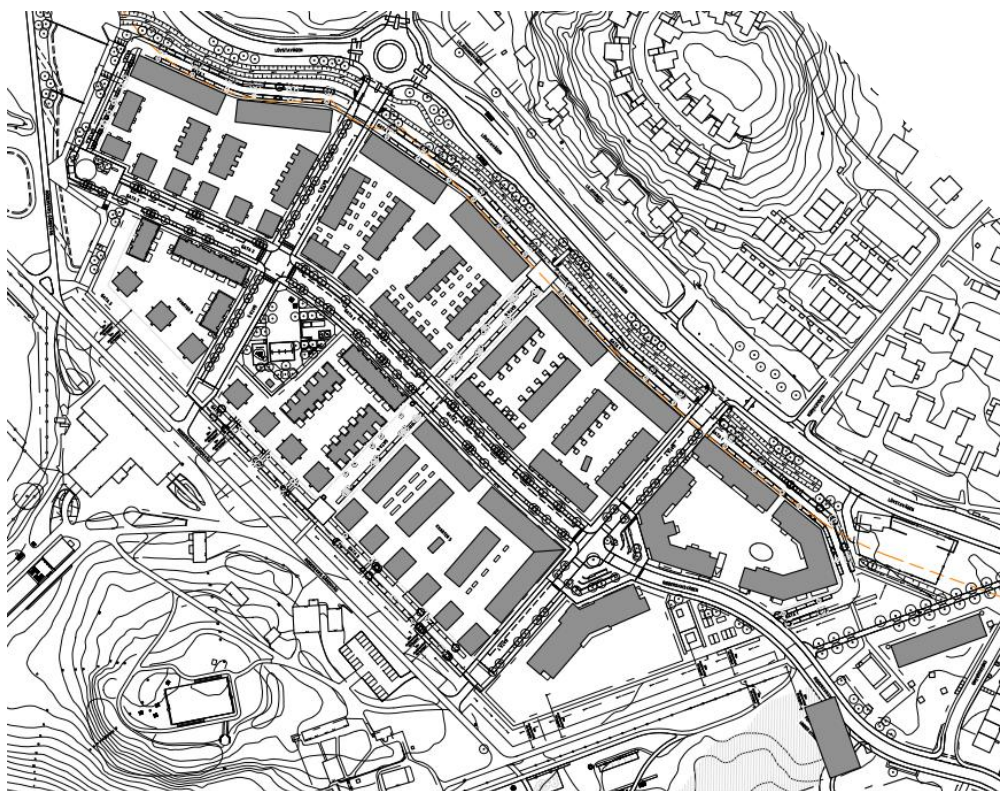


RAPPORT

Riskbedömning för Riddersvik, del av Hässelby Villastad 36:1 m.m., Stockholms stad

Slutgiltig handling



Rapportnummer:	1009-104
Datum:	2018-06-14
Beställare:	Stockholms stad Exploateringskontoret Lilian Rosell Tekniska Nämndhuset, Fleminggatan 4 104 20 Stockholm
Vår uppdragsansvarige:	Anna-Karin Davidsson 072-248 29 26 anna-karin.davidsson@structor.se

Datum	Revidering	Status	Författad av	Granskad av
2017-10-27		Granskningshandling	Sofia Johansson	Lisa Zamani
2018-04-09		Granskningshandling	Sofia Johansson	Lisa Zamani
2018-06-14		Slutgiltig handling	Sofia Johansson	Lisa Zamani

Sammanfattning

Structor Riskbyrån har fått i uppdrag av Exploateringskontoret på Stockholms stad att studera olycksriskpåverkan från transporter av farligt gods på Lövstavägen samt riskkällor inom verksamhet som bedrivs på Lövsta Återvinningscentral och Svensk Freonåtervinning AB, avseende planerad bebyggelse inom detaljplanen för Riddersvik, del av Hässelby Villastad 36:1 m.m.

Intill Riddersviks gård fanns tidigare en trädskola för odling av träd till stadens gator, torg och parker. Eftersom trädskolan har avvecklats kan platsen nu utvecklas med nya bostäder. Detaljplanen syftar till att planlägga för nya bostäder i småhus och flerbostadshus. Delar av detaljplaneområdet planeras för cirka 621 bostäder i både småhus, mindre flerbostadshus i varierande utformning samt en förskola och ett omsorgsboende. Föreslagen bostadsbebyggelse på 25 meter är ett avsteg från Länsstyrelsen i Stockholms riktlinjer.

Syftet med uppdraget är att skapa ett beslutsunderlag för att i detaljplanen kunna hantera olycksrisker förknippade med transporter av farligt gods och riskfyllda verksamheter på ett tillfredställande sätt enligt Plan- och bygglagen och Miljöbalken. Målet är att bedöma den föreslagna markanvändningens lämplighet genom att beakta bl.a. individ- och samhällsrisknivåer för planområdet, samt utifrån en värdering av dessa avgöra behovet av riskreducerande åtgärder och föreslå en lämplig utformning av bebyggelsen.

Resultatet visar att individrisken är acceptabelt låg 5 meter från Lövstavägen. Samhällsriskerna är belägen i nedre delen av ALARP-området, där risknivån är tolerabel om alla rimliga åtgärder vidtas. Det är främst olyckor med brandfarliga vätskor (ADR-S klass 3) som bidrar till att samhällsrisknivån är förhöjd. Detta då stor andel av befolkningen kommer befinna sig inom konsekvensavståndet för dessa olycksscenarier i föreslagen utformning.

En förutsättning angiven i planen är att bostäder ska placeras på 25 meters avstånd från Lövstavägen och åtgärder föreslås utifrån detta. Följande riskreducerande åtgärder föreslås och har möjlighet att skapa förutsättningar för en acceptabel samhällsrisk enligt tillämpade riskvärderingskriterier¹⁹.

Åtgärder i tillkommande bebyggelse:

- Prickmark, för att säkerställa att marken inom 25 meter från Lövstavägen inte förses med byggnader.
- I byggnader inom 45 meter från Lövstavägen bör friskluftsintag placeras i byggnadssida som vetter bort från Lövstavägen.
- Utrymning av byggnader bör möjliggöras i byggnadssida som vetter bort från Lövstavägen.

Åtgärder i utomhusmiljö kring Lövstavägen:

- Områden inom 25 meter Lövstavägen bör begränsas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.
- Områden i direkt anslutning till riskkällan bör inte exploateras på sådant sätt att ett eventuellt olycksförlopp kan förvärras. Hårda konstruktioner eller motsvarande som kan orsaka skada på eventuellt avåkande fordon bör undvikas.
- Skydd längs väggkant som hindrar vätska från att rinna av från vägbanan i form av kantsten eller liknande.

Om riskreduktion inte bedöms försvarbar ur ett kostnads/nyttoperspektiv eller praktisk genomförbar har Stockholms stad vid antagande av detaljplanen möjlighet att acceptera den ökning av samhällsrisk som exploateringen bidrar med.

Planer finns på att etablera ett kraftvärmeverk i närheten av planområdet. Vid etablering av kraftvärmeverket kan behov finnas att utreda dess påverkan på planområdet. En eventuell påverkan på planområdet behöver hanteras i samband med lov och tillståndsprövningar.

Innehåll

1	INLEDNING	6
1.1	SYFTE OCH MÅL	6
1.2	AVGRÄNSNINGAR	6
1.3	UNDERLAGSMATERIAL	6
1.4	DISPOSITION	7
2	OMRÅDESBESKRIVNING	8
2.1	OMGIVNINGSBESKRIVNING	8
2.2	PLANOMRÅDE OCH PLANERAD MARKANVÄNDNING	9
3	OMFATTNING AV RISKHANTERING	11
3.1	KRAVBILD	11
3.2	METOD OCH GENOMFÖRANDE	12
4	RISKIDENTIFIERING	15
4.1	RISKKÄLLOR	15
4.2	SKYDDSVÄRT	16
4.3	IDENTIFIERADE HÄNDELSER OCH OLYCKSSCENARIER	16
5	RISKANALYS	17
5.1	INDIVIDRISK	17
5.2	SAMHÄLLSRISK	18
5.3	OSÄKERHETER OCH KÄNSLIGHETSANALYS	18
6	RISKVÄRDERING OCH RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER	21
6.1	RISKVÄRDERING	21
6.2	RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER	21
7	SLUTSATSER	26
8	REFERENSLISTA	27
BILAGA A	OLYCKSSCENARIER FÖR OLYCKA MED TRANSPORT AV FARLIGT GODS	28
BILAGA B	FREKVENSBERÄKNINGAR FÖR OLYCKA MED TRANSPORT AV FARLIGT GODS – INDATA OCH METOD	29
BILAGA C	FREKVENSBERÄKNINGAR FÖR OLYCKA MED TRANSPORT AV FARLIGT GODS – HÄNDELSETRÄDSMETODIK	31
BILAGA D	KONSEKVENSBERÄKNINGAR FÖR OLYCKA MED TRANSPORT AV FARLIGT GODS	35
BILAGA E	BERÄKNING AV RISKNIVÅER FÖR OLYCKA MED TRANSPORT AV FARLIGT GODS	37
BILAGA F	REFERENSLISTA BILAGA A-E	43

1 Inledning

Structor Riskbyrån har fått i uppdrag av Exploateringskontoret på Stockholms stad att studera olycksriskpåverkan från transporter av farligt gods på Lövstavägen samt riskkällor inom verksamhet som bedrivs på Lövsta Återvinningscentral och Svensk Freonåtervinning AB, avseende ny bebyggelse inom detaljplanen för Riddersvik, del av Hässelby Villastad 36:1 m.m.

Intill Riddersviks gård fanns tidigare en trädskola för odling av träd till stadens gator, torg och parker. Eftersom trädskolan har avvecklats kan platsen nu utvecklas med nya bostäder. Detaljplanen syftar till att planlägga för nya bostäder i småhus och flerbostadshus. Delar av detaljplanen planeras för cirka 621 bostäder i både småhus, mindre flerbostadshus i varierande utformning samt en förskola och ett omsorgsboende.

1.1 Syfte och mål

Syftet med uppdraget är att skapa ett beslutsunderlag för att i detaljplanen kunna hantera olycksrisker förknippade med transporter av farligt gods och riskfyllda verksamheter på ett tillfredställande sätt enligt Plan- och bygglagen¹ och Miljöbalken².

Målet är att bedöma den föreslagna markanvändningens lämplighet genom att beakta bl.a. individ- och samhällsrisknivåer för planområdet och vid behov föreslå riskreducerande åtgärder.

1.2 Avgränsningar

Denna riskbedömning är avgränsad till att behandla tekniska olycksrisker som har en direkt påverkan på människors liv och hälsa. Eventuella hälsoeffekter till följd av långvarig exponering behandlas inte (t.ex. buller, elektromagnetisk strålning och avgaser). Hänsyn tas inte heller till attentat eller händelser som genomförs med uppsåt.

Gällande planerat kraftvärmeverk omfattar riskbedömningen endast transporter till kraftvärmeverket och ej anläggningens påverkan på omgivningen till följd av osäkerheter kring kommande placering och planering inom området. Vid etablering av kraftvärmeverket kan behov finnas att utreda dess påverkan på planområdet, delvis beroende på avståndet till kraftvärmeverket. En eventuell påverkan på planområdet behöver hanteras i samband med lov och tillståndsprövningar.

1.3 Underlagsmaterial

Följande underlagsmaterial har funnits tillgängligt vid genomförandet av denna riskbedömning:

- Riddersvik startmöte 170217, Nivå landskapsarkitektur³.
- Riddersvik – Principer förgårdsmark. Strukturplan daterad 170215, justerad 171122⁴.

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

1.4 Disposition

Riskbedömningen har lagts upp enligt följande:

- Kapitel 1 omfattar bakgrund och introduktion till uppdraget.
- Kapitel 2 ger en beskrivning av detaljplanen och dess omgivning. Detta ger en bild av kommande markanvändning samt fungerar som underlag till riskidentifieringen.
- Kapitel 3 beskriver uppdragets omfattning av riskhantering samt vilket metodval som gjorts.
- Kapitel 4–6 omfattar en riskidentifiering, riskanalys och värdering av erhållna risknivåer samt en osäkerhetshantering av dessa. Vid behov anges förslag på åtgärder.
- Kapitel 7 redovisar slutsatser.
- Bilaga A-E beskriver antaganden och beräkningar gällande transporter av farlig gods.

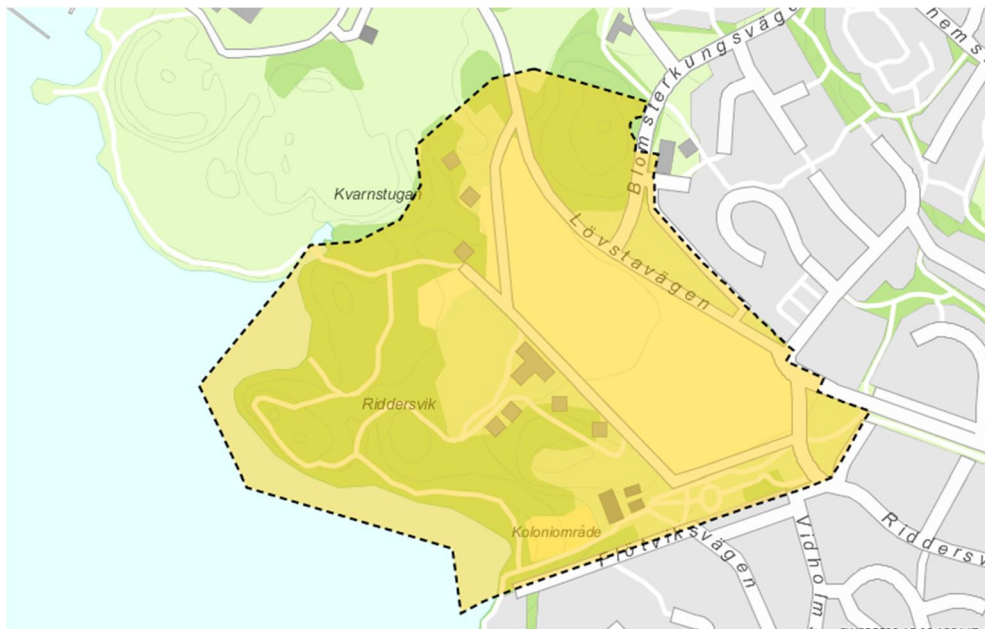
2 Områdesbeskrivning

I nedanstående kapitel beskrivs planområdet samt dess närmsta omgivning kortfattat.

2.1 Omgivningsbeskrivning

Det aktuella planområdet Riddersvik, del av Hässelby Villastad 36:1 m.m., ligger i Hässelby Villastad, se Figur 1. Planområdet är beläget sydväst om Lövstavägen som är en sekundär transportled för farligt gods⁵.

Norr om planområdet är Lövsta Återvinningscentral och Svensk Freonåtervinning belägna. Det planeras även ett kraftvärmeverk på återvinningscentralens nuvarande plats. Planerna är ännu inte fastslagna. Om kraftvärmeverket tillkommer kan återvinningscentralen komma att behöva flyttas inom området till förmån för kraftvärmeverket. Svensk Freonåtervinning önskar vara kvar, men det är i dagsläget osäkert om de kommer få plats vid återvinningscentralen då kraftvärmeverket tillkommer.

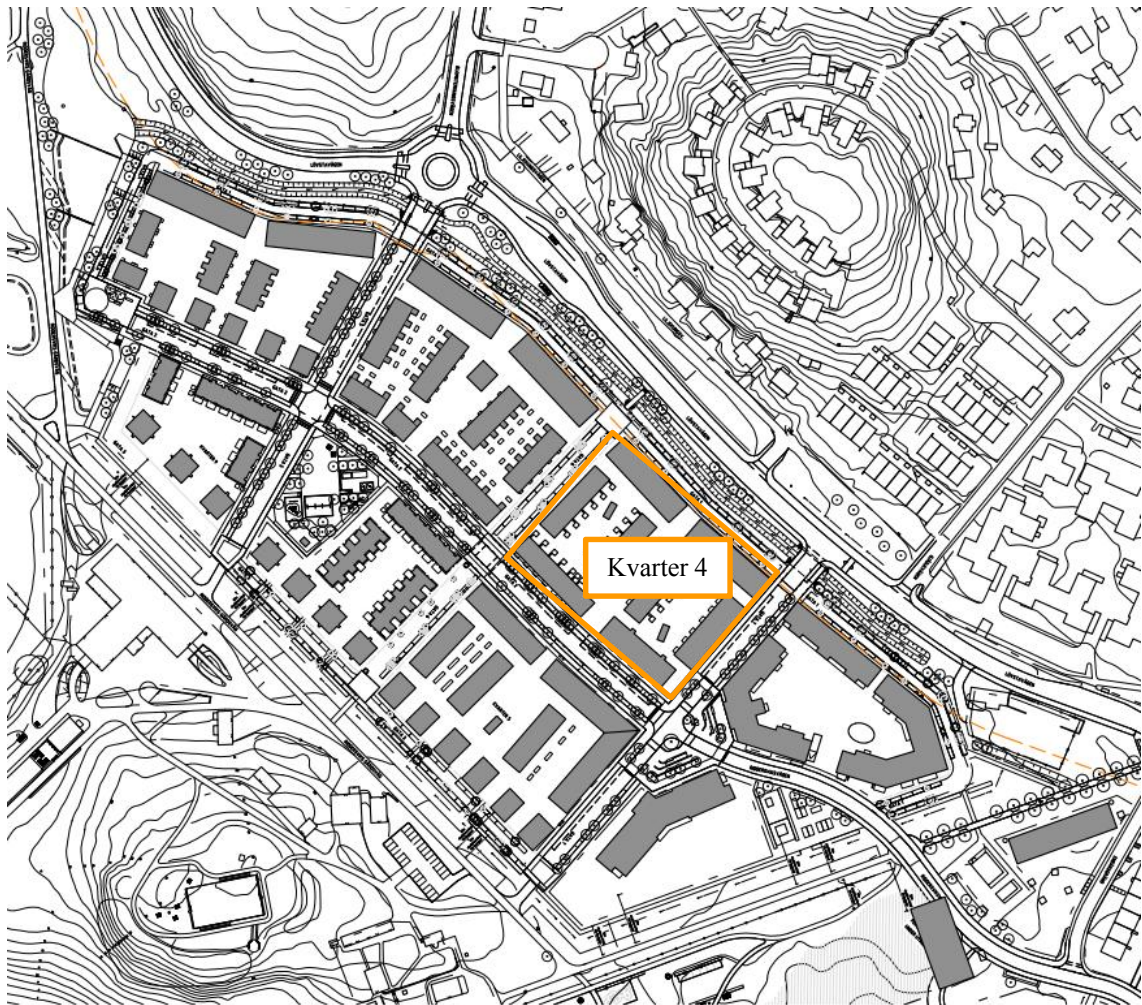


Figur 1. Aktuell detaljplan för Riddersvik, del av Hässelby Villastad 36:1 m.m.

2.2 Planområde och planerad markanvändning

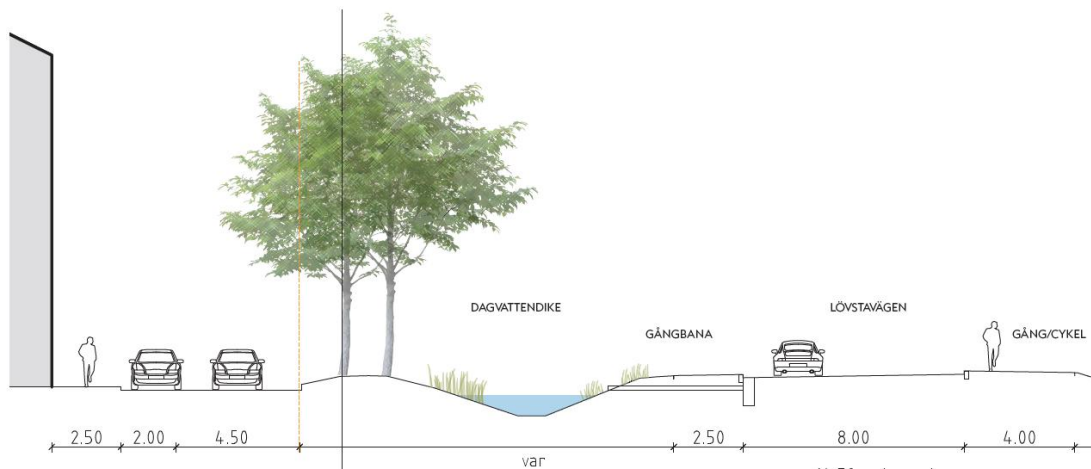
Intill Riddersviks gård fanns tidigare en trädskola för odling av träd till stadens gator, torg och parker. Eftersom trädskolan har avvecklats kan platsen nu utvecklas med nya bostäder. Detaljplanen syftar till att planlägga för nya bostäder i småhus och flerbostadshus.

Inom detaljplanen planeras för cirka 621 bostäder i både småhus, mindre flerbostadshus i varierande utformning samt en förskola och ett omsorgsboende. Utformningen illustreras i Figur 2. Loftgångar planeras i kvarter 4, se Figur 2.



Figur 2. Illustrationsplan över planområdet⁴.

Planerad bebyggelse inom planområdet är beläget längs med samt i samma nivå med Lövstavägen. Minsta avstånd från Lövstavägen till föreslagna byggnader är 25 meter, se Figur 3. Mellan Lövstavägen och den nya bebyggelsen, längs nästan hela vägsträckan, planeras ett dagvattendike. Diket utformas för att vid hundraårsregn svämma över mot Lövstavägen.



Figur 3. Avståndet mellan Lövsstavägen och föreslagna byggnader illustrerat.

Planförslaget innebär en flytt av Lövsstavägen norrut. Planförslaget innebär alltså att Lövsstavägen läggs om i ett nytt läge närmare befintliga bostäder i norr. Som mest är skillnaden 75 meter mellan befintligt läge och nytt läge, se Figur 4. Minsta avstånd från Lövsstavägen till befintliga byggnader är 25 meter.



Figur 4. Planförslaget innebär flytt av Lövsstavägen. Nytt läge illustreras i rött.

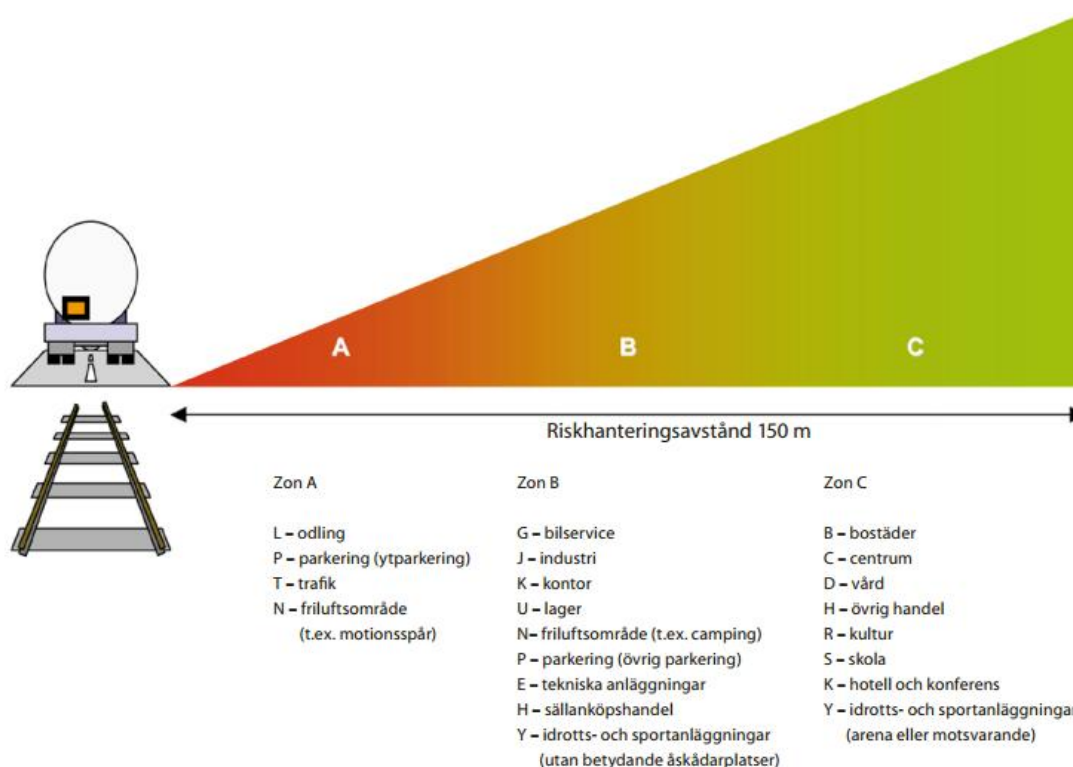
3 Omfattning av riskhantering

I detta kapitel beskrivs uppdragets omfattning av riskhantering i förhållande till gällande kravbild. Likaså beskrivs genomförandet och vilken metodik som används.

3.1 Kravbild

Att beakta olycksrisker i de avvägningar som görs vid fysisk planering bottnar i krav i plan- och bygglagen (PBL)¹ och miljöbalken (MB)². Kraven innebär att bebyggelse och byggnadsverk ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till bl.a. människors hälsa och säkerhet samt risken för olyckor, översvämning och erosion.

Riskbedömningen avser att uppfylla de krav på riskhantering som Länsstyrelsen i Skåne, Stockholm och Västra Götalands län ställer i riskpolicy *Riskhantering i detaljplanprocessen*⁶, se Figur 4. Även rekommendationerna i de riktlinjer avseende riskhantering som Länsstyrelsen i Stockholms län ger i rapporten *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods*⁷, beaktas. I dessa anges ett riskhanteringsavstånd på 150 meter intill transportleder för farligt gods, inom vilket riskhanteringsprocessen ska beaktas i framtagandet av detaljplaner. I riskpolicyn anges också zoner, utan fasta gränser, som representerar möjlig markanvändning i förhållande till transportled för farligt gods led.

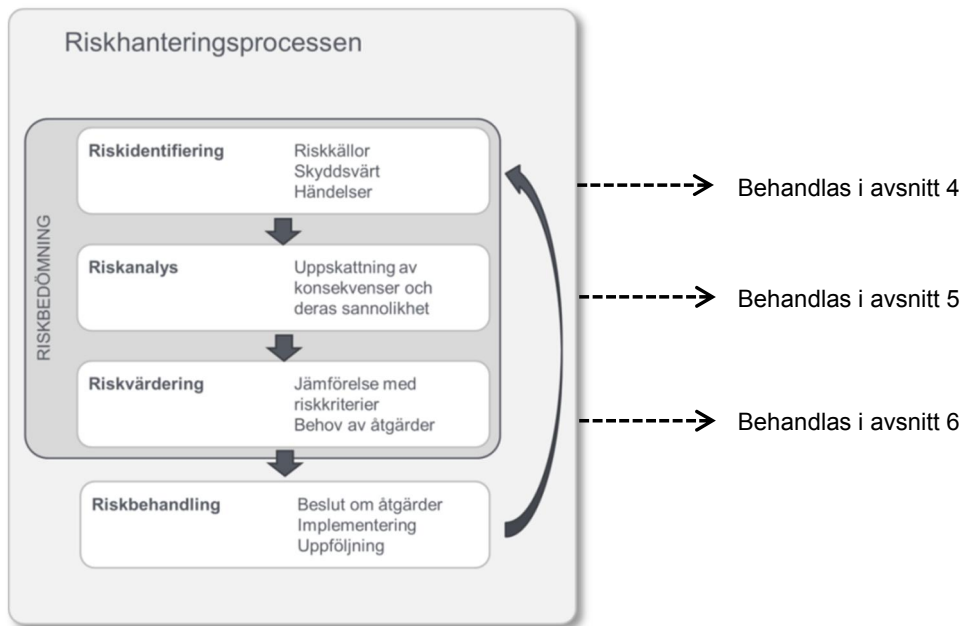


Figur 4. Zonindelning för riskpolicyns riskhanteringsavstånd.

Rekommendationerna ovan uppfylls inte för planområdet då bostäder planeras på 25 meter från Lövstavägen. För att testa om ett avsteg från rekommendationerna kan motiveras genomförs en kvantitativ riskbedömning.

3.2 Metod och genomförande

För att skapa ett beslutsunderlag avseende hantering av olycksrisker genomförs i detta uppdrag en riskbedömning som följer de principer som presenteras i riskhanteringsprocessen enligt ISO 31 000⁸, se Figur 5. Riskbehandlingen (det sista steget i processen) kräver ett aktivt beslutsfattande och ligger på kommunen att göra genom fastställande av planen och dess planbestämmelser.



Figur 5. Riskhanteringsprocessen anpassad utifrån ISO 31 000⁸. Denna rapport hanterar de delar som benämns "Riskbedömning".

3.2.1 Riskidentifiering

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

- Rekommenderade transportleder för farligt gods⁹. Beaktas inom 150 meter från planområdet⁶.
- Riskfyllda verksamheter. De verksamheter som beaktas utgörs av de som presenteras i länsstyrelsens WebbGIS⁵ och omfattar s.k. farliga verksamheter enligt Lag om skydd mot olyckor, 2 kap 4§, bensin- och drivmedelstationer⁵, inom ca 100 m från planområdet¹⁰ samt verksamheter som omfattas av Sevesolagstiftningen¹¹. Även verksamheter med tillstånd enligt Lag (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor¹² beaktas.

Uppdraget innefattar inledningsvis en uppdaterad kartläggning/uppskattning av trafikflödet och transportflödet av farligt gods på aktuell sträcka på Lövsstavägen. Underlag för transporter av farligt gods förbi planområdet identifieras utifrån befintliga riskbedömningar upprättade för Lövsstavägen. Dialog har även förts med Fortum om farligt gods transporter till ett eventuellt kraftvärmeverk¹³.

Följande riskbedömningar har utgjort underlag:

- PM Riskhantering Åkermynatan 9, Hässelby. WSP Brand & Risk, 2010-10-25¹⁴.
- PM Riskanalys av transporter med farligt gods på Lövstavägen, Kv. Skogsstjärnan. SWECO, 2012-01-03¹⁵.
- PM Riskhantering Lövstavägen Riskanalys III. SWECO, 2012-10-24, rev. 2014-07-07¹⁶.

För att i riskidentifieringen avgöra om övriga riskkällor behöver beaktas vidare tas utgångspunkt i riktlinjer från Boverkets skrift Bättre plats för arbete¹⁷ samt Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps (MSB) rapport Samhällsplanering och riskhantering i anslutning till storskalig kemikaliehantering¹⁸. Där anges schablonmässiga skyddsavstånd från riskkällan inom vilken riskerna behöver utredas närmare vid planering av ny bebyggelse. Det finns inte heller någon verksamhetsanpassad uppskattning av risken utan skyddsavstånden är endast schablonmässiga avstånd utifrån den typen av verksamhet som bedrivs.

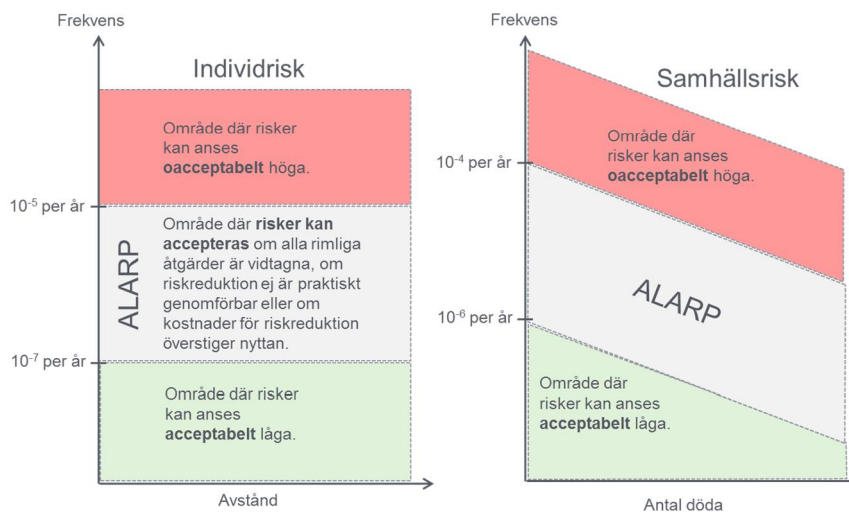
3.2.2 Riskanalys och riskvärdering

Nedan beskrivs vilken metodik som används för att uppskatta och värdera risker förknippade med de transporter av farligt gods som beaktas vidare i riskbedömningen.

Riskanalysen för risker kopplade till transporter av farligt gods utförs kvantitativt genom att de två riskmåten individ- och samhällsrisk beräknas. Bedömningen omfattar riskpåverkan på människa inom planområdet.

- Individrisk är sannolikheten (ofta presenterad som frekvensen per år) för att en person som ständigt befinner sig på en specifik plats omkommer. Individrisken är platsspecifik och tar ingen hänsyn till hur många personer som kan påverkas av skadehändelsen. Syftet med riskmättet är att tillse att enskilda individer inte utsätts för icke-tolerabla risker.
- Samhällsrisk utgörs av sannolikheten för att ett visst antal personer omkommer till följd av en olycka. Samhällsriskmättet tar hänsyn till persontäthet och studeras över ett område som normalt är en kvadratkilometer stort. Risken redovisas ofta som en s.k. F/N-kurva som visar den ackumulerade frekvensen (per år) för ett visst utfall mätt i antal döda.

För riskvärderingens jämförelse med riskkriterier kommer de nivåer och principer som föreslås av DNV¹⁹ att användas, se Figur 6. Dessa är tillämpbara för de två riskmåten individrisk och samhällsrisk.



Figur 6. Riskvärderingskriterier anpassade utifrån DNV¹⁹. ALARP-området definieras på samma sätt för individ- som samhällsrisik.

Som utgångspunkt för identifiering av lämpliga riskreducerande åtgärder används rapporten *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner*²⁰ och *Transporter av farligt gods – Handbok för kommunernas planering*²¹.

4 Riskidentifiering

I detta avsnitt presenteras de riskkällor som har identifierats och vad som definieras som skyddsvärt. Dessutom anges vilka möjliga händelser eller olycksscenarier som kan uppstå samt om händelserna kommer att beaktas vidare i analysen.

4.1 Riskkällor

Nedan redovisas identifierade riskkällor. För utförligare beskrivning av indata och antaganden i beräkningar, se Bilaga A och Bilaga B.

4.1.1 Transporter av farligt gods på väg

Lövstavägen utgör en rekommenderad sekundär transportled för farligt gods⁵. Länsstyrelsen har pekat ut ett rekommenderat vägnät för transporter med farligt gods som består av primära och sekundära transportvägar. De primära transportvägarna bildar ett huvudvägnät för genomfartstrafik och användas så långt som möjligt för transporter av farligt gods. De sekundära transportvägarna är avsedda för lokala transporter till och från de primära transportvägarna. Eftersom Lövstavägen är en rekommenderad sekundär transportled för farligt gods, bedöms leveranser till eventuella verksamheter i området vara avgörande för flödet. En bedömning av de lokala förutsättningarna genomförs utifrån befintliga riskbedömningar^{14,15,16} samt kontakt med Fortum angående transporter av farligt gods till ett eventuellt kraftvärmeverk¹³. De verksamheter identifieras som har transporter eller kan ha transporter som passerar planområdet redovisas nedan och illustreras i Figur 7.

- Lövsta Återvinningscentral
- Svensk Freonåtervinning AB
- Kraftvärmeverk (planeras)

Antalet transporter som bedöms passera området till dessa verksamheter redovisas i Bilaga B.



Figur 7. Aktuella verksamheter i området och Lövstavägen.

4.1.2 Lövsta Återvinningscentral

På Lövsta Återvinningscentral kan både företag och privatperson lämna grovsopor och elavfall²². Det är enbart privatpersoner som kan lämna sitt farliga avfall där. En återvinningscentral är en mottagningsstation för hushållens skrymmande avfall och el-avfall²³. Den avser en större bemannad anläggning av grovavfall, trädgårdsavfall, el-avfall, hushållens farliga avfall m.m. Lövsta Återvinningscentral är en tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet⁵.

Återvinningscentralen kan beaktas utifrån Boverkets schabloniserade skyddsavstånd avseende miljöstation om 50 meter. Återvinningscentralen är belägen över 400 meter bort från planerad bebyggelse inom planområdet och beaktas därmed ej vidare.

4.1.3 Svensk Freonåtervinning AB

Svensk Freonåtervinning AB driver en anläggning för återvinning av köldmedia ur kyl- och frysmöbler samt isolermaterial²⁴. Verksamheten innefattar återvinning av freon (CFC-ämnen) i kylmöbler samt bygg- och rörisolering. Svensk Freonåtervinning är en tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet⁵.

Svensk Freonåtervinning kan beaktas utifrån Boverkets schabloniserade skyddsavstånd avseende mellanlager för miljöfarligt avfall om 200 meter. Svensk Freonåtervinning är belägen över 400 meter bort från planerad bebyggelse inom planområdet och beaktas därmed ej vidare.

4.2 Skyddsvärt

Skyddsvärt i denna riskbedömning utgörs av människors hälsa och säkerhet. Eftersom planområdet planeras att innehålla bostäder kommer människor vistas i området såväl nattetid som dagtid.

4.3 Identifierade händelser och olycksscenarier

Följande olycksscenarier kommer att beaktas vidare i analysen:

- Transporter med farligt gods, vilket innebär att scenarier som kan ge upphov till brand, explosion samt toxisk och frätande påverkan beaktas. Samtliga olycksscenarier som kan förekomma vid olyckor med transporter av farligt gods presenteras i Bilaga A.

5 Riskanalys

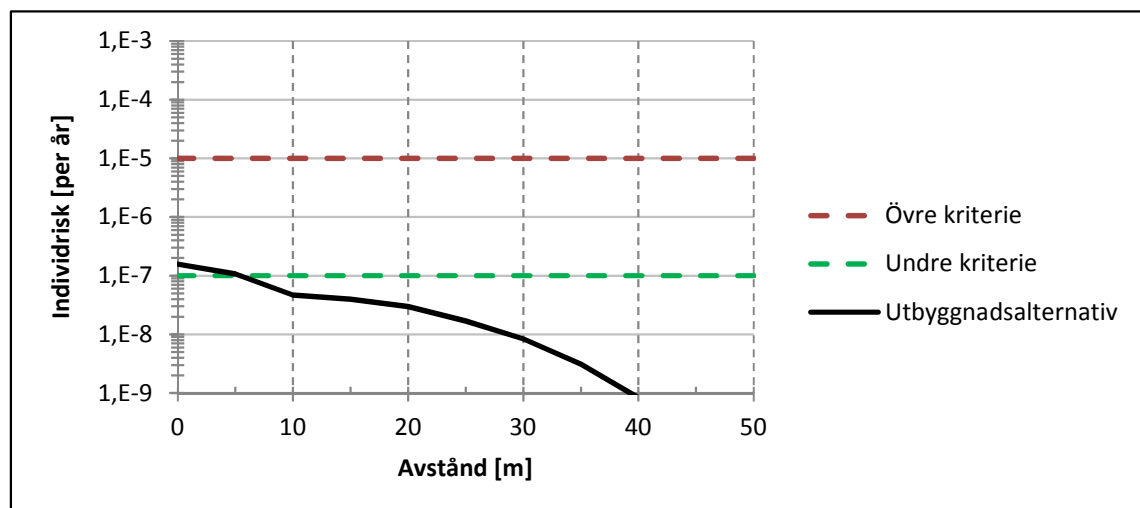
I följande avsnitt redovisas resultat från genomförd riskanalys.

Resultaten presenteras utifrån de beräknade riskmåttan individ- och samhällsrisk. I Bilaga A beskrivs möjliga olycksscenarier, Bilaga B och Bilaga C innehåller de förutsättningar och antaganden som legat till grund för frekvensberäkningarna, Bilaga D beskriver konsekvensberäkningar och Bilaga E redovisar hur beräkning av risknivåer genomförts. Följande scenario har beräknats:

- Utbyggnadsalternativ: Beräkningarna genomförs för år 2040, med transporter till Lövsta Återvinningscentral, Svensk Freonåtervinning och nytt kraftvärmeverk.

5.1 Individrisk

I Figur 8 presenteras resultaten för individrisken från Lövstavägen.

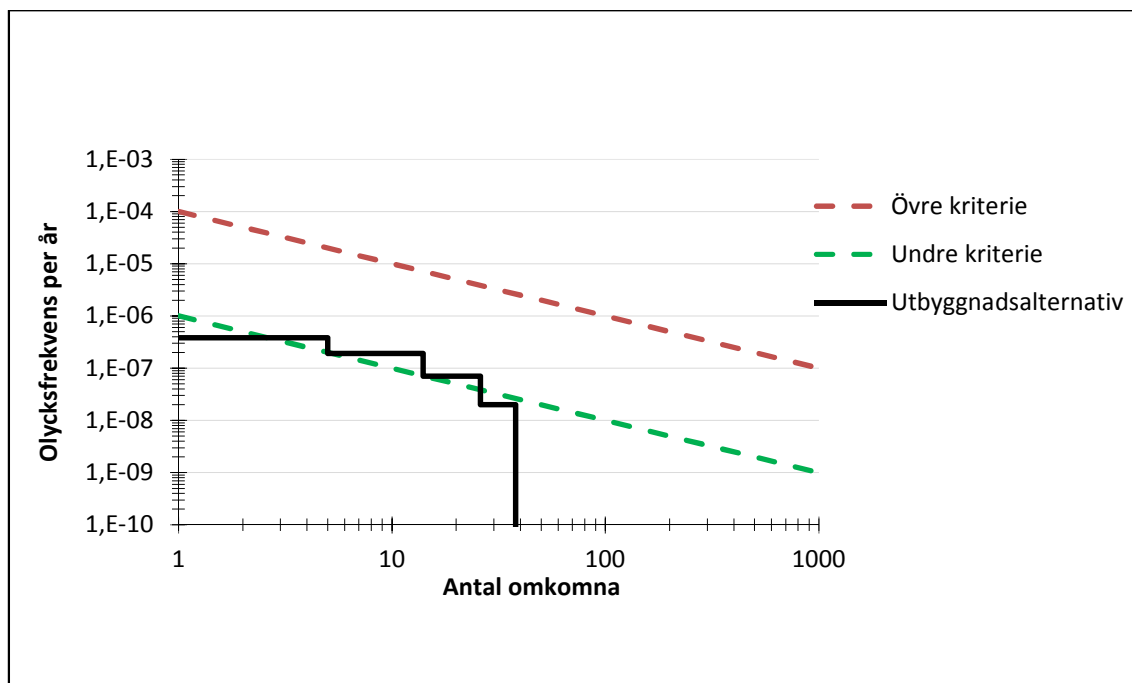


Figur 8. Individrisken från Lövstavägen.

Resultaten från beräkningarna visar att individrisken är belägen i ALARP-området inom de närmsta 5 metrarna från vägen. På ett avstånd större än 5 meter är risknivån att betrakta som acceptabelt låg. Det största bidraget till individrisknivån inom de första 45 metrarna brandfarliga vätskor (ADR-S klass 3).

5.2 Samhällsrisk

I Figur 9 presenteras resultaten för samhällsrisken från Lövstavägen.



Figur 9. Samhällsrisk från Lövstavägen.

Resultatet visar att samhällsrisken är belägen i nedre delen av ALARP-området, där risknivån är tolerabel om alla rimliga åtgärder vidtas. Det är främst olyckor med brandfarliga vätskor (ADR-S klass 3) som bidrar till samhällsrisknivån är förhöjd. Detta då bebyggelse är placerad nära vägen och en stor andel av befolkningen inom planområdet och inom kvadratkilometern (med den tillkommande bebyggelsen och riskkällan i dess mitt) finns inom konsekvensavståndet för dessa händelser.

5.3 Osäkerheter och känslighetsanalys

Resultaten i riskbedömningar bör alltid betraktas med vetskap om de osäkerheter som finns i de många antaganden och ingångsvärden som använts vid analysen. De antaganden och ingångsvärden som bedöms vara särskilt förknippade med osäkerheter är framtida antal transporter av farligt gods.

För att säkerställa att riskerna i övrigt inte underskattas har de gjorda antagandena varit konservativa. Baserat på detta kan det antas att den verkliga risknivån i detta avseende inte överstiger den beräknade. En ökning av mängden farligt gods ger en ökning i risknivån.

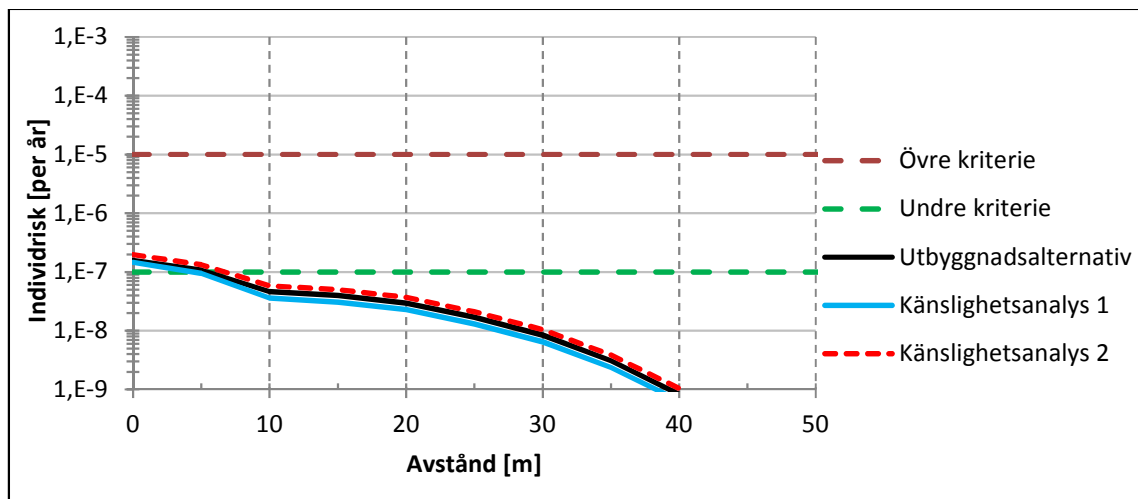
- Känslighetsanalys 1: Beräkningarna genomförs för år 2040, med transporter enbart till Lövsta Återvinningscentral och planerat kraftvärmeverket.
- Känslighetsanalys 2: Beräkningarna genomförs för år 2040, med transporter till Lövsta Återvinningscentral, Svensk Freonåtervinning och planerat kraftvärmeverk. Transporterna av farligt gods till verksamheterna ökar med 25%.

En minskad befolkning nära vägen har en stor inverkan på den något förhöjda samhällsrisk. Följande känslighetsanalys genomför därmed:

Känslighetsanalys 3: Befolkningen inom planområdet på 25–40 meter från Lövstavägen (där det placerats en stor mängd bostäder) minskas från 720 personer till 350 personer. De övriga 300 personerna flyttas till 40–200 meter från Lövstavägen. Känslighetsanalysen för förändrad befolkningstäthet påverkar inte individrisken och redovisas därför endast för samhällsrisk.

5.3.1 Individrisk

I Figur 10 presenteras resultaten för känslighetsanalys 1 och 2 av individrisken tillsammans med utbyggnadsalternativet. Känslighetsanalys 3 med ändrade befolkningsdata påverkar inte individrisken.

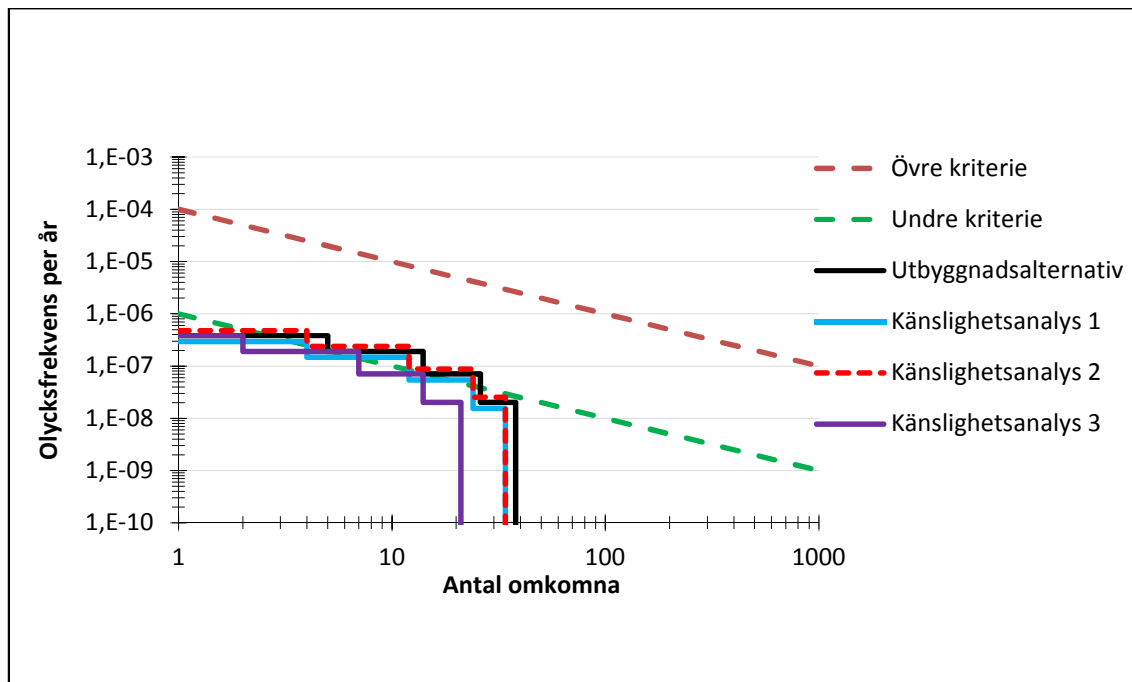


Figur 10. Individrisk för utbyggnadsalternativ och känslighetsanalyser.

Resultaten från känslighetsanalyser 1 och 2 visar att individrisken är belägen i ALARP-området inom de närmsta 5–6 metrarna från vägen. På ett avstånd större avstånd är risknivån att betrakta som acceptabelt låg. Det största bidraget till individrisknivån inom de första 45 metrarna brandfarliga vätskor (ADR-S klass 3). I känslighetsanalys 1 har transportererna med farligt gods minskat något då transportererna till Svensk Freonåtervinning inte tagits med i beräkningarna.

5.3.2 Samhällsrisk

I Figur 11 presenteras resultaten för känslighetsanalysen för samhällsrisk. Det som visas är känslighetsanalys 1, 2 och 3 tillsammans med utbyggnadsalternativet.



Figur 11. Samhällsrisk för utbyggnadsalternativ och känslighetsanalyser.

Samhällsrisknivåerna för känslighetsanalys 1 och känslighetsanalys 2 är belägna i nedre delen av ALARP-området. Känslighetsanalys 1 är något lägre vilket beror på en minskad mängd transporter av farligt gods då Svensk Freonåtervinnings transporter ej tas hänsyn till. Resultatet av känslighetsanalys 3 visar på att en minskning av personer inom de närmsta byggnaderna (25–40 meter) ger en acceptabel samhällsrisk. Detta då det största bidraget till samhällsrisknivån är brandfarliga vätskor (ADR-S klass 3), vilka har ett konsekvensavstånd på omkring 45 meter. Om personmängden minskas inom 45 meter från vägen påverkas därmed färre människor vid en olycka.

5.3.3 Resultat av känslighetsanalys

Skillnaderna mellan känslighetsanalyserna 1, 2 och 3 samt utbyggnadsalternativet beror på en ändrad mängd farligt gods samt en ändrad befolkningstäthet. I känslighetsanalys 1 visar på att om inte Svensk Freonåtervinnings transporter tillkommer kommer samhällsriskerna att minska något. Känslighetsanalys 2 visar på att en 25% ökning av farligt gods endast påverkar risknivån marginellt. Känslighetsanalys 3 visar på att om persontätheten inom 25–40 meter minskar också samhällsriskerna för planområdet.

Utifrån att planerna är långt gångna bedöms det rimligt att främst föra resonemang utifrån utbyggnadsalternativet. Resonemang avseende åtgärder kommer föras utifrån känslighetsanalys 1 och 3.

6 Riskvärdering och riskreducerande åtgärder

I följande avsnitt redovisas riskvärdering och behov av riskreducerande åtgärder utifrån resultat.

6.1 Riskvärdering

Resultatet visar att individrisken är acceptabelt låg 5 meter från Lövestavägen och fortsätter därefter att sjunka allt eftersom avståndet till Lövestavägen ökar. Individrisken för området är därmed acceptabel på det avstånd där ny bebyggelse planeras. En loftgång innebär ökad exponering, men då individrisken är acceptabel bedöms loftgångarna i kvarter 4 på ett avstånd av 25 meter från Lövestavägen inte vara ett problem ur riskhänsyn. Inget behov av åtgärder föreligger ur ett individriskperspektiv.

Samhällsriskerna är belägen i nedre delen av ALARP-området. ALARP-området definieras i acceptanskriteriet som det område där risker kan accepteras om:

- alla rimliga åtgärder är vidtagna,
- om riskreduktion ej är praktisk genomförbar eller
- om kostnaden för riskreduktionen överstiger nyttan.

Resultatet från samhällsriskberäkningen visar på behov av att göra en bedömning av möjligheter för riskreduktion utifrån ovanstående kriterier. Det är upp till Stockholms stad att göra en sådan bedömning. I avsnitt 6.2 presenteras underlag till en sådan bedömning.

6.2 Riskreducerande åtgärder

Det är främst olyckor med brandfarliga vätskor (ADR-S klass 3) som bidrar till att samhällsrisknivån är förhöjd. Detta då en stor andel av befolkningen kommer att befinna sig inom konsekvensavståndet för dessa olycksscenarioer i föreslagen utformning. Den tillkommande bebyggelsen inom planområdet är tänkt att placeras som närmast 25 meter från Lövestavägen och planeras innehålla bostäder. Riskreducerande åtgärder för planområdet bör alltså syfta till att minska konsekvenserna eller sannolikheten för dessa scenarier, alternativt minskas exploateringsgraden i de delar som är belägna närmast Lövestavägen.

6.2.1 Möjliga riskreducerande åtgärder

Principiellt sett kan åtgärder antingen vidtas genom att påverka:

- A. Riskkällan.
- B. Avståndet mellan riskkällan och det skyddsvärda.
- C. Robustheten i det skyddsvärda (bebyggelsen). Robustheten kan bero på t.ex. utformning eller användning.

Att riskhantera i tidiga skeden är att föredra då det då finns större möjligheter att vidta sådana åtgärder som ger en stor effekt på riskbilden (särskilt att påverka riskkällan, avstånd eller markanvändning/exploateringsgrad, se punkt A och B). Små möjligheter finns att påverka riskkällan inom ramen för detaljplanen. Att vidta åtgärder inom ramen för utformning av bebyggelsen (punkt C) är en annan möjlighet som kan ge goda riskreducerande effekter.

Identifierade åtgärder för att påverka riskkällan (punkt A):

- Påverka riskkällan genom att minska antal transporter av farligt gods på Lövstavägen. Inom aktuell detaljplan är det endast möjligt att påverka transporter till Svensk Freonåtervinning. Denna effekt illustreras i känslighetsanalys 1 och påverkar ej risknivån i någon större utsträckning.

Identifierade åtgärder för att påverka avståndet mellan riskkällan och det skyddsvärda (punkt B):

- Öka skyddsavstånd mellan riskkällan och bebyggelsen. I detta planförslag är det en förutsättning med bostäder på 25 meter från Lövstavägen. Detta innebär begränsade möjligheter att påverka skyddsavståndet.
- Minska antal exponerade personer genom att minska exploateringsgraden 0–45 meter från vägen. Genom att sänka tillfört personantal sänks samhällsrisk. Denna effekt illustreras i känslighetsanalys 3 och sänker risknivån något. Bostäder på 25 meter från Lövstavägen innebär begränsade möjligheter att påverka persontätheten.

Identifierade åtgärder för att påverka robustheten i det skyddsvärda (punkt C):

Användning:

- Påverka vilken typ av verksamhet som exponeras genom att göra förändringar i lokalisering av verksamheter med utgångspunkt i Länsstyrelsens riktlinjer presenterade i Avsnitt 3.1⁷. Länsstyrelsen anser att kommunen bör lokalisera bebyggelse enligt dessa rekommendationer för att uppnå en god samhällsplanering. Detta görs genom att styra robusta verksamheter med i de volymer som placeras närmast vägen och mer sårbara verksamheter såsom exempelvis bostäder och dagis längre bort, sänks samhällsrisk. I detta planförslag är det en förutsättning med bostäder på 25 meter från Lövstavägen.
- Områden intill riskkällan bör begränsas så att den inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.

Utformning:

- Uppförande av plank, mur eller skärm som utformas för att skydda mot värmestrålning. Skärmen ska vara tät slutande mot mark och i tät konstruktion som inte släpper igenom värmestrålning.
- Fasader utförs i lägst brandteknisk klass EI30 vilket innebär bland annat att glas ska ha lägst brandteknisk klass EW30.
- Fasader utförs i obrännbart material.
- Ej öppningsbara fönster i fasad mot Lövstavägen. Fönster som behöver vara öppningsbara för att klara fönsterputsning är endast öppningsbara med nyckel/verktyg.
- Friskluftsintag ska riktas bort från vägen.
- Det ska vara möjligt att utrymma bort från vägen på ett säkert sätt.
- Områden i direkt anslutning till riskkällan bör inte exploateras på sådant sätt att ett eventuellt olycksförlopp kan förvärras. Hårda konstruktioner, skarpa föremål eller motsvarande som kan orsaka skada på eventuellt avåkande fordon bör undvikas.
- Skydd längs väggkant som hindrar vätska från att rinna av från vägbanan.

Till följd av att det finns små möjligheter att påverka riskkällan inom ramen för detaljplanen kommer fortsatta resonemang om åtgärder att fokusera på kvarstående åtgärdsalternativ i ovanstående lista, dvs. utformningsåtgärder från punkt C. Detta beaktas vidare i nästa avsnitt.

6.2.2 Skyddseffekter och bedömning av åtgärders rimlighet

Brandfarliga vätskor är det olycksscenario som dominerar riskbidraget nära vägen. Åtgärder som bedöms rimliga att vidta är de som utgör ett skydd från påverkan från de olika förekommande typerna av brandscenarier från ADR-S klass 3 (brandfarliga vätskor) som kan uppkomma på Lövstavägen och som inte når längre än som mest omkring 45 meter. Effekten av nämnda åtgärder utreds vidare nedan.

För detta kan en barriär användas för att skilja riskobjekt och skyddsobjekt åt. På så sätt kan påverkan mot det skyddsvärda minskas vid en olycka. En barriär har störst skyddseffekt avseende strålning mot marknivån och därmed människor som vistas där. Byggnader mot Lövstavägen uppförs i upp till fem våningar. Det är viktigt att tillse att barriären är tätt slutande mot mark och att konstruktionen är tät, så att värmestrålning inte släpps igenom. En tätt slutande barriär hindrar funktionen från dagvattendiket som är till för att vid hundraårsregn låta diket svämma över mot Lövstavägen och ej mot bebyggelsen. Inget behov av plank har identifierats i genomförd bullerutredning²⁵. Det bedöms ej rimligt att uppföra ett plank då risknivån endast är i nedre delen av ALARP-området, barriären hindrar bebyggelsens skydd mot översvämning och barriären skyddar främst i marknivå, dvs. för personer utomhus.

Mellan Lövstavägen och tillkommande bebyggelse bedöms det dock rimligt att inte uppmuntra till stadigvarande vistelse. Att inte uppföra byggnader inom 25 meter från vägen (prickmark, för att säkerställa att marken inte förses med byggnader) och att mellan byggnader och vägen inte uppmana till stadigvarande vistelse ger en riskreducerande effekt. Åtgärden innebär att sannolikheten begränsas för att personer utsätts för en förhöjd risknivå under längre tidsperioder.

För vägar där det transporteras farligt gods anser Länsstyrelsen i sina riktlinjer⁷ att det inom 25 meter ska finnas särskilda skyddsåtgärder oavsett vad riskutredningen kommer fram till. Där framgår att fasader ska utföras i obrännbart material alternativt lägst brandteknisk klass EI30. Det finns bortom 25 meter enligt Länsstyrelsens riktlinjer inga krav. Eftersom att individrisken är acceptabel vid planerad bebyggelse, bedöms det inte rimligt att fasader utförs i obrännbart material eller fasad i lägst brandtekniskklass EW30 för att erhålla ett skydd avseende brandfarliga vätskor (ADR-S klass 3). Fasadåtgärden hade kunnat ge en viss reduktion av samhällsriskerna genom att ge ett skydd för personer som befinner sig i byggnaderna.

Åtgärder som bortvänd och avstängningsbar ventilation minskar konsekvensen för personer som vistas inomhus vid utsläpp av gaser. Åtgärdens effekt kan minska om det finns andra öppningar i fasad, som öppningsbara fönster eller dörrar. Det bedöms ej rimligt med ej öppningsbara fönster i fasader mot Lövstavägen då bebyggelsen som uppförs är bostäder, samhällsriskerna är låga och åtgärdens effekt är svårverifierad. Avstängningsbar ventilation bedöms inte som en rimlig åtgärd att vidta då den kräver en fungerande organisation vilket är en funktion som är svår att säkerställa i bostäder. Åtgärden bortvänd ventilation rekommenderas då den bedöms enkel att genomföra.

En åtgärd som bedöms ge viss riskreducerande effekt är att möjliggöra utrymning i byggnadssida som vetter bort från riskkällan. Denna åtgärd ger en ökad möjlighet för personer att utrymma byggnader innan kritiska förhållanden uppstår till följd av en olycka på angränsande transportled för farligt gods. Att möjliggöra utrymning bort från riskkällan ger en effekt då personer då kan skapa ett större avstånd mellan sig själv och olyckan. Åtgärden innebär ökade möjligheter till

säker utrymning av byggnader generellt och inte enbart vid olyckor som involverar farligt gods. Denna åtgärd rekommenderas då den bedöms enkel att genomföra.

Åtgärder i utomhusmiljön i direkt anslutning till riskkällan bör exploateras på sådant sätt att ett eventuellt olycksförlopp inte kan förvärras. Detta innebär att hårda konstruktioner, skarpa föremål eller motsvarande som kan orsaka skada på eventuellt avåkande fordon bör undvikas. Även ett skydd längs väggkant som hindrar vätska från att rinna av från vägbanan bör finnas. Denna åtgärd syftar till att säkerställa att olyckan huvudsakligen kan hanteras på eller i omedelbar närhet av leden. Dessa åtgärder rekommenderas och bör vidtas då de har bedömts som en förutsättning för genomförda beräkningarna och bedöms enkla att genomföra. Effekten av att inte vidta dessa åtgärder har inte uppskattats inom ramen för denna riskbedömning.

6.2.3 Förslag på riskreducerande åtgärder

Förslag på utformningsåtgärder som bedöms lämpliga utifrån ovanstående resonemang redovisas nedan. Samhällsrisknivån är belägen inom det nedre delen av ALARP-området, där risknivån kan tolereras om inga ytterligare åtgärder kan vidtas eller om kostnaderna för sådana är orimligt stora. Inga ytterligare åtgärder har identifierats som bedöms ha en stor nytta med avseende på riskreducerande effekt till en rimlig kostnad.

Åtgärder i tillkommande bebyggelse:

- Prickmark, för att säkerställa att marken inom 25 meter från Lövstavägen inte förses med byggnader.
- I byggnad inom 45 meter från Lövstavägen bör friskluftsintag placeras i byggnadssida som vetter bort från Lövstavägen.
- Utrymning av byggnader bör möjliggöras i byggnadssida som vetter bort från Lövstavägen.

Åtgärder i utomhusmiljö kring Lövstavägen:

- Områden inom 25 meter Lövstavägen bör begränsas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.
- Områden i direkt anslutning till riskkällan bör inte exploateras på sådant sätt att ett eventuellt olycksförlopp kan förvärras. Hårda konstruktioner, skarpa föremål eller motsvarande som kan orsaka skada på eventuellt avåkande fordon bör undvikas.
- Skydd längs väggkant som hindrar vätska från att rinna av från vägbanan i form av kantsten eller liknande.

Beräkningarna har tagit höjd för den utökning som planeras inom ramen för kraftvärmeverket. Risknivån inomhus är generellt något lägre än utomhus eftersom bebyggelsen har en riskreducerande effekt med avseende på de studerade olycksriskerna. Redovisade åtgärder för utomhusmiljön är en förutsättning för genomförda beräkningarna och bör således vidtas.

Vidtagna åtgärder i tillkommande bebyggelse bedöms skapa förutsättningar för en acceptabel samhällsrisk. För det aktuella planområdet bedöms det svårt att vidta ytterligare rimliga åtgärder.

6.2.4 Ställningstagande kring åtgärder

Stockholms stad har det övergripande ansvaret för människors hälsa och säkerhet. Staden har också möjlighet att göra avvägningar mellan olika intressen och genomförd riskbedömning ska mot bakgrund av det ses som ett underlag för Stockholms stads beslutsfattande. I bedömningen av möjligheter för riskreduktion bör även beaktas hur den ökning av samhällsrisk som den planerade bebyggelsen bidrar med kan komma att påverka framtida exploatering i närområdet. Om riskreduktion inte bedöms försvarbar ur ett kostnads/nyttoperspektiv eller praktisk genomförbar har Stockholms stad vid antagande av detaljplanen möjlighet att acceptera den ökning av samhällsrisk som exploateringen bidrar med. Såväl avvägningar och bedömning av åtgärders rimlighet bör dock göras utifrån aktuella risknivåer, med ambitionen att tillgodose lämplig markanvändning avseende människors hälsa och säkerhet.

7 Slutsatser

Föreslagen bostadsbebyggelse på 25 meter är ett avsteg från Länsstyrelsen i Stockholms riktlinjer. Resultatet av genomförd riskbedömning visar att individrisken är acceptabelt låg bortom 5 meter från Lövstavägen. Samhällsrisken är belägen i nedre delen av ALARP-området, där risknivån är tolerabel om alla rimliga åtgärder vidtas. Det är främst olyckor med brandfarliga vätskor (ADR-S klass 3) som bidrar till att samhällsriskenivån är förhöjd. Detta då stor andel av befolkningen kommer att befinna sig inom konsekvensavståndet för dessa olycksscenarier i föreslagen utformning. Riskreducerande åtgärder för detaljplaneområdet bör alltså syfta till att minska konsekvenserna eller sannolikheten för dessa scenarier.

Sammantaget bedöms resultatet från beräkningarna medföra behov av att göra en bedömning av möjligheter för riskreduktion utifrån ett kostnads-/nyttoperspektiv och praktisk genomförbarhet. Principiellt sett kan åtgärder antingen vidtas genom att påverka riskkällan, påverka avståndet mellan riskkällan och det skyddsvärda, eller slutligen genom att påverka robustheten i det skyddsvärda. Robustheten kan bero på t.ex. utformning eller användning. En förutsättning angiven i planen är att bostäder ska placeras på 25 meters avstånd från Lövstavägen, vilket påverkar åtgärder förknippade med avstånd till riskkälla och typ av användning. Små möjligheter finns att påverka riskkällan inom ramen för detaljplanen. Förslag på åtgärder fokuserar därför på utformningsåtgärder. Följande riskreducerande åtgärder föreslås och har möjlighet att skapa förutsättningar för en acceptabel samhällsrisk enligt tillämpade riskvärderingskriterier¹⁹.

Åtgärder i tillkommande bebyggelse:

- Prickmark, för att säkerställa att marken inom 25 meter från Lövstavägen inte förses med byggnader.
- I byggnad inom 45 meter från Lövstavägen bör friskluftsintag placeras i byggnadssida som vetter bort från Lövstavägen.
- Utrymning av byggnader bör möjliggöras i byggnadssida som vetter bort från Lövstavägen.

Åtgärder i utomhusmiljö kring Lövstavägen:

- Områden inom 25 meter Lövstavägen bör begränsas så att de inte uppmuntrar till stadigvarande vistelse.
- Områden i direkt anslutning till riskkällan bör inte exploateras på sådant sätt att ett eventuellt olycksförlopp kan förvärras. Hårda konstruktioner eller motsvarande som kan orsaka skada på eventuellt avåkande fordon bör undvikas.
- Skydd längs väggkant som hindrar vätska från att rinna av från vägbanan i form av kantsten eller liknande.

Om riskreduktion inte bedöms försvarbar ur ett kostnads/nyttoperspektiv eller praktiskt genomförbar har Stockholms stad vid antagande av detaljplanen möjlighet att acceptera den ökning av samhällsrisk som exploateringen bidrar med.

Planer finns på att etablera ett kraftvärmeverk i närheten av planområdet. Riskbedömningen omfattar dock endast transporter till ett eventuellt kraftvärmeverk på grund av osäkerheter kring kommande placering och planering inom området. Vid etablering av kraftvärmeverket kan behov finnas att utreda dess påverkan på planområdet. En eventuell påverkan på planområdet behöver hanteras i samband med lov och tillståndsprövningar.

8 Referenslista

- ¹ Plan- och bygglag (2010:900)
- ² Miljöbalk (1998:808)
- ³ Nivå landskapsarkitektur (2017). Riddersvik startmöte 170217, Nivå landskapsarkitektur.
- ⁴ Nivå Landskapsarkitektur (2017). Riddersvik – Principer förgårdsmark. Strukturplan daterad 170215, justerad 171122. Illustrationsplan Riddersvik, 2017-05-05.
- ⁵ Länsstyrelsen (2017) *Länsstyrelsens WebbGIS*, [Elektronisk], Hämtat den 2017-01-30, från: <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>, 2017-09-08.
- ⁶ Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län & Västra Götalands län, (2006). *Riskhantering i detaljplanprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods*. Faktablad 2006:000.
- ⁷ Länsstyrelsen Stockholms län (2016). *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods*. Löpnummer: Fakta 2016:4.
- ⁸ SIS (2010). *Svensk Standard SS-ISO 31000:2009. Riskhantering – Principer och riktlinjer*. Utgåva 1, ICS: 03.100.01;04.050. Stockholm: Swedish Standards Institute (SIS).
- ⁹ Trafikverket (2015) *NVDB på web*. [Elektronisk] Tillgänglig: <https://nvdb2012.trafikverket.se/SeTransportnatverket> 2015-10-06.
- ¹⁰ Länsstyrelsen i Stockholms län (2000). *Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill väg och järnväg för transport av farligt gods samt intill bensinstationer*. Rapport 2000:01, Länsstyrelsen i Stockholms län.
- ¹¹ Lag (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor
- ¹² Lag (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor
- ¹³ Fortum (2017). Mail Sofi Erselius, CSR- & Miljöspecialist på AB Fortum Värme, 2017-10-09 och 2017-10-20.
- ¹⁴ WSP (2010). PM Riskhantering Åkermyntan 9, Hässelby. WSP Brand & Risk, 2010-10-25.
- ¹⁵ SWECO (2012). PM Riskanalys av transporter med farligt gods på Lövvästvägen, Kv. Skogsstjärnan. SWECO, 2012-01-03.
- ¹⁶ SWECO (2014). PM Riskhantering Lövvästvägen Riskanalys III. SWECO, 2012-10-24, rev. 2014-07-07.
- ¹⁷ Boverket m.fl. (1995): Bättre plats för arbete.
- ¹⁸ MSB (2015). Samhällsplanering och riskhantering i anslutning till storskalig kemikaliehantering. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap, maj 2015.
- ¹⁹ Räddningsverket (1997). *Värdering av risk*. FoU RAPPORT, DNV. ISBN 91-88890-82-1. Karlstad: Statens räddningsverk.
- ²⁰ Boverket & Räddningsverket (2006). *Säkerhetshöjande åtgärder i detaljplaner – Vägledningsrapport*. Karlstad: Räddningsverket.
- ²¹ SKL (2012). *Transporter av farligt gods – Handbok för kommunernas planering*. Stockholm: Sveriges kommuner och landsting. Avdelningen för tillväxt och samhällsbyggnad.
- ²² Återvinning Stockholm (2017). Lövväst återvinningscentral. Hämtat från: <http://www.xn--tervinningsstockholm-zwb.se/listning/lovsta-atervinningscentral/>, 2017-09-19.
- ²³ Sveriges avfallsportal (2017). Ordlista. <http://www.sopor.nu/fakta-om-sopor/ordlista/>, hämtat 2017-09-18.
- ²⁴ Structor Riskbyrå (2017). Översiktlig riskbedömning – Svensk Freonåtervinning (SFÅ), Lövväst i Stockholm stad.
- ²⁵ Akustikbyrå (2017). Rapport R171202-1: Beräkning av vägtrafikbuller inför exploatering, Området Riddersvik, kv. 1-2,4-6 & 8, Hässelby. Akustikbyrå, 2017-10-05.

Bilaga A Olycksscenarioer för olycka med transport av farligt gods

I denna bilaga presenteras de olycksscenarioer som kan förekomma i olyckor vid transport av farligt gods i Tabell 1 nedan.

Tabell 1. Allmänna beskrivningar av olycksscenarioer för de olika klasserna av farligt gods. Generella bedömningar av påverkan baseras på tillgänglig litteratur^{1,2,3}.

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

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

I denna bilaga beskrivs inledande metod och underlag (indata och antaganden) för de beräkningar som gjorts. För fortsatt beräkning av frekvenser för olika möjliga olycksscenarioer som kan påverka människor, används händelseträdsmetodik, se Bilaga C. Resultaten redovisas i rapportdelen. För beräkningar av hur ofta olyckor med farligt gods förväntas inträffa används den metod som presenteras i *Farligt gods – riskbedömningar vid transport*⁴. För den aktuella vägen presenteras viktiga indata till beräkningarna som är hämtade därur. Sedan presenteras indata och antaganden för trafikflöde och transporter av farligt gods.

Viktiga indata till beräkningar för vägarna presenteras i Tabell 2 nedan.

Tabell 2. Indata till frekvensberäkningar för Lövstavägen.

Variabel	Utbyggnadsalternativ
ÅDT år 2040 [fordon/dygn]	10 000 fordon
Andel tung trafik	10%
Hastighet [km/h]	50 km/h
Studerad vägsträcka [km]	1 km
Antal fordon med farligt gods [antal/dygn]	
Typer av farligt gods	Klass 2, 3, 6 och 8
Bebyggelsemiljö ⁴	Tätort
Gatu-/vägtyp ⁴	Gata/väg
Olyckskvot [-] ⁴	1,2
Andel singelolyckor [-] ⁴	0,15
Index för farligt gods olycka [-] ⁴	0,03

Aktuell sträcka trafikerades år 2016 av runt 5 900 fordon per dag varav 10 % tung trafik⁵. Trafikmängderna för den aktuella vägsträckan utifrån trafikmängderna området alstrar samt en ökning prognostiseras till ca 10 000 fordon per dag.

Farligt gods-statistiken är platsspecifik då en inventering har genomförts. För transporter av farligt gods har antaganden gjorts utifrån befintliga riskbedömningar och kontakt med Fortum angående ett eventuellt kraftvärmeverk i Lövsta. De transporter som bedöms passera planområdet till dessa verksamheter redovisas i Tabell 3.

Tabell 3. Transporter med farligt gods på Lövstavägen^{6,7,8,9}.

ADR-S klass	Genomsnittlig godsmängd per transport ¹⁰ [ton]	Lövsta Återvinningscentral (transporter/år)	Svensk Freonåtervinning (transporter/år)	Kraftvärmeverk (planerade transporter)
1	2.7			
2.1	12.7	24 (Gasflaska)		540 liter/år (Gasol i gasflaska, några stycken transporter per år)
2.2	12.7		50 (freoner)	
2.3	12.7			
3	23.4	10 (Spillolja) 50 (Samtransport**)	100 (diesel) 5 (hydraulolja)	Bioolja 10 000 ton/år****
4	35.0			
5	29.0			
6	20.2	50 (Samtransport**)		
7	1*			
8	22.9***	12 (Bly/syra batterier)		100 ton/år (Svavelsyra) 60 ton/år (Saltsyra), 2400 ton/år (Natriumhydroxid), 6000 ton/år (25% ammoniaklösning)
9	29.7			
Totalt				

* De transporterade mängderna var så små att någon genomsnittlig mängd inte kunnat beräknas utifrån underlaget. Angivet värde är en uppskattning.

** Samtransport: lösningsmedel, färg, småkemikalier, oljefilter m.m.

*** För 25%-ammoniaklösning går 36–38 ton per transport, enligt Fortums leverantör Brenntag Nordic AB¹¹.

**** Full standardtransport med bioolja är omkring 38–40 ton per transport, 38 ton nyttjas vidare.

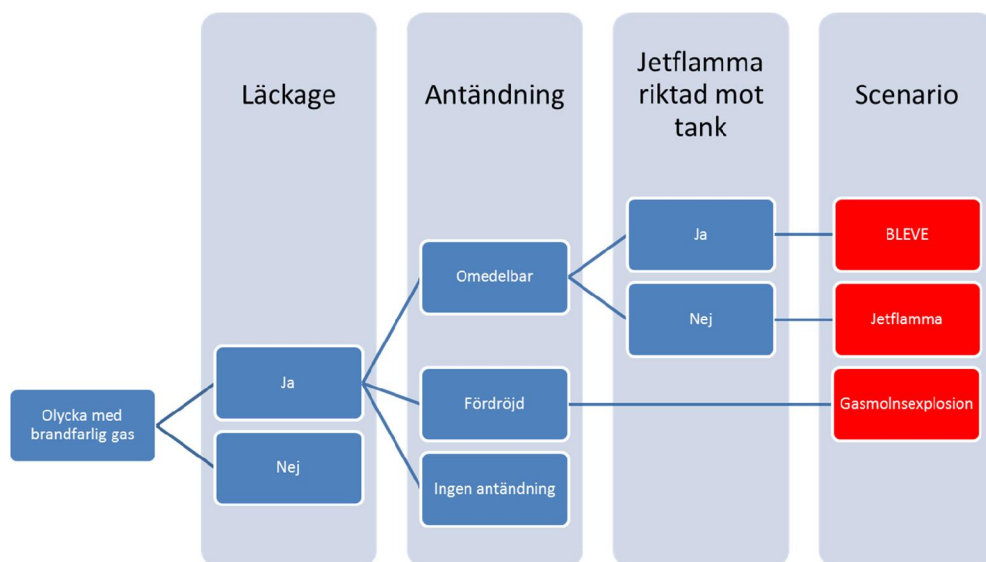
De transporter som sker med ADR-S klass 2.1, brandfarliga gaser, sker i flaskor och inte på tank. Olyckor med brandfarliga gaser som transporteras på flaska kan leda till samma olycksförlopp som vid transport i tank (jetflamma, gasmolnexplosion och BLEVE). Konsekvensavstånden för olycksförloppen med flaska bedöms dock bli betydligt kortare då varje individuell flaska innehåller en mindre mängd gas. Även då flera flaskor involveras i ett olycksförlopp bedöms konsekvensavstånden inte vara jämförbara med ett olycksförlopp med tanktransport, utan antas snarare jämförbara med den påverkan som uppkommer vid olyckor med brandfarliga vätskor (ADR-S klass 3, Bilaga D, Figur 8). Det innebär att dessa olyckor antas ha ett konsekvensavstånd på upp till 45 meter vilket nyttjas i beräkningarna.

Bilaga C Frekvensberäkningar för olycka med transport av farligt gods – Händelseträdsmetodik

För fortsatt beräkning av frekvenser för olika möjliga olycksscenarier som kan påverka människor, används händelseträdsmetodik. I avsnitten nedan presenteras händelseträd för de olika klasserna av farligt gods som förekommer.

Brandfarliga gaser (ADR-S klass 2.1)

De händelseförlopp som kan uppkomma vid olyckor med brandfarlig gas har identifierats som: jetflamma, gasmolnexplosion och BLEVE. Ett möjligt förlopp illustreras av händelseträdet i Figur 1.



Figur 1. Händelseträd för olyckor med brandfarlig gas.

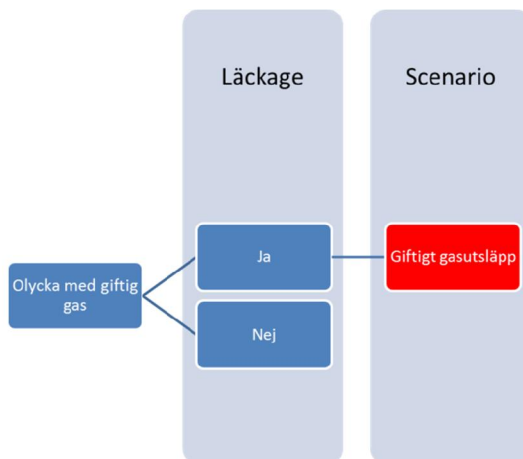
Sannolikheten för läckage från gastanken antas vara 1/30 av sannolikheten för läckage från en tank med vätska⁴. Sannolikhetsfördelningen för de olika typerna av antändning antas är anpassade utifrån *Risk analysis of the transportation of dangerous goods by road and rail*¹². Följande sannolikheter är resultatet av en sammanvägning av de två uppsättningar med sannolikheter som presenteras i den rapporten för ”Litet utsläpp” respektive ”Stort utsläpp”:

- Omedelbar antändning: 15 %
- Fördröjd antändning: 65 %
- Ingen antändning: 20 %

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

Giftiga gaser (ADR-S klass 2.3)

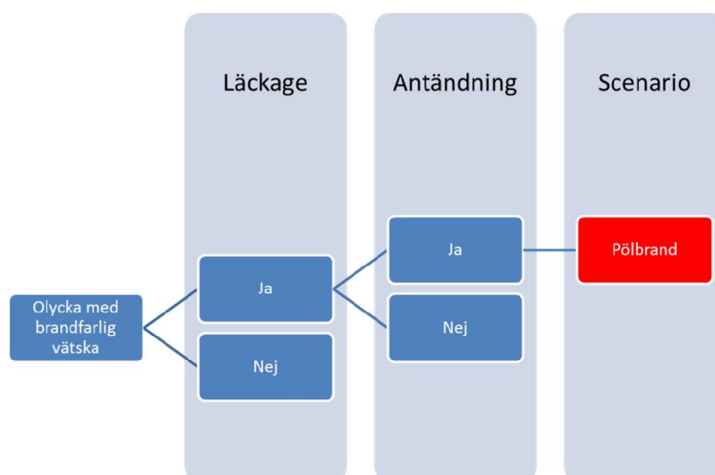
Ett giftigt gasutsläpp kan till följd av ett läckage bilda ett giftigt gasmoln som förflyttar sig med vinden i omgivningen. Spridningsvinkeln på molnet, och hur långt det når, beror bland annat på läckagets storlek och vilket utflöde av gas som uppkommer. Sannolikheten för läckage från gas-tanken antas vara 1/30 av sannolikheten för läckage från en tank med vätska⁴.



Figur 2. Händelseträd för olycka med giftig gas.

Brandfarliga vätskor (ADR-S klass 3)

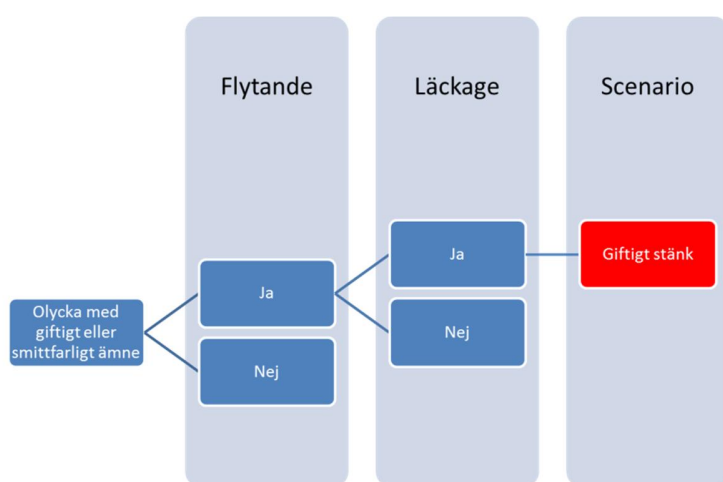
Ett identifierat olycksscenario utgörs enligt tidigare av ett utsläpp med brandfarlig vätska som bildar en pöl och som vid en antändning orsakar en pölbrand. Sannolikheten för att ett läckage uppstår, givet att en olycka med en tankbil inträffar, antas vara enligt *Index för farligt gods olycka* (se Tabell 2 och Figur 3). Givet att ett sådant läckage har inträffat antas sannolikheten för en antändning av pölen vara en trettiondel (3,3 %)¹³. Händelseträdets i Figur 3 visar hur händelseförloppet kan utvecklas.



Figur 3. Händelseträd för olyckor med brandfarlig vätska.

Giftiga eller smittfarliga ämnen (ADR-S klass 6)

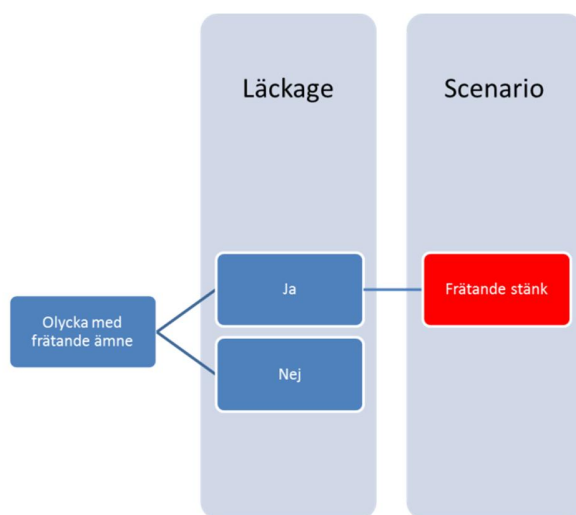
Skador på människor till följd av olyckor med giftiga eller smittfarliga ämnen bedöms enligt tidigare endast kunna uppstå där stänk från ämnet hamnar. Det innebär att det endast är i flytande form som ämnena kan medföra en akut påverkan på människor i omgivningen. Uppgifter¹⁴ gör gällande att omkring 23 % av den transporterade mängden ADR-S klass 6 utgörs av flytande ämnen. Sannolikheten för att ett läckage uppstår, givet att en olycka med en tankbil inträffar, antas vara enligt *Index för farligt gods olycka* (se Tabell 2 och Figur 4).



Figur 4. Händelseträ för olycka med giftigt eller smittfarligt ämne.

Frätande ämnen (ADR-S klass 8)

Skador på människor till följd av olyckor med frätande ämnen bedöms enligt tidigare endast kunna uppstå där stänk eller iväg kastat ämne hamnar. En förutsättning är därmed att ett läckage uppstår. Sannolikheten för att ett läckage uppstår, givet att en olycka med en tankbil inträffar, antas vara enligt *Index för farligt gods olycka* (se Tabell 2 och Figur 5).

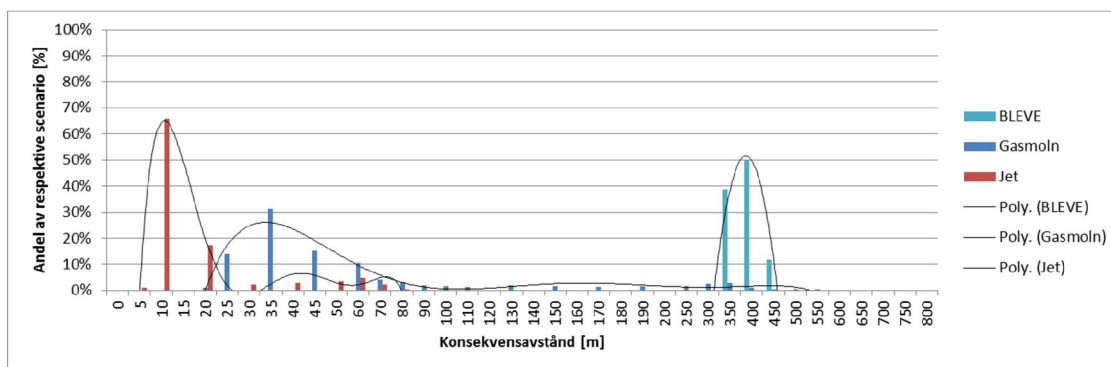


Figur 5. Händelseträd för olyckor med frätande ämnen.

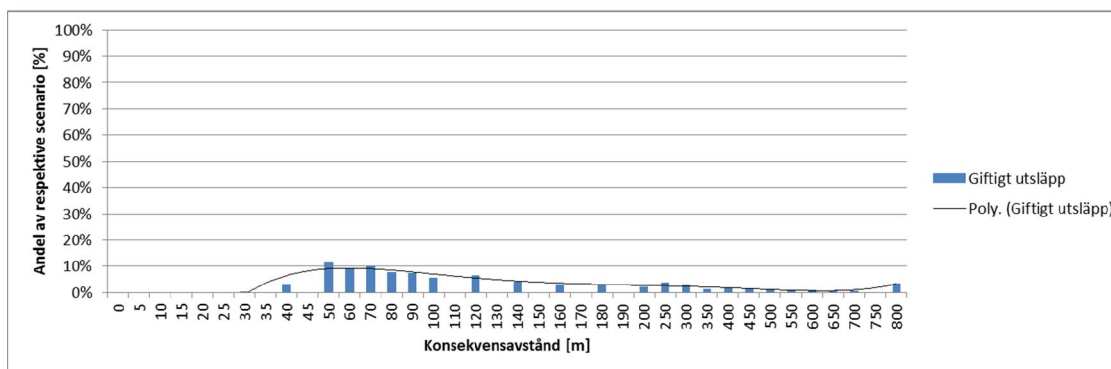
Bilaga D Konsekvensberäkningar för olycka med transport av farligt gods

I denna bilaga beskrivs metod och underlag (indata och antaganden) för de beräkningar som gjorts avseende konsekvenser av de identifierade olycksscenarierna. Resultaten redovisas i rapportdelen.

Konsekvenserna av de identifierade typerna av olycksförlopp har tidigare beräknats bland annat i samband med att Länsstyrelsen i Skåne län upprättade sina *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen¹ (RIKTSAM)*. Nedanstående fördelningar är anpassade utifrån resultaten däri. Med konsekvensavstånd menas här det avstånd inom vilket människor förväntas omkomma till följd av påverkan från olycksförloppet (exempelvis genom värmestrålning, tryckpåverkan eller toxicitet – beroende på olyckans karaktär).

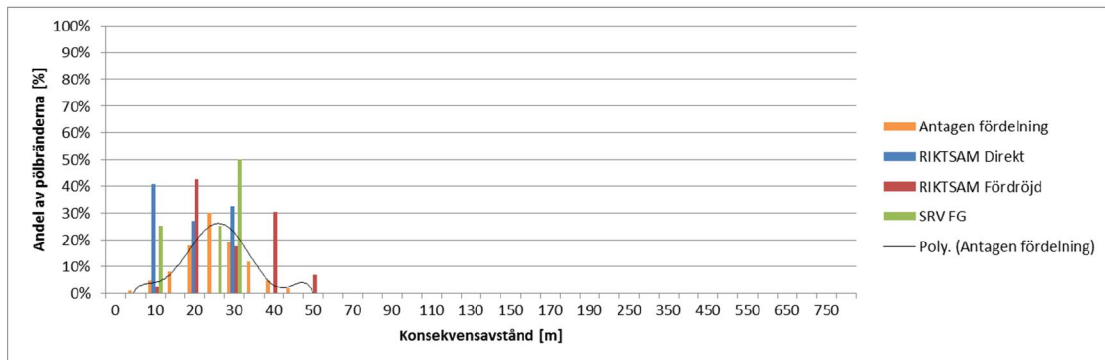


Figur 6. Använda fördelningar av konsekvensavstånd för BLEVE, gasmolnexplosion samt jetflammar (ADR-S klass 2.1).

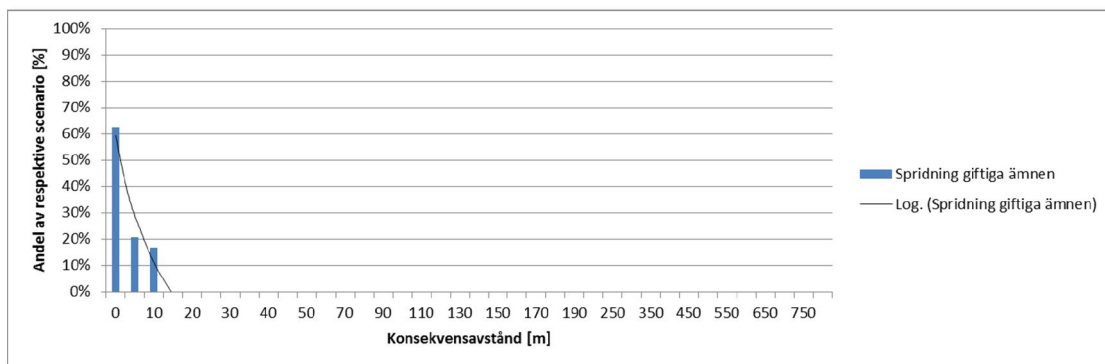


Figur 7. Använda fördelningar av konsekvensavstånd vid utsläpp av giftig gas (ADR-S klass 2.3).

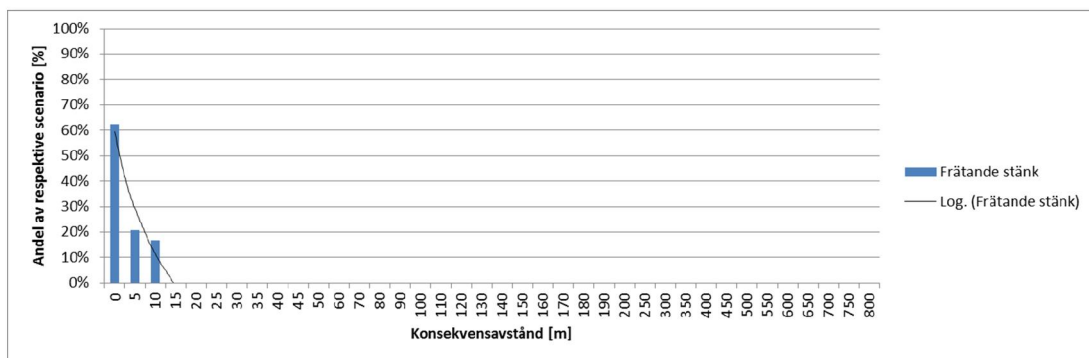
För pölbränder (olyckor med ADR-S klass 3) har även gjorts en jämförande studie av andra tillämpade strålningsberäkningar⁴. Resultatet presenteras i Figur 8.



Figur 8. Olika använda fördelningar för konsekvensavståndet vid pölbränder (ADR-S klass 3). Den fördelning som används i denna riskbedömning kallas i figuren för "Antagen fördelning" (orange färg).



Figur 9. Använd fördelning av konsekvensavstånd för stänk med giftiga eller smittfarliga ämnen (ADR-S klass 6).



Figur 10. Använd fördelning av konsekvensavstånd för stänk med frätande ämne (ADR-S klass 8).

Bilaga E Beräkning av risknivåer för olycka med transport av farligt gods

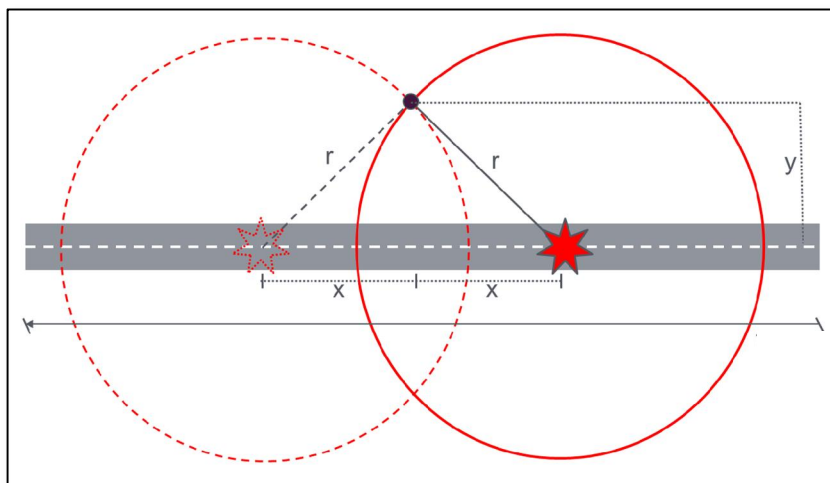
I följande bilaga beskrivs hur beräkningarna av individrisk resp. samhällsrisk genomförs.

Individrisk

Beräkningsmetoden som används i denna riskbedömning bygger på den metod som används ibland andra Helsingborgs stads *Strategi för bebyggelseplanering intill rekommenderade färdvägar för transport av farligt gods*¹⁴.

Resultaten av frekvens- och konsekvensberäkningarna ovan räknas samman till en risknivå utmed den aktuella vägsträckan genom en beräkningsgång som kan beskrivas enligt följande (med scenariot pölbrand som exempel).

En specifik punkt i omgivningen påverkas endast av en olycka som inträffar på en vägsträcka nära punkten. Längden på denna sträcka beror på punktens avstånd från vägen och hur stort område som det studerade olycksscenarioet påverkar, se Figur 11.



Figur 11. Olyckor med konsekvensavståndet (r) måste inträffa någonstans på sträckan ($2x$) för att påverka en given punkt på ett avstånd (y) från vägen. Med hjälp av Pythagoras sats kan sträckan ($2x$) beräknas, givet att konsekvensavståndet (r) samt avståndet till vägen (y) är känt.

Resonemanget i Figur 11 leder till att en frekvenskorrigeringsfaktor som är specifik för en punkt på ett givet avstånd kan beräknas. Frekvenskorrigeringsfaktorn är två gånger sträckan x dividerat med längden på den studerade sträckan. Beräkningarna bygger vidare på att ett stort antal punkter i omgivningen (olika värden på y) studeras med upprepade beräkningar för alla de identifierade olycksscenarierna. Den använda upplösningen för beräkningarna (värden på y) är:

0–50 meter från vägkant	Var 5:e meter
50–200 meter från vägkant	Var 10:e meter
200–800 meter från vägkant	Var 50:e meter

Formeln som används för att beräkna en frekvenskorrigeringsfaktor per kilometer blir: $\frac{2\sqrt{r^2-y^2}}{1000}$, se Tabell 4.

Tabell 4. Frekvenskorrigeringsfaktor (utsnitt).

	Studerat avstånd (y) [m]				
↓ Olyckan når (r) [m]	0	5	10	15	... 800
0	0	-	-	-	0
5	0,01	0	-	-	0
10	0,02	0,02	0	-	0
15	0,03	0,03	0,02	0	0
20	0,04	0,04	0,03	0,03	0
...					0
800	1,60	1,60	1,60	1,60	0

Vidare har det i konsekvensberäkningarna ovan uppskattats fördelning av hur långa konsekvensavstånd som förväntas uppstå vid de olika scenarierna, se Tabell 5. Dessa värden är tillämpade utifrån Figur 8 och Figur 10.

Tabell 5. Fördelning av konsekvensavstånd (utsnitt).

	Sannolikhetsfördelning konsekvensavstånd
↓ Olyckan når [m]	Pölbrand
0	0 %
5	1 %
10	5 %
15	8 %
20	18 %
...	
800	0 %

Resultat av korsvis multiplikation mellan de två tabellerna (Tabell 4 och Tabell 5) ovan redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Resultat av korsvis multiplikation (utsnitt).

	Studerat avstånd [m]					
↓ Olyckan når [m]	0	5	10	15	...	800
0	0	-	-	-	...	0
5	0,0001	0	-	-	...	0
10	0,0010	0,0009	0	-	...	0
15	0,0024	0,0023	0,0018	0	...	0
20	0,0072	0,0070	0,0062	0,0048	...	0
...						

Respektive kolumn summeras sedan för att ge en total reduceringsfaktor för respektive avstånd, se Tabell 7. Vidare sker en justering av frekvenserna med avseende på att vissa av olycksscenerierna inte har en cirkulär utbredning, utan bedöms påverka olika andelar av en cirkelsektor, se Tabell 8.

Tabell 7. Kolumnvis summering av Tabell 6 (utsnitt).

	Studerat avstånd [m]					
	0	5	10	15	...	800
Reduceringsfaktor	0,051	0,050	0,046	0,040	...	0

Tabell 8. Justeringar med avseende på olyckssceneriernas utbredning.

Olycksscenario	Andel av cirkel	Kommentar
Pölbrand	1	<i>Pölbranden antas ge cirkulär utbredning av värmestrålning.</i>
BLEVE	1	<i>BLEVE antas ge cirkulär utbredning av värmestrålning.</i>
Jetflamma	0,2	<i>Jetflamman antas riktas mot en specifik plats på en sida av olyckan i 20 % (1/5) av fallen (den första av fem följande riktningar på flammen antas drabba en specifik plats: rakt mot platsen, rakt från platsen, uppåt samt vinkelrätt från platsen åt två håll).</i>
Gasmolnexplosion	0,06	<i>Gasmolnexplosion (UVCE) antas enligt¹² ge en utbredning av omkring 22 grader i vindriktningen (22/360=0,06).</i>

Efter detta kan reduceringsfaktorn multipliceras med respektive andel av cirkel och den ursprungliga frekvensen (f) för att ge en individrisknivå på olika avstånd (Tabell 9). De resulterande värdena används slutligen för att plotta individrisken som en kurva.

Tabell 9. Resulterande individrisk på olika studerade avstånd (utsnitt).

	Studerat avstånd [m]			
	0	5	10	...
Individrisk	0,051 · 1 · (f)	0,050 · 1 · (f)	0,046 · 1 · (f)	...

Samhällsrisk

Vid beräkningar av samhällsrisken studeras normalt ett typområde på en kvadratkilometer, med den aktuella bebyggelsen i planområdet samt riskkällan i dess mitt¹⁵. En kvadratkilometer stort område kommer därmed även att inkludera stora ytor runt om planområdet, se Figur 12. Laga kraftvunna detaljplaner och en befolkningsutveckling till det valda studerade horisontåret år 2030 används i beräkningarna.



Figur 12. Kvadratkilometern för planområdet med Löfstavägen i dess mitt (svart ruta).

Inom kvadratkilometern där påverkan från Löfstavägen beräknas bor idag ca 1800 personer¹⁶. 50% av de boende antas vara på annan plats 10 timmar per dygn. Inom planområdet planeras för ca 621 lägenheter, vilket genererar ca 1 860 personer. Inom planområdet planeras flerbostadshus i fyra våningar i en rad närmast utmed Löfstavägen (ca 25–40 meter) samt i hela kvarteret i sydöstra delen av planområdet. I raden närmst Löfstavägen planeras ca 242 lägenheter, vilket genererar ca 720 personer. Därmed finns det en liten förskjutning av de tillkommande personerna inom planområdet mot Löfstavägen och samt sydöst. Innanför dessa flerbostadshus kommer det att bli mer radhusbebyggelse. Avståndet för de närmsta husen till körbanekant är 25 meter och planområdet sträcker sig omkring 200 meter söder om Löfstavägen.

De laga kraftvunna detaljplaner som finns inom kvadratkilometern består endast av kv. Mossrosen som ligger strax intill Riddersvik, som är en plan för nio radhus som genererar ca 25–30 personer utspjutt 130–200 meter söder om Löfstavägen. Utifrån detta uppskattas persontätheten till 2 840

personer inom kvadratkilometern, personerna fördelas i tabellerna nedan. Kommunen förväntar sig en ökning av befolkningmängden om 1% per år enligt nya översiktsplanen¹⁷ vilket ryms inom de tillkommande bostäderna. Trollbodaskolan ligger ca 300 meter norr om Lövstavägen och har ca 800 elever och ca 100 anställda. Personer inom området 25–500 meter norr om Lövstavägen antas vara jämt distribuerade.

Använda värden

Området har delats upp i åtta delar - fyra delar norr om Lövstavägen och fyra delar söder om Lövstavägen. För att beräkna samhällsrisker har en förenkling gjorts i form av att befolkningstätheten bedöms vara likformig inom varje specifik del av området (de fyra delar norr respektive fyra delar söder om Lövstavägen).

Nedan redovisas underlag för uppskattning av antal människor som vistas inom planområdet och den omgivande kvadratkilometern. Sedan redovisas genomsnittligt antal personer utifrån en befolkningsökning och tiden de boende förväntas vara på annan plats. Slutligen, utifrån uppskattningar av antalet människor i området, kan också persontätheter för de olika delområden beräknas (personer/km²). På områden som ej har verksamheter eller boende antas om 10 personer/km².

2030

	Maximalt antal personer	Genomsnittligt antal personer*	Persontäthet	
200–500 m	780+900(skola)	720	2400 personer/km ²	Nord
40–200 m	475	375	2400 personer/km ²	
25–40 m	45	35	2400 personer/km ²	
0–25 m	-	-	10 personer/km ²	
Vägen	-----			
0–25 m	-	-	10 personer/km ²	Syd
25–40 m	0 Tillkommande: 720	570	38 000 personer/km ²	
40–200 m	50 Tillkommande: 1140	940	5900 personer/km ²	
200–500 m	250	200	700 personer/km ²	
		<1 000 meter>		

Känslighetsanalys

	Maximalt antal personer	Genomsnittligt antal personer*	Persontäthet	
200-500 m	780+900(skola)	720	2400 personer/km ²	Nord
40-200 m	475	375	2400 personer/km ²	
25-40 m	45	35	2400 personer/km ²	
0-25 m	-	-	10 personer/km ²	
Vägen	-----			
0-25 m	-	-	10 personer/km ²	Syd
25-40 m	0 Tillkommande: 350	280	18 500 personer/km ²	
40-200 m	50 Tillkommande: 1510	1235	7 700 personer/km ²	
200-500 m	250	200	700 personer/km ²	

<1 000 meter>

*50% av de boende antas vara iväg 10 h/dygn.

Bilaga F Referenslista Bilaga A-E

¹ Länsstyrelsen i Skåne län (2007). *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen – bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods (RIKTSAM)*. Rapport ”Skåne i utveckling”, 2007:6.

² Stadsbyggnadskontoret Göteborg (1997) *Översiktsplan för Göteborg, fördjupad för sektorn TRANSPORTER AV FARLIGT GODS*. Göteborg: Stadsbyggnadskontoret.

³ FOA (1997) *Vådautsläpp av brandfarliga och giftiga gaser och vätskor – Metoder för bedömning av risker*. Tumba: Forsvarets forskningsanstalt, avdelningen för vapen och skydd.

⁴ Räddningsverket (1996). *Farligt gods – riskbedömning vid transport*. Karlstad, Statens räddningsverk.

⁵ Stockholms stad (2017). Trafiksiffror Riddersvik. Mail Axel Nelstrand, Trafikplanerare, Exploateringskontoret, Miljö och Teknik, Stockholm stad.

⁶ WSP (2010). PM Riskhantering Åkermyntan 9, Hässelby. WSP Brand & Risk, 2010-10-25.

⁷ SWECO (2012). PM Riskanalys av transporter med farligt gods på Löfstavägen, Kv. Skogstjärnan. SWECO, 2012-01-03

⁸ SWECO (2012). PM Riskhantering Löfstavägen Riskanalys III. SWECO, 2012-10-24, rev. 2014-07-07.

⁹ Fortum (2017). Mail Sofi Erselius, CSR- & Miljöspecialist på AB Fortum Värme, 2017-10-09 och 2017-10-20.

¹⁰ Trafikanalys (2015). *Omräkning av årstabeller 2012–2014 i lastbilstrafiken*. Statistik 2013:12. Stockholm: Trafikanalys.

¹¹ Brenntag Nordic AB (2017). Samtal med Christel Andersson, Brenntag Nordic AB, 2017-10-20.

¹² Purdy, G. (1993) *Risk analysis of the transportation of dangerous goods by road and rail*. Journal of Hazardous Materials, 33, 229-259. Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam.

¹³ HMSO (1991). *Major hazard aspects of the transport of dangerous substances*. Appendix 9. London: Advisory Comitee on Dangerous Substances Health & Safety Comission.

¹⁴ Wuz (2010). *Helsingborgs stad – Strategi för bebyggelseplanering intill rekommenderade färdvägar för transport av farligt gods*. Kävlinge, Wuz risk consultancy AB.

¹⁵ Räddningsverket (1997). *Värdering av risk*. FoU RAPPORT. ISBN 91-88890-82-1. Karlstad: Statens räddningsverk.

¹⁶ Stockholms stad (2017). Mail Margaretha Larsson Almqvist, projektledare, Exploateringskontoret, Avdelningen för Projektutveckling, Stockholms stad. 2017-09-25 och 2017-09-26.

¹⁷ Stockholms stad (2017). Översiktsplan för Stockholms stad – utställningsförslag.