

[[Dubbelklicka här, välj bild]

Rapport om Risk för projekt Gångaren 10

stockholm.se

Utredning om Riskför projekt Kv Gångaren10, Stockholm är
beställd av stadsbyggnadskontoret, Stockholms stad
Kontaktperson: Suzanna Tsygankova
E-post: suzanna.tsygankova@stockholm.se
Telefon: 08-508 27 568

Dnr: 2015-06152
Publikationsnummer: [Fyll i här]
Utgivningsdatum: [Fyll i här]
Utgivare: stadsbyggnadskontoret, Stockholms stad
Omslagsfoto: [Fyll i här]

Utredningen är levererad av ÅF Infrastructure AB
Kontaktperson: Niclas Grahn
E-post: niclas.grahn@afconsult.ocm
Telefon: 010-505 04 23

Innehåll

Sammanfattning	4
Inledning	6
Syfte och bakgrund	6
Metod	6
Avgränsningar	8
Riktlinjer och lagar	8
Områdesbeskrivning	12
Studerat objekt: Höghus inom del av fastighet Gångaren 10	12
Skyddsobjekt	13
Riskinventering	13
Riskobjekt	14
Riskkällor	17
Riskvärdering	19
Skattning av olycksfrekvens	19
Skattning av olyckskonsekvenser	23
Sammanfattande riskvärdering	24
Osäkerheter	25
Slutsats	25
Referenser	26

Sammanfattning

Syftet med denna riskutredning är att utifrån ett personriskperspektiv bedöma om planerad bebyggelse i form av ett höghus inom Gångaren 10 är lämpligt som bostadsbebyggelse samt ge exempel på riskreducerande åtgärder för att minimera riskbilden om detta krävs.

Essingeleden (E4/E22) är rekommenderad primär transportled och är placerad på ca 460 meter från höghuset. Enligt länsstyrelsens riktlinjer ska risker förknippade med farligt gods hanteras för skyddsobjekt inom 150 meters avstånd från en farligt gods-led. På grund av att detta avstånd överskrids med stor marginal bedöms eventuella risker kopplade till olyckor omfattande farligt gods på Essingeleden vara hanterade i och med avståndet.

Eftersom Lindhagensgatan är den större väg som ligger i närmast anslutning till studerat skyddsobjekt har en inventering gjorts av eventuella farligt godstransporter på denna väg. Inventeringen visade att det i huvudsak transporteras brandfarliga vätskor (etanol, bensin och diesel) på vägen. Antalet transporter av farligt gods i jämförelse mot det totala antalet fordonsrörelser på vägen bedöms som mycket litet (ca var 21 700:ade transport på studerad del av Lindhagensgatan är en farligt godstransport)

Orsaken till att transportererna går på studerad del av Lindhagensgatan är drivmedelstationen vid Lindhagensplan samt Octapharmas verksamhet vid Nordenflychtsgatan.

På grund av att drivmedelstationen ligger ca 120 meter sydöst om höghuset bedöms inga olyckor med ursprung i drivmedelstationen kunna allvarligt påverka personer inom studerat skyddsobjekt. Avståndet kan jämföras med det längsta skyddsavståndet på 25 meter i MSBs handbok (för lossningsplats och byggnad där människor vanligen vistas) samt med skyddsavståndet till nyproduktion från Stockholms stad på 100 meter.

Den enda teoretiskt potentiella påverkan bedöms vara om en mycket stor brand inträffar vid drivmedelstationen som innebär att hälsovådlig brandrök sprids i riktning mot höghuset. Om ogynnsamma meteorologiska förutsättningar råder vid tillfället kan i värsta fall studerat skyddsobjekt påverkas. Konsekvensen bedöms dock endast bli obehag och åtgärdas genom att stänga öppna fönster och ventilation samt att upphöra med eventuell

vistelse på balkonger/uteplatser. Sannolikheten för detta scenario bedöms som mycket låg eftersom drivmedelstationen omfattas av både tekniska och organisatoriska skyddsåtgärder.

Sammantaget den mycket låga sannolikheten för en farligt godsolycka på Lindhagensgatan, de små mängder farligt gods som transporteras på vägen (vilket påverkar konsekvensområdet) samt att den planerade bebyggelsen ligger ca 50 meter från Lindhagensgatan bedöms det som att riskbilden mot planområdet är försumbar. Den enda tänkbara konsekvensen i händelse av en farligt gods-olycka med brandfarlig vätska är att brandrök sprids mot bebyggelsen vid ogynnsamma meteorologiska förhållanden, liknande den ovannämnda händelsen med en storbrand vid drivmedelstationen.

Sammanfattat bedöms riskbilden för planerad bebyggelse som i princip försumbar och inga vidare skyddsåtgärder bedöms krävas för att ytterligare minska riskbidraget. Således bedöms det som lämpligt att byggnation ska kunna ske enligt planförslaget

Inledning

Syfte och bakgrund

Ett höghus, bestående av till största delen bostäder, planeras i den norra delen av fastigheten Gångaren 10, belägen på Kungsholmen inom Stockholms stad.

Väster om fastigheten finns Essingeleden (E4/E22), som är rekommenderad primär transportled för farligt gods. Den södra delen av fastigheten Gångaren 10 angränsar också till en drivmedelstation. Övriga eventuella riskobjekt i närheten är S:t Görans sjukhus, som angränsar i norr och nordöst, samt Octapharma samt Sobi, som är verksamheter dit farligt gods transporteras eventuellt transporteras.

För kunna utföra möjlig exploatering inom del av Gångaren 10 behöver en riskutredning tas fram som del i planprocessen för att säkerställa att områdets riskbild är acceptabel, bland annat genom att inventera om identifierade riskobjekt får transporter med farligt gods i närheten av planerad bebyggelse.

Syftet med riskutredningen är att utifrån ett personriskperspektiv bedöma om höghuset inom Gångaren 10 är lämpligt som bostadsbebyggelse och ge exempel på riskreducerande åtgärder för att minimera riskbilden om detta krävs.

Metod

En riskutredning delas in i flera olika steg (se Figur 1). Först sker en bestämning av **mål och avgränsningar** gällande den aktuella riskutredningen.

Efter detta steg sker en **riskinventering** vilket är en arbetsprocess för att identifiera vilka risker som finns inom det studerade området.

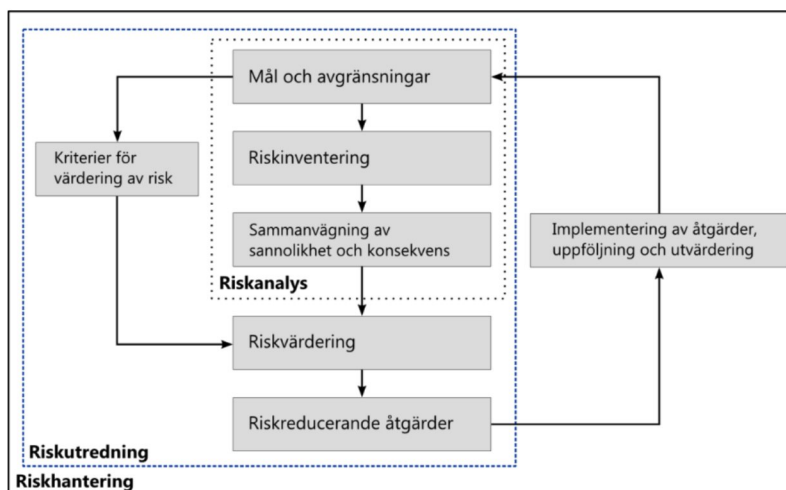
I **riskanalysen** genomgår de identifierade riskerna sedan en bedömning gällande sannolikhet och konsekvens för att sammantaget kunna ge en uppfattning om risknivån. Beroende på omfattningen och detaljnivån på riskutredningen kan detta göras kvalitativt och/eller kvantitativt.

Utgående från hur risknivån skall värderas sker i **riskvärderingen** en jämförelse mellan den uppskattade risknivån och acceptabla kriterier.

Ur jämförelsen synliggörs sedan behovet av **riskreducerande åtgärder** för att kunna sänka risknivån på de risker som inte uppfyller de acceptanskriterier som riskvärderingen jämförts mot. Åtgärder som till en låg kostnad och utan andra avsevärda olägenheter minskar risken är oavsett resultatet motiverande.

Ett viktigt steg i en riskutredning är att den blir en regelbundet återkommande del av den totala riskhanteringsprocessen där en kontinuerlig implementering av riskreducerande åtgärder, uppföljning av processen och utvärdering av resultatet är utmärkande.

Metoden följer i stort de riktlinjer som Länsstyrelserna i Skåne, Stockholm och Västra Götaland tagit fram [1].



Figur 1. Illustration av riskhanteringsprocessen. Denna riskutredning innefattar det som är markerat med blå streckad linje.

Föreliggande riskutredning innehåller nedanstående delar:

- En kartläggning av planförslaget och omgivningen med utgångspunkt i typ av bebyggelse, planområdets utformning och topografi
- Inventering av riskobjekt
 - Drivmedelstation vid Lindhagensplan
 - Essingeleden (E4/E20)
 - Lindhagesgatan (eventuella farligt gods-transporter till/från drivmedelstationen och Octapharma/Sobi kan transporteras denna väg)
 - S:t Görans sjukhus
- Kartläggning av eventuella transporter av farligt gods på studerad del av Lindhagesgatan

- Kontakt tas med drivmedelstationen vid Lindhagensplan och Octapharma/Sobi för att säkerställa typ av eventuellt farligt gods och frekvensen som transporteras via Lindhagesgatan
- Kvalitativ bedömning av risknivån för planerad bebyggelse inom Gångaren 10
- Förslag till behov, val och utformning av säkerhetshöjande åtgärder för att möjliggöra en bebyggelse enligt planförslaget
- Hänsyn till Länsstyrelsen i Stockholms läns nya riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods från april 2016.

Avgränsningar

De risker som har studerats är sådana som är förknippade med plötsligt inträffade händelser (olyckor) som har sitt ursprung i transporter av farligt gods och hos verksamheter i närheten.

Enbart risker som kan innebära konsekvenser i form av personskada på personer inom höghuset i den studerade delen av fastigheten Gångaren 10 beaktas. Det innebär att ingen hänsyn har tagits till exempelvis skador på miljön, skador orsakade av långvarig exponering, materiella skador eller skador på personer som befinner sig utanför berört höghus.

Riktlinjer och lagar

Nationell nivå

Riskhantering i den fysiska planeringen är knuten till plan- och bygglagen [2] och miljöbalken [3]. I Plan- och bygglagen står det att bebyggelse och byggnadsverk skall utformas och placeras på den avsedda marken på ett lämpligt sätt med hänsyn till skydd mot uppkomst och spridning av brand och mot trafikolyckor och andra olyckshändelser. När en kommun upprättar en detaljplan ska en miljöbedömning göras. Om ett planförslag sammantaget kan antas medföra en betydande miljöpåverkan (i meningen att miljö eller människors hälsa kan komma att påverkas) skall en miljökonsekvensbeskrivning genomföras enligt miljöbalken.

Regional nivå

Plan- och bygglagen samt miljöbalken är emellertid inte fullt detaljerade kring riskutredningens metodik och innehåll.

Riktlinjer, kriterier och rekommendationer på krav och typ av riskutredning har därför tagits fram från olika parter såsom länsstyrelser och myndigheter. I denna utredning används riktlinjer från Länsstyrelsen i Stockholms läns dokument *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods* [4].

Länsstyrelsen i Stockholms län anser i dokumentet att risker förknippade med transport av farligt gods ska beaktas vid framtagande av detaljplaner inom 150 meters avstånd från en farligt gods-led. Närmare detaljeringsgrad eller på det sätt som riskerna ska beaktas anges inte utan beror på planförslagets riskbild.

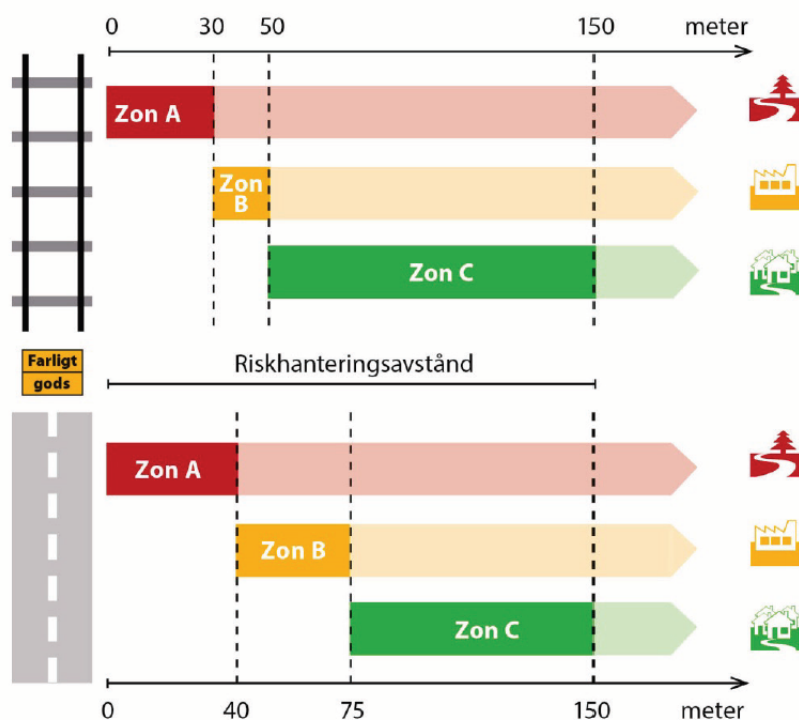
Figur 2 visar en rekommenderad indelning av tre olika zoner och deras skyddsavstånd invid en farligt gods-led gällande både väg- och järnväg. Zonerna har i länsstyrelsens riktlinjer specificerats med fasta avståndsgränser.

Tabell 1 redogör för olika typer av markanvändning för de tre zonerna där zon A är närmast och zon C är längst ifrån farligt godsleden i det aktuella plan-/programområdet. Den genomgående tanken är att verksamheter och markanvändning som är förknippad med en stor persontäthet skall befinna sig så långt bort från farligt godsleden som rimligen kan vara möjligt för att minska individ- och samhällsriskerna för tredje person.

Det svenska vägnätet för transport av farligt gods består av två delsystem; dels det primära vägnätet där de största mängderna och de flesta typerna av farligt gods transporteras och som används för genomfartstrafik, och dels det sekundära vägnätet som är tänkt som ett lokalt vägnät som inte bör användas för genomfartstrafik. Skyddsavstånden som visas i Tabell 1 gäller för både primära och sekundära transportleder i vägnätet.

Länsstyrelsen i Stockholms län menar vidare att det för bebyggelse intill primära rekommenderade farligt godsleder ska det finnas ett bebyggelsefritt avstånd på minst 25 meter mellan väg och studerat markområde, oavsett markanvändning. Beroende på markanvändning så finns även krav på vissa byggnadstekniska skyddsåtgärder. Det bebyggelsefria avståndet på 25 meter gäller även för de flesta sekundära rekommenderade transportleder för farligt gods på väg. Eftersom riskbilden vid dessa leder rent teoretiskt borde vara mindre än vid en primär rekommenderad transportled för farligt gods, kan dock skyddsavståndet i vissa fall

minskas något. Länsstyrelsen anger dock att det är osannolikt att de tillåter bebyggelsefria avstånd på mindre än 15-20 meter avseende sekundära transportleder.



Figur 2. Zonindelning för skyddsavstånd [4]

Tabell 1. Rekommenderad markanvändning för zonerna A, B och C [4]

Zon A	Zon B	Zon C
G - Drivmedelsförsörjning (obemannad) L - Odling och djurhållning P - Parkering (ytparkering) T - Trafik	E - Tekniska anläggningar G - Drivmedelsförsörjning (bemannad) J - Industri K - Kontor N - Friluftsliv och camping P - Parkering (övrig parkering) Z - Verksamheter	B - Bostäder C - Centrum D - Vård H - Detaljhandel O - Tillfällig vistelse R - Besöksanläggningar S - Skola

Riktlinjer för drivmedelsstationer (nationellt)

Enligt en tidigare rapport från länsstyrelsen krävs att en fördjupad riskutredning görs om bebyggelse planeras inom 100 meter från en bensinstation. [5]

I MSB:s handbok *Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer* [6] ges generella skyddsavstånd till olika typer av skyddsobjekt med avseende till de huvudsakliga riskkällorna som finns inom en drivmedelstation. Dessa skyddsavstånd är i häraden 2-25 meter, men avstånden kan minskas om ”betryggande säkerhet kan uppnås på annat sätt”. [7]

Riktlinjer för drivmedelsstationer (kommunal nivå)

I den gällande översiktsplanen för Stockholms stad anges att rekommenderade skyddsavstånd kopplat till drivmedelstationer ska följas och att följande avstånd ska användas i planeringen:

- Nyproduktion 100 meter
- Befintliga förhållanden 50 meter
- Miniavstånd från påfyllning 25 meter

[8]

Riskvärdering

För att kunna värdera risker och sedan jämföra och påvisa om dessa är acceptabla eller ej, finns olika riskkriterier framtagna eller rekommenderade. Riskkriterierna kan grovt delas in i kvalitativa och kvantitativa kriterier där de kvantitativa brukar användas i senare skeden i planprocessen för att beräkna fram individ- och samhällsrisk. För de kvantitativa riskkriterierna finns dock inga av myndigheter fastslagna kriterier och dessa mått tar endast hänsyn till dödsfall, inte hur många som skadas av olyckor. För denna översiktliga riskutredning används följande fyra principer som utgångspunkt i riskvärderingen [9]:

- **Rimlighetsprincipen:** Om det med rimliga tekniska och ekonomiska medel är möjligt att reducera eller eliminera en risk ska det göras
- **Proportionalitetsprincipen:** En verksamhets totala risknivå bör stå i proportion till nyttan
- **Fördelningsprincipen:** Riskerna bör, i relation till den nytta verksamheten medför, vara skäligt fördelade i samhället
- **Principen om undvikande av katastrofer:** Om risker realiserar bör detta hellre ske i form av händelser som kan hanteras av befintliga resurser än i form av katastrofer

Områdesbeskrivning

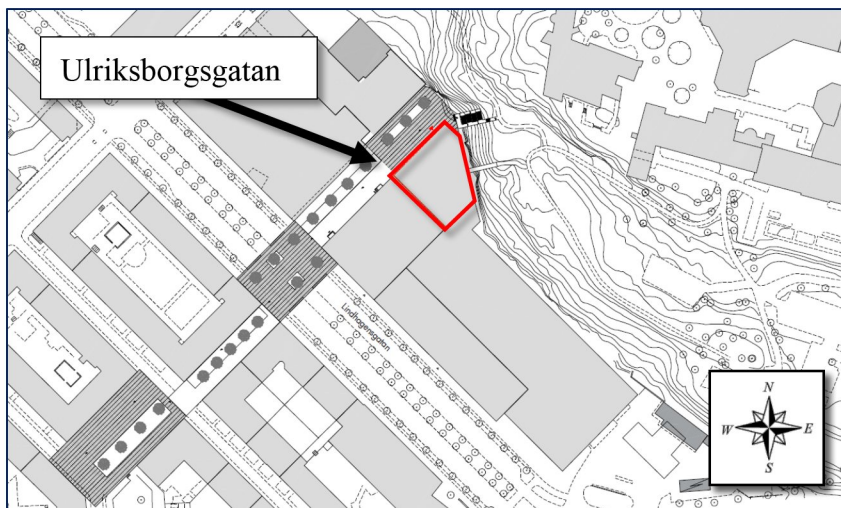
Studerat objekt: Höghus inom del av fastighet Gångaren 10

Studerat objekt är planerat höghus avseende i huvudsak bostäder inom del av fastigheten Gångaren 10, på Kungsholmen, Stockholms stad. Det planeras för att hörnbalkonger till lägenheterna kommer att finnas i varje hörn av byggnadskroppen. Balkongerna planeras inte vara utkragande utan infällda i indelningsfasaden. En takterrass planeras även, dit de boendena får tillgång. I bottenplanets sockelvåning planeras för café/restaurangverksamhet. Entré till byggnaden planeras via Ulriksborgsgatan.

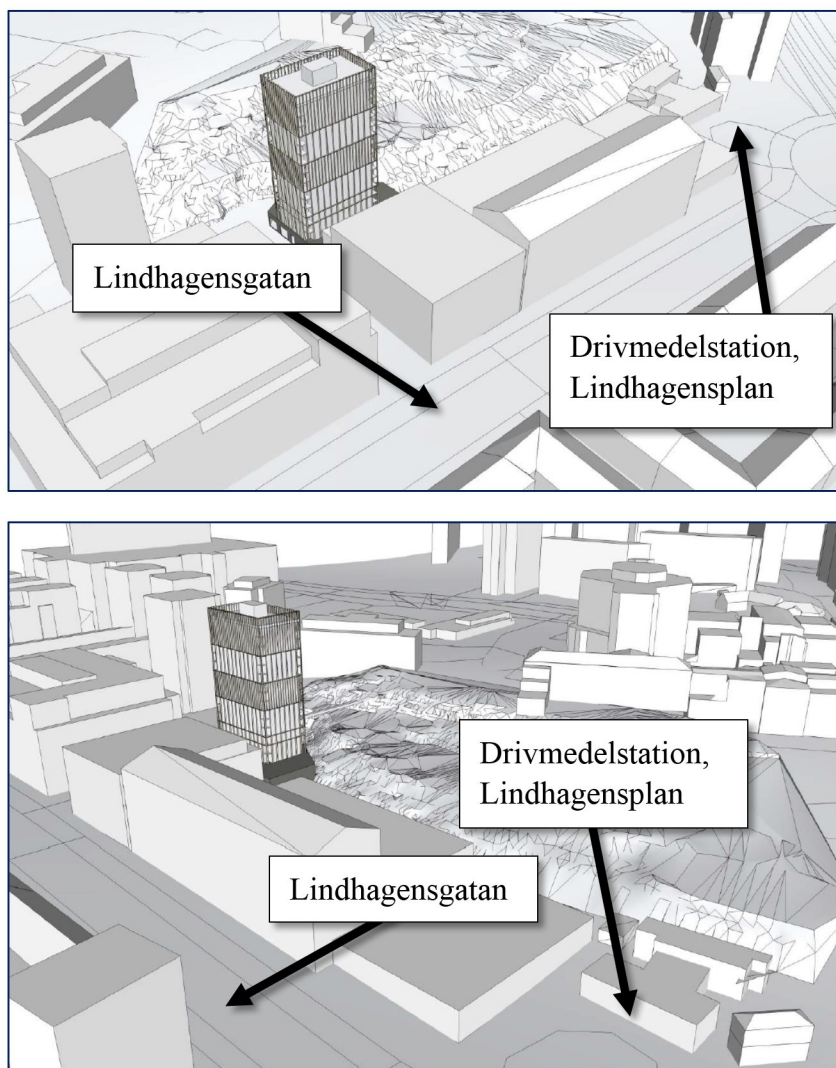
Fastigheten angränsar till S:t Görans sjukhus i öster, där en brant bergssluttning avskiljer. I norr och väster om fastigheten finns kontorsbebyggelse och bostäder i höghusbebyggelse.

Lindhagensgatan går sydväst om studerat område på ett avstånd av ca 50 meter.

En situationsplan över området kan ses i Figur 3 och i Figur 4 ses två skisser från olika vinklar på planerat höghus och de närmast placerade riskobjekten.



Figur 3. Översikt av del av fastighet Gångaren 10 där höghuset planeras (röd markering)..



Figur 4. Skiss över planerat höghus

Skyddsobjekt

Denna riskutredning fokuserar på personsäkerhet. Skyddsobjekt är personer som vistas inom det studerade höghuset, inkluderat på balkonger och takterrassen. Eftersom den absoluta merparten av byggnaden kommer att upplåtas åt bostäder antas människor kunna befinna sig i byggnaden alla timmar av dygnet.

Riskinventering

I detta avsnitt görs en inventering av de riskobjekt och riskkällor som finns i närheten av studerat skyddsobjekt.

Exempel på riskobjekt kan vara industrianläggningar, farligt gods- leder och drivmedelstationer. Varje riskobjekt består sedan av ett antal riskkällor. Riskkällor för en farligt godsled är exempelvis

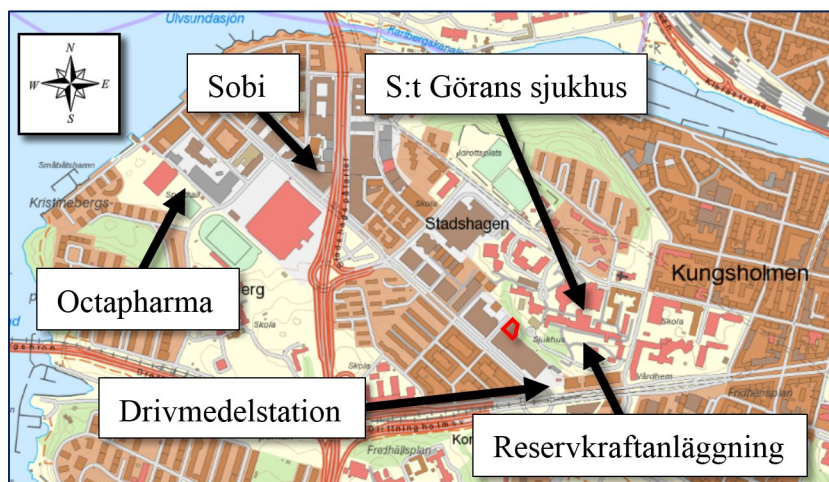
den typ av farligt gods som fordon transporterar på vägen. Exempel på riskällor vid en industrianläggning är lager av farligt gods eller andra typer av ämnen och utrustningar som kan innebära en påverkan på skyddsobjekt.

Riskobjekt

Verksamheter

De verksamheter som identifierats som riskobjekt i närheten av studerad bebyggelse inom Gångaren 10 redogörs för i Figur 5.

Sobi och Octapharmas verksamheter är placerade på ca 600 meters respektive 800-900 meters avstånd från studerat skyddsobjekt. Eventuella olyckor hos verksamheterna bedöms på grund av skyddsavstånden inte kunna ge påverkan på föreslagen bebyggelse. På grund av verksamhetens lokalisering har det undersökts om dessa verksamheter ger upphov till transporter av farligt gods på den del av Lindhagensgatan som finns i anslutning till studerat höghus.



Figur 5. Identifierade riskobjekt i närheten av studerad bebyggelse (röd markering).

Drivmedelstation Lindhagensplan

Drivmedelstationen är belägen inom fastigheten Gångaren 7 på adress Lindhagensplan 1. Placeringen av drivmedelstationen kan även ses i Figur 4 där relationen mellan föreslagen byggnad och drivmedelstationen tydligare framgår.

Drivmedelstationen lagrar brandfarliga vätskor och gaser i form av bensin, diesel, etanol (E85), gasol och spolarvätska. Bensin, diesel och etanol förvaras i nedgrävda cisterner. Gasol förvaras i flaskor i låsta förvaringsskåp utomhus. Spolarvätska hanteras och säljs endast i mindre plastkärl.

Lossningsplatsen för flytande drivmedel ligger in emot rondellen, dvs. på längsta möjligt avstånd från skyddsobjektet.

Inga incidenter eller andra typer av händelser som inneburit/kunde ha inneburit risk för påverkan på omgivningen har inträffat vid drivmedelstationen. [10]

Riskbedömning

På grund av att drivmedelstationen ligger ca 120 meter sydöst om höghuset bedöms inga olyckor med ursprung i drivmedelstationen kunna allvarligt påverka personer inom studerat skyddsobjekt. Avståndet kan jämföras med det längsta skyddsavståndet på 25 meter i MSBs handbok (för lossningsplats och byggnad där människor vanligen vistas) samt med skyddsavståndet till nyproduktion från Stockholms stad på 100 meter.

Den enda teoretiskt potentiella påverkan bedöms vara om en mycket stor brand inträffar vid drivmedelstationen som innebär att hälsovådlig brandrök sprids i riktning mot höghuset. Om ogynnsamma meteorologiska förutsättningar råder vid tillfället kan i värsta fall studerat skyddsobjekt påverkas. Konsekvensen bedöms dock endast bli obehag och åtgärdas genom att stänga öppna fönster och ventilation samt att upphöra med eventuell vistelse på balkonger/takterass. Sannolikheten för detta scenario bedöms som mycket låg eftersom drivmedelstationen omfattas av både tekniska och organisatoriska skyddsåtgärder.

Olyckor förknippade med farligt godstransporter från/till drivmedelstation tas upp i senare avsnitt.

S:t Görans sjukhus

S:t Görans reservkraftanläggning ligger ca 150 meter öster om planerad bebyggelse, samt i ett högre höjdläge om man jämför med sockelvåningen i det planerade höghuset. Anläggningen lagrar och eldar eldningsolja 1 (diesel). Antalet transporter av bränslet är beroende på användningsfrekvens av anläggningen, men bedöms vara 1-2 gånger per år. Vid varje tillfälle sker lossning av ca 18 m³ diesel. Till anläggningen finns oljeavskiljare. [11]

En befintlig mindre syrgastank inom S:t Görans sjukhus, där lagring av kondenserad syrgas sker, planeras vidare att flyttas inom ett antal år. Flera alternativa placeringarna diskuteras, varav en är i anslutning till reservkraftanläggningen. Sannolikheten att tanken kommer att placeras här bedöms som låg. [11]

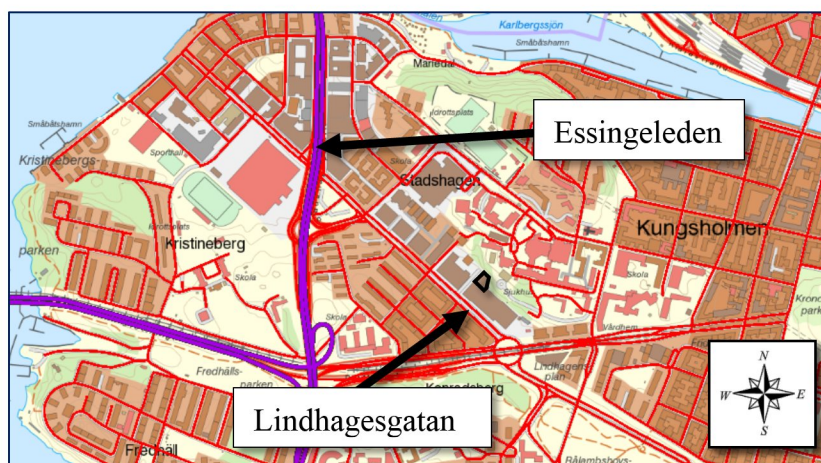
Riskbedömning

Sannolikheten och konsekvensen av eventuella spill eller utsläpp av diesel kopplat till reservkraftanläggningen bedöms som mycket låga.

Eventuella utsläpp från syrgastanken eller i samband med lossning innebär en förhöjd brandfara. Om tanken ändå skulle flyttas till denna position bedöms inga scenarier kunna inträffa som allvarligt påverkar människor inom planerad bebyggelse. Ett katastrofscenario där hela tankens syrgas läcker ut torde innebära att en brand utbryter om tillräcklig tändkälla finns. I så fall kan brandrök spridas mot planerad bebyggelse, beroende på placering av syrgastanken. Sannolikheten bedöms som mycket låg och konsekvensen bedöms endast bli obehag, vilket åtgärdas genom att personer inom höghuset stänger fönster, ventilation och upphör med vistelse utomhus på eventuella balkonger/takterrass.

Farligt godsleder

De rekommenderade leder för transport av farligt gods som är placerade i närheten av studerat planområde redogörs för i Figur 6.



Figur 6. Överblick av farligt godsleder i närområdet. Planområdet utgörs av svart markering. Lila linjer innebär primära rekommenderade transportleder för farligt gods. Röda linjer innebär inskränkningar för trafik med farligt gods. [12]

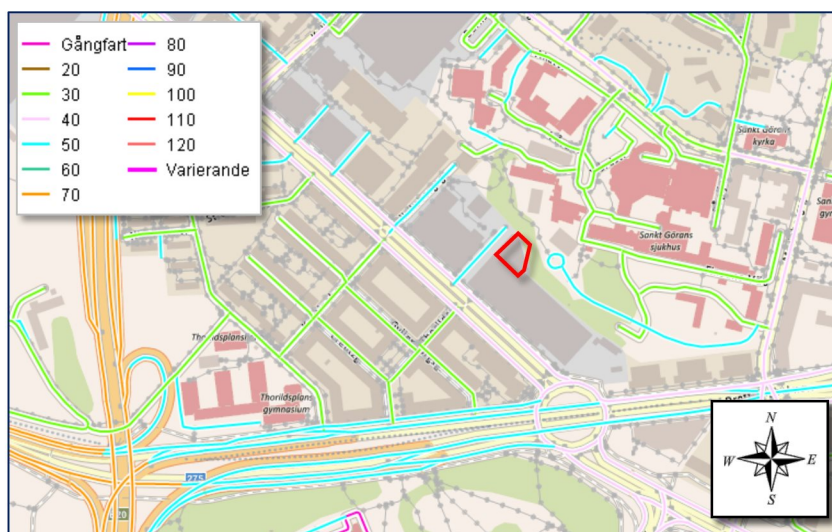
Essingeleden (E4/E22) är rekommenderad primär transportled och är placerad på ca 460 meter från höghuset. Enligt länsstyrelsens riktlinjer ska risker förknippade med farligt gods hanteras för skyddsobjekt inom 150 meters avstånd från en farligt gods-led. På grund av att detta avstånd överskrids med stor marginal bedöms eventuella risker kopplade till olyckor omfattande farligt gods på Essingeleden vara hanterade i och med avståndet.

I Figur 6 framgår även var det finns inskränkningar för farligt gods. Lindhagensgatan är markerad avseende detta samt även andra vägar som leder fram till verksamheter som använder farligt gods. Således torde transporter gå på även några av dessa vägar.

Eftersom Lindhagensgatan är den större väg som ligger i närmast anslutning till studerat skyddsobjekt kommer en inventering av eventuella farligt godstransporter på denna väg att göras.

Riskinventeringen har gjorts genom att kontakta de verksamheter som kan tänkas få transporter längs med Lindhagensgatan för att få information om vilken typ av farligt gods som där transporteras och med vilka intervall.

Lindhagensgatan är att betrakta som en stadsgata med en hastighetsbegränsning på 40 km/h, se Figur 7. Gatan har två körriktningar med två körfält i vardera riktning. I mitten av gatan är trafiken separerad med en trädallé.



Figur 7. Hastigheter på vägar invid studerat skyddsobjekt (röd markering). [13]

Riskkällor

Allmänt om farligt gods

Farligt gods är ett samlingsbegrepp för ämnen och produkter, som har sådana farliga egenskaper att de kan skada människor, miljö, egendom och annat gods om det inte hanteras rätt under transport. Transport av farligt gods omfattas av regelsamlingar, ADR/RID som tagits fram i internationell samverkan [14]. Det finns således regler för vem som får transportera farligt gods, hur transportererna ska ske, var dessa transporter får ske och hur godset ska vara emballerat samt vilka krav som ställs på fordon för transport av

farligt gods. Alla dessa regler syftar till att minimera risker vid transport av farligt gods.

Farligt gods delas in i nio olika klasser med hjälp av de så kallade ADR/RID-systemen som baseras på den dominerande risken som finns med att transportera ett visst ämne eller produkt. För varje klass finns också ett antal underklasser som mer specifikt beskriver transporten.

Inventering av farligt godstransporter på Lindhagensgatan

I Tabell 2 redovisas den inventering som gjorts år 2017 avseende vilken typ av farligt gods som transporteras på den del av Lindhagensgatan som går förbi i anslutning till studerat skyddsobjekt.

Inget farligt gods transporteras via studerad del av Lindhagensgatan till/från Sobis verksamhet på Strandbergsgatan. Således finns inget riskbidrag från denna verksamhet. [15]

Till Octapharmas verksamhet kan det inte uteslutas att transporter går via studerad del av Lindhagensgatan. Till verksamheten transporteras brandfarlig vätska i form av etanol, isopropanol och eldningsolja 1 (diesel). Även flaskgaser såsom syrgas, gasol och argon transporteras till verksamheten. [16] På grund av mängden gas i varje flaska samt att transporter av dessa sker ett fåtal gånger per år, kommer de inte att tas med i vidare analys.

Avseende bidrag från drivmedelstationen vid Lindhagensplan bortses från mycket sporadiska transporter av gasolflaskor och spolarvätska i form av plastkärl där även mängden per leverans är mycket begränsad.

Transport av diesel, bensin och etanol sker oftast med tankbil med släp, där hela fordonsekipaget kan leverera flera drivmedel vid samma leverans. Vid transport till drivmedelstationen åker tankbilarna av från Essingeleden i höjd med Kellgrensgatan och åker via Lindhagensgatan till rondellen vid Lindhagensplan där drivmedelstationen ligger. Efter att lossning gjorts åker tankbilarna tillbaka på Lindhagensgatan och ansluter till Essingeleden vid påfarten i höjd med Kellgrensgatan. I medeltal går två transporter med släp på Lindhagensgatan per vecka. [10]

Tabell 2. Inventerade verksamheter för att säkerställa flödet på Lindhagesgatan. [16] & [10] & [15]

Verksamhet	Typ av farligt gods	Levereransintervall
Octapharma	Klass 2.2: Icke giftig, icke brandfarlig gas (flytande kväve) Klass 3: Brandfarliga vätskor (Etanol, isopropanyl, eldningsolja) (lösningsmedel)	2 ggr/månad (tankbil, kväve) 1-2 ggr/vecka (tankbil etanol) 1 ggr/vecka (tankbil diesel)
Sobi	-	-
Drivmedelstation Lindhagensplan 1	Klass 3: Brandfarliga vätskor (bensin, diesel, etanol)	2 ggr/vecka (tankbil med släp innehållandes bensin, diesel, etanol)

Utifrån sammanställningen konstateras att den huvudsakligaste typen av farligt gods som transporteras på Lindhagensgatan är brandfarlig vätska.

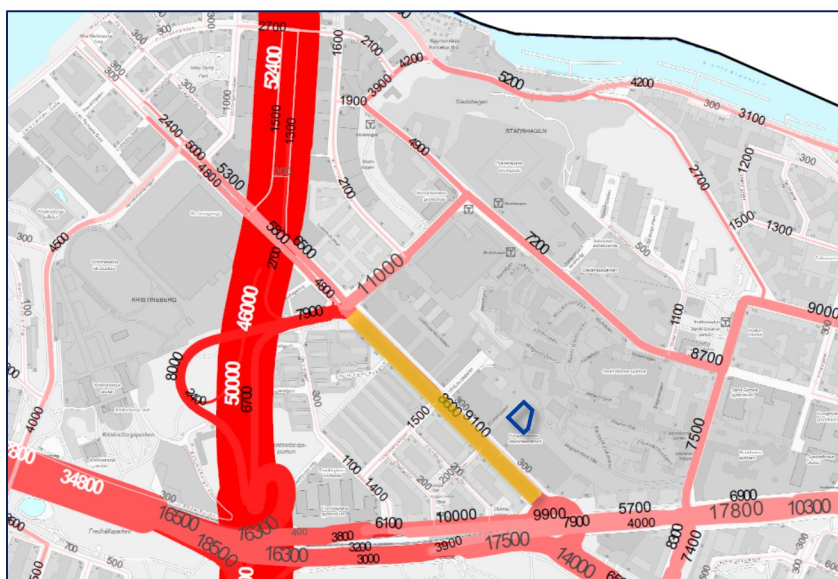
Riskvärdering

Skattning av olycksfrekvens

I denna del görs en beräkning av sannolikheten per år för att ett fordon som transporterar farligt gods medverkar i en trafikolycka. Sannolikheten för detta är beroende av en rad olika faktorer. Bland annat vägstandard, hastighet, antal farligt godstransporter och trafikmängd på den aktuella vägsträckan (ÅDT). Beräkningen har utförts med den så kallade VTI-modellen [17] som definieras enligt nedan:

Först måste ÅDT för studerad väg anges eftersom farligt godstransporter även kan ske på helgen. I Figur 8 visas ÅMBD för Lindhagensgatan i båda köriktningarna. Genom att multiplicera med 0,92 erhålls ÅDT. Som framgår av bilden är delen av Lindhagensgatan som är närmast placerad studerat skyddsobjekt den mest trafikerade delen. Eftersom ÅDT på den norra delen av Lindhagensgatan nästan är dubbelt så lågt som för

den studerade sträckan kommer en beräkning endast göras på den del av Lindhagensgatan som visas genom orange markering i **Fel!** **Det går inrte att hitta någon referenskälla.** Figur 8. Denna sträcka är ca 500 meter, och har 8600 och 9100 i ÅMVB i de två olika körriktningarna. En summering av körriktningarna görs eftersom det bedöms som att brandrök kan nå studerat skyddsobjekt oavsett i vilken körriktning av Lindhagensgatan som en olycka med antänt utsläpp av brandfarlig vätska sker. Summerad ÅDT för studerad del av Lindhagensgatan blir då 16284.



Figur 8. Översiktlig bild över trafikflödet för Kungsholmen 2016. Siffrorna avser ÅMVB (Årsmedelvardagsdygnstrafik) för vägar och gator invid studerat skyddsobjekt (blå markering). Orange markering visar den studerade sträckan av Lindhagensgatan. [18]

I beräkningsmodellen anges därefter den studerade delen av Lindhagensgatan (500 meter). Planområdets bredd och angränsning till Lindhagensgatan är dock endast ca 50 meter, vilket är anledningen till en beräkning även gjorts för 50 meter av Lindhagensgatan. Enligt länsstyrelsens riktlinjer ska beräkningen göras på 1 kilometer, men eftersom farligt godsflödet samt ÅDT skiljer så åt väldigt mycket inom 1 kilometer av Lindhagensgatan bedöms detta ge en oriktig bild av risken.

I Tabell 3 visas en sammanställning av antal farligt godstransporter per år på studerad del av Lindhagensgatan som kommer att användas i ekvationen nedan.

Tabell 3. Antal farligt godstransporter per år på studerad del av Lindhagensgatan.

Typ av farligt gods	Antal transporter per år
Klass 2.2: Icke giftig, icke brandfarlig gas	12
Klass 3: Brandfarliga vätskor	260

Därefter sker beräkning enligt:

Antal fordon skyltade med farligt gods i trafikolyckor per år =

$$O \times ((X \times Y) + (1 - Y) \times (2X - X^2))$$

Där:

O = Antal förväntade fordonsolyckor per år (Olyckskvot x Totalt trafikarbete per år x 10^{-6})

Olyckskvot enligt beräkningsmatris för VTI-modellen

Y = Andelen singelolyckor på vägdelen (enligt beräkningsmatris för VTI-modellen)

X = Andelen transporter skyltade med farligt gods per år

Antal fordon skyltade med farligt gods i trafikolyckor per år multipliceras sedan med ett index ur beräkningsmatrisen för VTI-modellen och därmed fås antalet förväntade farligt gods-olyckor per år.

Hastighetsbegränsningen på Lindhagensgatan är 40 km/h. Denna hastighet fanns ej då beräkningsmetoden utvecklades. Därför kommer ett medelvärde för 50 km/h och 30 km/h att användas. Index för farligt godsolycka blir då 0,02. Antagande görs om att vägsträckan karaktäriseras som tätort.

Beräkningsresultatet redovisas i Tabell 4. Värden i fet stil innebär beräknade värden.

Tabell 4. Beräknat antal förväntade farligt gods-olyckor per år på Lindhagens för beräkning av sträckor 1 km resp. 50 meter (angränsning till planområdet)

Lindhagensgatan, hastighet 40 km/h		
ÅDT:	16284	16284
Studerad vägsträcka Lindhagensgatan (km)	0,5	0,05
Olyckskvot:	0,1	0,1
Antal förväntade fordonsolyckor per år (O):	4,75	0,475
Andelen transporter skyltade med farligt gods (X):	0,000046	0,000046
Andelen singelolyckor på vägdelen (Y):	0,01	0,01
Antal fordon skyltade med farligt gods i trafikolyckor per år:	$4,13 \times 10^{-4}$	$4,13 \times 10^{-5}$
Index för farligt godsolycka	0,02	0,02
Antal farligt godsolyckor per år:	$8,27 \times 10^{-6}$	$8,27 \times 10^{-7}$
En trafikolycka med ett fordon som transporterar farligt gods sker vart	120939:e år	1209392:e år

På Lindhagensgatan har beräknats att en trafikolycka med ett fordon som transporterar farligt gods sker vart 120939:e år (eller $8,27 \times 10^{-6} \text{ år}^{-1}$) om beräkningen sker på hela studerade sträckan av 500 meter. Resultatet kan tolkas som att det sker en sådan olycka en gång per år i Sverige om det finns 120939 stycken liknande vägavsnitt. Om man istället tar hänsyn till den av Lindhagensgatan där påverkan kan vara tänkbar blir frekvensen en tiopotens lägre.

Skattning av olyckskonsekvenser

Nedan redovisas en översiktlig beskrivning av de berörda farligt godsklasserna på Lindhagensgatan och en grov beskrivning av vilka konsekvenser som kan uppstå vid en olycka.

Klass 2.2: Icke giftig, icke brandfarlig gas

Etikettförlagor:



Ämnen som transporteras på Lindhagensgatan:
Inerta gaser i form av flytande kväve.

Konsekvensbeskrivning för liv och hälsa:

Icke giftig, icke brandfarlig gas förväntas inte ha några konsekvenser för liv och hälsa om ett läckage sker utomhus. Om ett utsläpp sker av en kondenserad gas kan dock köldskador i närheten av utsläppet uppstå om personer får vätskan på sig. På grund av att skyddsobjektet ligger ca 50 meter från Lindhagensgatan bedöms denna risk som försumbar.

Klass 3: Brandfarliga vätskor

Etikettförlagor:



Ämnen som transporteras på Lindhagensgatan:
Bensin, diesel och etanol/E85/isopropanol. Spolarvätska transporteras endast på pall i mindre dunkar och tas ej med.

Konsekvensbeskrivning för liv och hälsa:

Om en tankbil som transporterar brandfarlig vätska medverkar i en trafikolycka på ett sådant sätt att tanken går läck, eller att någon anslutning öppnas, kommer ämnet att rinna ut till omgivningen och bilda en pöl. Mängden bränsle som rinner ut, typ av markunderlag, vägbanans lutning, fysiska begränsningar av

bränsle-spillet etc. bestämmer bränsleareans horisontella utbredning. För att allmänheten teoretiskt ska kunna påverkas behöver dock ångorna från pölen antändas, vilket genererar värmestrålning och hälsovådliga rökgaser. Diesel har en betydligt högre flampunkt (ca 60 °C) än både etanol (ca 12-17°C) och bensin (<-20°C) vilket gör den mindre lättantändlig i jämförelse. Den termiska tändpunkten (den temperatur vid vilket ett ämne kan självantändas utan annan tändkälla) är dock 220°C, i jämförelse med bensin och etanol vars termiska tändpunkter är ca 365-400°C. Detta betyder sammanfattat att en dieselpöl behöver en extern tändkälla med relativt högt energiinnehåll för att pölen ska ta eld, alternativt att pölen först värms upp för att sedan antändas av en tändkälla med längre energiinnehåll.

Vid utsläpp av etanol eller bensin är sannolikheten för antändning större och även det teoretiskt troligaste pga. att dessa ämnen transporteras mest frekvent. Lindhagensgatan saknar spetsiga objekt i närheten av körbanan som vid en avåkning kan skada tanken så att den springer läck. På grund av att hastighetsbegränsningen på Lindhagensgatan också är 40 km/h bedöms det som mycket osannolikt att tanken skadas vid en trafikolycka eller avåkning. Värmestrålningsberäkningar av pölbränder visar generellt att hälsoskadliga strålningsnivåer vid kortare exponeringstider vanligen hamnar inom avståndet 15-25 meter från pölkanten. Planerad bebyggelse ligger inom ca 50 meter från Lindhagensgatan. Det bedöms därför som att strålningsvärme kan avskrivas som en risk för planerad bebyggelse.

Den enda påverkan som bedöms kunna ske från en farligt godsolycka med brandfarlig vätska är om brandrök sprids mot planerad bebyggelse vid ogynnsamma meteorologiska förutsättningar. Ingen annan påverkan än obehag bedöms bli konsekvensen för personer inom byggnaden.

Sammanfattande riskvärdering

Sammantaget den mycket låga sannolikheten för en farligt godsolycka på Lindhagensgatan, de små mängder farligt gods som transporteras på vägen (vilket påverkar konsekvensområdet) samt att den planerade bebyggelsen ligger ca 50 meter från Lindhagensgatan bedöms det som att riskbilden mot planområdet är försumbar. Den enda tänkbara konsekvensen i händelse av en farligt gods-olycka med brandfarlig vätska är att brandrök sprids mot bebyggelsen vid ogynnsamma meteorologiska förhållanden.

Osäkerheter

Man brukar skilja på två typer av osäkerhet, epistemisk osäkerhet (kunskapsosäkerhet) och stokastisk osäkerhet (variabilitet).

Kunskapsosäkerheten handlar om att inte tillräcklig information finns tillgänglig. Denna kan i teorin elimineras med ytterligare mätningar/information.

Eftersom en inventering har gjorts utifrån dagsläget 2017 avseende transporterade mängder och typer av farligt gods råder stor säkerhet i dessa uppgifter. Osäkerheten i utredningen är främst kopplad till eventuella framtida förändringar avseende typ och mängd av transporterat farligt gods på Lindhagensgatan. På grund av Lindhagensgatans karaktär som stadsgata och den huvudsakliga bebyggelse som finns i närheten, inklusive de utvecklingsplaner som finns inom de närmaste delarna av Kungsholmen, bedöms det som mycket osannolikt att farligt godstransporterna längs med Lindhagensgatan kommer att öka i framtiden. För detta krävs närmast att en Sevesoverksamhet eller någon annan kemikalieintensiv verksamhet förläggs längs med Lindhagensgatan, vilket helt går emot stadsdelens utvecklingsplan och även god samhällsplanering generellt.

Slutsats

De enda identifierade riskobjekt som teoretiskt kan påverka planerad bebyggelse inom Gångaren 10 bedöms vara drivmedelstationen vid Lindhagensplan samt farligt godstransporter på Lindhagensgatan.

På grund av att drivmedelstationen ligger ca 120 meter sydöst om höghuset bedöms inga olyckor med ursprung i drivmedelstationen kunna allvarligt påverka personer inom studerat skyddsobjekt. Avståndet kan jämföras med det längsta skyddsavståndet på 25 meter i MSBs handbok (för lossningsplats och byggnad där människor vanligen vistas) samt med skyddsavståndet till nyproduktion från Stockholms stad på 100 meter.

Den enda teoretiskt potentiella påverkan bedöms vara om en mycket stor brand inträffar vid drivmedelstationen som innebär att hälsovådlig brandrök sprids i riktning mot höghuset. Om ogynnsamma meteorologiska förutsättningar råder vid tillfället kan i värsta fall studerat skyddsobjekt påverkas. Konsekvensen bedöms dock endast bli obehag och åtgärdas genom att stänga öppna fönster och ventilation samt att upphöra med eventuell

vistelse på balkonger/takterrass. Sannolikheten för detta scenario bedöms som mycket låg eftersom drivmedelstationen omfattas av både tekniska och organisatoriska skyddsåtgärder.

Utifrån den inventering som gjorts av farligt godstransporter på studerad del av Lindhagensgatan konstaterats att det i huvudsak transporteras brandfarliga vätskor (etanol, bensin och diesel) på vägen. Sammantaget den mycket låga sannolikheten för en farligt godsolycka på Lindhagensgatan, de små mängder farligt gods som transporteras på vägen (vilket påverkar konsekvensområdet) samt att den planerade bebyggelsen ligger ca 50 meter från Lindhagensgatan bedöms det som att riskbilden mot planområdet är försumbar. Den enda tänkbara konsekvensen i händelse av en farligt gods-olycka med brandfarlig vätska är att brandrök sprids mot bebyggelsen vid ogynnsamma meteorologiska förhållanden, liknande den ovannämnda händelsen med en storbrand vid drivmedelstationen.

Sammanfattat bedöms riskbilden för planerad bebyggelse som i princip försumbar och inga vidare skyddsåtgärder bedöms krävas för att ytterligare minska riskbidraget. Således bedöms det som lämpligt att byggnation ska kunna ske enligt planförslaget.

Referenser

- [1] Länsstyrelsen i Stockholm, Skåne och Västra Götaland, "Riskhantering i detaljplaneprocessen," Länsstyrelsen i Stockholm, Skåne och Västra Götaland, 2006.
- [2] SFS 2010:900, "Plan- och bygglagen," Utfärdad 2010-07-01, uppdaterad till och med SFS 2016:252 .
- [3] SFS 1998:808, "Miljöbalken," Utfärdad 1998-06-11, uppdaterad till och med SFS 2016:341.
- [4] Länsstyrelsen i Stockholms län, "Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods," Fakta 2016:4. Publiceringsdatum 2016-04-11, 2016.
- [5] Länsstyrelsen i Stockholms län, "Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer," Rapportnr 2000:01, 2000.
- [6] EPA & NOAA, ALOHA, Version 5.4.6. Office of Emergency Management (EPA) & Emergency Response Division, (NOAA), 2016.

- [7] MSB, "Hantering av brandfarliga gaser och vätskor på bensinstationer," Handbok. Mars 2015. , 2015.
- [8] "Promenadstaden. Översiktsplan för Stockholm. Bilaga: Riksentressen enligt miljöbalken. Redovisning av miljö- och riskfaktorer," Antagen av kommunfullmäktige 15 mars 2010, 2010.
- [9] Davidsson, Göran; Lindgren, Mats; Mettler, Liane, "Värdering av risk - FOU rapport," MSB (Statens Räddningsverk), 1997.
- [10] St1, *Uppgifter från verksamheten*, Telefonsamtal 2017-09-20, 2017.
- [11] Locum, *Uppgifter från verksamheten*, Telefonsamtal 2017-09-26, 2017.
- [12] Länsstyrelsen Stockholms län, "WebbGIS," 2017.
- [13] Trafikverket, "NVDB (Nationell vägdata) på webb," 2017.
- [14] MSBSF 2015:2, "RID-S 2015: Myndigheten för samhällsskydd och beredskaps föreskrifter om transport av farligt gods på järnväg," Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB).
- [15] Swedish Orphan Biovitrum (Sobi), *Uppgift från verksamheten*, E-post 2017-09-29, 2017.
- [16] Octapharma, *Uppgifter från verksamheten*, Telefonsamtal 2017-09-27, 2017.
- [17] Räddningsverket, "Handbok för riskbedömning av transporter med farligt gods på väg eller järnväg," 1996.
- [18] Stockholms stad, "Trafikflödeskarta Kungsholmen 2016," Trafikkontoret, 2017.