

RiskTec Projektledning AB  
Box 9196  
102 73 Stockholm

ORG. NR 559023-8944

Ort, datum  
Stockholm, 2016-08-11

Projekt  
Riskutredning Gasverket Östra och Lilla Gasverket

Handläggare  
Mathias Lööf

Internkontroll  
Jens Ärlebrant

---

## Riskutredning avseende människors hälsa Gasverket Östra och Lilla Gasverket

Datum	Version	Egenkontroll	Internkontroll	Revidering avser
2016-08-11	2.0	ML	JÄ	Förtydligande avseende vilka byggnader i närhet till bergrummen innehållande nafta som berörs av skyddsåtgärder.
2016-03-29	1.0	ML	JÄ	-



## Sammanfattning

Gasverket ligger centralt inom Hjorthagen, vilket utgör den norra delen av stadsutvecklingsområdet Norra Djurgårdsstaden. Inflyttning i den första bostadsetappen inom Hjorthagen skedde hösten 2012. Utbyggnad av gasverksområdet fortsätter utvecklingen i Hjorthagen, med syftet att bevara och möjliggöra ny användning i gasverkets kulturhistoriskt intressanta byggnader samt komplettera med ny bebyggelse. Funktioner som kommer prövas inom området är centrumändamål, kontor, service, bostäder med mera. Studerat område åskådliggörs i figur nedan.



En riskbedömning har utförts som underlag till den gemensamma miljökonsekvensbeskrivning som upprättas för aktuell detaljplaner, Gasverket Östra samt Lilla Gasverket. Syftet med riskbedömningen är att undersöka om föreslagen markanvändningen är lämplig avseende människors hälsa. Inledningsvis görs en inventering av riskkällor i anslutning till det studerade området. Riskinventeringen omfattar de riskkällor som kan innebära plötsliga och oväntade olyckshändelser med konsekvens för det aktuella området. Identifierade risker analyseras vidare via kvalitativa bedömningar och den förväntade sammanvägda risknivån värderas utifrån det förslag på riskkriterier som Räddningsverket (numera Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap) har tagit fram.

Med avseende på de stora avstånd som föreligger mellan studerat område och identifierade riskkällor är bedömningen att det är högst otroligt att en olycka skulle föranleda svårt skadade och/eller ett eller flera dödsfall. Dock, med avseende på att det i dagsläget inte går att utföra några fördjupade och mer tillförlitliga bedömningar avseende riskerna förknippade med avvecklingen och omvandlingen av de tidigare naftafyllda bergrummen till parkeringshus, anses den mest lämpliga säkerhetsåtgärden vara att tidsreglera att tillträde i byggnad framför entrén till bergrummen (hus D enligt Stadens planunderlag) inte tillåts innan sanerings- och genomförandeskedet är utfört. Detta i enlighet med försiktighetsprincipen. Hänsyn till detta behöver tas i produktionstidsplaneringen för utbyggnaden av Norra Djurgårdsstaden. Förslagsvis sker tidsregleringen för tillträde i hus D inom Gasverket Östra via detaljplanebestämmelse.





## Innehåll

Sammanfattning .....	2
1. Inledning .....	5
1.1 Bakgrund och syfte .....	5
1.2 Omfattning.....	6
1.3 Definition riskbedömning.....	6
1.4 Riskhänsyn vid bebyggelse intill farligt godsled och farlig verksamhet.....	6
1.5 Värdering av risk.....	9
2. Riskanalys.....	11
2.1 Naftalager .....	11
2.2 Värtaverket (Energihamnen) .....	13
3. Diskussion och slutsatser .....	18
Referenser .....	19

# 1. Inledning

## 1.1 Bakgrund och syfte

Gasverket ligger centralt inom Hjorthagen, vilket utgör den norra delen av stadsutvecklingsområdet Norra Djurgårdsstaden. Inflyttning i den första bostadsetappen inom Hjorthagen skedde hösten 2012. Utbyggnad av gasverksområdet fortsätter utvecklingen i Hjorthagen, med syftet att bevara och möjliggöra ny användning i gasverkets kulturhistoriskt intressanta byggnader samt komplettera med ny bebyggelse. Funktioner som kommer prövas inom området är centrumändamål, kontor, service, bostäder med mera. Studerade detaljplaneområden åskådliggörs i figur 1.



Figur 1. Översiktlig bild av studerat område innefattande detaljplanerna Östra Gasverket samt Lilla Gasverket.

Ett flertal olika lagar reglerar när riskanalyser ska utföras. Enligt Plan- och bygglagen ska bebyggelse lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till boendes och övrigas hälsa. Vid beslut om att en detaljplan kan antas medföra betydande miljöpåverkan ska en miljöbedömning genomföras och en miljökonsekvensbeskrivning enligt 6 kapitlet Miljöbalken upprättas. Miljöbalken omfattar bl.a. olyckors direkta och indirekta effekter på människors hälsa och miljön. Människors hälsa utgör således ett av de skyddsvärda objekt som ska belysas och beaktas i en miljökonsekvensbeskrivning enligt Miljöbalken.

Detta uppdrag innebär en fördjupad riskbedömning av aktuellt område avseende risker som kan medföra negativ påverkan på människor som befinner sig inom detaljplaneområdet. I riskbedömningen ingår att identifiera, analysera och värdera möjliga risker samt föreslå eventuella åtgärder för riskreduktion. Rapportens övergripande syfte är att uppfylla de krav på riskhantering som ställs i Plan- och bygglagen och Miljöbalken. Rapporten utgör ett av flera underlag till den gemensamma miljökonsekvensbeskrivning som upprättas för aktuell detaljplan. Riskbedömningen ska därmed ses som en rekommendation utifrån rådande lagstiftning och riktlinjer och verka som ett beslutsunderlag inför beslutsfattande om markanvändningen är lämplig avseende människors hälsa.



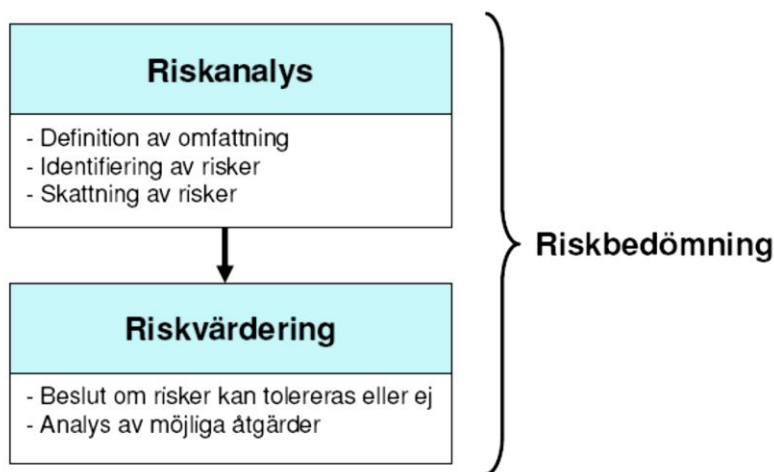
## 1.2 Omfattning

Bedömningen omfattar endast plötsliga och oväntade händelser med akuta konsekvenser för liv och hälsa för människor som vistas inom det studerande området. Analysen beaktar inte långvariga effekter av hälsofarliga ämnen, buller eller miljöfarliga utsläpp från exempelvis förorenad mark. Endast personer som befinner sig inom det aktuella detaljplaneområdet beaktas, inte personer på övriga platser i området.

## 1.3 Definition riskbedömning

I denna riskbedömning används begreppet risk som produkten av sannolikhet att en negativ händelse ska inträffa och händelsens negativa konsekvenser.

Ett vedertaget sätt att beakta riskbedömning är att utgå från den standard som International Electrotechnical Commission (IEC) tagit fram. Utifrån IEC:s synsätt omfattar riskbedömning två delmoment; riskanalys och riskvärdering.



Figur 2. Definition av riskbedömning enligt IEC.

Riskanalys syftar till att identifiera risker/skadehändelser utifrån tillgänglig information. För att kunna göra en skattning av riskerna krävs bedömning av riskernas sannolikhet och konsekvens.

Riskvärderingen baseras på resultatet av riskanalysen och beräknar storleken på respektive risk samt om sammanvägningen av samtliga risker är acceptabel/tolerabel eller ej. Värderingen utgör underlag för hur de analyserade riskerna kan hanteras.

## 1.4 Riskhänsyn vid bebyggelse intill farligt godsled och farlig verksamhet

Sammanhållen bebyggelse ska utformas med hänsyn till behovet av skydd mot uppkomst av olika olyckor. Länsstyrelsen har tolkningsföreträdare rörande plan- och bygglagen och har därigenom tagit fram ett antal styrande dokument vars avsikt är att spegla deras tolkning kring hälsa och säkerhet.

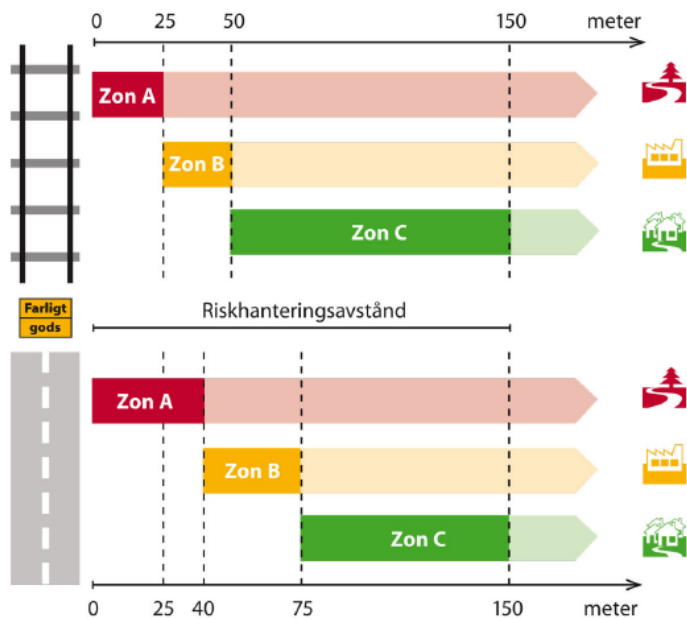
Länsstyrelserna i Skåne-, Västra Götalands- och Stockholms län har arbetat fram en policy för riskhantering i detaljplaneprocessen med riktlinjer för markanvändning intill transportleder för farligt gods. Riskpolicyn innebär att riskhanteringsprocessen beaktas i framtagandet av detaljplaner inom 150 meters avstånd från en farligt godsled [1]. Vidare har Länsstyrelsen i Stockholms län har tagit fram egna rekommenderade skyddsavstånd [2] mellan ny bebyggelse och led där det sker farligt godstransporter samt till bensinstationer, se tabell 1.



Tabell 1. Rekommenderade skyddsavstånd enligt [2].

Riskkälla	Typ av bebyggelse	Avstånd (m)
Vägar med transporter av farligt gods	Tät kontorsbebyggelse	40
	Sammanhållen bostadsbebyggelse	75
	Personintensiv verksamhet	75
Järnvägar	Tät kontorsbebyggelse	25
	Sammanhållen bostadsbebyggelse	50
	Personintensiv verksamhet	50
Bensinstationer	Tät kontorsbebyggelse	25
	Sammanhållen bostadsbebyggelse	50
	Personintensiv verksamhet	50

En ny rapport [3] från Länsstyrelsen i Stockholms län avseende riskhänsyn vid planläggning intill farligt godsleder gick ut på remiss under hösten 2012. I denna rapport tydliggör Länsstyrelsen rekommenderade skyddsavstånd mellan transportled för farligt gods och olika verksamheter enligt figur 3.



Zon A	Zon B	Zon C
L – odling P – parkering (yt-parkering) T – trafik N – friluftsområde (till exempel motionsspår)	G – bilservice J – industri K – kontor U – lager N – friluftsområde (till exempel camping) P – parkering (övrig parkering) E – tekniska anläggningar H – handel (sällanköpshandel) Y – idrotts- och sportanläggningar (utan betydande åskådarpplatser)	B – bostäder C – centrum D – vård H – övrig handel R – kultur S – skola K – hotell och konferens Y – idrotts- och sportanläggningar (arena eller motsvarande)

Figur 3. Sammanfattning av Länsstyrelsens rekommendationer avseende skyddsavstånd till led för farligt gods från respektive kvartersmark [3].



Rekommendationerna i figur 3 ska ses som vägledning och inte som styrande riktlinjer då rapporten fortfarande utgör en remissutgåva.

Sevesodirektivet har genomförts i svenskt lagstiftning genom lagen (1999:381) och förordningen (1999:382) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor med tillhörande föreskrifter. Styrande för planläggning intill anläggningar som klassas som farliga anläggningar är framförallt artikel 12 *om kontroll över den fysiska planeringen* i Seveso II-direktivet (och artikel 13 i Seveso III-direktivet), vilken även har införlivats i svensk lagstiftning via miljöbalken (1998:808) och plan- och bygglagen (2010:900). I denna artikel går det att utläsa att genom fysisk planering ska man förebygga allvarliga olyckshändelser och deras konsekvenser genom att man på lång sikt ska upprätthålla lämpliga avstånd mellan verksamheter och deras omgivning. Ovan förtydligas även i 2 kap, 4 § i lag om skydd mot olyckor (2003:778) där det tydliggörs att särskild beaktning ska tas till att upprätthålla skyddsavstånd som medför att konsekvenserna till följd av en allvarlig olyckshändelser med farliga ämnen begränsas.

Anläggningar vilka klassas som "farliga verksamheter" enligt ovan är ålagda att vidta nödvändiga åtgärder för att hindra eller begränsa olyckor och de är även skyldiga att analysera risker och påverkan på närområdet.

Boverket, Naturvårdsverket, Räddningsverket och Socialstyrelsen har tagit fram allmänna råd 95:5 *Bättre plats för arbete* [38]. Syftet med de allmänna råden är i huvudsak att användas som riktlinjer vid fysisk planering. Generella skyddsavstånd anges för olika typer av industriell verksamhet. Boverket betonar vidare att skyddsavstånd vid planläggning enligt PBL bör bedömas långsiktigt och allsidigt. Industrin skall garanteras utvecklingsmöjligheter och kunna fungera väl också när verksamheten ändras. I Boverkets allmänna råd anges rekommenderade generella avstånd till kraft-/värmeverk. För en anläggning som producerar mer än 250 MW gäller att då bränslet utgörs av olja är rekommenderat avstånd 300 meter och då bränslet utgörs av fastbränsle är rekommenderat avstånd 700 meter. I rådstexten framhålls dock följande:

*Om hanteringen av fastbränsle inte ger störningar t ex genom inbyggnad kan skyddsavståndet minskas i avsevärd mån.*

De rekommenderade skyddsavstånden skall användas som riktlinjer, som utgår från en konventionell och typisk industriell verksamhet. De allmänna råden understryker betydelsen av riskanalyser för bedömning av vilka skyddsavstånd som bör tillämpas i det enskilda fallet.

Vidare har MSB 2015 gett ut en vägledning för tillämpning av regelverken vid fysisk planering i anslutning till farliga verksamheter [4]. I vägledningen ges exempel på schabloniserade riskhanteringsavstånd (konsekvensområde inom vilket dödsfall eller allvarlig skada kan förväntas), vilka är baserade på verksamhetens totala mängdhantering. Det förtydligas att avståndet mellan en storskalig kemikaliehantering och projekt för ny etablering aldrig bör understiga 100 meter, där avståndet bör gälla från verksamhetsområdets fastighetsgräns.

Förutom ovanstående lagar och riktlinjer förekommer ytterligare ett antal föreskrifter avseende risk och säkerhet som kan vara relevanta i planeranden. Dessa berör i första hand hantering och rutiner för olika typer av riskkällor som kan vara värda att beakta. Exempelvis så ger Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) ut föreskrifter för hantering av olika brandfarliga och explosiva ämnen.





## 1.5 Värdering av risk

Det saknas nationella kriterier för riskvärdering för tredje man. Generellt vid bedömning av huruvida en risk kan accepteras eller ej bör hänsyn tas till vissa faktorer. Exempelvis bör riskkällans nytta vägas in, likaså vilken som är den exponerade gruppen samt huruvida risk för katastrofer föreligger. De principer som vanligen anges är enligt [5]:

- Principen om undvikande av katastrofer. Katastrofer ska undvikas.
- Fördelningsprincipen. Riskerna bör vara skäligt fördelade inom samhället i relation till de fördelar som verksamheten medför.
- Rimlighetsprincipen. En verksamhet bör inte innebära risker som med rimliga medel kan undvikas.
- Proportionalitetsprincipen. De totala risker som en verksamhet medför bör inte vara oproportionerligt stora jämfört med de fördelar (intäkter, produkter och tjänster, etc.) som verksamheten medför.

Dessa principer indikerar att hänsyn bör tas till kostnader för säkerhetshöjande åtgärder, att en riskkällans nytta skall vägas in samt att olika värderingar kan göras beroende på om den exponerade gruppen har en personlig nytta av riskkällan eller ej. Vidare skall risker ej accepteras om de på ett enkelt tekniskt och icke kostsamt sätt kan undvikas.

Vidare har DNV på uppdrag av Räddningsverket tagit fram förslag på kvantitativa riskmått gällande individ- och samhällsrisk [6]. Dessa kriterier används generellt vid planläggning intill primära transportleder för farligt gods och andra typer av farliga anläggningar där riskkällan kan vara ett permanent hot för tredje man.

Individrisken uttrycks som sannolikheten att en person, som står på en given plats, ska omkomma under ett år. Individrisken tar ingen hänsyn till hur många personer som kan påverkas av en skadehändelse.

Vid beräkning av samhällsrisk beaktas även hur stora konsekvenserna kan bli för en skadehändelse, detta med avseende på antalet personer som kan påverkas vid olycka. Vid bedömning av samhällsrisk tas hänsyn till hur persontätheten varierar under dygnet och hur stor andel personer som förväntas befinna sig inomhus respektive utomhus. Exempelvis kan persontätheten kring en skola förväntas vara hög under dagen och nästintill obefintlig under natten. Samhällsrisk redovisas ofta med en så kallad FN-kurva, vilken visar sambandet mellan den ackumulerade frekvensen, F, för samtliga olyckor och antal omkomna, N, på grund av dessa olyckor. Kurvan åskådliggör den förväntade frekvensen för ett visst antal döda av olycka involverande farligt gods.

Risken kan värderas som acceptabel, tolerabel eller oacceptabel:

- Om risken är oacceptabel måste åtgärder vidtas
- Om risken är tolerabel, inom det s.k. ALARP-området (As Low As Reasonably Practicable) ska åtgärder värderas och vidtas om kostnaden är rimlig. Högre kostnader kan accepteras för risker nära det oacceptabla området, än för risker nära det acceptabla.
- Om risken är acceptabel behöver inte åtgärder vidtas men det bör ändå undersökas. Åtgärder som medför små kostnader bör ändå vidtas.

För individrisk föreslår Räddningsverket följande kriterier:

- Övre gräns för ALARP-området:  $10^{-5}$  per år
- Undre gräns ALARP-området:  $10^{-7}$  per år

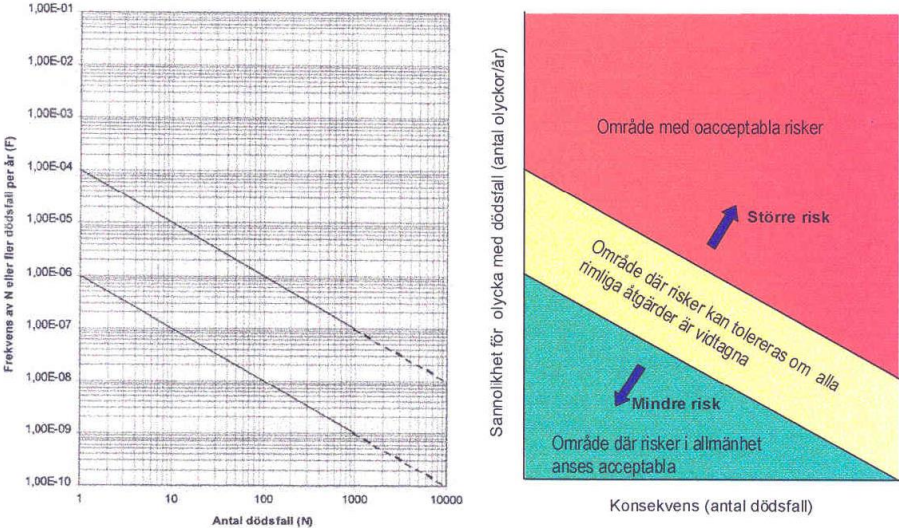
För samhällsrisk föreslår Räddningsverket följande kriterier:

- Övre gräns för ALARP-området:  $10^{-4}$  per år för  $N=1$ , med lutning på FN-kurva: -1
- Undre gräns för ALARP-området:  $10^{-6}$  per år för  $N=1$ , med lutning på FN-kurva: -1



Ovanstående kriterier grundar sig i att en sträcka om motsvarande 1 km studeras.

I figur 4 förtydligas appliceringen av DNVs förslag på kriterier för samhällsrisk.



Figur 4. Räddningsverket via DNV – Förslag på kriterier för samhällsrisk.



## 2. Riskanalys

Inledningsvis görs en inventering av riskkällor i anslutning till det studerade området. Riskinventeringen omfattar de riskkällor som kan innebära plötsliga och oväntade olyckshändelser med konsekvens för det aktuella området. Identifierade risker analyseras vidare via kvalitativa bedömningar. Följande identifierade risker kommer att analyseras vidare:

- Naftalager
- Värtaverket

Nedan ges förtydliganden till de risker som SSBF uppmärksammade, men som inte analyseras vidare.

### Tillståndspliktig lagring av LNG

Avvecklingen av cisterner innehållande tillståndspliktig lagring av LNG är utförd, ingen brandfarlig gas kommer framgent att hanteras inom gasverksområdet.

### Transport av farligt gods (väg/järnväg)

I och med ovan avveckling kommer inga transporter av farligt gods ske i närområdet. Avståndet till Värtabanan, av-/påfart till Norra länken samt Lidingövägen/Lidingöbron där dessa typer av transporter kan förväntas uppgår till ca 400-700 meter. Av det farliga godset utgör transporter av brandfarliga vätskor samt brännbara gaser (LNG till Viking Grace) de mest förekommande godsklasserna. Stockholm Hamnars restriktioner<sup>1</sup> avseende farligt godshantering innebär ett förbud på de farligaste klasserna som exempelvis giftiga gaser. Inga olycksscenarioer på dessa transportleder kommer att påverka människor inom det studerade området.

### Suicidrisk

Suicidrisker är främst kopplat till större trafikleder (särskilt spårbinden trafik), där närliggande gång- och cykelbanor finns. Särskilt bör uppmärksammas platser som innebär stora höjdskillnader och brokonstruktioner där människor kan vistas nära trafiken på en högre höjd. Vanligtvis hanteras suicidrisker genom att avskärmande barriärer, i form av stängsel, uppförs för att avskilja trafiklederna från platser där människor förväntas vistas. I studerat område har inga särskilda platser där förhöjd risk för suicid föreligger, inga mer explicita säkerhetsåtgärder än att skapa en så trygg och god vistelsemiljö som möjligt inom området anses nödvändiga. Suicid genom hopp från hög byggnad hanteras genom de regler som finns i Boverkets byggregler avseende fallskydd och hanteras därav inte vidare inom ramen för denna riskbedömning.

### 2.1 Naftalager

För tillfället pågår en saneringsprocess för att gasfrihetsförklara det bergrum som tidigare har nyttjats som ett naftalager. Fortsatt finns planer att omvandla bergrummet till ett parkeringsgarage. De fysikaliska egenskaperna för nafta varierar något beroende på aktuell sammansättning, men generellt är nafta att betrakta som en mycket brandfarlig vätska (klass 1) och dess flyktighet gör att brännbara ångor avgår i stor omfattning från vätskeytan. Nafta är således förknippad med risk för brand och explosion.

Avvecklingen av bergrummet inleddes av Fortum 2012 och pågår än idag. I stora drag innebär den pågående saneringsprocessen att man sänker vattennivån i bergrummet för att låta nafta som har trängt in i bergmatrisen återdränera in i bergrummet. Gasvolymen ovanför vätskeytan är inerterad med hjälp av kvävgas för att förhindra att en brännbar/explosiv blandning ska kunna uppstå inom bergrummen. Utpumpning av återstående nafta i vätskefas sker sedan kontinuerligt till uppsamlingstankar placerade utanför bergrummen. Saneringsprocessen är förknippad med stora osäkerheter vad gäller

<sup>1</sup> [http://www.stockholmshamn.se/siteassets/om-oss/tilltrade--sakerhet/bilagor-driftforeskrifter/bilaga9\\_farligt\\_gods\\_kvalitetsbegransningar.pdf](http://www.stockholmshamn.se/siteassets/om-oss/tilltrade--sakerhet/bilagor-driftforeskrifter/bilaga9_farligt_gods_kvalitetsbegransningar.pdf)



tidsuppskattningar, detta då det inte går att göra några tillförlitliga bedömningar avseende kvarvarande mängd nafta som finns i bergmatrisen. Vid den senaste utpumpningen som gjordes under hösten 2015 togs ca 100 m<sup>3</sup> nafta ut. De olyckshändelserna som skulle kunna innebära fara för tredje man under saneringsprocessen är främst om läckage och antändning av utpumpad nafta inträffar i närhet till tredje man utanför bergrummen. Om säkerhetssystem fallerar kan heller inte uteslutas att en brännbar/explosiv blandning av luft och naftakomponenter uppkommer och antänds inom bergrummen. Uppkommen tryckvåg bedöms inte kunna medföra skador på människor i det fria eller på planerad bebyggelse i närområdet men hade kunnat föranleda sekundära riskhändelser såsom kast av material ut i närområdet, exempelvis port in till bergrummen. Vid olyckligt utfall bedöms enstaka person kunna omkomma vid ett sådant scenario.

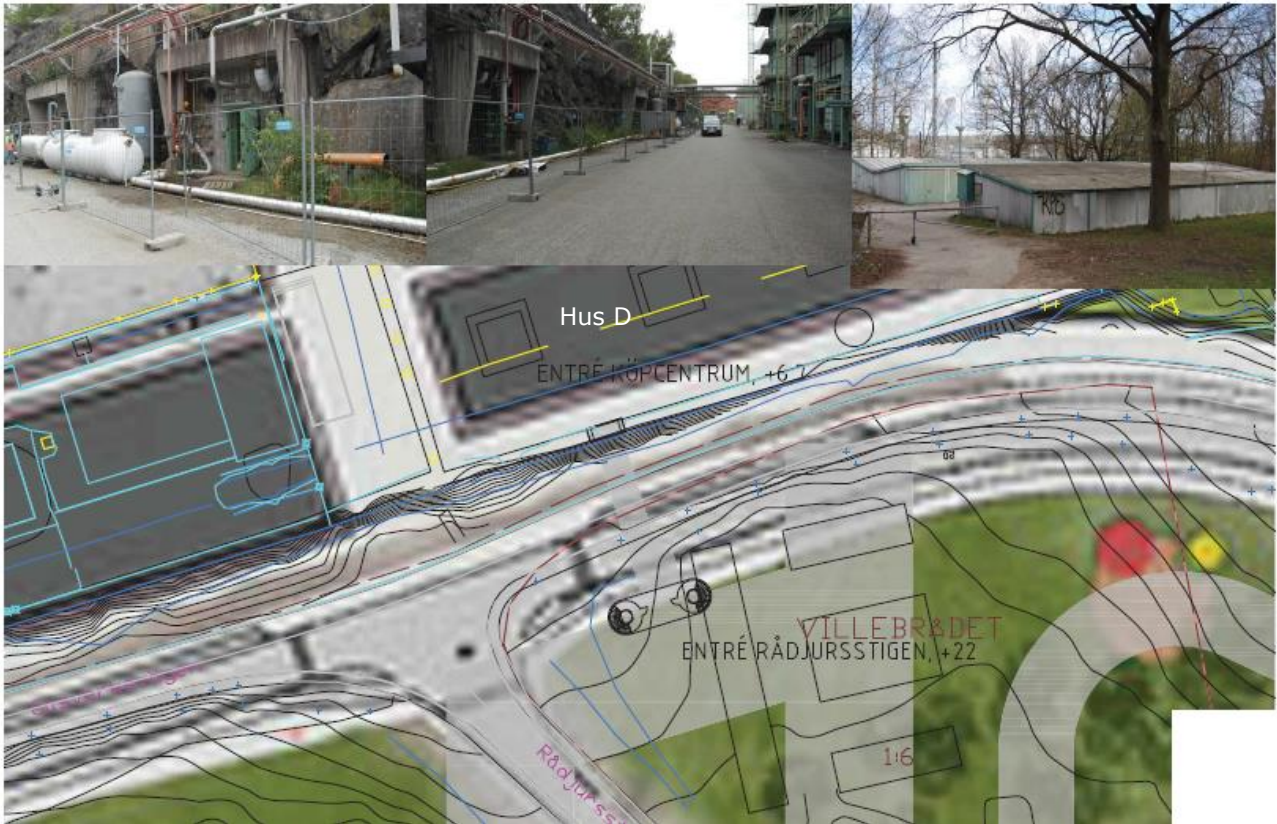
Flera riskbedömningar har genomförts avseende risken för brand och explosion, både under genomförandet av planerat parkeringshus samt för drifttiden [7,8,9]. Det konstateras att risken förknippad med brand/explosion i dagsläget ej är försumbar utan måste hanteras i kommande skeden för att säkerställa en acceptabel risknivå. Några fördjupade bedömningar avseende sannolikhet och konsekvens för antändning av brännbar/explosiv blandning av luft och nafta komponenter bedöms ej vara möjlig att genomföra med avseende på de stora osäkerheterna rörande kvarvarande mängd nafta i bergmatrisen.

Riskerna är framförallt förknippade med genomförandet av parkeringsgaraget och berör främst arbetarnas säkerhet. Dessa risker behandlas därmed inte vidare inom ramen för denna detaljplan. Vid sprängarbeten kan dock ej i dagsläget uteslutas att viss mängd kvarvarande gasformiga naftakomponenter frigörs till atmosfären, vilket skulle kunna medföra sekundära risker för människor utanför anläggningen. Detsamma gäller om säkerhetssystem såsom ventilationssystem skulle fallera och en brännbar/explosiv blandning av luft och naftakomponenter uppstår och antänds inom bergrummen, vilket skulle kunna ge upphov till sekundära riskhändelser som påverkar tredje man såsom beskrivet ovan.

En förutsättning för uppförandet av parkeringsgaraget är att anläggningen utformas med ett säkerhetskoncept som eliminerar uppkomsten för brand och explosion i driftskedet över tid, således bedöms inte den färdiga anläggningen utgöra något hot för människor om studerat område.

Med avseende på att det i dagsläget inte går att utföra några fördjupade och mer tillförlitliga bedömningar avseende riskerna förknippade med avvecklingen och omvandlingen av bergrummen till parkeringshus anses den mest lämpliga säkerhetsåtgärden vara att inte tillåta tillträde i byggnad (hus D) planerad i anslutning till bergrummen innan sanerings- och genomförandeskedet är utfört. Om beslut fattas att ej gå vidare med förslaget att omvandla bergrummen till parkeringshus, utan dessa istället förses med ett säkerhetskoncept som utgår från att de vattenfylls och förseglas bedöms bergrummen inte utgöra någon risk för omgivningen. Det närområde som bedöms vara känsligt utifrån ett riskperspektiv under sanerings- och genomförandeskedet avgränsar sig till infartsområdet presenterad i figur 5.

## OMRÅDE KRING ENTRÉ MOT KÖPCENTRUM RESPEKTIVE RÅDJURSSTIGEN



Figur 5. Området kring befintlig infart till bergrummen, med hus D utmarkerat, inom Östra Gasverket där nafta kan förväntas ta ut under pågående saneringsprocess.

### 2.2 Värtaverket (Energihamnen)

Stora mängder bränslen lossas, lastas, behandlas och lagras i Energihamnen. Enligt miljörapporten för Värtaverket 2014 [10] omfattar tillståndet för hamnverksamheten mottagning och hantering av fasta bränslen till en mängd av cirka 1 200 000 ton per år för Värtaverkets behov samt mottagning och hantering av cirka 250 000 ton flytande bränslen per år. Energihamnen är den del av Värtaverket som ger upphov till att verksamheten klassas enligt den högre kravnivån enligt sevesolagen. Majoriteten av det fasta bränslet förvaras under jord i förslutna ventilerade utrymmen, detta i syfte att begränsa påverkan på omgivningen.

Utifrån tidigare utförd miljökonsekvensbeskrivning för Värtaverket [11] förtydligas att placeringen av bränslelagren under jord och i silos i Energihamnen i kombination med tekniska åtgärder såsom kontrollerad avluftning och rening medför en god säkerhetsmarginal mot lokala störningar på grund av bränslelagringen. Säkerhetsmarginalen bedöms enligt Fortum Värme vara likvärdig med vad som kan åstadkommas med de skyddsavstånd som föreslås av Boverket i "bättre plats för arbete". I Fortums interna riskbedömningar och sammanställd risklista [12] tydliggörs också att risken för skada på tredje man är väldigt låg, inga identifierade risker har bedömts kunna leda till att personer utanför verksamheten förolyckas.

Verksamheten befinner sig på flertal fastigheter och påverkan till omgivningen skiljer sig beroende på hanteringen per fastighet. Verket hanterar både flytande och fasta bränslen, ammoniak till rökgasrening, vätgas, gasol samt sedvanliga verkstads-kemikalier. I tabell 2 presenteras en sammanställning av hanterade mängder enligt uppgifter i [13].



Tabell 2. Hanterade ämnen på Värtaverket [13].

Typ av vara	Volym (m <sup>3</sup> )	Ton	Förvaringsplats	Användningsområde	Övrig information
Eldningsolja 1	20000	16 800	Oljedepå	Energi- produktion	Miljöfarlig
	1150	966	Nimrod		
Eldningsolja 5	10000	9 250	Oljedepå	Energi- produktion	Miljöfarlig
	550	506	Nimrod		
Tallbeckolja	12000		Oljedepå	Energi- produktion	* Omfattas ej av Seveso III. Se stycket under denna tabell.
Mixed Fatty Acids	7000		Oljedepå	Energi- produktion	* Omfattas ej av Seveso III. Se stycket under denna tabell.
Finbio-olja	12000		Oljedepå	Energi- produktion	* Omfattas ej av Seveso III. Se stycket under denna tabell.
Gasol (tankar)	3,6		Nimrod	Tändbränsle	Brandfarlig
Gasol (tuber)	0,157		Nimrod	Tändbränsle	50 l, 20 l, 10 l flaskor
Vätgas	2,4		Nimrod	Kylvätska samt för att uppnå konstant tryckhållning	4x12 flaskor, 50 l/styck
Acetylen	0,52		Nimrod	Svetsning	

\* Tre typer av oljor ovan, tallbeckolja, MFA och finbio-olja, har tolkats som att de ej omfattas av Seveso III-direktivet. Fortum och WSP har under 2014 skickat fråga till Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) om en enhetlig tolkning av dessa tre nämnda miljöoljor. MSB har i sin tur fört frågan till EU-kommissionens arbetsgrupp där den nu bearbetas och svar har ännu inte inkommit som visar annan tolkning än vad som gjorts i ovanstående tabell. Dessa oljor är inte klassificerade som miljöfarliga eller hälsoskadliga.

Bränsletransporter till depån sker huvudsakligen med fartyg och i mindre omfattning med tankbilar. Flytande bränslen som lossas, distribueras till cisterner. I bränsledepåerna finns totalt 17 stycken cisterner, i storlekar mellan 2000 m<sup>3</sup> och 30 000 m<sup>3</sup>. Samtliga cisterner är försedda med temperatur- och nivåövervakning samt skumanslutning. Olivkärnesilon är förberedd för släckning genom inertgaspåföring, omlastningspunkterna är försedda med punktskydd i form av ett vattendimmsystem och bandtransportörerna är utförda med ett vattensprinklersystem. Mängden lätt eldningsolja som vid ett och samma tillfälle hanteras understiger 25 000 ton. Övrig hantering utgår från bioolja, vilka inte klassas



som brandfarliga vätskor med hänsyn till att flampunkten överstiger 100 °C. Från oljedepån sker utlastning av flytande bränslen till tankbil, fartyg och pråm för transport till i huvudsak Fortum Värmes övriga anläggningar i Stockholmsregionen. Distribution av flytande bränslen sker även från depån via rörledningar till dagtankar på Värtaverket.

För rökgasrening används 25%-ig ammoniaklösning. Ammoniaklösningen levereras med tankbil till två cisterner om 125 m<sup>3</sup> placerade inom Kvarteret Nimrod, där en cistern försörjer KVV6 och en försörjer KVV8. Cisternerna är enkelmantlade och invallade. Avståndet mellan cisternerna och studerat planområde överstiger 600 meter. Antalet transporter av ammoniaklösning beräknas uppgå till ca 180-190 tankbilar per år, dessa transporter åker in till Värtaverket väster ifrån vid avfart från Norra länken och passerar således aldrig i närheten (> 600 meter) av aktuellt detaljplaneområde. Ett utsläpp av ammoniaklösning innebär ingen fara för människor inom studerat område.

### **Risker förknippade med hantering av biobränslen i Energihamnen**

#### Läckage från cistern

Bioolja räknas inte som en brandfarlig vätska då den har en flampunkt som överstiger 100 °C. Ett läckage förväntas därför inte heller antändas. Många biooljor är mycket trögflytande och stelnar i princip omedelbart då de kommer i kontakt med den kallare utomhustemperaturen och marken. Olyckshändelser såsom ett cisternbrott, som leder till stora utsläpp av bioolja bedöms därmed ej medföra någon risk för tredje man.

#### Brand- och explosionsrisk

Hanteringen av annan typ av biobränsle såsom pellets och träflis är förknippad med risk för brand och dammexplosion under transport, beredning och lagringen. Risken för brand är framförallt förknippad med självantändning samt friktion.

Självantändning kan uppstå i organiska material till följd av kemiska, biologiska eller fysikaliska processer. Vid dessa processer alstras värme. Då biobränsle är ett brännbart organiskt material kan värmen som inte leds bort ackumuleras i materialet och medföra en temperaturökning som når antändningstemperaturen för materialet. Detta fenomen uppträder vid för hög fukthalt i bränslet och vid vissa lagringskonfigurationer.

Friktion kan innebära en värmealstring som leder till antändning. Risken för antändning till följd av friktion är förknippad med moment där det förekommer rörliga delar, vilket främst bedöms vara aktuellt vid lossning och dess olika transportsystem, men även i bränslesilorna där det vanligtvis finns skruvar i centrum.

Med avseende på de stora mängderna som lagras och hanteras samt det höga energiinnehållet i biobränslet kan brand i en silo förväntas producera stora mängder hälsovådliga brandgaser som sprids i vindriktningen, brandförloppen bedöms även kunna bli långvariga och svårsläckta. Framförallt är brandgaserna irriterande och besvärande för andningsorganen men kan vid långvarig exponering vara livshotande. Brand i transportsystemen eller i bränslelagren under jord bedöms endast utgöra fara för människor inom verksamheten. Sannolikheten för omfattande brand inom verksamheten bedöms även som låg med hänsyn till det rigorösa brandskyddet som finns inom verksamheten.

Vid hantering av biobränslen föreligger risk för dammexplosion. Dammexplosion uppkommer till följd av att små partiklar av t.ex. biobränslen blandas med luft så att en explosiv koncentration uppstår samtidigt som en tändkälla finns i närheten. Den tändenergi som uppstår vid gnistbildning är vanligtvis tillräcklig för att antända en damm/luftblandning. I Sverige har inga dammexplosioner med dödlig utgång inträffat sedan början av 60-talet. Däremot förekommer några mindre incidenter per år [14]. Mellan åren 2003



och 2005 inträffade enligt arbetsmiljöverket totalt 17 dammexplosioner i Sverige. Av dessa inträffade sex stycken i samband med bränslehantering. Den vanligaste orsaken bedömdes vara glödbrand i silo.

Sannolikheten för att antändning ska inträffa givet en damm/luftblandning med explosiv koncentration minimeras genom att anläggningen är utförd och drivs i överensstämmelse med ATEX-direktivet, benämningen ATEX används för Europeiska Unionens direktiv 94/9/EG (produktdirektivet) och 99/92/EG (användardirektivet) vilka gäller explosionsfarliga områden och användning av maskiner och arbetsutrustning i dessa områden. Detta innebär att utrustning utformas för att eliminera tändkällor såsom exempelvis statisk elektricitet och gnistbildning.

Konsekvenserna av en dammexplosion kan bli omfattande, både inom och utom en anläggning. Vid öppen hantering av bibränslen (inga konsekvensreducerande åtgärder vidtas) kan flamfronten vid en dammexplosion spridas uppemot 100-150 meter beroende på dammolnets volym [15]. Om explosionen inträffar inuti en cistern eller lager under mark, vilket är fallet inom Värtaverket, är konsekvensområdet avsevärt mindre och bedöms med hög sannolikhet begränsas till verksamheten. Mottagning och hanteringen av bibränsle inom Värtaverket sker på ett avstånd om ca 900 meter från studerat område, således upprätthålls ett tillfredställande skyddsavstånd mot ovan beskrivna skadehändelser.

#### **Risker förknippade förvaring och hantering av brandfarlig vätska i Energihamnen**

Lätt eldningsolja klassas som brandfarlig vara klass 3 (flampunkt mellan 55 °C och 100 °C). Detta innebär att oljan ej avdunstar vid spill, således kan ej brännbara/explosiva gasmoln bildas givet utsläpp såsom är fallet vid exempelvis utsläpp av bensin som hänförs till brandfarlig vätska klass 1. Beskrivna dimensionerande skadehändelser enligt MSB riktlinjer för sevesoverksamheter [4] avseende hantering av större mängder brandfarlig vätska är således inte representativa för studerat riskobjekt.

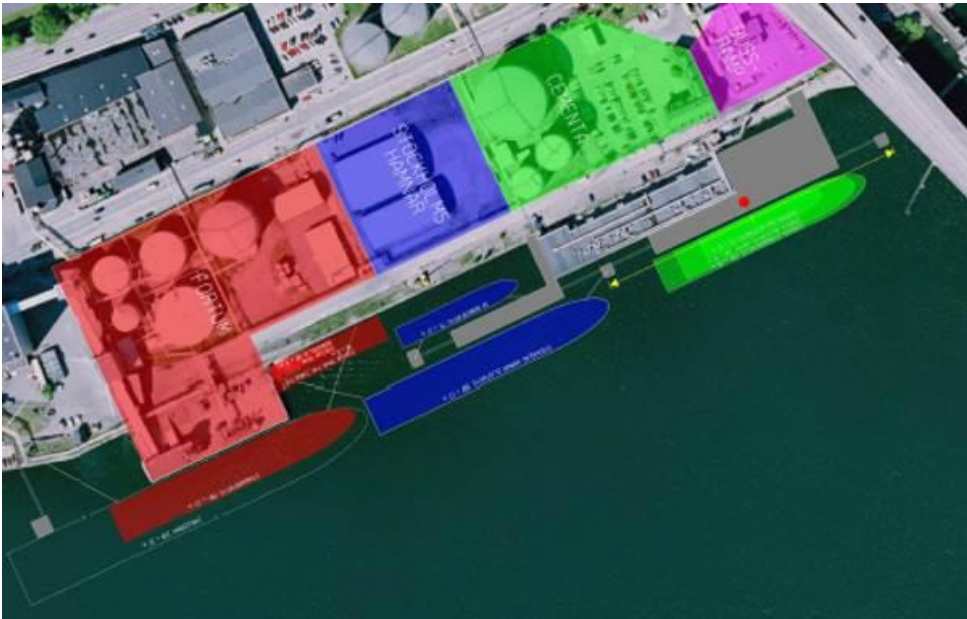
Sannolikheten för ett läckage från oljecisternen bedöms vara mycket låg. Enligt ingångsvärden i [16] uppskattas frekvensen för ett momentant utsläpp från icke trycksatt tank med enkelvägg till ca  $5 \times 10^{-6}$  per år, medan frekvensen för läckage uppskattas till ca  $1 \times 10^{-4}$  per år. Ett utsläpp från oljecisternen bedöms således kunna inträffa en gång på knappt 10 000 år. Utsläpp i samband med lastning och lossning eller olycka med transportfordon bedöms medföra mindre läckage.

Ett utsläpp som inte antänds riskerar i första hand att förorena vatten. För att utsläppet ska leda till personskador krävs att oljan antänds. Antändning till följd av t.ex. gnistbildning bedöms inte vara möjlig då det krävs att oljan först värms upp innan den antänds, exempelvis via kontakt med het yta. Sannolikheten för antändning av utsläppt eldningsolja bedöms därför vara mycket låg. Enligt den Holländska vägledningshandboken [16] för kvantitativa riskanalyser för seveso- och andra farliga verksamheter tydliggörs att risker förknippade med läckage av brännbara vätskor klass 3 kan undantas från riskanalysen med avseende på att sannolikheten för antändning givet läckage kan ansättas till 0 för stationära tankar.

#### **Framtida utveckling av Energihamnen**

Det pågår arbete med att utveckla och få in flera verksamheter inom Energihamnen. I och med nedläggningen av Loudden kommer exempelvis Stockholm Hamnar att behöva tillgodose sitt framtida bunkerförsörjning av drivmedel inom Energihamnen. I figur 6 åskådliggörs framtidsplanerna.





Figur 6. Planerad utveckling av Energihamnen (röd yta markerar Fortums verksamhetsområde, blå yta markerar Stockholm Hamnar verksamhetsområde, grön yta markerar Cementas verksamhetsområde och lilla yta markerar område där ny bussramp till Lidingöbron ska uppföras).

Efter att Loudden har avvecklats år 2020 finns ett förslag som möjliggör Stockholm Hamnars framtida bunkringsbehov inom Energihamnen. Uppgifter från Stockholm Hamnar [17] tydliggör att följande mängder kan komma att behöva lagras inom Energihamnen:

- 2 cisterner för Heavy Fuel Oil på minimum 14 000 m<sup>3</sup>
- 2 cisterner för brännolja respektive diesel på minimum 4 800 m<sup>3</sup>
- 1 cistern för bensin på minimum 1 200 m<sup>3</sup>
- Transporter av LNG (3 transporter 6 dagar i veckan) som försörjer Viking Grace ska utgå från bunkringsbåt

Hantering av brandfarliga vätskor kommer föranleda att Stockholms Hamnars verksamhet kommer falla under den högre klassificeringen enligt seveslagstiftningen. Med avseende på att bunkerbehovet främst rör större mängder brandfarlig vara klass 3 (flampunkt mellan 55 °C och 100 °C) bedöms ej risknivån för omgivningen påverkas i någon större utsträckning sett till dagens risksituation inom Energihamnen.

Cementa betongindustri bedöms ej vara förknippad med någon direkt risk för omgivningen.

### Slutsatser

Närmsta avstånd mellan studerat område och Värtaverkets fastighetsgräns uppgår till ca 600 meter. Avståndet till riskällor inom Energihamnen uppgår till 700-900 meter. Med avseende på det stora avstånden bedöms inga olyckor inom verksamheten utgöra något direkt hot för människor inom studerat område.



### 3. Diskussion och slutsatser

Med avseende på de stora avstånd som föreligger mellan studerat område och identifierade riskkällor är bedömningen att en acceptabel risknivå enligt beskrivna riskvärderingskriterier i avsnitt 1.5 innehålls. Att olycka skulle föranleda svårt skadade och/eller ett eller flera dödsfall är högst otroligt. Med avseende på att det i dagsläget inte går att utföra några fördjupade och mer tillförlitliga bedömningar avseende riskerna förknippade med avvecklingen och omvandlingen av de tidigare naftafyllda bergrummen till parkeringshus anses den mest lämpliga säkerhetsåtgärden vara att tidsreglera att tillträde i byggnad framför entrén till bergrummen (hus D enligt Stadens planunderlag) inte tillåts innan sanerings- och genomförandeskedet är utfört. Detta i enlighet med försiktighetsprincipen. Hänsyn till detta behöver tas i produktionstidsplaneringen för utbyggnaden av Norra Djurgårdsstaden. Förslagsvis sker tidsregleringen för tillträde i hus D inom Gasverket Östra via detaljplanebestämmelse.

Slutsatsen är att tänkt exploatering kan utföras enligt föreslagen struktur utan någon ytterligare hänsyn till säkerhetshöjande åtgärder.



## Referenser

- [1] Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län och Västra Götalands län, Riskhantering i detaljplaneprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods, 2006.
- [2] Länsstyrelsen i Stockholms län, Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transport av farligt gods samt bensinstationer, Rapport 2000:01. Räddnings- och säkerhetsavdelningen på Länsstyrelsen i Stockholms län 2000.
- [3] Riskhänsyn vid planläggning av bebyggelse, människors säkerhet intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods, Länsstyrelsen i Stockholms län, remiss september 2012
- [4] Samhällsplanering och riskhantering i anslutning till storskalig kemikaliehantering, Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB), 2015.
- [5] Handbok för riskanalys, Räddningsverket, 2003.
- [6] Räddningsverket (bl.a. i samarbete med DNV), Värdering av risk, ISBN 91-88890-82-1, 1997.
- [7] Riskbedömning Bergrumsgarage Norra Djurgårdsstaden, COWI AB-Brandteknik, 2015-04-17.
- [8] Riskanalys av naftalagren vid gasverksområdet, FAVEO Projektledning, 2014-04-09
- [9] Riskbedömning av sopsugsterminalens inverkan på naftalagret, FAVEO Projektledning, 2013-09-03
- [10] Miljörapport för Värtaverket 2014, AB Fortum Värme samägt med Stockholm stad.
- [11] Miljökonsekvensbeskrivning för Värtaverket och Energihamnen, ÅF, 2006-05-08.
- [12] Risklista, Riskbedömning bränsledepån, Fortum AB, 2015.
- [13] PM Värtaverket – identifierade scenarier i oljedepå, WSP, 2015.
- [14] Brand och brandsläckning i siloanläggningar - En experimentell studie, SP-Rapport 2006:47
- [15] Riskanalys för utveckling av Hammarby värmeverk, underbilaga till miljökonsekvensbedömning, SWECO, 2012.
- [16] RIVM - Reference Manual Bevi Risk Assessments, National Institute of Public Health and the Environment, Netherlands, 2009.
- [17] Bunkerförsörjning till färjetrafik mm i Stockholms Hamn samt försörjning av bränsle och drivmedel till skärgården, Mälaren och sjömackar, Stockholm Hamnar AB, 2013.