gällande när utsläpp skett vid en trafikolycka med farligt gods. För att ta reda på vilka räddningstjänster som var bland de större i landet, inhämtades information från Sveriges kommuner och regioner (SKR, 2022). Detta sammanställdes därefter i ett dokument. Detta urval gjordes då det ansågs vara tillräckligt i uppsatsen att inhämta händelserapporter från de 46 största räddningstjänsterna. Händelserapporterna har använts för att få bättre förståelse för när utsläpp då trafikolyckor inträffat och där scenarion med sluthändelser inträffat samt för att fungera som ett komplement till exceldokumentet från MSB. En period från år 2017 till 2020 valdes ut eftersom alla räddningstjänster inte hade möjlighet att lämna ut rapporter från 2016 och bakåt. Anledningen till detta var för att räddningstjänsterna började använda händelserapporter, i stället för insatsrapporter, under perioden år 2016 till 2018.

Vidare hölls även en kortare intervju med Robert Nilsson på Storstockholms Brandförsvaret angående olyckor som inte rapporterats in. Av intervjun framkom att det skett trafikolyckor med transporter som är skyltade med farligt gods som inte rapporterats in som sådant (Nilsson R. , 2021).

4.4 Olycksstatistik

Detta avsnitt har delats upp i två delar. Dessa delar behandlar data som berör olycksstatistik från MSB som inhämtats via e-källor respektive hur olycksstatistiken bearbetats.

Bearbetningen av olycksstatistiken inleds med trafikolyckor involverande farligt gods och därefter trafikolyckor som lett till sluthändelser. Därefter behandlas statistiken från MSB som rör trafikolyckor där endast utsläpp skett samt där utsläpp skett utan att några trafikolyckor inträffat. Avslutningsvis behandlas data berörande konsekvenser vilket innefattar dödsfall och miljöskador.

4.4.1 Inhämtning av data rörande olycksstatistik från e-källor

Genom inhämtning av data från MSB som rört verksamhetsutövare var det möjligt att utföra denna sorts jämförelse med pålitlig data. Data rörande verksamhetsutövare inhämtades från MSB:s hemsida och gällde från år 2007 till 2020 (MSB, 2021e). Det var enkelt att sortera data som var av intresse eftersom informationen rörande olyckorna som hade inträffat var i fritext. Det var 13 dokument för alla 13 åren som undersöktes närmare. Olyckorna som har undersökts inkluderade trafikolyckor där det hade skett utsläpp av farligt gods respektive där det inte hade skett utsläpp av farligt gods samt olyckor där utsläpp hade skett utan att någon trafikolycka inträffat.

4.4.2 Olycksstatistik från MSB

Nedan har de olika delarna av olycksstatistiken från MSB behandlats rörande räddningstjänster och verksamhetsutövare.

4.4.2.1 Trafikolyckor

Olycksstatistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare från år 2007 till 2020 användes eftersom det täckte hela perioden där det fanns statistik för trafikolyckor som involverar farligt gods. Hela perioden användes för att visa på om trafikolyckor förändrats med tiden.

Händelseförloppet **Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt** användes för att filtrera trafikolyckor som involverar farligt gods i exceldokumentet från MSB för perioden år 2007 till 2020, se avsnitt 4.3 (se bilaga 1). En sammanställning av statistiken från verksamhetsutövare och räddningstjänster gjordes (se bilaga 5 – antalet trafikolyckor med farligt gods lastbilar som rapporterats in av räddningstjänster och verksamhetsutövare för perioden 2007-2020). Data från verksamhetsutövare filtrerades genom att gå igenom de 13 dokumenten från MSB som nämnts i avsnitt 4.4.1. Då den informationen stod i fritext gick det att utläsa hur ofta trafikolyckor med farligt gods inträffat under perioden år 2007 till 2020 (se bilaga 5).

4.4.2.2 Scenarion med sluthändelser

För att ta reda på hur ofta trafikolyckor involverande farligt gods lett till sluthändelser behövde händelserapporter från olika räddningstjänster undersökas närmare, se avsnitt 3.3.4.2.2 för mer information om sluthändelser. Händelserapporter från räddningstjänster undersöktes eftersom dokumentet från MSB inte hade denna information (se bilaga 1). Därför kontaktades flera av de större räddningstjänster där 23 av 46 hörde av sig. Över 200

händelserapporter från räddningstjänsterna utreddes i uppsatsen för perioden år 2017 till 2020 då det inte vara möjligt att få rapporter från tidigare år.

De händelserapporter som hade mottagits var händelserapporter som endast behandlade en sorts händelsetyp, antingen **trafikolyckor** eller **utsläpp av farligt gods**. Därför behövde händelserapporterna läsas igenom en efter en för att hitta de rapporter där det hade skett trafikolyckor med scenarion med sluthändelser som berört någon ADR-klass. Det som ansågs vara en sluthändelse baserades på det konsulterna hade angett i sina händelsetråd i deras riskutredningar, se avsnitt 4.2.1.

En sammanställning upprättades av räddningstjänsternas händelserapporter samt om det uppstått sluthändelser i olika ADR-klasser (se bilaga 11 – datainhämtning från händelserapporter från räddningstjänster berörande sluthändelser för perioden 2017-2020).

Data från verksamhetsutövare rörande sluthändelser sammanställdes genom att titta på fritexten och leta efter sluthändelser från dokumenten för perioden år 2017 till 2020 (se bilaga 12 – data från verksamhetsutövare berörande sluthändelser för perioden 2017-2020 samt frekvens av utsläpp). Endast perioden år 2017 till 2020 undersöktes för verksamhetsutövare då endast statistik för denna period hade använts för räddningstjänst. Sedan extrapolerades summan av data från räddningstjänster och verksamhetsutövare med 40 % för att kunna täcka in de 23 räddningstjänster som inte inkommit med rapporter och de räddningstjänster som inte kontaktas samt det mörkertal som finns rörande olyckor som inte rapporterats in, se avsnitt 5.3 (se bilaga 13 – extrapolering av data från räddningstjänster och verksamhetsutövare berörande sluthändelser för perioden 2017-2020). Genom att göra denna extrapolering täcks bortfallen ungefärligt in då räddningstjänster som täcker in ca hälften av populationen har inkommit med händelserapporter. Avslutningsvis behövde olyckorna för varje ADR-klass divideras med antalet trafikolyckor med farligt gods för att beräkna fram sannolikheten, det dividerades med hjälp av data rörande trafikolyckor från bilaga 5. Detta gjordes eftersom MSB:s data skulle jämföras med beräkningar som gjorts med hjälp av riskutredningar där endast sannolikheten för scenarion med sluthändelser givet att en trafikolycka med farligt gods inträffat (se bilaga 13).

4.4.2.3 Endast utsläpp

Därefter undersöktes endast utsläpp vid trafikolyckor involverande farligt gods. Med hjälp av händelserapporterna från räddningstjänster som berörde händelsetypen **Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skyld** samt **Ja** i kategorin **Miljöskador**. Händelsetypen

valdes för att specifikt undersöka utsläpp vid trafikolyckor som involverar farligt gods. Undersökningen omfattade endast utsläpp som inträffat när miljöskador uppstått eftersom sambandet mellan utsläpp och miljöskada hade upptäckts i händelserapporterna. Därefter valdes en fördelning av ADR-klasser baserat på händelserapporterna från år 2017 till 2020 eftersom den informationen inte funnits tillgänglig i dokumentet från MSB som rörde statistik från räddningstjänster (bilaga 1).

Händelserapporternas fördelning av utsläpp skrevs först om i bråkform genom att titta på antalet utsläpp för den berörda klassen och därefter dividerades det med det totala antalet utsläpp (se bilaga 13). Efter detta multiplicerades slutligen bråken med antalet olyckor som filtrerats för perioden år 2017 till 2020 med händelsetypen **Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skytt** samt **Ja** i kategorin **Miljöskador** i exceldokumentet från MSB (bilaga 1) (se bilaga 18 – antal miljöskador vid trafikolycka med farligt gods under perioden 2007-2020). Genom beräkningen kunde antalet utsläpp involverande farligt gods för räddningstjänster från år 2017 till 2020 beräknas (se bilaga 14 – trafikolyckor där utsläpp uppstått för räddningstjänst för perioden 2017-2020 som har beräknats). Data från verksamhetsutövare undersöktes på likadant sätt som i tidigare steg, se avsnitt 4.4.2.2, och adderades till den data som beräknats med underlag från räddningstjänster (se bilaga 13).

Avslutningsvis behövde olyckorna för varje ADR-klass divideras med antalet trafikolyckor med farligt gods för att beräkna fram sannolikheten. Detta gjordes eftersom MSB:s data skulle jämföras med beräkningar som gjorts med hjälp av riskutredningar från konsulter där endast sannolikheten för utsläpp givet att en trafikolycka med farligt gods inträffat (se bilaga 15 – trafikolyckor där utsläpp uppstått för räddningstjänster och verksamhetsutövare år 2017-2020).

4.4.2.4 Utsläpp utan trafikolyckor

Utsläpp som skett under transport utan att en trafikolycka inträffat undersöktes inte av konsulterna. Detta undersöktes i uppsatsen då dessa utsläpp kan leda till miljöskador. Detta gjordes genom att först gå igenom data från räddningstjänster med hjälp av exceldokumentet från MSB (se bilaga 1). Genom att i dokumentet filtrera händelsetypen **Utsläpp av farligt gods** och verksamheten **Transport med vägfordon** var det möjligt att se hur ofta det skett utsläpp för perioden år 2007 till 2020. Efter detta undersöktes data från verksamhetsutövare på likadant sätt som i tidigare steg, se avsnitt 4.4.2.1. Detta sammanställdes sedan i ett dokument (se bilaga 16 – utsläpp av farligt gods utan trafikolyckor för perioden 2007-2020).

4.4.2.5 Dödsfall

Dödsfallen för räddningstjänster filtrerades i dokumentet från MSB och rörde perioden år 2007 till 2020 (bilaga 1). Dödsfallen filtrerades genom att titta på händelsetyperna **Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt** samt **Utsläpp av farligt ämne** separat. Därefter filtrerades kategorin **Antal omkomna** genom att titta på olyckor där det hade skett ett eller fler dödsfall. Båda händelsetyperna valdes eftersom MSB i dokumentet uppgett information från händelserapporterna i fritext gällande dödsfallen. Detta gjorde det möjligt att utläsa om dödsfallen hade skett på grund av det farliga godset samt om det hade skett i samband med en trafikolycka. Data gällande dödsfall som rapporterats in av verksamhetsutövare utreddes på samma sätt som i tidigare steg, se avsnitt 4.4.2.1 (se bilaga 17 – antal dödsfall vid trafikolycka med farligt gods för perioden 2007-2020).

4.4.2.6 Miljöskador

Miljöskador undersöktes då miljön kan ta skada när en trafikolycka involverande farligt gods inträffar. Miljöskador är viktiga att undersöka då miljön enligt plan- och bygglagen ska beaktas och miljöskador också kan ge negativ påverkan på människor. Beräkning av miljöskador har inte inkluderats i konsulternas riskutredningar då det inte efterfrågats av konsulternas beställare (kommuner). Miljöskador för räddningstjänster filtrerades genom att utifrån exceldokumentet från MSB undersöka perioden år 2007 till 2020 och välja händelsetypen **Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt** samt **Ja** i kategorin **Miljöskada**. Detta gjorde det möjligt att undersöka hur ofta miljöskador skett till följd av trafikolyckor som involverar farligt gods under den tidsperioden. Det antogs att miljöskador endast skett på grund av utsläpp från lasten. Detta antagande gjordes då räddningstjänster endast ska rapportera utsläpp av farligt gods som skett från lasten och inte lastbilen, se avsnitt 5.2.2. Vidare har data gällande miljöskador för verksamhetsutövare utretts på liknande sätt som i tidigare steg, avsnitt 4.4.2.1 (se bilaga 18).

5 Rapportering vid trafikolyckor med transport av farligt gods

När transport involverande farligt gods ska transporteras är det många parametrar som påverkar. I detta kapitel kommer rapporteringen av trafikolyckor som involverar farligt gods att beskrivas närmare gällande vilka aktörer som är inblandade och vilka kriterier de måste följa vid trafikolyckor involverande farligt gods. Vidare kommer även data gällande trafikolyckor som involverar farligt gods i Sverige att undersökas närmare. Detta görs för att kunna avgöra om beräkningarna som grundar sig på konsulternas riskutredningar stämmer överens med hur det ser ut i praktiken.

5.1 De ansvariga parterna

När farligt gods ska transporteras är det flera olika parter som är involverade och dessa aktörer måste följa de regelverk som finns för att transporten ska framföras på ett säkert sätt. Det finns olika sorters aktörer där bland annat avsändare, mottagare och transportörer klassas som huvudaktörer medan lossare och lastare klassas som andra aktörer (MSB, 2021c).

Avsändare skickar i väg det farliga godset för sin egen eller för någon annans räkning, vanligtvis är det ett företag eller en organisation av något slag. Transportören transporterar det farliga godset från en plats till en annan, detta kan ske både med och utan transportavtal. Mottagaren är den sista huvudaktören i transport av farligt godsledet då de mottar godset från transportören som i sin tur mottagit det från avsändaren (MSB, 2021c).

Vid transport av farligt gods finns krav i Sverige på att den ansvariga verksamheten har tillgång till åtminstone en dock gärna flera säkerhetsrådgivare. Aktörerna måste meddela vem/vilka de har valt som säkerhetsrådgivare till MSB för registrering. Säkerhetsrådgivarnas uppgift är bland annat att se till att aktörerna följer det gällande regelverket samt att aktörerna vid transport av farligt gods vidtar lämpliga försiktighetsåtgärder för att kunna minimera risken för olyckor. Vidare ser säkerhetsrådgivarna till att upprätta årsrapporter där transporter med farligt gods under året beskrivs samt olycksrapportering om det skett en olycka (MSB, 2021c).

5.2 Rapporteringen

Rapporteringen av olyckor till MSB görs både av verksamhetsutövare och räddningstjänster. Med detta underlag publicerar MSB rapporter gällande hur olycksstatistiken ser ut för transporter involverande farligt gods i landet (MSB, 2020).

5.2.1 Verksamhetsutövares rapportering

Rapporteringen av olyckor till MSB utförs i första hand av verksamhetsutövare. Ansvaret ligger på den ansvariga verksamheten att vid en olycka upprätta en rapport senast en månad efter att händelsen har inträffat. Olyckan ska rapporteras via ett system som heter samordnat olycksfall- och tillbudsrapporteringssystem (SOOT). Vid rapporteringen kan säkerhetsrådgivaren hjälpa till och agera som stöd i upprättandet av rapporten och hjälpa till för att förhindra att olyckor sker igen. Det finns vissa kriterier på vilka olyckor och tillbud som måste rapporteras in till MSB. Dessa kriterier är följande (MSB, 2021e):

- att rapportera in olyckor som lett till personskada som har direkt samband med den farliga gods transporten,
- att rapportera in Olyckor som lett till sjukhusvistelse där minst en person inte haft möjlighet att arbeta under åtminstone ett dygn eller omkommit av olycka,
- att rapportera in Olyckor som lett till att det skett ett utsläpp på minst 50 kg/liter i transportkategori 0 eller 1,
- att rapportera in Olyckor som lett till att det skett ett utsläpp på minst 333 kg/liter av transportkategori 2 eller om det skett utsläpp av 1000 kg/liter av transportkategori 3 eller 4,
- att rapportera in Olyckor som lett till att det skett utsläpp som inneburit direkt fara där ovanstående mängder på något sätt har läkt ut på grund av skada på tank eller att fordonet vält på grund av en olycka, även ämnen som är smittförande som ADR-klass 6.2 och 7,
- att rapportera in Olyckor som lett till skador som överstiger 50 000 euro eller där myndigheter tvingas utrymma personer nära intill olyckan, och
- att rapportera in Olyckor som lett till att allmänna vägar måste spärras av under en tidsperiod på minst tre timmar.

5.2.2 Räddningstjänsters rapportering

MSB tar emot rapportering rörande olyckor från räddningstjänster runt om i landet vilket gör det möjligt att undersöka två olika sorters aktörer som bidrar med rapporteringen.

Rapporterna som MSB får ta del av finns i ett system som kallas IDA och det är genom detta system som räddningstjänsterna rapporterar in deras räddningsinsatser (RI). De kriterier som räddningstjänsten behöver följa är följande (MSB, 2020):

- att rapportera in när det inträffat en olycka som lett till att en insats behövt göras och

- att rapportera in när utsläpp av farliga ämnen på något sätt släppts ut ur behållare på ett okontrollerat sätt där ämnena som släpps ut kan vara farliga för människor, miljö och egendom. Det inkluderar radioaktiva ämnen samt oljor.

I rapporterna bedöms olyckor med transport involverande farligt gods som när lasten har lossats från övriga transportfordonet eller att det funnits risk för det. Här innefattas inte drivmedel från lastbilar som transporterar farligt gods. Om olyckan har skett i ett område där det farliga godset lagras, tillverkas eller förbrukas rapporteras det inte som en olycka med transport involverande farligt gods (MSB, 2020).

Under perioden från år 2016 till 2018 började räddningstjänster använda händelserapporter i stället för insatsrapporter eftersom MSB hade upprättat föreskrifter gällande händelserapportering. Händelserapporter inkluderar flertalet olika grundläggande uppgifter som räddningstjänster behöver inkludera i sina rapporter (MSB, 2021g). Förändringen ledde till att händelserapporter behövde innehålla mer detaljerade rapporteringar av olyckor (Håkansson, 2021).

5.3 Kvaliteten på rapporteringen

I syfte att undvika så många felkällor som möjligt är flera av parametrarna i konsulternas riskutredningar av intresse att jämföra med MSB:s statistik. Däremot är verkligheten inte lätt att beskriva i form av statistik. Svårigheten med statistik gällande rapporteringen är i första hand rapporteringsgraden. Som nämnts i föregående avsnitt ska verksamhetsutövarna föra rapportering gällande olyckor baserat på kriterierna som de behöver följa. Enligt rapporten *Transport av farligt gods Händelserapportering 2007-2019* från år 2020 av MSB, har endast 15 % av de 2 394 olyckor som har rapporterats till MSB rapporterats av verksamhetsutövare. Resterande rapporter, alltså 85 %, har rapporterats från räddningstjänster. Vidare har cirka 8% av de rapporterade fallen rapporterats från båda. Enligt MSB bör bådas rapporteringskriterier i teorin kunna fånga upp de allra flesta större olyckorna i sina rapporter. Detta visar MSB genom att lägga fram 6 exempel där större händelser inte rapporterats av verksamhetsutövare, som däremot rapporterats av olika räddningstjänster (MSB, 2020).

MSB har förklarat närmare varför rapporteringen mellan verksamhetsutövare och räddningstjänster skiljer sig mycket åt. MSB hävdar att den låga rapporteringsgraden kan bero på att andelen utlandsregistrerade fordon har ökat under den undersökta perioden år 2007 till 2019. Samtidigt nämner MSB också att detta kan bero på rapporteringstekniska problem som innefattar system och blanketter, då det kan föreligga bristande motivation för verksamhetsutövare att rapportera. Vidare handlar det om bland annat slarv, den

administrativa bördan, ekonomiska aspekter och så vidare (MSB, 2020). Eftersom MSB inte är en tillsynsmyndighet finns det inte möjlighet att bötfälla verksamhetsutövare som missköter sin rapportering vilket också kan ses som en bidragande orsak (MSB, 2021f). Räddningstjänstens statistik anses däremot, enligt MSB, vara av god kvalitet där de löpande driftsrutinerna håller en bra nivå samt att bortfallet är lågt i inrapporteringen. Dock påpekas det att det funnits brister genom åren då statistik har sammanställts under en längre tid och det därför finns vissa problem vid den enhetliga kodningen. Slutligen har verksamhetsutövares och räddningstjänsters rapporter matchats baserat på matchande av textsträngar på grund av att det inte funnits matchande ID-begrepp. Den största bristen gäller i synnerhet plats och tid (MSB, 2020). Det finns även ett mörkertal i statistiken från räddningstjänster och verksamhetsutövare. Däremot kan mörkertalen inte förklaras av rapporten eller genom intervjun med Maria Håkansson då MSB inte kan uppskatta hur många verksamhetsutövare och räddningstjänster som inte rapporterar in olyckor (Håkansson, 2021).

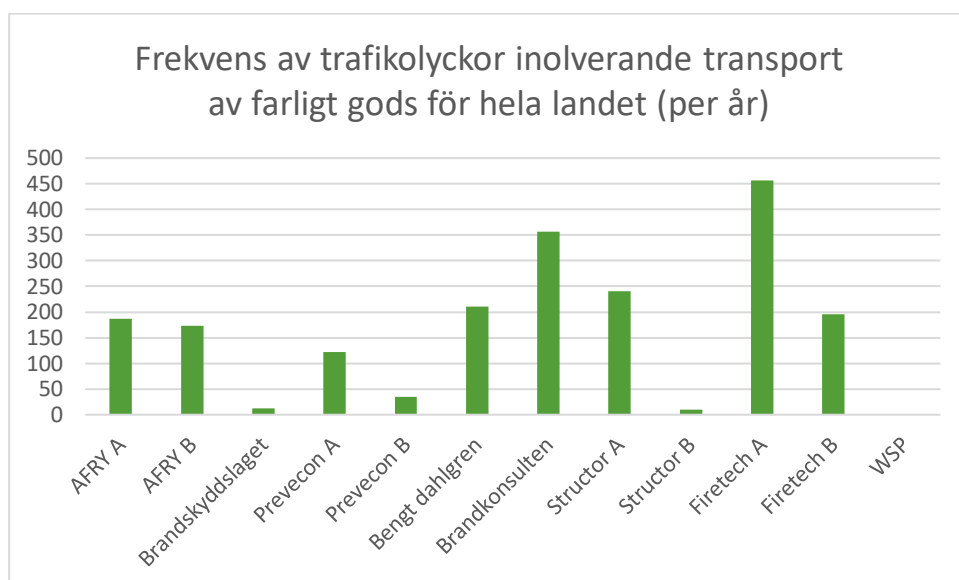
I en kortare intervju med Robert Nilsson framkom att utsläpp av farligt ämne inte alltid rapporterats när det gäller mindre utsläpp. Även när det kommer till trafikolyckor framkommer det inte alltid att fordonet har en farligt gods-skyld vid trafikolyckor i rapporteringen (Nilsson R. , 2021).

Hur rapporteringen görs påverkar också kvaliteten då det kan koda under flera kategorier, exempelvis en brand som leder till en explosion. Vidare kan det handla om att det varit klart väder samtidigt som det funnits halka. Detta innebär att orsakskoder kan aktualiseras i flera händelser vilket leder till att en händelse inte alltid är sammanlänkad till endast ett utfall, dessutom kan vissa olyckor sorteras som annat då det inte kan kategoriseras (MSB, 2020).

6 Resultat och analys

I detta kapitel presenteras resultat från jämförelsestudien samt en analys av resultatens innebörd. Kapitlet inleds med ett avsnitt där frekvensen för trafikolyckor, som beräknats utifrån konsulters data, presenteras och jämförs med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare. Därefter presenteras beräkningen av scenarion med sluthändelser, och scenarion där endast utsläpp har skett, då en trafikolycka involverande farligt gods inträffar enligt konsulternas data. Detta jämförs därefter med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare. Slutligen presenteras konsulternas beräkningar av förväntade antal dödsfall samt statistik rörande dödsfall och miljöskador som räddningstjänster och verksamhetsutövare rapporterat.

6.1 Frekvens av trafikolyckor

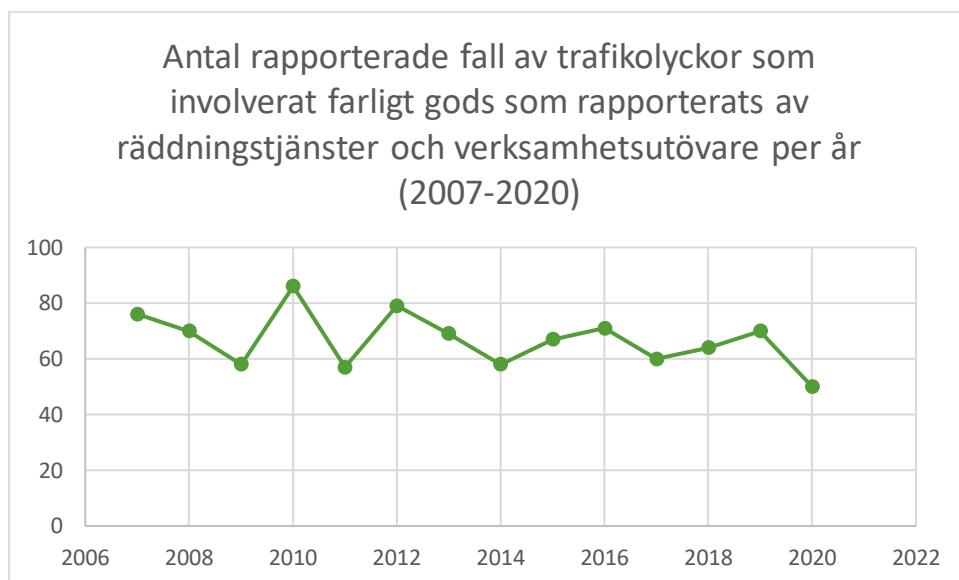


Tabell 1. Beräkning av trafikolyckor involverande transport av farligt gods.

Tabell 1 visar antalet trafikolyckor involverande farligt gods som har beräknats för de berörda konsulterna med hjälp av deras data och trafikarbete för hela landet. Av tabell 1 går det utläsa att vissa konsulters beräkningar har resulterat i en lägre frekvens av trafikolyckor per år medan andra haft en högre frekvens av trafikolyckor per år.

Då konsulterna utrett olika specifika vägar och då trafikarbete för hela landet har använts för varje konsult har det lett till att platsspecifika faktorer påverkat beräkningarna av trafikolyckor för respektive konsult. Detta kan förklaras av att konsulterna i sina utredningar utrett specifika vägar och inte undersökt hela vägnätet i Sverige. Eftersom konsulterna utfört denna beräkning med nästan likadana källor samt att de använt VTI-metoden är det inte möjligt att konkludera att en enskild konsult utfört en beräkning av olycksfrekvens som stämt

bättre överens med statistik från MSB än andra. Berörda konsulter använde vanligtvis Trafikverkets Nationella vägdatabas (NVDB) förutom en konsult som använt sig av en källa från en kommun för inhämtning av data rörande årsdygnstrafik (ÅDT). Vidare har äldre källor från år 1996, gällande singelolyckor och olyckskvot, som använts av konsulterna i deras beräkningar också påverkat resultaten.



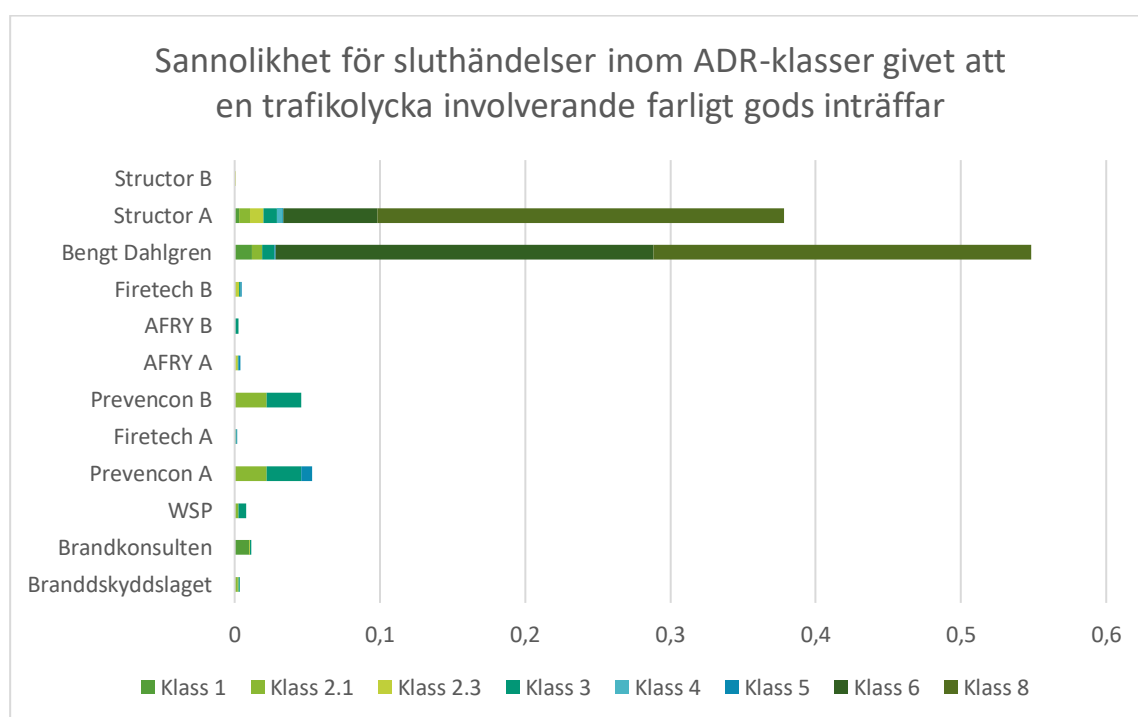
Tabell 2. Trafikolyckor som involverat farligt gods som rapporterats av räddningstjänster och verksamhetsutövare. Statistik inhämtad från räddningstjänst och verksamhetsutövare från år 2007 till 2020.

I tabell 2 presenteras antalet rapporterade fall från räddningstjänster och verksamhetsutövare för trafikolyckor som involverat farligt gods. Antalet fall har inte ändrats nämnvärt under perioden år 2007 till 2020. I genomsnitt har det skett cirka 70 olyckor per år under denna period.

Utifrån tabell 2 är det svårt att utläsa hur stort överlapp det har varit mellan räddningstjänster och verksamhetsutövare i deras rapporteringar. Enligt MSB har ett överlapp på rapportering från räddningstjänster och verksamhetsutövare uppskattats till cirka 8%, se avsnitt 5.3, därför är det möjligt att tolka det som att det skett färre olyckor än det som redovisas ovan. Dock ska det tilläggas att det finns fall som inte rapporterats och som inte heller har uppskattats i uppsatsen. Detta eftersom statistik har bedömts vara heltäckande då MSB innehåft denna statistik för hela landet för en längre tidsperiod från 2007 till 2020. Genom att inte ta bort ca 8% av olyckorna som överlappat från tabell 2 samt att inte lägga till olyckor som inte rapporterats in bedöms tabell 2 vara representativ för landet.

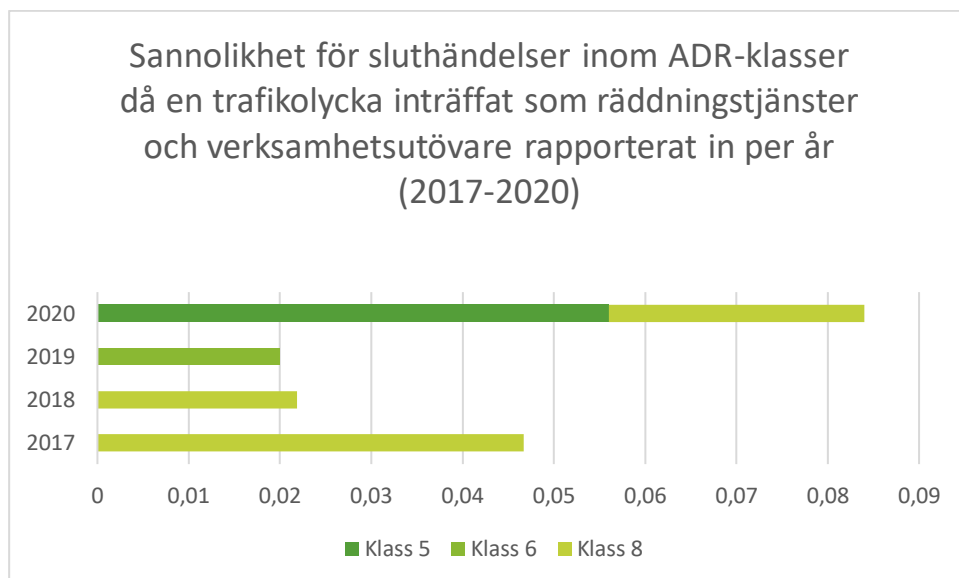
Av tabell 1 och 2 går det konstatera att av de riskutredningar som har undersökts har ingen av de beräkningarna som har gjorts stämt överens med data från räddningstjänster och verksamhetsutövare. Enligt data från räddningstjänster och verksamhetsutövare har det skett cirka 70 olyckor per år och de konsulter som utretts i uppsatsen har som närmast bedömt att 34 respektive 120 olyckor sker per år. Som redan påpekats ovan har de platsspecifika faktorerna påverkat konsulternas resultat då de utrett specifika vägavsnitt och inte hela Sveriges vägnät.

6.2 Sannolikhet för sluthändelser



Tabell 3. Beräkning av sannolikhet för sluthändelser inom ADR-klasser givet att en trafikolycka involverande farligt gods inträffar.

Av tabell 3 framkommer att sannolikheten för sluthändelser givet att en trafikolycka inträffar skiljer sig för respektive konsult. Detta beror på att konsulterna i sina riskutredningar valt olika scenarion i sina händelsetråd med olika delhändelser och sluthändelser som har haft olika sannolikheter. Vidare har konsulterna i många fall använt äldre källor samt gjort antaganden när de valt scenarion samt sannolikheter. De ADR-klasser som utretts skiljde sig mellan konsulterna vilket delvis kan förklaras av de platsspecifika faktorerna då konsulterna utrett både primära samt sekundära vägar och därför valt att endast titta på vissa ADR-klasser. Det som också kan förklara detta är att vissa konsulter valt att använda mer aktuell statistik rörande ADR-klassfördelningar från Trafaför år 2021 medan andra valt att använda äldre statistik rörande ADR-klassfördelningar från MSB för år 2006.

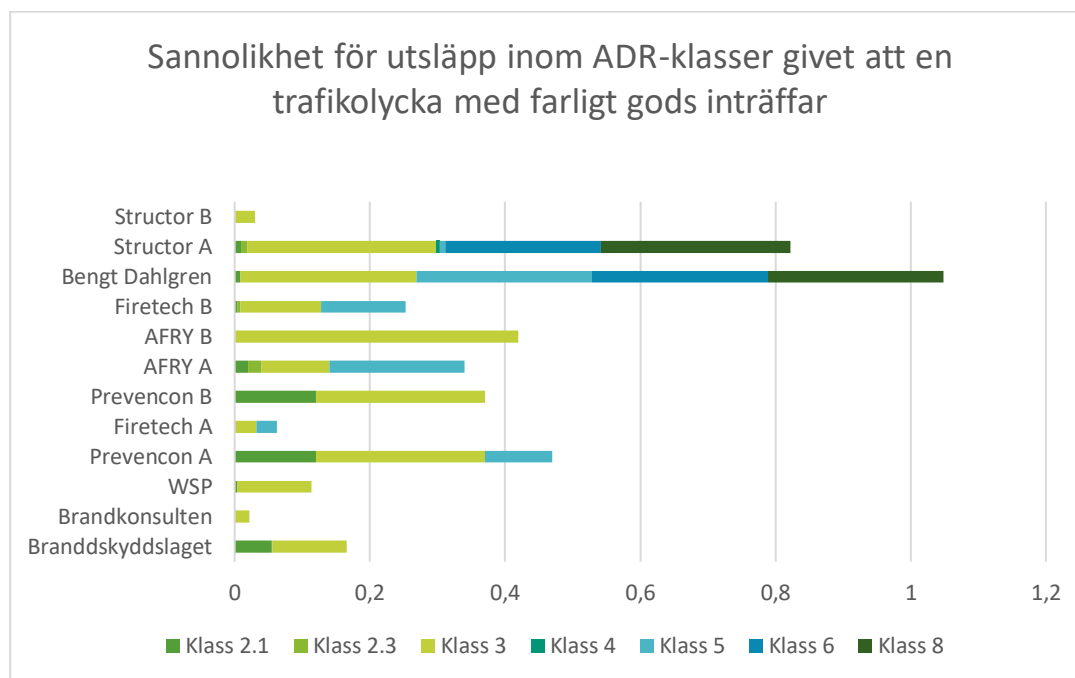


Tabell 4. Sannolikhet för sluthändelser inom ADR-klasser då en trafikolycka inträffat. Statistik inhämtad från räddningstjänster och verksamhetsutövare från år 2017 till 2020.

Tabell 4 visar att sannolikheten för en sluthändelse från år 2017 till 2020, givet att en trafikolycka inträffat, har varit under 10 % för samtliga år. En extrapolering har gjorts för att beräkna graf 4 för att täcka in de potentiella sluthändelser som kunnat inträffa under tidsperioden, se avsnitt 4.4.2.2. Sammanlagt har ca 10 sluthändelser uppskattats efter extrapoleringen dock har det under tidsperioden sammanlagt skett 7 faktiska sluthändelser som rapporterats av räddningstjänster och verksamhetsutövare utan något överlapp. Sluthändelser sker relativt sällan vid trafikolyckor som involverar farligt gods. Enligt statistiken för denna tidsperiod har endast sluthändelser från ADR-klass 5, 6 och 8 inträffat. Då det skett få sluthändelser är det svårt att fastställa att det endast är ADR-klass 5, 6 och 8 som berörs då även andra klasser kan ha berörts bland de orapporterade olyckorna. En längre tidsperiod har inte kunnat täckas in i uppsatsen på grund av att räddningstjänster inte kunnat ge ut händelserapporter innan år 2017. Däremot har händelserapporter mottagits från 23 av de 46 större räddningstjänsterna där bland annat Göteborg, Skåne och del av Stockholm (Södertörn och Attunda) inkluderats där underlaget bedömts delvis kunna ses som representativt för landet trots de få olyckor som inträffat, se avsnitt 4.4.2.2. Vidare har underlaget från verksamhetsutövarna haft mindre luckor då de dokument som de innehåft faktiskt har täckt hela landet. Dock ska det påpekas, som nämnts i avsnitt 5.4, att rapporteringsgraden för verksamhetsutövare inte varit lika hög som för räddningstjänster vilket med stor sannolikhet medför ett större mörkertal än det som rapporterats in av nu berörda räddningstjänster.

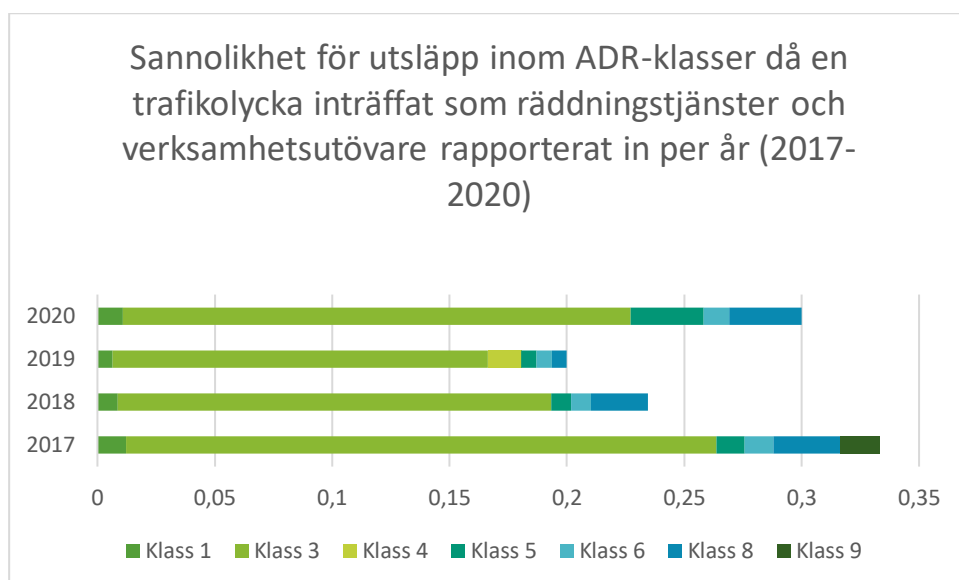
Av tabell 3 och 4 kan konstateras att det är svårt att dra en slutsats utifrån jämförelsen eftersom få sluthändelser inträffat samt att en kortare period från år 2017 till 2020 undersökts. Det skulle gå att hävda att de konsulter som uppskattat sluthändelser som något sällan förekommande stämt bättre överens med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare.

6.3 Sannolikhet för utsläpp



Tabell 5. Beräkning av sannolikhet för utsläpp inom ADR-klasser givet att en trafikolycka med farligt gods inträffar.

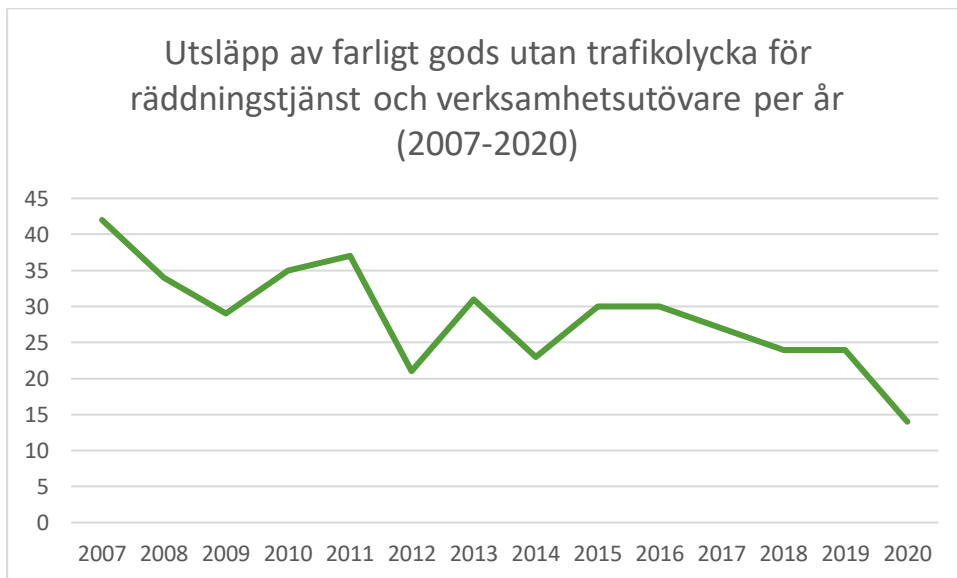
Tabell 5 visar utsläpp som beräknats med hjälp av data från konsulterna rörande sannolikhet för utsläpp givet att en trafikolycka inträffar. Av grafen framgår att majoriteten av konsulterna har uppskattat att det är hög sannolikhet att ADR-klass 3 inträffar vid en trafikolycka involverande farligt gods. De andra ADR-klasserna visade på större spridning gällande sannolikheten av utsläpp beroende på data från konsulterna.



Tabell 6. Sannolikhet för utsläpp inom ADR-klasser då en trafikolycka inträffat. Statistik hämtad från räddningstjänst och verksamhetsutövare från år 2017 till 2020.

Tabell 6 visar sannolikheten för utsläpp givet att en trafikolycka inträffar från år 2017 till 2020. Av graf 6 framgår att sannolikheten för att ett utsläpp givet att en trafikolycka inträffar är hög. ADR-Klass 3 har stått ut mest då sannolikheten för att utsläpp givet en trafikolycka inträffar varit hög, vilket kan förklaras med att det är den ADR-klass som transporterats mest i landet, se avsnitt 3.2. Utsläpp, givet att en trafikolycka inträffar, av andra ADR-klasser som ADR-klass 5, 6 och 8 sker årligen dock med mycket lägre sannolikhet än ADR-klass 3. Vidare har inga utsläpp, givet att en trafikolycka inträffat, skett av ADR-klass 2 eller ADR-klass 7 under tidsperioden, vilket visar att utsläpp av dessa klasser inte är lika vanligt förekommande.

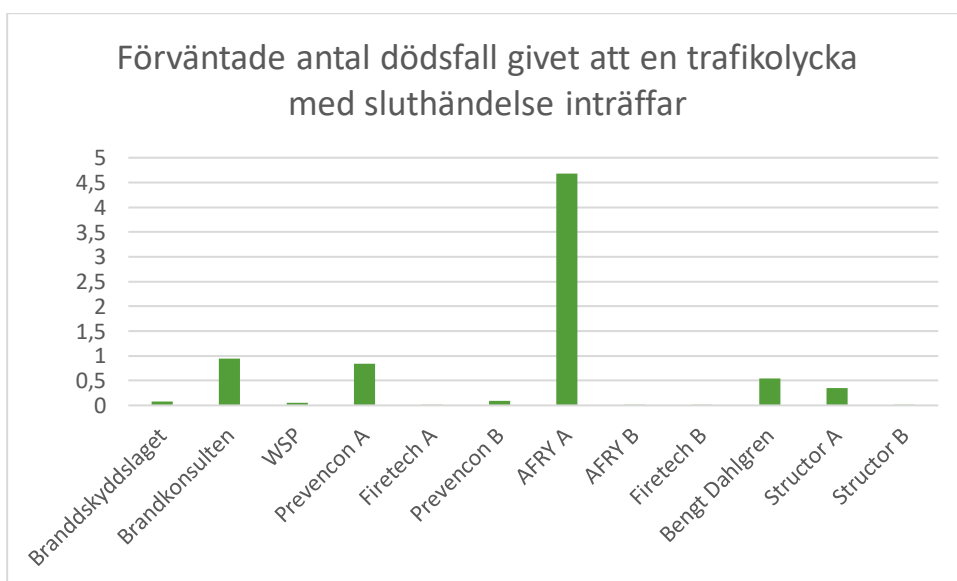
Av tabell 5 och 6 kan konstateras att beräkningar som gjorts med hjälp av data från konsulterna har visat att utsläpp av ADR-klass 3 överensstämmer relativt bra med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare. Övriga klasser stämmer inte lika väl överens med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare vilket kan förklaras med att de klasserna inte är lika vanligt förekommande och att konsulterna beräknat olika vägsnitt med olika sorters ADR-klasser.



Tabell 7. Utsläpp av farligt gods utan att någon trafikolycka inträffat. Statistik hämtad från räddningstjänster och verksamhetsutövare från år 2017 till 2020.

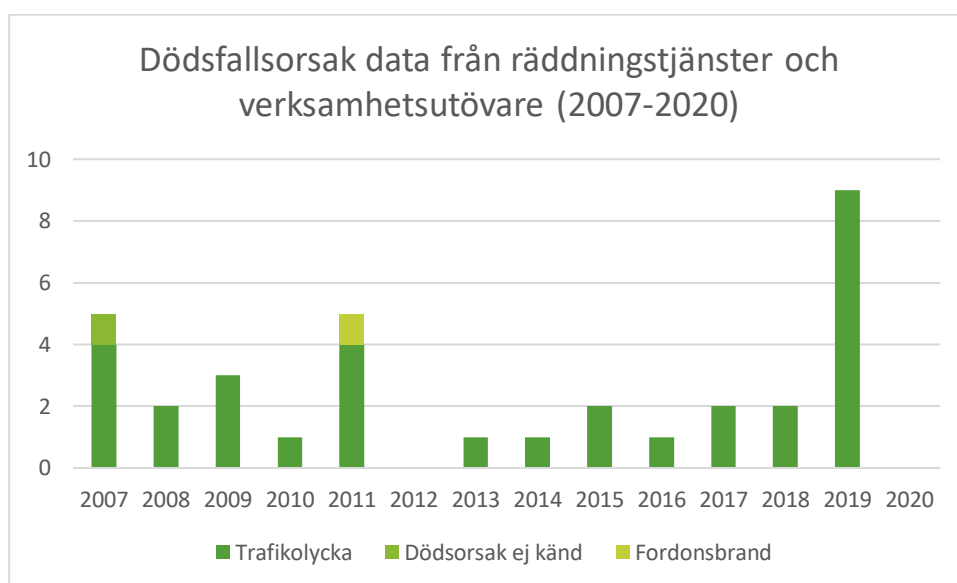
Tabell 7 visar utsläpp som har skett under transport då ingen trafikolycka inträffat från år 2007 till 2020. Årligen har det skett ca 29 utsläpp. Detta visar att utsläpp som har inträffat under transport kan förekomma fastän ingen trafikolycka skett och att det händer flertal gånger per år. Under den nu aktuella tidsperioden har denna sorts utsläpp haft en nedåtgående trend.

6.4 Konsekvenser



Tabell 8. Beräkning av förväntade antal dödsfall givet att en trafikolycka med farligt gods inträffar.

Tabell 8 visar förväntade antal dödsfall givet att en trafikolycka involverande farligt gods inträffar. Detta har beräknats för de berörda konsulterna med hjälp av deras data. Här visas att konsulterna enligt beräkningarna har uppskattat förväntade antal dödsfall som något lägre förekommande förutom en konsult. Resultaten påverkas dock av att dessa beräkningar grundar sig på konsulternas data och att de utrett olika vägar i landet vilket kan ha resulterat i att konsulternas uppskattningar av förväntade antal dödsfall för hela landet både kan ha uppskattats som för lågt och för högt.



Tabell 9. Antal dödsfall samt dödsfallsorsak. Statistik hämtad från räddningstjänster och verksamhetsutövare från år 2007 till 2020.

I tabell 9 visas antalet rapporterade dödsfall och dödsfallsorsak då en trafikolycka involverande farligt gods har inträffat för perioden år 2007 till 2020. Under hela perioden har det skett totalt 34 dödsfall. En trafikolycka inträffade år 2019 som rapporterades från verksamhetsutövare där 4 personer hade avlidit i en krock. I ett av fallen var dödsorsaken inte känd och därför var det inte möjligt för räddningstjänster att rapportera in det som ett dödsfall hänfört till transport av farligt gods. Ytterligare ett dödsfall har rapporterats in då en yrkesförare omkom i en fordonsbrand. Det har dock inte gått att avgöra om dödsfallet inträffade på grund av det farliga godset. Inget dödsfall har inträffat där det funnits ett orsakssamband med en sluthändelse vid trafikolycka hänfört till farligt gods.

Av tabell 8 och 9 framgår att konsulternas beräkningar avseende förväntade antal dödsfall då en trafikolycka inträffar inte överensstämmer väl med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare, som presenterats i denna uppsats. Detta då inte ett enda dödsfall hänfört

till farligt gods har inträffat. Eftersom endast en period från år 2007 till 2020 undersökts samt att statistiken från räddningstjänster och verksamhetsutövare inte är heltäckande är det dock svårt att med säkerhet veta om något dödsfall faktiskt gått att hänföra till transporten involverande det farliga godset.



Tabell 10. Miljökador vid trafikolyckor. Statistik hämtad från räddningstjänster och verksamhetsutövare från år 2007 till 2020.

I tabell 10 visas antalet miljökador som har inträffat för perioden år 2007 till 2020. I grafen går det utläsa att det genomsnittligen har skett cirka 10 miljökador varje år under tidsperioden. Som tidigare nämnts i avsnitt 5.2.2 gick alla räddningstjänster från insatsrapporter till händelserapporter under perioden år 2016 till 2018. Detta har lett till att mer detaljerade uppgifter börjat dokumenteras. Därför går det inte att med säkerhet hävda att det skett fler miljökador på senare år.

7 Diskussion

I detta kapitel diskuteras det resultat och den analys som gjorts i föregående kapitel. Kapitlet syftar till att besvara uppsatsens frågeställningar. I diskussionen görs även en kritisk granskning av uppsatsen gällande metod, avgränsningar och källor samt om hur det har påverkat resultatet.

7.1 Överensstämmer konsulter beräkningar gällande hur ofta trafikolyckor som involverar farligt gods faktiskt inträffar i praktiken?

I detta avsnitt diskuteras första frågan i frågeställningen som delas upp i två delar. Den första delfrågan berör sluthändelser vid trafikolyckor involverande farligt gods som konsulter inkluderar i sina riskutredningar. Den andra delfrågan berör utsläpp som konsulter inte inkluderar i sina beräkningar då det rubriceras som delhändelse av konsulter i riskutredningarna. Denna uppdelning görs i förtydligande syfte eftersom det avser två olika beräkningar.

7.1.1 Sannolikheten för att en trafikolycka involverande farligt gods resulterat i en sluthändelse

Den första delfrågan i frågeställningen som diskuteras är sannolikheten givet att en trafikolycka involverande farligt gods där en sluthändelse inträffar. Data från verksamhetsutövare har analyserats i sin helhet för perioden år 2017 till 2020 där endast fyra olyckor med sluthändelser inträffat. För räddningstjänster har händelserapporter för perioden år 2017 till 2020 tillhandahållits från 23 av 46 räddningstjänster som har kontaktats där det visat sig att endast 3 olyckor med sluthändelser hade inträffat. Trots att varje räddningstjänst i Sverige inte kontaktats kan dessa större räddningstjänster ändå med sina händelserapporter visa att olyckor med sluthändelser inte är frekvent förekommande. Sammanlagt har det från räddningstjänster och verksamhetsutövare från år 2017 till 2020 framkommit att cirka 7 olyckor med sluthändelser har inträffat vilket motsvarar ungefär 2 per år. Att en extrapolering med de sluthändelser som har inträffat gjorts med siffran 40% valdes i uppsatsen var för att täcka för de potentiella sluthändelser som inträffat för cirka hälften av populationen och redogörs för i metoden, 4.4.2.2. Extrapolering av de sluthändelser som inträffat från räddningstjänster och verksamhetsutövare gjordes för att kunna täcka de 23 räddningstjänster som inte inkommit med rapporter. Genom att genomföra extrapoleringen kunde bortfallen ungefärligt täckas då räddningstjänster som täcker ca hälften av populationen hade inkommit med händelserapporter. Detta gör att jämförelsen blir mer representativ.

Som påpekats i metoden i avsnitt 4.2.2.1 har de platsspecifika faktorerna påverkat resultatet rörande trafikolyckor med farligt gods vilket är anledningen till att det inte använts för att beräkna frekvensen då en sluthändelse inträffar. Därför har i stället beräkning gjorts där sannolikheten av en sluthändelse givet att en trafikolycka involverande farligt gods inträffar. Detta gjordes i stället för att beräkna frekvensen. Detta eliminerar emellertid inte det faktum att de sannolikheter som konsulterna i sina riskutredningar har uppskattat rörande delhändelser och sluthändelser också till vis del varit platsspecifika, dock inte i samma utsträckning som frekvensen för att en trafikolycka ska inträffa på en specifik led. Vidare, som redan påpekats i metoden under avsnitt 4.4.2.2, har konsulterna i sina riskutredningar använt sannolikheter för delhändelser och sluthändelser som kommit från flera olika källor som i många fall varit äldre än nutid. Detta innebär att mycket data inhämtats från början på 2010-talet och dessförinnan samt att antaganden också har gjorts.

När uppsatsens beräkningar, utifrån konsulternas riskutredningar, jämförs med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare kan det verka som att konsulterna antingen underskattat eller överskattat sannolikheten för att en sluthändelse ska inträffa givet att en trafikolycka involverande farligt gods inträffat. Dock är det, på grund av att trafikolyckor med sluthändelser inträffat sällan och att alla räddningstjänster i landet inte tillhandahållit händelserapporter, svårt att med säkerhet dra en slutsats utifrån denna jämförelse. I och med detta finns ett mörkertal. Jämförelsen visar att sluthändelser av farligt gods sällan inträffar och därför är det svårt att jämföra beräkningar som har gjorts med hjälp av konsulternas riskutredningar mot ett dataunderlag som endast rör år 2017 till 2020, se inledning avsnitt 1.2. Det skulle vara möjligt att påstå att denna jämförelse, som görs med hjälp av data från konsulter rörande sluthändelser, inte är tillräcklig eftersom det jämförs mot för tunt dataunderlag. Det är dock möjligt att med det aktuella dataunderlaget dra slutsatsen att de konsulter som uppskattar sannolikheten som lägre stämmer bättre överens med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare.

7.1.2 Sannolikheten för att en trafikolycka med farligt gods inträffar där endast utsläpp har skett

Den andra delfrågan i frågeställningen behandlar endast utsläpp vid trafikolyckor involverande farligt gods. Resultaten i denna del, som beräknats med data från konsulterna, överensstämmer bättre med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare för perioden år 2017 till 2020. Trots att visa platsspecifika faktorer även i fråga om beräkningen av utsläpp påverkat resultatet då sannolikheter för utsläpp tagits från konsulter

riskutredningar, kan det konstateras att beräkningar som gjordes med hjälp av konsulternas riskutredningar stämmer bättre överens med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare. Detta går även att fastställa eftersom jämförelsen har skett mot ett större dataunderlag. Dock ska det påpekas att utsläppen för räddningstjänster har beräknats med hjälp av att multiplicera antalet miljöskador som har inträffat för varje år med en fördelning av ADR-klasser som uppskattats med hjälp av händelserapporter, vilket resulterat i att exakta antalet utsläpp per klass inte kan fastställas, se avsnitt 4.4.2.3. Vidare kan det utifrån jämförelsen konstateras att klass 3 överensstämmer bäst vilket kan förklaras av att det är den ADR-klass som transporteras mest och därför lättast kan kartläggas. ADR-klass 3 utgör brandfarliga vätskor, däribland bensin och diesel, som i jämförelse med andra ADR-klasser inte är *lika* snabbt skadlig då det måste antändas och en faktisk sluthändelse behöver inträffa. ADR-klass 3 är därför vanligtvis inte lika förödande som andra ADR-klasser. Inga utsläpp av ADR-klass 2 och 7 rapporterades under tidsperioden. En möjlig förklaring till detta är att dessa ämnen sällan transporteras eller att ämnena transporterats på ett ännu säkrare sätt. Till exempel utgör ADR-klass 7 radioaktiva ämnen, vilket är högst skadligt för människor och natur. ADR-klass 2 utgör gaser som exempelvis kan leda till stora explosioner. Eftersom mörkertal finns är det svårt att avgöra om inrapporteringen från verksamhetsutövare och räddningstjänster varit helt korrekt gällande antalet utsläpp som inträffat. Denna beräkning har inte inkluderats i konsulternas riskutredningar vilket kan förklaras av att beställaren, i detta fall kommunen, inte gett konsulterna i uppdrag att beräkna detta. Att denna del inte inkluderas resulterar i att en aspekt av farligt gods olyckor fattas.

Vidare utredde konsulterna inte heller frekvensen av utsläpp under transport när det inte inträffat någon trafikolycka, vilket också beror på att kommunen inte begärt det. Detta har visat sig inträffa ungefär lika ofta som för utsläpp som skett vid trafikolyckor vilket statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare för perioden år 2007 till 2020 visat. Därför borde möjligtvis denna del inkluderas i konsulternas riskutredningar. När detta exkluderas kan det leda till att frekvensen av olyckor som involverar farligt gods underskattas. En bedömning bör göras i varje enskilt fall huruvida beräkning av utsläpp då en trafikolycka inte inträffat bör inkluderas i riskutredningen. En sådan beräkning hade möjligtvis kunnat inkluderas eftersom utsläpp kan ske även under vanlig transport, då en trafikolycka inte inträffar. Om detta skulle inkluderas skulle det finnas möjlighet att lägga ytterligare fokus på säkerheten gällande transport involverande farlig gods, se avsnitt 5.1, då statistik från verksamhetsutövare och räddningstjänster bekräftar att detta redan sker flertal gånger per år.

7.2 Överensstämmer konsulterers beräkningar av konsekvenser med hur ofta konsekvenser förekommer, samt hur allvarliga konsekvenserna är som uppstår till följd av trafikolyckor som involverar farligt gods, i praktiken?

I detta avsnitt presenteras en diskussion av andra frågan i frågeställningen som har delats upp i två delfrågor. Denna indelning görs för att tydligt förklara och analysera de två konsekvenser som behandlas i resultatet. Den första delfrågan berör dödsfall som konsulter inkluderat i sina beräkningar. Den andra delfrågan rör miljöskador som konsulter inte inkluderat i sina riskutredningar.

7.2.1 Konsekvenser av farligt gods olyckor som lett till dödsfall

Den första delfrågan berör dödsfall som har skett till följd av en sluthändelse då en trafikolycka som involverar farligt gods inträffat. Det kan konstateras att sammanlagt 34 bekräftade dödsfall har rapporterats. Dödsorsaken har varit okänd i det första dödsfallet och det andra dödsfallet inträffade då en fordonsbrand skett där föraren av transporten till det farliga godset omkommit, dock har det inte varit möjligt att bekräfta dödsorsaken. De resterande 32 dödsfallen har inträffat till följd av trafikolyckor. Då inget bekräftat dödsfall har inträffat på grund av det farliga godset har det därför inte varit möjligt att hänföra dödsfall till trafikolyckor involverande farligt gods inträffade från år 2007 till 2020 enligt statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare. Beräkningar utifrån konsulterers data visar att konsulterna har uppskattat att dödsfall som kan hänföras till trafikolyckor involverande farligt gods inträffar mellan ca 0,001 gånger givet att en trafikolycka inträffar till ca 1 gång, bortsett från en konsult där antalet dödsfall uppskattats till nästintill 5 gånger. Mot bakgrund av det anförda kan det konstateras att beräkningar utifrån konsulterers data och statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare inte överensstämmer. Det kan vidare konstateras att beräkningar med hjälp av konsulterernas data där dödsfall uppskattas till att ske sällan stämt bättre överens med data från räddningstjänster och verksamhetsutövare.

Det faktum att konsulterers beräkningar av förväntade antal dödsfall givet att en trafikolycka inträffar har överskattats kan möjligtvis bero på att beräkningen som har genomförts i uppsatsen inte endast grundat sig på konsulterernas egna data utan också på vissa antaganden. Vissa antagande behövde göras i beräkningarna eftersom konsulterna varit otydliga med hur de gjort beräkningen av samhällsrisk, därför kontaktades konsulterna. När samtliga svarat att de inte velat ge ut ytterligare info behövde vissa antaganden göras i beräkningarna, se avsnitt 4.2.2.4.

Att inga bekräftade dödsfall har skett under perioden år 2007 till 2020 betyder inte att beräkningar av konsekvenser berörande dödsfall görs i onödan. Enligt lagen om transport av farligt gods samt plan- och bygglagen är människoliv något som värderas högt och därför kan det ses som rimligt att utföra beräkningar gällande dödsfall. Det går naturligtvis att ifrågasätta vad som uppnås när den här sortens beräkningen utförs när det ändå inte finns några dödsfall som bekräftar att det faktiskt skett. Att inga dödsfall inträffat tyder på att transporter av farligt gods skett på ett säkert sätt i landet och det bör ses som något positivt. Trots att det av statistiken inte går att säkerställa att något dödsfall har inträffat under den angivna tidsperioden bör det ses som positivt att uppdragsgivarna lägger mycket fokus på beräkningar kring dödsfall. Uppdragsgivarna kan utifrån detta vidta lämpliga åtgärder för att uppfylla de lagkrav som ställs utifrån plan- och bygglagen beträffande människohälsan. Med hjälp av detta kan uppdragsgivaren arbeta preventivt i syfte att förbättra säkerheten.

7.2.2 Konsekvenser av farligt gods olyckor som lett till miljöskador

Den andra delfrågan undersöker miljöskador som skett till följd av trafikolyckor involverande farligt gods, vilket var en konsekvens som inte inkluderats i konsulternas beräkningar. Detta har inte utretts av konsulterna eftersom deras uppdragsgivare, i detta fall kommunerna, inte inkluderar utredning av miljöskador i uppdragsbeskrivningen. Det ansågs i denna uppsats vara viktigt att inkludera miljöskador då miljöbalken, lagen om transport av farligt gods och plan- och bygglagen värderar detta intresse. Utöver detta kan miljöskador också påverka människan negativt exempelvis när vattentäkter av olika slag förorenas. En relativt hög frekvens av miljöskador har inträffat till följd av trafikolyckor som involverar farligt gods enligt statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare från år 2007 till 2020 med ca 10 miljöskador per år. Med anledning av detta skulle konsulterna med fördel undersöka detta i sina utredningar för att inkludera denna viktiga aspekt gällande konsekvenser av farligt gods olyckor. Att detta inte inkluderas i konsulternas riskutredningar resulterar i att beräkningarna av konsekvenser inte kan ses som heltäckande. Eftersom miljöskador faktiskt inträffar flera gånger per år finns det anledning att vilja utreda detta i riskutredningarna mer på djupet. Det går att anta att kommunerna inte inkluderat detta som uppdrag till konsulterna då de fokuserat på dödsfall och att det har gjorts på detta sätt under en längre tid. Om detta skulle belysas till kommuner skulle det möjligtvis kunna inkluderas i framtida riskutredningar som genomförs av konsulter.

7.3 Kan konsulternas riskutredningar förbättras för att bättre stämma överens med hur det ser ut i praktiken?

Att konsulternas beräkningar inte överensstämmer väl med data från räddningstjänster och verksamhetsutövare tyder på att riskutredningarna har en viss förbättringspotential. Det skulle gå att påstå att det egentligen finns två tillvägagångssätt på hur riskutredningar skulle kunna förbättras. Det ena är, precis som det har nämnts i metoden, att först och främst ha bättre kvalitet på data vilket betyder att aktuell data används samt att inkludera de delar av beräkningarna som inte finns med idag. Som nämnts i diskussionen inkluderar beräkningarna varken olyckor där endast utsläpp inträffat till följd av trafikolyckor eller utsläpp som inte skett till följd av en trafikolycka. Detta är egentligen kritik mot kommunerna som uppdragsgivare då de formar uppdrag till konsulterna rörande vad som ska utredas.

Transparens gällande varifrån data har inhämtats för varje parameter bör också vara något som redovisas tydligare av varje konsult, se avsnitt 4.2.2.1-4.2.2.4. Vidare behöver de antaganden som görs motiveras tydligare med hjälp av hänvisning till källor. Den data som observerats från räddningstjänster och verksamhetsutövare skulle kunna användas av konsulterna för att uppdatera deras parametrar för att de ska stämma bättre. Vidare hade även beräkningarna av konsekvenser blivit mer kompletta om miljöskador hade inkluderats då detta inte inkluderats i berörda riskutredningar. Detta tillvägagångssätt kan ses som ett sätt att göra riskutredningarna mer detaljerade och hade resulterat i en mer korrekt uppskattning av riskerna kopplat till farligt gods. Då riskutredningar förbättras och i sin tur överensstämmer bättre med praktiken blir riskutredningarna mer meningsfulla för inte minst allmänheten.

Vidare skulle uppdragsgivare få bättre kunskap om vilka konsekvenser som behöver inkluderas i riskutredningar genom att få mer kännedom om de potentiella konsekvenser som faktiskt kan uppstå. Därför kan uppdragsgivare med denna kännedom, att miljöskador skett relativt ofta i jämförelse med dödsfall som inte har skett från år 2007 till 2020, möjligtvis inse att lite mer fokus med fördel bör läggas på beräkningar av miljöskador. Därför skulle en liten förändring av fokus i sin tur kunna ske genom att uppdragsgivarna ger konsulterna uppdrag om att även göra beräkningar av miljöskador. Vidare är det tillräckligt att ett utsläpp sker för att en miljöskada ska inträffa, samtidigt som det krävs ett omfattande händelseförlopp för att person ska omkomma. Detta förslag hade även kunnat resultera i att uppdragsgivarna följer lagstiftningen bättre då mer fokus läggs på miljöskador som är en konsekvens som inträffar och kan därför behöva utredas närmare. Då utsläpp kan leda till miljöskador är det till fördel om uppdragsgivarna inkluderar detta i riskutredningarna. Med detta tillvägagångssätt hade

fler olyckor potentiellt kunnat förhindras då riskutredningarna i teorin skulle kunna kartlägga dessa konsekvenser bättre. Detta skulle göra det enklare att tillämpa lämpliga åtgärder.

Ytterligare ett förbättringsförslag är att, tillsammans med de kvantitativa bedömningarna, också lägga fokus på kvalitativa bedömningar. Av uppsatsen konstateras att det inte skett några dödsfall till följd av transport involverande farligt gods under perioden år 2007 till 2020, vilket tyder på att de säkerhetsåtgärder som vidtagits har varit goda. Det går därför argumentera för att en del fokus kan läggas på att identifiera risker på ett kvalitativt sätt och utreda dem med hjälp av erfarenheter och kunskaper. Med hjälp av kvalitativa bedömningar går det, utifrån erfarenheterna och kunskaperna, göra uppskattningar och komplettera den kvantitativa beräkningen. En sådan lösning hade lett till en mer nyanserad bedömning som också kan generera bättre förslag till åtgärder.

7.4 Kritisk granskning av studien

I diskussionen nämns att data från räddningstjänster och verksamhetsutövare inte är felfria. Som nämns i avsnitt 4.3 rapporteras inte allt in från verksamhetsutövare. Vidare finns det enligt MSB mörkertal i statistiken som rapporteras från både verksamhetsutövare och räddningstjänster. På liknande sätt rapporteras inte allting på korrekt sätt av räddningstjänster vilket kan leda till att viss data som inhämtats från IDA (bilaga 1) inte är korrekt. Det ska dock påpekas att räddningstjänster började gå från insatsrapporter till händelserapporter under år 2016 till 2018. Detta innebär att statistik från räddningstjänster rapporterats bättre efter övergången vilken kan ha lett till att viss statistik rörande rapporteringen sett ut att ha inträffat mer frekvent. Vidare användes en fördelning av ADR-klasser med hjälp av händelserapporter från år 2017 till 2020 vilket resulterat i att exakta antalet utsläpp per klass inte är säkert. Som redan nämns i diskussionen inhämtades händelserapporter från 2017 till 2020 från 23 större räddningstjänster. Eftersom alla 46 räddningstjänster som kontaktats inte haft möjlighet att tillhandahålla händelserapporter har detta påverkat resultaten. Detta eftersom ytterligare händelserapporter hade kunnat inhämtas och möjligtvis hade fler sluthändelser som inträffat kunnat inkluderas i uppsatsen. Därför gjordes en extrapolering av sluthändelser för att bättre spegla de sluthändelser som inträffat vid transport involverande farligt gods i landet.

VTI-metoden användes vid beräkning av olycksfrekvens eftersom den användes av berörda konsulter. Konsulternas data användes för parametrarna singelolycka, olyckskvot och kvot för farligt gods transporter. Att konsulterna använt sig av parametrar för singelolycka och olyckskvot från räddningsverket från året 1996 har också påverkat resultaten. Det var endast parametern trafikarbete för ett vägavsnitt som ändrades till trafikarbete för hela landet.

Detta gjordes för att kunna jämföra med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare som innehar statistik för hela landet. Viktigt att nämna är att vissa vägvagnsnitt faktiskt kan vara mer eller mindre utsatta än rikssnittet på grund av platsspecifika faktorer. Vissa vägar i uppsatsen har varit mer exponerade för farligt gods olyckor i jämförelse med andra vägar vilket gjort att deras resultat överskattats, och vice versa, för vägar som inte varit särskilt exponerade. Därför användes inte olycksfrekvensen vid beräkning av trafikolyckor involverande farligt gods då sluthändelser inträffat, utsläpp av farligt gods och förväntade antal dödsfall. Detta då vissa konsulter beräkningar skulle ha missgynnats av att olycksstatistik hade använts vid dessa beräkningar vilket var anledningen till att endast sannolikheten givet att en trafikolycka med farligt gods inträffat beräknades. På så vis blir jämförelsen med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare för hela landet mer representativt även om det föranleder svagheter.

Vid beräkning av händelseträdens scenarion har sannolikheter för delhändelser och sluthändelser från konsulternas data använts. För de konsulter som inte hade gjort något händelseträd konstruerades ett händelseträd i stället för dem i uppsatsen. Händelseträden baserades på konsulternas sannolikheter och strukturen med hjälp av att titta på andra konsulter riskutredningar. Data från konsulterna användes för att resultaten från händelseträden skulle gå att jämföra med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare. Det bör nämnas att majoriteten av delhändelser samt sluthändelser och dess sannolikheter i händelseträden som konsulterna använt sig av har kommit från flera olika källor. Konsulterna har bland annat använt äldre källor eller källor där hänvisningen varit bristande och gjort antaganden. Detta har resulterat i att konsulternas händelseträd sett olika ut vilket påverkat sannolikheterna för de olika scenarierna som beräknats för de olika konsulterna.

Då konsulternas riskutredningar inte på ett metodiskt och tydligt sett förklarat hur de beräknat förväntade antal dödsfall som kan inträffa för respektive scenario, kontaktades respektive konsult, där samtliga inte ville ge ut information gällande hur beräkningarna genomförts. Det var därför inte möjligt att beräkna samhällsrisker såsom konsulterna gjort då utredningarna inte varit tillräckligt specifika vilket var anledningen till att en förenklad beräkning av förväntade antal dödsfall gjordes. Beräkningarna av förväntade antal dödsfall gjordes med hjälp av konsulternas konsekvensavstånd och spridningsvinkel som de själva hade beräknat i kombination med data från SCB gällande befolkningstäthet vid de fall då befolkningstäthet inte uppgavs av konsulterna. Då deras egna parametrar använts i denna uppsats sågs det som rimligt att använda dessa och i de fallen konsulter inte uppgett dessa parametrar har

antaganden baserat på data från andra konsulter gjorts. Då konsulterna beräknade konsekvensavstånd på olika sätt med diverse parametrar har det varit svårt att verifiera var de fått sin data ifrån samt om den varit aktuell, på samma sätt var det för parametern spridningsvinkel. Rörande dessa parametrar hade flera konsulter hänvisat till flertalet olika källor i deras beräkningar av konsekvenser gällande dödsfall. Eftersom deras data skilt sig åt har det i sin tur påverkat beräkningarna av dödsfall.

8 Slutsats

I uppsatsen görs beräkningar av hur ofta trafikolyckor som involverar farligt gods inträffar och beräkningar av dess konsekvenser, som därefter jämförs med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare. Under arbetets gång har kontakt tagits med räddningstjänster för att inhämta deras händelserapporter. Då flertal av de kontaktade räddningstjänsterna inte inkommit med händelserapporter har detta påverkat resultaten. Vidare har verksamhetsutövarnas rapportering av olyckor inte hållit lika god nivå som räddningstjänster, vilket inneburit att resultatet påverkats. Uppsatsen berör konsulternas beräkningar av trafikolyckor involverande farligt gods, scenarion där sluthändelser inträffat, scenarion där endast utsläpp har skett och de konsekvenser som uppstått till följd av det i nuläget inte är heltäckande.

Gällande olycksfrekvensen för trafikolyckor görs beräkning med hjälp av konsulternas riskutredningar. Det kan konstateras att beräkningen inte överensstämmer väl med praktiken. Detta beror på att de platsspecifika faktorerna påverkar resultaten i beräkningen av olycksfrekvensen. Med anledning av detta valdes att beräkna sannolikheten givet att en trafikolycka inträffar för sluthändelser och utsläpp samt förväntade antal dödsfall, i syfte att göra en mer representativ jämförelse. Jämförelsen görs med statistik från verksamhetsutövare och räddningstjänster som täcker en period från år 2017 till 2020. Det bör belysas att mörkertal gällande sluthändelser finns och att inte alla räddningstjänster som har kontaktats inkommit med händelserapporter. Då det inträffat få sluthändelser vid trafikolyckor involverande farligt gods har det funnits ett tunt dataunderlag vilket gjort jämförelsen svår. Det är dock möjligt att med det aktuella dataunderlaget att dra slutsatsen att de konsulter som uppskattar sannolikheten som lägre bättre stämmer överens med praktiken.

Vidare har utsläpp som utreds för konsulterna beräknats i denna uppsats trots att konsulterna inte specifikt undersöker denna aspekt i riskutredningarna. Det går att konstatera att konsulternas data, som används för beräkning av utsläpp i uppsatsen, stämmer bättre överens vid jämförelse med statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare som täckt perioden år 2017 till 2020. Detta gäller främst ADR-klass 3. Detta beror på att utsläpp skett oftare än sluthändelser enligt statistik från verksamhetsutövare och räddningstjänster vilket gjort att det funnits ett större jämförelseunderlag. Det kan dock konstateras att konsulternas uträkningar inte stämmer väl överens med praktiken i någon av de två aktuella aspekterna. Detta beror bland annat på olika parametrar från olika källor, parametrar som varit från äldre källor och att antaganden har gjorts av konsulterna. Konsulterna kan med fördel inkludera utredningar av utsläpp vid olyckor som involverar farligt gods utan att någon trafikolycka har skett i syfte att ge en bredare helhetsbedömning. Dock har konsulterna i sina utredningar varit tydliga med vad de undersökt och det framgår att de endast utrett det som uppdragsgivaren har gett dem i uppdrag.

Konsulterna har undersökt konsekvenserna av trafikolyckor involverande farligt gods, dock endast förväntade antal dödsfall. Under perioden år 2007 till 2020 inträffade inga dödsfall som går att hänföra till trafikolyckor involverande farligt gods enligt statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare. Vid en jämförelse med konsulternas beräkningar av konsekvenser konstateras att förväntade antal dödsfall inte stämmer överens med hur det ser ut i praktiken. Att beräkningar av konsekvenser rörande förväntade antal dödsfall genomförs är viktigt även fastän det inte inträffat under den här tidsperioden då det faktiskt skulle kunna inträffa i praktiken.

Vidare undersökte konsulterna inte miljöskador som kan uppstå till följd av trafikolyckor involverande farligt gods, vilket beror på att uppdragsgivarna inte angett detta i sina uppdragsbeskrivningar. Detta kan bedömas som en brist i utredningarna, i synnerhet då miljöskador inträffat flera gånger per år enligt statistik från räddningstjänster och verksamhetsutövare för perioden år 2007 till 2020. Att inkludera detta hade gjort att uppdragsgivarna, alltså kommunerna, hade följt lagen bättre då miljö är något skyddsvärt enligt miljöbalken, lagen om transport av farligt gods och plan- och bygglagen. Inte minst kan miljöskador även påverka människohälsan.

Mot bakgrund av det anförda kan alltså riskutredningar förbättras genom att inkludera fler aspekter, som inte utreds i dagsläget. Vidare skulle olika tillvägagångssätt där både de aspekter som konsulterna redan undersöker idag samt de nya aspekterna som föreslås kunnat

utredas mer kvantitativt och kvalitativt. I förtydligande syfte hade konsulterna, i sina riskutredningar, också kunnat vara mer transparenta gällande vilka parametrar de använder och vilka antaganden de gör. Dessa förbättringar som föreslås kan i sin tur resultera i en förbättring av riskutredningarna vilket är viktigt för alla berörda parter, alltså konsulterna, kommunerna och allmänheten. Detta hade varit av intresse att utreda mer på djupet i framtida studier, med hjälp av möjligtvis en intervjustudie, för att undersöka vad både konsulter och uppdragsgivare tycker.

9 Referenser

- AFRY. (2020). *Håbo kommun*. Hämtat från <https://www.habo.se/download/18.48388fd11791281da8acf9f0/1621250563287/Risku tredning%20Sejersta%201;70.pdf>
- Alvarsson, O., & Jansson, J. (2016). *Jämförelsestudie av riskbedömningar avseende vägtransport av farligt gods*. Lund: Lunds universitet.
- Aven, T., & Renn, O. (2010). *Risk Management and Governance*. Heidelberg: Springer.
- Bengt Dahlgren. (2020). *Järfälla kommun*. Hämtat från <https://www.jarfalla.se/download/18.6b2747c7170c01976a16631c/1589486195088/vedesta-i-riskanalays-bengt-dahlgren-2020.pdf>
- Boholm. (2018). *Svenska myndigheters kommunikation om risk: vad, hur och varför?* Göteborg: Statsvetenskaplig tidskrift.
- Boverket. (den 24 februari 2021). *Farligt gods*. Hämtat från <https://www.boverket.se/sv/PBL-kunskapsbanken/Allmant-om-PBL/teman/godstransporter-i-fysisk-planering/godstransporter-i-planeringsprocessen/x/farligt-gods/>
- Brandkonsulten. (2021). *Solna kommun*. Hämtat från <https://www.solna.se/download/18.3c688b2117d46eaaad51a6a9/1637740095342/Risk utredning.pdf>
- Brandskyddslaget. (2020). *Solna kommun*. Hämtat från <https://www.solna.se/download/18.73ca962f172a2793d1f5485d/1593679119549/Detaljerad%20riskanalys.pdf>
- Carlsson, T. (2003). *Riskanalys av farligtgodstransporter i Borlänge kommun: Ett underlag till rekommendationer i planprocessen*. Lund: Lunds universitet.
- CCPS. (2008). *Guidelines for Chemical Transportation Safety, Security, and Risk Management*. New York: Wiley.
- CCPS. (2009). *Guidelines for developing quantitative safety risk criteria*. New York: Wiley.
- Davidsson. (1997). *VÄRDERING AV RISK*. Karlstad: Räddningsverket.
- Davidsson. (2003). *Handbok för riskanalys*. Räddningsverket.

- Envall, P. (1998). *Farligt gods på vägnätet - Underlag för samhällsplanering*. Karlstad: Räddningsverket.
- Firetech. (2020). *Malung-Sälens kommun*. Hämtat från https://malung-salen.se/download/18.626461251744cc32f94c9a6/1599052180775/FT8-01%20Riskanalys%20Orrmyrheden%201_2%20m%20fl%20Malung-Sa%CC%88lens%20kommun%20utgv%204.pdf
- Goerlandt, F., & al, e. (2016). Validity and validation of safety-related quantitative risk analysis. *Elsevier*, 127-139.
- Hassel, H. (den 10 november 2019). Föreläsning om riskpresentation inom säkerhet. Lund, Sverige.
- Håkansson, M. (den 7 december 2021). Intervju med handläggare på MSB gällande rapporteringsdata. (S. R. Garrido, Intervjuare)
- Höst et al. (2006). *Att genomföra examensarbete*. Lund: Studentlitteratur.
- Höst et al. (2006). *Att genomföra examensarbete*. Lund: Studentlitteratur AB.
- Ingvarson, J. (2020). *Standardisering av risk*. Lund: Lunds universitet.
- Ingvarson, J., & Roos, A. (2003). *Metoder för risk- och sårbarhetsanalys - med inriktning mot allvarliga händelser inom processindustri och transport av farligt gods*. Lund: Lunds Universitet.
- Kaplan, & Garrick. (1981). *On The Quantitative Definition of Risk*. Wiley.
- Lag om transport av farligt gods (2006:263)*. (2006).
- Länsstyrelsen i Hallands län. (2011). *Riskanalys av farligt gods i Hallands län*. Halmstad: Länsstyrelsen i Hallands län.
- Länsstyrelsen Stockholm. (2016). Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods.
- Länsstyrelserna Skåne län, S. L. (september 2006). *Länsstyrelsen*. Hämtat från <https://www.lansstyrelsen.se/download/18.2887c5dd16488fe880d4c777/1536845650827/skydd-mot-olycka-riskpolicy-detaljplanprocessen.pdf>
- Miljöbalk (1998:808)*. (1998).
- MSB. (2006). *Kartläggning av farligt godstransporter September 2006*. MSB.

- MSB. (november 2011). *Transport av farligt gods Väg och järnväg*. MSB. Hämtat från <https://www.msb.se/ribdata/filer/pdf/26071.pdf>
- MSB. (2016). *MSBFS 2016:7 Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om statliga myndigheters risk- och sårbarhetsanalyser*; MSB.
- MSB. (den 15 april 2019). *Skydd mot olyckor*. Hämtat från <https://www.msb.se/sv/regler/gallande-regler/skydd-mot-olyckor/>
- MSB. (2020). *Transport av farligt gods Händelserapportering 2007-2019*. Karlstad: MSB.
- MSB. (januari 2021a). *Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng*. Hämtat från <https://rib.msb.se/filer/pdf/29451.pdf>
- MSB. (den 27 oktober 2021b). Hämtat från Skärpt kontroll över explosiva varor: <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/brandfarligt-och-explosivt/lagen-om-brandfarliga-och-explosiva-varor/skarpt-kontroll-over-explosiva-varor/>
- MSB. (maj 2021c). *Transport av farligt gods Väg och järnväg 2021/2022*. Hämtat från <https://rib.msb.se/filer/pdf/29654.pdf>
- MSB. (den 3 september 2021d). *MSBFS 2020:9 föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng (ADR-S 2021)*. Hämtat från <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/farligt-gods/lag-forordning-och-foreskrifter/adr-s/>
- MSB. (den 13 september 2021e). *Rapportera olyckor och tillbud vid transport av farligt gods*. Hämtat från <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/skydd-mot-olyckor-och-farliga-amnen/farligt-gods/olycksrapportering-farligt-gods>
- MSB. (den 16 april 2021f). *NIS-tillsyn*. Hämtat från <https://www.msb.se/sv/amnesomraden/informationssakerhet-cybersakerhet-och-sakra-kommunikationer/nis-direktivet/nis-tillsyn/>
- MSB. (2021g). *MSBFS 2021:5. Föreskrifter om undersökningsrapport efter kommunal räddningsinsats*. MSB.
- Nilsson, A. (2005). *Osäkerheter vid riskanalyser i samband med transport av farligt gods*. Lund: Lunds universitet.

- Nilsson, R. (den 25 november 2021). Intervju angående transport av farligt gods olyckor i Stockholm. (S. R. Garrido, Intervjuare)
- Plan- och bygglag (2010:900)*. (2010).
- Prevecon. (2020). *Trollhättans kommun*. Hämtat från https://www.trollhattan.se/globalassets/dokument/bygga-bo-och-miljo/stadsbyggnad/detaljplaner/chaufforen-1/20h_riskbedomning.pdf
- Rådne. (2020). *Transport av explosivt gods - Känner vi till riskerna?* Lund: Lunds universitet.
- Räddningsverket. (1996). *Farligt gods Riskbedömning vid transport*. Karlstad: Räddningsverket.
- SCB. (den 18 november 2022). *SCB*. Hämtat från Befolkningstäthet (invånare per kvadratkilometer): https://www.statistikdatabasen.scb.se/pxweb/sv/ssd/START__BE__BE0101__BE0101C/BefArealTathetKon/
- SIS. (2018). *Riskhantering – Vägledning (ISO 31000:2018, IDT)*. Svenska Institutet för Standarder.
- SKR. (den 24 april 2022). Karta, kommunal räddningstjänst. Hämtat från <https://skr.se/skr/samhallsplaneringinfrastruktur/trygghetsakerhet/skyddmotolyckorradningstjanst/kartakommunalraddningstjanst.642.html>
- SKR. (den 16 september 2022b). *Trafiksäkerhet*. Hämtat från <https://skr.se/skr/samhallsplaneringinfrastruktur/trafikinfrastruktur/trafikplaneringtrafiksakerhet/trafiksakerhet.2982.html>
- Slettenmark. (2003). Länsstyrelsen i Stockholm. Riskanalyser i detaljplaneprocessen - vem, vad, när & hur? Länsstyrelsen i Stockholms län Rapport nr 15:2003. *Rapport nr 15:2003*.
- SS-ISO 31000:2018. (2018). Svenska Institutet för Standarder.
- Structor. (2021). *Norrtälje kommun*. Hämtat från <https://www.norrtalje.se/globalassets/bygga-bo-och-miljo/gallande-detaljplaner/kvarteret-kungsangsliljan-del-av-fastigheten-talje-2195-med-flera/riskutredning-structor-2021-01-29.pdf>
- Swedac. (den 29 maj 2022). *Swedac*. Hämtat från <https://www.swedac.se/amnesomraden/fordon-for-transport-av-farligt-gods/>

- Trafa. (den 17 maj 2021). *Lastbilstrafik 2020*. Hämtat från <https://www.trafa.se/globalassets/statistik/vagtrafik/lastbilstrafik/2020/lastbilstrafik-2020.pdf>
- Trafa. (den 16 september 2021b). *Lastbilstrafik 2020 statistik 2020:14 (excel)*. Hämtat från <https://www.trafa.se/vagtrafik/lastbilstrafik/>
- Trafikanalys. (2021). *Trafikarbete på svenska vägar*. Trafikanalys.
- Trafikverket. (den 14 augusti 2017). *Planeringsförutsättningar för farligt gods*. Hämtat från <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/Planera-och-utreda/samhallsplanering/Sakerhet-och-konflikter/Transporter-av-farligt-gods/Planeringsforutsattningar-for-farligt-gods/>
- Trafikverket. (den 22 december 2021). *NVDB på webb*. Hämtat från <https://nvdb2012.trafikverket.se/>
- Trafikverket. (den 24 augusti 2023). *Hastighetsgränser på väg*. Hämtat från <https://www.trafikverket.se/resa-och-trafik/trafiksakerhet/sakerhet-pa-vag/hastighetsgranser-pa-vag/>
- Trafikverket. (den 01 05 2024). *Trafikverket*. Hämtat från Trafikarbete: <https://bransch.trafikverket.se/tjanster/trafiktjanster/Vagtrafik--och-hastighetsdata/Trafikarbete/>
- Transportstyrelsen. (den 16 november 2021). *Sök föreskrift*. Hämtat från https://rdt.transportstyrelsen.se/rdt/AF06_Search.aspx?UseStfs=1
- Transportstyrelsen. (den 30 december 2021b). *Statistik över vägtrafikolyckor*. Hämtat från <https://www.transportstyrelsen.se/sv/vagtrafik/statistik/olycksstatistik/statistik-over-vagtrafikolyckor/>.
- Uijt de Haag, P. A., & Ale, B. (2005). *Publicatiereeks Gevaarlijke Stoffen*. Hämtat från <https://content.publicatiereeksgevaarlijkestoffen.nl/documents/PGS3/PGS3-1999-v0.1-quantitative-risk-assessment.pdf>
- UNECE. (den 30 oktober 2021). *UNECE*. Hämtat från <https://unece.org/about-adr>
- WSP. (2021). *Nässjö kommun*. Hämtat från <https://nassjo.se/download/18.26af19e1771f0758ee1ca61/1615815607996/Riskutredning.pdf>

10 Bilagor

Bilaga 1 – Utdrag från dokument rörande räddningstjänsters data

År	Ko m mu n	Ko mun Nam n	Händelsetyp	Verksam het	Miljö skad a	Per son ska da	Farligh etsnu mmer	UNN um mer	Kemikali enamn	Antal Omk omn a
20 07	01 23	Järfäl la	Utsläpp av farligt ämne	Transport med vägfordon	Ja	Nej	30	120 2	Eldningso lja, lätt	0
20 07	06 83	Värn amo	Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skytt	Tankbil	Nej	Ja				0
20 07	21 81	Sand viken	Utsläpp av farligt ämne	Transport med vägfordon	Nej	Nej	30	120 2	diesel	0
20 07	01 80	Stoc khol m	Utsläpp av farligt ämne	Mellanlag ring	Nej	Nej	20	207 3	Ammonia k, lösning 35-50%	0
20 07	14 95	Skar a	Utsläpp av farligt ämne	Lastning eller lossning	Nej	Nej	60	290 2	Anabasin	0
20 07	12 84	Höga näs	Utsläpp av farligt ämne	Transport med vägfordon	Nej	Nej	336	123 0	Metanol	0
20 07	12 67	Höör	Utsläpp av farligt ämne	Lastning eller lossning	Ja	Nej	30	120 2	Diesel	0

2007	1439	Färgelanda	Utsläpp av farligt ämne	Lastning eller lossning	Nej	Nej	33	1203	bensin	0
2007	2582	Boden	Utsläpp av farligt ämne	Transport med tåg	Nej	Nej	20	1006	Argon	0
2007	2581	Piteå	Utsläpp av farligt ämne	Transport med tåg	Nej	Nej	20	1006	Argon	0
2007	2480	Umeå	Utsläpp av farligt ämne	Lastning eller lossning	Uppgift saknas	Nej	30	1202	dieselolja	0
2007	0561	Åtvidaberg	Utsläpp av farligt ämne	Lastning eller lossning	Ja	Nej	30	1202	Eldningsolja, lätt	0
2007	1463	Mark	Utsläpp av farligt ämne	Lastning eller lossning	Nej	Nej	30	1202	Dieselolja	0
2007	2180	Gävle	Utsläpp av farligt ämne	Transport med vägfordon	Nej	Nej	1202	30	Diesel	0
2007	1287	Trelleborg	Utsläpp av farligt ämne	Lastning eller lossning	Nej	Nej	8	1824	Natriumhydroxid	0
2007	1293	Hässleholm	Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt	Annan lastbil	Nej	Nej				0
2007	0484	Eskilstuna	Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt	Tankbil	Nej	Nej				0
2007	0484	Eskilstuna	Utsläpp av farligt ämne	Transport med vägfordon	Nej	Nej	80	3265	Frätande vätska n.s.o	0
2007	1275	Perstorp	Utsläpp av farligt ämne	Mellanlagring	Ja	Nej	80	1830	Svavelsyra, över 51%	0
2007	1480	Göteborg	Utsläpp av farligt ämne	Lastning eller lossning	Nej	Nej	30	1230	diesel	0
2007	1275	Perstorp	Utsläpp av farligt ämne	Transport med vägfordon	Nej	Nej	80	2796	Batterisyr a	0
2007	0180	Stockholm	Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt	Annan lastbil	Nej	Nej				0
2007	1980	Västerås	Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt	Tankbil	Nej	Ja				0
2007	1283	Helsingborg	Utsläpp av farligt ämne	Lastning eller lossning	Nej	Ja	80	2582	Järntriklorid	0
2007	0780	Växjö	Utsläpp av farligt ämne	Transport med vägfordon	Ja	Ja	80	1830	Septacid S	0
2007	2031	Rättvik	Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt	Tankbil	Nej	Nej				0
2007	1265	Sjöbo	Utsläpp av farligt ämne	Lastning eller lossning	Nej	Nej	30	1202	Diesel	0
2007	1980	Västerås	Utsläpp av farligt ämne	Lastning eller lossning	Nej	Nej	33	1203	Bensin	0
2007	1441	Lerum	Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt	Tankbil	Nej	Nej				0
2007	1861	Hallsberg	Utsläpp av farligt ämne	Transport med tåg	Nej	Nej	50	1942	Ammoniumnitrat	0
2007	0188	Norrälje	Utsläpp av farligt ämne	NULL	Nej	Nej	33	1203	motorbensin	0
2007	2180	Gävle	Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt	Tankbil	Ja	Ja				0
2007	0680	Jönköping	Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt	Annan lastbil	Nej	Nej				0

2007	1263	Svedala	Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt	Tankbil	Nej	Nej				0
2007	0182	Nacka	Utsläpp av farligt ämne	Lastning eller lossning	Nej	Nej	1203	1203	Bensin	0
2007	1480	Göteborg	Utsläpp av farligt ämne	Transport med tåg	Nej	Nej	23	1965	Gasol	0
2007	1382	Falckenberg	Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt	Annan lastbil	Nej	Nej				0
2007	0191	Sigtuna	Utsläpp av farligt ämne	Lastning eller lossning	Nej	Nej	23	1978	Gasol	0
2007	2321	Åre	Utsläpp av farligt ämne	Transport med vägfordon	Nej	Nej	50	1486	Kaliumnitrat	0
2007	0180	Stockholm	Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt	Annan lastbil	Nej	Ja				0
2007	1861	Hallsberg	Utsläpp av farligt ämne	Transport med tåg	Nej	Nej	80	2790	Ättiksyra	0
2007	1080	Karlskrona	Utsläpp av farligt ämne	Mellanlagring	Nej	Nej	44	2448	Svavel smält	0
2007	1496	Skövde	Utsläpp av farligt ämne	Transport med vägfordon	Nej	Nej	80	1791	Natriumhypokloridlösning	0
2007	1766	Sunne	Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt	Tankbil	Nej	Ja				1

Bilaga 2 – Dokumentation, transport av farligt gods

Årgångar

2007-2020

Under perioden har rapporteringen från räddningstjänsten gjorts i olika system. 2007 och delvis fram till 2018 gjordes rapporteringen i insatsrapporter. Delvis från 2016 och helt från 2018 rapporterar räddningstjänsten i händelserapporter.

Vid jämförelse mellan statistik under perioden 2018-2020 och tidigare års statistik bör man vara medveten om att ett minskat bortfall och andra kvalitetsförbättringar som följd av införandet av händelserapporten kan påverka siffrorna. Samt att utformningen på rapporter har ändrats vilket kan påverka beskrivningen av händelsen, vilka svarsalternativ som finns samt jämförbarheten över tid.

Kommun

Kommunkod och kommunnamn där olyckan inträffade

Händelsetyp

Två händelsetyper ingår i populationen för att beskriva tillbud och olyckor, som skett i samband med transporter av farligt gods.

Utsläpp av farligt ämne

I insatsrapporten är händelsen ”Utsläpp med farligt ämne” samt att utsläppstypen är farligt gods-last.

I händelserapporten är utlösande händelse ” Annat utsläpp eller fara för utsläpp av farligt ämne” samt att utsläppet eller tillbudet gällde farligt gods-last under transport eller mellanlagring.

Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt

I insatsrapporten är händelsen ”Trafikolycka” och minst ett inblandat trafikelement är ”Tankbil/tankcontainer märkt med farligt-godsskylt” eller ”Annan lastbil märkt med farligt-godsskylt”.

I händelserapporten är utlösande händelse ”Trafikolycka” och minst ett inblandat fordon är ”Tung lastbil” samt att något inblandat fordon är märkt med farligt gods-skylt

Verksamhet

För händelsetypen ”Utsläpp av farligt ämne” finns följande verksamheter för farligt gods-last:

- Lastning eller lossning
- Mellanlagring
- Transport med vägfordon
- Transport med tåg
- Okänd

För händelsetypen ”Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt” finns följande verksamheter som beskriver vilka trafikelement som var inblandade in händelsen:

- Både tankbil och annan lastbil
- Tankbil
- Annan lastbil

För händelser som rapporterats i händelserapporten finns endast Annan lastbil som verksamhet.

Miljöskada

I insatsrapporten har något alternativ för inträffad miljöskada eller överhängande fara för miljöskada markerats.

I händelserapporten bedöms att händelsen orsakat miljöskada eller saneringsbehov befarades efter avslutad räddningsinsats.

Miljöskadeobjekt

Miljöer som skadades eller hotades vid miljöskada

Beskrivning miljöskada

In insatsrapporten beskrivs akut miljöpåverkan och vidtagna åtgärder för att minska den.

I händelserapporten kan miljöskador som uppstod under händelsen eller insatsen beskrivas

Personskada

I insatsrapporten har personskador (ej egen personal) varit minst en något av följande svarsalternativ, Skadades lindrigt, Skadades svårt eller Omkom

I händelserapporten har händelsen orsakat personskada (ej egen personal).

Losstagnning av personer med

I insatsrapporten och händelse ”Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt” finns information om losstagnning av personer.

Fast i fordon

I händelserapporten och utlösande händelse ”Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt” finns information om skadad person var fast i fordon.

Skadegrad vid räddningstjänstens ankomst

I händelserapporten och utlösande händelse är ”Enbart trafikolycka med tung lastbil och farligt gods-skylt” och för person fast i fordon finns information om skadegrad på personen vid räddningstjänstens ankomst.

Farlighetsnummer

Finns endast där händelsetyp är ”Utsläpp av farligt ämne”

UNNummer

Finns endast där händelsetyp är ”Utsläpp av farligt ämne”

Kemikalienamn

Finns endast där händelsetyp är ”Utsläpp av farligt ämne”

Antal omkomna

I insatsrapporten är räddningsledarens bedömning att minst en person omkom i olyckan vid olyckstillfället.

I händelserapporten bedömde räddningsledaren att aktuell person omkom på plats. (Om räddningsledaren är osäker på om personen omkom ska personen anges som avtransporterad till vårdenhet).

Orsaker

Fritext för att beskriva orsaker för händelsen. Finns endast för händelser med minst en omkommen person.

Förlopp

Fritext för att beskriva händelseförloppet och insatsens genomförande. Finns endast för händelser med minst en omkommen person.

Övrig information

Statistiken baseras på MSB:s insatsstatistik, som är avsedd att belysa vilka olyckor som kommunal räddningstjänst larmas till samt vilka åtgärder som vidtas vid dessa olyckor.

Efter varje räddningsinsats eller annan typ av larm dokumenterar räddningstjänsten vad som har hänt och vilka åtgärder som har vidtagits i en händelserapport. Rapporterna skrivs i räddningstjänsternas egna verksamhetssystem och skickas sedan till MSB.

Observera att insatsstatistiken bygger på yrkesmässiga bedömningar av landets brandbefäl. MSB ändrar inte det som noterats i en händelserapport utan räknar med att räddningstjänsten själv vid behov rättar upp felaktigheter i sina rapporter.

Den som vill jämföra insatsstatistiken över tid ska vara medveten om risken för nivåförändringar som mer beror på förändrade utlarmnings- eller rapporteringsrutiner än på verkliga samhällsförändringar.

För mer information se Kvalitetsdeklarationer: [Räddningstjänstens insatser – kvalitetsdeklaration](#)

Se även visualiseringen av händelserapporten. Den visar hur insamlingen kommer att se ut från 2022 men det påminner en del om hur det ser ut idag. En del frågor kan vara omformulerade och svarsalternativ har lagts till eller tagits bort. Sen ser

inte räddningstjänsternas egna system ut så här, men principen ska vara densamma.

<https://handelserapport.msb.se/visualisering/>

Bilaga 3 – Konsulters parametrar och beräkningar

Konsulters parametrar och beräkningar av trafikolyckor							
Konsult	ÅDT	ÅDT transport med farligt gods	Singel olycka	Olyck skvot	Trafikarbete	Längd i km	frekvens för trafikolycka
AFRY A	1300 0	65	0,6	0,32	6400000	1	0,010613616
AFRY B	850,7	0,62	0,1	1,5	744600	1	0,000644732
Brandskyddslaget	3100 0	3,2	0,25	0,8	11 315 000	1	0,001635128
Prevecon A	2684 9	28	0,25	0,8	9799885	1	0,014301605
Prevecon B	6400	4	0,15	1,2	700800	0,3	0,000972081
Bengt dahlgren	6700 0	192	0,4	0,55	24455000	1	0,061604127
Brandkonstulen	2000 0	75	0,1	1,5	2920000	0,4	0,031152066
Structor A	1336 0	31	0,45	0,8	4876400	1	0,014019048
Structor B	1200 0	1	0,15	1,2	2 628 000	0,6	0,000486161
Firetech A	3250	8	0,15	1,2	1635200	1	0,006475069
Firetech B	4070	7	0,3	0,8	1989250	1	0,003472339
WSP	5800	0,052	0,25	0,9	2117000	1	2,98934E-05

Bilaga 4 – Beräkning av olycksfrekvens för trafikolyckor med trafikarbete för hela landet

Beräkningar av olycksfrekvens med trafikarbete för hela landet	
Konsult	Trafikolyckor/år
AFRY A	187,162003
AFRY B	173,74035
Brandskyddslaget	12,0917076
Prevecon A	122,110872
Prevecon B	34,8193008
Bengt dahlgren	210,781589
Brandkonsulten	357,070951
Structor A	240,552418
Structor B	9,28745839
Firetech A	456,729093
Firetech B	195,58043
WSP	1,18153005

Bilaga 5 - Antalet trafikolyckor med farligt gods lastbilar som rapporterats in av räddningstjänster och verksamhetsutövare för perioden 2007-2020

Trafikolyckor som rapporterats in av räddningstjänster under perioden 2007-2020	
År	Antal trafikolyckor
2007	61
2008	56
2009	48
2010	73
2011	47
2012	67
2013	56
2014	54
2015	59
2016	65
2017	52
2018	61
2019	59
2020	46
Total	804

Trafikolyckor som rapporterats in av verksamhetsutövare under perioden 2007-2020	
År	Antal trafikolyckor
2007	15
2008	14
2009	10
2010	13
2011	10
2012	12
2013	13
2014	4
2015	8
2016	6
2017	8
2018	3
2019	11
2020	4
Total	131

Bilaga 6 - ADR-klassfördelning för konsulter

ADR-Klass fördelning											
Konsult	Klass 1	Klass 2.1	Klass 2.2	Klass 2.3	Klass 3	Klass 4	Klass 5	Klass 6	Klass 7	Klass 8	Klass 9
AFRY A	0,001	0,03		0,001	0,501		0,04				0,467
AFRY B					1						
Brandskyddslaget		0,2277		0,0023	0,77						
Prevecon A	0,004	0,17			0,55		0,06				0,216
Prevecon B		0,25			0,75						
Bengt dahlgren	0,0052	0,0697			0,4579		0,0239	0,0596		0,1074	0,0314
Brandkonsulten	0,000037	0,0101		0,0001	0,8135						0,1762
Structor A	0,005	0,071		0,0005	0,464	0,019	0,027	0,053		0,107	0,029
Structor B					1						
Firetech A		0,138		0,138	0,507		0,043				0,174
Firetech B		0,138		0,138	0,507		0,043				0,174
WSP		0,53			0,47						

Bilaga 7 - Konsulters sannolikheter för scenarion då en sluthändelse inträffar för ADR-klasser

	Klass 1	Klass 2.1	Klass 2.3	Klass 3	Klass 4	Klass 5	Klass 6	Klass 8
Brandtskyddslaget		0,0022051	0,000249	0,000827				
Brandkonsulten	0,0100212	2E-05	0,0006667	0,0006				
WSP		0,0024		0,00541				
Prevencon A	5,28E-08	0,0220056		0,023719		0,0075		
Firetech A		6,363E-06	0,0006252	0,000827		0,00015		
Prevencon B		0,0220056		0,023719				
AFRY A	2,014E-05	1,008E-05	0,002036	0,000651		0,001213		
AFRY B				0,002755				
Firetech B		0,0006864	0,002504	0,000904		0,000629		
Bengt Dahlgren	0,01198	0,0069333		0,00858		0,000881	0,26	0,26
Structor A	0,002998	0,0074667	0,0093333	0,00924	0,004	0,000654	0,0644	0,28
Structor B			0,00099					

Bilaga 8 - Konsulters sannolikheter då ett utsläpp uppstår för ADR-klasser

	Klass 2.1	Klass 2.3	Klass 3	Klass 4	Klass 5	Klass 6	Klass 8
Brandtskyddslaget	0,0552	0,0004	0,11				
Brandkonsulten	0,000667	0,000667	0,02				
WSP	0,004		0,11				
Prevencon A	0,12		0,25		0,1		
Firetech A	0,001	0,001	0,03		0,03		
Prevencon B	0,12		0,25				
AFRY A	0,02	0,02	0,1		0,2		
AFRY B			0,42				
Firetech B	0,004	0,004	0,12		0,125		
Bengt Dahlgren	0,008667		0,26		0,26	0,26	0,26
Structor A	0,009333	0,009333	0,28	0,004	0,00933	0,23	0,28
Structor B			0,03				

Bilaga 9 – Konsulters parametrar av samhällsrisk

Brandskyddslaget							
Typ av olycka/ämne	Scenario	Sannolikhet scenario	Vinkel	Befolkning/km2	Konsekve	Föväntade dödsfall	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp jetflamma flask	0,00050325	0,125	4315,6	0,024	0,976165722	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp gasmolnsexplo	0,00251625	0,111111111	4315,6	0,045	3,050517883	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Exploderande gasflaskor	0,000016775	1	4315,6	0,015	3,050517883	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp jetflamma	0,000318725	0,125	4315,6	0,055	5,126564775	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp gasmolnsexplo	0,001342	0,111111111	4315,6	0,06	5,423142902	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Exploderande gasflaskor	0,00010858	1	4315,6	0,015	3,050517883	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp jetflamma tank	9,72886E-06	0,125	4315,6	0,005	0,042368304	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp gasmolnsexplo	4,86443E-05	0,111111111	4315,6	0,005	0,037660715	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort utsläpp BLEVE	2,53985E-08	1	4315,6	0,22	656,2002912	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort utsläpp jetflamma	5,05431E-06	0,125	4315,6	0,015	0,381314735	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort utsläpp gasmoln	2,20121E-05	0,083333333	4315,6	0,07	5,536125046	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp BLEVE	2,54103E-08	1	4315,6	0,22	656,2002912	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp jetflamma	5,05665E-06	0,125	4315,6	0,055	5,126564775	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp gasmolnsexplo	2,03282E-05	0,111111111	4315,6	0,185	51,55751829	
Klass 2.3 giftig gas	Litet utsläpp	0,000249458	0,25	4315,6	0,02	1,355785726	
Klass 2.3 giftig gas	Mellanstort utsläpp	8,68326E-05	0,25	4315,6	0,09	27,45466094	
Klass 2.3 giftig gas	Stort utsläpp	6,51546E-05	0,25	4315,6	0,275	256,3282387	
Klass 3 brandfarlig vätska	Liten pölbrand	0,000825	1	4315,6	0,013	2,291277876	
Klass 3 brandfarlig vätska	Medelstor pölbrand	0,000825	1	4315,6	0,025	8,473660785	
Klass 3 brandfarlig vätska	Stor pölbrand	0,00165	1	4315,6	0,035	16,60837514	
Klass 3 brandfarlig vätska	Brand tankbil	0,000178	1	4315,6	0,025	8,473660785	

Firetech B							
Typ av olycka/ämne	Scenario	Sannolikhet scenario	Vinkel	Befolkningstäthet	Konsekve	Föväntade dödsfall	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp BLEVE	0,0000125	1	2,5	0,15	0,176714587	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp jetflamma	0,0002375	0,125	2,5	0,01	9,81748E-05	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp gasmolnsexplosion	0,00125	0,111111111	2,5	0,011	0,000105592	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort utsläpp BLEVE	0,00000624	1	2,5	0,15	0,176714587	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort utsläpp jetflamma	0,00011856	0,125	2,5	0,01	9,81748E-05	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort utsläpp gasmolnsexplosion	0,0005408	0,111111111	2,5	0,022	0,00042237	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp BLEVE	0,00000668	1	2,5	0,15	0,176714587	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp jetflamma	0,00012692	0,125	2,5	0,021	0,000432951	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp gasmolnsexplosion	0,0005344	0,111111111	2,5	0,11	0,010559242	
Klass 2.3 giftig gas	Litet utsläpp	0,0025	0,25	2,5	0,26	0,13273229	
Klass 2.3 giftig gas	Medelstort utsläpp	0,000832	0,25	2,5	0,803	1,266079511	
Klass 2.3 giftig gas	Stort utsläpp	0,000668	0,25	2,5	2,8	15,393804	
Klass 3 brandfarlig vätska	Liten pölbrand	0,0009	1	2,5	0,014	0,00153938	
Klass 3 brandfarlig vätska	Medelstor pölbrand	0,0009	1	2,5	0,021	0,003463606	
Klass 3 brandfarlig vätska	Stor pölbrand	0,0018	1	2,5	0,031	0,007547676	
Klass 3 brandfarlig vätska	Fordonsbrand som sprids till gods(stor pöl)	0,0022	1	2,5	0,031	0,007547676	
Klass 5 oxiderande ämne	Explosion	0,000625	1	2,5	0,04	0,012566371	
Klass 5 oxiderande ämne	Brand (medelstor pöl)	0,005625	1	2,5	0,021	0,003463606	

AFRY A							
Typ av olycka/ämne	Scenario	Sannolikhet scenario	Vinkel	Befolkningsäthet	Konsekve	Föväntade dödsfall	
Klass 1 explosiva ämnen	Liten explosion fordon ar	0,00215122	1	153,4	0,008	0,0308429	
Klass 1 explosiva ämnen	Liten explosion antändni	0,0049	1	153,4	0,008	0,0308429	
Klass 1 explosiva ämnen	Stor explosion antänder	4,39024E-05	1	153,4	0,065	2,036113323	
Klass 1 explosiva ämnen	Stor explosion antändnin	0,00002	1	153,4	0,065	2,036113323	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp BLEVE	0,00001	1	153,4	0,251	30,36146164	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp jetflamma	0,00099	0,125	153,4	0,102	0,626737367	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp gasmolnsex	0,0001	0,111111111	153,4	0,1	0,535467015	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp BLEVE	0,00002	1	153,4	0,251	30,36146164	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp jetflamma	0,00198	0,125	153,4	0,102	0,626737367	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp gasmolnsex	0,005	0,111111111	153,4	0,1	0,535467015	
Klass 2.3 giftig gas	Litet utsläpp ammoniak	0,008	0,25	153,4	0,118	1,67756461	
Klass 2.3 giftig gas	Stort utsläpp ammoniak	0,008	0,25	153,4	0,788	74,81138172	
Klass 2.3 giftig gas	Litet utsläpp klor	0,002	0,25	153,4	0,665	53,27930261	
Klass 2.3 giftig gas	Stort utsläpp klor	0,002	0,25	153,4	4,05	1976,174484	
Klass 3 brandfarlig vätska	Liten pöl bensin	0,00065	1	153,4	0,019	0,173973233	
Klass 3 brandfarlig vätska	Medelstor pöl bensin	0,00156	1	153,4	0,026	0,325778132	
Klass 3 brandfarlig vätska	Stor pöl bensin	0,00039	1	153,4	0,033	0,524811221	
Klass 3 brandfarlig vätska	Liten pöl diesel	0,000645	1	153,4	0,016	0,1233716	
Klass 3 brandfarlig vätska	Medelstor diesel	0,0001548	1	153,4	0,021	0,212526858	
Klass 3 brandfarlig vätska	Stor pöl diesel	0,000387	1	153,4	0,027	0,351319908	
Klass 5 oxiderande ämne	Explosion	0,0012	1	153,4	0,008	0,0308429	
Klass 5 oxiderande ämne	Brand	0,0108	1	153,4	0,0235	0,266140493	

AFRY B							
Typ av olycka/ämne	Scenario	Sannolikhet för scenar	Vinkel	Befolkningsäthet	Konsek	Föväntade dödsfall	
Klass 3 brandfarlig vätska	Liten pöl bensin	0,00273		1	153,4	0,019	0,173973233
Klass 3 brandfarlig vätska	Medelstor pöl bensin	0,006552		1	153,4	0,026	0,325778132
Klass 3 brandfarlig vätska	Stor pöl bensin	0,001638		1	153,4	0,033	0,524811221
Klass 3 brandfarlig vätska	Liten pöl dodekan	0,0002709		1	153,4	0,016	0,1233716
Klass 3 brandfarlig vätska	Medelstor dodekan	0,00065016		1	153,4	0,021	0,212526858
Klass 3 brandfarlig vätska	Stor pöl dodekan	0,00016254		1	153,4	0,027	0,351319908

Prevecon A							
Typ av olycka/ämne	Scenario	Sannolikhet scenario	Vinkel	Befolkningsäthet	Konsek	Föväntade dödsfa	
Klass 1 explosiva ämnen	Explosion	5,28E-08		1	1934	0,12	87,49209877
Klass 2.1 brandfarlig gas	Explosion momentant utsläpp	0,00003006		1	1934	0,131	104,2674935
Klass 2.1 brandfarlig gas	Brand neutral skiktning	0,000168336		1	1934	0,059	21,14999971
Klass 2.1 brandfarlig gas	Brand stabil skiktning	0,000042084		1	1934	0,04	9,721344307
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp jetflamma	0,0045	0,083333333	1934	0,028	0,40264593	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp neutral skiktning	0,006	0,083333333	1934	0,019	0,182781526	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp stabil skiktning	0,0015	0,083333333	1934	0,019	0,182781526	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort utsläpp jetflamma	0,0014976	0,069444444	1934	0,073	2,273191221	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort neutral skiktning	0,0019968	0,083333333	1934	0,02	0,194507897	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort stabil skiktning	0,0004992	0,083333333	1934	0,022	0,245058888	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp jetflamma	0,001154304	0,055555556	1934	0,128	5,504471556	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläppneutral skiktning	0,003693773	0,083333333	1934	0,022	0,247291759	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp stabil skiktning	0,000923443	0,083333333	1934	0,027	0,377355245	
Klass 3 brandfarlig vätska	Extrastor pöl momenta utsläpp	0,01875		1	1934	0,036	7,874288889
Klass 3 brandfarlig vätska	Liten pöl	0,0009375		1	1934	0,011	0,735176663
Klass 3 brandfarlig vätska	Medelstor pöl	0,0009375		1	1934	0,017	1,755917816
Klass 3 brandfarlig vätska	Stor pöl	0,00309375		1	1934	0,025	3,79740012
Klass 5 oxiderande ämne	Explosion	0,0075		1	1934	0,12	87,49209877

Prevecon B							
Typ av olycka/ämne	Scenario	Sannolikhet scenario	Vinkel	Befolkningsäthet	Konsek	Föväntade dödsfa	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Explosion momentant utsläpp	0,00003006		1	1000	0,131	53,91287153
Klass 2.1 brandfarlig gas	Brand neutral skiktning	0,000168336		1	1000	0,059	10,93588403
Klass 2.1 brandfarlig gas	Brand stabil skiktning	0,000042084		1	1000	0,04	5,026548246
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp jetflamma	0,0045	0,083333333	1000	0,028	0,208193345	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp neutral skiktning	0,006	0,083333333	1000	0,019	0,094509579	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp stabil skiktning	0,0015	0,083333333	1000	0,019	0,094509579	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort utsläpp jetflamma	0,0014976	0,069444444	1000	0,0734	1,175383258	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort neutral skiktning	0,0019968	0,083333333	1000	0,0196	0,100572853	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort stabil skiktning	0,0004992	0,083333333	1000	0,022	0,126710904	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp jetflamma	0,001154304	0,055555556	1000	0,1277	2,846159026	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläppneutral skiktning	0,003693773	0,083333333	1000	0,0221	0,127865439	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp stabil skiktning	0,000923443	0,083333333	1000	0,0273	0,195116466	
Klass 3 brandfarlig vätska	Extrastor pöl momenta utsläpp	0,01875		1	1000	0,036	4,071504079
Klass 3 brandfarlig vätska	Liten pöl	0,0009375		1	1000	0,011	0,380132711
Klass 3 brandfarlig vätska	Medelstor pöl	0,0009375		1	1000	0,017	0,907920277
Klass 3 brandfarlig vätska	Stor pöl	0,00309375		1	1000	0,025	1,963495408

Bengt Dahlgren							
Typ av olycka/ämne	Scenario	Sannolikhet scena	Vinkel	Befolkningsäthet	Konsek	Föväntade dödsfall	
Klass 1 explosiva ämnen	Liten explosion stötpåkänning	0,0012		1	2725	0,025	5,350524988
Klass 1 explosiva ämnen	Liten explosion ej stötpåkänning	0,005988		1	2725	0,025	5,350524988
Klass 1 explosiva ämnen	Mellanstor explosion stötpåkänning	0,00078		1	2725	0,035	10,48702898
Klass 1 explosiva ämnen	Mellanstor explosion ej stötpåkänning	0,0038922		1	2725	0,035	10,48702898
Klass 1 explosiva ämnen	Stor explosion stötpåkänning	0,00002		1	2725	0,08	54,78937588
Klass 1 explosiva ämnen	Stor explosion ej stötpåkänning	0,0000998		1	2725	0,08	54,78937588
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp BLEVE	8,125E-06		1	2725	0,225	433,392524
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp jetflamma	0,000804375	0,125	2725	0,01	0,1070105	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp gasmolnexplosion	0,003520833	0,111111111	2725	0,0125	0,148625694	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort utsläpp BLEVE	2,704E-06		1	2725	0,225	433,392524
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort utsläpp jetflamma	0,000267696	0,125	2725	0,025	0,668815624	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort utsläpp gasmolnexplosion	0,001171733	0,111111111	2725	0,04	1,521927108	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp BLEVE	2,171E-06		1	2725	0,225	433,392524
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp jetflamma	0,000214929	0,125	2725	0,07	5,243514488	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp gasmolnexplosion	0,000940767	0,111111111	2725	0,17	27,48980838	
Klass 3 brandfarlig vätska	Liten pöl	0,002145		1	2725	0,01	0,856083998
Klass 3 brandfarlig vätska	Medelstor pöl	0,002145		1	2725	0,025	5,350524988
Klass 3 brandfarlig vätska	Stor pöl	0,00429		1	2725	0,035	10,48702898
Klass 5 oxiderande ämne	Liten explosion blandas med drivmede	0,000429		1	2725	0,045	17,33570096
Klass 5 oxiderande ämne	Liten explosion blandas ej	0,000117		1	2725	0,045	17,33570096
Klass 5 oxiderande ämne	Stor explosion blandas med drivmede	0,000429		1	2725	0,08	54,78937588
Klass 5 oxiderande ämne	Stor explosion blandas ej	0,000117		1	2725	0,08	54,78937588
Klass 6 giftigt ämne	Litet utsläpp	0,1625		1	2725	0,005	0,214021
Klass 6 giftigt ämne	Medelstort utsläpp	0,05408		1	2725	0,01	0,856083998
Klass 6 giftigt ämne	Stort utsläpp	0,04342		1	2725	0,015	1,926188996
Klass 8 frätande ämne	Litet utsläpp	0,1625		1	2725	0,005	0,214021
Klass 8 frätande ämne	Medelstort utsläpp	0,05408		1	2725	0,01	0,856083998
Klass 8 frätande ämne	Stort utsläpp	0,04342		1	2725	0,015	1,926188996

WSP							
Typ av olycka/ämne	Scenario	Sannolikhet scenario	Vinkel	Befolkningsäthet	Konsekve	Föväntade dödsfall	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp BLEVE	0,000004	1	4400	0,07	67,73273761	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp jetflamma	0,000396	0,125	4400	0,005	0,043196899	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp gasmolnsexplosion	0,002	0,111111111	4400	0,005	0,038397244	
Klass 3 brandfarlig vätska	Liten pöl	0,0009075	1	4400	0,012	1,990513105	
Klass 3 brandfarlig vätska	Medelstor pöl	0,0009075	1	4400	0,023	7,31237106	
Klass 3 brandfarlig vätska	Stor pöl	0,001815	1	4400	0,03	12,44070691	
Klass 3 brandfarlig vätska	Fordonsbrand som sprids till gods	0,00178	1	4400	0,03	12,44070691	

Structor A							
Typ av olycka/ämne	Scenario	Sannolikhet scen:	Vinkel	Befolkningsäthet	Konsekve	Föväntade dödsfall	
Klass 1 explosiva ämnen	Explosion vid stötpåkänning	0,001	1	2100	0,033	7,184508239	
Klass 1 explosiva ämnen	Explosion vid antändning av last	0,001998	1	2100	0,033	7,184508239	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Utsläpp BLEVE	1,4E-05	1	2100	0,17	190,6632581	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Utsläpp jetflamma	0,001386	0,25	2100	0,048	3,800070474	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Utsläpp gasmolnsexplosion	0,006066667	0,097222222	2100	0,102	6,673214035	
Klass 2.3 giftig gas	Utsläpp	0,009333333	0,25	2100	0,102	17,15969323	
Klass 3 brandfarlig vätska	Pölbrand	0,00924	1	2100	0,022	3,193114773	
Klass 4 brandfarligt fast ämne	Brand	0,004	1	2100	0,022	3,193114773	
Klass 5 oxiderande ämne	Explosion då oxiderande ämne blandas med organi	0,000154	1	2100	0,022	3,193114773	
Klass 5 oxiderande ämne	Explosion då oxiderande ämne ej blandas	4,66667E-06	1	2100	0,022	3,193114773	
Klass 5 oxiderande ämne	Explosion då inget utsläpp sker	0,000495333	1	2100	0,022	3,193114773	
Klass 6 giftigt eller smittsamt ämne	Utsläpp av ämne	0,0644	1	2100	0,006	0,237504405	
Klass 8 frätande ämne	Utsläpp av ämne	0,28	1	2100	0,006	0,237504405	

Brandkonsulten							
Typ av olycka/ämne	Scenario	Sannolikhet scenario	Vinkel	Befolkningsäthet	Konsekvensavstanc	Föväntade dödsfall	
Klass 1 explosiva ämnen	Liten explosion	0,003334	1	4315,6	0,039	20,62150089	
Klass 1 explosiva ämnen	Medelstor explosion	0,003333	1	4315,6	0,078	82,48600354	
Klass 1 explosiva ämnen	Stor explosion	0,003333	1	4315,6	0,095	122,3596617	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp jetflamma	1,0395E-05	0,25	4315,6	0,0038	0,048943865	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp BLEVE	1,05E-07	1	4315,6	0,105	149,4753762	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort utsläpp jetflamma	4,1184E-06	0,25	4315,6	0,0115	0,448256656	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort utsläpp BLEVE	4,16E-08	1	4315,6	0,105	149,4753762	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp jetflamma	3,3066E-06	0,25	4315,6	0,0393	5,234993738	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp BLEVE	3,34E-08	1	4315,6	0,105	149,4753762	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stycke gods flygande gasflaska	5,6E-09	1	4315,6	0,2	542,3142902	
Klass 2.3 giftig gas	Litet utsläpp	0,000416667	0,5	4315,6	0,025	4,236830392	
Klass 2.3 giftig gas	Medelstort utsläpp	0,000138667	0,5	4315,6	0,126	107,6222709	
Klass 2.3 giftig gas	Stort utsläpp	0,000113333	0,5	4315,6	0,47	1497,465334	
Klass 3 brandfarlig vätska	Liten pölbrand	0,00015	1	4315,6	0,006	0,488082861	
Klass 3 brandfarlig vätska	Medelstor pölbrand	0,00015	1	4315,6	0,017	3,918220747	
Klass 3 brandfarlig vätska	Stor pölbrand	0,0003	1	4315,6	0,033	14,76450655	

Structor B							
Typ av olycka/ämne	Scenario	Sannolikhet scenario	Vinkel	Befolkningsäthet	Konsekve	Föväntade dödsfall	
Klass 3 brandfarlig vätska	Pölbrand	0,00099	1	2100	0,022	3,193114773	

Firetech A							
Typ av olycka/ämne	Scenario	Sannolikhet scenario	Vinkel	Befolkningsäthet	Konsekve	Föväntade dödsfall	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp BLEVE	0,000003125	1	2,5	0,15	0,176714587	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp jetflamma	0,000059375	0,125	2,5	0,01	9,81748E-05	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Litet utsläpp gasmolnsexplosion	0,0003125	0,111111111	2,5	0,011	0,000105592	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort utsläpp BLEVE	0,00000156	1	2,5	0,15	0,176714587	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort utsläpp jetflamma	0,00002964	0,125	2,5	0,01	9,81748E-05	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Medelstort utsläpp gasmolnsexplosion	0,0001352	0,111111111	2,5	0,022	0,00042237	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp BLEVE	0,00000167	1	2,5	0,15	0,176714587	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp jetflamma	0,00003173	0,125	2,5	0,021	0,000432951	
Klass 2.1 brandfarlig gas	Stort utsläpp gasmolnsexplosion	0,0001336	0,111111111	2,5	0,11	0,010559242	
Klass 2.3 giftig gas	Litet utsläpp	0,000625	0,25	2,5	0,26	0,13273229	
Klass 2.3 giftig gas	Medelstort utsläpp	0,000208	0,25	2,5	0,803	1,266079511	
Klass 2.3 giftig gas	Stort utsläpp	0,000167	0,25	2,5	2,8	15,393804	
Klass 3 brandfarlig vätska	Liten pölbrand	0,000225	1	2,5	0,014	0,00153938	
Klass 3 brandfarlig vätska	Medelstor pölbrand	0,000225	1	2,5	0,021	0,003463606	
Klass 3 brandfarlig vätska	Stor pölbrand	0,00045	1	2,5	0,031	0,007547676	
Klass 3 brandfarlig vätska	Fordonsbrand som sprids till gods(stor pöl)	0,002425	1	2,5	0,031	0,007547676	
Klass 5 oxiderande ämne	Explosion	0,00015	1	2,5	0,04	0,012566371	
Klass 5 oxiderande ämne	Brand (medelstor pöl)	0,00135	1	2,5	0,021	0,003463606	

Bilaga 10 – Konsulters beräkningar av samhällsrisk

Förväntade antal dödsfall	
	Förväntade dödsfall
Branddskyddslaget	0,075911039
Brandkonsulten	0,940049366
WSP	0,05353154
Prevencon A	0,83973915
Firetech A	0,0029491
Prevencon B	0,094903718
AFRY A	4,680461626
AFRY B	0,003697787
Firetech B	0,011740885
Bengt Dahlgren	0,548724288
Structor A	0,356278295
Structor B	0,003161184

Bilaga 11 - Datinhämtning från händelserapporter från räddningstjänster berörande sluthändelser för perioden 2017-2020

Räddningstjänster som kontaktats						
Räddningstjänster som kontaktats	Har gett rapporter?	Trafikolycka med farligt gods utsläpp	Hur många?	Vilka klasser	Sluthändelse	
Räddningstjänsten Jämtland	Ja	Ja	3	Klass 3	Nej	
Räddningstjänsten Höga Kusten - Ådalen	Nej					
Medelpads Räddningstjänstförbund	Nej					
Räddningstjänsten södra Hälsingland	Ja	Nej				
Brandkåren Norra Dalarna	Nej					
Gästrike Räddningstjänst	Ja	Nej				
Räddningstjänsten DalaMitt	Ja	Ja	1	Klass 5	Ja	År 2020
Södra Dalarnas Räddningstjänstförbund	Nej					
Räddningstjänsten Karlstadsregionen	Nej					
Bergslagens Räddningstjänst	Ja	Nej				
Nerikes Brandkår	Nej					
Mälardalens Brand- och Räddningsförbund	Ja	Ja	4	3 Klass 3 & 1 klass 6	Ja på klass 6	År 2019
Räddningstjänsten Enköping-Håbo	Nej					
Brandkåren Attunda	Ja	Nej				
Storstockholms brandförsvär	Nej					
Södertörns brandförsvärsförbund	Ja	Nej				
Västra Sörmlands Räddningstjänst	Nej					
Räddningstjänsten Östra Götaland	Nej					
Räddningstjänsten Östra Skaraborg	Ja	Ja	2	Klass 3	Nej	
Norra Älvsborgs Räddningstjänstförbund	Nej					
Räddningstjänsten Mitt Bohuslän	Ja	Nej				
Södra Bohuslän Räddningstjänstförbund	Nej					
Bohus Räddningstjänstförbund	Ja	Nej				
Alingsås och Vårgårda Räddningstjänstförbund	Nej					
Räddningstjänsten Storgöteborg	Ja	Nej				

Södra Älvsborgs Räddningstjänstförbund	Nej					
Räddningstjänsten Väst	Nej					
Höglandets Räddningstjänstförbund	Nej					
Värends Räddningstjänst	Nej					
Räddningstjänsten Östra Kronoberg	Ja	ja	2	1 Klass 1 & 1 klass 3	Nej	
Ölands Räddningstjänst	Nej					
Räddningstjänstförbundet Emmaboda- Torsås	Nej					
Räddningstjänsten Västra Blekinge	Ja	Nej				
Räddningstjänsten Östra Blekinge	Nej					
Räddningstjänsten Skåne Nordväst	Ja	Ja	2	1 klass 3 & 1 Klass 8	Ja klass 8	År 201 7
Räddningstjänsten Syd	Ja	Ja	1	Klass 3	Nej	
Sydöstra Skånes Räddningstjänstförbund	Ja	Ja	3	Klass 3	Nej	
Malå Räddningstjänst	Nej					
Umeåregionens brandförsvaret	Nej					
Norrhälsinge räddningstjänst	Nej					
Uppsala brandförsvaret	Ja	Ja	1	Klass 3	Nej	
Räddningstjänsten Västra Skaraborg	Ja	Nej				
Samhällsskydd Mellersta Skaraborg	Ja	Ja	2	Klass 3	Nej	
Gislaved-Gnosjö Räddningstjänst	Ja	Nej				
Räddningstjänsten Söderåsen	Ja	Nej				
Räddningstjänsten Skånemitt	Ja	Nej				

Bilaga 12 - Data från verksamhetsutövare berörande sluthändelser för perioden 2017-2020 samt frekvens av utsläpp

	Trafikolyckor med sluthändelser för verksamhetsutövare under perioden 2017-2020	
År	Klass 5	Klass 8
2017		1
2018		1
2019		
2020	1	1

	Trafikolyckor med utsläpp för verksamhetsutövare under perioden 2017-2020				
År	Klass 3	Klass 4	Klass 5	Klass 8	Klass 9
2017	2			1	1
2018	2			1	
2019	3	1			
2020	1		1	1	

Bilaga 13 – Extrapolering av data från räddningstjänster och verksamhetsutövare berörande sluthändelser för perioden 2017-2020.

Trafikolyckor med sluthändelse för Räddningstjänster och verksamhetsutövare under perioden 2017-2020 extrapolerat med 40%									
År	Klass 5	Klass 6	Klass 8						
2017			2,8						
2018			1,4						
2019		1,4							
2020	2,8		1,4						

Trafikolyckor med sluthändelse för räddningstjänster och verksamhetsutövare under perioden 2017-2020 (olycka/totala antalet olyckor)									
År	Klass 5	Klass 6	Klass 8						
2017			0,04667						
2018			0,02188						
2019		0,02							
2020	0,056		0,028						

Bilaga 14 - Trafikolyckor där utsläpp uppstått för räddningstjänster för perioden 2017-2020 som har beräknats

Trafikolyckor där utsläpp uppstått för räddningstjänst under perioden 2017-2020 som har beräknats					
	Klass 1	Klass 3	Klass 5	Klass 6	Klass 8
2017	0,72727	13,0909	0,72727	0,72727	0,72727
2018	0,54545	9,81818	0,54545	0,54545	0,54545
2019	0,45455	8,18182	0,45455	0,45455	0,45455
2020	0,54545	9,81818	0,54545	0,54545	0,54545

Bilaga 15 – Trafikolyckor där utsläpp uppstått för räddningstjänster och verksamhetsutövare för år 2017-2020

Trafikolyckor med utsläpp för räddningstjänster och verksamhetsutövare för år 2017-2020									
År	Klass 1	Klass 3	Klass 4	Klass 5	Klass 6	Klass 8	Klass 9		
2017	0,72727	15,0909		0,72727	0,72727	1,72727	1		
2018	0,54545	11,8182		0,54545	0,54545	1,54545			
2019	0,45455	0,15974	0,01429	0,00649	0,00649	0,00649			
2020	0,01091	0,21636		0,03091	0,01091	0,03091			

Trafikolyckor med utsläpp för räddningstjänster och verksamhetsutövare för år 2017-2020 delat med totala antalet trafikolyckor (utsläpp/trafikolyckor)										
År	Klass 1	Klass 3	Klass 4	Klass 5	Klass 6	Klass 8	Klass 9			
2017	0,01212	0,25152		0,01212	0,01212	0,02879	0,01667			
2018	0,00852	0,18466		0,00852	0,00852	0,02415				
2019	0,00649	0,15974	0,01429	0,00649	0,00649	0,00649				
2020	0,01091	0,21636		0,03091	0,01091	0,03091				

Bilaga 16 - Utsläpp av farligt gods utan trafikolyckor för perioden 2007-2020

Utsläpp av farligt gods för räddningstjänster utan trafikolyckor under perioden 2007-2020		
År	Antal olyckor	
2007		38
2008		31
2009		24
2010		32
2011		37
2012		21
2013		31
2014		22
2015		27
2016		29
2017		27
2018		22
2019		23
2020		12

Utsläpp av farligt gods för verksamhetsutövare utan trafikolyckor under perioden 2007-2020		
År	Antal olyckor	
2007		4
2008		3
2009		5
2010		3
2011		0
2012		0
2013		0
2014		1
2015		3
2016		1
2017		0
2018		2
2019		1
2020		2

Bilaga 17 - Antal dödsfall vid trafikolycka med farligt gods för perioden 2007-2020

Data från räddningstjänst berörande dödsfall som inträffat vid trafikolycka med transport av farligt gods 2007-2020		
År	Dödsfall krock	Dödsfall okänt
2007	4	1
2008	2	
2009	2	
2010	1	
2011	3	
2012	0	
2013	1	
2014	1	
2015	1	
2016	1	
2017	2	
2018	2	
2019	5	
2020	0	

Data från verksamhetsutövare berörande dödsfall som inträffat vid trafikolycka med transport av farligt gods 2007-2020		
År	Dödsfall krock	Dödsfall fordonsbrand
2007	0	
2008	0	
2009	1	
2010	0	
2011	1	1
2012	0	
2013	0	
2014	0	
2015	1	
2016	0	
2017	0	
2018	0	
2019	4	
2020	0	

Bilaga 18 - Antal miljöskador vid trafikolycka med farligt gods under perioden 2007-2020

Data från räddningstjänst berörande miljöskador som inträffat vid trafikolycka med transport av farligt gods 2007-2020	
År	Antal
2007	4
2008	3
2009	3
2010	7
2011	5
2012	8
2013	8
2014	3
2015	9
2016	9
2017	16
2018	12
2019	10
2020	12

Data från verksamhetsutövare berörande miljöskador som inträffat vid trafikolycka med transport av farligt gods 2007-2020	
År	Antal
2007	0
2008	0
2009	3
2010	1
2011	1
2012	2
2013	3
2014	3
2015	5
2016	1
2017	4
2018	2
2019	2
2020	4