

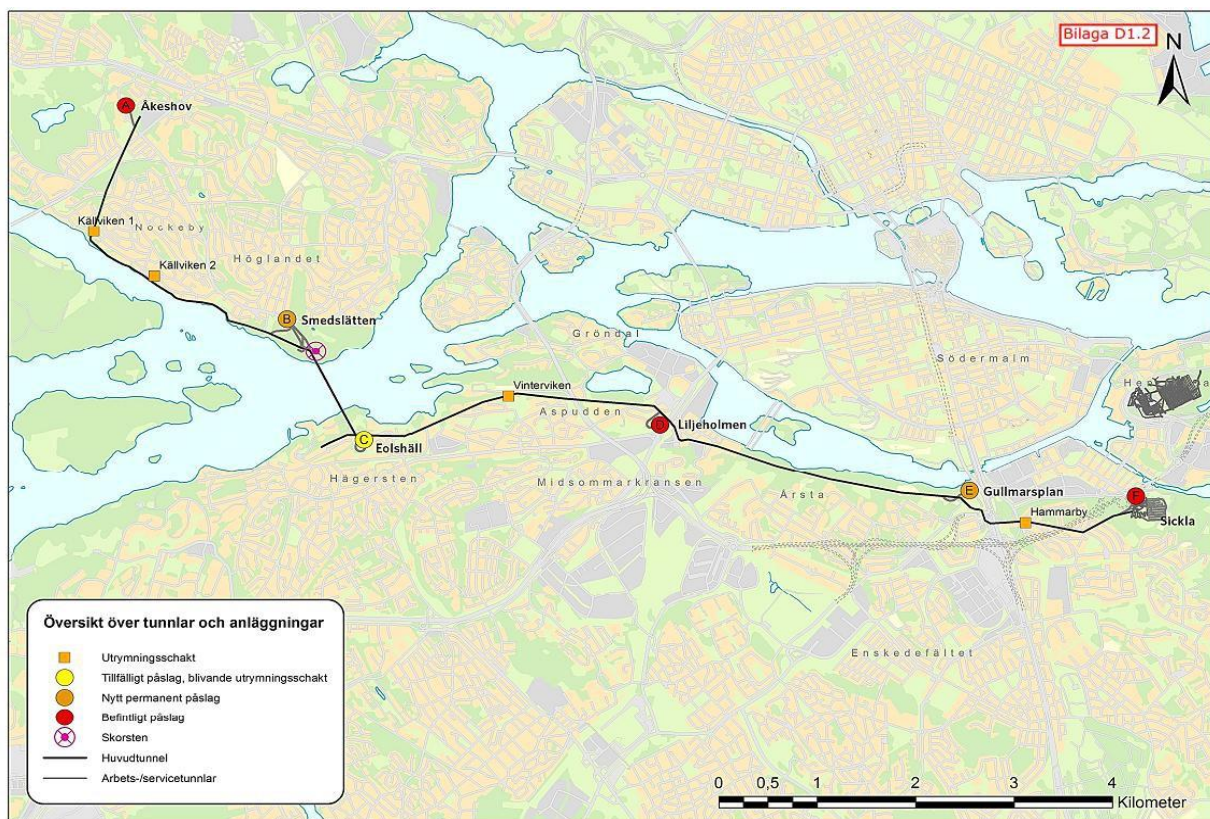
Stockholms framtida avloppsrening –  
MB 3980-15 Komplettering  
Bilaga 1 Kompletterande Riskanalys – Lokala  
Konfliktpunkter

**Stockholm 2016-02-22**

## RAPPORT

### Komplettering av tillståndsansökan enligt 9 och 11 kap. miljöbalken Stockholms framtida avloppsrening

*Framtagen som svar på Länsstyrelsen yttrande om behov av komplettering av handlingarna med avseende på olycksrisker*



Rapportnummer:

1019-102

Datum:

2016-02-22

Beställare:

Lars Lindblom  
Stockholm Vatten AB

Vår uppdragsansvarige:

Lars Strömdahl (Brandingenjör och  
Civilingenjör Riskhantering)  
070-86 35 571  
[lars.stromdahl@structor.se](mailto:lars.stromdahl@structor.se)

---

---

Datum	Revidering	Status	Upprättad av	Granskad av
2015-12-16		Granskningshandl	Lars Strömdahl	Hanna Langéen
2016-01-26	2016-01-28	Slutgiltig leverans	Lars Strömdahl	Hanna Langéen
2016-02-22		Slutgiltig handling	Lars Lindblom	

## Sammanfattning

I samhället förekommer verksamhet där olyckor kan uppstå som påverkar omgivande människa och miljö. Ett sätt att minska dessa risker är att genom samhällsplanering lokalisera och utforma infrastruktur, byggnader och verksamhet med hänsyn till de risker som föreligger. Krav ställs i detta avseende bland annat i Miljöbalken, Sevesolagstiftningen samt Lag om brandfarliga och explosiva varor.

Projektet Stockholms framtida avloppsrening lämnade 2015-07-13 in en ansökan<sup>1</sup> om tillstånd enligt Miljöbalken kap 9 och 11 till Mark- och miljödomstolen. Bilagt ansökan ingick bland annat en miljökonsekvensbeskrivning<sup>2</sup> och en upprättad riskbedömning i två delar<sup>3</sup>.

återkom domstolen med synpunkter på inkomna handlingar. Bland annat bifogades Länsstyrelsen i Stockholms län samrådsyttrande<sup>4</sup>, i vilket önskemål om kompletteringar framgår. Länsstyrelsen redogör för behov av kompletteringar inom flera områden däribland hantering av olycksrisker. Bland annat framgår att miljökonsekvensbeskrivningen ska fördjupas avseende olycksrisker samt att upprättad riskbedömning ska tydliggöras avseende ett antal aspekter:

1. Konsekvenser behöver beskrivas platsspecifikt  
*Eftersom olyckor drabbar människa, miljö och egendom på olika sätt beroende på var de inträffar.*
2. Transporter av farligt gods både under byggskede och under driftskede behöver beskrivas
3. Hänsyn behöver tas till Scandinavian Biogas uppgraderingsanläggning i Henriksdal  
*Både Scandinavian Biogas påverkan på Stockholm Vattens anläggning och Stockholm Vattens påverkan på Scandinavian Biogas verksamhet behöver belysas.*

Denna rapport syftar till att utgöra en del av Stockholm Vattens komplettering till Mark- miljödomstolen och avser att besvara Länsstyrelsens synpunkter avseende olycksrisker.

Målsättningen är att bättre belysa den riskpåverkan som kan uppstå till följd av sökt verksamhet. Genom att komplettera sedan tidigare framtagna underlag avseende olycksrisker är avsikten även att ge underlag för bedömning av de miljökonsekvenser som kan uppstå.

## Slutsats

Resultaten av kompletteringarna visar på ett antal konfliktpunkter där olyckor kan drabba skyddsvärda objekt samt Scandinavian Biogas uppgraderingsanläggning och Stockholm vattens anläggning. En konflikt bedöms utgöra en miljökonsekvens vilken behöver beaktas i MKB:n och den samlade bedömningen av direkta och indirekta effekter.

Ett antal åtgärder bedöms behöva vidtas för att projektet ska få acceptabla risknivåer och därmed minska miljöpåverkan avseende olycksrisker, dessa redovisas i kapitlet Slutsats.

## Innehåll

<b>SAMMANFATTNING .....</b>	<b>3</b>
<b>1 INLEDNING .....</b>	<b>5</b>
1.1 <i>BAKGRUND</i> .....	5
1.2 SYFTE OCH MÅL.....	5
1.3 <i>AVGRÄNSNING</i> .....	5
1.4 <i>DISPOSITION</i> .....	5
<b>2 METOD SAMT OMFATTNING AV RISKHANTERING .....</b>	<b>6</b>
2.1 OMFATTNING AV RISKHANTERING I MKB .....	6
2.2 INRIKTNING OCH GENOMFÖRANDE AV RISKHANTERING I KOMPLETTERINGEN .....	7
<b>3 VERKSAMHETSBEKRIVNING .....</b>	<b>8</b>
3.1 <i>HENRIKSDALS RENINGSVERK (SFA-H OCH SFA-S)</i> .....	8
3.2 <i>NY AVLOPPSTUNNEL FRÅN BROMMA TILL HENRIKSDAL (SFA-L)</i> .....	9
3.3 ARBETSOMRÅDEN OCH ETABLERINGSYTOR .....	10
3.4 <i>TRANSPORTER</i> .....	12
<b>4 KOMPLETTERING 1.....</b>	<b>17</b>
4.1 RISKIDENTIFIERING.....	17
4.2 <i>RISKANALYS</i> .....	20
4.3 RISKVÄRDERING OCH ÅTGÄRDSFÖRSLAG .....	21
<b>5 KOMPLETTERING 2.....</b>	<b>23</b>
5.1 RISKIDENTIFIERING.....	23
5.2 <i>RISKANALYS</i> .....	24
5.3 RISKVÄRDERING OCH ÅTGÄRDSFÖRSLAG .....	26
<b>6 KOMPLETTERING 3.....</b>	<b>27</b>
6.1 RISKIDENTIFIERING.....	27
6.2 <i>KONFLIKTPUNKTER</i> .....	28
6.3 RISKVÄRDERING OCH ÅTGÄRDSFÖRSLAG .....	28
<b>7 SLUTSATS .....</b>	<b>29</b>
<b>REFERENSLISTA .....</b>	<b>30</b>
<b>BILAGA A KONSEKVENSBERÄKNINGAR .....</b>	<b>31</b>
A.1 <i>TRANSPORTER</i> .....	31
A.2 EXPLOSIONSBERÄKNINGAR .....	32

## 1 Inledning

Stockholm Vatten AB har gett Structor Riskbyrån i uppdrag att komplettera upprättad tillståndsansökan för Stockholms framtida avloppsrening (SFA) med avseende på hantering av olycksrisker. Nedan redogörs kort för uppdragets bakgrund och innehåll.

### 1.1 Bakgrund

Projektet Stockholms framtida avloppsrening lämnade 2015-07-13 in en ansökan<sup>5</sup> om tillstånd enligt Miljöbalken kap 9 och 11 till Mark- och miljödomstolen. Bilagt ansökan ingick bland annat en miljökonsekvensbeskrivning<sup>6</sup> och en upprättad riskbedömning i två delar<sup>7</sup>.

återkom domstolen med synpunkter på inkomna handlingar. Bland annat bifogades Länsstyrelsen i Stockholms län samrådsyttrande<sup>8</sup>, i vilket önskemål om kompletteringar framgår. Länsstyrelsen redogör för behov av kompletteringar inom flera områden däribland hantering av olycksrisker. Bland annat framgår att miljökonsekvensbeskrivningen ska fördjupas avseende olycksrisker samt att upprättad riskbedömning ska tydliggöras avseende ett antal aspekter.

1. Konsekvenser behöver beskrivas platsspecifikt  
*Eftersom olyckor drabbar människa, miljö och egendom på olika sätt beroende på var de inträffar.*
2. Transporter av farligt gods både under byggskede och under driftskede behöver beskrivas
3. Hänsyn behöver tas till Scandinavian Biogas uppgraderingsanläggning i Henriksdal  
*Både Scandinavian Biogas påverkan på Stockholm Vattens anläggning och Stockholm Vattens påverkan på Scandinavian Biogas verksamhet behöver belysas.*

### 1.2 Syfte och mål

Denna rapport syftar till att utgöra en del av Stockholm Vattens komplettering till Mark- miljödomstolen och avser att besvara Länsstyrelsens synpunkter avseende olycksrisker.

Målsättningen är att bättre belysa den riskpåverkan som kan uppstå till följd av sökt verksamhet. Genom att komplettera sedan tidigare framtagna underlag avseende olycksrisker är avsikten även att ge underlag för bedömning av de miljökonsekvenser som kan uppstå.

### 1.3 Avgränsning

Föreliggande rapport är avgränsad till att komplettera och fördjupa sedan tidigare upprättade riskbedömningar. Detta innebär att fokus ligger på olyckors påverkan på människa, i första hand under byggskedet. I komplettering 3 berörs även påverkan på Scandinavian Biogas uppgraderingsanläggning och Stockholm vattens anläggning.

### 1.4 Disposition

Rapporten är upplagd enligt följande:

- |         |                                                                                                                |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kap 1   | omfattar inledning och bakgrund till uppdraget                                                                 |
| Kap 2   | beskriver metod för genomförande samt omfattning och djup av den riskhantering som genomförs i kompletteringen |
| Kap 3   | omfattar beskrivning av den sökta verksamheten under drift och byggskede                                       |
| Kap 4-7 | omfattar svar på Länsstyrelsens respektive frågeställningar samt generella slutsatser för kompletteringen.     |



## 2 Metod samt omfattning av riskhantering

Nedan beskrivs rekommenderad omfattning av riskhantering i miljökonsekvensbeskrivningar, MKB samt vilken omfattning och tillvägagångssätt som är aktuellt i föreliggande uppdrag.

### 2.1 Omfattning av riskhantering i MKB

Miljöbalken ställer krav på en MKB-process, vid ansökan om tillstånd enligt MB kap. 9 och 11, genom såväl det dokument (miljökonsekvensbeskrivning) som ska upprättas och den process (miljökonsekvensbedömning) som föregår dess framtagande. Miljökonsekvensbeskrivningen ingår som en bilaga till ansökan och skall kunna läsas fristående och ge underlag till en samlad bedömning av anläggningens miljöpåverkan.

Olycksrisker utgör en av flera miljökonsekvenser som behöver analyseras och bedömas samt ingå i den samlade bedömningen av projektets direkta och indirekta effekter på människors hälsa och på miljön. Begreppet miljö har i Miljöbalken en vid betydelse och omfattar en rad aspekter rörande bland annat natur- och kulturmiljö men även fysiska miljön i övrigt, exempelvis materiella tillgångar såsom infrastruktur och bebyggelse<sup>9</sup>. Hit räknas i detta sammanhang även resurser och de funktioner som utgör samhällsviktiga verksamheter eller funktioner (infrastruktur, vård, kommunikation, etc.). För att möjliggöra en samlad bedömning av olyckors påverkan ställs även krav på att beakta den riskexponering som intilliggande verksamheter har på anläggningen/verksamheten.

I miljökonsekvensbeskrivningen ingår att beskriva och bedöma effekter och konsekvenser vid kontinuerlig påverkan liksom vid plötsligt inträffade oönskade händelser (olyckor) under såväl drift- som byggskede. Underlag för MKB-processen behöver i regel omfatta både huvudalternativet, ett eller flera nollalternativ, nuläge och eventuella ytterligare utredningsalternativ. De faktorer som inte anses ha betydande miljöpåverkan skall anges tillsammans med anledningen till avgränsningen.

För att ge en god bild av risksituationen och den påverkan som kan uppstå ska olycksrisker identifieras och beaktas utifrån de tre perspektiv som anges i Figur 1. För varje perspektiv bedöms sedan påverkan för människa, naturmiljö, samhällsviktiga funktioner samt för den egna anläggningen.



Figur 1. Typer av olycksrisker som behandlas i MKB:n (Figur efter MSB<sup>9</sup>).

## 2.2 Inriktning och genomförande av riskhantering i kompletteringen

Föreliggande rapport fokuserar på att bemöta de kompletteringsbehov som uttryckts av Länsstyrelsen och omfattar därför bara för en del av den helhet som redogörs för ovan.

Utgångspunkt tas i tidigare framtagen riskbedömning<sup>7</sup> och inbegriper att fördjupa tidigare gjorda antaganden, bedömningar och analyser. I viss mån har nya aspekter, t.ex. risker förknippade med transport, beaktats. Structor har inte tagit del av eventuella diskussioner som förts vid samråd med Länsstyrelsen kring djup och omfattning av riskbedömningen och utgår från att detta finns inarbetat och beaktat i tidigare handlingar. Detta angreppssätt innebär att det i huvudsak är påverkan på människa som beaktas fortsättningsvis, liksom risker förknippade med byggskedet.

För att belysa riskbilden i enlighet med Länsstyrelsens kommentarer används en deterministisk analysmetod med fokus på att identifiera konfliktpunkter t.ex. situationer som innebär att en olycka i verksamheten kan drabba skyddsvärda objekt. Analysen utgår från beräkningar samt intervjuer med sakkunniga inom projektet. En konfliktpunkt innebär utifrån denna analys en miljöpåverkan och bedöms relevant för MKB:n och den samlade bedömningen av verksamhetens indirekta och direkta effekter. En konfliktpunkt innebär även att åtgärder kan behöva vidtas för att uppnå acceptabla risknivåer i projektet.



### 3 Verksamhetsbeskrivning

Stockholms framtida avloppsrening (SFA) är ett projekt i tre delar: Utbyggnaden av Henriksdalanläggningen (SFA-H), En ny pumpstation i Sickla (SFA-S) och En ny avloppstunnel från Bromma till Henriksdal (SFA-L). Hela utbyggnaden av Henriksdals reningsverk (både anläggningen i Henriksdal och i Sickla) benämndes tidigare SFA-R.

I ansökan till Mark- och miljödomstolen beskrivs projektet i korthet som:

1. Fördubblad kapacitet för avloppsrening vid Henriksdals reningsverk med ökad kapacitet för förbehandling biogasutvinning och en ny pumpstation i Sickla, benämnd Bromma pumpstation.
2. Fem istället för dagens tre utloppsledningarna i Danvikstull.
3. Utökad biogasutvinning ur externt organiskt material (t.ex. matavfall) vid Henriksdals reningsverk.
4. Utökning av avlopps nätet från dagens ca 200 mil med ytterligare 1,5 mil i form av en ny avloppstunnel från Bromma till Henriksdal.

Projektet är utspritt geografiskt med 16 stycken planerade arbetsområden i byggskedet. Ytorna ligger i anslutning till tunnelpåslag (sex stycken), befintliga in-/utfarter vid Henriksdal (tre stycken), utrymningsschakt (fyra stycken), skorstenbyggen (ett), anslutning av befintlig tunnel (ett) och anläggande av utloppsledning (ett). Se bilaga B för en mer detaljerad redovisning.

I detta kapitel beskrivs projektet SFA under rubrikerna: Henriksdals reningsverk (kap 3.1), ny avloppstunnel från Bromma till Henriksdal (kap 3.2), arbetsområden och etableringsytor (kap 3.3) och transporter (kap 3.4).

#### 3.1 Henriksdals reningsverk (SFA-H och SFA-S)

Henriksdals reningsverk består av två anläggningar, en i Henriksdal och en i Sickla. Avloppsreningen är helt förlagd i bergrum. Ovan mark finns verkets slamtankar, slamutlastning, röt-kammare och gasklocka. I ytläge, men i berg, finns röt-kammare. Alla bergrum ventileras via en skorsten i Henriksdal (80 m hög) och en i Sickla (68,5 m hög).

Huvuddelen av den gas som utvinns (ca 90 %) uppraderas till fordonsgas av en extern part. Resterande gas används som bränsle i reningsverkets värme pannor och för elproduktion för eget bruk i Henriksdalsanläggningen. En mindre mängd facklas av.



Figur 2 Henriksdalsanläggningen och Sicklaanläggningen

### 3.1.1 Utökad verksamhet vid Henriksdalsanläggningen

Vid Henriksdalsanläggningen utförs de flesta arbeten inom ramen för ett befintligt tillstånd:

- Åtgärder för att öka kapaciteten i den biologiska reningen
- Åtgärder för säkerställande av kraftförsörjning
- Åtgärder för förbättrad slamhantering
- Åtgärder för förbättrad gashantering

Inom ramen för tillståndsansökan genomförs följande arbeten:

- Inloppskanal
- Grovrening
- Försedimentering
- Biosteget med membranfilter
- Utloppsledning
- Rötkammarombyggnad med uppvärmning och termofil drift
- Förtjockning, avvattning och mottagning av externt avfall
- Ombyggnad av rötslamstankar

### 3.1.2 Utökad verksamhet vid Sicklaanläggningen

Vid Sicklaanläggningen byggs en ny pumpstation (benämnd Bromma pumpstation), där kommer vattnet pumpas från Brommatunneln från -43,7 m upp till den nya anläggningen på +7 m och från Farsta- och Årstatunnelarna upp till +0,5 m. Inom den nya anläggningen kommer även försedimentering och grovrening ske.

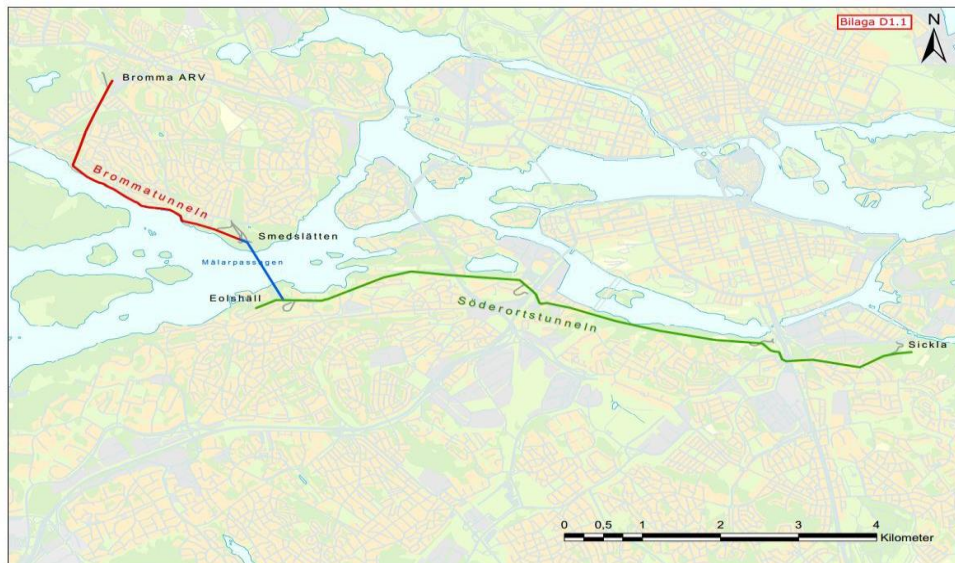
Bergarbetena vid Sicklaanläggningen kommer att bli omfattande och sammanlagt kommer 340 000 t<sub>fm</sub><sup>3</sup> att tas ut.

## 3.2 Ny avloppstunnel från Bromma till Henriksdal (SFA-L)

Den nya tunnelns huvudsakliga funktion är att binda ihop nuvarande Bromma reningsverk med Bromma pumpstation i Sickla. Tunneln blir ca 1,5 mil lång och kommer få en tvärsnittsytta på ca 21 m<sup>2</sup>. I en delsträcka, Målarpassagen, är tunneln torr och vattnet går i ledningar. I denna del är tvärsnittsarenan istället 69-125 m<sup>2</sup>. Tunnelsträckningen framgår av Figur 3.

Tunneln delas in tre delar.

<i>Benämning</i>	<i>Sträcka</i>
Brommatunneln	Bromma ARV – Smedslätten
Mälarpassagetunneln	Smedslätten – Eolshäll
Söderortstunneln	Eolshälls pumpstation - Sickla



**Figur 3 Tunnelsträckningen: Brommatunneln i rött, Mälarpassagen i blått och Söderortstunneln i grönt.**

Två ventilationsanläggningar kommer tillskapas: en i anläggningen vid Smedslätten med en 30 m hög skorsten och en anläggning vid Sickla som leds genom befintlig skorsten.

Tunneln kommer att drivas med konventionell teknik, det vill säga med borrhning och sprängning, på sammanlagt 10 fronter samtidigt, genom åtta arbets-/servicetunnlar som ansluter till sex tunnelmyningar, så kallade påslag. I anslutning till påslagen kommer arbetsområden och etableringsområden att iordningsställas under byggskedet för att sedan återställas i entreprenadarbetenas slutskede.

Som påslag samt arbets- och servicetunnlar kommer befintliga påslag vid Åkeshov, Liljeholmen och Sickla (F1) att användas. Nya påslag samt arbets- och servicetunnlar kommer att etableras vid Smedslätten, Eolshäll och Gullmarsplan. Samtliga påslag och tunnlar kommer att bibehållas och användas som servicetunnlar och utrymningsvägar i driftskedet med undantag för påslaget i Eolshäll som sätts igen. Var påslag planeras framgå av bilaga A1 tillhörande tillståndsansökan samt utifrån försättsbladet till denna rapport.

### 3.3 Arbetsområden och etableringsytor

I anslutning till påslagen och vid arbets-/servicetunnlarnas infarter upprättas entreprenörens arbets- och etableringsområden. Dessa kommer att skilja till storlek och utseende beroende på omfattningen av de arbeten som ska utföras från respektive position.

Etableringsytornas geografiska placering beskrivs i ansökans bilaga B kap 5.2 för Henriksdal och Sickla och i bilaga C kap 5.2 för tunneln. En detaljerad redovisning finns också i bilaga B tillhörande denna rapport.

Etableringsytorna används bl. a. för upplag av material och utrustning och uppställning av arbetsbodar, miljöstation samt servicetält för fordon och arbetsmaskiner. Hit kommer materialtransporterna och härifrån utgår bergtransporterna. Mellanlagring eller omlastning av berg kommer dock inte att ske i anslutning till de för projektet aktuella etableringsytorna, utan de massor som sprängs ut kommer att lastas på lastbilar inne i tunnelanläggningen. Områdena kan disponeras på lite olika sätt och bestå av flera olika ytor. För bergarbeten av lite större storlek är det vanligt med ytor som upplåts till borrhuggar och andra bergmaskiner. En översikt över föreslagna utrymmesbehov listas nedan.

Tält och bodar:

- Verkstadstält med betongplatta
- Containerar för sopor, miljöstation, återvinning
- Sprängkista samt ett tändarskåp
- SSE-tält
- Bodar
- Sedimentationscontainerar, oljeavskiljare

Uppställningsplats övriga maskiner:

- Lastmaskin
- Skrotningssmaskin
- Injektutrustning
- Sprutrobot
- Arbetsplattform
- Skylift
- Bilparkering för anställda

Materialupplag:

- Dieseltankar
- Upplag för cement och tillsatsmedel, bultar mm

Den totala etableringsytan för en bergentreprenör kan variera mellan 2 000-4 000 m<sup>2</sup> beroende på arbetets omfattning och möjligheten att placera utrustning inne i berganläggningen.

Ovan gäller arbetsområden i anslutning till de sex påslagen. I anslutning till de fem utrymningsschakten finns endast behov av en mindre yta för uppställning av maskiner.

## 3.4 Transporter

Transporter och masshantering under byggtiden redovisas i kapitel 10.5 i ansökan samt bilaga B och D. En kort sammanfattning sker nedan.

Område:	Volym, t <sub>fin</sub> <sup>3</sup>	Mängd (ton)
Avloppstunneln, totalt	460 000	1 300 000
Sickla	340 000	918 000
Henriksdal	75 000	225 000
<b>Totalt</b>	<b>875 000</b>	<b>2 443 000</b>

Den största delen av transportererna kommer bestå av bergmassor. Dessa transporter kan ge upphov till viss ökad risk för trafikolyckor, särskilt i de fall där tunga och lätta fordon blandas eller där transporter sker i områden med många oskyddade trafikanter. Transporternas påverkan på trafiksäkerheten har utretts inom projektet och redovisas i ansökningshandlingen t.ex. i bilaga B och i bilaga G 3.

Utöver bergmassor kommer materialtransporter ske till och från arbetsområdena. Materialets karaktär skiftar beroende på projektskede; under drivningsfasen erfordras injekteringscement, förstärkningsbultar, sprutbetong, drivmedel, sprängämne m.m. Under installationsfasen kommer den dominerande andelen av transportererna att bestå av betong till tunnelbotten och till betongkonstruktioner. Därutöver tillkommer bland annat transport av bärlagermaterial, dränerande lager och installationsmaterial, stora stålrör för Mälarpassagen och installationsdelar till intilliggande anläggningar i Smedslätten. Under etablerings- och avetableringsfasen kommer även arbetsmaskiner, arbetsmaterial, bodar, stängsel m.m. att transporteras till och från etableringsområdet.

Transporter av drivmedel och sprängämne klassas som transporter av farligt gods. Dessa transporter medför särskilda säkerhetsbestämmelser. Sammantagen har bedömningen gjorts att SFA-L kommer förbruka ca 850 ton sprängämne (i huvudsak emulgeringssprängämne) och 1 830 ton drivmedel under projektet.

### 3.4.1 Transportleder för farligt gods

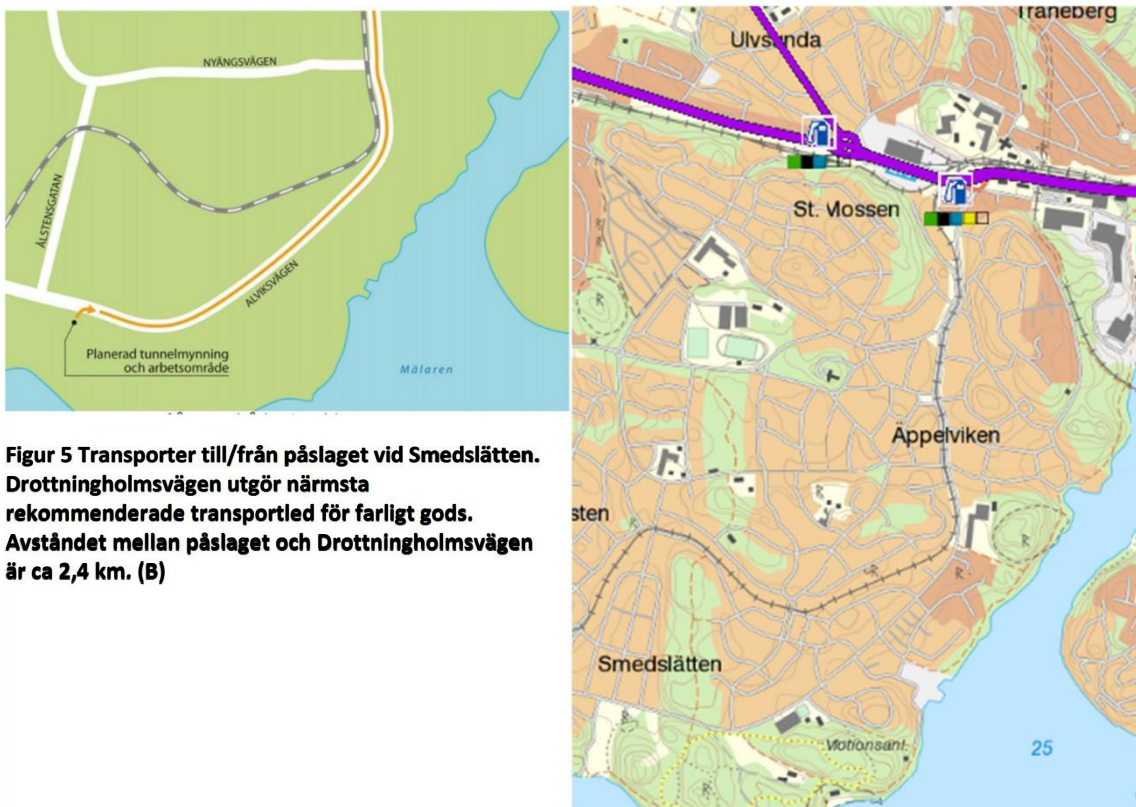
Sicklaanläggningen ligger i direkt anslutning till väg 75 (Södra länken). Vid Henriksdalsanläggningen finns tre befintliga påslag varav ett (G går direkt ut på väg 222). Alla tunnelpåslag utom Smedslätten (B) och Eolshäll (C) ligger nära eller invid vägar som i dag har en stor andel tung trafik och en hög bärighetsklass (BK1). Vid Åkeshov (A), Liljeholmen (D) och vid Gullmarsplan (E) kommer transportererna på vägar med lägre standard. Bilderna som redovisas nedan är hämtade från bilaga B och D, samt från Länsstyrelsens webb-gis<sup>10</sup>.

Länsstyrelsen i Stockholms län har beslutat (01FS 2014:65) att rekommendera vissa vägar som lämpliga vägar för transport av farligt gods. Dessa leder bildar ett huvudvägnät för genomfartstrafik men ska också användas så långt det är möjligt för lokala transporter. Något förbud mot transporter utanför det rekommenderade vägnätet finns inte. I redovisningen nedan är begreppet rekommenderad transportled återkommande, det som då åsyftas är de vägar som Länsstyrelsen rekommenderar för transport av farligt gods.

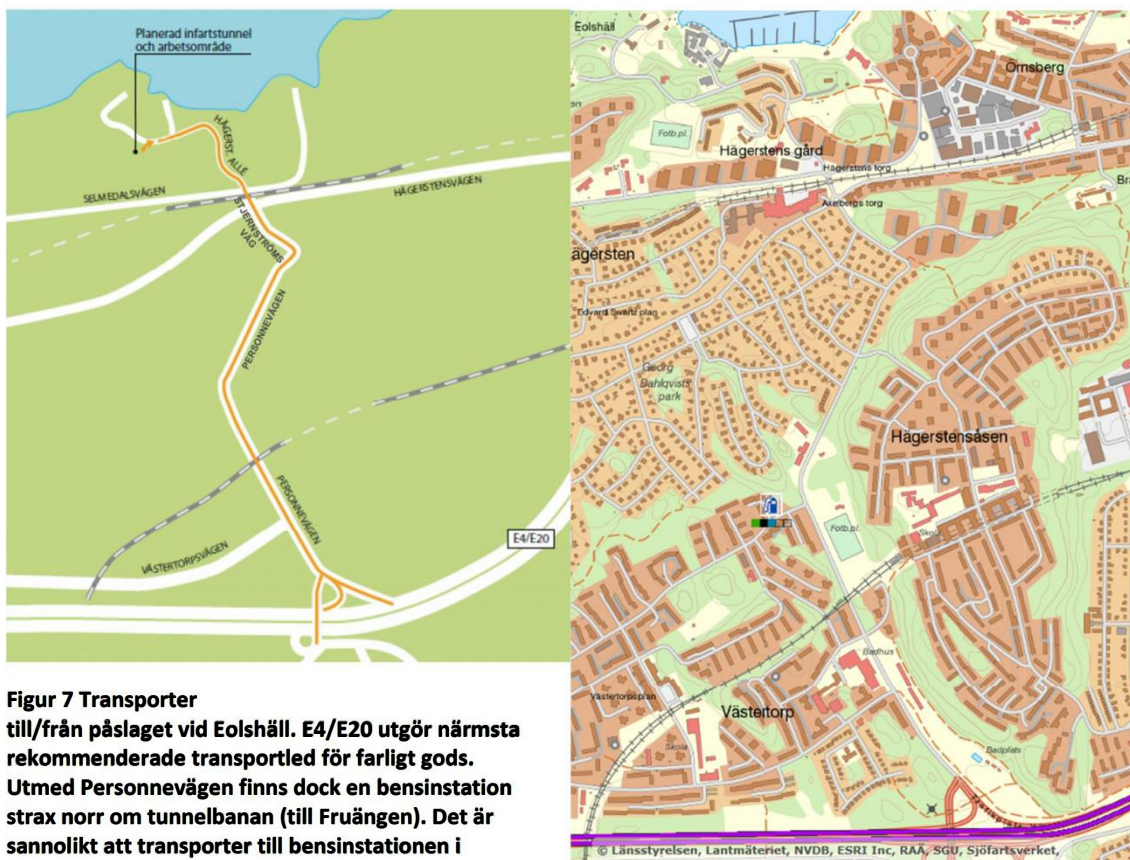




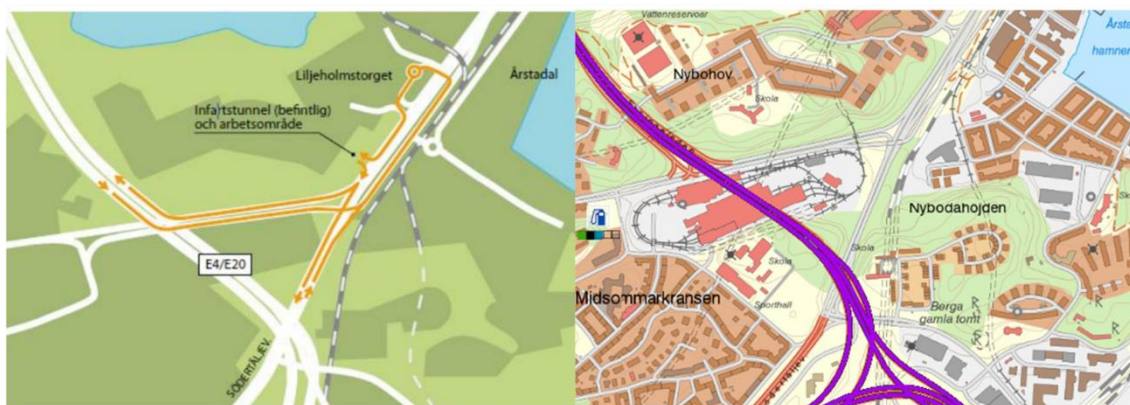
Figur 4 Transporter till/från påslaget i Åkeshov, Drottningholmsvägen utgör närmsta rekommenderade transportled för farligt gods (A)



Figur 5 Transporter till/från påslaget vid Smedslätten. Drottningholmsvägen utgör närmsta rekommenderade transportled för farligt gods. Avståndet mellan påslaget och Drottningholmsvägen är ca 2,4 km. (B)



**Figur 7 Transporter till/från påslaget vid Eolshäll. E4/E20 utgör närmsta rekommenderade transportled för farligt gods. Utmed Personnevägen finns dock en bensinstation strax norr om tunnelbanan (till Fruängen). Det är sannolikt att transporter till bensinstationen i dagsläget går på Personnevägen. (C)**



**Figur 6 Transporter till/från påslaget i Liljeholmen. E4/E20 utgör närmsta rekommenderade transportled för farligt gods (D)**





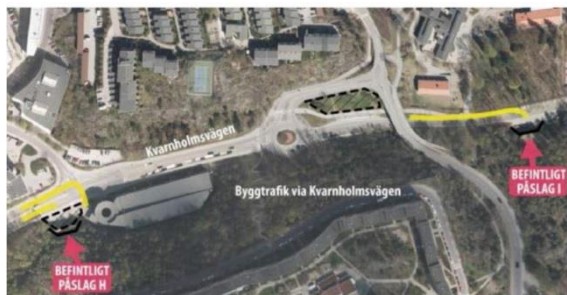
Figur 8 Transporter till/från påslaget i Skanstull. Hammarby allé och Hammarby fabriksväg utgör närmsta rekommenderade transportleder för farligt gods. (E)



Figur 9 Transporter till/från Sicklanalagningen kommer kunna ansluta direkt till Södra länken. Södra länken är en rekommenderad transportled för farligt gods. (F)



Figur 10 Transporter till/från Henriksdal. Värmdöleden utgör närmsta rekommenderade transportled för farligt gods (G)



Figur 11 Transporter till/från Henriksdal. Värmdövägen utgör närmsta rekommenderade transportled för farligt gods. (H och I)

## 4 Komplettering 1

### - Konsekvenser behöver beskrivas platsspecifikt

Länsstyrelsen uttrycker i sitt yttrande<sup>11</sup> att befintlig riskanalys<sup>12</sup> är alltför övergripande och generell i sina beskrivningar. ”Riskerna är inte tydliggjorda utifrån en specifik geografisk plats, vilket gör det svårt att få en klar bild av risken”. ”För vissa olycksrisker som brand, utsläpp av kemikalier och explosion, blir konsekvenserna större eller mindre beroende på omgivningen kring olycksplatsen”.

För att tillmötesgå Länsstyrelsen i detta avseende genomförs nedan en fördjupad riskbedömning utifrån de anläggningar som berörs och de arbetsområden/etableringsytor ovan mark som kommer tas i anspråk under byggskedet.

Kompletteringen görs med avseende följande risker:

- Brand
- Explosion

Endast olycksrisker som finns inom verksamheten och som kan påverka omgivningen hanteras (perspektiv B i figur 1).

### 4.1 Riskidentifiering

Riskidentifieringen delas upp i två delar nedan: anläggningarna (Henriksdalsanläggningen, Sicklaanläggningen och tunneln) och arbetsområden/etableringsytor. För respektive del beskrivs riskfyllda arbetsmoment (4.1.1. och 4.1.2), riskscenarier (4.1.3) och skyddsvärda objekt (4.1.4).

#### 4.1.1 Anläggningarna

Både Henriksdalsanläggningen och Sicklaanläggningen ligger till största delen under mark och det är också under mark som de huvudsakliga arbetena kommer att ske. Vissa arbeten kommer dock att ske i ytläge, t.ex. kommer en ny metanoltank och en ny byggnad för slamavvattning att byggas på Henriksdalsberget.

Tunneln kommer ligga djupt under mark, ca 20-30 m, i hela sin sträckning. Arbetet med tunneln består i huvudsak av tunneldrivning och installationsarbeten. Arbeten i ytläge sker endast under en kortare period vid den inledande tunneldrivningen. När sedan tunneln börjat ta form kommer arbetsplatserna att flytta med ner under mark och endast bodar och tält kommer finnas kvar på ytan.

Utrymningschakten (fem stycken) kommer drivas efter det att huvudtunneln står klar t.ex. med så kallad raiseborring. Detta innebär att bergmassorna kan transporteras ut via huvudtunneln och att sprängarbete i ytläge kan undvikas.

Inga scenarier med avseende på brand eller explosion har identifierats under mark som riskerar att påverka omgivningen.

Arbeten över mark inkluderar sprängarbeten vid inledande tunneldrivning och bergschakt (sprängning) t.ex. för grundläggning av nya byggnader.

#### 4.1.2 Arbetsområden/etableringsytor

Större arbetsområden/etableringsytor finns i anslutning till de sex tunnelpåslagen samt de tre påslagen vid Henriksdalsanläggningen. Påslagen är namngivna från A-I och fortsättningsvis kommer arbetsområden/etableringsytor benämnas på samma sätt, se även bilaga B.

Område A – Åkeshov
Område B – Smedslätten
Område C – Eolshäll
Område D – Liljeholmen
Område E – Gullmarsplan
Område F (1-3) – Sickla
Område G, H och I - Henriksdal

Förvaring av bränsle (flyttbara tankstationer), miljöfarliga kemikalier och brandfarliga produkter kommer ske i begränsad omfattning inom etableringsytorna. Krav kommer att ställas på att dessa ämnen hanteras på hårdgjorda ytor med erforderliga skyddsanordningar för uppsamling av eventuellt spill, påkörningsskydd m.m.

Endast i tidiga skeden av tunneldrivningen kommer lagring av sprängämne ske i ytläge. När arbetet nått tillräckligt långt kommer förvaringen flyttas ner under mark.

#### 4.1.3 Riskscenarier

Nedan beskrivs de riskscenarier som valts ut för fortsatt analys. Urvalet har skett utifrån ovan redovisade riskfyllda arbetsmoment samt kompletteringens avgränsningar.

##### 4.1.3.1 Brand/explosion i anslutning till etableringsytor/påslag

Emulgeringssprängämne (består av tre komponenter som var för sig inte är explosionsbenägna), patronerat sprängämne, dynamiter och tändkapslar kommer att användas under byggtiden samt förvaras i anslutningen till anläggningarna/inom etableringsytorna. Emulgeringssprängämne är det minst känsliga, av de fyra, då det blir sprängämne först när det blandas och det sker en ”förgasning” vilket inträffar först när den färdiga blandningen är i borrhålet. Patronerat sprängämne, dynamiter och tändkapslar är mer känsliga eftersom de består utav färdigt sprängämne.

Patronerat sprängämne används som huvudsakligt sprängämne ovan mark och innan tunneldrivningen kommit ner i mark samt vid arbeten vid Henriksdal. Emulgeringssprängämne används vid de huvudsakliga bergarbetena som sker under mark.

Oavsiktlig detonation av sprängämne kan leda till en luftstöt våg och till så kallade stenkast d.v.s. att stenar och andra föremål sprids i närområdet. Oavsiktlig detonation bedöms kunna uppkomma som en konsekvens av brand inom anläggningen eller i anslutning till arbetsområdet. Den bakomliggande orsaken till att sådana förlopp kan vara bristande hantering eller förvaring av de olika produkterna alternativt sabotage.

##### 4.1.3.2 Farliga situationer i samband med bergschakt (sprängning) eller inledande tunneldrivning

Farliga situationer (stenkast eller luftstöt våg) kan uppstå i samband med bergsprängning. De mest vanligt förekommande orsakerna till dessa är felkopplad/felladdad salva, felaktig hantering av bomsalva (salva som efter initiering inte gått till detonation), bristande täckning eller påborring av kvarliggande tändkapsel/sprängämne från tidigare salva (s.k. dola).

#### 4.1.4 Skyddsvärda objekt

Identifierade skyddsvärda objekt som berörs av SFA har delats upp under två rubriker nedan: *Skyddsvärda objekt anläggningarna* som innefattar skyddsvärda objekt i anslutning till Sicklaanläggningen och Henriksdalsanläggningen samt *skyddsvärda objekt*



arbetsområden/etableringsytor som innefattar skyddsvärda objekt i anslutning till de utpekade arbetsområdena/etableringsytorna.

#### 4.1.4.1 Skyddsvärda objekt anläggningarna

Skyddsvärda objekt för tunneln och Sicklaanläggning är desamma som för de angränsande arbetsområdena och redovisas därför under *skyddsvärda objekt arbetsområden/etableringsytor* nedan. Vid Henriksdalsanläggningen utförs däremot en del arbeten uppe på Henriksdalsberget, som inte har ett utpekat arbetsområde.

Närmaste bebyggelse på Henriksdalsberget utgörs av flerbostadshus som ligger ca 120 m från den plats där arbetena ska genomföras. På närmare avstånd ligger Scandinavian biogas uppgraderingsanläggning för biogas, ca 25 m. Komplettering 3 handlar om hänsyn till Scandinavian biogas anläggning och den hanteras därför inte vidare här.

#### 4.1.4.2 Skyddsvärda objekt arbetsområden/etableringsytor

En inventering har gjorts av bebyggelse i anslutning till de nio etableringsytorna (A-I). Inventeringen skiljer på skyddsavstånd till närmaste byggnad samt skyddsvärda objekt inom 150 m från etableringsytans utkant.

Skyddsavstånden mäts från respektive etableringsytas ytterkant vilket är konservativt eftersom varken arbeten eller förvaring kommer ske nära områdenas ytterkanter. Även etableringsytor där inget arbete kommer ske t.ex. i Henriksdal (G, H och I) ingår i inventeringen. Inom dessa ytor kommer dock inga bergarbeten att bedrivas.

**Tabell 1 identifierade skyddsvärda objekt samt avstånd från respektive etableringsyta.**

Etableringsyta	Skyddsavstånd	Skyddsvärda objekt (inom 150 m)
Område A – Åkeshov	35 m – Verksamheter 90 m – Flerbostadshus	Verksamhet - Ridbana Flerbostadshus 5 st
Område B – Smedslätten	20 m – Småhus	Småhus/radhus 32 st
Område C – Eolshäll	60 m – Flerbostadshus 80 m – Förskola	Flerbostadshus 15 st Förskola
Område D – Liljeholmen	75 m – Flerbostadshus	Flerbostadshus 6 st
Område E – Gullmarsplan	20 m – Verksamheter 70 m – Småhus 90 m – Verksamheter	Verksamheter – Marina Småhus 3 st Verksamheter – Restaurang
Område F (1-3) – Sickla	55 m – Hotell/flerbostadshus	Hotell Flerbostadshus 7 st
Område G, H och I - Henriksdal	G: 75 m – Flerbostadshus 75 m – Verksamheter  H: 10 m – Parkeringsgarage 30 m – Kontor 80 m – Flerbostadshus  I: 35 m – Förskola 45 m – Småhus/radhus 65 m – Grundskola	G: Flerbostadshus 7 st Verksamheter – bygghandel  H: Parkeringsgarage Kontorshus 4 st Flerbostadshus 11 st Radhus 11 st  I: Förskola Grundskola Småhus/radhus 46 st

## 4.2 Riskanalys

De riskscenarier som identifierats i föregående kapitel analyseras i detta kapitel. Metoden som valts är deterministisk, vilket innebär att den inte innehåller någon uppskattning av sannolikhet eller frekvens för de identifierade händelseförloppen. Istället beskrivs riskernas händelseförlopp och tillhörande möjliga konsekvenser. Fokus ligger på att identifiera möjliga konfliktpunkter mellan risker och skyddsvärda objekt.

Riskscenarier:

- Brand/explosion i anslutning till etableringsytor/påslag
- Farliga situationer i samband med bergschakt (sprängning) eller inledande tunneldrivning

### 4.2.1 Riskavstånd

Nedan beräknas och bedöms riskavstånd för identifierade scenarier, se 4.1.3.1. för närmare redovisning av de sprängämnen som förekommer i projektet.

#### 4.2.1.1 Brand/explosion i anslutning till etableringsytor/påslag

Förvaring av sprängämnen sker inom etableringsytor i så kallade sprängkistor. Beräkningar av riskavstånd redovisas i bilaga A och endast resultaten återges nedan.

Analysen bygger på två beräknade scenarier: ett där 100 kg trotyl detonerar och ett där 500 kg trotyl detonerar. Beräkningarna har genomförts enligt den metod som redovisas i Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis<sup>13</sup>.

I verkligheten utgörs det huvudsakliga sprängämnet i projektet av emulgeringssprängämne och patronerat sprängämne som båda har ett lägre energiinnehåll än trotyl. Trotyl används ofta som referenssprängämne vid beräkningar för att resultaten ska vara på säkra sidan.

**Tabell 2 Beräknade riskavstånd för 100 resp. 500 kg trotyl och resp. etableringsyta.**

Beräknade scenarier	Människor omkommer ute (LC50) 145 kPa luftstöt våg	Sammanhållen betongbyggnad rasar 40 kPa luftstöt våg
100 kg TNT	12,5 m	24 m
500 kg TNT	21,5 m	41,5 m

Stenkast bedöms kunna påverka ett större område än det som påverkas av en luftstöt våg. Under olyckliga omständigheter kan stenkast skada eller döda människor som befinner sig utomhus.

Stenkast bedöms kunna nå maximalt 300 m. Avståndet är hämtat från schablon för projektiler från kärlexplosioner<sup>14</sup>

#### 4.2.1.2 Farliga situationer i samband med bergschakt (sprängning) eller inledande tunneldrivning

Farliga situationer (stenkast eller luftstöt våg) kan uppstå i samband med bergsprängning. De mest vanligt förekommande orsakerna till dessa är felkopplad/felladdad salva, felaktig hantering av bomsalva (salva som efter initiering inte gått till detonation), bristande täckning eller påborring av kvarliggande tändkapsel/sprängämne från tidigare salva (s.k. dola).

Den vanligaste konsekvensen, av ovan, består av stenkast men luftstötstågor kan också förekomma. Konsekvenserna bedöms dock som mindre allvarliga än i föregående scenario varför tidigare riskavstånd, redovisade under 4.2.1.1, blir dimensionerande och inga ytterligare beräkningar utförs.

## 4.2.2 Konfliktpunkter

Nedan identifieras konfliktpunkter. Indelningen har gjorts utifrån luftstötstågor från detonation och stenkast.

**Tabell 3 Identifierade konfliktpunkter utifrån resp. etableringsyta.**

Etableringsyta	Närmaste bebyggelse	Konflikt Ja/Nej Konsekvensavstånd: 100 kg TNT = 24 m 500 kg TNT = 41,5 m	Konflikt Ja/Nej Konsekvensavstånd: Stenkast = <300 m
<b>Område A – Åkeshov</b>	35 m – Verksamheter 90 m – Småhus	Ja	Ja
<b>Område B – Smedslätten</b>	20 m – Småhus	Ja	Ja
<b>Område C – Eolshäll</b>	60 m – Småhus 80 m – Förskola	Nej	Ja
<b>Område D – Liljeholmen</b>	75 m – Flerbostadshus	Nej	Ja
<b>Område E – Gullmarsplan</b>	20 m – Verksamheter 70 m – Småhus 90 m – Verksamheter	Ja	Ja
<b>Område F (1-3) – Sickla</b>	55 m – Hotell/flerbostadshus	Nej	Ja
<b>Område G, H och I - Henriksdal</b>	G: 75 m – Flerbostadshus 75 m – Verksamheter  H: 10 m – Parkeringsgarage 30 m – Kontor 80 m – Flerbostadshus  I: 35 m – Förskola 45 m – Småhus/radhus 65 m – Grundskola	G: Nej  H: Ja  I: Ja	Ja
<b>Henriksdalsberget</b>	120 m - Flerbostadshus	Nej	Ja

## 4.3 Riskvärdering och åtgärdsförslag

Flera av de identifierade riskerna har i riskanalysen visat sig kunna ge konsekvenser på identifierade skyddsvärda objekt. I samtliga fall, med konflikt, bedöms fortsatt hantering och åtgärder vara nödvändiga för att uppnå en acceptabel risknivå i projektet.

Flera olika åtgärder kan vara tänkbara, nedan föreslås ett antal som bedömts vara aktuella att vidta.

### 4.3.1 Brand/explosion i anslutning till etableringsytor/påslag

Flera konfliktpunkter har identifierats. Endast område C – Eolshäll, Område F – Sickla och Område G – Henriksdal har i dagsläget tillräckliga skyddsavstånd för att utifrån analysen undantas åtgärder.



Åtgärder som föreslås för övriga områden är:

- Sprängkistor och mindre förråd ska förvaras under mark när så är möjligt
- Mängden sprängämne<sup>1</sup> som (i undantagsfall) förvaras i ytläge på etableringsytorna begränsas till en dygnsförbrukning men som mest 500 kg (gäller för område A, B, D, E, F, H och I)
- Uppställningsplatsen för eventuell sprängkista eller mindre förråd i ytläge begränsas till ytor >25 m från närmaste bebyggelse. (gäller för område B och E)

#### 4.3.2 Farliga situationer i samband med bergschakt (sprängning) eller inledande tunneldrivning

Den vanligaste konsekvensen av scenariot består av stenkast men luftstöt vågor kan också förekomma.

Åtgärder som föreslås är:

- Krav på elektroniska tändkapslar vid ytsprängning
- Extern kontroll och revisioner av att kraven i MSB:s handbok<sup>15</sup> ”Förvaring av explosiva varor, 2012” uppfylls på arbetsplatserna samt att även övrig hantering av sprängämnen uppfyller MSB:s krav.
- Krav på försiktig sprängning ställs vid sprängarbete i ytlägen. Försiktig sprängning innebär mindre laddningsdoser och utökade krav på skyddsåtgärder och säkerhetsmarginaler.

---

<sup>1</sup> Patronerat sprängämne, dynamiter och tändkapslar

## 5 Komplettering 2

### - Transporter av farligt gods både under byggskede och driftskede behöver beskrivas

Länsstyrelsen uttrycker i sitt yttrande <sup>16</sup> ”att transporter av farligt gods, som verksamheten ger upphov till under såväl byggtiden som i ordinarie drift, bör behandlas i en riskbedömning och ses som en följdfeffekt av verksamheten”.

För att tillmötesgå Länsstyrelsen i detta avseende genomförs nedan en fördjupad riskbedömning utifrån de transporter av farligt gods som kommer ske till/från arbetsområden/etableringsytor under byggskedet. Transporter i ordinarie drift ingår inte i kompletteringen utan redovisas i kap. 3.8 i tillståndsansökans MKB.

Kompletteringen sker med avseende på transporter i:

- ADR-klass 1 – Explosiva ämnen
- ADR-klass 3 – Brandfarliga vätskor
- ADR-klass 5 – Oxiderande ämnen och peroxider

Endast olycksrisker som finns inom verksamheten och som kan påverka omgivningen hanteras (perspektiv B i figur 1).

### 5.1 Riskidentifiering

Riskidentifieringen utgår från de transporter som beskrivs i kap 3 – verksamhetsbeskrivning.

Det huvudsakliga sprängämnet som kommer användas är så kallat emulgeringssprängämne och tillhör ADR-klass 5. Patronerat sprängämne, dynamiter och tändkapslar tillhör ADR-klass 1. Drivmedel tillhör ADR-klass 3.

#### 5.1.1 Riskscenarier

De olycksscenarier som förknippas med transporter i ADR-klass 1, 3 och 5 presenteras översiktligt i tabellen nedan.

**Tabell 4 Identifierade riskscenarier utifrån respektive ABD-klass.**

ADR-S klass	Beskrivning
<b>1 - Explosiva ämnen och föremål</b>	De explosioner som olyckor med ADR-S klass 1 kan medföra påverkar omgivningen med tryckpåverkan, värmestrålning och splitter. Vid stora mängder explosiva varor kan skador från luftstötvägen uppstå på över hundra meters avstånd, och splitterskador på uppemot en kilometer.  Utgår ifrån regler som gäller för allmän väg där maximalt 16 ton får transporteras i klass 1.
<b>3 – Brandfarliga vätskor</b>	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.
<b>5 – Oxiderande ämnen och organiska peroxider</b>	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.

## 5.1.2 Skyddsvärda objekt

En inventering har gjorts av bebyggelse i anslutning till transportvägar till/från de nio planerade större etableringsytorna. Inventeringen skiljer på skyddsavstånd till närmaste byggnad samt skyddsvärda objekt inom 150 m från vägkant.

**Tabell 5 Identifierade skyddsvärda objekt utifrån respektive etableringsytas transportväg.**

Transportväg	Skyddsavstånd	Skyddsvärda objekt (inom 150 m)
<b>Område A – Åkeshovsvägen</b>	15 m	Högskola
<b>Område B – Alviksvägen</b>	5-10 m	Småhus, Flerbostadshus, Skola
<b>Område C – Hägerstens allé, Personnevägen</b>	Hägerstens allé: 5-10 m  Personnevägen: 5-10 m	Hägerstens allé: Flerbostadshus  Personnevägen: Småhus, Förskola, Flerbostadshus
<b>Område D – Södertäljevägen/ Hägerstensvägen och Nybohovsbacken</b>	Södertäljevägen: 40 m  Hägerstensvägen: 20 m  Nybohovsbacken: 5-10 m	Södertäljevägen: Kontor, Flerbostadshus, Verksamheter  Hägerstensvägen: Verksamheter  Nybohovsbacken: Flerbostadshus
<b>Område E – Hammarbybacken</b>	5-10 m	Kontor, Flerbostadshus
<b>Område F (1-3) – Södra länken</b>	25 m	Flerbostadshus, Hotell, Kontor
<b>Område G, H och I – Väg 222 och Kvarnholmsvägen</b>	Väg 222: 30 m  Kvarnholmsvägen: 10 m Kontor 25 m Förskola	Väg 222: Verksamheter, Flerbostadshus, Kontor  Kvarnholmsvägen: Kontor, Flerbostadshus, Småhus, Skola, Förskola

## 5.2 Riskanalys

De riskscenarier som identifierats i föregående kapitel analyseras i detta kapitel. Metoden som valts är deterministisk, vilket innebär att den inte innehåller någon uppskattning av sannolikhet eller frekvens för de identifierade händelseförloppen. Istället beskrivs riskernas händelseförlopp och tillhörande möjliga konsekvenser. Fokus ligger på att identifiera möjliga konfliktpunkter mellan risker och skyddsvärda objekt.

Riskscenarier:

- Explosion i samband med transport av explosiver ADR-klass 1
- Pölbrand i samband med transport av drivmedel ADR-klass 3
- Explosion i samband med transport av emulsionssprängämne ADR-klass 5

### 5.2.1 Riskavstånd

Nedan beräknas och bedöms riskavstånd för identifierade riskscenarier. Beräkningar av riskavstånd redovisas i bilaga A och endast resultaten återges nedan.

Riskavstånd vid olyckor med transporter kan variera i allvarlighetsgrad t.ex. beroende på transportens storlek och mängd ämne som släpps. För att fånga in de flesta utfallen vid en olycka ut så har 90 percentilen valts som dimensionerande scenario.

Någon projektspecifik hänsyn till mängder har inte tagits i beräkningarna som således baseras på nationella genomsnitt. På allmän väg får maximalt 16 ton transporteras i klass 1. Beräkningarna bygger på Länsstyrelsen Skånes beräkningar (Riktsam)<sup>17</sup>.

**Tabell 6 Beräknade riskavstånd (LC50) för respektive ADR-klass.**

ADR-klass	Konsekvensavstånd (90 % av olyckorna)
1 – Explosiver	60 m
3 – Brandfarliga vätskor	30 m
5 – Oxiderande ämnen	30 m

## 5.2.2 Konfliktpunkter

Nedan identifieras konfliktpunkter. Analysen har gjorts utifrån ovan redovisade scenarier med ADR-klass 1, 3 och 5.

**Tabell 7 Identifierade konfliktpunkter utifrån resp. etableringsyta och riskscenario.**

Etableringsyta	Närmaste bebyggelse	Konflikt Ja/Nej Konsekvensavstånd:
<b>Område A – Åkeshovsvägen</b>	15 m	Klass 1: Ja Klass 3: Ja Klass 5: Ja
<b>Område B – Alviksvägen</b>	5-10 m	Klass 1: Ja Klass 3: Ja Klass 5: Ja
<b>Område C – Hägerstens allé, Personnevägen</b>	Hägerstens allé: 5-10 m  Personnevägen: 5-10 m	Klass 1: Ja Klass 3: Ja Klass 5: Ja  Klass 1: Ja Klass 3: Ja Klass 5: Ja
<b>Område D – Södertäljevägen/ Hägerstensvägen och Nybohovsbacken</b>	Södertäljevägen: 40 m  Hägerstensvägen: 20 m  Nybohovsbacken: 5-10 m	Klass 1: Ja Klass 3: Nej Klass 5: Nej  Klass 1: Ja Klass 3: Ja Klass 5: Ja  Klass 1: Ja Klass 3: Ja Klass 5: Ja
<b>Område E – Hammarbybacken</b>	5-10 m	Klass 1: Ja Klass 3: Ja Klass 5: Ja
<b>Område F (1-3) – Södra länken</b>	25 m	Klass 1: Ja Klass 3: Ja Klass 5: Ja
<b>Område G, H och I – Väg 222 och Kvarnholmsvägen</b>	Väg 222: 30 m  Kvarnholmsvägen: 10 m	Klass 1: Ja Klass 3: Nej Klass 5: Nej  Klass 1: Ja Klass 3: Ja Klass 5: Ja

## 5.3 Riskvärdering och åtgärdsförslag

Flera av de identifierade riskerna har i riskanalysen visat sig kunna ge konsekvenser på identifierade skyddsvärda objekt. I samtliga fall, med konflikt, bedöms fortsatt hantering och åtgärder vara nödvändiga för att uppnå en acceptabel risknivå i projektet.

Flera konfliktpunkter har identifierats för scenarion med transporter av farligt gods i ADR-klass 1, 3 och 5. Transportvägarna till samtliga arbetsområden inkl. Henriksdal berörs. Endast område D – Liljeholmen (Södertäljevägen) och Område G – Väg 222 har i dagsläget tillräckliga skyddsavstånd, och då endast för ADR-klass 3 och 5 för att utifrån analysen undantas åtgärder.

Åtgärder som föreslås är:

- Begränsningar i transporterad mängd i ADR-klass 1. Krav ställs på transportörer att maximalt lasta 500 kg per transport (gäller samtliga arbetsområden).
- Val av drivmedel, krav ställs på entreprenörer att endast använda och förvara diesel som drivmedel inom arbetsområdena (gäller samtliga arbetsområden förutom G).

## 6 Komplettering 3

### - Hänsyn behöver tas till Scandinavian Biogas uppgraderingsanläggning i Henriksdal

Länsstyrelsen uttrycker i sitt yttrande att ”riskbedömningen bör ta hänsyn till närheten till uppgraderingsanläggningen för biogas som ligger intill Henriksdals reningsverk. Uppgraderingsanläggningen omfattas av kraven i Sevesolagstiftningen. Både verksamhetens påverkan utåt på uppgraderingsanläggningen som påverkan från denna på bolagets verksamhet, bör ingå i riskbedömningen.”

För att tillmötesgå Länsstyrelsen i detta avseende genomförs nedan en fördjupad riskbedömning med avseende på Scandinavian biogas verksamhet på Henriksdalsberget, utifrån perspektiven A och B i figur 1. Kompletteringen belyser endast byggskedet.

Driftskedet hanteras i projektets brandskyddsbeskrivning som tagit fram inom projektet.

### 6.1 Riskidentifiering

I anslutning till Henriksdals reningsverk har Scandinavian Biogas AB en uppgraderingsanläggning för biogas. Den omfattas av Sevesolagstiftningens<sup>18</sup> lägre kravnivå samt är klassad som farlig verksamhet enligt Lagen om skydd mot olyckor<sup>19</sup> 2 kap. 4 §.

Scandinavian Biogas anläggning har nyligen byggts ut och senast daterad riskbedömning<sup>20</sup> togs fram under 2015. Denna riskbedömning syftar enligt sammanfattningen bland annat till att ”... belysa de risker som den utökade verksamheten kan få på människan avseende liv och hälsa samt miljön.” Rapporten innehåller en beskrivning av dimensionerande olycksförlopp och beräkningar av riskavstånd. Påverkan på Stockholm Vattens anläggning hanteras inte specifikt i riskbedömningen.

Riskidentifieringen delas upp i två delar nedan: perspektiv A – Stockholms vattens påverkan på uppgraderingsanläggningen (6.1.1) och perspektiv B – Uppgraderingsanläggningens påverkan på Stockholm vatten (6.1.2.).

#### 6.1.1 Perspektiv A – Verksamhetens påverkan utåt på uppgraderingsanläggningen

Risker förknippade med Stockholm vattens verksamhet, på Henriksdalsberget, har analyserats tidigare i komplettering 1. De arbeten som kommer ske på Henriksdalsberget inkluderar sprängarbeten vid bergschakt t.ex. för grundläggning av nya byggnader.

Avståndet mellan Scandinavian Biogas uppgraderingsanläggning och Stockholm vattens arbetsområde bedöms vara ca 25 m.

Två riskscenarion identifierades:

- Brand/explosion i anslutning till arbetsområde på Henriksdalsberget
- Farliga situationer i samband med bergschakt (sprängning) på Henriksdalsberget

Riskavstånden för dessa scenarion beräknades till:

Tabell 8 Beräknade riskavstånd för 100kr resp. 500 kg trotyl.

Beräknade scenarier	Människor omkommer ute (LC50) 145 kPa luftstöt våg	Sammanhållen betongbyggnad rasar 40 kPa luftstöt våg
100 kg TNT	12,5 m	24 m
500 kg TNT	21,5 m	41,5 m

## 6.1.2 Perspektiv B – Uppgraderingsanläggningens påverkan på Stockholm vatten

Risker inom Scandinavian biogas anläggning som kan påverka omgivningen har analyserats i en riskbedömning enligt Sevesolagstiftningen<sup>20</sup>.

Avståndet mellan Scandinavian Biogas uppgraderingsanläggning och Stockholm vattens arbetsområden bedöms vara ca 25 m.

**Tabell 9 Identifierade riskscenarier vid Scandinavian biogas uppgraderingsanläggning.**

Beräknade riskscenarier	Placering	Avstånd till dödliga konsekvenser (>15 kW/m <sup>2</sup> )	Avstånd till konsekvenser med svårt skadade (>6 kW/m <sup>2</sup> )
Utsläpp via säkerhetsventil	Uppgraderingsanläggning	25 m	78 m
Utsläpp från gasflak	Flaklager	29 m	35 m
Uppvärmning av gasflak	Flaklager	300 m (stenkast)	300 m (stenkast)
Utsläpp och antändning av LNG	Lossningsplats	240 m	240 m

## 6.2 Konfliktpunkter

Vid brand/explosion eller farliga situationer i samband med bergschakt (sprängning) inom arbetsområdet på Henriksdalsberget bedöms Scandinavian biogas uppgraderingsanläggning för biogas kunna påverkas.

Vid olyckor inom Scandinavian biogas anläggning på Henriksdalsberget bedöms Stockholm vattens kunna påverkas. En konflikt har bedömts föreligga vid samtliga redovisade riskscenarier i tabell 9 det vill säga både vid 15 kW/m<sup>2</sup> och 6 kW/m<sup>2</sup> infallande strålning.

## 6.3 Riskvärdering och åtgärdsförslag

Flera av de identifierade riskerna har i riskanalysen visat sig kunna ge konsekvenser på Scandinavian Biogas uppgraderingsanläggning och Stockholm vattens anläggning. Fortsatt hantering och åtgärder bedöms nödvändiga för att uppnå en acceptabel risknivå i projektet.

Åtgärder som föreslås är:

- Sprängkistor och mindre förråd ska förvaras under mark när så är möjligt.
- Mängden sprängämne som (i undantagsfall) förvaras i ytläge på Henriksdalsberget begränsas till en dygnsförbrukning men som mest 500 kg och ska förvaras mer än 80 m från Scandinavian biogas uppgraderingsanläggning.
- Krav på elektroniska tändkapslar vid ytsprängning.
- Extern kontroll och revisioner av att kraven i MSB:s handbok<sup>15</sup> ”Förvaring av explosiva varor, 2012” uppfylls på arbetsplatserna samt att även övrig hantering av sprängämnen uppfyller MSB:s krav.
- Krav på försiktig sprängning ställs vid sprängarbete i ytlägen. Försiktig sprängning innebär mindre laddningsdoser och utökade krav på skyddsåtgärder och säkerhetsmarginaler.
- Uppförande av nya skyddsvärda objekt t.ex. cisterner för förvaring av brandfarlig vätska eller gas uppförs minst 50 m från uppgraderingsanläggningen. Alternativt införs en teknisk lösning i samråd med Scandinavian Biogas som eliminerar konfliktpunkten.
- Förvaring brandfarlig vätska sker under byggtiden minst 80 m från uppgraderingsanläggningen.



## 7 Slutsats

Resultaten av kompletteringarna visar på ett antal konfliktpunkter där olyckor kan drabba skyddsvärda objekt samt Scandinavian Biogas uppgraderingsanläggning och Stockholm vattens anläggning. En konflikt bedöms utgöra en miljökonsekvens vilken behöver beaktas i MKB:n och den samlade bedömningen av direkta och indirekta effekter. En konfliktpunkt innebär även att åtgärder kan behöva vidtas för att uppnå acceptabla risknivåer i projektet.

Följande åtgärder bedöms behöva vidtas för att projektet ska få acceptabla risknivåer och därmed minska miljöpåverkan avseende olycksrisker:

- Sprängkistor och mindre förråd ska förvaras under mark när så är möjligt
- Mängden sprängämne<sup>2</sup> som (i undantagsfall) förvaras i ytläge på etableringsytorna begränsas till en dygnsförbrukning men som mest 500 kg (gäller för område A, B, D, E, F, H och I)
- Uppställningsplatsen för eventuell sprängkista eller mindre förråd i ytläge begränsas till ytor >25 m från närmaste bebyggelse. (gäller för område B och E)
- Mängden sprängämne<sup>2</sup> som (i undantagsfall) förvaras i ytläge på Henriksdalsberget begränsas till en dygnsförbrukning men som mest 500 kg och ska förvaras mer än 80 m från Scandinavian biogas uppgraderingsanläggning
- Krav på elektroniska tändkapslar vid ytsprängning
- Extern kontroll och revisioner av att kraven i MSB:s handbok "Förvaring av explosiva varor, 2012" uppfylls på arbetsplatserna samt att även övrig hantering av sprängämnen uppfyller MSB:s krav.
- Krav på försiktig sprängning ställs vid sprängarbete i ytlägen. Försiktig sprängning innebär mindre laddningsdoser och utökade krav på skyddsåtgärder och säkerhetsmarginaler.
- Begränsningar i transporterad mängd i ADR-klass 1, krav ställs på transportörer att maximalt lasta 500 kg per transport (gäller till samtliga etableringsytor)
- Val av drivmedel, krav ställs på entreprenörer att endast använda diesel som drivmedel för arbetsfordon (gäller samtliga arbetsområden förutom G)
- Uppförande av nya skyddsvärda objekt t.ex. cisterner för förvaring av brandfarlig vätska eller gas uppförs minst 50 m från uppgraderingsanläggningen. Alternativt införs en teknisk lösning i samråd med Scandinavian Biogas som eliminerar konfliktpunkten.

---

<sup>2</sup> Patronerat sprängämne, dynamiter och tändkapslar

## Referenslista

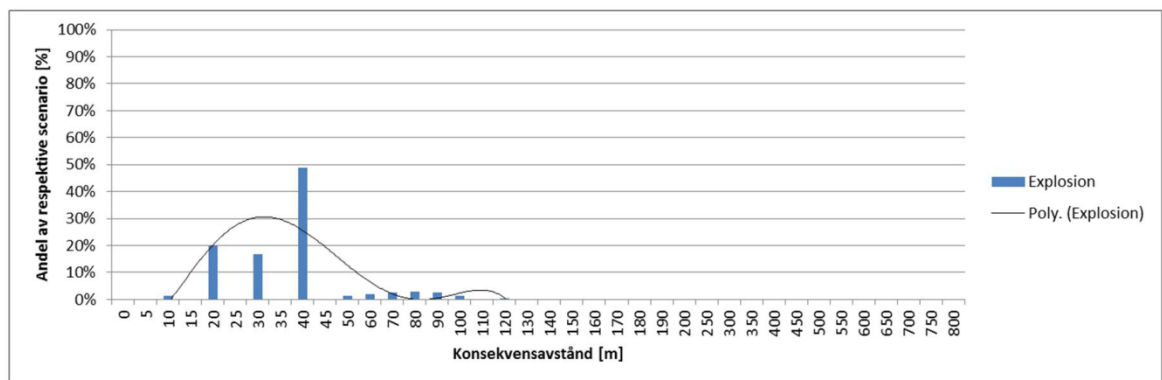
---

- <sup>1</sup> Stockholm Vatten VA AB (2015): Ansökan om tillstånd enligt Miljöbalken. 2015-07-13
- <sup>2</sup> Stockholm Vatten VA AB (2015): Stockholms framtida avloppsrening. Miljökonsekvensbeskrivning för tillståndsansökan enligt 9 och 11 kap Miljöbalken.
- <sup>3</sup> Stockholm Vatten AB (2015): Stockholms framtida avloppsrening. Riskanalys Yttre Miljö, 2015-03-02.
- <sup>4</sup> Länsstyrelsen i Stockholms län (2015): Stockholm Vatten VA AB ansökan om tillstånd till fortsatt och utökad verksamhet vid Henriksdals reningsverk m.m. i Stockholm, Huddinge och Nacka kommuner. Yttrande, Dnr: 5513-25766-2015, 2015-11-02.
- <sup>5</sup> Stockholm Vatten VA AB (2015): Ansökan om tillstånd enligt Miljöbalken. 2015-07-13
- <sup>6</sup> Stockholm Vatten VA AB (2015): Stockholms framtida avloppsrening. Miljökonsekvensbeskrivning för tillståndsansökan enligt 9 och 11 kap Miljöbalken.
- <sup>7</sup> Stockholm Vatten AB (2015): Stockholms framtida avloppsrening. Riskanalys Yttre Miljö, 2015-03-02.
- <sup>8</sup> Länsstyrelsen i Stockholms län (2015): Stockholm Vatten VA AB ansökan om tillstånd till fortsatt och utökad verksamhet vid Henriksdals reningsverk m.m. i Stockholm, Huddinge och Nacka kommuner. Yttrande, Dnr: 5513-25766-2015, 2015-11-02.
- <sup>9</sup> MSB (2012): Olycksrisker och MKB. Att integrera risk- och säkerhetsfrågor i MKB-processen
- <sup>10</sup> [www.lansstyrelsen.se](http://www.lansstyrelsen.se)
- <sup>11</sup> Länsstyrelsen Stockholm (2015-11-02), *Ang. behov av kompletteringar av Stockholm Vatten AB:s ansökan om tillstånd till fortsatt och utökad verksamhet vid Henriksdals reningsverk m.m.*, Beteckning 5513-25766-2015
- <sup>12</sup> Stockholms framtida avloppsrening – Riskanalys yttre miljö (2015-02-01), bilaga G8
- <sup>13</sup> <sup>13</sup> Guidelines for Chemical Process Quantitative Risk Analysis, 2nd edition (1999)
- <sup>14</sup> RIB, Resurser och integrerat beslutsstöd, MSB
- <sup>15</sup> MSB (2012), Handbok - Förvaring av explosiva varor
- <sup>16</sup> Länsstyrelsen Stockholm (2015-11-02), *Ang. behov av kompletteringar av Stockholm Vatten AB:s ansökan om tillstånd till fortsatt och utökad verksamhet vid Henriksdals reningsverk m.m.*, Beteckning 5513-25766-2015
- <sup>17</sup> Länsstyrelsen i Skåne län (2007). Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen – bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods (RIKSTSAM). Rapport ”Skåne i utveckling”, 2007:6
- <sup>18</sup> Lag (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor
- <sup>19</sup> Lag (2003:778) om skydd mot olyckor
- <sup>20</sup> WSP (2015), Henriksdals biogasuppgraderingsanläggning – riskbedömning enligt Sevesolagstiftningen – utbyggnad och drift

## Bilaga A Konsekvensberäkningar

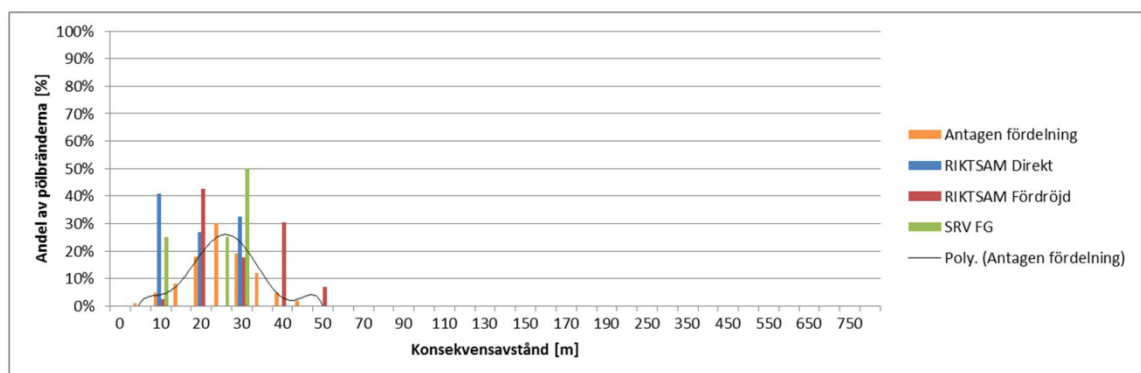
### A.1 Transporter

Konsekvenser av olycksförlopp som involverar transporter av farligt gods har tidigare beräknats bland annat i samband med att Länsstyrelsen i Skåne län upprättade sina *Riktlinjer för riskhänsyn i samhällsplaneringen*<sup>1</sup> (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 värmestraålning, tryckpåverkan eller toxicitet – beroende på olyckans karaktär).

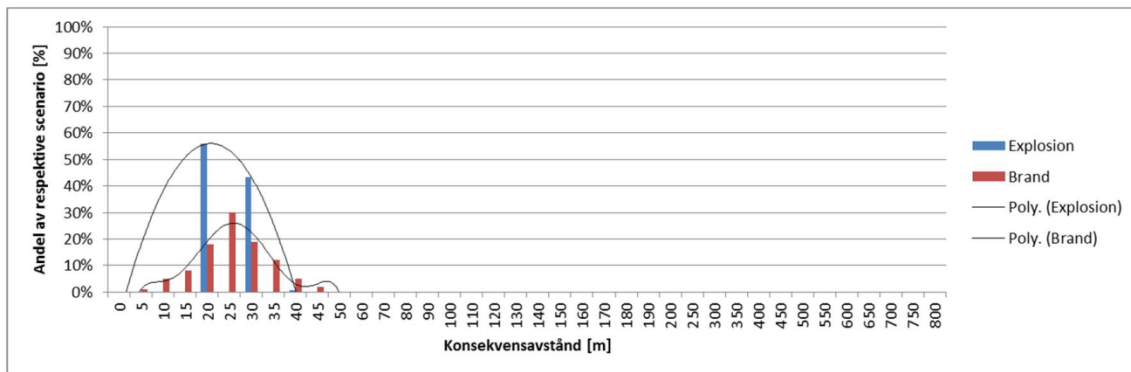


Figur 12. Använda fördelningar av konsekvensavstånd för explosion (ADR-S klass 1). Kurvan "Poly. (Antagen fördelning)" visar en trendlinje som endast inkluderats för visualisering av fördelningen.

För pölbränder (olyckor med ADR-S klass 3) har även gjorts en jämförande studie av andra tillämpade strålningsberäkningar. Resultatet presenteras i Figur 13.



Figur 13. 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 14. Använda fördelningar av konsekvensavstånd vid brand i brandfarligt fast ämne (ADR-S klass 5).

## A.2 Explosionsberäkningar

Beräkning av konsekvens vid detonation av massexplosivt ämne sker genom en metod som hämtas från CPQRA<sup>13</sup>. Skalat avstånd beräknas enligt:

$$Z \propto \frac{R}{W^{1/3}}$$

där:  $Z$  är det skalade avståndet  
 $R$  är det eftersökta riskavståndet  
 $W$  är mängden massexplosivt ämne (kg)

Därefter beräknas

$$a \propto b \propto \log_{10} Z$$

där:  $a$  och  $b$  är konstanter enl. tabell 2.17 enligt CPQRA.

Denna ekvation substitueras in i följande ekvation:

$$\log_{10} p^0 \propto \sum_{i=0}^{11} c_i \propto a \propto b \propto Z \propto^i$$

där:  $p^0$  är kritiskt tryck för raserade byggnader och 50 % omkomna (20 kPa)  
 $c_i$  är en konstant enl. tabell 2.17 enligt CPQRA.

<sup>13</sup> 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.

Bilaga B Projektets arbetsplatser och dess ändamål de med rödmarkerade siffror är de som bedömts i rapporten

	<i>Arbetsplatsens benämning</i>	<i>Ändamål med arbetsplatsen, verksamhet som bedrivs</i>
<b>1</b>	Tunnelpåslag A, Åkeshov (befintligt påslag)	Arbetsområde om cirka 3 500 m <sup>2</sup> med bodar, maskiner, materialupplag och avfallshantering. Efter etablering utvidgas påslagstunneln något genom strossning (borrning, sprängning och schaktning), arbetsmomentet tar 3-4 månader. Bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19. Därefter uttransport av bergmassor under cirka 28 månader, antalet fordonsrörelser blir 30-60 per dygn (i medeltal 40), helgfria vardagar 07-22. Bullrande arbeten pågår inom arbetsområdet helgfria vardagar 07-19. Vid berguttag kan buller förekomma från evakueringsfläkt vardagar 19-22.
2	Arbetsområde, anslutning Bromma	Arbetsområde om cirka 1 000 m <sup>2</sup> , anslutning till befintlig tunnel. Arbeten som t ex schaktning, raiseborrning, strossning, gjutning och installationer, cirka 6 månader. Bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19.
3	Utrymningsschakt Källviken 1	Arbetsområde om cirka 20 x 20 meter. Arbeten som t ex schaktning, raiseborrning, gjutning och installationer, cirka 2 månader. Bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19.
4	Utrymningsschakt Källviken 2	Arbetsområde om cirka 20 x 20 meter. Arbeten som t ex schaktning, raiseborrning, gjutning och installationer, cirka 2 månader. Bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19.
<b>5</b>	Nytt permanent tunnelpåslag B, Smedslätten	Arbetsområde om cirka 2 800 m <sup>2</sup> med bodar, maskiner, materialupplag och avfallshantering. Inledningsvis borrning, sprängning och schaktning, totalt cirka 3-4 månader. Bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19. Därefter uttransport för bergmassor i cirka 28 månader, antalet fordonsrörelser blir 30-260 per dygn (i medeltal 120), helgfria vardagar 07-22. Bullrande arbeten pågår inom arbetsområdet helgfria vardagar 07-19. Vid berguttag kan buller förekomma från evakueringsfläkt vardagar 19-22.
6	Arbetsområde, anläggande av skorsten	Arbetsområde om cirka 500 m <sup>2</sup> . Arbeten som t ex schaktning, raiseborrning, gjutning och installationer (med montering av skorstenen), cirka 2 månader. Bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19.
<b>7</b>	Nytt tillfälligt tunnelpåslag C, Eolshäll	Arbetsområde om cirka 4 000 m <sup>2</sup> (schakt cirka 50 x 10 meter), med bodar, maskiner, materialupplag och avfallshantering. Inledningsvis borrning, sprängning och schaktning, totalt cirka 6 månader. Bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19. Därefter uttransport för bergmassor i cirka 26 månader, antalet fordonsrörelser blir 30-160 per dygn (i medeltal 70), helgfria vardagar 07-22. Vid berguttag kan buller förekomma från evakueringsfläkt vardagar 19-22. Utrymningsschakt etableras avslutningsvis. Bullrande arbeten pågår inom arbetsområdet helgfria vardagar 07-19.
8	Utrymningsschakt Vinerviken	Arbetsområde om cirka 20 x 20 meter. Arbeten som t ex schaktning, raiseborrning, gjutning och installationer, cirka 2 månader. Bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19
<b>9</b>	Tunnelpåslag D, Liljeholmen (befintligt påslag)	Arbetsområde om cirka 2 100 m <sup>2</sup> med bodar, maskiner, materialupplag och avfallshantering. Efter etablering försvarsarbeten (skyddsarbeten) för befintlig anläggning, som tar 3-4 månader. Bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19. Därefter uttransport av bergmassor under cirka 26 månader, antalet fordonsrörelser blir 30-70

Bilaga B Projektets arbetsplatser och dess ändamål de med rödmarkerade siffror är de som bedömts i rapporten

		per dygn (i medeltal 60), helgfria vardagar 07-22. Bullrande arbeten pågår inom arbetsområdet helgfria vardagar 07-19. Vid berguttag kan buller förekomma från evakueringsfläkt vardagar 19-22.
<b>10</b>	Nytt permanent tunnelpåslag E, Gullmarsplan	Arbetsområdet är uppdelat på två ytor, cirka 1 400 m <sup>2</sup> (med påslaget) respektive cirka 1 200 m <sup>2</sup> . Inom de två arbetsområdena finns bodar, maskiner, materialupplag och avfallshantering. Inledningsvis borring, sprängning och schaktning, totalt cirka 3-4 månader (bullrande arbeten helgfria vardagar 07-19). Därefter uttransport för bergmassor i cirka 28 månader, antalet fordonsrörelser blir 30-65 per dygn, helgfria vardagar 07-22. Bullrande arbeten pågår inom arbetsområdet helgfria vardagar 07-19. Vid berguttag kan buller förekomma från evakueringsfläkt vardagar 19-22.
11	Utrymningschakt Hammarby	Arbetsområde om cirka 20 x 20 meter. Arbeten som t ex schaktning, raiseborring, strossning, gjutning och installationer, cirka 2 månader, bullrande arbeten pågår helgfria vardagar 07-19.
<b>12</b>	Arbetsområde/etableringsområde Sickla med påslagen F1 (befintligt), F2 (befintligt) och F3 (nytt påslag). Gemensamt för tunnelentreprenören och bergentreprenören (Sickla). F1 är tunnelentreprenörens påslag, medan F2 och F3 är Sicklaentreprenörens påslag.	Gemensamt arbetsområde om cirka 6 500 m <sup>2</sup> med bodar, maskiner, materialupplag och avfallshantering. Inledningsvis borring, sprängning och schaktning, totalt cirka 3-4 månader (bullrande arbeten helgfria vardagar 07-19). Eftersom det är tre påslag kan inledande arbeten komma att genomföras mer än en gång. Därefter uttransport för bergmassor i cirka 40 månader, antalet fordonsrörelser blir 30-330 per dygn. Därefter, men i huvudsak parallellt med masstransporterna, intranporter av betong och installationsutrustning, antalet fordonsrörelser blir 20-100 per dygn. Samtliga transporter sker alla veckodagar (hela dygnet), dock inte under rusningstrafik. Bullrande arbeten pågår inom arbetsområdet helgfria vardagar 07-19. Vid berguttag kan buller förekomma från evakueringsfläkt vardagar 19-22.
<b>13</b>	Reningsverksentreprenören, befintligt påslag G (vid Lugnets trafikplats), med arbetsområde	In-/utfart, rivningsmassor och bergmassor (14 000 m <sup>3</sup> bergmassor fördelat över ca 5 år) körs ut och material transporteras in, och arbetsområde (2 000-4 000 m <sup>2</sup> ) med bodar, maskiner, materialupplag och avfallshantering. Bullrande arbeten inom arbetsområdet helgfria vardagar 07-19.
<b>14</b>	Reningsverksentreprenören, befintliga påslag H (Kvarnholmsvägen, söder), med arbetsområde.	In-/utfart, rivningsmassor körs ut och material transporteras in, och arbetsområde (ca 500 m <sup>2</sup> ) med bodar, maskiner, materialupplag och avfallshantering. Bullrande arbeten helgfria vardagar 07-19 inom arbetsområdet.
<b>15</b>	Reningsverksentreprenören, befintliga påslag I (Finnboda)	In-/utfart, rivningsmassor och bergmassor (11 000 m <sup>3</sup> bergmassor fördelat över ca 5 år) körs ut och material transporteras in.
16	Etableringsyta för anläggande av två nya utloppsledning	Etableringsyta, bodar med maskiner och materialupplag. Arbeten pågår ca 10 månader, arbete i vatten september-april. Bullrande arbeten helgfria vardagar 07-19.