



Riskutredning för planområde



Del av Grimsta 1:2 med omgivning, Stockholm

2017-11-21



Projektinformation

Projektnamn: Grimsta 1:2, Stockholm – riskutredning för planområde
Fastighet: Del av Grimsta 1:2 med omgivning, Stockholm
Uppdragsgivare: Borätt AB

Kontaktperson: Martin Tonder
martin.tonder@boratt.se

Uppdragsansvarig: Erol Ceylan
erol.ceylan@briab.se
073-839 00 55

Handläggare: Magnus Nordgren

Datum	Typ av handling	Upprättad av	Kontrollerad av
2017-11-21	Riskutredning, version 2: Revidering efter återkoppling från stadsbyggnadskontoret	Erol Ceylan	Erol Ceylan
2017-10-30	Riskutredning, version 1	Magnus Nordgren	Erol Ceylan



Innehåll

Sammanfattning	3
Utredningsbehov	3
1 Inledning	4
1.1 Bakgrund	4
1.2 Syfte och mål	4
1.3 Omfattning och avgränsningar	4
1.4 Disposition	4
1.5 Underlag	5
1.6 Kvalitetssystem	5
1.7 Revideringar	5
2 Riskhänsyn vid fysisk planering	6
2.1 Risk	6
2.2 Styrande dokument	6
3 Områdets förutsättningar	9
3.1 Planerad bebyggelse och omgivning	9
3.2 Transportleder	9
3.3 Befolkningstäthet	11
4 Riskidentifiering och översiktlig bedömning	12
4.1 Farliga verksamheter	12
4.2 Transportleder för farligt gods	12
5 Fördjupad analys	13
5.1 Farligt gods-olycka på Bergslagsvägen	13
6 Riskvärdering och förslag på åtgärder	15
6.1 Farligt gods-olycka på Bergslagsvägen	15
7 Slutsats	17
7.1 Utredningsbehov	17
8 Referenser	18
Bilaga A - Beräkningar	20
Generella indata	20
Farligt gods-olycka på Bergslagsvägen	20



Sammanfattning

Inom en del av fastigheten Grimsta 1:2 med omgivning, utmed Bergslagsvägen, pågår ett planarbete som syftar till att möjliggöra uppförandet av ett flerbostadshus i fem till sex våningar med garage i källarplan och till att säkerställa att en framtida förändring av Bergslagsvägens karaktär inte omöjliggörs eller äventyras.

I plan- och bygglagen (2010:900) framgår att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämplig med hänsyn till människors hälsa och säkerhet och risken för olyckor. Briab har, med anledning av att det på Bergslagsvägen transporteras farligt gods, fått i uppdrag att utreda hur delar av dessa lagkrav kan uppfyllas.

Av de identifierade och bedömda riskerna är det endast olyckor med farligt gods som transporteras på Bergslagsvägen som förväntas bidra till planområdets risknivå.

Beräknad individrisk för planområdet är acceptabelt låg enligt gällande acceptanskriterier medan beräknad samhällsrisk hamnar delvis inom *ALARP* vilket innebär att samtliga rimliga riskreducerande åtgärder ska vara vidtagna för att samhällsriskerna ska anses vara acceptabel.

Samhällsriskerna sjunker till en acceptabelt låg nivå om en av följande skyddsåtgärder väljs:

- a. Skyddsavstånd på 8 meter införs mellan väggkant och byggnad och ytterväggar mot Bergslagsvägen utförs i brandteknisk klass EI30 och fönster mot Bergslagsvägen utförs i brandteknisk klass EW30 (får vara öppningsbara) inom 22 meter från väggkant.
- d. Skyddsavstånd på 20 meter införs mellan väggkant och byggnad.

Om en av följande skyddsåtgärder väljs sjunker samhällsriskerna men hamnar fortsatt inom lägre delen av *ALARP*:

- b. Skyddsavstånd på 12 meter införs mellan väggkant och byggnad.
- c. Skyddsavstånd på 16 meter införs mellan väggkant och byggnad.

Sett till att samhällsriskerna hamnar väldigt nära den lägre *ALARP*-gränsen med åtgärd c kan risken anses acceptabel om kostnaden i form av mindre byggrätt vid längre skyddsavstånd (åtgärd d.) eller högre byggnadstekniska krav (åtgärd b.) anses orimlig enligt rimlighetsprincipen (se avsnitt 2.2.2.3). Denna bedömning bör göras av beslutsfattaren för planen (kommunen).

Utredningsbehov

Vid fortsatt planering bör kommunens eventuella krav på bebyggelsefria avstånd intill kommunala vägar beaktas.

Om förhållandena intill eller på vägen förändras väsentligt, exempelvis att omgivningens plushöjd eller gång- och cykelbanan förändras, bör effekten av detta på den totala riskbilden bedömas vid fortsatt planläggning.

Eftersom garage planeras i källarplan, alltså under mark, kan det vara möjligt att placera detta närmare vägen än vad flerbostadshuset kan placeras utan att risknivån höjs. Detta bör i så fall undersökas närmare vid fortsatt planläggning.



1 Inledning

1.1 Bakgrund

Inom en del av fastigheten Grimsta 1:2 med omgivning, utmed Bergslagsvägen, pågår ett planarbete som syftar till att möjliggöra uppförandet av ett flerbostadshus i fem till sex våningar med garage i källarplan och till att säkerställa att en framtida förändring av Bergslagsvägens karaktär inte omöjliggörs eller äventyras.

I plan- och bygglagen (2010:900) framgår att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämplig med hänsyn till människors hälsa och säkerhet och risken för olyckor. Briab har, med anledning av att det på Bergslagsvägen transporteras farligt gods, fått i uppdrag att utreda hur delar av dessa lagkrav kan uppfyllas.

1.2 Syfte och mål

Utredningen syftar till att bedöma de risker som kan påverka ny bebyggelse inom planområdet. Utredningen görs utifrån plan- och bygglagens (2010:900) krav på att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet och risken för olyckor.

Målet med utredningen är att utgöra ett beslutsunderlag för fortsatt planläggning.

1.3 Omfattning och avgränsningar

Utredningen är avgränsad till den påverkan på människors hälsa och säkerhet som kan uppstå till följd av plötsliga olyckor som ger påverkan på omgivningen och som inträffar:

- inom farliga verksamheter
- vid transport av farligt gods på väg

Olyckor där långvarig exponering krävs för skadliga konsekvenser eller olyckor som endast ger skador på egendom och miljö är exkluderade i utredningen.

Den geografiska avgränsningen utgörs av fastigheten med omgivning. Horisontåret för utredningen är valt till år 2030 utifrån Stockholm stads översiktsplan [1].

1.4 Disposition

I utredningen redogörs inledningsvis för styrande dokument och begrepp kopplade till riskhänsyn vid fysisk planering (avsnitt 2). Därefter genomförs för planområdets och omgivningens förutsättningar (avsnitt 3). En identifiering och översiktlig bedömning av riskkällor görs sedan (avsnitt 4). De riskkällor som förväntas kunna påverka planområdet underkastas fördjupad analys (avsnitt 5). Förslag på skyddsåtgärder föreslås, deras effekt verifieras (avsnitt 6) och utredningens slutsatser formuleras (avsnitt 7) till sist.



1.5 Underlag

Följande planeringsunderlag har nyttjats i utredningen:

Handling	Upprättad av
Grimstagatan – Genomgång av Start-PM, dnr: 2016-17700 (Powerpoint-presentation)	Stockholm Stad

Platsbesök har genomförts av Erol Ceylan i oktober 2017.

1.6 Kvalitetssystem

Handlingen omfattas av kontroll enligt anvisningarna i Briabs ledningssystem, vilket är certifierat enligt ISO 9001. Handläggaren, uppdragsansvarig samt en särskild utsedd kontrollant inom Briab kontrollerar att relevanta krav och råd tillgodoses. Kontroll utförs mot särskild checklista och dokumenteras.

1.7 Revideringar

Handlingen är en första version.



2 Riskhänsyn vid fysisk planering

I detta avsnitt redogörs för styrande dokument och begrepp kopplade till riskhänsyn vid fysisk planering.

2.1 Risk

Begreppet risk kan tolkas på olika sätt. I denna utredning avses en oönskad händelses sannolikhet multiplicerat med omfattningen av dess konsekvens, vilka kan vara kvalitativt eller kvantitativt bestämda. Ofta kvantifieras risk med två olika riskmått, individ- respektive samhällsrisk.

Med **individrisk**, eller platsspecifik risk, avses risken för en enskild individ att omkomma av en specifik händelse under ett år på en specifik plats. Individrisken är oberoende av hur många människor som vistas inom ett specifikt område och används för att se till att enskilda individer inte utsätts för oacceptabelt höga risknivåer [2].

Samhällsrisk, eller kollektivrisken, visar den ackumulerade sannolikheten för det minsta antal människor som omkommer till följd av konsekvenser av oönskade händelser. Till skillnad från individrisk tar samhällsrisk hänsyn till den befolkningssituation som råder inom undersökt område [2].

2.2 Styrande dokument

2.2.1 Plan- och bygglagen

Vid planläggning ska, enligt plan- och bygglagen (2010:900), bebyggelse och byggnadsverk lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet och risken för olyckor.

2.2.2 Rekommendationer och riktlinjer

För att tydliggöra vilken mark som, med hänsyn till människors hälsa och säkert och risken för olyckor, är lämpad för ändamålet har flera länsstyrelser i Sverige presenterat vägledning och riktlinjer för riskhänsyn vid fysisk planering. Länsstyrelsen i Stockholms län har gett ut rekommendationerna *Riktlinjer för riskanalys som beslutsunderlag* [3] och *Riskanalyser i detaljplaneprocessen* [4]. Dessa är generella rekommendationer beträffande krav på innehåll i riskanalyser i planprocessen.

2.2.2.1 Farligt gods

Med farligt gods avses varor eller ämnen som har sådana egenskaper att de kan vara skadliga för människor, miljö och egendom om de inte hanteras rätt under transport [5]. Med transportleder för farligt gods avses sådana leder som är utpekade som primära eller sekundära transportleder eller vägar där det sannolikt kan gå farligt gods-transporter. En primär transportled för farligt gods är avsedd för genomfartstrafik, varför där kan förväntas gå farligt gods-transporter i alla klasser¹, medan en sekundär transportled är avsedd för lokala transporter till och från de primära lederna.

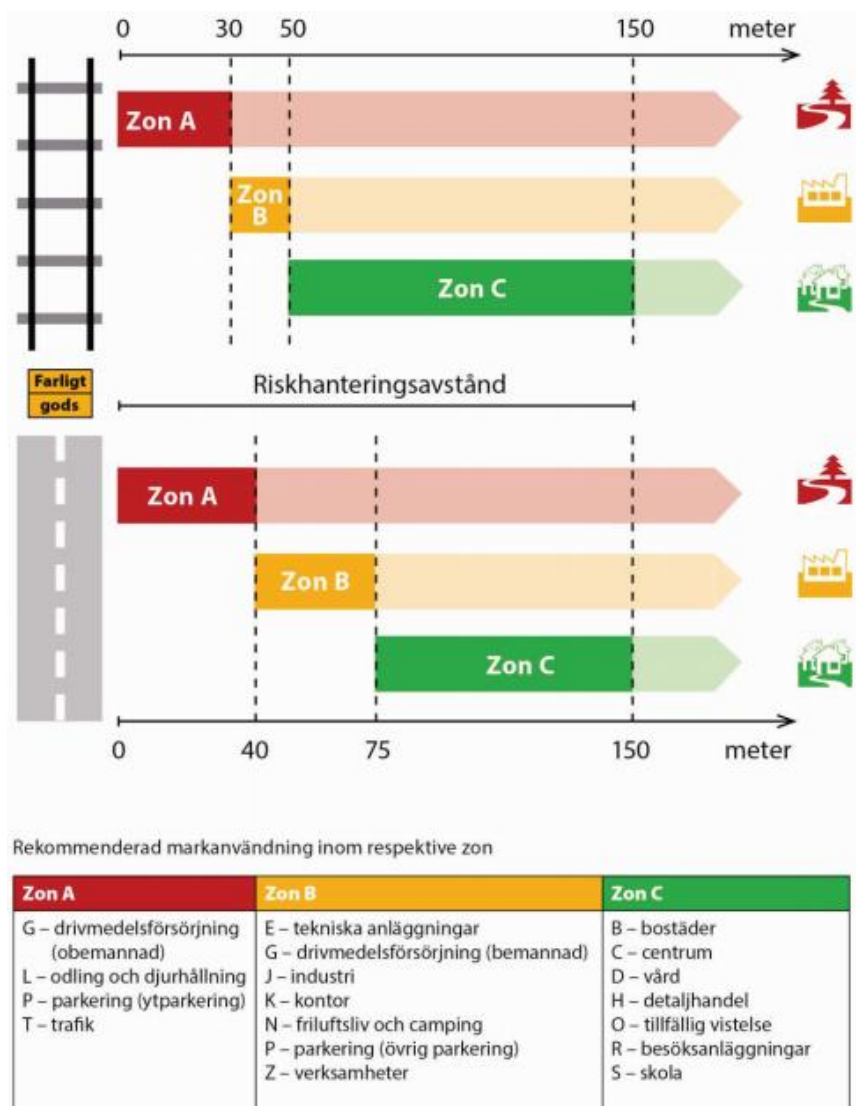
Länsstyrelsen i Stockholms län har publicerat specifika rekommendationer rörande bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer [6]. Länsstyrelsen anser att ny bebyggelse inte bör medges så nära farligt gods-leder att transporter med farligt gods till slut

¹ Transporter med farligt gods delas in i nio olika klasser för ämnen med liknande risker vid transport på väg. Klassificeringen benämns ofta ADR-klasser efter ett europeiskt regelverk för transport av farligt gods på landsväg.



omöjliggörs. I *Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods* [7] anges att riskerna alltid ska bedömas vid fysisk planering inom **150 meter från transportled för farligt gods**.

I de senast utgivna riktlinjerna från år 2016, *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods* [8], rekommenderas att markanvändning intill transportleder för farligt gods generellt bör planeras med de i Figur 1 angivna skyddsavstånden (zon A, B och C).



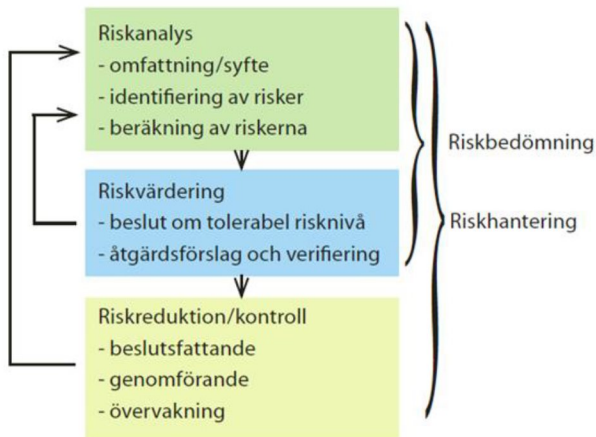
Figur 1. Rekommenderade skyddsavstånd mellan transportleder för farligt gods (väg och järnväg) och olika typer av markanvändning. Avstånden mäts från närmaste väggkant respektive närmaste spårmitt. Källa: [8].

Intill primära transportleder för farligt gods ska det finnas ett bebyggelsefritt skyddsavstånd på minst 25 meter. Intill sekundära transportleder bör det bebyggelsefria avståndet vara minst 15-20 meter [8]. Farligt gods får även transporteras på vägar som inte utgör rekommenderade transportleder och även intill dessa vägar ska riskerna beaktas om det är sannolikt att farligt gods kan transporteras på dem [8].



2.2.2.2 Riskhanteringsprocessen

Riskhanteringsprocessen kan delas in i tre delar: riskanalys, riskvärdering och riskreduktion/-kontroll. Schematiskt kan processen beskrivas enligt Figur 2.



Figur 2. Riskhanteringsprocessen [7].

2.2.2.3 Värdering av risk

För risker förknippade med människors hälsa och säkerhet bedöms risknivåerna övergripande utifrån de fyra principer som utarbetats av Räddningsverket, nuvarande MSB [2]:

- **Rimlighetsprincipen** - Risker som med tekniskt och ekonomiskt rimliga medel kan elimineras eller reduceras ska alltid åtgärdas (oavsett risknivå).
- **Proportionalitetsprincipen** - En verksamhets totala risknivå bör stå i proportion till den nytta i form av exempelvis produkter och tjänster som verksamheten medför.
- **Fördelningsprincipen** - Riskerna bör, i relation till den nytta verksamheten medför, vara skäligt fördelade inom samhället.
- **Principen om undvikande av katastrofer** - Om risker realiserats bör detta hellre ske i form av händelser som kan hanteras av befintliga resurser än i form av katastrofer.

För individ- och samhällsrisk bedöms risknivåerna utifrån kvantitativa värderingskriterier framtagna av DNV (kap 8) [2] vilka gäller i Stockholms län [8]. Följande kriterier för individrisk har föreslagits:

- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras är 1×10^{-5} per år.
- Övre gräns för område där risker kan anses små är 1×10^{-7} per år.

Följande kriterier för samhällsrisk har föreslagits:

- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras är 1×10^{-4} per år för $N=1$ och 1×10^{-6} per år för $N=100$, där N är antalet omkomna.
- Övre gräns för område där risker kan anses små är 1×10^{-6} per år för $N=1$ och 1×10^{-8} per år för $N=100$, där N är antalet omkomna.

Mellan den övre och undre individ- respektive samhällsriskgränsen finns det område som benämns *ALARP*. Proportionalitets- och fördelningsprincipen och principen om undvikande av katastrofer uppfylls vid värdering med de kvantitativa värderingskriterierna för individ- och samhällsrisk. Rimlighetsprincipen kan uppfyllas genom exempelvis så kallad kostnad-nytta-analys [2].

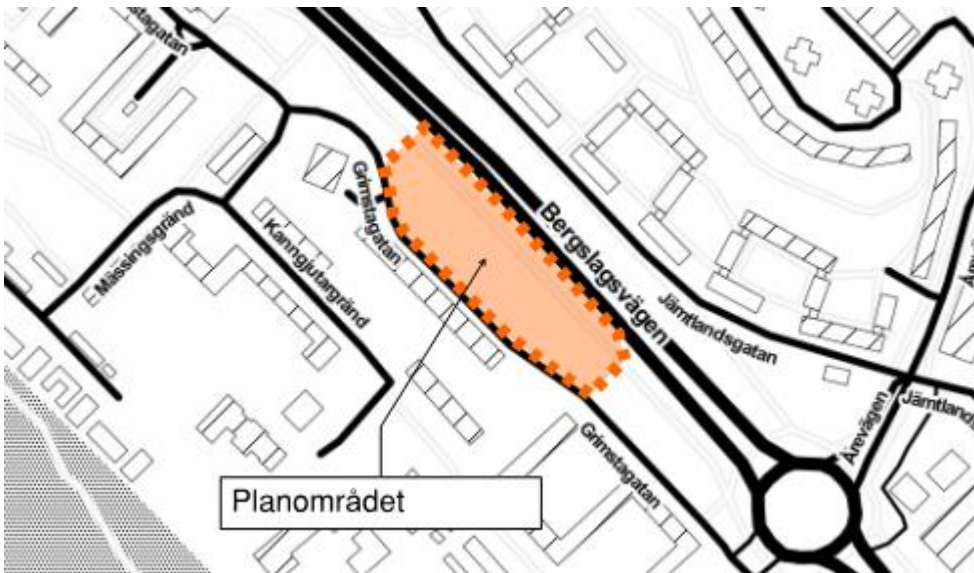


3 Områdets förutsättningar

I detta avsnitt redogörs för aktuellt område.

3.1 Planerad bebyggelse och omgivning

Planområdet är beläget inom en del av fastigheten Grimsta 1:2 med omgivning, mellan Grimstagatan och Bergslagsvägen, se Figur 3. I närområdet finns bland annat Grimstaskolan och Grimsta IP, samt Grimsta naturreservat som erbjuder såväl badplats, koloniområden som friluftsområde. Det är nära till busshållplatser och på andra sidan Bergslagsvägen finns även tunnelbanestationerna Vällingby och Johannelund att tillgå.



© OpenStreetMap contributors

Figur 3. Planområdet. Bildkälla: [9], redigerad av Briab.

3.2 Transportleder

Den nya bebyggelsen planeras i nära anslutning till Bergslagsvägen (väg 275), vilket är en kommunal väg och ej klassad som transportled för farligt gods. Vägen har hastighetsbegränsningen 70 km/h förbi planområdet och en årsmedeldygnstrafik, eller ÅDT, på i dagsläget nära 30 000, varav cirka 9 % utgör tung trafik [10]. Vägens norrgående körbana är avskild från den södergående (närmast planområdet) med betongbarriär, och mellan planområdet och närmaste väggkant finns en gång- och cykelbana och en slänt (se Figur 4 och Figur 5). Körbanorna mäter 7,5 (södergående) respektive 8,2 meter (norrgående) i bredd [11] medan väggbanorna är omkring 11 – 12 meter.



Figur 4. Bergslagsvägens södergående körbana närmaste i bild, med gång- och cykelbana bredvid (på positiv plushöjd relativt vägen). Norrgående körbana på andra sidan betongbarriären. Foto taget från planområde i östlig riktning.



Figur 5. Mellan gång- och cykelbana finns en slänt (dike). Foto taget vid planområdet i nordvästlig riktning.



3.3 Befolkningstäthet

Prognosen för Grimsta är att växa från 4427 invånare år 2016 till 4902 år 2026 [12] vilket innebär omkring 5100 personer år 2030 med likartad tillväxt. Till landareal mäter Grimsta cirka 2,6 km² [13], men den mer tätbefolkade delen är bara cirka 0,5 km² stor. Detta motsvarar en befolkningstäthet på upp till 10 000 personer per km² år 2030 med antagande om att bebyggelsen huvudsakligen förtätas. I Figur 6 visas en översiktlig bild över exploaterad yta kring Bergslagsvägen i planområdets närhet.



© OpenStreetMap contributors

Figur 6. Översiktlig bild av exploaterad yta kring Bergslagsvägen. Bildkälla: [9], redigerad av Briab.



4 Riskidentifiering och översiktlig bedömning

I detta avsnitt identifieras och bedöms översiktligt vilka riskkällor som potentiellt kan ge upphov till olyckor som påverkar aktuellt planområde.

4.1 Farliga verksamheter

Med farliga verksamheter avses i detta avsnitt:

- farliga verksamheter enligt lag (2003:779) om skydd mot olyckor "LSO",
- tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter enligt miljöbalken (1998:808) "MB",
- verksamheter som omfattas av lag (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor "Seveso", och
- verksamheter med tillstånd enligt lag (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor hantera brandfarliga och explosiva varor "LBE".

Farliga verksamheter (så som definierade ovan) kan påverka människors liv och hälsa på ett sådant sätt som ligger inom denna riskutrednings avgränsningar. Ansvariga för de farliga verksamheterna är själva skyldiga att analysera sina risker och myndigheter utövar tillsyn över dessa verksamheter.

4.1.1 Riskidentifiering och översiktlig bedömning

Identifieringen av farliga verksamheter sker med hjälp av Länsstyrelsen i Stockholms läns planeringsunderlag [14], och kontakt med Storstockholms brandförsvaret [15].

Närmaste LSO/Seveso-verksamheter ligger flera kilometer från planområdet och närmaste MB-verksamhet ligger cirka 1,5 km från planområdet. Med hänsyn till de stora avstånden kan dessa avskrivas som riskkällor.

Ca 85 m sydväst om planområdet finns en LBE-verksamhet: Grimstaskolan. I skolans tillstånd för hantering av brandfarlig vara finns mindre mängder av brandfarlig vätska (110 liter), aerosoler (5 liter) och brandfarlig gas (65 liter) [15]. Vätskorna förvaras i ventilerade plåtskåp och gasflaskorna i skåp med brandteknisk avskiljning EI30. Med hänsyn till förvaringssätt av brandfarliga varor och föreliggande avstånd mellan skolan och planområdet bedöms skolan kunna avskrivas som riskkälla.

Inga övriga farliga verksamheter har identifierats inom planområdet eller i planområdets närhet.

4.2 Transportleder för farligt gods

4.2.1 Riskidentifiering och översiktlig bedömning

På Bergslagsvägen förväntas farligt gods kunna transporteras till drivmedelsstationer som ligger längs med vägen. Bergslagsvägen är ej utpekad som primär eller sekundär transportled för farligt gods [14]. Drivmedelsstationerna ligger mellan cirkulationsplatsen Bergslagsplan (Bergslagsvägen är norr om denna klassad som en sekundär transportled) och cirkulationsplatsen i Brommaplan (där Drottningholmsvägen utgör en primär transportled). På grund av den omedelbara närheten till aktuellt planområde behöver risken förknippad med olyckor involverande farligt gods-transporterande fordon till drivmedelsstationerna undersökas närmare i en fördjupad analys.

Inga andra transportleder för farligt gods har identifierats inom 150 meter från fastigheten.



5 Fördjupad analys

Riskidentifieringen i föregående avsnitt visar på att risker förknippade med farligt gods-olyckor på Bergslagsvägen behöver analyseras närmare vilket görs i detta avsnitt.

5.1 Farligt gods-olycka på Bergslagsvägen

5.1.1 Trafikmängder och trafikolyckor

Trafikverkets prognos är att vardagsmedeltrafiken för Bergslagsvägen år 2035 ska uppgå till 46 000 om Förbifart Stockholm ej färdigställs [16]. På Bergslagsvägen söder om Bergslagsplan finns ingen specifik prognos givet att förbifarten färdigställs men summan för anslutande vägar är väsentligen oförändrad varför det antas att vardagsmedeltrafiken år 2035 uppgår till 46 000 förbi aktuellt planområde. ÅDT för vägen har varit ca 5 till 8 % lägre än vardagsmedeltrafiken [17], och med hänsyn till detta bedöms ÅDT år 2030 på Bergslagsvägen förbi planområdet uppgå till 41 000 fordon per dygn, varav ca 10 % tung trafik [18].

Som nämnts i avsnitt 3.2 är körbanorna separerade med betongbarriär. Vidare finns inga av- eller påfarter i omedelbar närhet till planområdet. Under perioden 2008-09-01 till 2017-08-31 har 15 trafikolyckor inträffat på Bergslagsvägen längs en ca 1 km lång vägsträcka [19].

5.1.2 Transporter av farligt gods

Drivmedelsstationerna längs Bergslagsvägen (5 stycken) tillhandahåller bensin, diesel och etanol. Inga av stationerna tillhandahåller fordonsgas. Den av stationerna som ligger närmast Bergslagsplan ansluter till cirkulationsplatsen och bedöms därmed få sina leveranser utan att transporten behöver passera planområdet. Leveranser till den sydligaste av stationerna, vid Blackebergsvägen, förväntas inte heller passera planområdet utan ligger närmare den primära transportleden Drottningholmsvägen varifrån transportererna förväntas komma. Transporter till de övriga tre stationerna kan förväntas passera planområdet. En drivmedelsstation med stor försäljning av drivmedel tar emot ca 2-3 drivmedelsleveranser per vecka [20] vilket innebär att det förbi aktuellt planområde bedöms ske i genomsnitt 15 passager per vecka (om det antas att de passerar planområdet även på tillbakavägen).

5.1.3 Olycka med farligt gods

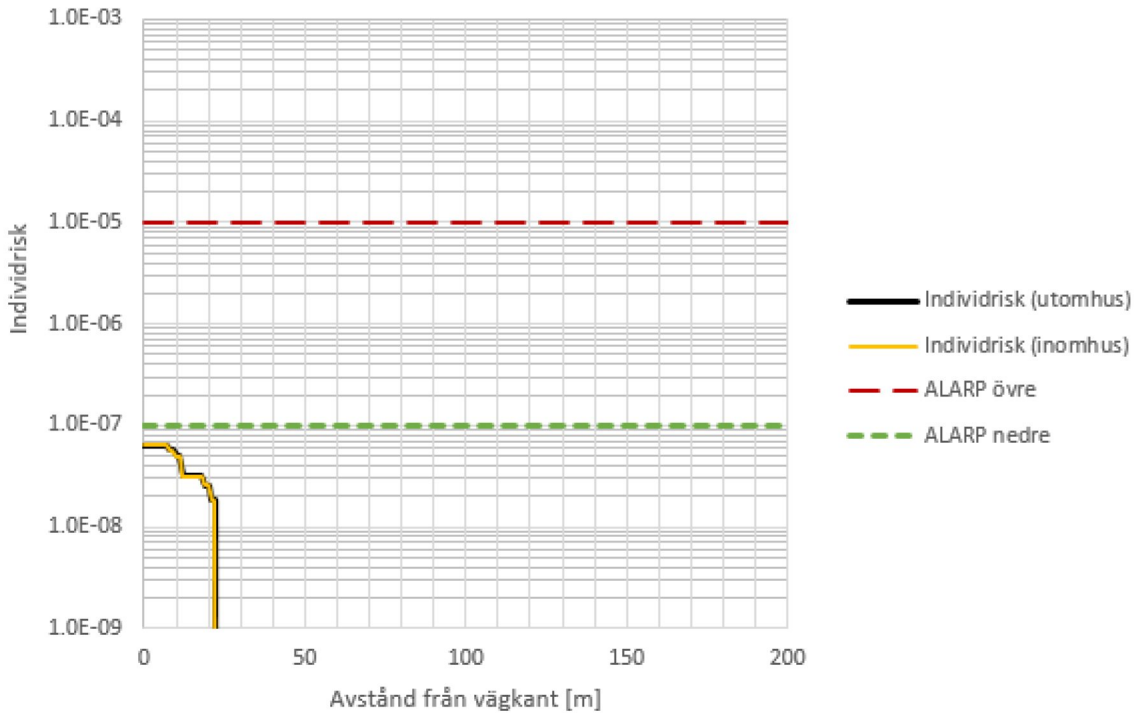
Om en tankbil som transporterar drivmedel är involverad i en trafikolycka kan det uppstå läckage och antändning av drivmedlet. Branden påverkar omgivningen genom i huvudsak hög värmestrålning. Det är främst bensin och etanol som, till följd av deras låga flampunkt, är förknippade med antändningsrisk vid läckage. Om antändning väl har skett kan även diesel (som kan samtransporteras med andra drivmedel) involveras i branden. Med hänsyn till väg- och höjdförhållanden intill planområdet bedöms pölen vid en olycka utbredas i slänten (i vägens riktning) och sträcka sig ända till gång- och cykelbanan (se Figur 5) vinkelrätt mot vägen. I viss mån förväntas pölen absorberas av den mjukgjorda ytan.

5.1.3.1 Olycksfrekvens

Olycksfrekvensen för olyckan i föregående stycke beräknas till $1,7 \times 10^{-6}$ per år vilket innebär att en olycka med farligt gods som ger påverkan på omgivningen förväntas inträffa på Bergslagsvägen ca en gång på 600 000 år (se beräkningar i Bilaga A - Beräkningar).

5.1.3.2 Individrisk

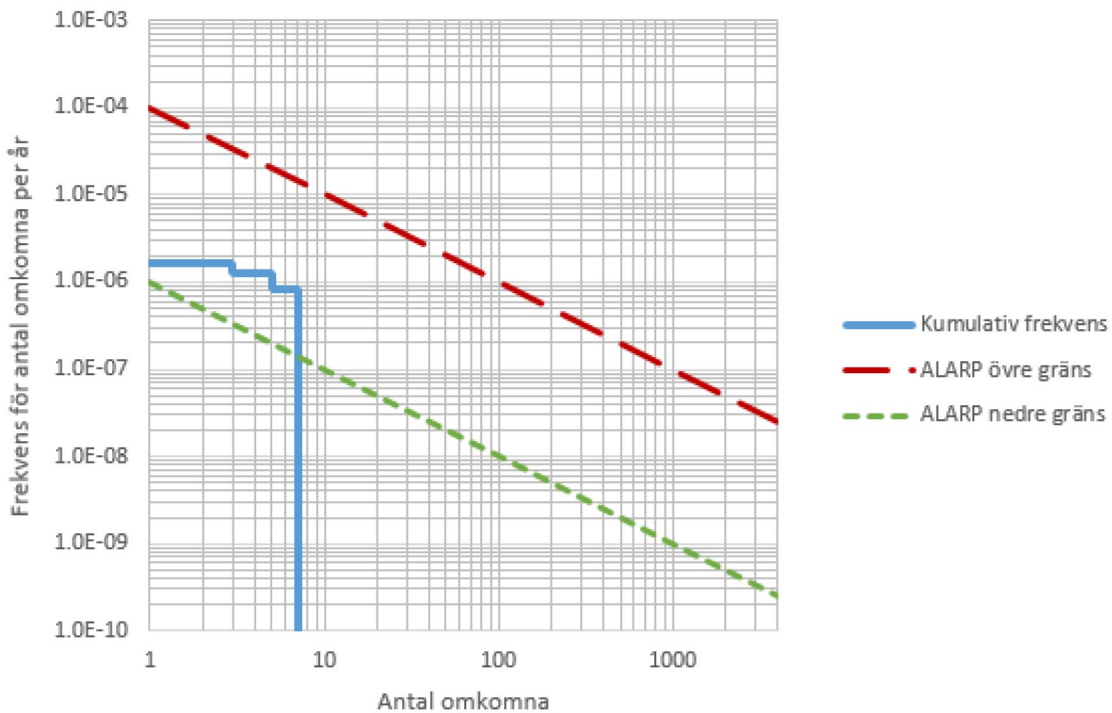
Den individrisk som olyckor med farligt gods på Bergslagsvägen ger upphov till redovisas i Figur 7.



Figur 7. Individrisk intill Bergslagsvägen.

5.1.3.3 Samhällsrisk

Den samhällsrisk som olyckor med farligt gods på Bergslagsvägen ger upphov till för planområdet med omgivning redovisas i Figur 8.



Figur 8. Samhällsrisk för planområdet med omgivning.



6 Riskvärdering och förslag på åtgärder

6.1 Farligt gods-olycka på Bergslagsvägen

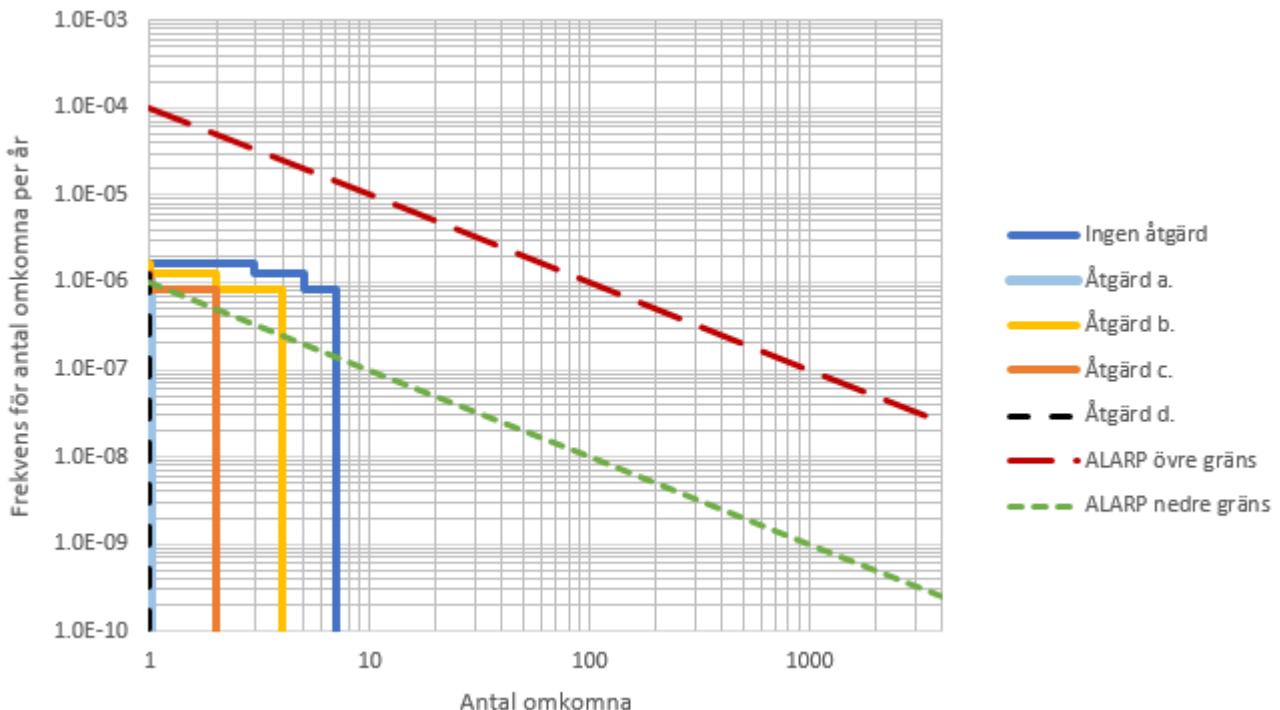
6.1.1 Värdering av kvantitativ risknivå

Beräknad individrisk är under *ALARP* och anses därför vara acceptabel enligt gällande värderingskriterier. Beräknad samhällsrisk hamnar under och inom *ALARP*. Detta innebär att samtliga rimliga riskreducerande åtgärder ska vara vidtagna för att samhällsrisk ska anses vara acceptabel.

6.1.2 Förslag på och verifiering av skyddsåtgärder

För att reducera samhällsrisk ges i det följande ett antal förslag på åtgärder och i Figur 9 redovisas effekten av dessa:

- Skyddsavstånd på 8 meter införs mellan väggkant och byggnad och ytterväggar mot Bergslagsvägen utförs i brandteknisk klass EI30 och fönster mot Bergslagsvägen utförs i brandteknisk klass EW30 (får vara öppningsbara) inom 22 meter från väggkant.
- Skyddsavstånd på 12 meter införs mellan väggkant och byggnad.
- Skyddsavstånd på 16 meter införs mellan väggkant och byggnad.
- Skyddsavstånd på 20 meter införs mellan väggkant och byggnad.



Figur 9. Samhällsrisk med och utan vidtagande av skyddsåtgärd a-d.

Som framgår av beräkningarna sjunker samhällsrisk till uteslutande under *ALARP* vid införande av åtgärd a eller åtgärd d. Vid införande av åtgärd b reduceras samhällsrisk och vid införande av åtgärd c reduceras den ytterligare men ingen av dessa två åtgärder medför att samhällsrisk sjunker helt under *ALARP*.



6.1.2.1 **Övriga åtgärder med hänsyn till andra krav**

Kommunen kan, med hänsyn till exempelvis drift- och trafiksäkerhet, ha egna krav på bebyggelsefria avstånd intill kommunala vägar vilka kan behöva beaktas vid fortsatt planläggning.



7 Slutsats

Syftet med denna riskutredningen har varit att bedöma de risker som kan påverka ny bebyggelse (flerbostadshus med garage i källarplan) inom ett planområde omfattande en del av Grimsta 1:2 med omgivning intill Bergslagsvägen i Stockholm.

Av de identifierade och bedömda riskerna är det endast olyckor med farligt gods som transporteras på Bergslagsvägen som förväntas bidra till planområdets risknivå.

Beräknad individrisk för planområdet är acceptabelt låg enligt gällande acceptanskriterier medan beräknad samhällsrisk hamnar delvis inom *ALARP* vilket innebär att samtliga rimliga riskreducerande åtgärder ska vara vidtagna för att samhällsrisken ska anses vara acceptabel.

Samhällsrisken sjunker till en acceptabelt låg nivå om en av följande skyddsåtgärder väljs:

- a. Skyddsavstånd på 8 meter införs mellan vägkant och byggnad och ytterväggar mot Bergslagsvägen utförs i brandteknisk klass EI30 och fönster mot Bergslagsvägen utförs i brandteknisk klass EW30 (får vara öppningsbara) inom 22 meter från vägkant.
- d. Skyddsavstånd på 20 meter införs mellan vägkant och byggnad.

Om en av följande skyddsåtgärder väljs sjunker samhällsrisken men hamnar fortsatt inom lägre delen av *ALARP*:

- b. Skyddsavstånd på 12 meter införs mellan vägkant och byggnad.
- c. Skyddsavstånd på 16 meter införs mellan vägkant och byggnad.

Sett till att samhällsrisken hamnar väldigt nära den lägre *ALARP*-gränsen med åtgärd c. kan risken anses acceptabel om kostnaden i form av mindre byggrätt vid längre skyddsavstånd (åtgärd d.) eller högre byggnadstekniska krav (åtgärd b.) anses orimlig enligt rimlighetsprincipen (se avsnitt 2.2.2.3). Denna bedömning bör göras av beslutsfattaren för planen (kommunen).

7.1 Utredningsbehov

Vid fortsatt planering bör kommunens eventuella krav på bebyggelsefria avstånd intill kommunala vägar beaktas.

Om förhållandena intill eller på vägen förändras väsentligt, exempelvis att omgivningens plushöjd eller gång- och cykelbanan förändras, bör effekten av detta på den totala riskbilden bedömas vid fortsatt planläggning.

Eftersom garage planeras i källarplan, alltså under mark, kan det vara möjligt att placera detta närmare vägen än vad flerbostadshuset kan placeras utan att risknivån höjs. Detta bör i så fall undersökas närmare vid fortsatt planläggning.



8 Referenser

- [1] Stockholm Stad, "Översiktsplan för Stockholm," [Online]. Available: <http://vaxer.stockholm.se/tema/oversiktsplan-for-stockholm>. [Använd 23 Oktober 2017].
- [2] Räddningsverket, "Värdering av risk," Statens Räddningsverk, Karlstad, 1997.
- [3] Länsstyrelsen i Stockholms län, "Riktlinjer för riskanalyser som beslutsunderlag," Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholm, 2003.
- [4] Länsstyrelsen i Stockholms län, "Riskanalyser i detaljplaneprocessen – vem, vad, när & hur?," Länsstyrelsen i Stockholms län, Stockholm, 2003b.
- [5] MSB, "Transport av farligt gods," 2016. [Online]. Available: <https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Transport-av-farligt-gods/>.
- [6] Länsstyrelsen i Stockholms län, "Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer. Samhällsplaneringen – bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods," Stockholm, 2000.
- [7] Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, "Riskhantering i detaljplaneprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods," 2006.
- [8] Länsstyrelsen i Stockholms län, "Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods," 2016.
- [9] OpenStreetMap, 4:e Juli 2017. [Online]. Available: www.openstreetmap.org.
- [10] Trafikia, "Mätpunktsinformation," 2017. [Online]. Available: <http://vtr.trafikia.se/MPs/Index>.
- [11] Trafikverket, "NVDB på webb," [Online]. Available: <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket>. [Använd 23 Oktober 2017].
- [12] "Statistik om Stockholm - Befolkningsprognos 2017," Stockholm Stad.
- [13] "Statistik om Stockholm," 02 06 2016. [Online]. Available: <http://statistik.stockholm.se/images/stories/excel/b039.htm>.
- [14] Länsstyrelsen i Stockholms län, "Länsstyrelsens WebbGIS <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>," 2016.
- [15] D. Hallman, Interviewee, *Brandfarliga och explosiva tillståndsenheten*. [Intervju]. 23 Oktober 2017.
- [16] Trafikverket, "MKB till arbetsplan E4 Förbifart Stockholm - 18 Långbanvägen till Lunda," 12 Maj 2011. [Online]. Available: https://www.trafikverket.se/contentassets/0d5b29225cb446c784d89a0461b83c45/mkb/mkb_sid_337-383.pdf. [Använd 26 Oktober 2017].
- [17] Trafikverket, "Vägtrafikflödeskartan," [Online]. Available: <http://vtf.trafikverket.se/SeTrafikinformation>. [Använd 29 Maj 2017].
- [18] Trafikverket, "Trafikuppräkningsstatistik för EVA 2014-2040-2060," Borlänge, 2016.
- [19] Transportstyrelsen - Strada olycksstatistik på väg, "Olycksstatistik Bergslagsvägen," Transportstyrelsen, 2017.
- [20] Briab, "Riskutredning för planområde Sågtorp 2, Täby," 2016.
- [21] SMHI, "Normal årsmedeltemperatur," 2016. [Online]. Available: <http://www.smhi.se/klimatdata/meteorologi/temperatur/1.3973>.
- [22] H. Alexandersson, "Vindstatistik för 1961-2004," SMHI, 2006.
- [23] Räddningsverket, "Farligt gods - riskbedömning vid transport- Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg och järnväg," Räddningsverket, Karlstad, 1996.



- [24] G. Purdy, "Risk analysis of the transport of dangerous goods by road and rail," *Journal of Hazardous Materials*, vol 3, p. 229-259, 1993.
- [25] Räddningsverket, "Farligt gods på vägnätet - underlag för samhällsplanering," Räddningsverket, Karlstad, 1998.
- [26] OGP, "International Association of Oil & Gas Producers," 2010. [Online]. Available: <http://www.ogp.org.uk/pubs/434-14.pdf>.
- [27] Health and Safety Laboratory, "Human Vulnerability to Thermal Radiation Offshore," [Online]. Available: http://www.hse.gov.uk/research/hsl_pdf/2004/hsl04-04.pdf. [Använd 26 Oktober 2017].
- [28] U.S. Nuclear Regulatory Commission, "Estimating Radiant Heat Flux from Fire to a Target Fuel at Ground Level in Presence of Wind (Tilted Flame) Solid Flame Radiation Model," Juli 2013. [Online]. Available: <https://www.nrc.gov/reading-rm/doc-collections/nuregs/staff/sr1805/s1>. [Använd 8 Maj 2017].



Bilaga A - Beräkningar

De beräkningsmetoder och indata som används för att beräkna risknivåerna för planområdet presenteras i denna bilaga.

Generella indata

I Tabell 1 redovisas generella indata som ligger till grund för genomförda beräkningar av risknivåer intill Bergslagsvägen.

Tabell 1. Generella indata.

Parameter	Värde
Representativt ämne vid läckage från tankbil vid trafikolycka	Bensin
Tankvolym för vätska under atmosfärstryck	Ca 45 m ³
Lufttemperatur	5 °C [21]
Vind	3-4 m/s [22]

Farligt gods-olycka på Bergslagsvägen

Olycksfrekvens

För att beräkna olycksfrekvensen för farligt gods-transporterande fordon förbi aktuellt planområde nyttjas en modell som tagits fram av Räddningsverket [23], nuvarande MSB. Modellen är en indexmodell som grundar sig på bland annat hastighetsbegränsning, vägtyp, antalet filer, olyckskvot och andel singelolyckor. Förutsättningarna i aktuell utredning gäller de för Bergslagsvägen (tätort, 70 km/h) förbi planområdet.

Trafikarbetet som utförs på vägen beräknas för en sträcka på 1 km genom:

$$\begin{aligned} \text{ÅDT (fordon per dygn)} \times 365 \text{ (dygn)} \times 1 \text{ (km)} &= \text{antal miljoner fordonskilometer per år} \\ 41\,000 \times 365 \times 1 &\approx 15 \text{ miljoner fordonskilometer per år} \end{aligned}$$

Antal förväntade fordonsolyckor (O) per år beräknas genom:

$$\begin{aligned} O &= \text{Olyckskvot} \times \text{Totalt trafikarbete} \times 10^{-6} \text{ per år} \\ O &\approx 0,16 \times 15 \approx 2,4 \text{ per år} \end{aligned}$$

Antal farligt gods-olyckor per år (i båda köriktningarna) beräknas slutligen genom:

$$\begin{aligned} O \times ((Y \times X) + (1-Y) \times (2X-X^2)) &\text{ per år} \\ 2,4 \times ((0,3 \times (15/7 \times 1/41\,000) + (1-0,3) \times (2 \times (15/7 \times 1/41\,000) - ((15/7) \times (1/41\,000))^2)) &\approx \\ 2,1 \times 10^{-4} &\text{ per år} \end{aligned}$$

där:



O = Antalet trafikolyckor på aktuell vägsträcka
Y = Andelen singelolyckor
X = Andelen fordon skyltade med farligt gods

Läckage och antändning

För att en trafikolycka med en bensintransporterande tankbil ska leda till större konsekvenser måste både läckage och antändning av den brandfarliga vätskan ske. Sannolikheten för att läckage ska uppstå givet att en olycka inträffar har uppskattats till ca 13 % för den vägtyp och hastighetsbegränsning som råder intill aktuellt planområde [23]. Vidare har sannolikheten för antändning givet läckage av bensin uppskattats till ca 6 % [24].

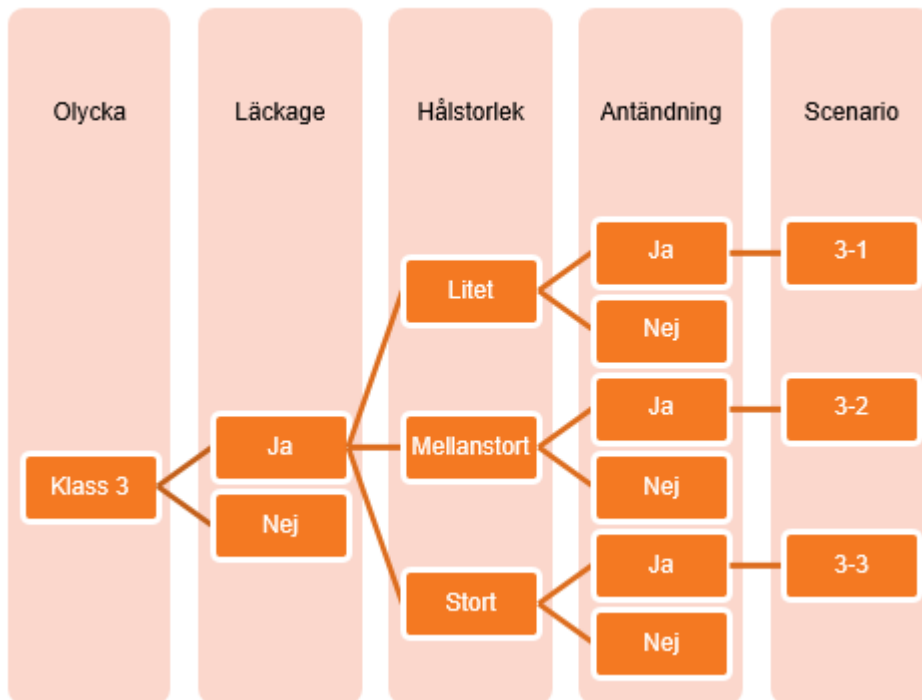
Intill vägen finns i dagsläget mjukgjorda ytor och diken (se Figur 4 och Figur 5) vilket bidrar till minskad pölstorlek i jämförelse med läckage som sker intill endast hårdgjorda ytor, exempelvis i stadsmiljö [25].

Vid ett omfattande tankbilsläckage på vägen förväntas den pöl som bildas till största del rinna ner i intilliggande slänt (dike). Den största pöl som förväntas kunna bildas vid ett omfattande läckage (200 m²) bedöms kunna breda ut sig omkring 8 meter från väggkant (vägbanekant) och uppåt 25 meter längs med väggkant utifrån normalt förekommande mängder i en tankbil med vätska under atmosfärstryck. Ett medelstort läckage bedöms bilda en ca 100 m² stor pöl och ett litet läckage en ca 50 m² stor pöl. Pölens utbredning mot planområdet bedöms vid ett stort och medelstort läckage stanna ungefär vid släntens slut (ca 1 meter från gång- och cykelbanan), medan ett litet läckage bedöms sträcka sig kortare. Sannolikheten för stort, medelstort och litet läckage har uppskattats av Räddningsverket [23] och redogörs för i Tabell 2.

Tabell 2. Sannolikhet för olika omfattning på läckage.

Läckagestorlek	Sannolikhet [23]
Litet läckage	25 %
Medelstort läckage	25 %
Stort läckage	50 %

I Figur 10 beskrivs olycksförloppet i ett händelsetråd.



Figur 10. Händelsetråd för olycka med ADR-klass 3.

Konsekvens

Gränsvärden för värmestrålning

Vid brand avges energi från flammorna till omgivningen delvis i form av strålning (värmestrålning). Vid kortvarig exponering har det ansetts sannolikt att omkomma av en strålningseffekt på 35 kW/m² vid något längre exponering av en effekt på 25 kW/m² [26]. Vid exponering upp till en minut bedöms 50 % omkomma vid en effekt på 15 kW/m² [27]. Det antas i denna utredning att samtliga som utsätts för 15 kW/m² omkommer, medan lägre effekter inte förväntas leda till några dödsfall.

Konsekvensavstånd

Beräkning av konsekvensavstånd vid pölbrand genomförs i *Fire Dynamics Tools* (FDT) som är ett verktyg framtaget av NUREG (U.S. Nuclear Regulatory Commission) utifrån korrelationer utvecklade i "SFPE Handbook of Fire Protection Engineering, 2002" [28]. Beräknade konsekvensavstånd (mätt från vägkant/vägbana) redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Konsekvensavstånd.

Pölstorlek [m ²]	Konsekvensavstånd [m] (mätt från vägkant)	Konsekvensavstånd [m] (längs med vägen)
50	18	38
100	20	35
200	22	44

Individerisk

Individerisken betraktas i aktuellt fall i en dimension: vinkelrätt mot vägens sträckning och för en fiktiv person som befinner sig utomhus och inomhus. För att förstå hur individerisken beräknas beskrivs här ett exempel på individeriskbidraget från transport med brandfarlig vätska till ett visst avstånd från vägen. Det



scenario som betraktas är en olyckshändelse som leder till en stor pölbrand. Längs undersökt område förväntas en sådan olycka inträffa med en viss frekvens. En olycka med brandfarlig vätska som leder till en stor brand (scenario 3-3) gör att samtliga som befinner sig inom 22 meter från väggkant omkommer. Bidraget till risknivån blir för detta scenario (inom 22 meter från väggkant) lika med olycksfrekvensen inom konsekvensavståndet längs med vägen, ca 44 meter utifrån pölens längd och konsekvensavstånd från pölens kanter. Eftersom olycksfrekvensen förbi området är beräknad för 1 km justeras denna frekvens till den som gäller för 44 meter (d.v.s. multipliceras med 44/1000). Beräkningsgången upprepas sedan för olycka involverande eventuella andra farligt gods-klasser och olyckans omfattning (t.ex. litet, medelstort, stort läckage). Slutligen summeras individriskbidragen vid avstånden 1, 2, 3, ..., meter o.s.v. från väggkant och förs in i ett individriskdiagram.

Samhällsrisk

Samhällsrisk anger med vilken frekvens ett visst antal dödsfall förväntas intill en 1 km lång vägsträcka. Större konsekvensavstånd från olyckor och högre befolkningstäthet är exempel på faktorer som ger högre samhällsrisk. Den samhällsrisk som olyckan i föregående stycke (stor pölbrand) ger upphov till utgörs av ett område som sträcker sig 22 meter från transportleden och ca 44 meter längs med transportleden. Ytan har arean 22×44 meter. Om befolkningstätheten inom området är y personer/km² och personerna förväntas vara homogent utspridda inom området kommer antalet personer som omkommer till följd av olyckan att bli: $22 \times 44 \times y \times 10^{-6} = z$ personer. Den frekvens med vilken detta inträffar (z omkomna till följd av olycka med brandfarlig vätska som leder till stor pölbrand) är lika med olycksfrekvensen längs en 1 km lång sträcka. Flera av olyckshändelserna relaterade till farligt gods ger upphov till ett visst antal omkomna. För varje antal omkomna (1, 2, 3, ..., omkomna) summeras med vilken frekvens det antalet omkommer. Slutligen förs detta in i ett så kallat F/N-diagram.