



UNITED
BY OUR
DIFFERENCE



Detaljerad riskbedömning för detaljplan

Transport av farligt gods på väg

Gunnilse Centrum

2014-05-09

reviderad 2016-03-30

Rapport

Uppdragsgivare

Göteborgs Stad
 Stadsbyggnadskontoret
 Att: Christer Persson
 Box 2554
 403 17 Göteborg
 christer.persson@sbk.goteborg.se

WSP kontaktperson

Fredrik Larsson
 WSP Sverige AB
 Box 13033
 40251 Göteborg

Tel: +46 10 722 50 00
 Fax: +46 10 722 74 20

www.wspgroup.se

Dokumenthistorik och kvalitetskontroll

Utgåva/revidering	Utgåva 1	Revision 1	Revision 2	Revision 3
Anmärkning	Granskningshandling	Rapport	Rapport	
Datum	2014-04-25	2014-05-09	2016-03-30	
Handläggare	Fredrik Larsson	Fredrik Larsson	Fredrik Larsson	
Signatur				
Granskare	Katarina Herrström	Katarina Herrström	Katarina Herrström	
Signatur				
Godkänd av	Fredrik Larsson	Fredrik Larsson	Fredrik Larsson	
Signatur				
Uppdragsnummer	1017 5803	1017 5803	1017 5803	
Rapportnummer				
Filnamn				

Sammanfattning

WSP har av Göteborgs Stad fått i uppdrag att göra en detaljerad riskbedömning avseende farligt gods-transporter på väg 190 i samband med ny detaljplan för Gunnilse Centrum i Göteborg.

Syftet med riskbedömningen är att utgöra underlag till utformningen av detaljplanen, beträffande hanteringen av olycksrisker enligt de krav som Plan- och bygglagen ställer på att människors hälsa och säkerhet ska beaktas. Vidare ska Länsstyrelsen i Västra Götalands läns rekommendationer om riskhantering nära transportleder för farligt gods efterlevas, samt den fördjupade översiktsplanen.

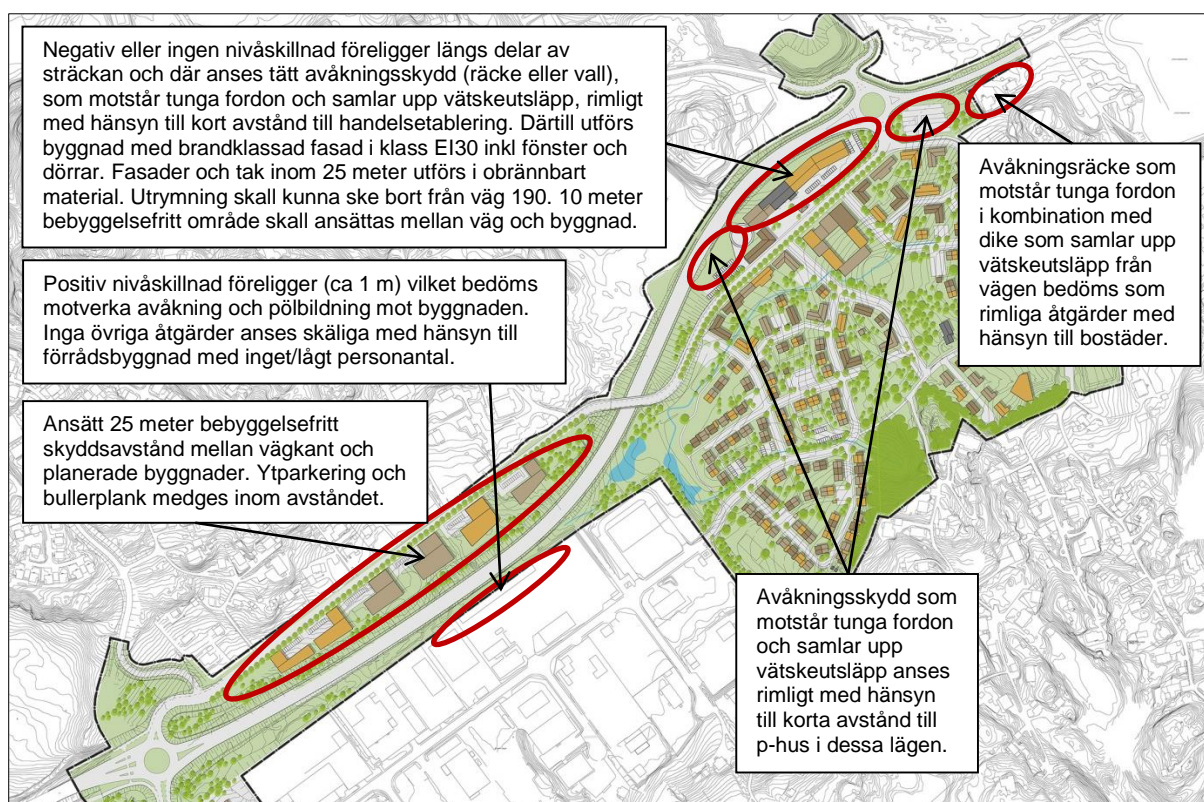
Målet är att uppskatta risknivån inom planområdet och utifrån den fastställa om riskreducerande åtgärder krävs för att kunna genomföra föreslagna exploatering, och om så är fallet föreslå lämpliga riskreducerande åtgärder.

I närområdet kring Gunnilse Centrum har två riskkällor identifierats, vilka kan komma att påverka planområdet ur risksynpunkt. Dessa riskkällor är väg 190 som är farligt gods-led samt International Färg AB som är en Sevesoanläggning. Den senare bedöms dock en påverka planområdet.

Individ- och samhällsrisk har beräknats kring väg 190 och inom 25 meter från väggkant ligger risknivån inom ALARP-området, varvid riskreducerande åtgärder skall vidtas i skälig omfattning i samband med detaljplanen. Det bullerplank som planeras av akustiska skäl är inte tillräckligt och har begränsad riskreducerande effekt avseende skydd mot farligt gods-olyckor.

WSP rekommenderar att ett skyddsavstånd om 25 meter ansätts mellan väggkant och bebyggelse. Skyddsavståndet ska vara bebyggelsefritt. Dock accepteras ytor som inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse, såsom t.ex. ytparkering och skyddsåtgärder inom skyddsavståndet.

För de fall där skyddsavstånd inte kan tillämpas (t.ex. för befintlig bebyggelse inom 25 meter från väggkant) rekommenderas åtgärder enligt nedanstående illustration.



Innehållsförteckning

1	Inledning	5
1.1	Syfte och mål	5
1.2	Avgränsningar	5
1.3	Styrande dokument.....	5
1.4	Underlagsmaterial.....	6
1.5	Revidering	6
1.6	Internkontroll.....	6
2	Områdesbeskrivning	7
2.1	Planområdet	7
2.2	Gråbovägen, väg 190	7
2.3	International Färg AB.....	9
3	Omfattning av riskhantering och metod.....	10
3.1	Begrepp och definitioner.....	10
3.2	Metod för riskinventering	10
3.3	Metod för riskuppskattning.....	11
3.4	Metod för riskvärdering	12
3.5	Metod för identifiering av riskreducerande åtgärder.....	14
4	Riskidentifiering.....	15
4.1	Identifiering och beskrivning av riskkällor	15
4.2	Transportleder för farligt gods.....	15
5	Riskuppskattning och riskvärdering.....	17
5.1	Individrisknivå med avseende på farligt gods- transporter.....	17
5.2	Samhällsrisknivå med avseende på farligt gods- transporter.....	18
5.3	Känslighetsanalys.....	18
6	Riskreducerande åtgärder.....	19
6.1	Åtgärdsgrupper med stöd i PBL.....	19
7	Diskussion.....	21
8	Slutsatser	22
	Bilaga A. Statistiskt underlag	23
	Bilaga B. Frekvensberäkningar	24
	Bilaga C. Konsekvensberäkningar	26
	Bilaga D. Känslighetsanalys.....	28
	Bilaga E. Referenser.....	29

1 Inledning

WSP har av Göteborgs Stad fått i uppdrag att göra en övergripande riskbedömning i samband med ny detaljplan för Gunnilse Centrum i Göteborg.

Området ligger i Gunnilse cirka 12 km nordost om centrala Göteborg och 3 km sydost om Angereds torg. Det är idag öppen jordbruksmark med enstaka byggnader. Gråbovägen (väg 190) går genom området och ska byggas om av Trafikverket. Detaljplanen ska möjliggöra 380 bostäder, lokalt torg, skola för 550 elever, förskola samt ca 2,5 ha verksamhetsområde.

Förslag till detaljplan har varit föremål för samråd under januari-mars 2014. WSP har tidigare upprättat en kvalitativ riskbedömning för planområdet (1). Denna behöver nu kompletteras inför granskningsskedet.

1.1 Syfte och mål

Syftet med denna riskbedömning är att uppfylla länsstyrelsens krav på beaktande av riskhanteringsprocessen vid markanvändning intill farligt gods-led. Riskbedömningen upprättas som ett underlag för fattande av beslut om lämpligheten med planerad markanvändning, med avseende på närhet till farligt gods-led.

Målet med riskbedömningen är att utreda lämpligheten med planerad markanvändning utifrån riskpåverkan. I ovanstående ingår att efter behov ge förslag på åtgärder.

1.2 Avgränsningar

I riskbedömningen belyses risker förknippade med transport av farligt gods på väg 190 samt risker förknippade med International Färg AB, vilket är klassat enligt den högre nivån enligt Sevesolagstiftningen. 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. Egendomsskador, eventuella skador på naturmiljön eller skador orsakade av långvarig exponering för avgaser eller buller har inte beaktats.

Resultatet av riskbedömningen gäller under angivna förutsättningar. Vid förändring av förutsättningarna behöver riskbedömningen uppdateras.

1.3 Styrande dokument

Plan- och bygglagen (2010:900) anger följande:

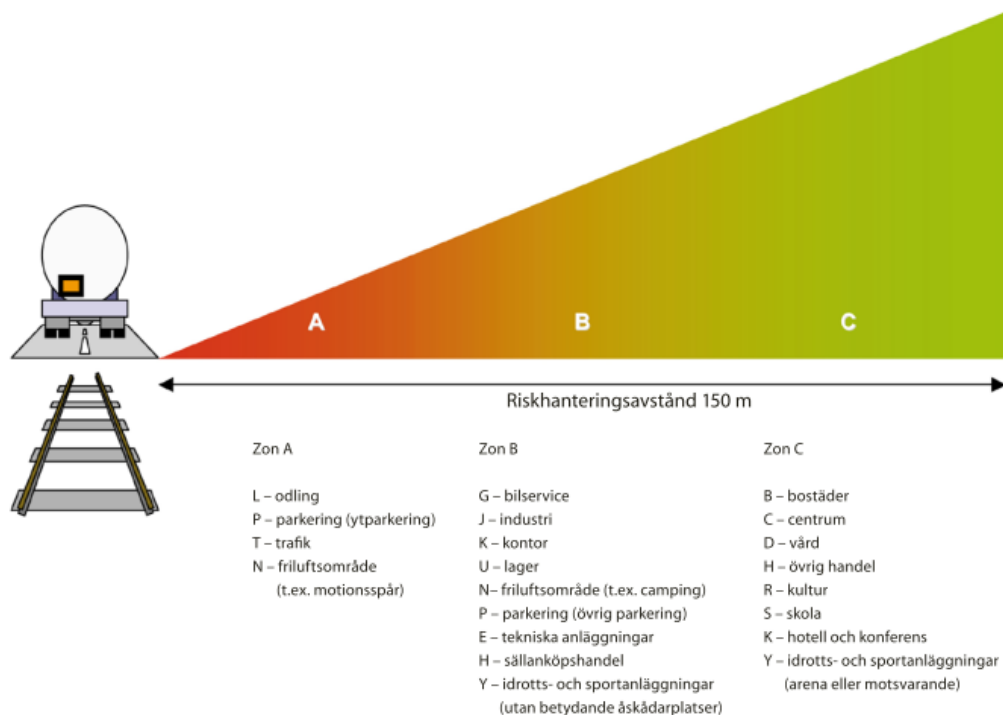
Vid planläggning och i ärenden om bygglov eller förhandsbesked enligt denna lag ska bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till:

1. människors hälsa och säkerhet, ... (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:

2. skydd mot uppkomst och spridning av brand och mot trafikolyckor och andra olyckshändelser, ... (2 kap. 6§).

Länsstyrelsernas i Skånes, Stockholms samt Västra Götalands län gemensamma dokument Riskhantering i detaljplaneprocessen (2) anger att riskhanteringsprocessen ska beaktas vid markanvändning inom 150 meter från en transportled för farligt gods. I Figur 1 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 1. Zonindelning för riskhanteringsavstånd. Zonerna representerar lämplig markanvändning i förhållande till transportled för farligt gods (2).

Beträffande ny bebyggelse har Stadsbyggnadskontoret i Göteborgs Stad tidigare tagit fram en fördjupad översiktsplan som ger vägledning gällande riskanalyser av transporter med farligt gods (3).

1.4 Underlagsmaterial

Arbetet baseras på bland annat följande underlag:

- Förfrågan översänd per e-post från Christer Persson, Stadsbyggnadskontoret Göteborgs Stad, 2014-04-02 (4).
- Kvalitativ riskbedömning upprättad av WSP Brand & Risk 2013-04-04 (1).
- Samrådsyttrande från Räddningstjänsten Storgöteborg, daterat 2014-03-03 (5).
- Samrådsyttrande från länsstyrelsen i Västra Götaland, daterat 2014-03-11 (6).

1.5 Revidering

Denna handling utgör en reviderad version och innehåller revideringar avseende riskreducerande åtgärder vid lägen för tillkommande p-hus nordost och sydväst om ICA.

1.6 Internkontroll

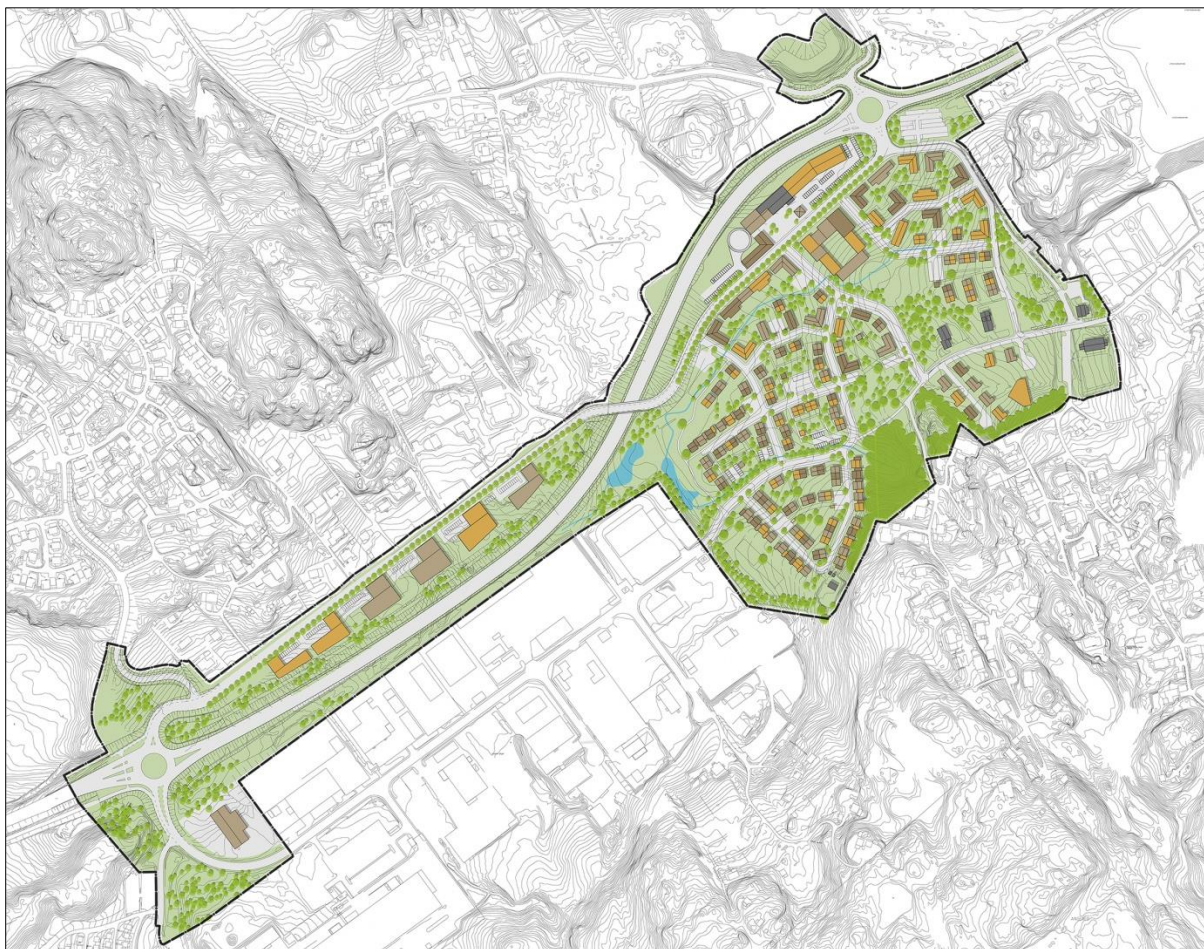
Rapporten är utförd av Fredrik Larsson (Brandingenjör och Civilingenjör i Riskhantering) som också är uppdragsansvarig. I enlighet med WSP:s miljö- och kvalitetsledningssystem, certifierat enligt ISO 9001 och ISO 14001, omfattas denna handling av krav på internkontroll. Detta innebär bland annat att en från projektet fristående person granskar förutsättningar och resultat i rapporten. Ansvarig för denna granskning har varit Katarina Herrström (Brandingenjör och Civilingenjör i Riskhantering).

2 Områdesbeskrivning

I detta kapitel ges en översiktlig beskrivning av planområdet med dess omgivning.

2.1 Planområdet

Området ligger i Gunnilse cirka 12 km nordost om centrala Göteborg och 3 km sydost om Angereds torg. Det är idag öppen jordbruksmark med enstaka byggnader. Gråbovägen (väg 190) går genom området och ska byggas om av Trafikverket. Detaljplanen ska möjliggöra 380 bostäder, lokalt torg, skola för 550 elever, förskola samt ca 2,5 ha verksamhetsområde.



Figur 2. Kartbilden visar programförslag med exempel på hur bebyggelsen kan utformas i förhållande till nya väg 190.

I Figur 2 syns gamla och nya Gråbovägen (i fortsättningen kallad väg 190), i en diagonal sträckning genom området. Den gamla vägen kommer att finnas kvar efter utbyggnaden och då fungera som lokalgata.

Avstånd till planerade nya byggnader uppgår som lägst till ca 11 meter (vid ICA) och till befintliga till som lägst ca 13 meter (i höjd med Äspereds industriområde).

2.2 Gråbovägen, väg 190

Göteborgs Stad har en fördjupad översiktsplan för farligt gods, där vägar är indelade i A-, B- eller oklassade vägar (3). Väg 190 klassas som B-väg (sekundär transportväg för farligt gods).

Väg 190 kommer att byggas om och ny sträckning redovias i Figur 2. Efter ombyggnationen kommer hastighetsbegränsning för avsnittet vara 80 km/h. Vägens bredd kommer vara mellan 14-16 meter och ha två körfält i vardera riktningen (2+2), eventuellt kommer de yttre fälten utgöras av busskörfält. I vardera anslutningspunkten med gamla vägsträckningen planeras cirkulationsplatser. Korsningen med gamla vägsträckningen kommer att göras planskild med gamla sträckningen över den nya. I detta skede av vägprocessen (vägplan) är det inte fastställt hur vägen kommer att avvattnas men sannolikt blir det till damm med avstängningsmöjlighet. Vad gäller avkörningsskydd utgår Trafikverket i detta skede (vägplan) från att omkringliggande områden planeras så att detta ej krävs. Enligt vägplanen förbättras trafiksäkerheten vid utbyggnadsalternativet och därmed minskar risken för olyckor inklusive olyckor med farligt gods. Särskilda åtgärder för att skydda ICA-butiken och två ytterligare fastigheter föreslås. Den redan låga sannolikheten för olycka med farligt gods minskar således ytterligare och tillsammans med föreslagna åtgärder bedöms det medföra positiva konsekvenser. För horisontår 2036 beräknas ÅDT uppgå till 20 000 fordon/dygn på avsnittet (7).

På de sekundära transportlederna i Göteborgs kommun får samtliga farligt gods-klasser transporteras, förutom klass 1 (explosiva ämnen) med vissa undantag och klass 2 (gaser) (8). Under samrådskedet har frågor uppkommit gällande verksamheter i Gråbo som hanterar klass 1 (explosiva ämnen). Dessa verksamheter har dock ej dispens att köra på väg 190 genom Gunnilse och därmed förutsätts att inga sådana transporter körs den vägen (9).

För att inventera vilka farligt gods-klasser och hur mycket av dem som går förbi planområdet har en inventering av verksamheter längs Gråbovägen gjorts. Endast verksamheter lokaliserade vid/inom eller efter planområdet (sett från Göteborg) beaktas, eftersom det är deras transporter som antas påverka planområdet. Inventeringen har gjorts från och med planområdet fram till Gråbo där transportleden viker av söderut mot E20. Transporter till verksamheter utanför denna avgränsning förutsätts välja andra vägar.

2.2.1 Transporter till bensinstationer

Följande bensinstationer har identifierats inom avgränsningen; St1 bensinstation i Olofstorp, Hydro bensinstation i Olofstorp, Shell bensinstation i Gråbo och Preem bensinstation i Gråbo.

I en tidigare riskbedömning (10) avseende farligt gods på väg 190 har de tre sistnämnda bensinstationerna studerats via intervjuer. I dessa har framkommit att Hydro bensinstation i Olofstorp får leveranser av bensin ca 2 ggr/vecka, diesel ca 1 gång/vecka och etanol ca varannan till var tredje vecka. Bensinstationerna i Gråbo får båda leveranser av bensin och diesel ca 1 gång/vecka.

I denna studie innefattas även St1 bensinstation i Olofstorp. Det bedöms översiktligt att denna station har samma leveransfrekvens och typ som Hydro bensinstation i Olofstorp. Det bedöms vidare att transporter till respektive anläggning är av samma typ och mängd som vid föregående studie.

Tabell 1. Antal transporter av drivmedel till bensinstationer i inventerat område.

	St1 Olofstorp	Transp/dag (5 dagar/v)	Hydro Olofstorp	Transp/dag (5 dagar/v)	Shell Gråbo	Transp/dag (5 dagar/v)	Preem Gråbo	Transp/dag (5 dagar/v)
Bensin	2 ggr/v	0,40	2 ggr/v	0,40	1 ggr/v	0,20	1ggr/v	0,20
Diesel	1 gång/v	0,20	1 gång/v	0,20	samtidigt	-	samtidigt	-
Etanol	0,5 ggr/v	0,10	0,5 ggr/v	0,10	0,5 ggr/v	0,10	0,5 ggr/v	0,10
Totalt		0,70		0,70		0,30		0,30

2.2.2 Transporter till och från International Färg AB

År 2006 var intransporterna av råvara, lösningsmedel etc. ca 4 stycken per dag (11). Leveranssättet är oftast tankbil med släp och volymen kan uppgå till 28 m³ per intransport (12).

Utleveranserna skedde år 2006 med en frekvens om ca 5 stycken per dag (11). Leveranserna sker oftast i färgburkar om 5 eller 20 liter per styck, lastade på pall på lastbil. Containertransporter med färgburkar förekommer också (12).

I en transportutredning har beräkningar utförts gällande hur många transporter verksamheten kommer att generera (in och ut) om produktionen höjs till 25 miljoner liter/år. Då förväntas en ökning från 2006 års 9 transporter per dag till totalt ca 14 transporter per dag, alla innehållande farligt gods av ADR-S klass 3, brandfarliga vätskor (11). Denna volym förväntas kunna uppnås inom några år (12).

Transporterna går företrädesvis dagtid vardagar, men undantagsvis kan uttransporter ske även kvällar och helger. Transporterna sker på väg 190 och i huvudsak på sträckan mellan Göteborg och Äspereds industriområde. Öster om industriområdet alstrar verksamheten endast transporter i undantagsfall.

2.2.3 Sammanställning av farligt gods-transporter på väg 190

Uppskattningsvis sker i dagsläget ca 11 farligt gods-transporter per dygn på väg 190, varav 2 stycken går till bensinstationer längs sträckningen och 9 stycken går till/från International Färg AB i Äspereds Industriområde.

Samtliga transporter utgörs av brandfarliga vätskor (ADR-klass 3).

Med utbyggnad i Gunnilse Centrum och längs den nya väg 190, samt med fortsatt expansion av verksamheten vid International Färg AB kan transportvolymerna och frekvenserna av farligt gods på väg 190 komma att öka ytterligare framöver. Om International Färg AB når upp till förväntad omsättning om ca 25 miljoner liter/år förväntas transporterna på väg 190 öka från 11 till 16 stycken per dag. Merparten passerar dock inte Gunnilse Centrum utan går via Äsperedsgatan, se Figur 2, till/från korsningen med väg 190 och därifrån till/från Göteborg i riktning västerut (11). Totalt 4 transporter per dag med klass 3 antas kunna gå genom Gunnilse Centrum vid horisontåret 2036. Denna uppskattning gäller för transporter till bensinstationer samt till och från International Färg AB tillsammans.

Det finns i dagsläget inga uppgifter om att andra verksamheter med andra typer av farligt gods skulle kunna bli aktuella och det förutsätts fortsatt att vägen förblir sekundär transportled för farligt gods med de restriktioner det innebär.

2.3 International Färg AB

International Färg AB ligger i Äspereds industriområde, se Figur 2, och tillverkar lösningsmedelsbaserade rostskyddsfärger. Anläggningen är klassad enligt den högre nivån enligt Sevesolagen.

På anläggningen hanteras årligen cirka 18,5 miljoner liter färg och ca 7 miljoner liter lösningsmedel. Brandfarlig vara inom anläggningen tillhör klass 1 och 2, därtill finns ett antal produkter som är klassificerade som miljöfarliga.

Vad gäller risker vid verksamheten har företagets säkerhetsrapport studerats i samband med upprättande av denna riskbedömning (13).

Det längsta konsekvensavståndet som har uppskattats i säkerhetsrapporten uppgår till 210 meter, vilket utgör avstånd till 1:a gradens brännskador vid scenario 3 - gasololycka. Avståndet till planerade bostäder i Gunnilse Centrum uppgår, som jämförelse, till ca 300-1000 meter.

3 Omfattning av riskhantering och metod

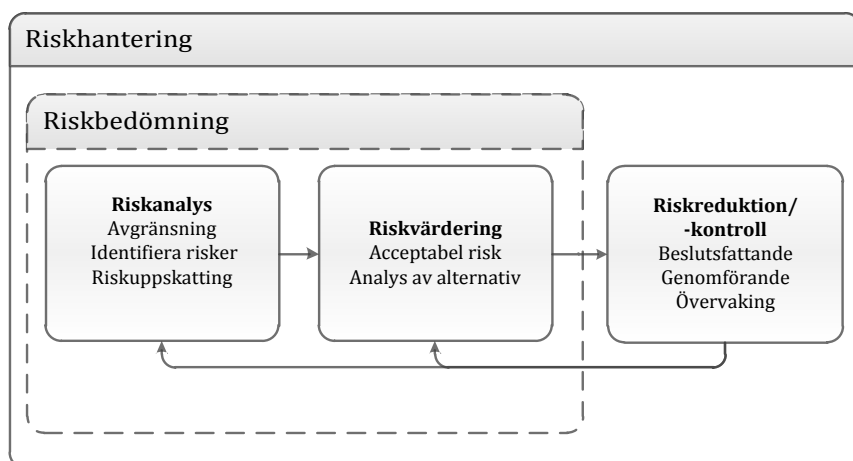
Detta kapitel innehåller en beskrivning av begrepp och definitioner, arbetsgång och omfattning av riskhantering i projektet samt de metoder som använts.

3.1 Begrepp och definitioner

Begreppet risk avser kombinationen av sannolikheten för en händelse och dess konsekvenser. Sannolikheten anger hur troligt det är att en viss händelse kommer att inträffa och kan beräknas om frekvensen, d.v.s. hur ofta något inträffar under en viss tidsperiod, är känd.

Riskanalys omfattar, i enlighet med de internationella standarder som beaktar riskanalyser i tekniska system (14) (15), riskidentifiering och riskuppskattning, se Figur 3. 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 3. 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.

3.2 Metod för riskinventering

Riskinventeringen har baserats på tidigare riskbedömning för planområdet (1). Därtill har avstämning gjorts med länsstyrelsen och räddningstjänsten gällande eventuellt andra förekommande riskkällor/transportslag på vägen.

3.3 Metod för riskuppskattning

Riskbedömningen utgör i aktuellt fall en kvantitativ bedömning där de skadescenarier som kan inträffa vid transport av farligt gods på 190 studeras. Kvantitativa metoder är helt numeriska och beskriver således risker med kvantitativa termer, exempelvis förväntat antal omkomna per år (16).

För uppskattning av risknivån har årsmedeldygnstrafik (ÅDT), vägkvalitet, hastighetsbegränsning etc. för aktuellt vägavsnitt använts som indata. Med hjälp av Räddningsverkets (nuvarande Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) skrift Farligt gods – riskbedömning vid transport (17) beräknas frekvensen för att en trafikolycka, med eller utan farligt gods, inträffar på aktuellt vägavsnitt. För beräkning av frekvenser/ sannolikheter för respektive skadescenario används händelseträdsanalys, se Bilaga A.

Konsekvenserna av olika skadescenarier uppskattas utifrån litteraturstudier, datorsimuleringar och handberäkningar. Konsekvensuppskattningar redovisas mer omfattande i Bilaga B.

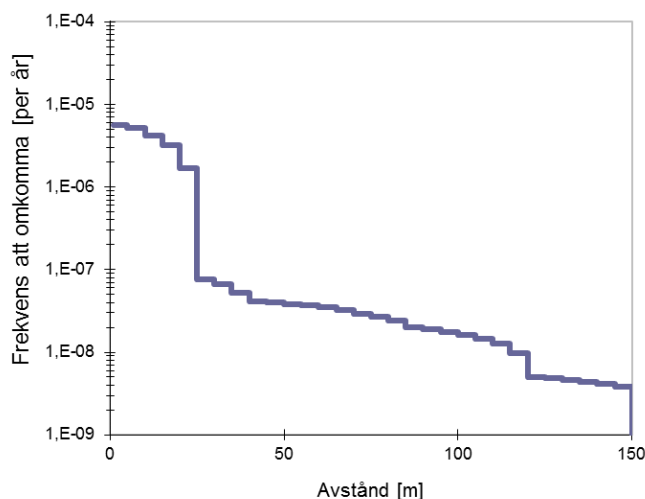
I denna detaljerade riskbedömning har riskmåttan individrisk och samhällsrisk använts för att uppskatta risknivån med avseende på identifierade risker förknippade med farligt gods-transporter.

Det är nödvändigt att använda sig av båda riskmåttan, individrisk och samhällsrisk, vid uppskattning av risknivån i ett område så att risknivån för den enskilde individen tas i beaktande (individperspektiv), samtidigt som hänsyn tas till hur stora konsekvenserna kan bli med avseende på antalet personer som samtidigt påverkas (samhällsperspektiv).

3.3.1 Individrisk

Individrisken är sannolikheten att omkomma för en person som kontinuerligt vistas på en specifik plats, t.ex. på ett visst avstånd från en industri eller transportled, oftast utomhus (18). Individrisken är platspecifik och är oberoende av hur många personer som vistas i det givna området. Syftet med riskmättet är att se till att enskilda individer inte utsätts för oacceptabla risknivåer.

Individrisken kan redovisas i form av en individriskprofil, som visar frekvensen att omkomma per år som funktion av avståndet från riskkällan, se Figur 4.

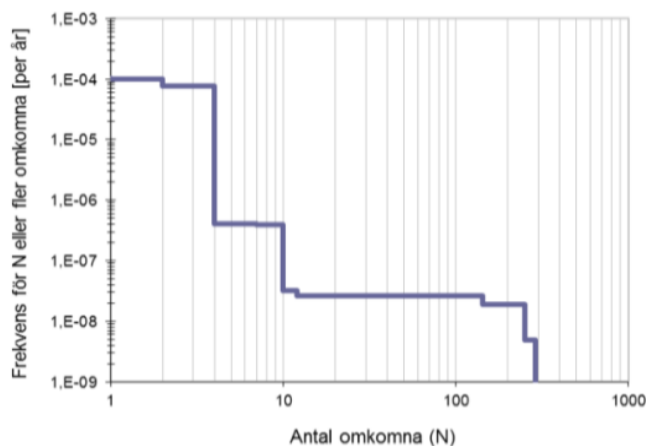


Figur 4. Exempel på individriskprofil.

3.3.2 Samhällsrisk

Riskmättet samhällsrisk beaktar även hur stora konsekvenserna kan bli med avseende på antalet personer som påverkas vid olika skadescenarier. Hänsyn kan därmed tas till befolkningssituationen inom det aktuella området, i form av befolkningsmängd och persontäthet. 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.

Samhällsriskens redovisas ofta med en F/N-kurva (Frequency/Number), se Figur 5, som visar den ackumulerade frekvensen för N eller fler omkomna till följd av de antagna olycksscenarierna.



Figur 5. Exempel på F/N-kurva för beskrivning av samhällsrisk.

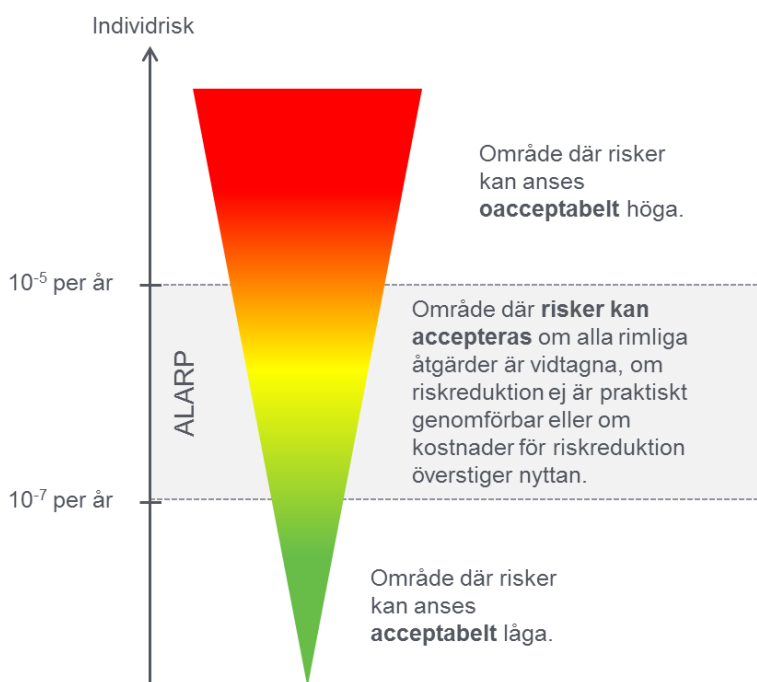
I F/N-kurvan illustreras hur ofta olyckor sker med ett givet antal omkomna personer, och det går således att särskilja på frekvensen av olyckor med en liten konsekvens och olyckor med stor konsekvens.

3.4 Metod för riskvärdering

Både individrisk och samhällsrisk används vid uppskattning av risknivån i ett område, så att risknivån för den enskilde individen beaktas samtidigt som hänsyn tas till hur stora konsekvenserna kan bli med avseende på antalet personer som påverkas.

3.4.1 Riskkriterier, individ- och samhällsrisk

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 (DNV) förslag på riskkriterier (18) gällande individ- och samhällsrisk. Risker kan kategoriskt indelas i tre grupper; acceptabla, acceptabla med restriktioner eller oacceptabla, se Figur 6.



Figur 6. Princip för värdering av risk vid fysisk planering.

Följande förslag till tolkning rekommenderas (18):

- 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 tillhöra den andra kategorin värderas som acceptabla om alla rimliga åtgärder är vidtagna. Risker i denna kategori ska behandlas med 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-nyttanalyser.
- De risker som kategoriseras som låga kan värderas som acceptabla. Dock ska möjligheter för ytterligare riskreduktion undersökas. Riskreducerande åtgärder, som med hänsyn till kostnad kan anses rimliga att genomföra, ska genomföras.

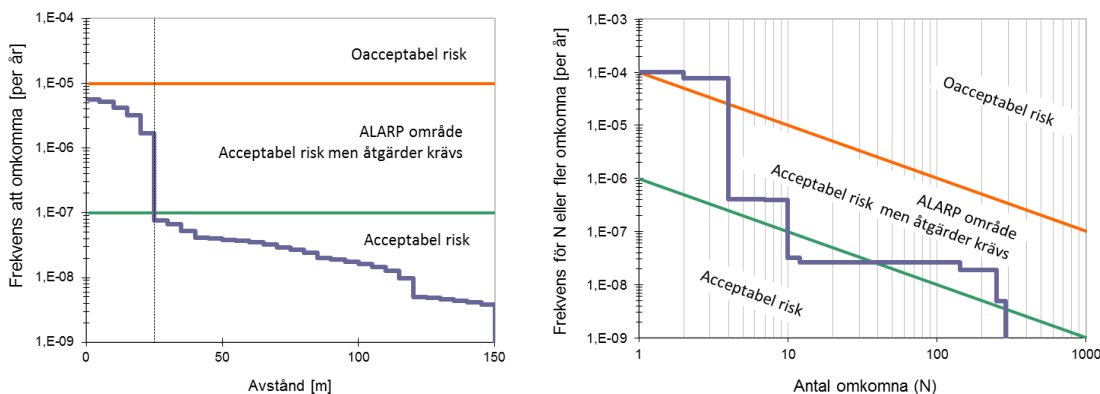
För individrisk föreslog DNV (18) följande kriterier:

- Övre gräns för område där risker, under vissa förutsättningar, kan accepteras: 10^{-5} per år
- Övre gräns för område där risker kan kategoriseras som låga: 10^{-7} per år

För samhällsrisk föreslog DNV (18) följande kriterier:

- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras: $F=10^{-4}$ per år för $N=1$ med lutning på F/N -kurva: -1
- Övre gräns för område där risker kan kategoriseras som låga: $F=10^{-6}$ per år för $N=1$ med lutning på F/N -kurva: -1

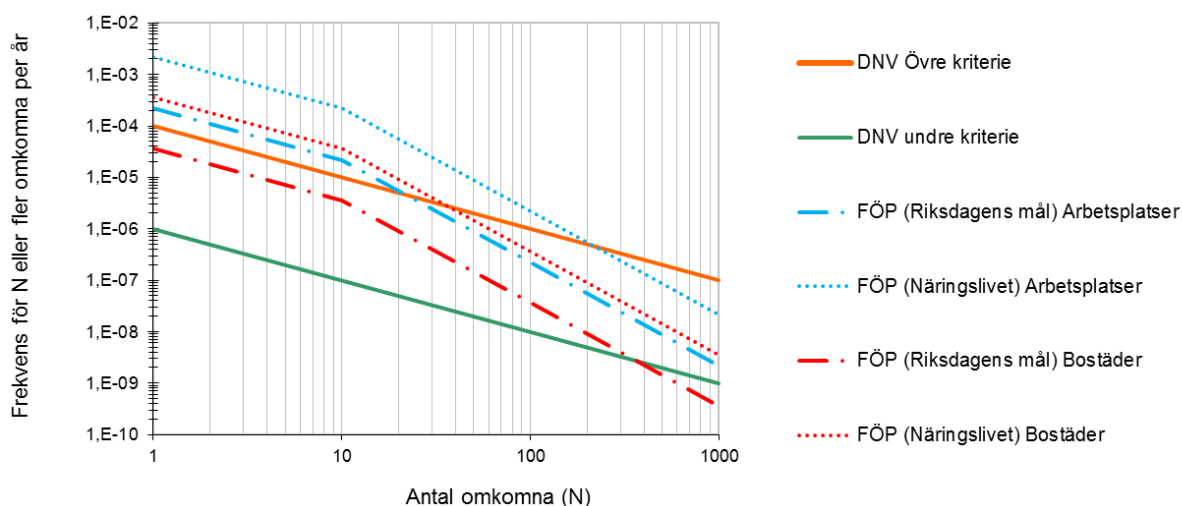
Ovanstående kriterier återfinns i riskvärderingen för bedömning av huruvida risknivån är acceptabel eller ej. Den övre gränsen markeras med röd streckad linje, och den undre med grön, se Figur 7.



Figur 7. Föreslagna kriterier på individrisk samt samhällsrisk enligt DNV (18).

I denna riskbedömning redovisas individrisknivå och samhällsrisk för 1 km².

Även den fördjupade översiktsplanen för Göteborg (3) innehåller förslag till kriterier för riskvärdering. I denna utredning, där persontätheten längs vägen är låg och antalet transporter av farligt gods är begränsat bedöms risknivåerna bli så låga att det är konservativt att använda DNV:s kriterier. Dessa är nämligen mer riskaverta för små konsekvenser (färre än 10 antal omkomna). Se vidare Figur 8.



Figur 8. Riskkriterier enligt DNV (18) och FÖP Göteborg (3), där de senare är anpassade efter 1 km².

3.5 Metod för identifiering av riskreducerande åtgärder

Om risknivån bedöms som ej acceptabel ska riskreducerande åtgärder identifieras och föreslås. Exempel på vanligt förekommande riskreducerande åtgärder anges i Boverkets och Räddningsverkets (nuvarande Myndigheten för samhällsskydd och beredskap) rapport Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner (19), vilken är lämplig att använda som utgångspunkt. Åtgärder redovisas som kan eliminera eller begränsa effekterna av de identifierade scenarier som bedöms ge störst bidrag till risknivån utifrån de lokala förutsättningarna. För att rangordna och värdera åtgärders effekt kan med fördel kostnads-effekt- eller kostnads-nyttanalys användas. Riskbilden efter de valda åtgärdernas genomförande bör verifieras.

4 Riskidentifiering

I detta kapitel presenteras identifierade riskkällor samt en sammanställning av de olycksscenarioer som beaktas vidare i rapporten.

4.1 Identifiering och beskrivning av riskkällor

De risker som har identifierats för planområdet är förknippade med farligt gods-trafiken på 190.

Enligt säkerhetsrapporten för International Färg AB uppgår längsta konsekvensavstånd för olycka till 210 meter (1:a gradens brännskada). Avstånd mellan International Färg och Gunnilse Centrum uppgår dock till ca 300-1000 meter och därav studeras inte påverkan från International Färg AB ytterligare avseende påverkan på planområdet. Transporter till och från anläggningen studeras dock under följande avsnitt.

Inga övriga riskkällor, farliga verksamheter, Sevesoverksamheter etcetera har identifierats i områdets närhet.

4.2 Transportleder för farligt gods

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 (20) som tagits fram i internationell samverkan. Farligt gods-transporter på väg delas in i nio olika klasser enligt det så kallade ADR-S-systemet som baseras på den dominerande risken som finns med att transportera ett visst ämne eller produkt. I Tabell 2 redovisas klassindelningen av farligt gods och en beskrivning av vilka konsekvenser som kan uppstå vid olycka.

Tabell 2. Kortfattad beskrivning av respektive farligt gods-klass inom ADR-S samt konsekvensbeskrivning.

ADR-S Klass	Kategori	Beskrivning	Konsekvenser
1	Explosiva ämnen och föremål	Sprängämnen, tändmedel, ammunition, etc. Maximal tillåten mängd explosiva ämnen på väg är 16 ton (20).	Orsakar tryckpåverkan, brännskador och splitter. Stor mängd massexplosiva ämnen ger skadeområde med upp till 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 (21).
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 inom ett avstånd av cirka 200 m.
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.

ADR-S Klass	Kategori	Beskrivning	Konsekvenser
4	Brandfarliga fasta ämnen	Kiseljärn (metallpulver), karbid och vit fosfor.	Brand, strålning och giftig rök. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till närområdet kring olyckan.
5	Oxiderande ämnen, organiska peroxider	Natriumklorat, väteperoxider och kaliumklorat.	Tryckpåverkan och brännskador. Självantändning, explosionsartat brandförlopp om väteperoxidlösningar med koncentrationer > 60 % eller organiska peroxider som kommer i kontakt med brännbart organiskt material. Konsekvensområden för tryckvågor uppemot 120 m.
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.
7	Radioaktiva ämnen	Medicinska preparat. Vanligtvis små mängder.	Utsläpp radioaktivt ämne, kroniska effekter, mm. Konsekvenserna begränsas till närområdet.
8	Frätande ämnen	Saltsyra, svavelsyra, salpetersyra, natrium- och kaliumhydroxid (lut). Transporteras vanligtvis som bulkvara.	Utsläpp av frätande ämne. Dödliga konsekvenser begränsade till närområdet (22). Personskador kan uppkomma på längre avstånd.
9	Övriga farliga ämnen och föremål	Gödningsämnen, asbest, magnetiska material etc.	Utsläpp. Konsekvenserna vanligtvis begränsade till kontakt med själva olycksfordonet eller dess omedelbara närhet.

4.2.1 Transport av farligt gods på väg 190

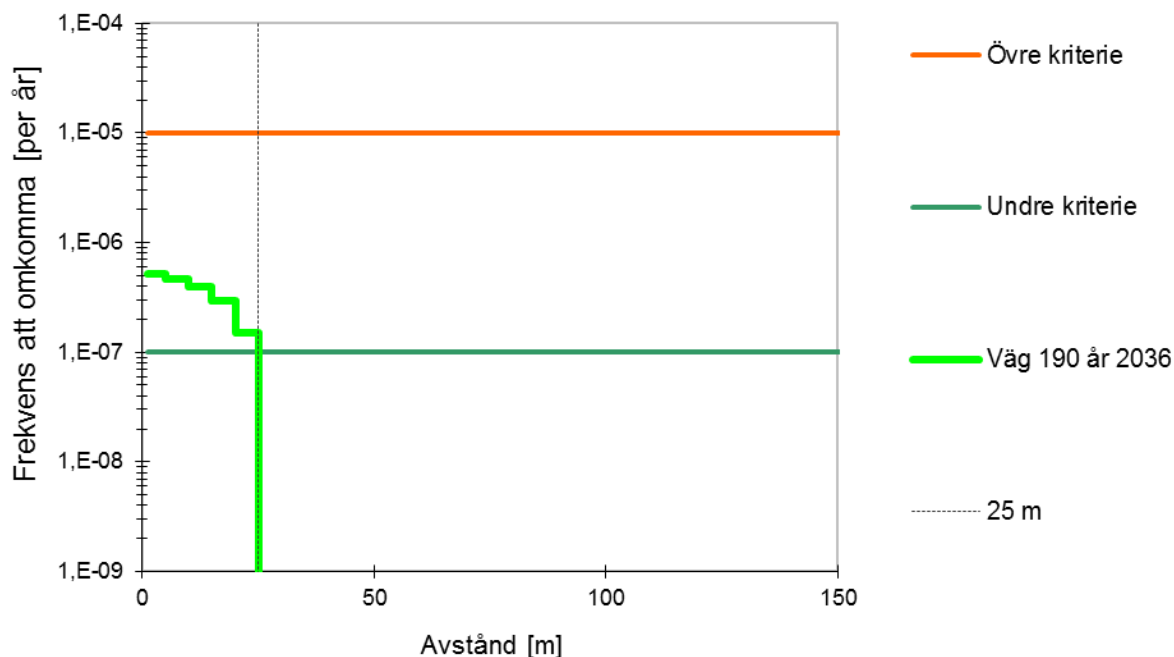
På de sekundära transportlederna i Göteborgs kommun får samtliga farligt gods-klasser transporteras, förutom klass 1 (explosiva ämnen) med vissa undantag och klass 2 (gaser) (8).

I avsnitt 2.2 har redogjorts för förekommande farligt gods-transporter på väg 190. Det är enbart farligt gods tillhörande ADR-klass 3 (brandfarliga vätskor) som transporteras på aktuellt vägavsnitt i dagsläget. Några andra eller planerade farligt gods-klasser är ej kända vid upprättande av denna kvantitativa riskbedömning. Resterande klasser enligt Tabell 2 bedöms därmed inte behöva analyseras vidare i analysen.

5 Riskuppskattning och riskvärdering

I detta kapitel redovisas individrisknivån längs väg 190 och samhällsrisknivån för 1 km² med avseende på identifierade riskscenarier förknippade med farligt gods. Individ- och samhällsrisknivå värderas sedan med hjälp av de acceptanskriterier som angivits i avsnitt 3.4.1.

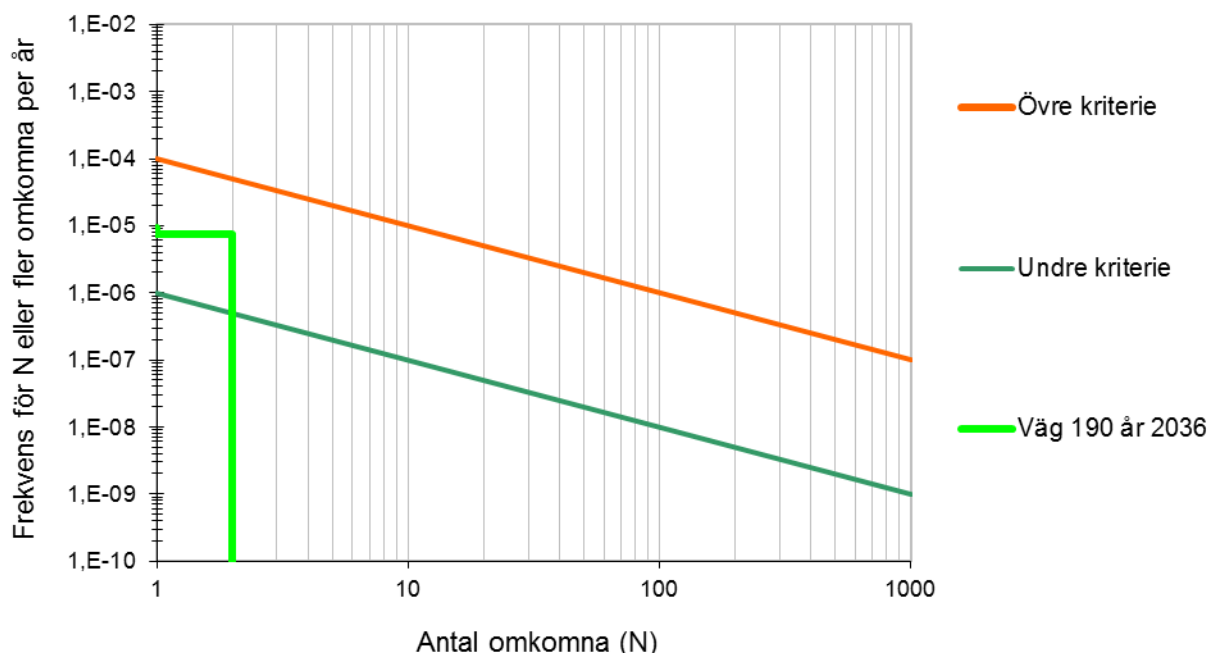
5.1 Individrisknivå med avseende på farligt gods-transporter



Figur 9. Individrisknivå med avseende på farligt gods-transporter på riksväg 42 där avståndet är från väggkant.

I Figur 9 illustreras individrisknivån för väg 190 genom Gunnilse Centrum. De heldragna vågräta linjerna markerar övre och undre gräns för ALARP-området, se avsnitt 3.4.1. Bortom 25 meter från väggkant är risknivån låg och acceptabel.

5.2 Samhällsrisknivå med avseende på farligt gods-transporter



Figur 10. Samhällsrisknivå med avseende på farligt gods-transporter på riksväg 42.

I Figur 10 illustreras samhällsrisknivån för 1 km² av Gunnilse Centrum centrerat över väg 190. Grundantagandet är att personer uppehåller sig jämnt utspridda över hela ytan, inom 11 meter antas dock inte att några personer uppehåller sig (befolkningsfritt). Detta avstånd grundas på planförslaget enligt Figur 2.

De heldragna diagonala linjerna markerar övre och undre gräns för ALARP-området, se avsnitt 3.4.1. Samhällsrisknivån är att betrakta som i huvudsak låg och tolerabel även om den ligger lågt inom ALARP-området för 2 eller färre omkomna personer.

Eftersom individrisknivån och till viss del samhällsrisknivån ligger inom ALARP-området behöver förslag till riskreducerande åtgärder tas fram, vilket presenteras i nästa kapitel.

5.3 Känslighetsanalys

En känslighetsanalys har utförts avseende vägval för transporter till och från International Färg AB, se Bilaga D.

Enligt uppgifter från verksamheten går i stort sett samtliga transporter till och från anläggningen via Äspererdsvägen till/från väg 190 väster om Gunnilse Centrum. I det fallet bedöms 4 transporter per dag med klass 3 passera planområdet. Som känslighetsanalys provas vilket utslag det skulle ge på risknivån om samtliga transporter istället går genom Gunnilse Centrum, dvs 16 transporter per dag med klass 3.

Känslighetsanalysen visar att individrisken kommer att vara ungefär densamma för känslighetsanalysen. Bortom 25 meter kan individrisken betraktas som låg och tolerabel. För samhällsrisknivån kommer risknivån att öka men förbli inom ALARP-området.

6 Riskreducerande åtgärder

I detta kapitel redovisas förslag på riskreducerande åtgärder utifrån de risknivåer som har beräknats. Riskreducerande åtgärder kan antingen vara sannolikhetsreducerande eller konsekvensbegränsande. I samband med fysisk planering är det utifrån Plan- och Bygglagen svårt att reglera sannolikhetsreducerande åtgärder, eftersom riskkällorna och åtgärderna i regel är lokaliserade utanför området, eller regleras med andra lagstiftningar. De åtgärder som sammanställs nedan är därför i första hand av konsekvensbegränsande art. Åtgärdernas lämplighet och riskreducerande effekt baseras i huvudsak på bedömningar gjorda i Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner (19). De åtgärder som bedöms kunna reducera riskerna utgörs av nedanstående förslag.

6.1 Åtgärdsgrupper med stöd i PBL

Nedan presenteras de riskreducerande åtgärder som bedöms vara lämpliga att vidta för planområdet.

6.1.1 Skyddsavstånd

Åtgärden innebär att skyddsvärt objekt inte får placeras inom ett visst avstånd från en riskkälla. Inom ett skyddsavstånd kan mindre störningskänsliga verksamheter finnas, liksom skyddsanordningar, t.ex. vall och plank. Inom skyddsavståndet kan odling, ytparkering och friluftsområde (t.ex. motionsspår) tillåtas, dock ej garage. Normalt ska personer ej vistas inom skyddsområdet och det får inte innehålla några element som kan skada fordon som kör av vägen varav t.ex. garage inte tillåts.

Skyddsavstånd som riskreducerande åtgärd är en robust lösning med hög tillförlitlighet och fungerar oberoende av andra åtgärder. Åtgärden medger vissa framtida variationer av transporter på väg 190 (se känslighetsanalys i Bilaga D). Åtgärden är mest effektiv på korta avstånd.

Utifrån beräknade risknivåer rekommenderas ett skyddsavstånd om 25 meter mellan byggnation och väg 190 för att erhålla en låg och tolerabel risknivå. I det fall inte skyddsavstånd kan tillämpas (t.ex. vid befintlig bebyggelse inom detta avstånd) kan en kombination av åtgärderna i avsnitten nedan tillämpas.

6.1.2 Skydd mot avåkning och vätskeutsläpp

Ett avåkningsräcke som är tätt i nederkant förhindrar att avåkande fordon och/eller dess last lämnar vägbanan vid en olycka på vägen. Ett sådant räcke ska uppföras vid vägavsnitt där skyddsavstånd om 25 meter inte kan tillämpas. Räcket ska kunna motstå avåkning av tunga fordon.

Ett tätt räcke kan ersättas av en kombination av t.ex. enklare räcke, vall och dike med motsvarande funktioner som ovan. Där positiv nivåskillnad föreligger och avåkning och vätskespridning inte kan ske med hänsyn till topografin behövs inte ytterligare räcke med uppsamlade funktion.

6.1.3 Brandskyddad fasad

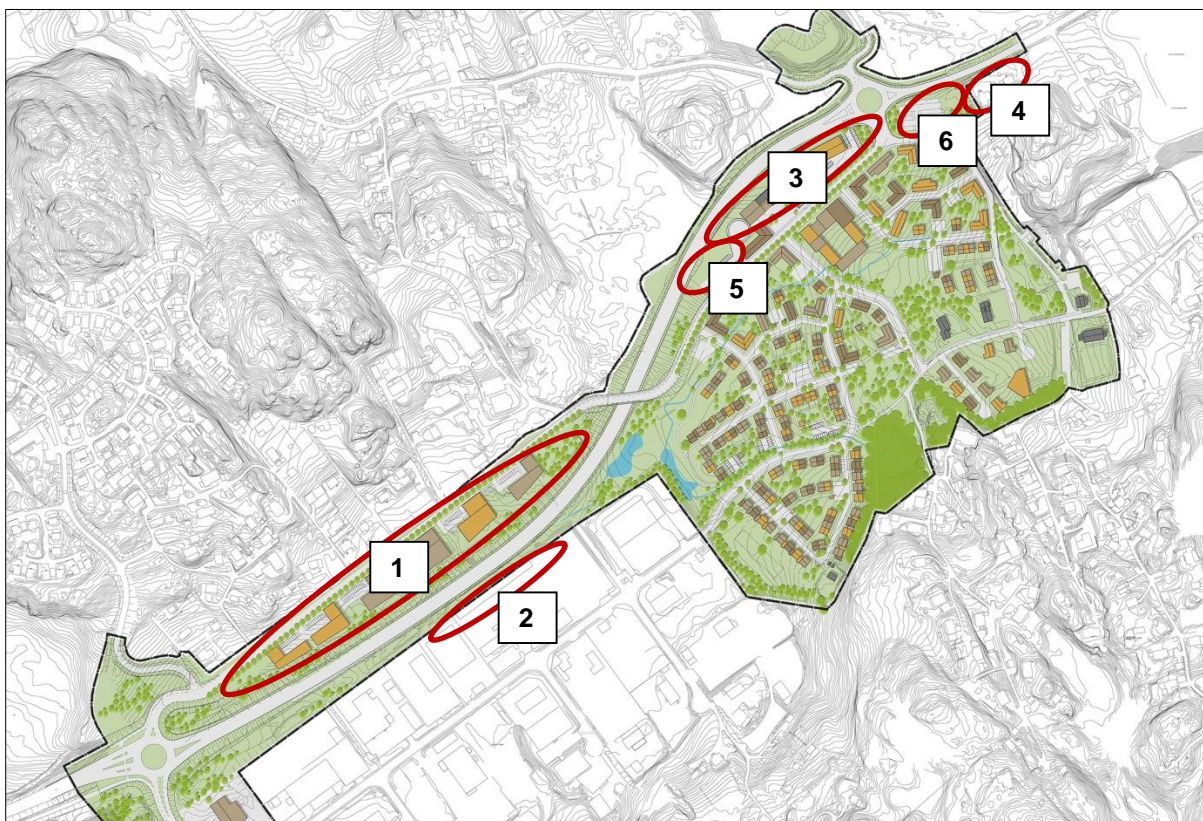
Byggnader som förläggs inom rekommenderat skyddsavstånd om 25 meter ska utföras med brandklassad fasad, inklusive fönster och dörrar, i brandteknisk klass EI30. Fasader (och gavlar inom skyddsavståndet) mot väg 190 avses. Dessa fasader skall även vara utförda i obrännbart material. Detsamma gäller takmaterial på byggnader inom 25 meter från väg 190.

6.1.4 Disposition av byggnad

Byggnader som förläggs inom rekommenderat skyddsavstånd om 25 meter ska utföras med utrymningsmöjligheter bort från väg 190. Utrymningsvägar accepteras dock i riktningen mot vägen i det fall brandskyddet inom byggnaden kräver det. Utrymning enbart mot vägen accepteras ej.

6.1.5 Sammanfattning och illustration av åtgärdsförslag

I Figur 11 och Tabell 3 nedan sammanställs de åtgärder som bedöms som rimliga att vidta.



Figur 11. Illustration över byggnader eller grupper av byggnader, numrerade 1-4, som enligt planförslaget ligger närmre vägkant än rekommenderat skyddsavstånd om 25 meter.

Tabell 3. Förslag på riskreducerande åtgärder för de i Figur 11 angivna byggnaderna.

Byggnad	Avstånd till väg	Beskrivning av byggnad	Rekommenderad åtgärd
1	22 m	Nya verksamheter (industri, kontor)	Ansätt 25 meter bebyggelsefritt skyddsavstånd mellan vägkant och planerade byggnader. Ytparkering och bullerplank medges inom avståndet.
2	13 m	Befintlig förrådsbyggnad (låg persontäthet)	Positiv nivåskillnad föreligger (ca 1 m) vilket bedöms motverka avåkning och pölbildning mot byggnaden. Inga övriga åtgärder anses skäligen med hänsyn till förrådsbyggnad.
3	10 m	Befintlig ICA som avses utökas med handel i nordost och sydväst	Negativ eller ingen nivåskillnad föreligger längs delar av sträckan och där anses tätt avåkningsskydd (räcke eller vall), som motstår tunga fordon och samlar upp vätskeutsläpp, rimligt med hänsyn till kort avstånd till handelsetablering. Därtill utförs byggnad med brandklassad fasad i klass EI30 inkl fönster och dörrar. Fasader och tak inom 25 meter utförs i obrännbart material. Utrymning skall kunna ske bort från väg 190. 10 meter bebyggelsefritt område skall ansättas mellan väg och byggnad.
4	21 m (likt befintligt)	2 st befintliga bostäder	Avåkningsräcke som motstår tunga fordon i kombination med dike som samlar upp vätskeutsläpp från vägen bedöms som rimliga åtgärder med hänsyn till bostäder.
5, 6	5-10 m	2 st nya p-hus	Avåkningsskydd som motstår tunga fordon och samlar upp vätskeutsläpp anses rimligt med hänsyn till korta avstånd till p-hus i dessa lägen.

7 Diskussion

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

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

De antaganden som har gjorts har varit konservativt gjorda så att risknivån inom områdena inte ska underskattas.

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. (23)

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 och som använts i detta projekt 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. (23)

8 Slutsatser

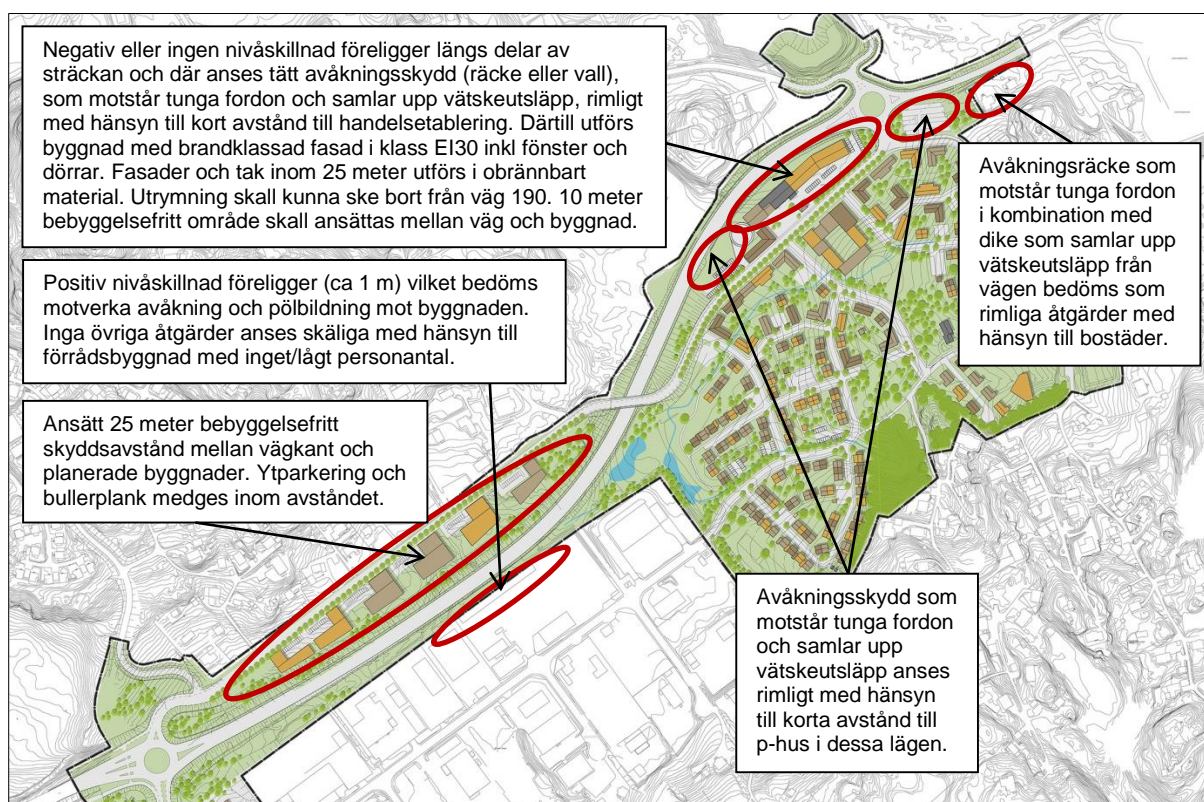
De risker som har identifierats kunna påverka Gunnilse Centrum är förknippade med farligt gods-trafiken på väg 190.

Väg 190 utgör sekundär transportled för farligt gods. Restriktioner finns gällande t.ex. transporter av ADR-klass 1 (explosiver) och ADR-klass 2 (gaser). På vägen sker endast farligt gods-transporter med ADR-klass 3 (brandfarliga vätskor) enligt den kartläggning som genomförts i denna studie.

Individ- och samhällsrisk har beräknats och inom 25 meter från väggkant ligger risknivån inom ALARP-området, varvid riskreducerande åtgärder skall vidtas i skälig omfattning i samband med detaljplanen. Det bullerplank som planeras av akustiska skäl är inte tillräckligt och har begränsad riskreducerande effekt avseende skydd mot farligt gods-olyckor.

WSP rekommenderar att ett skyddsavstånd om 25 meter ansätts mellan väggkant och bebyggelse. Skyddsavståndet ska vara bebyggelsefritt. Dock accepteras ytor som inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse, såsom t.ex. ytparkering och skyddsåtgärder inom skyddsavståndet.

För de fall där skyddsavstånd inte kan tillämpas (t.ex. för befintlig bebyggelse inom 25 meter från väggkant) rekommenderas åtgärder enligt nedanstående illustration.



Bilaga A. Statistiskt underlag

I denna bilaga redovisas det statistiska underlaget för transporter av farligt gods som ligger till grund för kommande bedömningar och beräkningar.

I Räddningsverkets (nuv. MSB) rapport Farligt gods – riskbedömning vid transport (17) 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 (22) 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.

Som underlag för beräkningarna av den förväntade frekvensen för trafikolycka respektive farligt gods-olycka används prognos för trafikflödet år 2036, vilket uppgår till 20000 (ÅDT) varav tung trafik utgör 8% (7).

Farligt gods-transporterna har enligt kartläggning presenterad i avsnitt 2.2 bedömts uppgå till ca 4 stycken per dag förbi planområdet.

Endast ADR-S-klass 3 är representerad på aktuellt vägavsnitt.

Tabell 4. Trafikflöde, indata i beräkningsmodellen samt beräknat antal olyckor involverande ADR-S klassad transport för respektive undersökt alternativ.

Väg 190 år 2036	
ÅDT [fordon per dygn]	20000
Hastighetsgräns [km/h]	80
Antal fordon med FG	4,0
Olyckskvot	0,8
Andel singelolyckor	0,3
Antal olyckor involverande fordon med FG [per år]	1,99E-03
Förväntat tidspann mellan FG olycka [år]	503,3

Bilaga B. Frekvensberäkningar

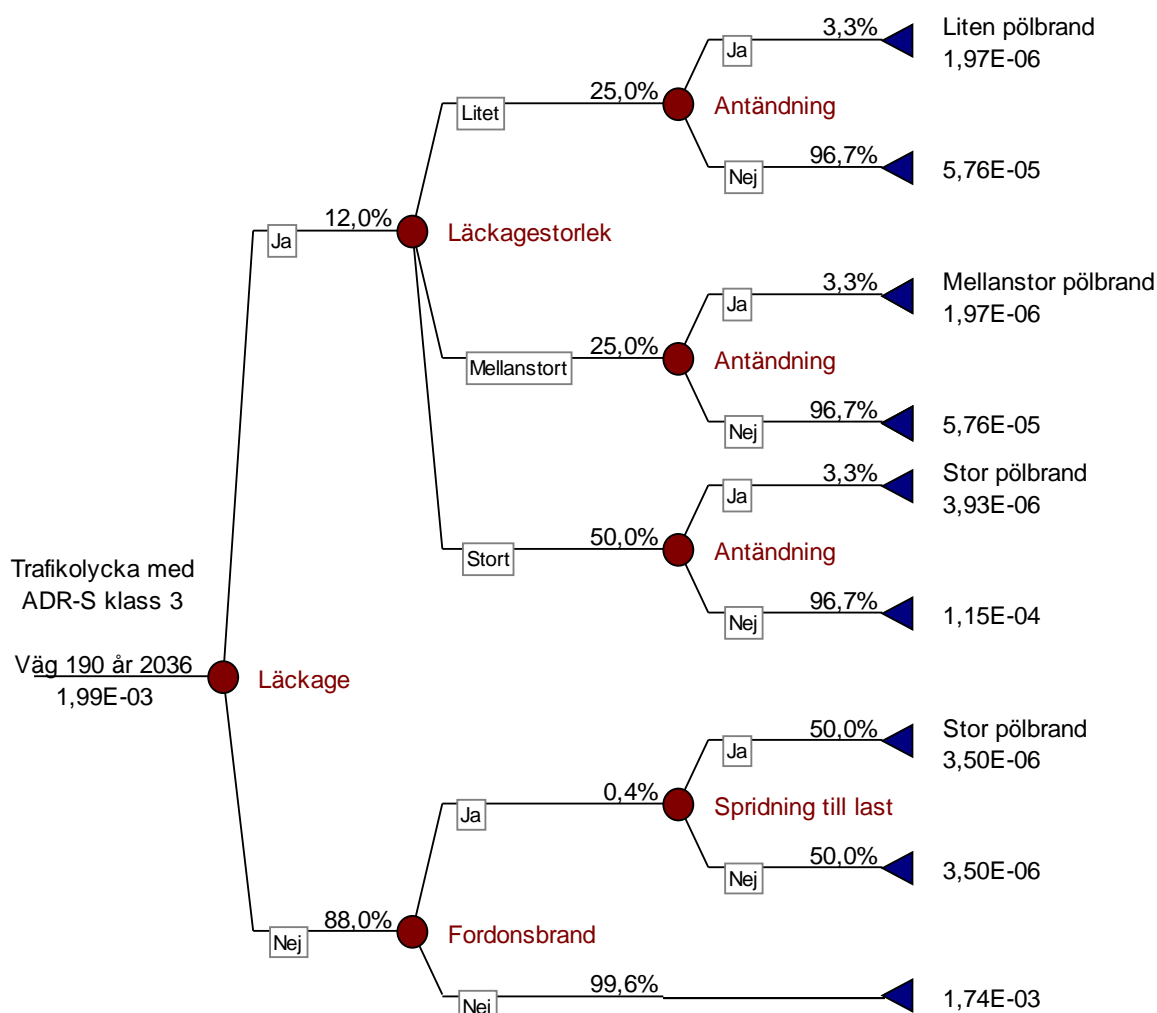
I frekvensberäkningarna beräknas en grundfrekvens för olyckor med transporter av farligt gods på en 1 km lång vägsträcka enligt VTI-modellen. Med hjälp av händelseträdsmetodik beräknas sedan frekvenser för respektive olycksscenario för de olika klasserna. Händelseträden utvecklas i kommande avsnitt för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

B.1. 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.

B.1.1 Händelseträd med sannolikheter

Figur 12 redovisar sannolikheterna givet att en olycka skett med ett fordon lastat med brandfarlig vätska. Dessa sannolikheter motiveras i texten.



Figur 12. Händelseträd med sannolikheter för ADR-S klass 3.

B.1.1.1. Läckage

Sannolikheten för att en trafikolycka med en farligt gods-transport inblandad leder till läckage antas vara 12% baserat på vägtyp och hastighet (17).

B.1.1.2. 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 (24) (25). Vid läckage från tankbil med släp fastställs sannolikheten för ett litet, mellanstort och stort läckage vara 25 %, 25 % respektive 50 % (17). De olika läckagen definieras utifrån vilken pölstorlek som de ger upphov till: 50 m² (*litet*), 200 m² (*mellanstort*) samt 400 m² (*stort*).

B.1.1.3. Antändning

Bensin och diesel utgör tillsammans majoriteten av produkterna i ADR-S klass 3 (26). 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 % (27).

B.1.1.4. Fordonsbrand

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 (28). Enligt svensk statistik är sannolikheten för att ett fordon inblandat i trafikolycka ska börja brinna cirka 0,4 % (29) (30).

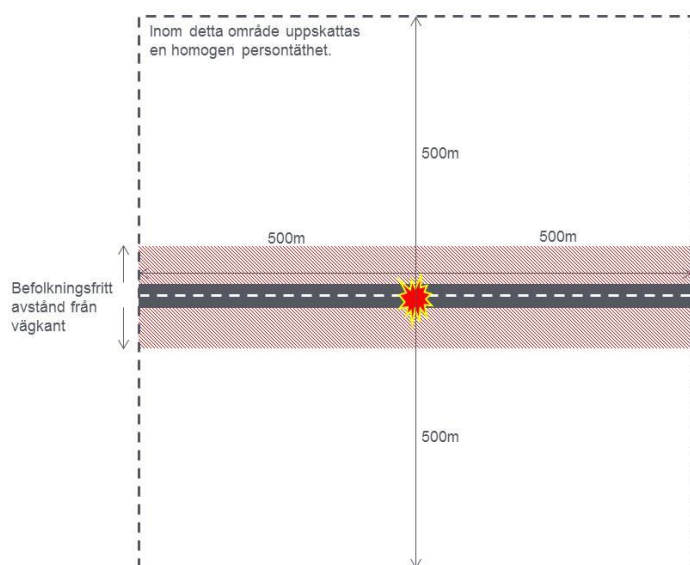
Fordonsbranden kan sprida sig till lasten, och denna sannolikhet uppskattas till 50 %.

Bilaga C. Konsekvensberäkningar

I denna bilaga redogörs för de konsekvensberäkningar som utförts för identifierade olycksscenarier.

C.1. Persontäthet

I samhällsrisikberäkningar uppskattas 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 från centrum av planområdet samt åt 500 meter i vardera riktningen enligt Figur 13.



Figur 13. Principskiss för hur persontätheten har räknats fram. Personerna inom hela området antas befinna sig jämt utspridda över ytan.

Detaljplanen ska möjliggöra 380 bostäder, lokalt torg, skola för 550 elever, förskola samt ca 2,5 ha verksamhetsområde. Gunnilses befolkningstäthet före förtätningen redovisas i Tabell 5. Efter förtätningen antas konservativt att befolkningstätheten uppgår till 1500 personer/km² dygnet runt.

Tabell 5. Befolkningstäthet (personer/km²) i Gunnilse (31).

	1995	2000	2005	2010
S4487 Gunnilse (östra delen), (Göteborg)	..	818	778	..
S4483 Gunnilse (västra delen), (Göteborg)	..	908	943	992

Grundantagandet är att personer uppehåller sig jämnt utspridda över hela ytan, även närmast väggkant. Detta antagande är grovt, och i aktuellt fall utgör cirka 25 meter ett befolkningsfritt avstånd från väggkant. Närmst belägna byggnader enligt planförslaget angivet i Figur 2 är dock så kort som 6 meter. Konservativt antas att detta personfria avstånd gäller längs hela den aktuella vägsträckningen. Därför subtraheras personantalet inom detta område från resultatet för varje olycksscenario i samhällsrisken. För individrisken är detta avstånd oväsentligt, eftersom riskmättet anger hur stor frekvensen är att en fiktiv person som uppehåller sig på ett givet avstånd under ett års tid omkommer.

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

C.2. 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 (3) (32).

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.

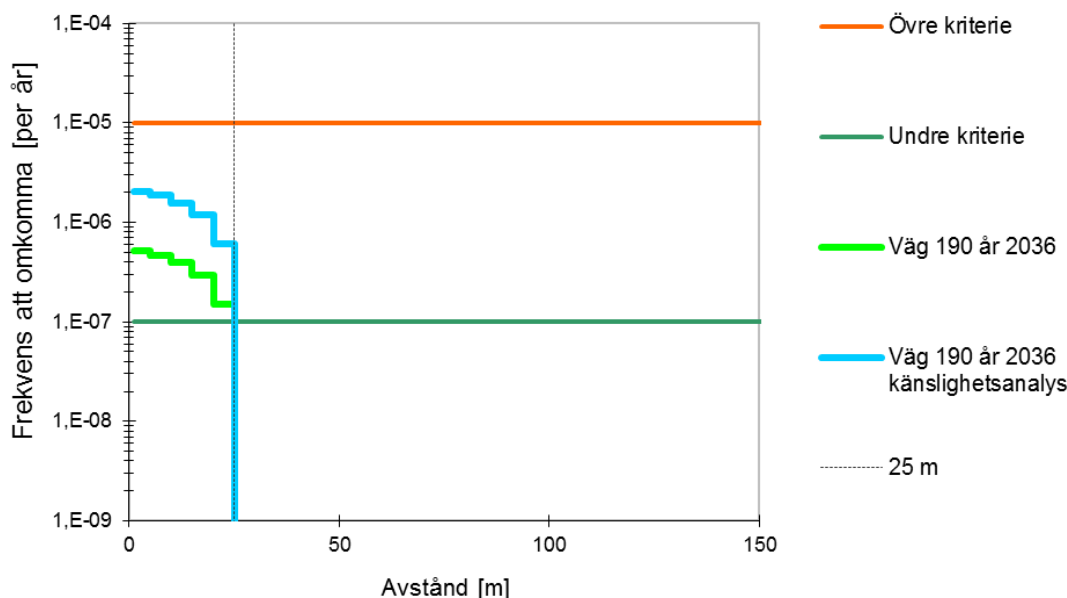
Strålningsberäkningar har genomförts med hjälp av handberäkningar (3). I Tabell 6 redovisas konsekvensområden inom vilka personer kan antas omkomma vid olika pölstorlekar.

Tabell 6. Avstånd till kritisk strålningsnivå på halva flammans höjd (15 kW/m²) för olika pölstorlekar.

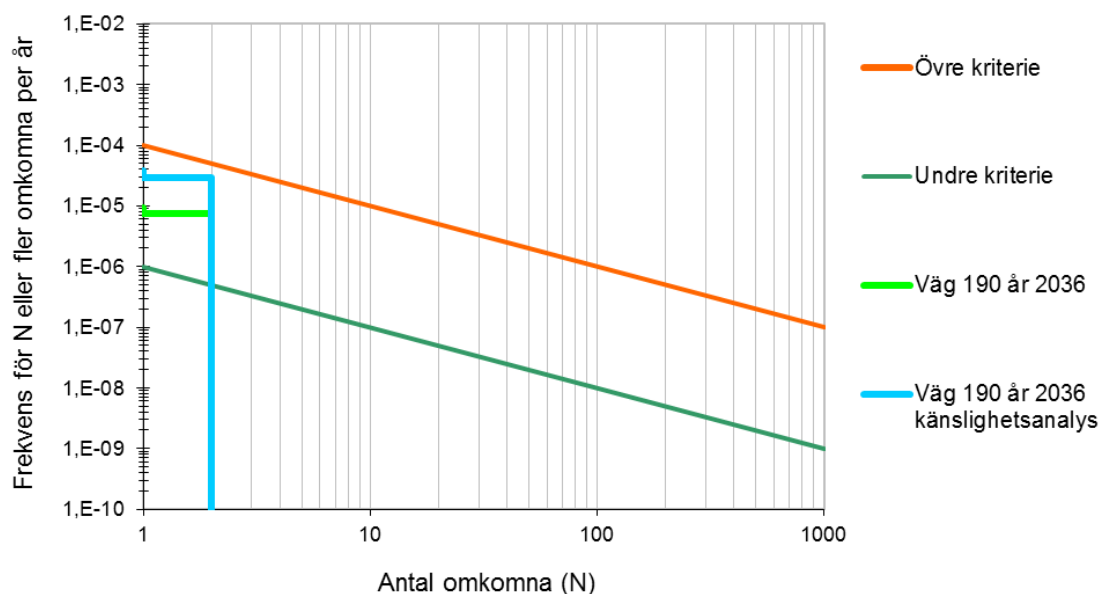
Scenario	Pölbrand av varierande storlek	Infallande strålning > 15 kW/m ² från pölkant	Vinkel [grad]
Litet utsläpp	50 m ²	12 m	Litet utsläpp
Mellanstort utsläpp	200 m ²	22,5 m	Mellanstort utsläpp
Stort utsläpp	400 m ²	30 m	Stort utsläpp

Bilaga D. Känslighetsanalys

En känslighetsanalys har utförts avseende vägval för transporter till och från International Färg AB. Enligt uppgifter från verksamheten går i stort sett samtliga transporter till och från anläggningen via Äspererdsvägen till/från väg 190 väster om Gunnilse Centrum. I det fallet bedöms 4 transporter per dag med klass 3 passera planområdet. Som känslighetsanalys provas vilket utslag det skulle ge på risknivån om samtliga transporter istället går genom Gunnilse Centrum, dvs 16 transporter per dag med klass 3.



Figur 14. Individrisknivå med avseende på farligt gods-transporter på riksväg 42.



Figur 15. Samhällsrisknivå med avseende på farligt gods-transporter på riksväg 42.

Känslighetsanalysen visar att individrisken kommer att vara ungefär densamma för känslighetsanalysen. Bortom 25 meter kan individrisken betraktas som låg och tolerabel. För samhällsrisken kommer risknivån att öka men förbli inom ALARP-området.

Bilaga E. Referenser

1. **WSP Brand & Risk.** *Riskbedömning avseende farligt gods, Detaljplan för Gunnilse Centrum.* 2013-04-04.
2. **Länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län.** Riskhantering i Detaljplanprocessen. *Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods.* u.o. : Länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län, 2006.
3. **Stadsbyggnadskontoret Göteborg.** *Översiktsplan för Göteborg fördjupad för sektorn transporter av farligt gods.* Dnr 758/92. u.o. : Stadsbyggnadskontoret Göteborg, 1997.
4. **Christer Persson, SBK.** *Förfrågan avseende riskbedömning.* [e-post] 2014-04-02.
5. **Storgöteborg, Räddningstjänsten.** *Samråd: Detaljplan för Gunnilse centrum.* 2014-03-03. Diarienummer: A0257/08.
6. **län, Länsstyrelsen Västra Götalands.** *Förslag till detaljplan för Gunnilse centrum inom stadsdelen Angered i Göteborgs kommun, Västra Götalands län.* Samrådsyttrande 2014-03-11. Diarienummer 402-2555-2014.
7. **Trafikverket.** *Planbeskrivning - Del av vägplan - Väg 190, delen Gunnilseås - Angereds kyrkväg.* 2013-07-12.
8. **Räddningsverket.** *Väginformation om farligt gods .* Karlstad : u.n., 2008.
9. **Länsstyrelsen, Patrik Jansson.** E-post. 2014-04-14.
10. **Risk, WSP Brand & .** *Detaljerad riskbedömning avseende transport av farligt gods på Gråbovägen i anslutning till Rågården, Göteborgs kommun.* 2009-07-01.
11. **WSP Analys & Strategi.** *Transportutredning International Färg AB.* 2007-05-23.
12. **International Färg AB, Thomas Selander.** Telefonsamtal. 2012-12-19.
13. **Akzo Nobel.** *Säkerhetsrapport - International Färg AB.* 2012-12-20.
14. **IEC.** International Standard 60300-3-9. *Dependability management - Part 3: Application guide - Section 9: Risk analysis of technological systems.* Geneva : International Electrotechnical Commission, 1995.
15. **ISO.** Risk management - Vocabulary . *Guidelines for use in standards, Guide 73.* Geneva : International Organization for Standardization, 2002.
16. **Nystedt, Fredrik.** Riskanalysmetoder. Lund : Brandteknik, Lunds Tekniska Högskola, 2000.
17. **Räddningsverket.** *Farligt gods: Riskbedömning vid transport.* u.o. : Statens räddningsverk, 1996.
18. **Davidsson, Göran, Lindgren, Mats och Mett, Liane.** Värdering av risk. *FoU rapport - DNV.* u.o. : Statens Räddningsverk, 1997.
19. **Räddningsverket och Boverket.** Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner - Vägledningsrapport 2006. u.o. : Statens Räddningsverk, Boverket, 2006.
20. **MSB.** *ADR-S Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter (MSBFS 2009:2) om transport av farligt gods på väg och i terräng.* u.o. : MSB, 2009.
21. **Räddningsverket.** Förvaring av explosiva varor. Karlstad : u.n., 2006.
22. **VTI.** Konsekvensanalys av olika olyckscenarier vid transport av farligt gods på väg och järnväg. *VTI-rapport 387:4.* u.o. : Väg- och transportforskningsinstitutet, 1994.
23. **Väg- och transportforskningsinstitutet.** VTI rapport 387:1. 1994.
24. **Lindström, Robert.** Muntligen: 2010-07-08. *Tf Logistikchef.* u.o. : Statoil, 2010.
25. **Gammelgård, Tonny.** Muntligen: 2010-07-09. *Chef varuförsörjning.* u.o. : OKQ8, 2010.
26. **SPI.** Leveranser bränslen per månad. [Elektronisk] Hämtad 2010-07-08. <https://www.spi.se/statistik.asp?art=99>. u.o. : Svenska Petroleum Institutet, 2010.
27. **HMSO.** *Major Hazard aspects of the transport of dangerous substances.* London : Advisory Committee on Dangerous Substances Health & Safety Commission, 1991.
28. **Ingasson, Haukur, o.a.** *Räddningsinsatser i vägtunnlar.* u.o. : Statens Räddningsverk, 2005.
29. **SIKA.** *Vägtrafikskador.* u.o. : Statens institut för kommunikationsanalys, 2001.
30. **VTI.** Vägverkets informationssystem för trafiksäkerhet (VITS). *Uppgifter erhållna från Arne Land.* u.o. : Statens Väg- och trafikforskningsinstitut, 2003.
31. **Statistiska Centralbyrån.** www.scb.se. [Online] 2014-04-22.
32. **BBR.** *Boverkets byggregler, BFS 2006:12.* u.o., Karlskrona : Boverket, 2006.

WSP Sverige AB

Box 13033

40251 Göteborg

Tel: +46 10 722 50 00

Fax: +46 10 722 74 20

www.wspgroup.se

UNITED
BY OUR
DIFFERENCE

