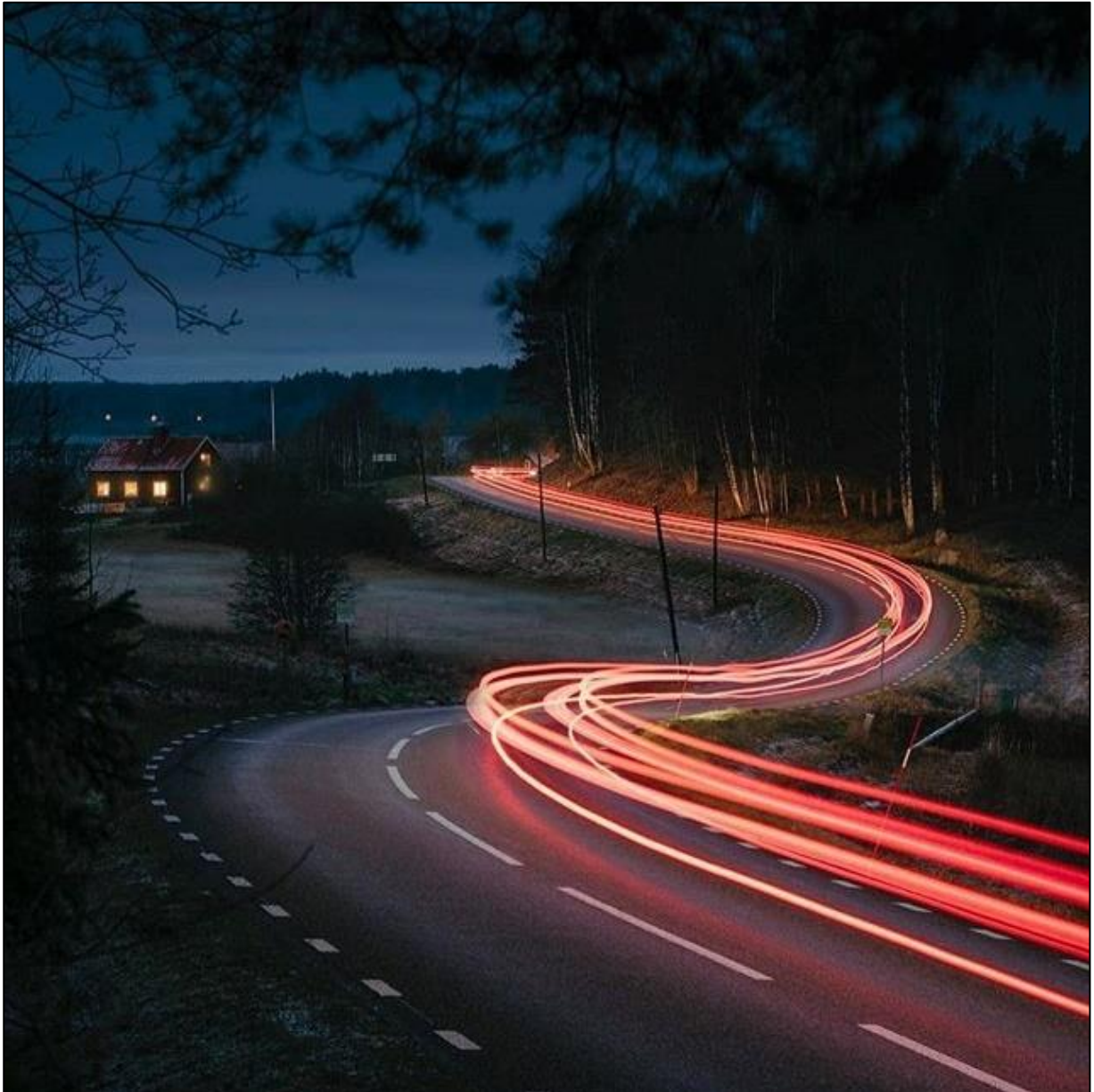


NYKÖPING KOMMUN

RIKTLINJER AVSEENDE RISKER MED FARLIGT GODS I NYKÖPING KOMMUN



RIKTLINJER AVSEENDE RISKER MED FARLIGT GODS I NYKÖPINGS KOMMUN

KUND

Nyköpings Kommun

KONSULT

WSP Brand & Risk

Ågatan 7

58222 Linköping

Besök: Ågatan 7

Tel: +46 10 7225000

WSP Sverige AB

Org nr: 556057-4880

Styrelsens säte: Stockholm

<http://www.wsp.com>

KONTAKTPERSONER

Henrik Selin

DOKUMENTHISTORIK OCH KVALITETSKONTROLL

Utgåva/revidering	Utgåva 1	Revision 1	Revision 2	Revision 3
Anmärkning	Remissutgåva	Remissutgåva	Slutlig handling	
Datum	2019-03-21	2019-08-29	2021-01-22	
Handläggare	Johan Björck Frida Carlsson Henrik Selin	Frida Carlsson Henrik Selin	Frida Carlsson Henrik Selin	
Signatur	JB, FC, HS	FC, HS	FC, HS	
Granskare	Emelie Laurin	Emelie Laurin	Emelie Laurin	
Signatur	EL	EL	EL	
Godkänd av	Henrik Selin	Henrik Selin	Henrik Selin	
Signatur	HS	HS	HS	
Uppdragsnummer	10277132	10277132	10277132	
Rapportnummer				
Filnamn				

SAMMANFATTNING

WSP har av Nyköpings kommun fått i uppdrag att ta fram övergripande riktlinjer avseende samhällsplanering i anslutning till transportleder för farligt gods inom Nyköpings kommun. Riktlinjen ska omfatta farligt gods-transporter på både väg och järnväg.

WSP har gått igenom och analyserat ett antal riskbedömningar som Nyköpings kommun har genomfört i anslutning till kommunens farligt gods-leder. Utöver dessa riskbedömningar har hänsyn tagits till ett antal riktlinjer avseende farligt gods-transporter som tagits fram av städer och länsstyrelser runt om i landet.

Den framtagna riktlinjen ska underlätta i planprocessen och skapa bra förutsättningar för stadsutveckling och säkerhet i Nyköpings kommun. För att underlätta och förtydliga användningen av riktlinjen har markanvändningen i anslutningen till en farligt gods-led delats upp i fyra olika typer av känslighet.

Ej stadigvarande vistelse

Markanvändning som uppmanar till kortvarig vistelse så som motionsspår, cykelbana eller ytparkering. I detta område bör inga typer av verksamheter förläggas.

Ej känslig verksamhet

Markanvändning med låga personantal, där människor förväntas vara vakna och ha lokal kännedom om närområdet, dvs. förutsättningarna för att snabbt kunna sätta sig i säkerhet bedöms som goda. I huvudsak är människor endast närvarande dag- och kvällstid.

Mindre känslig verksamhet

Markanvändning som möjliggör för framförallt handel och service i större omfattning. Dessa verksamheter genererar besökare men besökarna uppehåller sig bara en kortare tid på platsen. Vidare kan flertalet av besökarna vara resenärer som oavsett vistas i farligt gods-ledens omedelbara närhet. En begränsad mängd boende kan tillåtas under rätt förutsättningar.

Känslig verksamhet

Markanvändning för människor som är på tillfälligt besök, sovande personer och/eller personer som själva har begränsade möjligheter att utrymma (barn/äldre/funktionsnedsatta). En hög personintensitet kan förväntas.

Följande förslag till riktlinjer har tagits fram:

Primär farligt gods-led väg

Tabell 1, Rekommenderade skyddsavstånd för primär farligt gods-led väg. Den lägre siffran i intervallet är det kortast rekommenderade avståndet för respektive typ av verksamhet.

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)
Ej stadigvarande vistelse	0 – 30
Ej känslig verksamhet	30 – 50
Mindre känslig verksamhet	50 – 100
Känslig verksamhet	> 100

Farligt gods-led järnväg

Tabell 2, Rekommenderade skyddsavstånd för farligt gods-led järnväg. Den lägre siffran i intervallet är det kortast rekommenderade avståndet för respektive typ av verksamhet.

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)
Ej stadigvarande vistelse	0 – 20
Ej känslig verksamhet	20 – 30
Mindre känslig verksamhet	30 – 60
Känslig verksamhet	> 60

Sekundär farligt gods-led väg (generellt)

Tabell 3, Rekommenderade skyddsavstånd för sekundär farligt gods-led väg (generellt). Den lägre siffran i intervallet är det kortast rekommenderade avståndet för respektive typ av verksamhet.

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)
Ej stadigvarande vistelse	0 – 30
Ej känslig verksamhet	30 – 50
Mindre känslig verksamhet	50 – 100
Känslig verksamhet	> 100

Sekundär farligt gods-led väg (Lennings väg)

Tabell 4, Rekommenderade skyddsavstånd för sekundär farligt gods-led väg (Lennings väg). Den lägre siffran i intervallet är det kortast rekommenderade avståndet för respektive typ av verksamhet.

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)	
	Befolkningstäthet 800 respektive 3000 inv/km ²	Befolkningstäthet 15 000 inv/km ²
Ej stadigvarande vistelse	0 – 10	0 – 15
Ej känslig verksamhet	10 – 15	15 – 30
Mindre känslig verksamhet	15 – 50	30 – 50
Känslig verksamhet	> 50	> 50

Dessa riktlinjer är framtagna för att underlätta samhällsplaneringen i Nyköpings kommun och bidra till att staden utvecklas så som önskas samtidigt som erforderlig hänsyn tas till de risker som farligt gods-transporter kan medföra. Med hänsyn till detta är det viktigt att riktlinjen förankras hos planhandläggare inom kommunen och att en god förståelse säkerställs för hur riktlinjen kan och ska användas, samt hur undantag ska hanteras. Det bör exempelvis fastställas vid vilka förutsättningar som samråd med räddningstjänsten alltid ska ske.

INNEHÅLL

1	INLEDNING	7
1.1	SYFTE OCH MÅL	7
1.2	OMFATTNING	7
1.3	AVGRÄNSNINGAR	8
1.4	STYRANDE DOKUMENT	8
1.5	SAMRÅD	9
1.6	UNDERLAGSMATERIAL	9
1.7	INTERNKONTROLL	10
1.8	RAPPORTSTRUKTUR OCH LÄSANVISNING	10
2	METODIK FÖR FRAMTAGANDE AV RIKTLINJE	12
2.1	FÖRUTSÄTTNINGAR	12
2.2	RISKHANTERINGSPROCESSEN	12
2.3	PROCESSEN FÖR SAMMANVÄGNING AV TIDIGARE RISKBEDÖMNINGAR	16
2.4	JÄMFÖRBARA RIKTLINJER	16
2.5	SPECIFIKA FÖRUTSÄTTNINGAR I DE AV KOMMUNEN PRIORITERADE PLANOMRÅDEN	16
2.6	DISPOSITION AV PLANOMRÅDE	17
3	RISKIDENTIFIERING	19
3.1	IDENTIFIERING OCH BESKRIVNING AV RISKKÄLLOR	19
3.2	MEKANISK PÅVERKAN I SAMBAND MED URSPÅRNING	19
3.3	OLYCKA VID TRANSPORTER AV FARLIGT GODS PÅ VÄG/JÄRNVÄG	20
3.4	SAMMANSTÄLLNING AV OLYCKSSCENARIER	20
4	FARLIGT GODS-LEDER GENOM NYKÖPINGS KOMMUN	21
4.1	FARLIGT GODS-LEDER	21
4.2	SÄRSKILT AKTUELLA PLANOMRÅDEN	27
4.3	BEFOLKNING OCH PERSONTÄTHET	27
5	SAMMANSTÄLLNING AV TIDIGARE RISKBEDÖMNINGAR	28
5.1	SAMMANSTÄLLNING AV ERHÅLLNA RISKBEDÖMNINGAR	28
6	SAMMANSTÄLLNING RIKTLINJER	34
6.1	BEAKTADE RIKTLINJER	34
7	FÖRSLAG TILL RIKTLINJER	36
7.1	PRIMÄR FARLIGT GODS-LED VÄG	36
7.2	FARLIGT GODS-LED JÄRNVÄG	36
7.3	SEKUNDÄR FARLIGT GODS-LED VÄG	37
8	RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER MED PÅVERKAN PÅ SKYDDSAVSTÅND	38

8.1	BYGGNADSTEKNISKA ÅTGÄRDER	38
8.2	BARRIÄR	39
9	LOKALA FÖRUTSÄTTNINGAR VID PRIORITERADE OMRÅDEN	40
9.1	RISKNIVÅER MED AVSEENDE PÅ LENNINGS VÄG	41
10	DISKUSSION	44
11	SLUTSATSER	46
BILAGA A.	RIKTLINJER	48
BILAGA B.	BILDER OCH INFORMATION FRÅN PLATSBESÖK	56
BILAGA C.	STATISTISKT UNDERLAG	66
BILAGA D.	FREKVENSBERÄKNINGAR	70
BILAGA E.	KONSEKVENSBERÄKNINGAR	82
BILAGA F.	REFERENSER	86

1 INLEDNING

WSP har av Nyköpings kommun fått i uppdrag att ta fram övergripande riktlinjer avseende samhällsplanering i anslutning till transportleder för farligt gods. Riktlinjen ska omfatta farligt gods-transporter på både väg och järnväg.

WSP har gått igenom och analyserat ett antal riskbedömningar som Nyköpings kommun har genomfört i anslutning till kommunens farligt gods-leder. Utöver dessa riskbedömningar har hänsyn tagits till såväl Länsstyrelsen i Södermanlands läns riktlinjer gällande farligt gods-leder som till ett antal övriga riktlinjer framtagna av städer och länsstyrelser runt om i landet.

Den framtagna riktlinjen ska underlätta i planprocessen och skapa bra förutsättningar för stadsutveckling och säkerhet i Nyköpings kommun.

1.1.1 syfte och mål

Denna rapport syftar till att utreda och ta fram riktlinjer för skyddsavstånd vid olika markanvändning i anslutning till rekommenderade transportleder för farligt gods i Nyköpings kommun. Detta ska göras för att förenkla planprocessen vid framtagande av översiktsplaner, fördjupade översiktsplaner samt detaljplaner för planområden i anslutning till transportleder för farligt gods.

Målet är att utifrån resultatet av tidigare genomförda riskbedömningar göra en sammanställning för respektive typ av farligt gods-led. Målet är också att ta fram rekommenderade skyddsavstånd för olika typer av markanvändning, samt att redovisa förslag på riskreducerande åtgärder som ytterligare kan korta ned skyddsavstånden.

1.2 OMFATTNING

De riskbedömningar som har studerats tar i huvudsak avstamp i nedanstående frågeställningar:

- Riskidentifiering: Vad kan inträffa?
- Frekvensberäkningar: Hur ofta kan det inträffa?
- Konsekvensberäkningar: Vad blir konsekvensen av det inträffade?
- Riskuppskattning: Hur stor är risken?
- Riskvärdering: Är risken acceptabel?
- Riskreduktion: Rekommenderas åtgärder?

Nyköpings kommun har tillhandahållit elva stycken tidigare genomförda riskbedömningar. Dessa riskbedömningar har sammanställts och studerats för att bedöma användbarheten i sammanhanget. Vidare har en kompletterande kvantitativ riskbedömning genomförts för Lennings väg, som är en sekundär transportled för farligt gods.

1.3 AVGRÄNSNINGAR

I rapporten belyses risker förknippade med farligt gods-transporter på väg och järnväg. De risker som har beaktats är plötsligt inträffade skadehändelser (olyckor) med livshotande konsekvenser för tredje man, d.v.s. risker som påverkar personers liv och hälsa. Bedömningen beaktar inte påverkan på egendom, miljö eller arbetsmiljö, personskador som följd av påkörning eller kollision, långvarig exponering av buller, luftföroreningar samt elsäkerhet.

Riktlinjen begränsas till att geografiskt omfatta de farligt gods-leder som finns inom Nyköpings kommun.

De framtagna riktlinjerna är baserade dels på de tidigare riskbedömningar som upprättats för Nyköpings kommun, dels på jämförelser med andra befintliga riktlinjer avseende farligt gods som upprättats av kommuner och länsstyrelser i Sverige. Avseende Lennings väg upprättas en individ- och samhällsrisikberäkning inom ramen för detta projekt, men inga övriga kvantifieringar genomförs.

Riktlinjen och dess föreslagna skyddsavstånd gäller endast under ovan angivna förutsättningar. Vid förändring av förutsättningarna kan riktlinjerna komma att behöva uppdateras. Exempel på sådana förändringar kan vara mängden farligt gods som transporteras eller stora förändringar i befolkningstätheten.

1.4 STYRANDE DOKUMENT

I detta avsnitt redogörs för de dokument som huvudsakligen varit styrande i framtagandet och utformningen av rapporten.

1.4.1 Plan- och bygglagen

Plan- och bygglagen (2010:900) ställer krav på att bebyggelse lokaliseras till för ändamålet lämplig plats med syfte att säkerställa en god miljö för brukare och omgivning.

Vid planläggning och i ärenden om bygglov eller förhandsbesked enligt denna lag ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till [...] människors hälsa och säkerhet, ... (PBL 2010:900. 2 kap. 5§)

Vid planläggning och i ärenden om bygglov enligt denna lag ska bebyggelse och byggnadsverk utformas och placeras på den avsedda marken på ett sätt som är lämpligt med hänsyn till [...] skydd mot uppkomst och spridning av brand och mot trafikolyckor och andra olyckshändelser, ... (PBL 2010:900. 2 kap. 6§)

1.4.2 Riktlinjer

I Sverige finns idag inga fastlagda nationella riktlinjer för hur risker kopplade till farligt gods ska hanteras och värderas. Däremot har ett antal länsstyrelser och kommuner tagit fram egna riktlinjer, för att underlätta planprocessen och säkerställa en tillfredställande riskhantering avseende farligt gods-transporter.

Dessa riktlinjer sammanfattas i kapitel 6.

1.5 SAMRÅD

För att säkerställa samsyn kring vissa grundläggande frågor så som omfattning, detaljeringsgrad samt bedömningsgrunder, samt för att möjliggöra platsspecifika riktlinjer har samrådsmöten och platsbesök genomförts. Se vidare i Tabell 5.

Tabell 5, Tabell över gemensamma avstämningar mellan uppdragsgivare, räddningstjänst samt utförare.

Datum	Typ av möte	Deltagare
2018-10-25	Samrådsmöte	Nyköpings kommun – Sofia Buhgard Räddningstjänsten – Niclas Nordström WSP – Henrik Selin
2019-01-18	Samråd samt platsbesök	Nyköpings kommun – Sofia Buhgard Räddningstjänsten – Henry Linnsén WSP – Henrik Selin, Johan Björck, Frida Carlsson

1.6 UNDERLAGSMATERIAL

Det underlagsmaterial som har använts för att ta fram gemensamma riktlinjer för Nyköpings kommun utgörs i huvudsak av elva stycken sedan tidigare genomförda riskbedömningar för olika objekt inom kommunen. Utöver dessa riskbedömningar har riktlinjer från andra kommuner samt länsstyrelser använts som jämförande material.

1.6.1 Tidigare Riskbedömningar

Nyköpings kommun har som underlag för denna riktlinje tillhandahållit elva stycken riskbedömningar som gjorts för kommunens räkning under åren 2015–2018:

1. Riskbedömning Oppeby Gård 1:5 m fl, Nyköping, upprättad av SWECO år 2016.
2. Riskbedömning Stigtomta skola, upprättad av Bengt Dahlgren Brand & Risk år 2016.
3. Riskutredning plananläggningsärende Högbrunn, upprättad av Bengt Dahlgren Brand & Risk år 2017.
4. Riskutredning plananläggningsärende Hälsovården/Ekensberg, upprättad av Bengt Dahlgren Brand & Risk år 2017.
5. Riskutredning Nyköping Resecentrum, upprättad av SWECO år 2018.
6. Riskbedömning Tystbergs-Eneby 2:12 & 2:16, upprättad av Bengt Dahlgren Brand & Risk år 2015.
7. PM: Olycksrisker detaljplan för Arnö gamla skola, Nyköping kommun, upprättad av Structor år 2017.
8. PM: Olycksrisker detaljplan Oppeby gård, Nyköping kommun, upprättad av Structor år 2017.
9. Riskbedömning för detaljplan Transport av farligt gods och drivmedelsstation, Nyköpings kommun, upprättad av WSP år 2017.
10. Riskanalys avseende farligt gods på väg, Anderbäck 11:11, Nyköpings kommun, upprättad av Tyréns år 2017.
11. Riskbedömning Kv. Spinnerskan 1, Nyköpings kommun, upprättad av Bengt Dahlgren Brand & Risk år 2016.

1.6.2 Ytterligare underlag

Utöver ovan listade riskbedömningar har även följande riktlinjer legat till grund för arbetet i denna utredning:

- Länsstyrelsen i Södermanland [1]
- Länsstyrelsen i Halland [2]
- Länsstyrelsen i Dalarna [3]
- Länsstyrelsen i Norrbotten [4]
- Länsstyrelsen i Stockholms län [5]
- Borås kommun [6]
- Malmö kommun [7]
- Riskhantering i detaljplaneprocessen ("Storstadslänen") [8]
- RIKTSAM (Länsstyrelsen i Skåne) [9]

1.7 INTERNKONTROLL

Rapporten är utförd av Johan Björck (Civilingenjör Riskhantering), Frida Carlsson (Civilingenjör Industriell Ekonomi) och Henrik Selin (Civilingenjör Riskhantering) med Henrik Selin som uppdragsansvarig. I enlighet med WSP:s miljö- och kvalitetsledningssystem, certifierat enligt ISO 9001 och ISO 14001, omfattas denna handling av krav på internkontroll. Detta innebär bland annat att en från projektet fristående person granskar förutsättningar och resultat i rapporten. Ansvarig för denna granskning har varit Emelie Laurin (Brandingenjör och Civilingenjör Riskhantering).

1.8 RAPPORTSTRUKTUR OCH LÄSANVISNING

Nedan presenteras rapportstrukturen kapitel för kapitel. Till flera kapitel finns ytterligare information i bilageform. Detta anges i så fall i ingressen till kapitlet.

- Kapitel 1: Här presenteras bakgrunden och förutsättningarna kring projektet.
- Kapitel 2: Här presenteras den metodik som utredningen bygger på.
- Kapitel 3: Här presenteras de risker och olycksscenarier som vanligtvis förknippas med farligt gods-transporter.
- Kapitel 4: Här presenteras de farligt gods-leder som återfinns inom Nyköpings kommun.
- Kapitel 5: Här sker en sammanställning av de riskbedömningar som har upprättats på uppdrag av Nyköpings kommun och som ligger till grund för denna riktlinje.
- Kapitel 6: Här sker en kort sammanställning av andra relevanta och jämförbara riktlinjer avseende farligt gods som har upprättats i Sverige.
- Kapitel 7: Baserat på informationen i kapitel 1 – 6 presenteras här de förslag till riktlinjer som bör gälla i Nyköpings kommun avseende kommunens olika typer av farligt gods-leder.
- Kapitel 8: Här presenteras möjliga riskreducerande åtgärder som kan påverka de skyddsavstånd som rekommenderas. Här diskuteras också vilken effekt som kan förväntas beroende på åtgärd och typ av farligt gods-led.

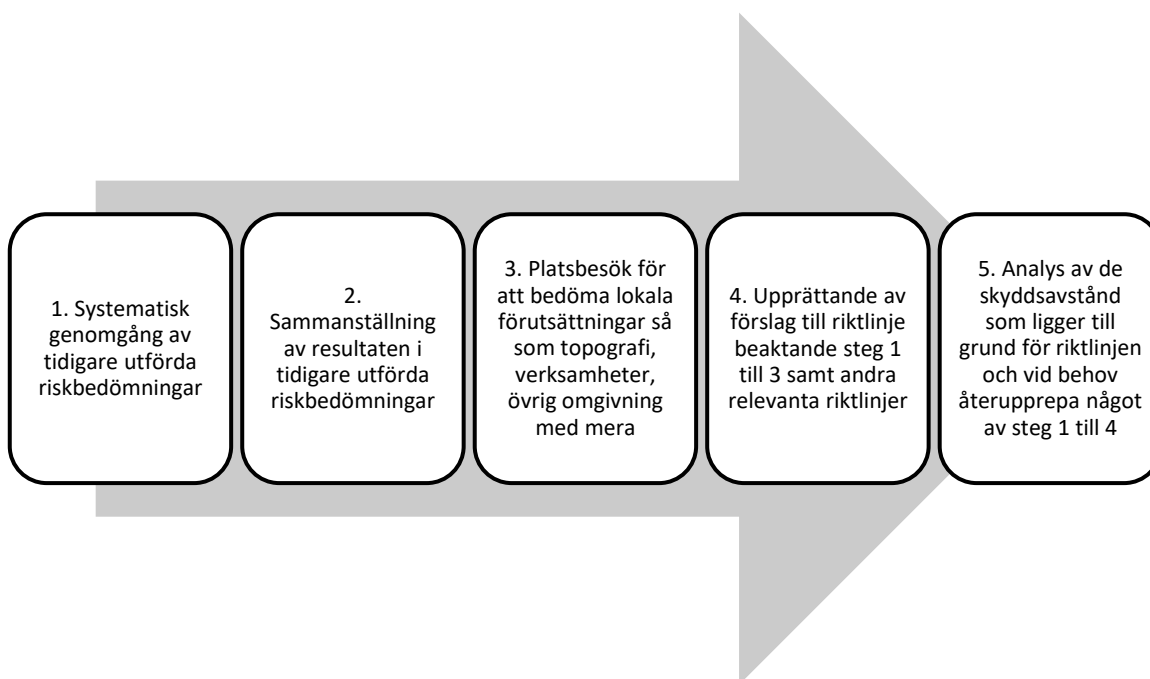
- Kapitel 9: Här presenteras de utvecklingsområden som Nyköpings kommun bedömer som särskilt intressanta ur exploateringshänseende och som har besökts vid ett platsbesök. I kapitlet beskrivs kortfattat de förutsättningar att hantera risker kopplat till farligt gods-leder som finns för respektive utvecklingsområde. Dessutom sker en kvantitativ riskuppskattning avseende individ- och samhällsrisk för Lennings väg.
- Kapitel 10: Diskussionskapitel.
- Kapitel 11: Slutsatser.

Rapporten innehåller också bilagorna A-F som på olika vis erbjuder vissa fördjupningar av ovanstående kapitel. Informationen i dessa bilagor är viktig för de slutsatser som dras i rapporten, men är placerade i bilagor för att öka rapportens användarvänlighet som ett verktyg i planprocessen.

2 METODIK FÖR FRAMTAGANDE AV RIKTLINJE

I detta kapitel beskrivs den metodik som tillämpats för denna utredning. Viss ytterligare information presenteras i Bilaga B och avser i första hand information kopplad till genomfört platsbesök.

Genom ett metodiskt och systematiskt arbetssätt effektiviserar processer och projekt. Processen att ta fram dessa riktlinjer har i stort följt processpilen som ses i Figur 1 nedan.



Figur 1, Schematisk bild över arbetsprocessen med att ta fram riktlinjen gällande skyddsavstånd för Nyköpings kommun.

2.1 FÖRUTSÄTTNINGAR

Nyköpings kommun har under åren, med hjälp av olika leverantörer, tagit fram en rad riskbedömningar gällande skyddsavstånd och skyddsåtgärder vid ny- och ombyggnation samt exploatering av mark inom kommunen. Dessa riskbedömningar har ett värde i att de dels är plats specifika, dels utförda av fackmän. Med anledning av detta bedömde Nyköpings kommun att de sedan tidigare utförda riskbedömningarna med fog kan anses vara en grund för en mer generell riktlinje som framöver kan användas inom hela Nyköpings kommun. För att förstå hur dessa riskbedömningar är utformade behövs en riskhanteringsmetodik. Denna beskrivs nedan.

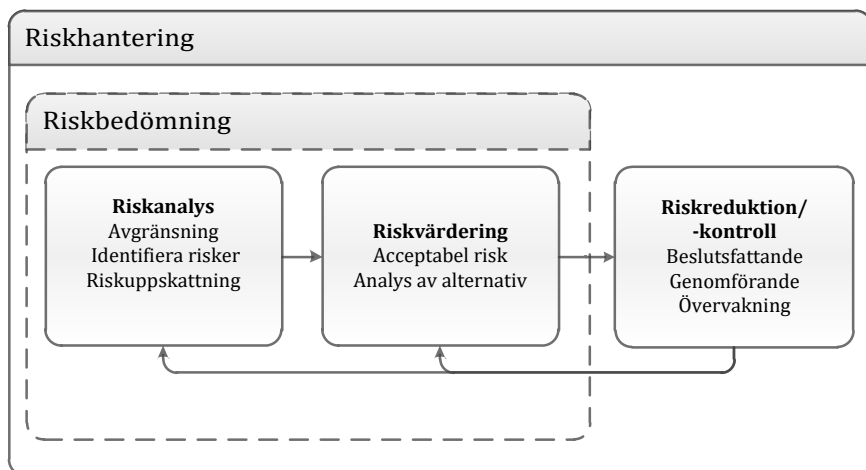
2.2 RISKHANTERINGSPROCESSEN

Begreppet risk avser kombinationen av sannolikheten för en händelse och dess konsekvenser.

Risikanalys omfattar, i enlighet med de internationella standarder som beaktar riskanalyser i tekniska system [10] [11], riskidentifiering och riskuppskattning, se Figur 2.

Riskidentifieringen är en inventering av händelseförlopp (scenarier) som kan medföra oönskade konsekvenser, medan riskuppskattningen omfattar en kvalitativ eller kvantitativ uppskattning av sannolikhet och konsekvens för respektive scenario.

Sannolikhet och frekvens används ofta synonymt, trots att det finns en skillnad mellan begreppen. Frekvensen uttrycker hur ofta något inträffar under en viss tidsperiod, t.ex. antalet bränder per år, och kan därigenom anta värden som är både större och mindre än 1. Sannolikheten anger istället hur troligt det är att en viss händelse kommer att inträffa och anges som ett värde mellan 0 och 1. Kopplingen mellan frekvens och sannolikhet utgörs av att den senare kan beräknas om den första är känd.



Figur 2. Riskhanteringsprocessen.

Efter att riskerna analyserats görs en riskvärdering för att avgöra om riskerna kan accepteras eller ej. Som en del av riskvärderingen kan det även ingå förslag till riskreducerande åtgärder och verifiering av olika alternativ. Det sista steget i en systematisk hantering av riskerna kallas riskreduktion/-kontroll. I det skedet fattas beslut mot bakgrund av den värdering som har gjorts av vilka riskreducerande åtgärder som ska vidtas.

Riskhantering avser hela den process som innehåller analys, värdering och reduktion/-kontroll, medan riskbedömning enbart avser analys och värdering av riskerna.

2.2.1 Riskanalysmetoder

Vad gäller riskanalysmetoder skiljer man ofta på kvalitativa, semi-kvantitativa och kvantitativa metoder enligt nedan:

Kvalitativa metoder

I kvalitativa metoder används beskrivningar av typen stor, mellan eller liten, utan försök att närmre precisera sannolikheter för olika utfall, eftersom det primära syftet med klassificeringen är att jämföra riskerna med varandra [12].

Semi-kvantitativa metoder

De semi-kvantitativa metoderna är mer detaljerade än de renodlat kvalitativa metoderna, och innehåller delvis numeriska riskmått. De numeriska måtten behöver inte vara precisa, utan kan beteckna storleksordningar för att jämföra olika alternativ. En riskmatris är ett exempel på ett semi-kvantitativt verktyg [12].

Kvantitativa metoder

Kvantitativa metoder är helt numeriska och beskriver således risker med kvantitativa termer, exempelvis förväntat antal omkomna per år [13].

2.2.2 Riskvärdering

I Sverige finns inget nationellt beslut om vilket tillvägagångssätt eller vilka kriterier som ska tillämpas vid riskvärdering inom planprocessen. Praxis vid riskvärderingen är att använda Det Norske Veritas förslag på kriterier för individ- och samhällsrisk [14]. Risker kan kategoriskt delas upp i;

- oacceptabla
- acceptabla med restriktioner och
- acceptabla

Risker som klassificeras som **oacceptabla** värderas som oacceptabelt höga och tolereras ej. Dessa risker kan vara möjliga att reducera genom att åtgärder vidtas.

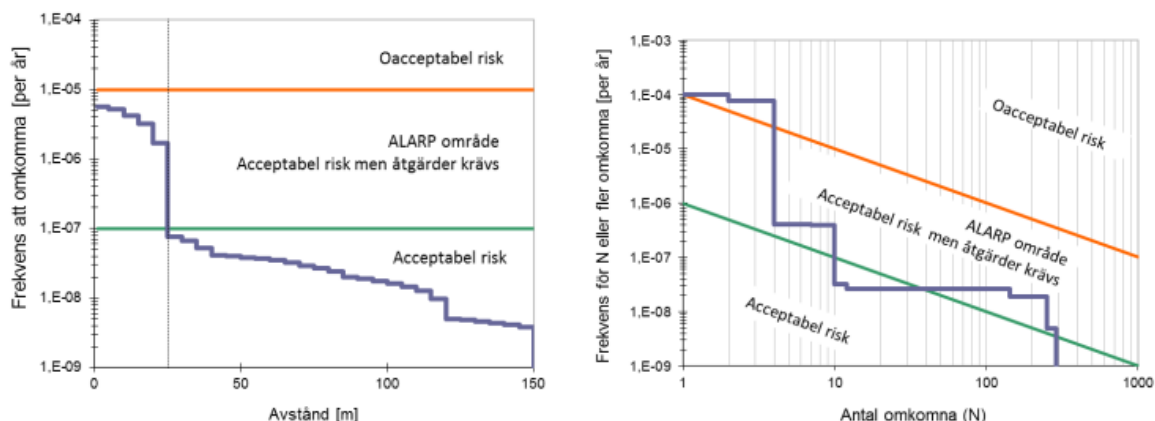
De risker som bedöms vara **acceptabla med restriktioner** behandlas enligt ALARP-principen (As Low As Reasonably Practicable). Risker som ligger i den övre delen, nära gränsen för oacceptabla risker, accepteras endast om nyttan med verksamheten anses mycket stor, och det är praktiskt omöjligt att vidta riskreducerande åtgärder. I den nedre delen av området bör inte lika hårda krav ställas på riskreduktion, men möjliga åtgärder till riskreduktion ska beaktas. Ett kvantitativt mått på vad som är rimliga åtgärder kan erhållas genom kostnads-nyttoanalys.

De risker som kategoriseras som låga kan värderas som **acceptabla**. Dock ska möjligheter för ytterligare riskreduktion undersökas där åtgärder, som med hänsyn till kostnad kan anses rimliga att genomföra, ska genomföras.

I Tabell 6 redogörs för DNV:s föreslagna kriterier för värdering av individ- och samhällsrisk enligt ovan nämnd kategorisering. Kriterier återfinns i riskvärderingen för bedömning av huruvida risknivån är acceptabel eller ej. Gränserna markeras med streckade linjer enligt Figur 3.

Tabell 7. Förslag till kriterier för värdering av individ och samhällsrisk enligt DNV.

Riskmått	Acceptabel risk	ALARP	Oacceptabel risk
Individrisk	$< 10^{-7}$	10^{-7} till 10^{-5}	$> 10^{-5}$
Samhällsrisk*	$< 10^{-6}$	10^{-6} till 10^{-4}	$> 10^{-4}$



Figur 4. Föreslagna kriterier för individrisk samt samhällsrisk enligt DNV [14].

Individerisk – Sannolikheten att en individ som kontinuerligt vistas i en specifik punkt omkommer. Individrisken är platsspecifik och oberoende av hur många personer som vistas inom det givna området. Syftet med riskmålet är att kvantifiera risken på individnivå för att säkerställa att enskilda individer inte utsätts för oacceptabel risk.

Individerisk redovisas ofta med en individriskprofil (t.v. i Figur 5) som beskriver frekvensen att omkomma som en funktion av avståndet till en riskkälla. Kan även redovisas som konturer på karta.

Samhällsrisk – Beaktar hur stor konsekvensen kan bli med avseende på antalet personer som påverkas vid olika scenarier där hänsyn tas till befolkningstätheten inom det aktuella området. Hänsyn tas även till eventuella tidsvariationer, som t.ex. att persontätheten i området kan vara hög under en begränsad tid på dygnet eller året och låg under andra tider.

Samhällsrisken redovisas ofta med en F/N-kurva (t.h. i Figur 6) som visar den ackumulerade frekvensen för N eller fler omkomna till följd av de antagna olycksscenarierna.

2.2.3 Riskreducering och dess effekter

Baserat på de riskbedömningar som har studerats, samt den erfarenhet som finns generellt avseende riskreducerande åtgärder och dess effekter, presenteras i denna rapport de riskreducerande åtgärder som bedöms ha relevans avseende skyddsavstånd. Utöver de åtgärder som presenteras finns ytterligare åtgärder som är möjliga att vidta. Dessa har i arbetet filterats bort baserat på att åtgärdens effekt är svår att vidimera eller att effektiviteten helt beror på de specifika förutsättningarna som råder i det enskilda fallet, dvs. åtgärden är inte tillräckligt generell för att användas i denna typ av riktlinje.

För att tydliggöra åtgärdernas effekt på skyddsavstånd i Nyköpings kommun beskrivs också på vilket vis åtgärden kan ha effekt, när den är som mest effektiv och när dess tillämplighet är begränsad.

2.3 PROCESSEN FÖR SAMMANVÄGNING AV TIDIGARE RISKBEDÖMNINGAR

De sedan tidigare genomförda riskbedömningar som tillhandahållits av Nyköpings kommun har bedömts utifrån dess kvalitet och relevans inför framtagandet av denna riktlinje. Varje tidigare bedömning sammanfattas enligt följande rubriker:

- **Sammanfattning** – Kort om riskbedömningen, omfattningen, allmänt intryck.
- **Fakta om riskbedömningen** – Aktuell farligt gods-led, aktuellt planområde, typ av riskbedömning samt värderingskriterier.
- **Skyddsavstånd** – Vilka skyddsavstånd rekommenderas.
- **Riskreducerande åtgärder** – Föreslås riskreducerande åtgärder och i så fall vilka.
- **Kvalitet** – Bedöms riskbedömningen som tillförlitlig, finns känslighetsanalys, är bedömningarna välgrundade och resonemangen och eventuella beräkningar möjliga att följa. Vilka källor finns.

Genom en koncentration av väsentlig information kunde samtliga elva tidigare riskbedömningar jämföras på ett rättvist och relevant sätt vilket har varit nödvändigt för att på bästa sätt använda den information som tagits fram sedan tidigare.

2.4 JÄMFÖRBARA RIKTLINJER

De riktlinjer som Nyköpings kommun nu ämnar använda ska vara generella för hela kommunen. Genom tidigare riskbedömningar utförda för Nyköpings kommun gavs ett gott underlag för framtagande av dessa nya generella riktlinjer, samtidigt önskades en jämförelse med riktlinjer framtagna för andra län, kommuner och städer.

Genom jämförelse med riktlinjer framtagna runt om i landet blir det tydligt huruvida rekommendationerna för Nyköpings kommun är i linje med dessa övriga. I de fall riktlinjerna markant skiljer sig åt är det då naturligt att tydligt motivera anledningen till varför Nyköpings kommuns riktlinjer ser annorlunda ut.

2.5 SPECIFIKA FÖRUTSÄTTNINGAR I DE AV KOMMUNEN PRIORITERADE PLANOMRÅDENA

För att bedöma de platsspecifika förutsättningar som råder vid några av de av kommunen prioriterade utvecklingsområdena, genomfördes under arbetets gång ett platsbesök där såväl kommunen som räddningstjänsten och WSP var representerade. Platsbesöket inleddes med ett gemensamt möte där de utvecklingsområden som skulle besökas översiktligt gick igenom.

Efter det gemensamma mötet besökte samtliga deltagare tillsammans berörda platser och fick på så sätt möjlighet att diskutera kring kommunens önskemål, reda ut funderingar och få inspel från räddningstjänsten gällande berörda områden. WSP fick i och med detta platsbesök en större kunskap rörande såväl geografiska och topografiska förutsättningar som en inblick i de verksamheter som behöver tas hänsyn till vid byggnation i områdena.

Under rundturen till de prioriterade områdena fördes anteckningar över det som diskuterades och vid de olika stoppen fotograferades omgivningarna som komplement till den information som är möjlig att få via andra kanaler. Bilder och underlag från platsbesöken presenteras i Bilaga B.

2.6 DISPOSITION AV PLANOMRÅDE

För att underlätta planeringen och disponeringen av planområde delas markanvändningen upp i fyra olika typer av känslighet.

Ej stadigvarande vistelse

Markanvändning som uppmanar till kortvarig vistelse så som:

- Motionsspår
- Cykelbana
- Marparkering

I detta område bör inga typer av verksamheter förläggas.

Ej känslig verksamhet

Markanvändning med låga personantal, där människor förväntas vara vakna och ha lokal kännedom om närområdet, dvs. förutsättningarna för att snabbt kunna utrymma eller sätta sig i säkerhet bedöms som goda. I huvudsak är människor endast närvarande dag- och kvällstid.

Exempel på tåliga verksamheter är:

- Parkeringshus
- Bilservice
- Icke-störande verksamheter
- Tekniska anläggningar
- Sällanköpshandel och servicefunktioner i mindre omfattning < 1500 m² BTA¹

Mindre känslig verksamhet

Markanvändning som möjliggör för framförallt handel och service i större omfattning. Dessa verksamheter genererar besökare men besökarna uppehåller sig bara en kortare tid på platsen. Vidare kan flertalet av besökarna vara resenärer som oavsett vistas i farligt gods-ledens omedelbara närhet. En begränsad mängd boende kan tillåtas om personintensiteten hålls låg, maximalt 40 boende per kvarter. Motsvarande beskrivning av låg personintensitet finns till exempel i Norrköpings kommun [15].

Exempel på mindre känsliga verksamheter är:

- Handel och service i större omfattning > 1500 m² BTA
- Kontor
- Bostäder i mindre omfattning
- Idrotts- och fritidsanläggningar utan betydande åskådarplatser

¹ BTA står för **B**rutto**T**otal**A**rean och beskriver bruttoarean, vilket motsvarar summan av alla våningsplans area och begränsas av de omslutande byggnadsdelarnas utsida.

Känslig verksamhet

Markanvändning för människor som är på tillfälligt besök i kombination med sovande personer och/eller personer som själva har begränsade möjligheter att utrymma (barn/äldre/funktionsnedsatta). En hög personintensitet kan förväntas.

Exempel på känsliga verksamheter är:

- Hotell
- Bostäder
- Tillfällig vistelse
- Vård
- Förskola
- Skola
- Besöksanläggningar (museum, konserthus, samlingslokaler och dylikt)
- Idrotts- och fritidsanläggningar med betydande åskådarplatser

3 RISKIDENTIFIERING

I detta kapitel beskrivs de risker som normalt beaktas vid en riskbedömning av farligt gods-transport på väg eller järnväg. Detta innefattar en övergripande bedömning av vilka olyckor på järnväg respektive på väg som kan generera en betydande påverkan i form av livshotande skador på tredje man och därigenom normalt behöver studeras vidare för att avgöra möjliga konsekvenser samt eventuella behov av riskreducerande åtgärder.

Riskidentifieringen innebär en systematisk genomgång av de riskkällor som förekommer i samband med järnvägstrafik och transport av farligt gods på järnväg respektive vid transport av farligt gods på väg, för att klargöra vilka olyckor som kan inträffa.

I bilagorna C, D och E ges en mer utförlig beskrivning av identifierade risker, dess sannolikhet och potentiella konsekvens.

3.1 IDENTIFIERING OCH BESKRIVNING AV RISKKÄLLOR

I Nyköpings kommun finns ett antal verksamheter som genererar farligt gods-transporter. Även närliggande kommuner bidrar till farligt gods-transporter genom Nyköpings kommun, i första hand märks transporter till och från industriverksamhet och hamnverksamhet i Oxelösunds kommun. De riskkällor som har identifierats vid genomförda riskbedömningar avseende farligt gods-transporter och som ligger till grund för denna riktlinje är:

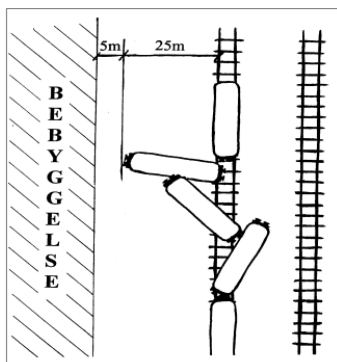
- Drivmedelsstationer
- Verksamheter som omfattas av Sevesolagstiftningen (1999:381)
- Verksamheter som klassas som farliga enligt 2 kap. 4 § lag (2003:778) om skydd mot olyckor
- Övrig verksamhet där lokala myndigheter har kännedom om transport av farligt gods

Utöver olyckor som medför utsläpp av farligt gods beaktas även mekanisk påverkan i samband med urspårning i denna riktlinje. I kommande avsnitt redogörs kortfattat för risker kopplat till urspårning respektive farligt gods.

3.2 MEKANISK PÅVERKAN I SAMBAND MED URSPÅRNING

Den dominerande risken med avseende på sannolikhet (bortsett från påkörning av person) i anslutning till järnväg är urspårning. Konsekvenserna till följd av urspårning kan omfatta att människor förolyckas, antingen utomhus eller i intilliggande byggnader som påverkas av händelsen. Dock är den vanligaste konsekvensen av en urspårning materiella skador på järnvägsanläggningen och/eller på tåg. Risken för mekanisk påverkan på människor eller byggnader är oberoende av om det rör sig om persontåg eller godståg.

Det finns ett antal kända orsaker som var för sig eller tillsammans kan resultera i en urspårning, såsom växelpassager, kraftiga inbromsningar, spårlägesfel, solkurvor och sabotage. Alla urspårningar leder inte till negativa konsekvenser för omgivningen. Konsekvenserna av en urspårning är direkt beroende av hur långt ifrån spåret som tåget hamnar. Urspårningar bedöms generellt ha ett konsekvensområde (med avseende på mekaniska skador) på maximalt cirka 30 meter från spåret, vilket är det avstånd som urspårade vagnar i de flesta fall hamnar inom [15].



Figur 7. Urspårningsolycka på järnväg.

3.3 OLYCKA VID TRANSPORTER AV FARLIGT GODS PÅ VÄG/JÄRNVÄG

Farligt gods är ett samlingsbegrepp för farliga ämnen och produkter som har sådana egenskaper att de kan skada människor, miljö och egendom om de inte hanteras rätt under transport. Transport av farligt gods omfattas av regelsamlingar [16] [17] som tagits fram i internationell samverkan.

Farligt gods på väg och järnväg delas in i nio olika klasser enligt det så kallade ADR-/RID-systemet, som baseras på den dominerande risken som finns med att transportera ett visst ämne eller produkt.

Baserat på de riskbedömningar som har studerats i denna utredning är nedanstående klasser relevanta att beakta vidare i denna riktlinje:

- Farligt gods-olycka med explosiva ämnen (klass 1)
- Farligt gods-olycka med gas (klass 2). Delas upp i brandfarlig gas (2.1) och giftig gas (2.3)
- Farligt gods-olycka med brandfarlig vätska (klass 3)
- Farligt gods-olycka med oxiderande ämnen och/eller organiska peroxider (klass 5)

Övriga klasser transporteras endast i begränsad mängd, eller bedöms inte ge signifikanta konsekvenser utöver vid olycksfordonets omedelbara närhet och behandlas därmed inte vidare i denna utredning. Ovanstående ligger även till grund för den kompletterande beräkning av individ- och samhällsrisk som har genomförts avseende Lennings väg.

3.4 SAMMANSTÄLLNING AV OLYCKSSCENARIER

Utifrån diskussionen i avsnitt 3.3, har ett antal dimensionerande olycksscenarioer med potentiellt dödlig konsekvens sammanställts i Tabell 8.

Tabell 8. Övergripande sammanställning över dimensionerande olycksscenarioer avseende transporter av farligt gods baserat på rådande förutsättningar.

Explosiva ämnen Klass 1	Brandfarlig gas Klass 2.1	Giftig gas Klass 2.3	Brandfarlig vätska Klass 3	Oxiderande ämnen Klass 5.1
Liten explosion	BLEVE	Litet läckage	Liten pölbrand	Explosion
Medelstor explosion	Gasmolns-explosion	Medelstort läckage	Medelstor pölbrand	Brand
Stor explosion	Liten jetflamma Mellan jetflamma Stor jetflamma	Stort läckage	Stor pölbrand	

4 FARLIGT GODS-LEDER GENOM NYKÖPINGS KOMMUN

I detta kapitel ges en beskrivning av de farligt gods-leder som passerar genom kommunen. Ytterligare information om Nyköpings kommun finns i Bilaga B.

4.1 FARLIGT GODS-LEDER

Genom Nyköpings kommun passerar ett antal primära och sekundära farligt gods-leder. På den förstnämnda får alla typer av farligt gods transporteras, exempel på primära farligt gods leder är E4:an, riksvägarna och Södra stambanan. På de sekundära farligt gods-lederna sker endast transport till och från specifika avnämare så som drivmedelsstationer eller industrier.

I Figur 8 nedan illustreras de farligt gods-leder som passerar igenom eller i anslutning till Nyköpings kommun.



Figur 8, Farligt gods-leder inom Nyköpings kommun där primära leder är markerade i grönt medan de sekundära lederna har gul markering. De gröna boxarna representerar motorväg, de blå boxarna representerar riks- och länsvägar medan de svarta boxarna är knutna till järnvägslinjerna.

I Tabell 9 presenteras farligt gods-lederna genom Nyköpings kommun med vägnummer, klassificering i primär/sekundär led samt information om huruvida de nämns i de av Nyköpings kommun tillhandahållna riskbedömningarna.

Tabell 9. Farligt gods-leder inom Nyköpings kommun.

Led	Primär/sekundär	Inkluderad i tidigare riskbedömning
E4	Primär	Ja, i följande material: [18], [19], [20] samt [21]
Väg 52	Primär	Ja, i följande material: [22], [23]
Väg 53	Primär/sekundär	Ja, i följande material: [24]
Väg 219	Sekundär	Nej
Väg 224	Primär	Nej
Väg 511	Sekundär	Ja, i följande material: [24]
Väg 765	Sekundär	Nej
Väg 771	Sekundär	Nej
Väg 800, Lennings väg	Sekundär	Ja, i följande material: [24]
Södra stambanan	Primär	Ja, i följande material: [18], [25], [26] samt [27]
TGOJ-banan	Primär	Ja, i följande material: [26] samt [18]

I nedanstående stycken redovisas farligt gods-lederna var för sig. De siffror som redovisas kommer från Trafikverket och årtalen är det år då Trafikverket senast gjorde en mätning av trafikflödet på aktuell vägsträcka.

4.1.1 Primära transportleder

Nyköpings kommun genomkorsas av totalt sex primära transportleder för farligt gods varav fyra är vägar och två är järnvägar: Europaväg 4 (E4) som passerar väster om Nyköping, riksväg 52 (Rv 52) som ansluter till E4 västerifrån strax norr om Nyköping, riksväg 53 (Rv 53) som sträcker sig i nord-sydlig riktning väster om Nyköping, länsväg 224 samt järnvägssträckorna Södra stambanan samt TGOJ-banan.

E4

Aktuell vägsträcka av E4 är en motorväg med fyra körfält som sträcker sig i väst-östlig riktning strax väster om Nyköping. Vägen är utrustad med en mittremsa² och hastighetsbegränsningen är satt till 90 km/h vid passagen av Nyköping, före och efter staden är hastigheten istället 110 km/h.

² En mittremsa utgör en mittbarriär och delar vägen i två skilda körbanor för att göra vägen mötesfri och därmed säkrare. En mittremsa kan bestå av gräsbevuxen mark, hårdgjord yta med vajerräcke eller i vissa fall träd och buskar beroende på bredd och utformning.

I Tabell 10 nedan redovisas trafikflödet för E4:an på aktuell sträcka år 2014.

Tabell 10. Trafikuppgifter för aktuell delsträcka av E4 år 2014.

E4	ÅDT 2014
Total trafik	28750
Personbilstrafik	25080
Lastbilstrafik	3670
Andel tung trafik	12,8%

Katrineholmsvägen (Rv 52)

Väg 52 är en riksväg med två körfält. Vägen sträcker sig från Nyköping i nord-västlig riktning och är huvudvägen till Katrineholm. Vägen saknar mittremsa och hastighetsbegränsningen är generellt 90 km/h med lokala hastighetssänkningar där vägen passerar samhällen.

I Tabell 11 nedan redovisas trafikflödet för Rv 52 år 2015.

Tabell 11. Trafikuppgifter för Rv 52 i närheten av Nyköpings stad år 2015.

Rv 52	ÅDT 2015
Total trafik	8440
Personbilstrafik	7740
Lastbilstrafik	700
Andel tung trafik	8,3 %

Väg 53

Väg 53 är en riksväg med till största delen två körfält. Mellan Nyköping och Oxelösund har vägen dock mestadels fyra körfält, två i vardera riktningen. Vägen sträcker sig från Oxelösund i söder till Eskilstuna i norr. Norr om Nyköping saknar vägen mittremsa medan den söder om staden har mittremsa som skydd mellan de båda körriktningarna. Hastighetsbegränsningen på vägen är 80 km/h. I Tabell 12 nedan redovisas trafikflödet för Rv 53.

Tabell 12. Trafikuppgifter för Rv 53 i närheten av Nyköpings stad.

Rv 53	ÅDT 2014 söder om Nyköping	ÅDT 2015 norr om Nyköping
Total trafik	11 675	6370
Personbilstrafik	10 755	5980
Lastbilstrafik	920	390
Andel tung trafik	7,9 %	6,1 %

Väg 224

Väg 224 är en länsväg som sträcker sig från Gnesta och fram till E4 i nästan rakt sydlig riktning. Vägen ligger i kommunens norra ände och har två körfält, ett i vardera riktningen. Väg 224 saknar mittremsa och hastighetsbegränsningen är 80 km/h.

I Tabell 13 nedan redovisas trafikflödet för väg 224 år 2017.

Tabell 13. Trafikuppgifter för väg 224, i norra delen av kommunen år 2017.

Väg 224	ÅDT 2017
Total trafik	1230
Personbilstrafik	1110
Lastbilstrafik	120
Andel tung trafik	9,8 %

Södra stambanan

Södra stambanan löper genom de norra delarna av Nyköpings stad i väst-östlig riktning. Södra stambanan är längs denna sträcka enkelspårig med undantag för stationsområdet där det finns uppställningsspår samt möjlighet för möte. Stambanan används för såväl persontrafik som godstrafik (inklusive farligt gods). I tabellen nedan presenteras den mängd farligt gods som bedöms transporteras på Södra stambanan förbi Nyköping [26].

Tabell 14. Antal farligt gods-transporter på Södra stambanan [26].

Södra stambanan	Uppskattat antal vagnar/år
Explosiva ämnen	1
Brandfarliga gaser	2691
Giftiga gaser	0
Brandfarliga vätska	4563
Oxiderande ämnen	1170

TGOJ

Den järnvägslinje som kallas TGOJ-banan sträcker sig från Oxelösund, genom Nyköpings stads västra delar, sammanstrålar med Södra stambanan vid stationsområdet och viker därefter av västerut. Banan har enkelspår generellt men utökas till dubbelspår i samband med stationsområdet i Nyköping. TGOJ-banan trafikeras endast av godstrafik. I tabellen nedan presenteras den mängd farligt gods som bedöms transporteras på TGOJ-banan förbi Nyköping [26].

Tabell 15. Antal farligt gods-transporter på TGOJ-banan [26].

Södra stambanan	Uppskattat antal vagnar/år
Explosiva ämnen	Enstaka
Brandfarliga gaser	1040
Giftiga gaser	0
Brandfarliga vätska	0
Oxiderande ämnen	0

4.1.2 Sekundära transportleder

Utöver de primära transportlederna för farligt gods genomkorsas Nyköpings kommun även av fem stycken sekundära transportleder. De sekundära transportlederna är länsvägarna 219, 511, 765, 771 samt 800.

Väg 219

Väg 219 är en länsväg med två körfält som sträcker sig från Nyköping till Vagnhärad i nord-östlig riktning. Vägen saknar mittremsa och hastighetsbegränsningen är 80 km/h. I Tabell 16 nedan redovisas trafikflödet för väg 219 år 2017.

Tabell 16. Trafikuppgifter för väg 219, i norra delen av kommunen år 2017.

Väg 219	ÅDT 2017
Total trafik	2730
Personbilstrafik	2560
Lastbilstrafik	170
Andel tung trafik	0,06 %

Väg 511

Väg 511 är en länsväg med två körfält. Vägen sträcker sig från Arnö söder om Nyköping i sydlig riktning till Näverkvärn. Vägen saknar mittremsa och hastighetsbegränsningen är 80 km/h. I Tabell 17 nedan redovisas trafikflödet för väg 511 år 2008.

Tabell 17. Trafikuppgifter för väg 511, sydväst om Nyköping, år 2008.

Väg 511	ÅDT 2008
Total trafik	2780
Personbilstrafik	2640
Lastbilstrafik	140
Andel tung trafik	5 %

Väg 771

Väg 771 är en länsväg med två körfält. Vägen sträcker sig från Tystberga och i nordvästlig riktning. Vägen saknar mittremsa och hastighetsbegränsningen är 70 km/h. I Tabell 18 nedan redovisas trafikflödet för väg 771 år 2017.

Tabell 18. Trafikuppgifter för väg 771, norr om Nyköping, år 2017.

Väg 771	ÅDT 2017
Total trafik	2000
Personbilstrafik	1880
Lastbilstrafik	120
Andel tung trafik	6 %

Väg 800 – Lennings väg

Väg 800 är en länsväg med 2 körfält. Vägen sträcker sig från Vagnhärad till Krokek och en del av sträckan genom Nyköping går under namnet Lennings väg. Vägen klassas som farligt gods-led i sin sträckning norr om och genom Nyköping, dock inte söder om staden. Hastighetsbegränsningen på vägen är generellt satt till 80 km/h medan hastighetsbegränsningen genom staden är 50 km/h. I Tabell 19 nedan redovisas trafikflödet för väg 800 norr om Nyköping år 2017.

Tabell 19. Trafikuppgifter för väg 800 norr om Nyköping år 2017.

Väg 800	ÅDT 2017 norr om Nyköping
Total trafik	2620
Personbilstrafik	2410
Lastbilstrafik	210
Andel tung trafik	8 %

4.2 SÄRSKILT AKTUELLA PLANOMRÅDEN

Inom Nyköping kommun finns ett antal områden som av olika anledning kan vara särskilda intressanta ur ett exploateringshänseende. För att få en bra bild av dessa prioriterade områden har ett platsbesök genomförts vid vart och ett av dem tillsammans med planarkitekt från Nyköpings kommun samt representant från räddningstjänsten.

De områden som berörs är fem områden inom Nyköpings stad samt tre tätorter på landsbygden.

Områden inom Nyköpings stad

Inom Nyköpings stad har i dagsläget följande områden bedömts som särskilt intressanta för kommande förtätning/exploatering:

- Spelhagen
- Kungshagen
- Oppeby/Dammgruvan
- Idbäcken
- Området kring Sunlight

Tätorter på landsbygden

Inom Nyköpings kommun har i dagsläget följande tätorter på landsbygden bedömts som särskilt intressanta för kommande förtätning/exploatering:

- Bergshammar
- Stigtomta
- Vrena

Samtliga ovanstående områden beskrivs mer i detalj i Bilaga B.

4.3 BEFOLKNING OCH PERSONTÄTHET

Gällande befolkningstäthet så gäller följande förutsättningar inom Nyköpings kommun generellt:

- Nyköpings stad: 800 invånare/km²
- Mindre centralorter i Nyköpings kommun: 300–600 invånare/km²
- Landsbygd: 8 invånare/km²
- Hela kommunen, dvs. snittet i kommunen: 39 invånare/km²

Utöver ovanstående gäller också följande för de exploateringsområden som återfinns i anslutning till Lennings väg i centrala Nyköping (siffrorna är baserade på den befintliga fördjupningen av översiktsplanen för Nyköpings stad):

- Hög befolkningstäthet: 15 000 invånare/km²
- Medelhög befolkningstäthet: 3 000 invånare/km²
- Motsvarande snitt i Nyköpings stad: 800 invånare/km²

5 SAMMANSTÄLLNING AV TIDIGARE RISKBEDÖMNINGAR

I detta kapitel redovisas en sammanställning av de elva riskbedömningar som Nyköpings kommun upprättat i tidigare skeden.

5.1 SAMMANSTÄLLNING AV ERHÅLLNA RISKBEDÖMNINGAR

Sammanställningen i detta avsnitt är uppbyggd utifrån respektive farligt gods-led. För varje led sker en kort genomgång av de riskbedömningar som har studerats. Därefter sker en sammanvägning av skyddsavstånd utifrån studerade riskbedömningar efter den i rapporten definierade indelningen av verksamheter. I flera fall har dock kategorierna slagits ihop beroende på utformningen i aktuella underlagsrapporter.

5.1.1 Europaväg 4

Europaväg 4 (E4:an) förbi Nyköping har riskbedömts vid fyra tidigare tillfällen: Riskutredning plananläggningsärende Högbrunn [18], PM: Olycksrisker detaljplan Oppeby gård [22], Riskbedömning för detaljplan Transport av farligt gods och drivmedelsstation [20] samt Riskanalys anseende farligt gods på väg [21].

Följande skyddsavstånd har rekommenderats:

- Om byggnader placeras inom cirka 30–45 meter från E4:an och byggnadernas fasader vetter mot transportleden utan barriärer som skyddar avseende primärt strålningspåverkan och till viss del gaspåverkan, kan behov av att förstärka fasader och ev. glaspartier i dessa finnas [18].
- 100 meters skyddsavstånd finns och bedöms tillräckligt med hänvisning till RIKTSAM [19].
- 30 meters skyddsavstånd (individrisk acceptabel vid 27 meter), samhällsrisken acceptabel givet restriktionen att befolkningstätheten är under 3000 personer/km² [20].
- Ovanstående förutsätter markanvändning så som industri, handel, kontor och bilservice [20].
- 30 meter alternativt så nära som 16 meter givet ett antal skyddsåtgärder [21].

Tabell 20. Sammanvägning för E4:an.

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)
Ej stadig varande vistelse/ej känslig verksamhet	0 – 30
Mindre känslig verksamhet	30 – 100
Känslig verksamhet	> 100

Kommentar:

Fyra riskbedömningar är genomförda, ingen anger ett avstånd kortare än 30 meter.

Riskbedömningen utförd av WSP bedömer acceptabla risknivåer för markanvändning så som industri, handel, kontor och bilservice utan riskreducerande åtgärder givet ett skyddsavstånd på 30 meter.

Riskbedömningen utförd av Structor bedömer acceptabla risknivåer för flerfamiljehus i två till sex våningar utan riskreducerande åtgärder givet ett skyddsavstånd på 100 meter.

5.1.2 Riksväg 52

Katrineholmsvägen (väg 52) genom Nyköping har riskbedömts vid två tidigare tillfällen, dels gällande Oppeby Gård 1:5 m fl [22], dels gällande Stigtomta skola [23]. Följande skyddsavstånd har rekommenderats:

- Zon 1: Anläggning av byggnader inom 50 meter från väg 52 är ej lämpligt och ska utformas så att stadigvarande vistelse ej uppmuntras [22].
- Zon 2: Byggnader kan uppföras 50 till 70 meter från väg 52 om åtgärder genomförs [22].
- Zon 3: Efter 70 meter från väg 52 behövs inga åtgärder, dock bör förskoleverksamhet och vårdverksamhet undvikas inom 150 meter från väg 52 [22].
- Stigtomta skola - Godtagbart med skola 95 m från Väg 52 [23].

Tabell 21. Sammanvägning för Riksväg 52.

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)
Ej stadig varande vistelse/ej känslig verksamhet	0 – 50
Mindre känslig verksamhet	50 – 95
Känslig verksamhet	> 95

Kommentar:

Riskbedömningen utförd av SWECO (gäller för bostäder i form av flerfamiljshus på upp till sju våningar) bedömer att de 50 metrarna närmast väg 52 ej är lämplig yta för byggnader och bör utformas så att stadigvarande vistelse ej uppmuntras. Bostäder bedöms vara acceptabelt inom 50 till 70 meter med åtgärder och efter 70 meter behövs inga åtgärder. Dock bör förskoleverksamhet och vårdverksamhet undvikas inom 150 meter från väg 52.

Riskbedömningen utförd av Bengt Dahlgren Brand & Risk AB bedömer att det är acceptabla risknivåer för en skola 95 meter från väg 52 med några åtgärder som bör implementeras.

Då SWECO i sin rapport anger att de närmsta 50 metrarna ej är lämpligt för stadigvarande vistelse, men däremot bostäder efter 50 meter, ligger detta till underlag för de sammanvägda avstånden ovan avseende ej känslig och mindre känslig verksamhet. Då SWECO bedömer att efter 70 meter behövs inga riskreducerande åtgärder för känslig verksamhet och att Bengt Dahlgren Brand & Risk AB bedömer att en skola kan byggas på 95 meters avstånd, bedöms här konservativt att det större avståndet bör råda gällande känslig verksamhet.

5.1.3 Riksväg 53

Väg 53 har riskbedömts vid ett tidigare tillfälle gällande detaljplan för Arnö gamla skola. Följande skyddsavstånd rekommenderas:

- Ny bebyggelse återfinns på mer än 150 meters avstånd och uppfyller kraven i länsstyrelsens riktlinje [24].
- Befintlig bebyggelse hamnar på cirka 120 meters avstånd. I ett resonemang utifrån andra riktlinjer konstateras att de flesta är överens om att cirka 70 meter är ett tillräckligt avstånd för att säkerställa erforderligt skyddsavstånd och därmed bedöms ett avsteg från Södermanlands riktlinje vara godtagbart [24].

Tabell 22. Sammanvägning Riksväg 53.

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)
Ej stadig varande vistelse/ej känslig verksamhet	För lite underlag
Mindre känslig verksamhet	> 70
Känslig verksamhet	För lite underlag

Kommentar:

Tillgänglig riskbedömning för aktuell farligt gods-led gäller för nybebyggelse bortom 150 meter från väg 53. Dock förs ett resonemang utifrån andra riktlinjer där det konstateras att de flesta är överens om att cirka 70 meter är ett tillräckligt skyddsavstånd.

5.1.4 Södra stambanan

Södra stambanan har varit föremål för riskbedömningar vid fem tidigare tillfällen: Riskutredning planläggningsärende Högbrunn [18], Riskutredning planläggningsärende Hälsovården/Ekensberg [25], Riskutredning Nyköpings Resecentrum [26], Riskbedömning Tystberga-Eneby 2:12 & 2:16 samt riskbedömning Kv. Spinnerskan 1 [28]. De skyddsavstånd som rekommenderats är följande (utifrån de riskbedömningar med mest konservativ ansats):

- Inom 30 meter från godslederna ska området vara bebyggelsefritt. Önskas byggnader placeras inom detta område erfordras särskild utredning avseende deras utformning [18].
- Godtagbart med bostäder, kontor, hälso- och friskvård, småindustri och skola på 50 meters avstånd med följande åtgärder [25]:
 - Vegetation anläggs längs med Södra stambanan förbi aktuellt område. Vegetationen bör uppgå till minst cirka två meter och utgöras av växtlighet som ger en relativt tät vegetationsvägg från marknivå upp till erfordrad höjd (cirka två meter).
 - Friskluftsintag för ventilation placeras på fasad i riktning bort från järnvägen. Därtill bör ventilationen förses med nödvästängningsmöjlighet.
 - Huvudentréer som ej skyddas av annan bebyggelse riktas bort från godslederna.
- Bostadshus godtagbart på 60 meters avstånd från Södra stambanan [27].

Tabell 23. Sammanvägning för Södra stambanan.

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)
Ej stadigvarande vistelse	0 – 30
Ej känslig och mindre känslig verksamhet	30 – 60
Känslig verksamhet	> 60

Kommentar:

Enligt riskbedömningen *plananläggningsärende Högbrunn* upprättad av Bengt Dahlgren Brand & Risk skall de 30 metrarna närmast Södra stambanan hållas bebyggelsefritt om inte en särskild riskbedömning för aktuell byggnad utförs. Avståndet mellan 30 och 60 meter bedöms baserat på detta vara möjligt att bebygga med mindre känslig verksamhet.

Enligt riskbedömningen *Tystbergs-Eneby 2:12 & 2:16* upprättad av Bengt Dahlgren Brand & Risk år 2015 framgår att inga riskreducerande åtgärder krävs för flerfamiljehus i fem våningar på 60 meters avstånd från Södra stambanan, vilket här tolkas som känslig verksamhet.

5.1.5 TGOJ-banan

TGOJ-banan har riskbedömts vid två tidigare tillfällen, dels Riskutredning plananläggningsärende Högbrunn [18], dels Riskutredning Nyköping Resecentrum [26]. Följande skyddsavstånd rekommenderas:

- Inom 30 meter från godslederna ska området vara bebyggelsefritt. Önskas byggnader placeras inom detta område erfordras särskild utredning avseende deras utformning [18].

För resecentrum anges följande:

- Individrisk för TGOJ-banan ligger helt inom på acceptabla nivåer för farligt gods [26].
- Individrisk för TGOJ-banan med avseende på urspårningar ligger inom ALARP 0 till 9 meter och sedan på acceptabla nivåer [26].

Tabell 24. Sammanvägning för TGOJ-banan.

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)
Ej stadigvarande vistelse	0 - 30
Ej känslig verksamhet	För lite underlag
Mindre känslig verksamhet	För lite underlag
Känslig verksamhet	För lite underlag

Kommentar:

Riskbedömningen framtagen av SWECO redovisar en individrisknivå helt inom acceptabla nivåer. Riskbedömningen framtagen av Bengt Dahlgren Brand & Risk redovisar dock att de 30 metrarna närmast den aktuella farligt gods-leden bör vara bebyggelsefri yta, vilket anges ovan utifrån ett konservativt perspektiv. Gällande övrig verksamhet bedöms underlaget inte tillräckligt för att bedöma detta på ett tillförlitligt vis.

5.1.6 Väg 511

Väg 511 har utretts vid ett tidigare tillfälle i rapporten: Olycksrisker – detaljplan för Arnö gamla skola [24]. De skyddsavstånd som rekommenderats är följande:

- Ny bebyggelse återfinns på mer än 150 meters avstånd och uppfyller kraven i länsstyrelsens riktlinje [24].
- Befintlig bebyggelse hamnar på cirka 120 meters avstånd. I ett resonemang utifrån andra riktlinjer konstateras att de flesta är överens om att cirka 70 meter är ett tillräckligt avstånd för att säkerställa erforderligt skyddsavstånd och därmed bedöms ett avsteg från Södermanlands riktlinje vara godtagbart [24].

Tabell 25. Sammanvägning för Väg 511.

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)
Ej stadigvarande vistelse/ ej känslig verksamhet	För lite underlag
Mindre känslig verksamhet	70 – 150
Känslig verksamhet	> 150

Kommentar:

Tillgänglig riskbedömning för aktuell farligt gods-led gäller för nybebyggelse bortom 150 meter från väg 511. Dock förs ett resonemang utifrån andra riktlinjer och konstaterar att de flesta är överens om att cirka 70 meter är ett tillräckligt skyddsavstånd. Det aktuella området i riskbedömningen ligger även nära väg 53 vilken har en påverkan på riskbilden i aktuellt planområdet. Dock finns för lite underlag för att bedöma möjligheten att göra avsteg från de skyddsavstånd som föreslås i rapporten, däremot används den argumentation som anges i rapporten för att bedöma förutsättningarna för mindre känslig verksamhet. Då ingen diskussion förs om ej känslig verksamhet eller ej stadigvarande vistelse saknas underlag för att bedöma skyddsavstånd för denna kategori av verksamheter.

5.1.7 Väg 800

Väg 800 har utretts vid ett tidigare tillfälle, vilket skedde i rapporten: Riskanalys avseende farligt gods på väg, Andebäck 11:11 [21]. Följande skyddsavstånd rekommenderas:

- På 30 meter bedöms individrisken som acceptabel, men åtgärder föreslås på grund av osäkerheter i indata.
- Bortom 50 meter ställs inga krav på åtgärder.

Tabell 26. Sammanvägning för Väg 800.

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)
Ej stadigvarande vistelse	0 – 15
Ej känslig verksamhet	15 – 30
Mindre känslig verksamhet	30 - 50
Känslig verksamhet	För lite underlag

Kommentar:

Tillgänglig riskbedömning saknar en detaljerad genomgång av indata, då väg 800 bedöms ha relativt få farligt gods-transporter men detta är inte säkerställt via kontakt med potentiella avnämare för farlig gods-transporter. Baserat på underlaget bedöms det vid ovanstående sammanvägning som att underlaget är för knapphändigt för att bedöma förutsättningarna för känslig verksamhet. Däremot kan avstånd för övriga verksamhets kategorier bedömas utifrån rapporten.

6 SAMMANSTÄLLNING RIKTLINJER

I Sverige saknas nationella riktlinjer för hur risker kopplade till farligt gods-transporter ska hanteras och värderas. Till följd av detta har ett flertal länsstyrelser och kommuner utarbetat egna riktlinjer. Dessa riktlinjer visar på stora likheter och vissa olikheter. Genom att jämföra riktlinjen som tas fram för Nyköpings kommun med andra relevanta riktlinjer ges möjlighet att bedöma om och i så fall på vilket vis Nyköpings kommun avviker från övriga riktlinjer. Mot bakgrund av detta ges här en kort beskrivning av de mest relevanta riktlinjerna. Beskrivningen fokuserar på inom vilka avstånd som olika typer av verksamhet tillåts och presenteras i tabellform med efterföljande kommentar. En mer utförlig beskrivning av de riktlinjer som studerats återfinns i Bilaga A.

6.1 BEAKTADE RIKTLINJER

Som beskrivits tidigare har sju regionala riktlinjer beaktats som underlag i denna utredning. Dessa är upprättade av länsstyrelserna i Södermanland, Stockholm, Skåne, Västra Götaland, Dalarna, Halland och Norrbotten. Utöver dessa har även de riktlinjer som Malmö stad och Borås stad arbetat fram beaktats.

Av ovanstående riktlinjer kan följande sammanfattning göras.

Tabell 27. Sammanfattning av föreslagna markanvändningar (utan skyddsåtgärder) i ovan angivna riktlinjer.

Markanvändning	Kortast avstånd (m)	Längsta avstånd (m)	Kommentar
Bebyggelsefritt	0-25	15-30	Endast Länsstyrelsen i Stockholm och Länsstyrelsen i Halland anger ett bebyggelsefritt område.
Parkering, trafikytor, friluftsområde	0-30	0-40	Generellt anges något längre skyddsavstånd för väg jämfört med järnväg.
Mindre känslig verksamhet	0	30	Begreppet mindre känslig verksamhet används av Borås kommun.
Industri, lager	10	40	Vanligast är att 30 meters skyddsavstånd anges.
Handel	10	75	Förhållandevis stort spann mellan inom vilka avstånd handel kan tillåtas.
Kontor	10	70	Kontor återfinns vid flera tillfällen i olika zoner för skyddsavstånd. Förmodligen beroende på hur personintensiv verksamheten är,
Bostäder	10	150	I vissa fall anges typ av bostäder som en faktor att beakta. Även typ av led är avgörande.
Känslig verksamhet (vård, skola, omsorg)	40	150	I några fall likställs känslig verksamhet med bostäder och samma avstånd anges.

Ur ovanstående tabell kan alltså utläsas det kortaste avståndet vid vilken en riktlinje tillåter en viss verksamhet, respektive det längsta avståndet för en viss verksamhet som en riktlinje kräver. Det spann som genereras mellan kortaste respektive längsta avstånd ger ett visst underlag för att bedöma inom vilka avstånd som Nyköpings kommuns riktlinje bör hamna inom. Här ska också tydliggöras att avstånden beror på olika faktorer. Till exempel har Norrbottens län valt att ha olika avstånd beroende på ÅDT och hastighet på väg. Motsvarande tänk finns även hos Borås stad. Olika riktlinjer har valt olika indelningar av verksamheter, vilket medför att jämförelser inte kan ske rakt av. Däremot bedöms riktlinjerna utgöra ett viktigt underlag och utgör ett brett jämförelseunderlag för denna utredning.

7 FÖRSLAG TILL RIKTLINJER

I detta kapitel sammanfattas de förslag till riktlinjer som WSP rekommenderar utifrån genomförd utredning. I nedanstående förslag har en sammanvägning skett utifrån studerade riskbedömningar, liknande riktlinjer från andra delar av Sverige och den samlade erfarenhet som finns hos kommun och konsult avseende upprättandet och genomförandet av riskbedömningar avseende farligt gods-transporter. Förslagen är indelade i riktlinjer för primär farligt gods-led väg, farligt gods-led järnväg och sekundär farligt gods-led väg.

7.1 PRIMÄR FARLIGT GODS-LED VÄG

Tabell 28. Sammanställning för primära farligt gods-leder på väg. Den lägre siffran i intervallet är det kortast rekommenderade avståndet för respektive typ av verksamhet.

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)
Ej stadigvarande vistelse	0 – 30
Ej känslig verksamhet	30 – 50
Mindre känslig verksamhet	50 – 100
Känslig verksamhet	> 100

Kommentar:

Baserat på de mest konservativa avstånden bland de olika primära farligt gods-lederna på väg för respektive typ av verksamhet.

7.2 FARLIGT GODS-LED JÄRNVÄG

Tabell 29. Sammanställning för farligt gods på järnväg. Den lägre siffran i intervallet är det kortast rekommenderade avståndet för respektive typ av verksamhet.

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)
Ej stadigvarande vistelse	0 – 25
Ej känslig verksamhet	25 – 30
Mindre känslig verksamhet	30 – 60
Känslig verksamhet	> 60

Kommentar:

Då underlaget avseende järnväg var mest omfattande för Södra stambanan har de avstånd som rekommenderas rörande Södra stambanan varit mest tongivande vid framtaget förslag.

7.3 SEKUNDÄR FARLIGT GODS-LED VÄG

Tabell 30. Sammanställning för sekundära farligt gods-leder på väg. Den lägre siffran i intervallet är det kortast rekommenderade avståndet för respektive typ av verksamhet.

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)
Ej stadigvarande vistelse	0 – 30
Ej känslig verksamhet	30 – 50
Mindre känslig verksamhet	50 – 100
Känslig verksamhet	> 100

Kommentar:

Underlaget för enbart sekundära farligt gods-leder upplevs som allt för begränsat för att dra några allmänna slutsatser som kan resultera i separata riktlinjer för sekundära farligt gods-leder. Därför föreslås samma som för de primära farligt gods-lederna, vilket anses vara konservativt då det bedöms transporteras mer farligt gods på primära gods-leder än på sekundära gods-leder. Vidare bedöms det möjligt att riktlinjerna gällande avstånden för sekundära farligt gods-leder kan kortas ned, mot bakgrund av detta upprättas en individ- och samhällsriskberäkning avseende en sekundär godsled av extra intresse för kommunen ur exploateringshänseende, Lennings väg. Se vidare i kapitel 9.

8 RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER MED PÅVERKAN PÅ SKYDDSAVSTÅND

I detta kapitel redogörs för de riskreducerande åtgärder som bedöms ha en potentiell effekt på skyddsavstånd. Först redovisas aktuella åtgärder därefter anges den påverkan som respektive åtgärd bedöms ha.

8.1 BYGGNADSTEKNISKA ÅTGÄRDER

I detta avsnitt beskrivs lämpliga byggnadstekniska åtgärder i anslutning till de identifierade riskkällorna. Åtgärderna beskrivs i allmänna ordalag och preciseras senare under respektive riskkälla tillsammans med lämplig markanvändning.

8.1.1 Byggnadstekniskt brandskydd

Åtgärden innebär att ytterväggar, tak, fasad och/eller fönster utformas på ett sätt vilket reducerar konsekvensen i händelse av brandpåverkan till följd av pölbrand och/eller jetflamma.

Enligt Boverkets Byggregler (BBR) får brandklassade fönster endast vara öppningsbara med hjälp av verktyg, nyckel eller liknande [30]. Fönster som brandklassats som en riskreducerande åtgärd i syfte att skydda vid en eventuell olycka med farligt gods kan dock tillåtas vara öppningsbara. Detta då trafikflödet vid den typ av vägar som föranleder brandklassade fasader samt fönster kan bedömas vara av en sådan intensitet att fönstren endast öppnas för tillfällig vädring eller underhåll [5].

Obrännbara fasadmateriell och takyttskikt kan användas för att försvåra brandspridning till byggnaden, men innebär inte explicit att brand- eller brandgasspridning in i byggnaden till följd av ledning eller otätheter förhindras. Brandtekniskt klassade ytterväggar och fönster kan användas som komplement till obrännbara fasadmateriell för att förhindra brand- och brandgasspridning till inomhusmiljön. Genom att utforma ytterväggar i lägst brandteknisk klass EI 30 och fönster i lägst klass EW 30 görs bedömning att risken för brandspridning in i byggnaden i händelse av pölbrand eller jetflamma reduceras på ett tillfredsställande sätt. Observera att brandklassade väggar kan utformas med brännbara materiell och yttskikt. Då brandklassad yttervägg ställer krav på täthet mot brandgaser är åtgärden även riskreducerande vid läckage av giftig gas.

Åtgärden kan regleras med detaljplan och bör då införas som funktionsbaserad bestämmelse, eftersom fasad, fönster och ventilation ska fungera ihop.

8.1.2 Ventilationsåtgärder

Åtgärden innebär att friskluftsintag placeras på oexponerad sida, vanligen bort från riskkällan. Vidare bör uttaget placeras så högt upp på byggnaden som praktiskt möjligt. Syftet med åtgärden är att minska den mängd gas som kommer in i byggnaden via ventilationssystemet. Åtgärden minskar konsekvensen av utsläpp av brandgaser och andra giftiga gaser inomhus [29]. Dock kan det i vissa fall bildas högre koncentrationer i lä för vinden, alltså på den oexponerade sidan.

8.1.3 Påverkan på skyddsavstånd

Ovanstående exempel kan påverka skyddsavstånden för samtliga farligt gods-leder. Detta eftersom åtgärderna gällande byggnadstekniskt brandskydd i första hand hanterar konsekvenserna av en olycka med brandfarligt vätska. Denna typ av farligt gods-olycka har ett konsekvensområde på ca 30 meter,

vilket innebär att störst effekt uppnås invid väg. Detta på grund av att den dominerande risken avseende järnväg de närmsta 30 metrarna är mekanisk påverkan i form av urspårning. Åtgärdens effekt kan bli extra tydlig längs med sekundära farligt gods-leder, eftersom brandfarlig vätska-transporter ofta är än mer dominerande på dessa leder jämfört med de primära farligt gods-lederna.

Gällande ventilationsåtgärder är det läckage av giftig gas som påverkas i första hand. Detta ger framför allt effekt i de fall där samhällsrisken är hög. Detta eftersom scenarier med giftig gas är osannolika men om de inträffar kan de medföra ett stort antal förolyckade personer då gasen kan spridas till ett stort område.

8.2 BARRIÄR

Genom att skapa en barriär mellan farligt gods-led och bebyggelse upprättas ett hinder som har en direkt påverkan på vilka konsekvenser som kan uppstå vid närliggande bebyggelse i händelse av en olycka.

8.2.1 Vall

En vall av jordmassor kan fungera som en fysisk barriär mellan riskkälla och planområde. Vallen tjänar som en avgränsning mot planområdet vid utsläpp av vätskor, begränsar både storlek och bildandet av pölar och därmed i förlängningen eventuella pölbränder. Gasutsläpp nära marken kan, till följd av den turbulens som vallen skapar, reduceras till cirka hälften i koncentration. Tryckvågor från explosioner kan reduceras och avåkning mot planområdet förhindras. Åtgärden har dessutom hög tillförlitlighet och kräver ingen skötsel avseende bibehållen riskreducerande effekt. En vall är dock förhållandevis dyr och skrymmande. Vallens höjd och utbredning bör utredas i detalj för att säkerställa den riskreducerande effekten.

8.2.2 Mur

Mur, stödmur, kantbalk eller plank har liknande riskreducerande effekt som vall och väljs ofta som alternativ i de fall utrymmet mellan riskkälla och planområde inte är tillräckligt för en vall. Åtgärden förutsätter erforderlig höjd och grundläggning.

8.2.3 Påverkan på skyddsavstånd

En barriär kan ha en positiv inverkan på skyddsavstånd för både väg och järnväg. Gällande den sistnämnda kan urspårningsrisken hanteras om barriären utformas korrekt och därmed kan skyddsavstånden invid järnväg många gånger kortas ned betydligt. Är barriären tillräckligt hög kan också konsekvenserna av scenarier med brandfarlig vätska minskas och skyddsavstånden kortas ned.

Viktigt att påpeka är att barriärens utformning måste säkerställas så att önskat syfte uppnås. Exempelvis kan dimensioneringsförutsättningar för en skyddsmur intill järnväg fås via standarden UIC 777-2 Grupp 1 [30].

9 LOKALA FÖRUTSÄTTNINGAR VID PRIORITERADE OMRÅDEN

I samband med det platsbesök som genomfördes den 18 januari 2019 så besöktes ett antal platser inom Nyköpings kommun där kommunen av olika anledningar bedömer att exploateringsförutsättningarna är särskilt intressanta. En sammanfattning av resultatet av platsbesöket återfinns i nedanstående tabell. Ytterligare information om dessa prioriterade områden med bilder och underlag från Nyköpings kommun återfinns i Bilaga B.

Tabell 31, Beskrivning av de olika områdenas förutsättningar och möjliga påverkan på föreslagna skyddsavstånd.

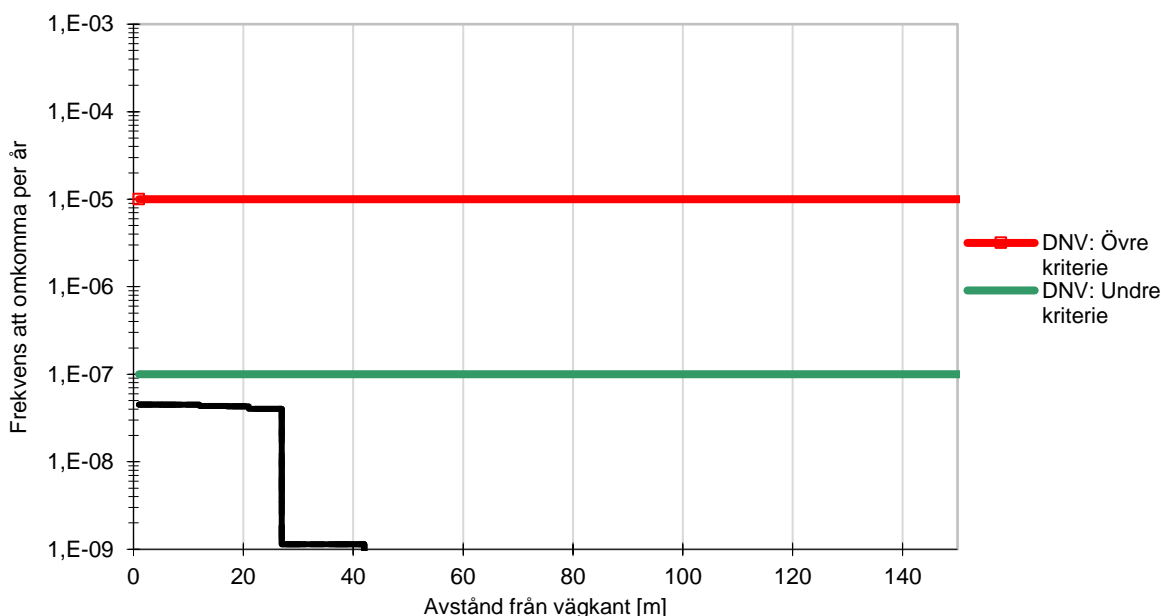
Område	Geografiska/topografiska förutsättningar	Påverkan på skyddsavstånd
Bergshammar	Längs med påfarten till E4 finns en höjdskillnad gentemot omkringliggande mark. Denna höjdskillnad medför att vägen till stor del ligger under omgivande marknivå.	Befintlig nivåskillnad medför en potentiell påverkan att minska föreslagna skyddsavstånd. Dock måste nivåskillnadens effekt säkerställas i samband med aktuell detaljplan.
Idbäcken	Längs Oxelösundsvägen/västerleden finns barriär i form av jordvall (ett par meter hög)	Befintliga förutsättningar bedöms inte tillräckliga för att medföra en reducering av föreslagna skyddsavstånd.
Kungshagen/Spelhagen	En del mindre industrier, två drivmedelsstationer. Vägen passerar i huvudsak i marknivå.	Få farligt gods-transporter på leden, vilket möjliggör för en påverkan på föreslagna skyddsavstånd. Individ- och samhällsrisksberäkning genomförs.
Oppeby	Vägen ligger här i marknivå.	Befintliga förutsättningar bedöms inte tillräckliga för att medföra en reducering av föreslagna skyddsavstånd.
Stigtomt	Vägen något upphöjd. Området passerar av både väg och järnväg	Befintliga förutsättningar bedöms inte tillräckliga för att medföra en reducering av föreslagna skyddsavstånd.
Sunlight	Järnvägen ligger klart lägre än övrig mark.	Goda förutsättningar för att reducera föreslagna skyddsavstånd.
Vrena	Den primära väg som passerar Vrena är till största delen belägen högre än omgivande mark. Den järnväg som passerar är i marknivå.	Befintliga förutsättningar bedöms inte tillräckliga för att medföra en reducering av föreslagna skyddsavstånd.

Baserat på avstående tabell kan konstateras att ett par av områdena har förutsättningar för att reducera föreslagna skyddsavstånd. Särskilt förutsättningarna vid området Sunlight bedöms som goda. Gällande Kungshagen/Spelhagen så genomförs en beräkning av individ- och samhällsrisksnivån för att bedöma möjligheten till kortare skyddsavstånd än de föreslagna.

9.1 RISKNIVÅER MED AVSEENDE PÅ LENNINGS VÄG

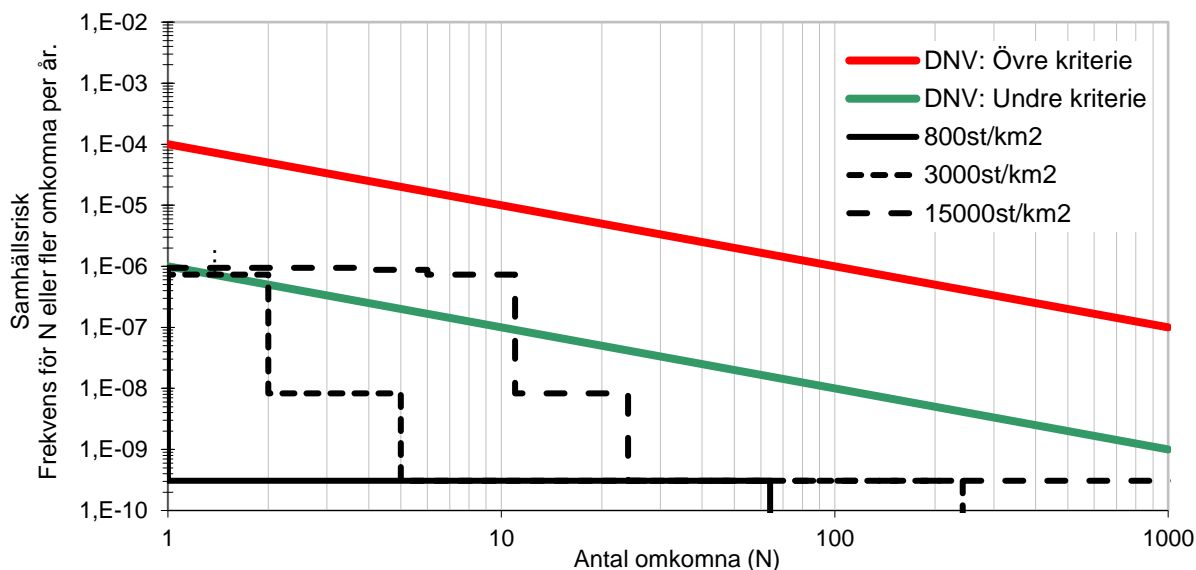
Vid platsbesöket konstaterades, i dialog med räddningstjänsten och plan- och naturenheten, att Lennings väg inte är i närheten av att vara lika trafikerad med farligt gods-transporter så som någon av de primära farligt gods-lederna. Givet detta, samt att Nyköpings kommun har flera områden i närheten av Lennings väg som bedöms som extra intressanta att exploatera i närtid ville kommunen ha en särskild utredning avseende förutsättningarna vid Lennings väg. Mot bakgrund av detta har individ- och samhällsrisikberäkningar upprättats för Lennings väg som presenteras nedan.

I Figur 9 nedan illustreras individrisknivån längs Lennings väg med svart heldragen linje. Figuren indikerar att individrisken för aktuellt område ligger inom acceptabla nivåer för hela sträckan. De vågräta linjerna markerar övre och undre gräns för ALARP-området, se kapitel 2. Pölbränder till följd av transportolyckor med brandfarliga vätskor genererar det största bidraget till individrisknivån inom 27 meter från vägen därav den markant högre, men fortfarande acceptabla, risknivån som ses i Figur 9 nedan.



Figur 9, Individrisknivå baserad på förutsättningar gällande Lennings väg.

I Figur 10 nedan illustreras samhällsrisiknivån längs Lennings väg med svart heldragen linje. Figuren indikerar att samhällsrisken för Lennings väg längs aktuell sträcka är inom acceptabla nivåer för de båda fallen med 800 personer/km² respektive 3 000 personer/km². Resultatet indikerar dock att vid en befolkningstäthet på uppåt 15 000 personer/km² bör eventuella skyddsåtgärder utredas. Beräkningarna baseras på ett befolkningsfritt avstånd på 15 meter från vägkant, se Figur 10 nedan.



Figur 10, Samhällsrisiknivå för Lennings väg med tre olika befolkningstätheter.

9.1.1 Skyddsavstånd Lennings väg befolkningstäthet 800 respektive 3000 inv/km²

Givet ovanstående bedöms det möjligt att minska de rekommenderade skyddsavstånden invid Lennings väg. Baserat på ovanstående beräkning föreslås nedanstående skyddsavstånd för Lennings väg vid en befolkningstäthet på 800 invånare/km² respektive 3000 invånare/km².

Tabell 32. Sammanställning över skyddsavstånd vid Lennings väg vid befolkningstäthet på 800 respektive 3 000 individer per km².

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)
Ej stadigvarande vistelse	0 – 10
Ej känslig verksamhet	10 – 15
Mindre känslig verksamhet	15 – 50
Känslig verksamhet	> 50

Kommentar:

De lägre befolkningstätheterna ligger under eller tangerar endast precis ALARP-zonen för såväl individ- som samhällsrisk. Dock bör ett visst skyddsavstånd upprätthållas avseende bostäder och känslig verksamhet, till följd av osäkerheter i indata avseende transporter.

9.1.2 Skyddsavstånd Lennings väg befolkningstäthet 15 000 inv/km²

Tabell 33. Sammanställning över skyddsavstånd vid Lennings väg vid befolkningstäthet på 800 respektive 15 000 individer per km².

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)
Ej stadigvarande vistelse	0 – 15
Ej känslig verksamhet	15 – 30
Mindre känslig verksamhet	30 – 50
Känslig verksamhet	> 50

Kommentar:

Den högre befolkningstätheten medför att 30 meter måste hållas fritt från bostäder. Bortom 30 meter däremot är påverkan från olycka med brandfarlig vätska minimal och till följd av detta bedöms det rimligt att möjliggöra för bostäder bortom 30 meter från Lennings väg. Känslig verksamhet bedöms möjligt bortom 50 meter.

10 DISKUSSION

Riskbedömningar är alltid förknippade med osäkerheter, om än i olika stor utsträckning. Osäkerheter som påverkar resultatet kan vara förknippade med bl.a. det underlagsmaterial och de beräkningsmodeller som analysens resultat är baserat på. De beräkningar, antaganden och förutsättningar som bedöms vara belagda med störst osäkerheter är:

- Personantal inom området,
- utformning och disposition av etableringar,
- omfattning av farligt gods-transporter,
- schablonmodeller som har använts vid sannolikhetsberäkningar och
- antal personer som förväntas omkomma vid respektive skadescenario.

Vid analyser av detta slag råder ibland brist på relevanta data, behov av att göra antaganden och förenklingar och svårigheter att få fram tillförlitliga uppgifter som dessutom är mer eller mindre osäkra. Dessa svårigheter innebär att olika riskanalyser/riskanalytiker ibland kan komma fram till motstridiga resultat på grund av skillnader i antaganden, metoder och/eller ingångsdata. [31]

Det finns flera skäl till varför systematiska riskanalyser är att föredra framför andra mer informella eller intuitiva sätt att hantera den stora, men långt ifrån fullständiga, kunskapsmassa som finns beträffande riskerna med farligt gods. Användning av riskanalysmetoder av den typ som presenteras i VTI Rapport 389:1 innebär att befintlig kunskap insamlas, struktureras och sammanställs på ett systematiskt sätt så att kunskapsluckor kan identifieras. Detta medför att analysens förutsättningar kan prövas, ifrågasättas och korrigeras av oberoende. Metoden innebär också att de antaganden och värderingar som ligger till grund för olika skattningar tydliggörs för att undvika missförstånd vid information, diskussion och förhandling mellan beslutsfattare, transportörer och allmänhet. Riskanalyser utgör därigenom ett viktigt led i den demokratiska process som omger transporter av farligt gods i samhället. [31]

WSP har vid framtagandet av denna rapport studerat ett antal riskbedömningar av varierande slag och med olika kvalitetsnivåer. Baserat på befintligt underlag har WSP konservativt valt att inte nyttja riskbedömningar som bedöms ha låg kvalitet i förhållande till behovet i denna utredning. Det betyder inte nödvändigtvis att aktuellt underlag inte höll erforderlig kvalitet i aktuell detaljplan, bara att underlaget inte uppfyller de kvalitetskrav som bedöms rimliga för en riktlinje.

För säkerställa rimligheten i framtagna riktlinjer har en jämförelse mot andra befintliga riktlinjer (se kapitel 6) genomförts. Denna jämförelse indikerar att föreslagna riktlinjer ligger i linje med redan befintliga riktlinjer.

Gällande det förslag till skyddsavstånd som angivits för sekundära farligt gods-leder (samma som för de primära godslederna) så bedöms dessa som mycket konservativa, då underlaget för att bedöma dessa fullständigt saknas (för få riskbedömningar genomförda). Dock indikerar genomförd beräkning för Lennings väg att flera av kommunens sekundärleder bör kunna erhålla kortare skyddsavstånd om de studeras mer detaljerat.

En vanligt förekommande frågeställning avseende byggnation av bostäder i förhållandevis nära anslutning till farligt gods-leder är möjligheten till att bygga balkonger. Generellt kan sägas att frågan i första hand är relevant inom 30 meter från farligt gods-leden, eftersom större avstånd än så innebär att risknivån sjunker då påverkan från pölbränder i stort sett uteblir och därmed är förutsättningarna för balkonger mer gynnsamma. Balkonger i ett öppet utförande bör kunna anläggas samtidigt som

eventuell anmodad brandklassning upprätthålls genom att balkongdörren samt fasaden har korrekt brandklassning. Detta förutsätter att balkongen förväntas användas då de boende befinner sig på balkongen alternativt i hemmet och därmed snabbt kan försluta skalskyddet, dvs stänger balkongdörren, i händelse av farligt gods-olycka på intilliggande farligt gods-led. Detta resonemang kan likställas med de resonemang som förs gällande öppningsbara fönster i åtgärdskapitlet. När det gäller inglasade balkonger så kompliceras förutsättningarna. Detta eftersom inglasningen dels innebär en annan bullernivå vilket medför att balkongen nyttjas annorlunda jämfört med en öppen balkong, dels uppstår byggnadstekniska utmaningar om brandskyddet skulle behöva placeras i själva balkongen till följd av nyttjandet (något som bedöms som komplicerat).

En viktig aspekt av denna typ av riktlinje är dess aktualitet. Då underlaget baseras på olika riskbedömningar från olika år är det svårt att upprätta en specifik känslighetsanalys för att besvara denna fråga. Tidigare erfarenheter indikerar dock att de flesta riskbedömningar är robusta inom ramen för de trafikökningar som trafikprognoser motsvarande de som brukar anges för horisont år 2040 innebär. Men då denna riktlinje täcker in såväl primär som sekundär farligt gods-väg samt järnväg så bedöms det mer lämpligt att se över och bedöma riktlinjen aktualitet vart 5:e år. En sådan översyn bör minst omfatta en genomgång av avgränsningar, prognoser och antaganden.

Vidare ska här konstateras att en riktlinje behöver vara generell för att vara användbar. Detta medför att det alltid finns undantag då riktlinjen bör frångås. Exempel på sådana undantag kan vara högre eller lägre befolkningstäthet, förändrade transportsflöden med mera. Ett exempel på det sistnämnda är SSAB:s planer på ståttillverkning med hjälp av vätgas och huruvida det eventuellt skulle innebära en kraftig ökning av vätgas transporter på TGOJ-banan. Dock har kommunen fått information om att den absoluta majoriteten av vätgasen ska produceras i SSAB:s närområde varvid den potentiella påverkan på föreslagna skyddsavstånd uteblir [32]. Det är dock viktigt att denna typ av omvärldsbevakning sker kontinuerligt för att säkerställa relevansen i föreslagna skyddsavstånd.

Slutligen är Nyköpings kommun en stad i utveckling och flera av de aktuella lederna kan komma att ändras i framtiden, vilket kan medföra både en förbättrad eller en försämrad risksituation beroende på förändringen. Mot bakgrund av ovanstående är det viktigt att komma ihåg att framtagna rapport är just en riktlinje, vars syfte är att underlätta samhällsplaneringen i Nyköpings kommun och bidra till att staden utvecklas så som önskas samtidigt som erforderlig hänsyn tas till de risker som farligt gods-transporter kan medföra. Med hänsyn till detta är det viktigt att riktlinjen förankras hos planhandläggare inom kommunen och att en god förståelse säkerställs för hur riktlinjen kan och ska användas, samt hur undantag ska hanteras. Det bör exempelvis fastställas vid vilka förutsättningar som samråd med räddningstjänsten alltid ska ske.

11 SLUTSATSER

Följande förslag till riktlinjer har tagits fram:

Primär farligt gods-led väg

Tabell 34, Rekommenderade skyddsavstånd för primär farligt gods-led väg. Den lägre siffran i intervallet är det kortast rekommenderade avståndet för respektive typ av verksamhet.

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)
Ej stadigvarande vistelse	0 – 30
Ej känslig verksamhet	30 – 50
Mindre känslig verksamhet	50 – 100
Känslig verksamhet	> 100

Farligt gods-led järnväg

Tabell 35, Rekommenderade skyddsavstånd för farligt gods-led järnväg. Den lägre siffran i intervallet är det kortast rekommenderade avståndet för respektive typ av verksamhet.

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)
Ej stadigvarande vistelse	0 – 20
Ej känslig verksamhet	20 – 30
Mindre känslig verksamhet	30 – 60
Känslig verksamhet	> 60

Sekundär farligt gods-led väg (generellt)

Tabell 36, Rekommenderade skyddsavstånd för sekundär farligt gods-led väg (generellt). Den lägre siffran i intervallet är det kortast rekommenderade avståndet för respektive typ av verksamhet.

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)
Ej stadigvarande vistelse	0 – 30
Ej känslig verksamhet	30 – 50
Mindre känslig verksamhet	50 – 100
Känslig verksamhet	> 100

Sekundär farligt gods-led väg (Lennings väg)

Tabell 37, Rekommenderade skyddsavstånd för sekundär farligt gods-led väg (Lennings väg). Den lägre siffran i intervallet är det kortast rekommenderade avståndet för respektive typ av verksamhet.

Typ av verksamhet	Skyddsavstånd (meter)	
	Befolkningstäthet 800 respektive 3000 inv/km ²	Befolkningstäthet 15 000 inv/km ²
Ej stadigvarande vistelse	0 – 10	0 – 15
Ej känslig verksamhet	10 – 15	15 – 30
Mindre känslig verksamhet	15 – 50	30 – 50
Känslig verksamhet	> 50	> 50

Dessa riktlinjer är framtagna för att underlätta samhällsplaneringen i Nyköpings kommun och bidra till att staden utvecklas så som önskas samtidigt som erforderlig hänsyn tas till de risker som farligt gods-transporter kan medföra. Med hänsyn till detta är det viktigt att riktlinjen förankras hos planhandläggare inom kommunen och att en god förståelse säkerställs för hur riktlinjen kan och ska användas, samt hur undantag ska hanteras. Det bör exempelvis fastställas vid vilka förutsättningar som samråd med räddningstjänsten alltid ska ske.

Bilaga A. Riktlinjer

Nedan beskrivs de riktlinjer som har studerats och utgjord underlag till framtagna riktlinjer för Nyköpings kommun.

A.1. Länsstyrelsen i Södermanland

Länsstyrelsen i Södermanlands län tog år 2015 fram en vägledning kring farligt gods i samarbete med Eskilstunas, Nyköpings och Strängnäs kommuner. Denna vägledning tog inspiration från riskbedömningar upprättade av bland annat Länsstyrelsen i Skåne, Stockholm, Västra Götaland och Dalarnas län, vilka redovisas övergripande längre fram i detta kapitel.

Länsstyrelsen i Södermanlands län valde att använda sig av en tydlig zonindelning i fyra nivåer för att tydliggöra de rekommenderade skyddsavstånd som generellt bör gälla mellan transportleder för farligt gods och olika typer av markanvändning, se Figur 11.

Första zonen, 0 – 30 meter

I området närmast riskkällan ska en markanvändning som uppmanar till stadigvarande vistelse undvikas. Även bebyggelse som kan påverka olycksförloppet negativt vid en avåkning eller urspårning ska begränsas. Ett minsta skyddsavstånd om 30 meter reducerar samhällsrisker betydligt samtidigt som risken för individen understiger den rekommenderade övre gränsen för tolerabel risk inom vissa områden [33]. Området är ur riskhänseende lämpligt för exempelvis parkeringar och motionsspår. [1]

Andra zonen, 30 – 70 meter

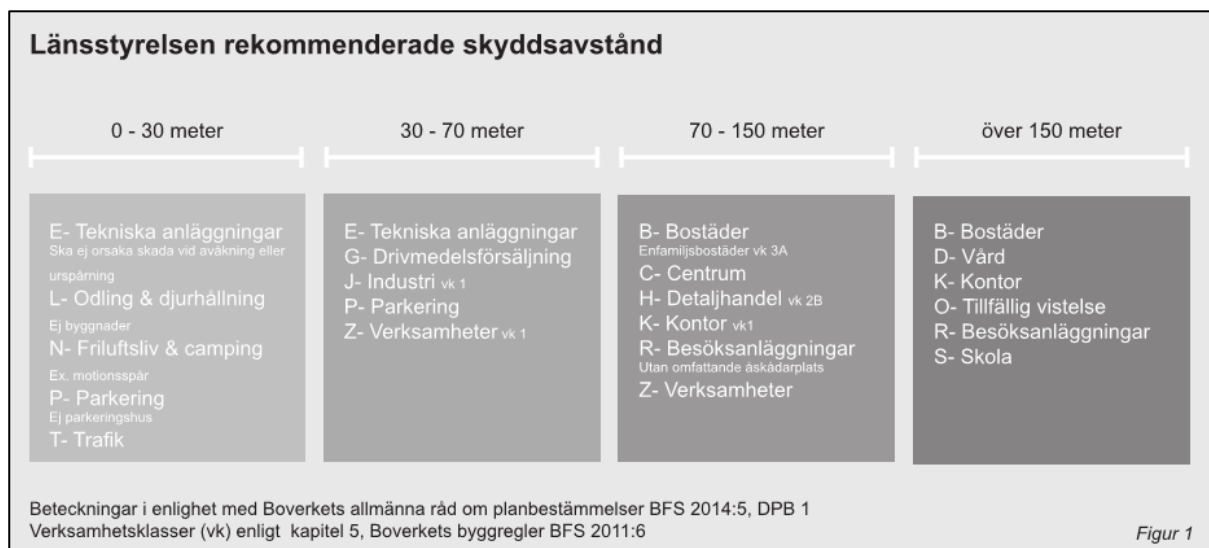
Inom denna zon är det lämpligt med en markanvändning som innebär att ett fåtal vakna personer med möjlighet att själva sätta sig i säkerhet vistas i området. Området är ur riskhänsynspunkt lämpligt för exempelvis handel för sällanköpsvaror och mindre industrier. [1]

Tredje zonen, 70 – 150 meter

På detta avstånd kan de flesta typer av markanvändning godtas, med undantag för markanvändning som innebär att många eller utsatta människor vistas i området. Området är ur riskhänsynspunkt lämpligt för småhusbebyggelse, idrottsanläggningar med mindre än 150 åskådarplatser och kontorsbebyggelse i ett plan. [1]

Fjärde zonen, >150 meter

På detta avstånd från riskkällan är i princip alla typer av markanvändning lämplig. Kurvan för individrisken planar ut efter 150 meter och nyttan med längre avstånd är näst intill obefintlig. Området är ur riskhänsynspunkt lämpligt för exempelvis skola, flerfamiljshus och hotell. [1]



Figur 11, Av länsstyrelsen i Södermanlands län rekommenderade skyddsavstånd.

A.2. Länsstyrelsen i Stockholms län

Länsstyrelsen i Stockholms län delar arbetssätt med andra på denna lista genom att använda sig av zonindelning. Rekommenderade skyddsavstånd mellan transportleder för farligt gods och olika typer av markanvändning delas upp mellan tre zoner. I den första zonen (Zon A) närmast transportleden får i regel endast parkeringsytor och andra lågintensiva etableringar anläggas – all annan etablering upp till 75 meter (Zon B) kräver en detaljerad riskbedömning.

Länsstyrelsen påpekar dock att det ska finnas ett bebyggelsefritt skyddsavstånd på minst 25 meter från järnvägar och primära transportleder för farligt gods, oavsett vad den detaljerade riskutredningen visar. Vid korta avstånd lägger Länsstyrelsen större vikt vid eventuella konsekvenser av en olycka med farligt gods än sannolikheten för att en sådan olycka ska inträffa.

Skyddsavstånden för farligt gods-transporter på väg och järnväg utifrån riktlinjer från Länsstyrelsen i Stockholm sammanfattas nedan:

Väg:

Zon A – Parkering, trafikytor, friluftsområden: Upp till 40 meter, dock bebyggelsefritt 0-25 meter.

Zon B – Industri, kontor: 40-75 meter.

Zon C – Handel, skola, vårdhem: 75-150 meter. Kräver ingen detaljerad riskbedömning.

Järnväg:

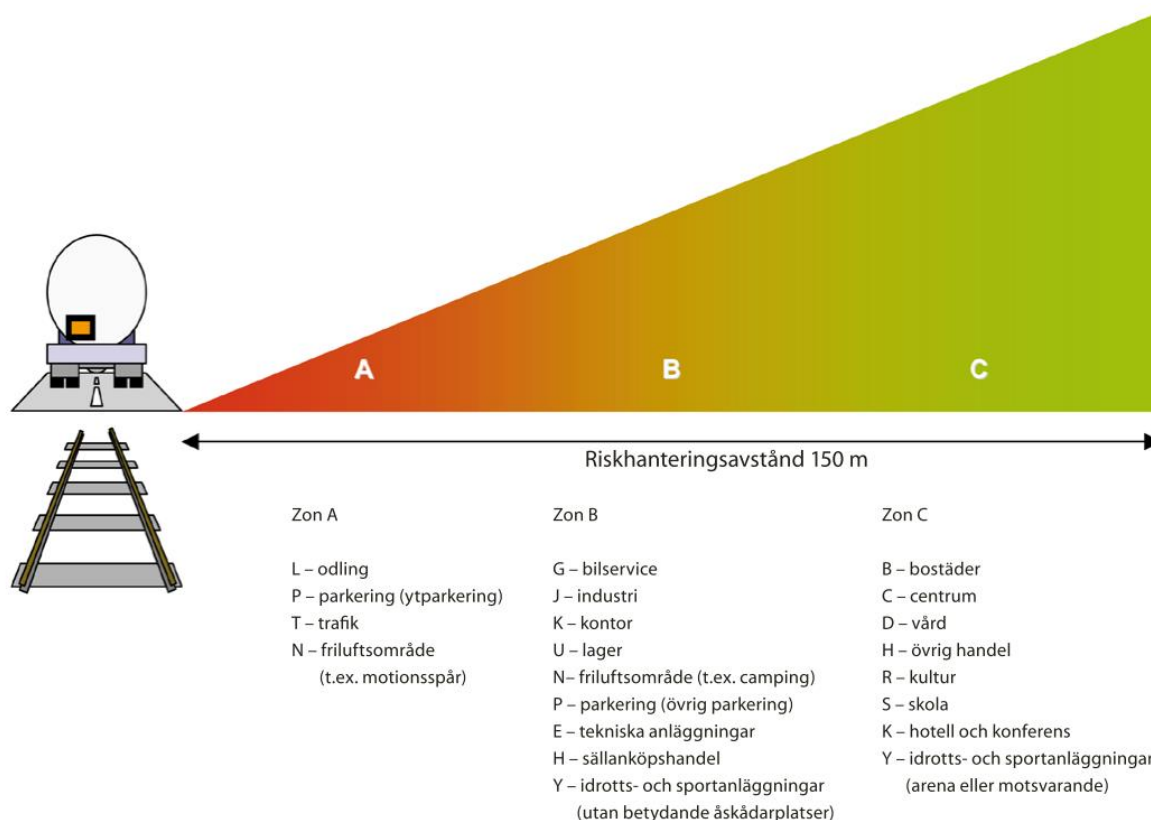
Zon A – Parkering, trafikytor, friluftsområden: Upp till 30 meter, dock bebyggelsefritt 0-25 meter.

Zon B – Industri, kontor: 30-50 meter.

Zon C – Handel, skola, vårdhem: 50-150 meter. Kräver ingen detaljerad riskbedömning.

A.3. Riskhantering i detaljplaneprocessen

Länsstyrelserna i Skånes, Stockholms samt Västra Götalands läns gemensamma dokument *Riskhantering i detaljplaneprocessen* [8] anger att riskhanteringsprocessen ska beaktas vid markanvändning inom 150 meter från en transportled för farligt gods. I Figur 12 illustreras lämplig markanvändning i anslutning till transportleder för farligt gods. Zonerna har inga fasta gränser, utan riskbilden för det aktuella planområdet är avgörande för markanvändningens placering. En och samma markanvändning kan därmed tillhöra olika zoner.



Figur 12. Zonindelning för riskhanteringsavstånd. Zonerna representerar lämplig markanvändning i förhållande till transportled för farligt gods [8].

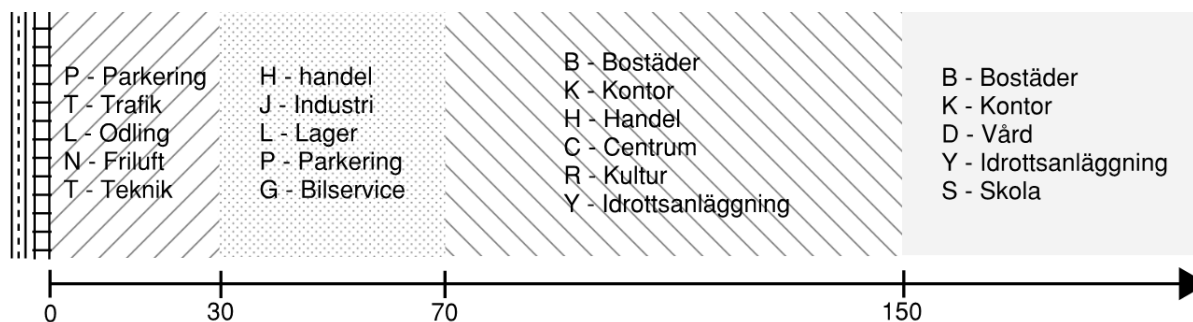
A.4. RIKTSAM

Länsstyrelsen i Skåne län har tagit fram *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen - Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods* (RIKTSAM) [33]. I RIKTSAM föreslås tre vägledningsnivåer för att säkerställa att tillfredsställande och jämförbar säkerhet åstadkoms i samhällsplaneringen:

Vägledning 1 baseras enbart på skyddsavstånd och uttrycks som minimiavstånd för god planering mellan transportleder och markanvändning, se Figur 13.

Vägledning 2 baseras på deterministiska kriterier (hänsyn till konsekvenser som tänkbara scenarier medför).

Vägledning 3 baseras på probabilistiska kriterier (hänsyn till såväl sannolikhet som konsekvens av tänkbara scenarier) avseende individ- och samhällsrisk. Vägledningarna ska tillämpas för bebyggelse som planeras inom vägledningsområdet 200 meter från transportleder för farligt gods.



Figur 13. Föreslagna skyddsavstånd i Vägledning 1 [33].

A.5. Länsstyrelsen i Halland

Länsstyrelsen i Halland har utifrån en kvantitativ analys av väg- och järnvägstransporter inom länet genomfört en värdering av tolerabla risknivåer i samband med samhällsplanering utmed transportleder avsedda för farligt gods. Resultatet har omarbetats till riktlinjer som baseras på att områdena utmed transportlederna delas in i fyra zoner enligt följande: (1) Yttre gräns för riskbedömningsområde, (2) Basavstånd, (3) Reducerat avstånd och (4) Bebyggelsefritt område.

Den yttre gränsen är utifrån riktlinjerna satt till 150 meter och gäller alla transportleder. I praktiken innebär denna gräns att alla typer av byggnader för normalt förekommande användningsområden får etableras bortanför 150 meter från närmsta farligt gods-led utan att någon särskild riskbedömning görs. Vid etablering vid basavståndet bedöms risknivån som acceptabel utan särskilda åtgärder, dock ska vissa grundläggande säkerhetskrav på byggnaden vara uppfyllda. Det reducerade avståndet kräver å sin sida att specificerade säkerhetshöjande åtgärder redovisas innan etablering, medan bebyggelse inom det vanligtvis "fria" området kräver en särskild riskanalys för att ett sådant undantag ska tas i beaktning.

Skyddsavstånden för farligt gods-transporter på väg och järnväg utifrån riktlinjer från Länsstyrelsen i Halland sammanfattas nedan:

Yttre gräns: 150 meter. Ingen särskild hänsyn tas till risker från farligt gods.

Basavstånd: 30–100 meter. Ett rekommenderat avstånd till allmänna transportleder för farligt gods. Varierar beroende på verksamhetstyp.

Reducerat avstånd: Byggnation kräver att specificerade säkerhetshöjande åtgärder vidtas. Avstånd specificeras från fall till fall.

Bebyggelsefritt område: 15–30 meter. Minimavstånd mellan byggnader och transportleder. Kräver en särskild riskanalys.

A.6. Länsstyrelsen i Dalarna

Länsstyrelsen i Dalarnas län använder sig av en vägledning för farligt gods-transporter som tar avstamp i beräkningar utförda av Länsstyrelsen i Skåne tillsammans med Räddningstjänsten Dala Mitt. I vägledningen används en zonindelning där avståndet mellan riskkällan (dvs. farligt gods-leden) och olika typer av verksamhetstyper kartläggs. Zonindelningen slår fast att området närmast riskkällan ska vara bebyggelsefritt, vilket i praktiken innebär att endast lågintensiva etableringar såsom ytparkering och friluftsytor får anläggas närmare än 30 meter.

Resterande verksamhetstyper måste ha ett ökat skyddsavstånd. Om respektive zonindelning och dess skyddsavstånd beaktas under uppförandet av en viss verksamhet så behövs inga ytterligare säkerhetsåtgärder implementeras under planprocessen.

Skulle däremot en nyetablering inte förhålla sig till det skyddsavstånd som är kopplat till tillhörande zonindelning så måste en särskild riskbedömning genomföras. Enligt länsstyrelsens vägledning ska först en kvalitativ analys arbetas fram av planhandläggaren i samråd med räddningstjänsten. Om denna inte visar att tillräckliga åtgärder kan implementeras så ska analysen utvidgas med en kvantitativ del som med fördel utförs av en specialist. Riskanalysen bör grunda sig på kriterier från Det Norske Veritas (DNV).

Skyddsavstånden för farligt gods-transporter på väg och järnväg utifrån riktlinjer från Länsstyrelsen i Dalarna, kan sammanfattas som:

Parkering, trafikytor, friluftsområden: Närmare än 30 meter.

Industri, lager: 30–70 meter.

Handel, kontor, mindre bostäder (2-plan): 70–150 meter.

Skola, hotell, vårdhem: Över 150 meter.

A.7. Norrbottens län

Länsstyrelsen Norrbotten har byggt sina riktlinjer på samma principer som Länsstyrelserna i Stockholm, Västra Götaland och Skåne och har valt att kategorisera markanvändningen enligt fyra olika zoner enligt Figur 14 nedan.

Zon A (okänslig verksamhet)	Zon B (mindre känslig verksamhet)
<p>Zon A avser platser där det endast finns ett fåtal människor, vilka inte upprätthåller sig stadigvarande på platsen:</p> <p><i>P – Parkering (ytparkering)</i> <i>T – Trafik</i> <i>L – Odling</i> <i>N – Friluftsområde (t.ex. motionsspår)</i> <i>E – Tekniska anläggningar</i></p>	<p>Zon B avser sådan bebyggelse och markanvändning som omfattar få och vakna personer:</p> <p><i>H – Handel (< 3 000 m²)</i> <i>J – Industri</i> <i>Z – Fordonsservice</i> <i>Z – Lager</i> <i>P – Parkering</i></p>
Zon C (normalkänslig verksamhet)	Zon D (känslig verksamhet)
<p>Zon C avser sådan bebyggelse och markanvändning som omfattar färre personer än Zon D, som har god lokal kännedom och får vara sovande:</p> <p><i>B – Bostäder (småhusbebyggelse)</i> <i>H – Handel</i> <i>K – Kontor</i> <i>O – Hotell</i> <i>Z – Lager</i> <i>R – Idrotts- och sportanläggningar (utan betydande åskådarplats)</i> <i>C – Centrum</i> <i>R – Kultur</i></p>	<p>Zon D avser sådan bebyggelse och markanvändning som omfattar utsatta eller många personer:</p> <p><i>B – Bostäder (i flera plan)</i> <i>D – Vård</i> <i>S – Skola</i> <i>R – Idrotts- och sportanläggningar (med betydande åskådarplats)</i></p>

Figur 14, Länsstyrelsen Norrbottens rekommenderade markanvändning i anslutning till farligt gods-led.

Länsstyrelsen Norrbotten har utöver denna zonindelning också ett säkerhetsavstånd som de benämner Uppmärksamhetsavstånd. Detta uppmärksamhetsavstånd är upprättat för att vara en vägledning vid bedömning om en lokalisering är möjlig i närheten av en rekommenderad trafikled. En illustration av uppmärksamhetsavstånd finns i Figur 15 nedan.

Uppmärksamhetsavståndet är det kortaste avståndet till transportled där bebyggelse kan uppföras, oavsett typ och omfattning. Uppmärksamhetsavståndet räknas från närmaste väggkant (där vägbeläggningen slutar) respektive från närmaste järnvägsspår (räls). [34]

Uppmärksamhetsavståndet kan även vara vägledande i behovsbedömningen inför en detaljplan när det gäller att avgöra om genomförandet av planen kan leda till en betydande miljöpåverkan. [34]



Figur 15, Uppmärksamhetsavstånd intill transportleder för farligt gods.

Aktuella uppmärksamhetsavstånd för Länsstyrelsen Norrbotten ses i Figur 16 nedan.

Aktuella uppmärksamhetsavstånd för länet är vid transport av:	
• farligt gods på väg	60 m
• farligt gods på järnväg	90 m
• explosivämnen på väg i ort med gruvdrift	120 m

Figur 16. Uppmärksamhetsavstånd beslutade av Länsstyrelsen Norrbotten.

Bebyggelse utanför uppmärksamhetsavståndet

När bebyggelsen ligger utanför uppmärksamhetsavståndet är det inte nödvändigt med några ytterligare riskreducerande åtgärder, t.ex. om bebyggelse ligger längre bort än 60 m från väggkant eller längre bort än 90 m från järnvägsspår.

Av planhandlingarna bör det framgå att aktuellt avstånd till transportled för farligt gods är längre än relevant uppmärksamhetsavstånd och några ytterligare riskreducerande åtgärder är inte nödvändiga.

Bebyggelse innanför uppmärksamhetsavståndet

När bebyggelsen ligger innanför uppmärksamhetsavståndet kan det krävas åtgärder. I detta fall är det nödvändigt att göra en bedömning med utgångspunkt i följande uppgifter:

- Aktuell transportled, dvs. väg (tätort, landsbygd eller ort med gruvdrift) eller järnväg?
- Aktuell hastighetsbegränsning vid vägtransport
- Antal lastbilar eller antal godståg som trafikerar transportleden. ÅDT5 avrundas uppåt till närmsta 100-tal (lastbilar/dygn) alt. 10-tal (godståg/dygn)
- Aktuell markanvändning (Zon A-D).

A.8. Borås kommun

Borås Kommun (även kallad Borås Stad) utgår från riktlinjer framtagna av länsstyrelserna i Skånes, Stockholms och Västra Götalands län om att hänsyn ska tas till risksituationen vid planerad markanvändning inom 150 meter från en transportled för farligt gods. Utifrån dessa riktlinjer preciserar kommunen sina egna skyddsavstånd genom en delvis kvantitativ metodik baserad på "Behovsbedömningar". Kopplat till dessa behovsbedömningar finns även en klassificering av särskilda verksamhetstyper som ska underlätta bedömningen och ge en sammantagen bild över planområdet i det aktuella fallet. Klassificeringen sträcker sig från "Ej känslig verksamhet" (Parkering, friluftsområde) till "Känslig verksamhet" (Bostäder, Skola). Däremellan återfinns mindre känsliga eller normalkänsliga verksamhetstyper såsom handel och industri.

Kommunens behovsbedömningar kan antingen vara "enkla" eller "nyanserade" beroende på dels avståndet från tänkt bebyggelse till närmaste farligt gods-led, dels på vilken verksamhetstyp som omger området närmast den tänkta bebyggelsen. Generellt sätt görs endast enklare behovsbedömningar om avståndet till närmsta farligt gods-led är mellan 80-150 meter från tänkt bebyggelse. Oftast innefattar detta att samtal förs med berörd räddningstjänst kring implementation av eventuella säkerhetsåtgärder på platsen och/eller att Länsstyrelsernas rekommendationer följs utan direkta samtal. Nyanserade behovsbedömningar blir först aktuella om avståndet från tänkt bebyggelse till närmsta farligt gods-led understiger 80 meter och området runt tänkt bebyggelse delas med

känsliga verksamheter. Vid en sådan bedömning ska alltid en separat riskanalys göras där även variabler som väghastighet, områdestopografi och typ av farligt gods inkluderas.

Skyddsavstånden för farligt gods-transporter på väg och järnväg inom Borås Kommun kan sammanfattas som:

Mindre känslig verksamhet: 20–30 meter.

Normalkänslig verksamhet (brandskyddat): 10–40 meter.

Känslig verksamhet (brandskyddat): 40-80 meter.

A.9. Malmö kommun

Malmö kommun (även kallad Malmö Stad) grundar sina riktlinjer på den översiktsplan med tillhörande farligt gods-policy som Göteborgs stadsbyggnadskontor tog fram år 1997. Med ytterligare rådgivning från räddningstjänsten och Länsstyrelsen i Skåne län har kommunen etablerat en s.k. bebyggelseram som stipulerar vid vilket avstånd (från väg eller järnväg) en viss bebyggelse får uppföras.

Bebyggelseramen är reglerad på så vis att en riskanalys inte anses nödvändig om riktlinjerna följs vid ny- eller ombyggnation. Om avsteg däremot görs från bebyggelseramen så krävs det en särskild riskanalys i det enskilda fallet för att säkerställa ett nödvändigt skyddsavstånd. Någon metodik för hur bebyggelseramen har arbetats fram nämns inte i underlaget från kommunen.

Skyddsavstånden för farligt gods-transporter på väg och järnväg inom Malmö Kommun sammanfattas nedan:

Järnväg: 30–80 meter (Kontorsverksamhet 30 m, Bostäder 80 m).

Väg: 50–120 meter (Kontorsverksamhet 50 m, Bostäder 100 m, Skolor och vårdhem 120 m).

Bilaga B. Bilder och information från platsbesök

Nedan anges information om de utvecklingsområden som har extra prioritet ur exploateringshänseende. Relevanta bilder från platsbesök bifogas i denna bilaga. Notera att all text gällande dessa utvecklingsområden är hämtad från kommunens hemsida.

B.1. Nyköpings kommun

Omkring en timmes färd från Stockholm och i direkt anslutning till vatten finns Nyköpings kommun. Kommunen har i dagsläget omkring 56 000 invånare varav cirka 38 000 bor i Nyköpings stad.

Kommunen har en uttalad strategi om att tillväxa med omkring 700 nya innevånare per år och beräknar att det därmed kommer krävas cirka 350 nya bostäder årligen för att täcka bostadsbehovet. I Figur 17 nedan illustreras byggläget i Nyköpings kommun så som det såg ut hösten 2018 och det är tydligt att kommunen arbetar aktivt med nybyggnation av bostäder. Kommunens uttalade strategi är att tillväxa såväl inom staden som inom tätorterna på landsbygden.

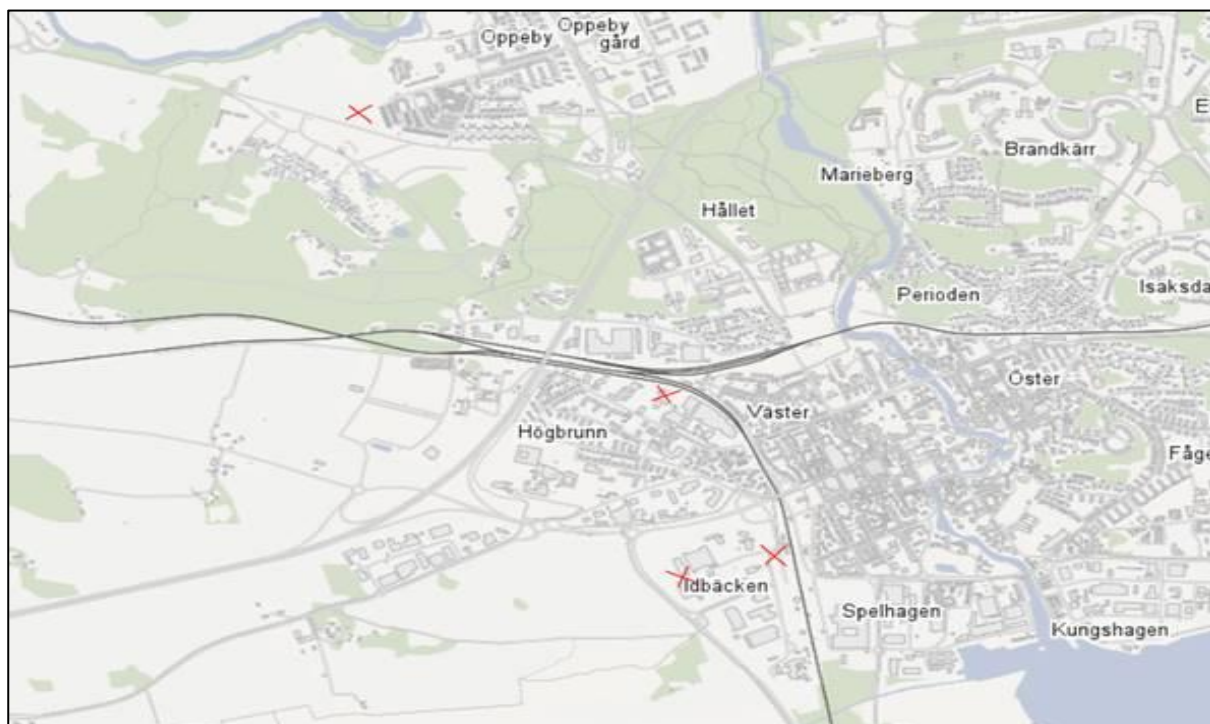


Figur 17. Byggläget i Nyköping [35].

Nedan följer ett antal satellitbilder och/eller översiktbilder över de prioriterade utvecklingsområdena.

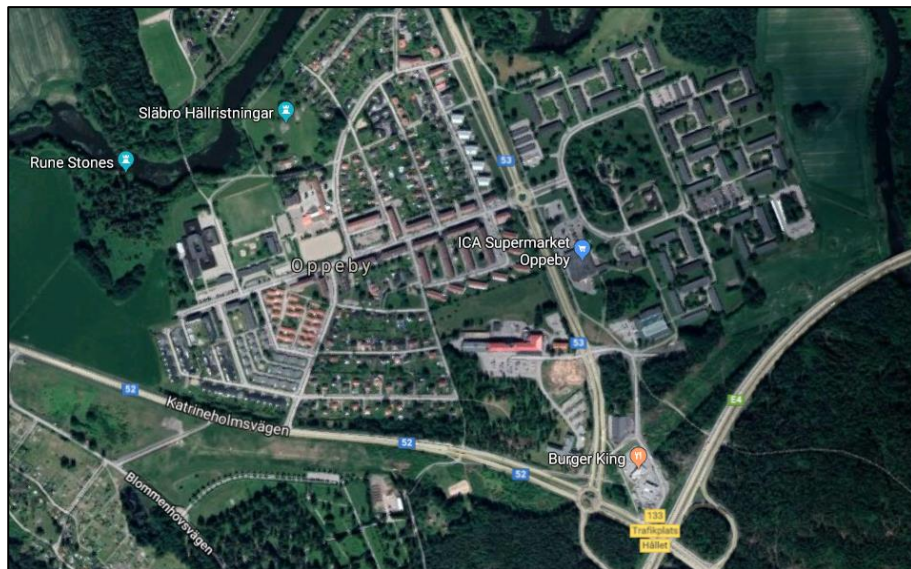
Prioriterade områden i Nyköpings tätort

I Figur 18 nedan har kommunen markerat ett antal prioriterade områden med röda kryss. Förutom de markerade områden är även Kungshagen/Spelhagen av intresse för förtätning.



Figur 18, Prioriterade områden inom Nyköpings tätort, markerade med röda kryss. Från norr till söder: Oppeby/Dammgruvan, Sunlight, Idbäcken, Spelhagen samt Kungshagen.

Oppenby/Dammgruvan



Figur 19, Satellitbild över Oppenby, Dammgruvan [34]

Idbäcken



Figur 20, Satellitbild över Idbäcken. [34]

Sunlight



Figur 21, Satellitbild över området omkring Sunlight [34]

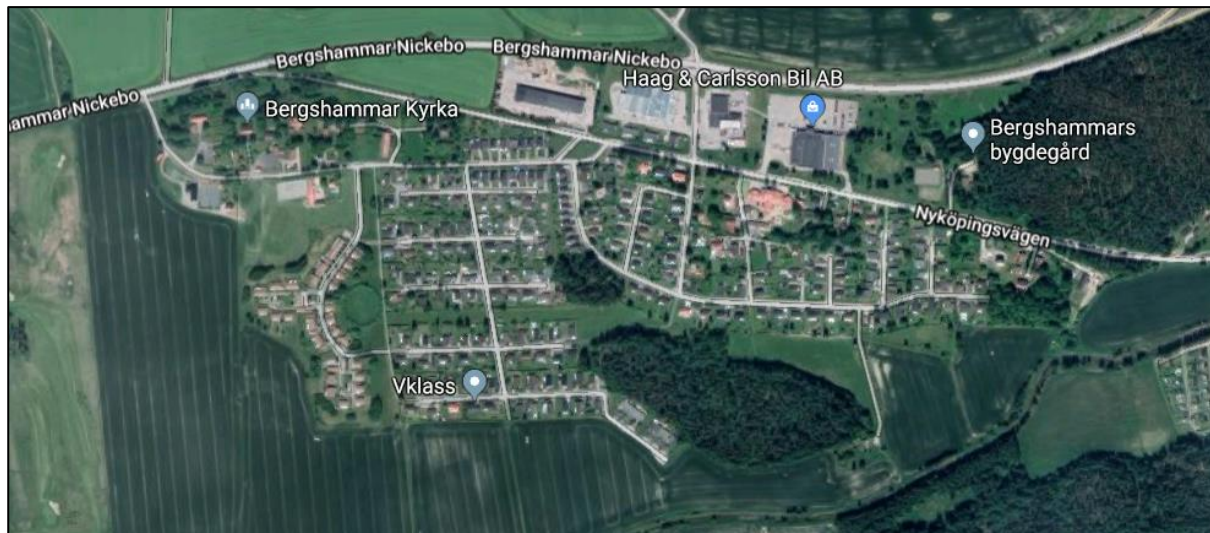
Spelhagen/Kungshagen

Kungshagen är ett omvandlings- och utvecklingsområde vilket delvis är under planläggning. Spelhagens strandområde är även det under utveckling och det har inkommit förslag på lägenheter, kontor, butiker, caféer och restauranger samt torg för detta område [37].



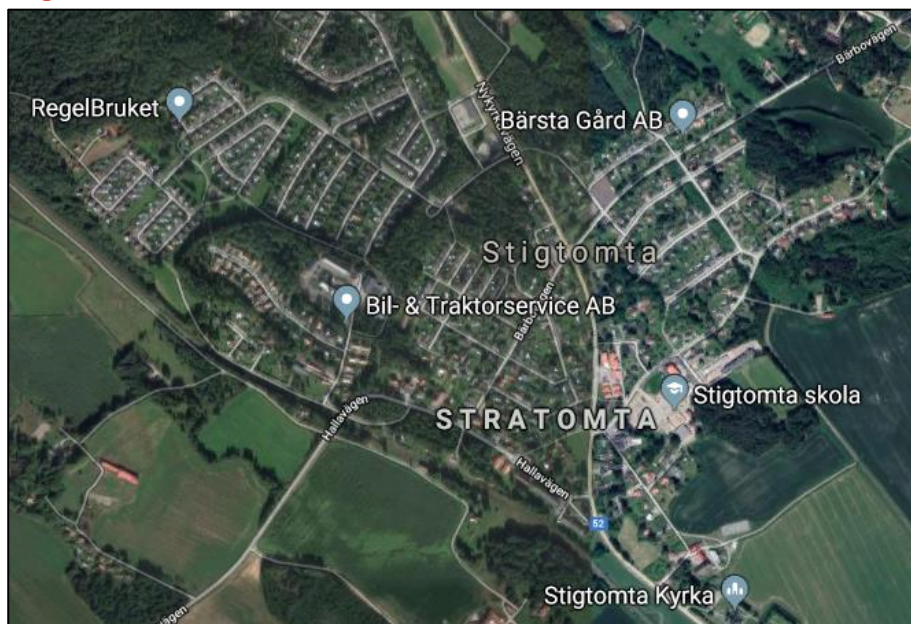
Figur 22, Satellitbild över Spelhagen och Kungshagen [34]

Begshammar



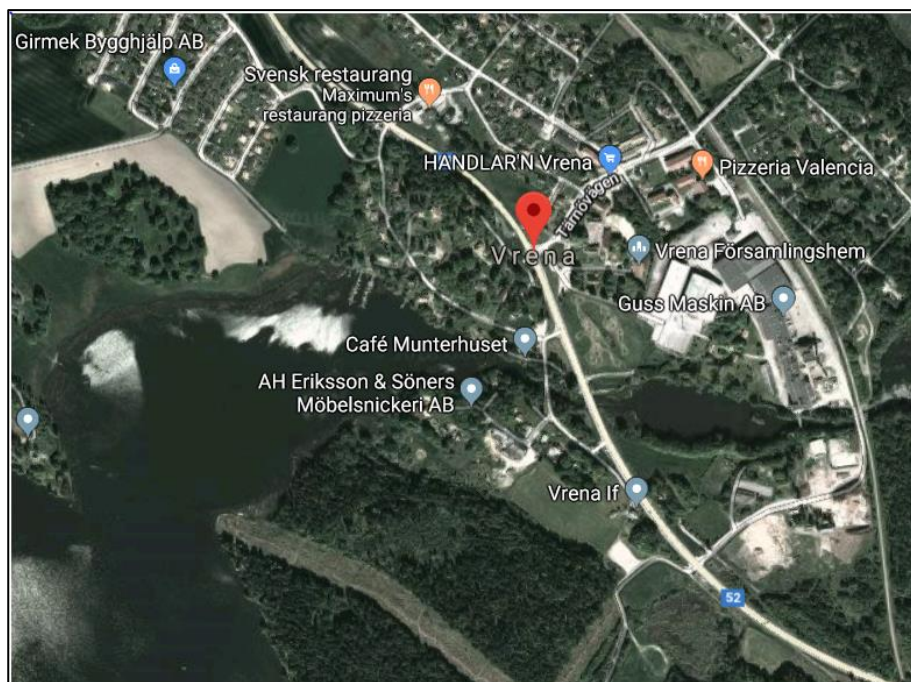
Figur 23, Satellitbild över Bergshammar [34]

Stigtomta



Figur 24, Satellitbild över Stigtomta [34]

Vrena



Figur 25, Satellitbild över Vrena [34]

B.2. Bergshammar



Figur 26, Foto på område som planeras för ny bebyggelse.



Figur 27, Foto på område som planeras för ny bebyggelse.

B.3. Idbäcken



Figur 28, Foto som illustrerar järnvägens förläggning i förhållande till gång och cykelstråk.

B.4. Oppeby

I Oppeby planeras nya bostäder, två förskolor, en F-6-skola samt en fullstor idrottshall. Även ICA planerar att bygga ut sin verksamhet i området [37].



Figur 29, Kilenskryssets vision av Oppeby sedd från Katrineholmsvägen. Illustration: Kilenskrysset. Källa <https://nykoping.se>



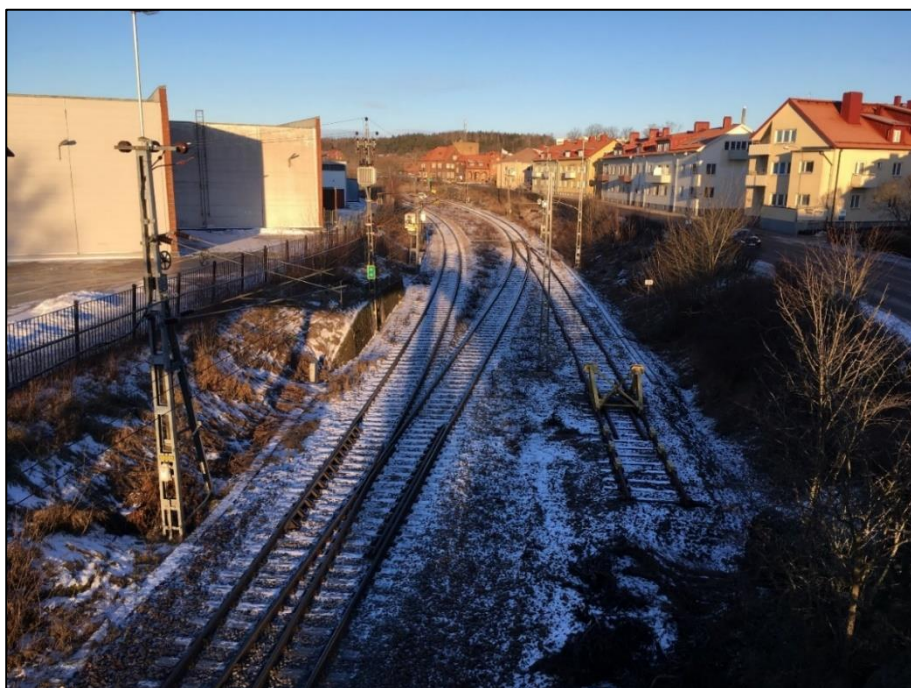
Figur 30, Foto som illustrerar vägnas förhållande till varandra vid området som planeras för ny bebyggelse.

B.5. Stigtomt



Figur 31, Foto som illustrerar vägen in och skogspartierna som det planeras för.

B.6. Sunlight



Figur 32, Sunlight ligger centralt i Nyköping och på detta foto illustreras närheten till järnvägen. Sunlight ses till vänster i bilden.



Figur 33, På detta foto illustreras järnvägens låga läge i förhållande till området till höger i bild.

B.7. Vrena



Figur 34, Detta foto illustrerar järnvägens passage genom Vrena.

Bilaga C. Statistiskt underlag

I denna bilaga redovisas det statistiska underlag för transporter av farligt gods som utgjort grund för genomförda bedömningar och beräkningar.

C.1. Beräkning av olycksfrekvens

I Räddningsverkets (nuv. MSB) rapport Farligt gods – riskbedömning vid transport [35] presenteras metoder för beräkning av frekvens för trafikolycka samt trafikolycka med farligt gods-transport på väg. Rapporten är en sammanfattning av Väg och- transportforskningsinstitutets rapport [36] och den beskrivna metoden benämns VTI-modellen. VTI-modellen analyserar och kvantifierar sannolikheter för olycksscenarioer med transport av farligt gods mot bakgrund av svenska förhållanden. Vid uppskattning av frekvensen för farligt gods-olycka på en specifik vägsträcka kan två olika metoder användas. Antingen kan en olyckskvot uppskattas utifrån specifik olycksstatistik för sträckan, eller utifrån nationell statistik över liknande vägsträckor. I denna riskanalys används det andra av dessa alternativ. Olyckskvotens storlek beror på ett antal faktorer såsom vägtyp, hastighetsgräns, siktförhållanden samt vägens utformning och sträckning.

Generellt gäller att vägtyper som tillåter högre hastighet är utformade på ett sätt vilket medför en lägre olyckskvot än där lägre hastighetsbegränsning råder. Korsningar, cirkulationsplatser och dylika utformningar ger högst olyckskvot. Antalet singelolyckor och sannolikheten att en olycka leder till en konsekvens med farligt gods (index) ökar med hastigheten.

Bebyggelsemiljö (Tätort/landsbygd): I VTI-modellen delas vägar in efter bebyggelsemiljön (tätort/landsbygd). Bebyggelsemiljö påverkar olyckskvoten och andelen singelolyckor på vägen.

Olyckskvot: Vägar belägna inom tätorter har i VTI-modellen en högre olyckskvot jämfört med vägar på landsbygden. Förväntat antal trafikolyckor per år på en given vägsträcka är i modellen linjärt beroende av olyckskvoten och trafikarbetet (ÅDT). Vägar belägna i stadsmiljö har generellt fler korsningar, cirkulationsplatser och dylika utformningar vilket genererar en högre olyckskvot jämfört med vägar belägna på landsbygden.

Singelolyckor: En singelolycka är en trafikolycka där endast ett fordon är inblandat. Singelolyckor förekommer oftast på landsvägar (utanför tätbebyggt område). Singelolyckor medför en större risk för farligt godsolyckor än kollisionolyckor. Detta kan troligtvis förklaras med att vältning är en huvudsaklig riskfaktor för utsläpp och att vältning är betydligt vanligare vid singelolyckor. [37]

Hastighet: Hastighetsbegränsningen på aktuell vägsträcka bestämmer parametern "index för farligt gods-olycka". Högre hastigheter medför större rörelsemängder (och därmed större krockvåld) vilket medför en högre sannolikhet för ett utsläpp givet en trafikolycka med ett fordon som transporterar farligt gods.

Antalet trafikolyckor med transport av farligt gods som leder till konsekvens mot omgivningen beräknas enligt nedanstående metodik med indata enligt Tabell 38.

$$Olyckor_{Total}(O) = \dot{A}TD_{Total} \cdot 365 \cdot Sträcka(km) \cdot OK$$

$$Olyckor_{FG} = O \cdot \left[\left(SiO \cdot \frac{\dot{A}DT_{FG}}{\dot{A}DT_{Total}} \right) + (1 - SiO) \left(\frac{2 \cdot \dot{A}DT_{FG}}{\dot{A}DT_{Total}} - \frac{\dot{A}DT_{FG}^2}{\dot{A}DT_{Total}^2} \right) \right] \cdot Index$$

Tabell 38. Indata till frekvensberäkning för farligt gods-olycka enligt VTI-modellen.

Indataparameter	Lenings väg
$\dot{A}DT_{total}$	2620
$\dot{A}DT_{FG}$	1,23
Hastighetsgräns	50 km/h
Olyckskvot (OK)	1,20
Andel Singelolyckor (SiO)	0,15
Index	0,03
Frekvens FG-olycka	$5,39 \cdot 10^{-4}$

C.2. Fördelning mellan de olika ADR-S klasserna

Farligt gods är ett samlingsbegrepp för farliga ämnen och produkter som har sådana egenskaper att de kan skada människor, miljö och egendom om det inte hanteras rätt under transport. Transport av farligt gods omfattas av regelsamlingar [38] som tagits fram i internationell samverkan. Farligt gods på väg delas in i nio olika klasser enligt ADR-S-systemet där kategorisering baseras på den dominerande risken som finns med att transportera ett visst ämne eller produkt. Detta innebär inte att ett ämne inte kan ge upphov till typkonsekvenser motsvarande de för en annan klass. T.ex. transporteras vätefluorid under klass 8 eftersom dess primära risk utgörs av frätskador. Ämnet är dock mycket giftigt och kan ge upphov till dödliga konsekvenser över relativt stora avstånd. I Tabell 39 nedan redovisas klassindelningen av farligt gods och en beskrivning av vilka konsekvenser som kan uppstå vid olycka.

Tabell 39. Kortfattad beskrivning av respektive farligt gods-klass samt konsekvensbeskrivning.

ADR-S	Kategori	Beskrivning	Konsekvenser
Klass 1	Explosiva ämnen och föremål	Sprängämnen, tändmedel, ammunition, etc. Maximal tillåten mängd explosiva ämnen på väg är 16 ton [38].	Orsakar tryckpåverkan, brännskador och splitter. Stor mängd massexplosiva ämnen ger skadeområde med 200 m radie (orsakat av tryckvåg). Personer kan omkomma både inomhus och utomhus. Övriga explosiva ämnen och mindre mängder massexplosiva ämnen ger enbart lokala konsekvensområden. Splitter och annat kan vid stora explosioner orsaka skador på uppemot 700 m [39].
Klass 2	Gaser	Inerta gaser (kväve, argon etc.) oxiderande gaser (syre, ozon, etc.), brandfarliga gaser (acetylen, gasol etc.) och giftiga gaser (klor, svaveldioxid etc.).	Förgiftning, brännskador och i vissa fall tryckpåverkan till följd av giftigt gasmoln, jetflamma, gasmolnsexplosion eller BLEVE. Konsekvensområden över 100-tals m. Omkomna både inomhus och utomhus.
Klass 3	Brandfarliga vätskor	Bensin och diesel (majoriteten av klass 3) transporteras i tankar som rymmer maximalt 50 ton.	Brännskador och rökskador till följd av pölbrand, värmestrålning eller giftig rök. Konsekvensområden för brännskador utbreder sig vanligtvis inte mer än omkring 30 m från en pöl. Rök kan spridas över betydligt större område. Bildandet av vätskepöl beror på vägutformning, underlagsmaterial och diken etc.
Klass 4	Brandfarliga fasta ämnen	Kiseljärn (metallpulver), karbid och vit fosfor.	Brand, strålning och giftig rök. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till närområdet kring olyckan.
Klass 5	Oxiderande ämnen, organiska peroxider	Natriumklorat, väteperoxider och kaliumklorat.	Tryckpåverkan och brännskador. Självantändning, explosionsartad brandförlopp om väteperoxidlösningar med koncentrationer > 60 % eller organiska peroxider som kommer i kontakt med brännbart organiskt material. Konsekvensområden för tryckvågor uppemot 120 m.
Klass 6	Giftiga ämnen, smittförande ämnen	Arsenik-, bly- och kvicksilversalter, bekämpningsmedel, etc.	Giftigt utsläpp. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till kontakt med själva olycksfordonet eller dess omedelbara närhet.
Klass 7	Radioaktiva ämnen	Medicinska preparat. Vanligtvis små mängder.	Utsläpp radioaktivt ämne, kroniska effekter, mm. Konsekvenserna begränsas till närområdet.
Klass 8	Frätande ämnen	Saltsyra, svavelsyra, salpetersyra, natrium- och kaliumhydroxid (lut). Transporteras vanligtvis som bulkvara.	Utsläpp av frätande ämne. Dödliga konsekvenser begränsade till närområdet [36]. Personskador kan uppkomma på längre avstånd.
Klass 9	Övriga farliga ämnen och föremål	Gödningsämnen, asbest, magnetiska material etc.	Utsläpp. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till kontakt med själva olycksfordonet eller dess omedelbara närhet.

År 2015 genomfördes omkring 540 000 inrikes transporter med farligt gods med svenska lastbilar och den totala mängden farligt gods var drygt 16 miljoner ton, fördelat på en total sträcka av cirka 55 miljoner kilometer. Av samtlig tung trafik står farligt gods-transporter för omkring 2,5 % av den totalt tillryggalagda sträckan baserat på ett genomsnitt från 2009–2015. I Tabell 40 redovisas den inbördes fördelningen i körda kilometer för de olika klasserna baserat på uppgifter från TRAFI mellan åren 2009–2015 för hela landet [40]. För Lennings väg används dock underlag hämtat från Nyköpings kommun [41].

Tabell 40. Fördelning mellan ADR-S klasser baserat på körda kilometer för respektive primär transportled.

Primärled	
ADR-S klass 1	0,13%
ADR-S klass 2.1	1,85%
ADR-S klass 2.3	0,03%
ADR-S klass 3	67,8%
ADR-S klass 5	0,51%
ADR-S övriga	29,7%

Tabell 41. Antalet farligt gods samt fördelningen mellan ADR-S klasser baserat på underlag från identifierade lokala avvägnare längs respektive sekundär transportled.

Lennings väg	
ADR-S klass 1	0 %
ADR-S klass 2.1	45 %
ADR-S klass 2.3	0 %
ADR-S klass 3	55 %
ADR-S klass 5	0 %
ADR-S övriga	0 %

Bilaga D. Frekvensberäkningar

I frekvensberäkningarna beräknas en grundfrekvens för olyckor med transporter av farligt gods på en 1 km lång vägsträcka enligt VTI-modellen. Med händelseträdsmetodik beräknas sedan frekvenser för respektive olycksscenario för de olika klasserna. Händelseträden utvecklas i kommande avsnitt för varje ADR-S klass. Vid behov anpassas frekvenser till analysens geografiska avgränsningar.

D.1. ADR-S Klass 1 – Explosiva ämnen och föremål

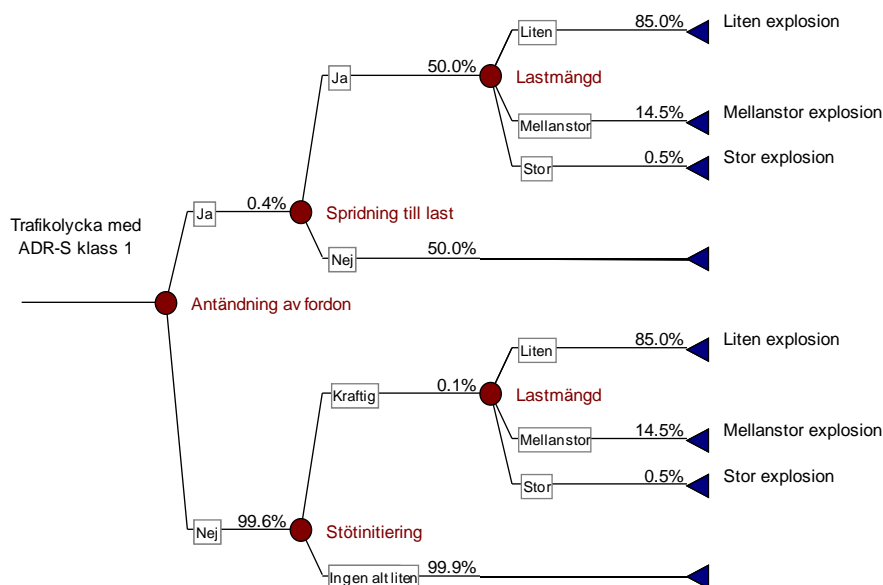
ADR-S klass 1 omfattar explosiva ämnen, pyrotekniska satser och explosiva föremål [38]. Dessa inkluderar exempelvis sprängämnen, tändmedel, ammunition, krut och fyrverkerier. Samtliga dessa varor kan genom kemisk reaktion alstra sådan temperatur och sådant tryck att de kan skada eller påverka omgivningen genom värme, ljus, ljud, gas, dimma eller rök. För att en sådan reaktion ska initieras krävs att tillräcklig energi tillförs ämnet. Vid ett olyckstillfälle kan en kraftig stöt eller en brand tillföra sådan energi till explosivämnet att det detonerar.

D.1.1 *Transporterad mängd*

Beroende på explosivämnenas kemiska och fysikaliska egenskaper är de indelade i riskgrupper (1.1-1.6). Enligt Räddningsverket (nuvarande MSB) [42] utgörs 80-90 % av de transporter som sker med explosiva ämnen av riskgrupp 1.1 (ämnen och föremål med risk för massexlosion). Vid beräkningar används riskgrupp 1.1 som representant för vidare utredning av ämnen i ADR-S klass 1. Detta bedöms vara ett konservativt antagande. Transporterad mängd är avgörande för explosionsverkan. Maximal mängd massexplösiva varor som får transporteras på väg är 16 ton, men de flesta transporter innefattar endast små nettomängder av massexplösiva varor.

D.1.2 *Händelseträd med sannolikheter*

Figur 35 redovisar sannolikheterna givet att en olycka skett involverande ett fordon lastat med explosiva ämnen. Dessa sannolikheter ligger till grund för frekvensberäkningar och motiveras i texten.



Figur 35. Händelsesträd med sannolikheter för ADR-S klass 1.

D.1.3 Antändning av fordon

De brandscenarier som kan leda till påverkan på lasten bedöms i huvudsak kunna uppkomma om transporten är involverad i en olycka som föranleder brand eller till följd av fordonsfel som leder till brand, till exempel överhettade bromsar eller elektriska fel.

Tillgänglig statistik över omfattningen av bränder inom transportsektorn är begränsad. Utifrån tillgänglig statistik från olika länder (bland annat Japan och Tyskland) anges en olyckskvot på cirka 1 fordonsbrand per 10 miljoner fordonskilometer [43]. Enligt svensk statistik är sannolikheten för att ett fordon inblandat i trafikolycka ska börja brinna cirka 0,4 % [44] [45].

D.1.4 Brandspridning till lasten

Sannolikheten för spridning till last och detonation beror på vilken typ av ADR-S klass som involveras, vilket ämne, brandens storlek, mängden transporterat ämne med mera.

En fransk studie av fordonsbränder i tunnlar visar att 4 av 10 bränder släcks av personer på plats [46], med hjälp av enklare släckutrustning. Sådan släckutrustning finns dock sällan tillgänglig på ytvägnäten, men regelverken för transporter av farligt gods ställer krav på transportören att ha handbrandsläckare, och andelen släckta bränder i ADR-S klassade transporter bedöms vara något högre än vid andra olyckor. Resterande bränder antas bli släckta av räddningstjänsten, men då osäkerheter råder om insattiden kan det inte förutsättas att räddningstjänsten alltid förhindrar att branden sprider sig till den explosiva lasten. Utifrån detta resonemang görs samma bedömning som i Göteborgs fördjupade översiktsplan [47], att sannolikheten för att en brand sprider sig och leder till en explosion är 50 %.

D.1.5 Stöt

Med stöt avses sådan med intensitet och hastighet att den kan initiera en detonation. Det krävs kollisionshastigheter som uppgår till flera hundra m/s [48]. Det saknas dock kunskap om hur stort krockvåld som behövs för att initiera detonation i det fraktade godset. HMSO [49] anger att sannolikheten för en stötinitierad detonation vid en kollision är mindre än 0,2 %. Med hänsyn till den

utveckling som skett inom fordonsutformning och trafiksäkerhet de senaste 20 åren antas sannolikheten för en stötinitierad detonation vara lägre än de 0,2 % som HMSO anger. Utifrån ovanstående bedöms sannolikheten för att en stöt initierar en detonation vara 0,1 %.

D.1.6 Fördelning mellan lastmängder

Genomfartstrafik respektive transporter till centrallager bedöms vanligen utgöras av maximalt lastade fordon, vilket motsvarar en last på 16 ton med fordon av EX/III-klass. Detta har framkommit i intervjuer med tillverkare och transportörer av explosiva ämnen [50] [51].

Statistik från Räddningsverket (nuvarande MSB) [52] anger att genomfartstrafik utgör omkring 0,5 % av alla transporter med farligt gods. Transporter med 16 ton antas därmed utgöra mindre än 0,5 % av samtliga transporter i klass 1. Detta överensstämmer med uppgifter från tre stora transportörer, som anger att andelen transporter med så stora lastmängder utgör mindre än 1 % av det totala antalet transporter med explosiva varor [53]. Övriga transporter utgörs av mindre mängder. Fördelningen mellan viktklasserna uppgår enligt Polisens [54] tillståndsavdelning till 0,50; 0,35; 0,10 respektive 0,05. Utifrån dessa uppgifter antas fördelningen enligt Tabell 42, för lastmängder av explosiva ämnen.

Tabell 42. Fördelning mellan lastmängder vid vägtransport av ADR-S klass 1.

Lastmängd	Inkluderat viktintervall	Andel	Representativ lastmängd för konsekvensberäkningar
Mycket stor	(16 000 kg)	0,5 %	16 000 kg
Mellanstor	(500-5000 kg)	14,5 %	1 500 kg
Liten	(<500 kg)	85 %.	150 kg

D.2. ADR-S Klass 2 – Gaser

ADR-S klass 2 omfattar rena gaser, gasblandningar och blandningar av en eller flera gaser med ett eller flera andra ämnen samt föremål innehållande sådana ämnen.

Gaser tillhörande ADR-S klass 2 är indelade i olika riskgrupper beroende på dess farliga egenskaper; brandfarliga gaser (riskgrupp 2.1.), icke brandfarliga, icke giftiga gaser (riskgrupp 2.2) samt giftiga gaser (riskgrupp 2.3) [38]. Volymen per transport kan, beroende på fordon och ämne, uppgå till cirka 30 ton. Störst skadeverkan vid vådautsläpp orsakar kondenserade gaser (i flytande form vid förhöjt tryck), brandfarliga gaser eller giftiga gaser. Nedan beskrivs riskgrupp 2.1 och riskgrupp 2.3 närmre.

D.2.1 ADR-S Riskgrupp 2.1 – Brandfarliga gaser

ADR-S riskgrupp 2.1 omfattas av brandfarliga gaser, exempelvis väte, propan, butan och acetylen. Här utgör brand den huvudsakliga faran, och gaserna är vanligtvis inte giftiga³. Brandfarliga gaser är ofta luktfria [55]. Gasol ansätts som dimensionerande ämne att basera beräkningarna på, eftersom gasol på grund av dess låga brännbarhetsgräns samt att den transporteras tryckkondenserad och i stor utsträckning gör ämnet till ett konservativt val [47].

³ Vissa giftiga gaser, som exempelvis ammoniak, är vid höga koncentrationer även brandfarliga. De beaktas i huvudsak med avseende på de giftiga egenskaperna, vilka ger upphov till längre konsekvensavstånd än de brandfarliga egenskaperna.

För brandfarliga gaser bedöms konsekvenserna för människor bli påtagliga först sedan utsläppet antänts. Nedanstående avsnitt beskriver hur en olycka med gods i klass 2.1 kan ta uttryck, samt vilka dimensionerande scenarier och tänkbara skadehändelser som kan uppträda.

D.2.2 Gasläckage

Gaser transporteras i regel under tryck i tankar med större tjocklek och därmed större tålighet [56]. Erfarenheter från utländska studier visar att sannolikheten för läckage av det transporterade godset då sänks till 1/30 av värdet för läckage i tankbil med ADR-S klass 3 [35].

D.2.3 Läckagestorlek

Ett läckage till följd av en olycka med en transport av brandfarlig gas antas kunna bli *litet*, *medelstort* eller *stort*, där utsläppsstorlekarna är definierade i [35] utifrån massflöde: 0,09 kg/s (*litet*), 0,9 kg/s (*medelstort*) respektive 17,9 kg/s (*stort*). Med gasol som gas har arean på läckaget beräknats till 0,1; 0,8 respektive 16,4 cm². Vid läckage från tjockväggiga tankbilar bedöms sannolikheten för respektive storlek vara 62,5 %, 20,8 % och 16,7 % [35].

D.2.4 Antändning

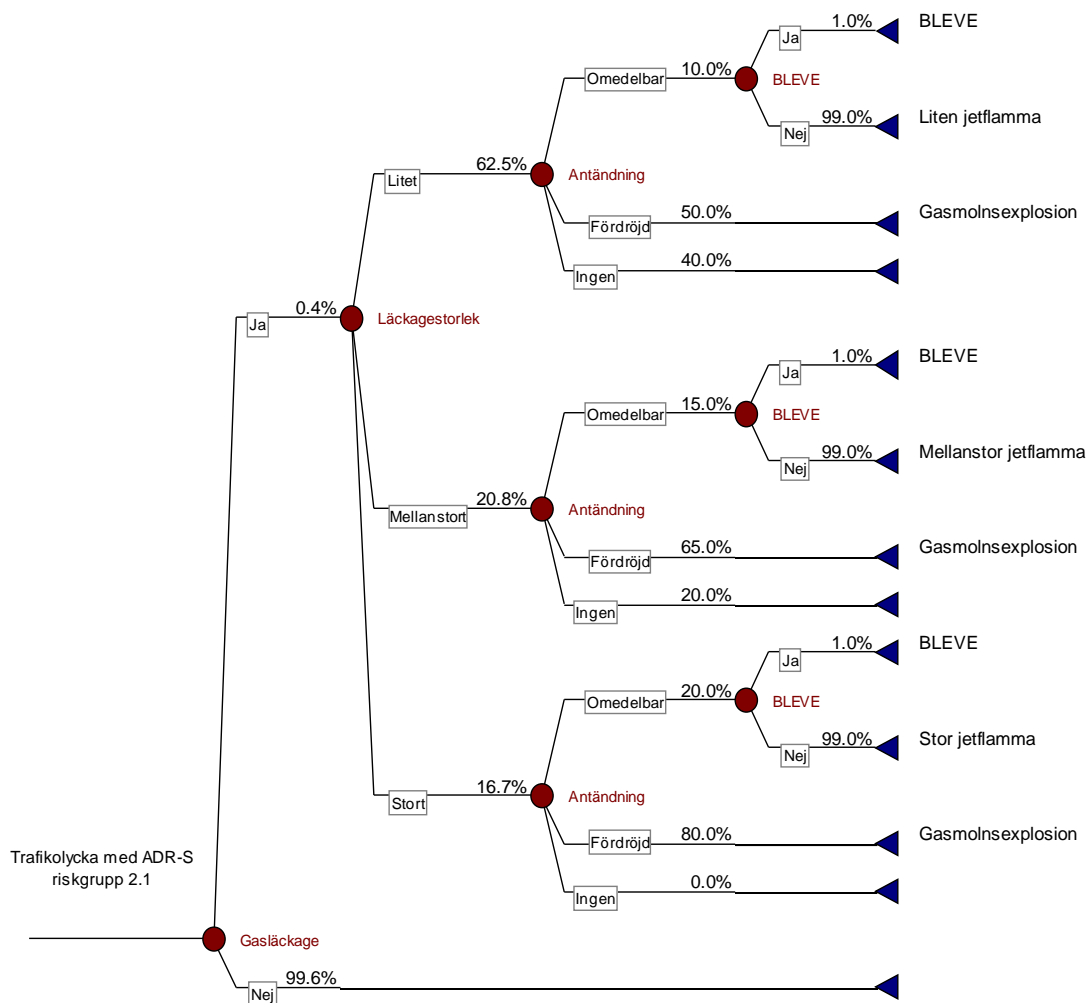
När ett läckage av brandfarlig gas, klass 2.1, har skett finns det en risk att gasen antänds. Antändningen kan inträffa direkt eller vara fördröjd. En direkt antändning antas leda till att en jetflamma uppstår, medan en fördröjd antändning kan innebära att en gasmolnsexplosion inträffar. För ett utsläpp som är mindre än 1500 kg anges sannolikheterna för direkt antändning, fördröjd antändning och ingen antändning vara 10 %, 50 % respektive 40 % [57], varför dessa värden kan antas gälla för *litet* läckage. För ett utsläpp som är större än 1500 kg anges motsvarande siffror vara 20 %, 80 % och 0 %. Dessa värden används för *stort* läckage. För *medelstort* läckage antas ett medeltal av ovanstående sannolikheter rimligt att använda, det vill säga 15 %, 65 % och 20 %.

D.2.5 BLEVE

En BLEVE (Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion) kan inträffa om en tank med tryckkondenserad gas värms upp så snabbt att tryckökningen leder till att tanken rämnar. Detta resulterar i att den kokande vätskan (tryckkondenserad gas) momentant släpps ut och antänds. Detta resulterar i ett mycket stort eldklot. En BLEVE antas kunna uppstå i en oskadad tank, utan fungerande säkerhetsventil eller där säkerhetsventilen inte snabbt nog hinner avlasta tycket. Det krävs då att en direkt antändning har skett vid en intilliggande tank och orsakat jetflamma som är riktad direkt mot den oskadade tanken. Sannolikheten för att ovan givna förutsättningar ska infalla samtidigt och leda till en BLEVE bedöms vara liten, uppskattningsvis 1 %.

D.2.6 Händelseträd med sannolikheter, ADR-S klass 2.1

Figur 36 redovisar sannolikheterna i händelseträdet som används för en olycka som involverar ett fordon med brandfarlig gas.



Figur 36. Händelsetråd med sannolikheter för ADR-S klass 2.1.

D.2.7 ADR-S riskgrupp 2.3 – Giftiga gaser

ADR-S riskgrupp 2.3 omfattar giftiga gaser, exempelvis ammoniak, fluorväte, kolmonoxid, klor, klorväte, svaveldioxid, svavelväte, cyanväte och kvävedioxid. Vissa giftiga gaser är också brandfarliga, som exempelvis ammoniak.

D.2.8 Representativt ämne

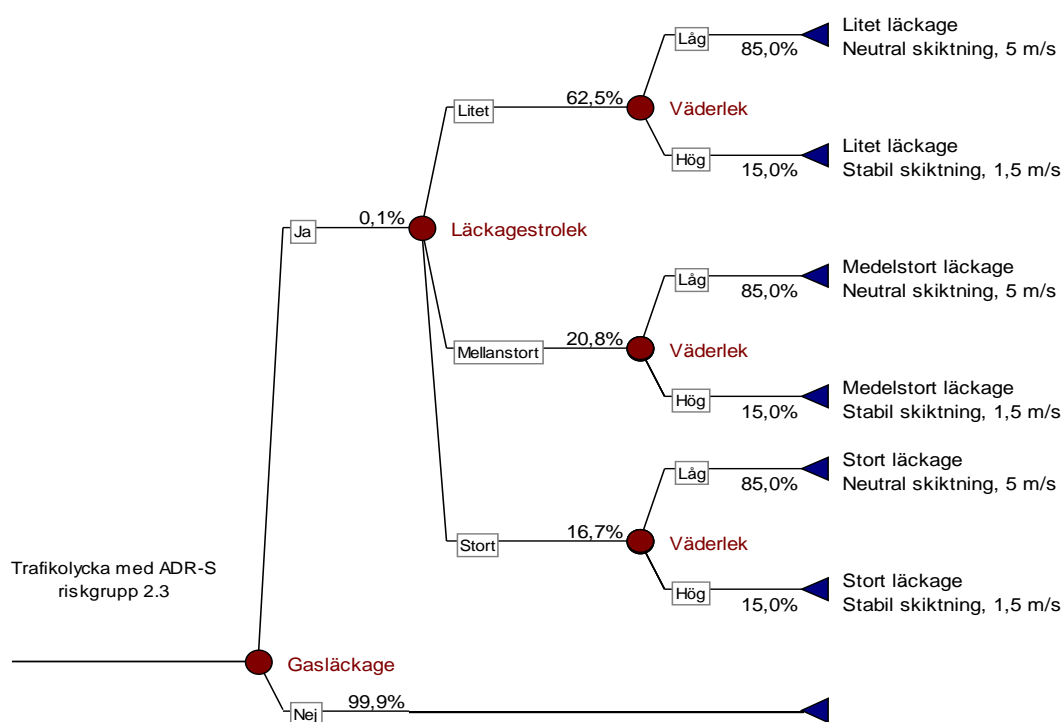
Svaveldioxid är den mest toxiska gas som transporteras på väg, varför ett konservativt antagande i att detta denna utgör dimensionerande ämne ansätts genomgående.

D.2.9 Toxikologiska gränsvärden

För att kvantifiera skadeutfallet vid exponering av ett giftigt ämne finns en rad olika gränsvärden. Då riskbedömningen baseras på frekvensen för dödsfall görs ansätts LC₅₀ som dimensionerande gränsvärde. LC₅₀ är den koncentration där mortaliteten i en normalfördelad population är 50 % för en given exponeringstid. I beräkningarna ansätts konservativt att skadeutfallet inom beräknat konsekvensområde är 100 %.

D.2.10 Händelseträd med sannolikheter, ARD-S klass 2.3

Figur 37 redovisar sannolikheterna i händelseträdets som används för en olycka som involverar ett fordon med giftig gas.



Figur 37. Händelseträd med sannolikheter för ADR-S klass 2.3.

D.2.11 Gasläckage

Sannolikheten att en olycka med farligt gods leder till läckage varierar beroende på bebyggelse, hastighetsgräns och vägtyp [35]. Gaser transporteras i regel under tryck i tankar med större tjocklek

och därmed tålighet [56]. Erfarenheter från utländska studier visar på att sannolikheten för utsläpp av det transporterade godset därför sänks till 1/30 [35].

D.2.12 Läckagestorlek

Ett läckage till följd av en olycka med en transport av giftig gas antas kunna bli *litet*, *medelstort* eller *stort*, där storlekarna är definierade utifrån utsläppets källstyrka. Storleken på läckaget är samma som för ADR-S klass 2.1 det vill säga 0,1; 0,8 respektive 16,4 cm². Vid läckage från tjockväggiga tankbilar bedöms sannolikheten för respektive storlek vara 62,5 %; 20,8 % och 16,7 % [35].

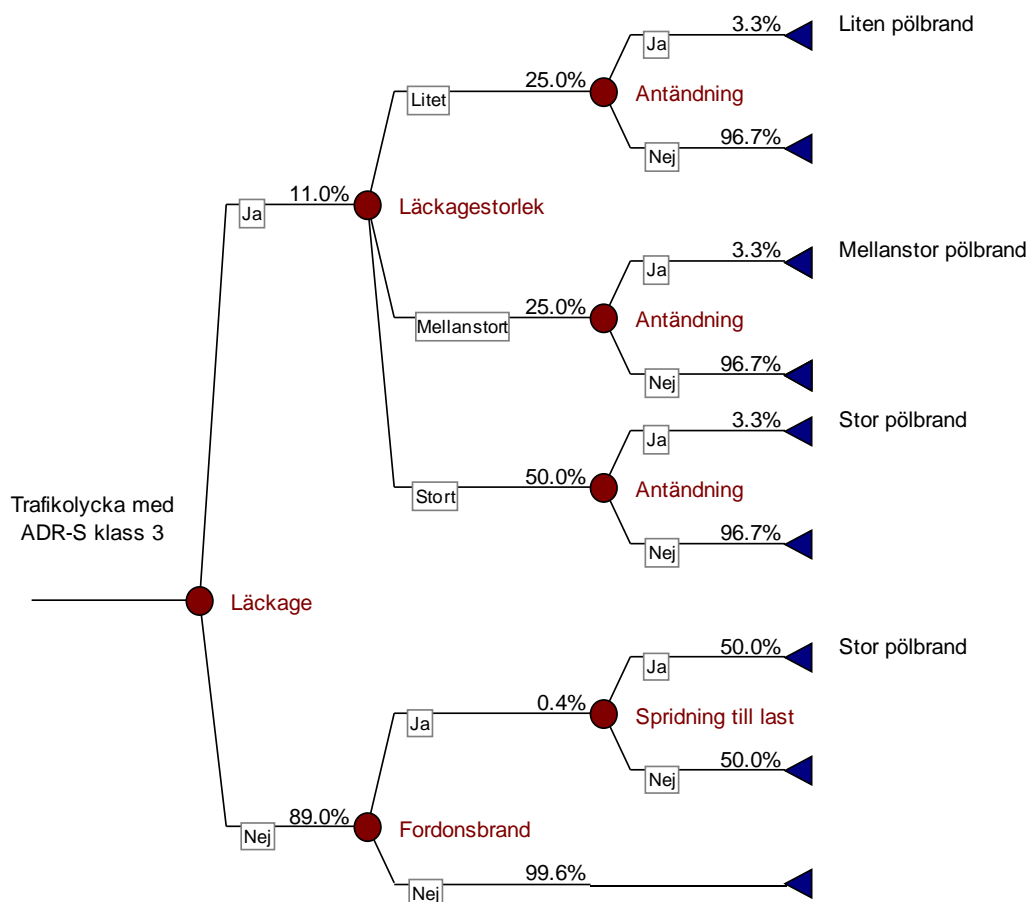
D.2.13 Väderlek

Gasspridning utomhus beror i stort av rådande väderlek där stabilitetsklass och vindhastighet har stor inverkan på resultatet. För att differentiera hur påverkan varierar med dessa parametrar varierar gasspridning i sex scenarier med olika förutsättningar, där ovan nämnda källstyrkor simuleras vid två typer av väderlek – Neutral atmosfärisk skiktning D med en vindhastighet på 5 m/s samt med en Extremt stabil skiktning F med en vindhastighet på 1,5 m/s. Den förstnämnda representerar genomsnittligt väder, vilket förekommer omkring 85 % av tiden, och den sistnämnda representerar ogynnsamt väder vilket ansätts råda under resterande 15 %.

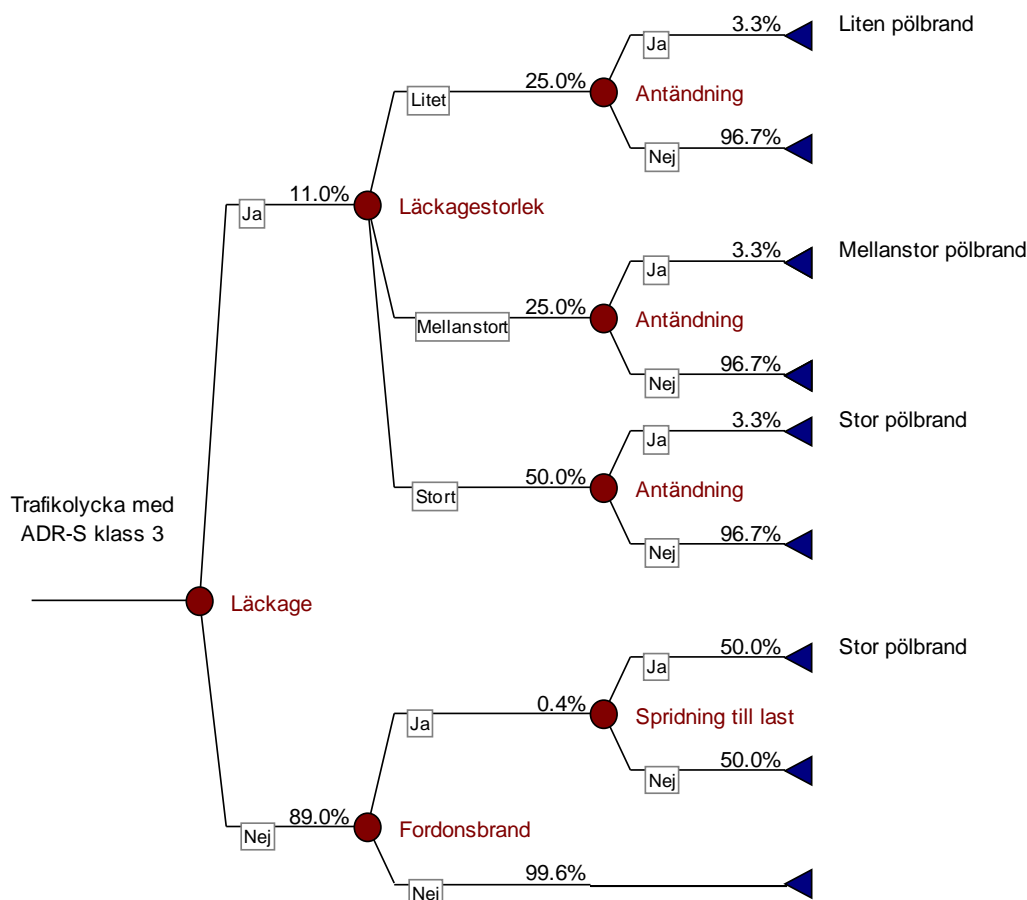
D.3. ADR-S Klass 3 – Brandfarliga vätskor

ADR-S klass 3 omfattar brandfarliga vätskor, exempelvis bensin, E85, diesel- och eldningsolja, lösningsmedel etc. De flesta transporter av farligt gods utgörs av brandfarliga vätskor.

D.3.1 Händelseträd med sannolikheter, ADR-S klass 3



Figur 38 redovisar sannolikheterna givet att en olycka skett med ett fordon lastat med brandfarlig vätska.



Figur 38. Händelseträd med sannolikheter för ADR-S klass 3. Sannolikhet för läckage regleras av index.

D.3.2 Läckage

Sannolikheten för att en trafikolycka med en farligt gods-transport inblandad leder till läckage definieras av sträckans farligt gods-index, se Tabell 38.

D.3.3 Läckagestorlek

Storleken på läckaget varierar beroende på tankbilens storlek och typ. Enligt uppgifter från transportbolagen, när det gäller klass 3-produkter, är det vanligast att tankbilar med släp transporterar godset [58] [59]. Vid läckage från tankbil med släp fastställs sannolikheten för ett litet, mellanstort och stort läckage vara 25 %, 25 % respektive 50 % [35]. De olika läckagen definieras utifrån vilken pölstorlek som de ger upphov till: 50 m² (*litet*), 200 m² (*mellanstort*) samt 400 m² (*stort*).

D.3.4 Antändning

Bensin och diesel utgör tillsammans majoriteten av produkterna i ADR-S klass 3 [60]. Sannolikheten för antändning av läckage med diesel på väg är mycket låg på grund av dess höga flampunkt, medan sannolikheten för antändning av ett bensinläckage är större. Förenklat (och konservativt) antas samtliga transporter av brandfarlig vätska vara bensin. Sannolikheten att antändning sker givet läckage av bensin, oberoende av om det är litet, mellanstort eller stort, är 3,3 % [49].

D.3.5 Fordonsbrand

I enlighet med tidigare antagande avseende sannolikheten för att en trafikolycka leder till brand i fordon (se avsnitt D.1.2) är denna cirka 0,4 %. Fordonsbranden kan sprida sig till lasten, och denna sannolikhet uppskattas till 50 %.

D.4. ADR-S Klass 5 – Oxiderande ämnen och organiska peroxider

ADR-S klass 5 är indelad i två riskgrupper; oxiderande ämnen (riskgrupp 5.1) och organiska peroxider (riskgrupp 5.2).

D.4.1 Allmänt om ADR-S riskgrupp 5.1

Oxiderande ämnen är brandbefrämjande ämnen som vid avgivande av syre (oxidation) kan initiera eller understödja brand i andra ämnen, samt i vissa fall detonera [38].

Ett vanligt förekommande ämne är ammoniumnitrat (AN) som ingår i många gödningsmedel och tillhör riskgrupp 5.1. Ammoniumnitrat kan i samband med vissa omständigheter sönderfalla explosivt genom detonation. Detta kan ske genom ett brandförlopp där ämnet är inneslutet och värms upp under tryckuppbyggnad, eller om det blandas med organiskt material [61]. Baserat på uppgifter från Yara i Köping [62] och FOI [63] kan en detonation uppstå om ammoniumnitrat blandas med ett flytande organiskt material såsom diesel, bensen, vegetabiliska oljor, eller om ett annat explosivämne detonerar i eller i kontakt med ammoniumnitratmassan. För att en blandning mellan ammoniumnitrat och organiskt material ska detonera krävs en homogen blandning samt tillförsel av tillräckligt stor energi. Natriumklorat är ett annat ämne som ingår i ADR-S riskgrupp 5.1 och har liknande egenskaper [64].

D.4.2 Allmänt om ADR-S riskgrupp 5.2

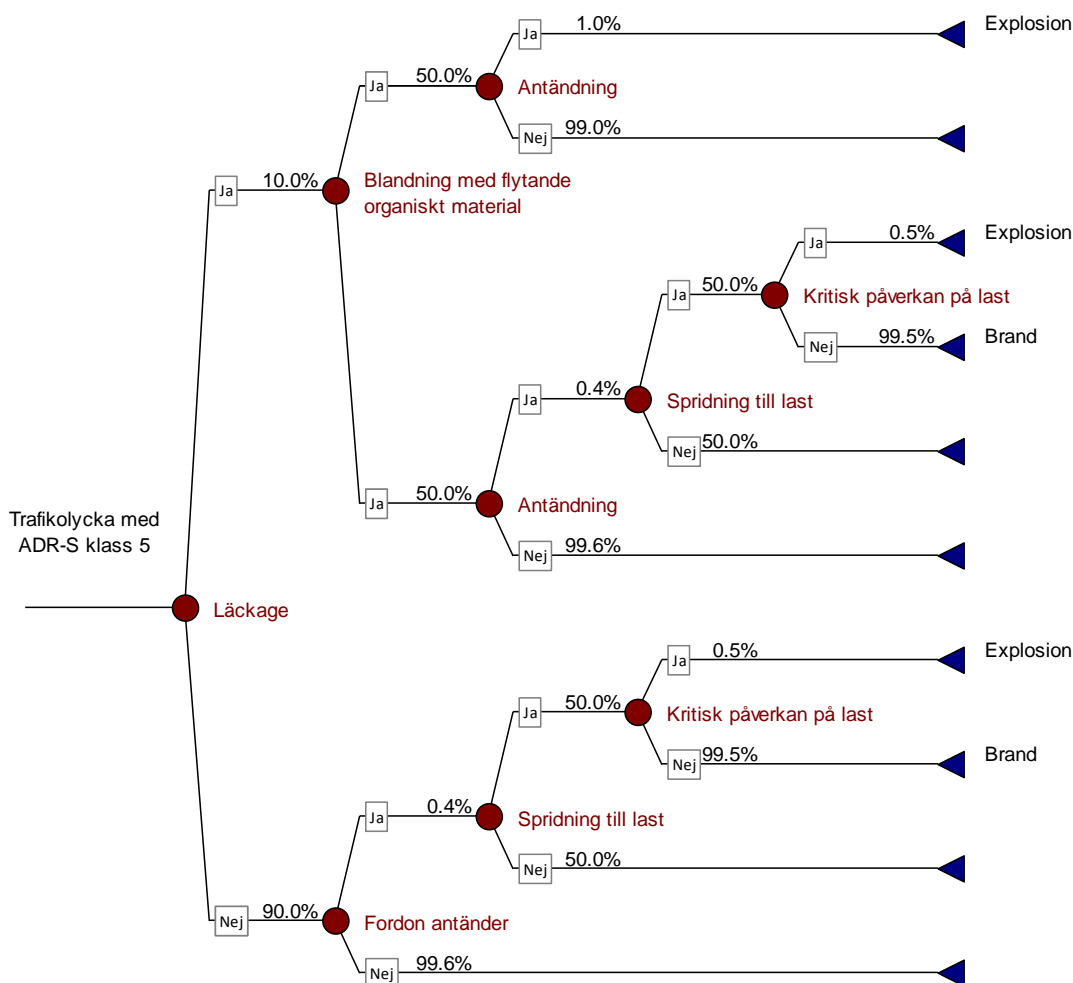
Organiska peroxider (ADR-S riskgrupp 5.2) karakteriseras av föreningar med instabila peroxidbindningar. Till följd av den kemiska strukturen är organiska peroxider mycket reaktiva, och dess termiska instabilitet kan medföra att ämnet sönderfaller, i vissa fall explosionsartat. Sönderfallet kan initieras av så väl värme och friktion som kontakt med främmande ämne [55]. I de fall peroxiden är innesluten i behållare kan explosion med tryckvåg och splitter uppstå, men detta gäller endast för en av de sex typer av ämnen som finns i riskgruppen. De övriga fem typerna av ämnen bedöms inte kunna leda till ett explosionsartat förlopp.

D.4.3 Transporterade mängder och representativt ämne

Enligt rekommendationer från Holländska myndigheter [65], bedöms ammoniumnitrat vara ett representativt ämne för hela ADR-S klass 5. Det är ett av de oxiderande ämnen som har störst oxiderande effekt och som transporteras mest frekvent och i störst mängd.

D.4.4 Händelsesträd med sannolikheter, ADR-S klass 5

Figur 39 redovisar ett händelsesträd som utvecklar förloppet efter att ett fordon lastat med ammoniumnitrat varit inblandat i en trafikolycka.



Figur 39. Händelseträdd med sannolikheter för ADR-S klass 5.

D.4.5 Läckage

Sveriges enda producent av ammoniumnitrat utgörs i dagsläget av Yara AB i Köping. Ammoniumnitrat transporteras som prillade produkter (fasta korn), paketerade i säckar om 1000 kg. Transporterade mängder med bil omfattar ca 36 ton [66]. Säckarna utgörs av två lager, en tjock innersäck av plast samt en yttre av väv, vilka är sammansvetsade upp till. Då ett utsläpp endast bedöms kunna ske om säcken påverkas av ett vasst föremål eller av en stor tryckpåkning antas sannolikheten för utsläpp uppgå till 10 %. Detta bedöms som en konservativt vald siffra, och styrks av att utsläpp av ammoniumnitrat i samband med transportolycka inte förekommit på Yara under de 12 år som verksamheten har bedrivits.

D.4.6 Blandning med flytande organiskt material

Antändning och sönderfall genom deflagration eller detonation kan ske i samband med en olycka som involverar ammoniumnitrat om det först blandas med ett organiskt flytande ämne såsom bensin. Idealt för att ett explosivt förlopp ska inträffa är att ammoniumnitratet blandas med bränslet homogent eller att de blandas under längre tid så att bränslet kan absorberas av ammoniumnitraten. Till följd av begränsat statistiskt underlag ansätts kontaminering av utsläppt ammoniumnitrat ske i 50 % av de fall olycka leder till utsläpp.

D.4.7 Antändning av blandning

För att blandningen av ammoniumnitrat och bränsle ska explodera krävs att energi tillförs. I denna bedömning har explosion till följd av olyckan antagits ske med en sannolikhet av 1 %. Antagandet baseras på statistik avseende antändning av ett utsläpp med brandfarlig vätska och bedöms vara en konservativ uppskattning då brandfarlig vätska antas vara mer lättantändlig.

D.4.8 Antändning av oblandat gods

Sannolikheten för en antändning efter ett utsläpp av lasten, men utan att den blandats med organiskt material, bedöms utifrån ämnets egenskaper vara lika stor som sannolikheten att fordonet i sig fattar eld vid olyckan, det vill säga 0,4 %.

I enlighet med tidigare antagande avseende sannolikheten för att en trafikolycka leder till brand i fordon (se avsnitt D.1.2) är denna cirka 0,4 %.

D.4.9 Brandspridning till lasten

För att ett explosivt förlopp ska ske i detta fall krävs tillförsel av energi i form av antingen en brand eller detonation i eller i kontakt med ammoniumnitratmassan. Sannolikheten för att fordonsbranden ska sprida sig till lastutrymmet beror bland mycket annat på fordonets utformning och hur lasten förvaras. Enligt tidigare resonemang antas sannolikheten för brandspridning till lasten vara 50 %.

D.4.10 Kritisk påverkan på last

För att brand ska initiera ett explosivt förlopp krävs att temperaturen överstiger 190°C [62]. Antändning av ammoniumnitrat/bränsleblandning kan övergå till ett självunderhållande sönderfall (som behandlats ovan) medan ren ammoniumnitrat är så stabil att ett eventuellt sönderfall upphör då värmekällan avlägsnas [61]. Baserat på detta bedöms explosiva förlopp initierade av brand vara relativt långsamma förlopp. Detta är något som även erhållen olycksstatistik kan styrka då det vid en majoritet av olyckorna anges brinntider på cirka 1-16 timmar innan detonation. Sannolikheten för att en brand som spridit sig till lasten påverkar denna så allvarligt att det leder till en explosion innan samtliga personer i omgivningen hunnit utrymma området bedöms vara lägre än vid antändning av blandning och ansätts till 0,5 %.

D.5. Ackumulerad olyckspåverkan

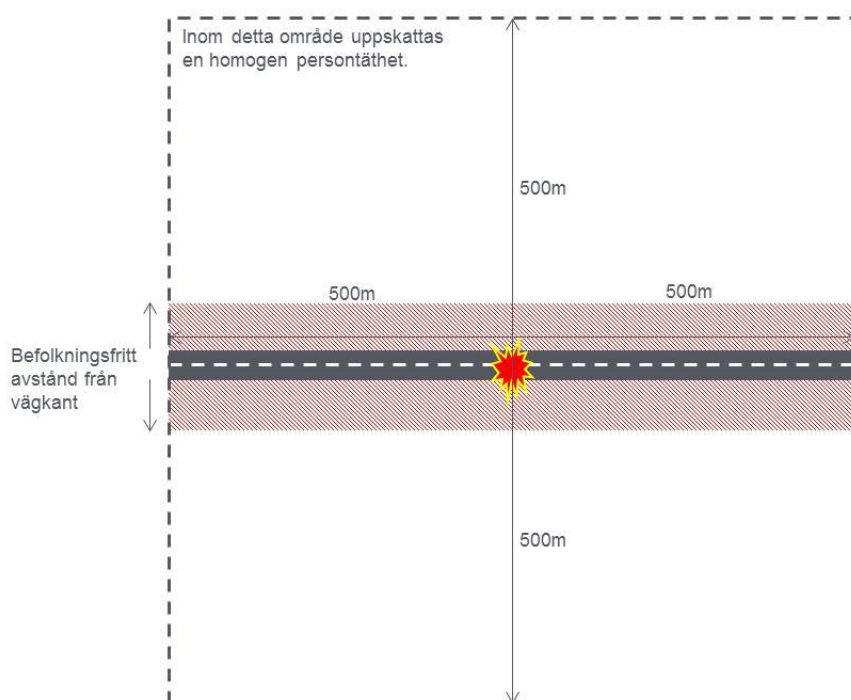
Grundfrekvensen för olyckorna gäller för 1 km vägsträcka, vilket får till följd att frekvensen måste justeras med hänsyn till hur stort konsekvensavstånd som varje olycksscenario ger upphov till, konsekvensberäkningarna redovisas i Bilaga E.

Bilaga E. Konsekvensberäkningar

I detta avsnitt beskrivs hur konsekvensområdet och det förväntade skadefallet för olika klasser kvantifierats. Beräkningarna redogörs separat för respektive aktuell ADR-S klass.

E.1. Persontäthet

I samhällsriskberäkningar tas hänsyn till hur många personer som kan antas uppehålla sig i området kring vägen, vilket gjorts genom att ansätta en persontäthet per kvadratkilometer. Riskbedömningen grundar sig på att analysera olyckor med centrum i aktuell riskkälla samt åt 500 meter i vardera riktningen enligt Figur 40.



Figur 40. Principskiss för hur persontätheten har räknats fram. Personerna inom hela området antas befinna sig jämt utspridda över ytan.

Grundantagandet är att personer uppehåller sig jämnt utspridda över hela ytan, även närmast väggkant. Detta antagande är grovt varför en befolkningsfri yta baserad på avståndet till väg ansätts i beräkningarna. Detta innebär att personantalet inom detta område subtraheras från resultatet för varje olycksscenario i samhällsriskberäkningarna.

För individrisken är detta avstånd oväsentligt, eftersom riskmålet anger hur stor frekvensen är att en fiktiv person som uppehåller sig på ett givet avstånd under ett års tid omkommer.

E.2. Antagande om olyckans placering

Konsekvenser som uppstår vid olycksscenerierna antas utgå från väggkant närmast området.

Om det finns en mittbarriär eller avståndet mellan två köriktningar är stort används ett differentierat konsekvensavstånd. Individriskkurvor från respektive körfält slås ihop till en, där det ena körfältets konsekvensavstånd korrigerats för att gälla för det ökade avståndet från väggkanten.

E.3. ADR-S klass 2 – Gaser

En viktig faktor för spridningen av en gas vid ett läckage är påverkan av vinden, både för scenarier med brandfarliga och giftiga gaser. De huvudsakliga konsekvenserna uppkommer i vindriktningen från utsläppet. Eftersom konsekvenserna drabbar ett mindre område reduceras frekvensen för respektive scenario med hänsyn till vilken ungefärlig spridningsvinkel som konsekvensområdet får.

Samtliga vindriktningar antas ha samma sannolikhet, vilket innebär att konsekvensområdets utbredning har samma sannolikhet i alla riktningar från läckaget.

E.4. ADR-S riskgrupp 2.1 – Brandfarliga gaser

Vid beräkning av konsekvenserna av en farligt gods-olycka med utsläpp av brandfarlig gas (gasol) uppskattas det grovt att samtliga transporter utgörs av tankbilar, och att mängden gas i en tankbil är 25 ton.

Programvaran *Spridning Luft* [67] används för spridningsberäkningarna. Läckagestorleken har räknats fram utifrån det massflöde av gasol som anges i [35] för respektive storlek. För varje hålstorlek finns en ansatt sannolikhet.

Tabell 43. Framräknad läckagestorlek för gasol.

Läckagestorlek	Massflöde, Q	Läckagestorlek, Ø	Läckagestorlek, A
Litet	0,09 kg/s	0,32 cm	0,08 cm ²
Mellanstort	0,9 kg/s	1,03 cm	0,83 cm ²
Stort	17,9 kg/s	4,56 cm	16,4 cm ²

Vid beräkningarna har följande antaganden gjorts:

- Gasen antas vara propan (gasol).
- Hålet antas vara intryckt utifrån.
- En jetflamma antas vara horisontell.

E.5. BLEVE

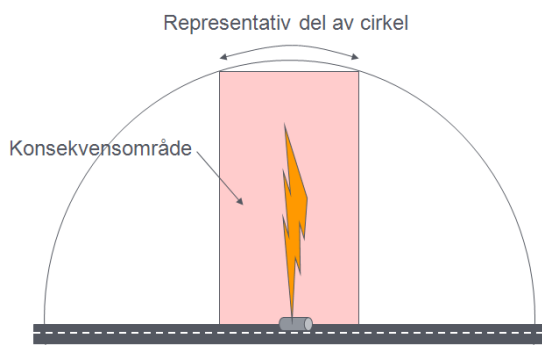
Konsekvenserna av en BLEVE beräknas enligt exempel 11.3.2 i *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor* [68]. Antagen mängd gasol är satt till 25 ton i en lastbil. Avståndet inom vilket man antas omkomma är beräknat till 170 m.

E.6. Jetflamma

En jetflamma kan uppstå om ett utsläpp av en brännbar gas antänds och förbränns direkt i anslutning till själva läckaget. En mycket kraftig stående flamma uppstår då när gasen trycks ut från kärlet.

Konsekvenserna av en jetflamma har beräknats utifrån exempel 11.3.3 i *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor* [68], där flammans längd och bredd beräknas. Beräkningsgång i *Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis* [69] används sedan för att beräkna ett riskavstånd dit 50 % antas få dödliga skador av strålningen inom tiden $t = 10$ s. För frekvensreducering

med hänsyn till att en jetflammas konsekvensområde inte är cirkulärt används en metod med en representativ del av en cirkel, enligt Figur 41.



Figur 41. Förhållandet mellan konsekvensområde och en representativ del av en cirkel för frekvensreducering i samband med jetflamma.

E.7. Gasmolnsexplosion

En gasmolnsexplosion kan uppstå vid en fördröjd antändning av en utsläppt gasmassa som hunnit sprida sig och inte längre befinner sig under tryck. Konsekvensområdet beror på hur gasen sprids i omgivningen, vilket i sin tur beror på en mängd faktorer som vind, stabilitetsförhållanden, hinder, utströmmande flöde och densitet, med mera.

Vid en antändning förbränns hela den gasvolym som befinner sig inom brännbarhetsområdet. I det fysiska område där detta sker blir konsekvenserna mycket allvarliga med dödliga förhållanden. Utanför detta område förväntas dock konsekvenserna bli lindriga, men strålningspåverkan kan uppkomma.

Programvaran Spridning Luft [67] används för spridningsberäkningarna där avståndet till halva den undre brännbarhetsgränsen beräknas. Detta avstånd beräknas är för att på ett konservativt sätt ta hänsyn till strålningspåverkan, som kan ske även utanför den gasvolym som förbränns.

Gasmolnsexplosionen beräknas utifrån ett stort läckage. Beräknat konsekvensområde approximeras med en cirkelsektor enligt Figur 41.

E.8. Konsekvensavstånd ADR-S riskgrupp 2.1

Nedan sammanställs de framräknade konsekvensavstånden för ADR-S klass 2.1.

- BLEVE 170 meter
- Liten jetflamma 5 meter
- Medelstor jetflamma 17 meter
- Stor jetflamma 73 meter
- Gasmolnsexplosion 42 meter

E.9. ADR-S klass 3

För brandfarliga vätskor gäller att skadliga konsekvenser för omgivningen kan uppkomma när vätskan läcker ut och antänds. Det avstånd, inom vilket personer förväntas omkomma direkt alternativt till följd av brandspridning till byggnader, antas vara där värmestrålningsnivån överstiger 15 kW/m². Det är en

strålningsnivå som orsakar outhärdlig smärta efter kort exponering (cirka 2-3 sekunder) samt den strålningsnivå som bör understigas i minst 30 minuter utan att särskilda åtgärder vidtas i form av brandklassad fasad [47] [70].

De pölstorlekar som antas kunna bildas vid läckage av brandfarlig vätska har för olycka på väg antagits till 50 m² (*litet*), 200 m² (*mellanstort*) respektive 400 m² (*stort*). All brandfarlig vätska (bensin, diesel och E85) antas i beräkningarna utgöras av bensin, vilket bedöms vara konservativt.

Strålningsberäkningar har genomförts med hjälp av handberäkningar [47]. I Tabell 44 redovisas konsekvensområden inom vilka personer kan antas omkomma vid olika pölstorlekar.

Tabell 44. Avstånd till kritisk strålningsnivå på halva flammans höjd (15 kW/m²) för olika pölstorlekar.

Scenario	Pölbrand av varierande storlek	Avstånd till 15 kW/m ² från pölkant
Litet utsläpp	50 m ²	12 meter
Mellanstort utsläpp	200 m ²	23 meter
Stort utsläpp	400 m ²	30 meter

Bilaga F. Referenser

- [1] Länsstyrelsen Södermanlands län, "Farligt gods - hur man kan planera med hänsyn till risk för olyckor intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods.," Länsstyrelsen Södermanlands län, 2015.
- [2] L. i. Halland, "Riskanalys av farligt gods i Hallands län," Länsstyrelsen i Halland, Halmstad, 2011.
- [3] L. i. Dalarna, "Farligt gods, riskhantering i fysisk planering - Vägledning för planläggning intill transportleder för farligt gods," Länsstyrelsen i Dalarna, Falun, 2012.
- [4] W. r. c. A. o. U. Fjällman, "Riktlinjer för skyddsavstånd till transportleder för farligt gods," Länsstyrelsen i Norrbotten, Luleå, 2015.
- [5] Länsstyrelsen Stockholm, *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods*, 2016.
- [6] F. Nystedt, "Skyddsavstånd till transportleder för farligt gods," Borås stad, Borås, 2016.
- [7] M. stadsbyggnadskontor, "Stadsbyggande och farligt gods," Malmö stadsbyggnadskontor, Malmö, 2004.
- [8] Länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län, *Riskhantering i Detaljplanprocessen*, Länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län, 2006.
- [9] Länsstyrelsen Skåne Län, "Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen - Bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods," Länsstyrelsen Skåne, 2007.
- [10] IEC, *International Standard 60300-3-9*, Geneva: International Electrotechnical Commission, 1995.
- [11] ISO, *Risk management - Vocabulary*, Geneva: International Organization for Standardization, 2002.
- [12] B. Mattsson, *Riskhantering vid skydd mot olyckor*, Karlstad: Räddningsverket, 2000.
- [13] F. Nystedt, *Riskanalysmetoder*, Lund: Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, 2000.
- [14] G. Davidsson, M. Lindgren och L. Mett, *Värdering av risk*, Statens Räddningsverk, 1997.
- [15] WSP, "Norrköpings resecentrum - Fördjupad kvantitativ riskbedömning," WSP, Norrköping, 2018.
- [16] Länsstyrelsen i Stockholms län, "Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer," 2000.
- [17] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, *MSBFS (2016:9) föreskrifter om transport av farligt gods på järnväg (RID-S)*, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2016.
- [18] Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, *MSBFS (2016:8) föreskrifter om transport av farligt gods på väg och i terräng (ADR-S)*, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2016.

- [19] Bengt Dahlgren Brand & Risk AB, "Riskutredning plananläggningsärende Högbrunn," Bengt Dahlgren Brand & Risk AB, 2017.
- [20] Structor, "PM: Olycksrisker detaljplan Oppeby gård, Nyköping kommun," Structor, 2017.
- [21] WSP, "Riskbedömning för detaljplan Transport av farligt gods och drivmedelsstation, Nyköpings kommun," WSP Sverige AB, 2017.
- [22] Tyréns, "Riskanalys avseende farligt gods på väg, Anderbäck 11:11, Nyköpings kommun," Tyréns, 2017.
- [23] SWECO, "Riskbedömning Oppeby Gård 1:5 m fl, Nyköping," SWECO, 2016.
- [24] Bengt Dahlgren Brand & Risk AB, "Riskbedömning Stigtomta skola," Bengt Dahlgren Brand & Risk AB, 2016.
- [25] Structor, "PM: Olycksrisker detaljplan för Arnö gamla skola, Nyköping kommun," Structor, 2017.
- [26] Bengt Dahlgren Brand & Risk AB, "Riskutredning plananläggningsärende Hälsovården/Ekensberg," Bengt Dahlgren Brand & Risk AB, 2017.
- [27] SWECO, "Riskutredning Nyköping Resecentrum," SWECO, 2018.
- [28] Bengt Dahlgren Brand & Risk AB, "Riskbedömning Tystberga-Eneby 2:12 & 2:16," Bengt Dahlgren Brand & Risk AB, 2015.
- [29] Bengt Dahlgren Brand & Risk AB, "Riskbedömning Kv. Spinnerskan 1, Nyköpings kommun," Bengt Dahlgren Brand & Risk AB, 2016.
- [30] Martin Thomasson, "Riskreducerande åtgärder - Effektvärdering med tillämpning på transport av farligt gods," LTH, Lund, 2017.
- [31] International Union of Railways (UIC), *Structures built over railway lines - Construction requirements in the track zone*, UIC, 2002.
- [32] Väg- och transportforskningsinstitutet, *VTI rapport 387:1*, 1994.
- [33] M. Görnerup, Interviewee, *Hybrit Development AB*. [Intervju]. 21 02 2019.
- [34] Länsstyrelsen i Skåne Län, *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen (RIKTSAM)*, 2007.
- [35] Länsstyrelsen Norrbotten, "Riktlinjer för skyddsavstånd till transportleder för farligt gods.," Länsstyrelsen Norrbotten, 2015.
- [36] Nyköpings kommun, "Byggläget i Nyköping," Nyköpings kommun, Nyköping, 2019.
- [37] "Google maps," [Online]. Available: www.google.com/maps. [Använd jan-feb 2019].
- [38] [Online]. Available: www.nykoping.se. [Använd jan-feb 2019].
- [39] Räddningsverket, Statens räddningsverk, 1996.
- [40] VTI, *Konsekvensanalys av olika olyckscenarier vid transport av farligt gods på väg och järnväg*, Väg- och transportforskningsinstitutet, 1994.

- [41] F. Ardin och M. Markselius, *Utsläpp av farligt gods vid vägtransport - Utvärdering av modell för frekvensberäkning*, Lund: Riskhantering och samhällssäkerhet, Lunds tekniska högskola , 2016.
- [42] MSB, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2009.
- [43] Räddningsverket, *Förvaring av explosiva varor*, Karlstad, 2006.
- [44] TRAFKA, "Lastbilstrafik 2009-2015 Swedish national and international road goods transport," Trafikanalys, 2015.
- [45] Structor, "Riskbedömning för detaljplan kv. Brädgården 1, Nyköping," Structor, Stockholm, 2017.
- [46] M. Gustavsson, *Muntligen 2008-01-10*, Räddningsverket, 2008.
- [47] H. Ingasson, A. Bergqvist, A. Lönnermark, H. Frantzich och K. Hasselrot, Statens Räddningsverk, 2005.
- [48] SIKÅ, Statens institut för kommunikationsanalys, 2001.
- [49] VTI, *Vägverkets informationssystem för trafiksäkerhet (VITS)*, Statens Väg- och trafikforskningsinstitut, 2003.
- [50] PIARC, PIARC - World Road Association, 1999.
- [51] Stadsbyggnadskontoret Göteborg, Stadsbyggnadskontoret Göteborg, 1997.
- [52] S. Lamnevik, *Explosivämneskunskap*, Institutionen för energetiska material Försvarets forskningsanstalt (FOA), 2000.
- [53] HMSO, London: Advisory Committee on Dangerous Substances Health & Safety Commission, 1991.
- [54] T. Daggård, *Muntligen 2010-01-11*, Orica Services Nora, 2008.
- [55] T. Pålsson, *Muntligen 2008-01-09*, Scanexplor EPC-Sverige. Torshälla, 2008.
- [56] MSB, *Trafikflöde på väg [Elektronisk]. Hämtad 2010-08-11*, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, 2010.
- [57] Dyno Nobel, BAE & Smålandslogistik, *Dyno Nobel Sweden AB, BAE Systems AB, Smålandslogistik AB*, 2007.
- [58] P. Jansson, *Muntligen 2008-01-16*, 2008.
- [59] S. Halmemies, Räddningsverket, 2000.
- [60] J. Wahlqvist, *Muntligen 2010-07-08*, Statoil, 2010.
- [61] G. Purdy , "Risk analysis of the transport of dangerous goods by road and rail," *Journal of Hazardous Materials*, vol. 3 (1993), pp. 229-259, 1993.
- [62] R. Lindström, *Muntligen: 2010-07-08*, Statoil, 2010.
- [63] T. Gammelgård, *Muntligen: 2010-07-09*, OKQ8, 2010.

- [64] SPI, *Leveranser bränslen per månad. [Elektronisk] Hämtad 2010-07-08*, Svenska Petroleum Institutet, 2010.
- [65] G. Marlair och Kordek, M-A, "Safety and security issues relating to low capacity storage of AN-based fertilizers," *Journal of Hazardous Materials*, pp. A123. pp 13-28, 2005.
- [66] L.-H. Karlsson, *Muntligen: 2008-03-18*, Yara International ASA, Köping, 2008.
- [67] J. Magnusson, *Muntligen 2008-03-18*, FOI, Tumba, 2008.
- [68] R. Forsén, FOI, 2009.
- [69] VROM, Ministerier van VROM, 2005.
- [70] J. Havai, *Muntligen 2008-04-18*, Yara AB, Köping, 2008.
- [71] MSB, Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap, 2010.
- [72] FOA, Försvarets forskningsanstalt, 1997.
- [73] CCPS, Center for Chemical Process Safety, 1999.
- [74] BBR, Boverket, 2006.
- [75] Stadsbyggnadskontoret i Göteborg, *Översiktsplan för Göteborg - Fördjupad för sektorn transporter av farligt gods, Bilagor 1-5*, 1997.
- [76] Länsstyrelsen i Stockholms Län, Stockholm: Länsstyrelsen, 2003.
- [77] MSB, "Handbok - Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer," 2015.
- [78] E. Sverige, "Anvisningar - tankstationer för metangasdrivna fordon," 2015.
- [79] S. Fredén, "Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen," Banverket, Borlänge, 2001.
- [80] Räddningsverket och Boverket, *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner - Vägledningsrapport 2006*, Statens Räddningsverk, Boverket, 2006.
- [81] Räddningsverket, *Handbok för riskanalys*, Karlstad: Räddningsverket, 2003.
- [82] J. Nilsson, *Introduktion till riskanalysmetoder*, Lund: Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, 2003.
- [83] Räddningsverket, Statens räddningsverk, 2006b.
- [84] R. Forsén och S. Lamnevik, *Verkan av explosioner i det fria*, Stefan Lamnevik AB, 2010.
- [85] S. Lamnevik, Stefan Lamnevik AB, 2006.
- [86] S. Fredén, "Modell för skattning av sannolikheten för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen," Banverket, Borlänge, 2001.
- [87] Banverket och Räddningsverket, "Säkra järnvägstransporter av farligt gods," 2004.

- [88] Väg- och transportforskningsinstitutet, "Om sannolikhet för järnvägsolyckor med farligt gods, VTI-rapport 387:2," 1994.
- [89] Trafik analys - TRAFKA, "Bantrafik 2010, Statistik 2011:24," 2011.
- [90] J. Pettersson, Interviewee, *Säkerhetsansvarig Green Cargo*. [Intervju]. 2012.
- [91] Stadsbyggnadskontoret Göteborgs Stad, "Översiktplan för Göteborg, fördjupad för sektorn TRANSPORTER AV FARLIGT GODS," 1997.
- [92] MSB, "Trafikflödet på järnväg – 2006.," 2013-08-09.
- [93] G. Purdy, "Risk analysis of the transportation of dangerous goods by road and rail," *Journal of Hazardous materials*, 33, 1993.
- [94] Stefan Lamnevik AB, "Verkan av explosioner i det fria," 2010.
- [95] Försvarets forskningsanstalt, Avdelningen för vapen och skydd: Fischer m.fl., "Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor – Metoder för bedömning av risker," Tumba, 1997.
- [96] Svenska gasföreningen, "Åtgärder vid olyckor under gasoltransporter," 2004.
- [97] Väg- och transportforskningsinstitutet, "Konsekvensanalys av olika olycksscenarior vid transport av farligt gods på väg och järnväg, VTI-rapport 387:4," 1994.
- [98] Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, "Datorprogrammet Gasol".
- [99] RIB, Statens räddningsverk, *Spridning luft, Simulering av kemikalieutsläpp, version 1.1.0.19887, en del av Räddningsverkets informationsbank*.
- [100] Brandteknik, Lunds tekniska högskola, "Brandskyddshandboken, Rapport 3161," Lund, 2012.
- [101] Trafikanalys (Trafa), "Bantrafik 2016," Trafa, Stockholm, 2017.



UPPDRAGSNAMN
Riktlinjer avseende risker med farligt gods i Nyköpings
kommun

UPPDRAGSNUMMER
10277132

FÖRFATTARE
Johan Björck, Frida Carlsson och Henrik Selin

DATUM
2021-01-22

VI ÄR WSP

WSP är ett av världens ledande analys- och teknikkonsultföretag. Vi verkar på våra lokala marknader med stöd av global expertis. Som tekniska experter och strategiska rådgivare har vi tillgång till ingenjörer, tekniker, naturvetare, planerare, utredare och miljöspecialister liksom professionella projektörer, konstruktörer och projektledare. Vi erbjuder hållbara lösningar inom Hus & Industri, Transport & Infrastruktur och Miljö & Energi. Med drygt 39 000 medarbetare på 500 kontor i 40 länder medverkar vi till en hållbar samhällsutveckling. I Sverige har vi omkring 4 000 medarbetare. wsp.co

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7

T: +46 10 7225000
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
wsp.com

