



Briab

The right side of risk

Centrala Telefonplan - Tellus Towers

Riskutredning för planområde, version 2

2017-11-06

PROJEKTINFORMATION

Projektnamn: Västberga 1.1 m.fl., Stockholm – riskutredning för planområde

Kommun: Stockholm

Ärende: Riskutredning för planområde (riskhänsyn vid fysisk planering)

Uppdragsgivare: SSM Bygg och Fastighets AB

Uppdragsansvarig: Peter Nilsson (PN)
peter.nilsson@briab.se
08-410 102 59

Handläggare: Erol Ceylan (EC)
erol.ceylan@briab.se
08-406 66 33

Kvalitetskontroll: Handlingen omfattas av kontroll enligt anvisningarna i Briabs ledningssystem, vilket är certifierat enligt ISO 9001. Granskare i projektet har varit Jens Bengtsson (JB), civilingenjör i riskhantering.

| Datum | Version | Kontroll |
|------------|--|---|
| 2017-11-06 | Version 3: Uppdaterat sammanfattning med en beskrivning av de största olycksriskerna. | Egenkontroll: JB |
| 2017-06-16 | Version 2: Nya riktlinjer från länsstyrelsen. Nya planskisser. Förtydligat rekommendationer. | Egenkontroll: EC Kvalitetskontroll: JB |
| 2016-02-10 | Version 1 | Egenkontroll: EC Kvalitetskontroll: JB |

SAMMANFATTNING

Briab Brand & Riskingenjörerna har haft i uppdrag att kartlägga, värdera och redogöra för den riskbild som är förknippad med ett nytt planområde omfattande delar av fastigheterna Västberga 1:1, Midsommarkransen 1:1, 1:14 och Tvåflingan 5 i Telefonplan i Stockholm. Riskutredningen har gjorts utifrån plan- och bygglagens (SFS 2010:900) krav på att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet och risken för olyckor. Inom det nya planområdet planeras för två höghus på 80 respektive 60 våningar (inklusive våningar under mark) med totalt ca 1200 lägenheter, en förskola med 8 avdelningar och verksamheter i markplan, stationsytor för tunnelbana och buss, cykelgarage samt kommersiella ytor.

Målet med riskutredningen har varit att utgöra ett underlag vid fortsatt planläggning och för senare skeden.

Riskutredningen har endast omfattat sådana händelser med konsekvenser på människors hälsa och säkerhet som kan komma att inträffa till följd av en plötslig händelse inom eller i anslutning till det aktuella planområdet. Händelser där långvarig exponering krävs för skadliga konsekvenser eller händelser som endast ger skador på egendom och miljö har exkluderats i utredningen.

I riskutredningen har risker betraktats ur tre olika perspektiv:

- Perspektiv A – Risker i omgivningen som påverkar planområdet.
- Perspektiv B – Risker inom planområdet som påverkar inom planområdet.
- Perspektiv C – Risker inom planområdet som påverkar omgivningen.

Den geografiska avgränsningen har utgjorts av det aktuella planområdet med omgivning och referensåret är valt till år 2030 i enlighet med perspektivet i Stockholms stads översiktsplan.

Riskutredningen har genomförts i enlighet med den riskhanteringsprocess vid fysisk planering som har beskrivits av Länsstyrelsen i Stockholms län i ett antal riktlinjer. Processen har omfattat riskidentifiering, riskskattning och riskvärdering. En del av detta arbete har utförts i workshop-format för att få en bred riskbild och för att minska subjektiviteten i bedömningar.

De mest betydande riskerna utgörs av olika former av kollisioner med byggnaden och andra händelser som påverkar bärverket, antagonistiska handlingar, bränder i byggnaden samt fallande föremål från byggnaden. Slutsatsen från genomförd riskutredning är att den riskbild som är förknippad med planerad markanvändning och funktion är acceptabel enligt gällande acceptanskriterier förutsatt att följande riskreducerande åtgärder beaktas.

Riskreducerande åtgärder som bör beaktas vid fortsatt planläggning och bör utgöra underlag till planbestämmelser:

1. Vid utformning av mark och funktioner intill höghusen bör möjligheten till god översikt säkerställas för att minska möjligheterna för antagonistiska aktörer att verka ostört i husens närhet.
2. Möjlighet till parkering i närheten av höghusens fasader bör begränsas.
3. Pollare eller motsvarande anordningar bör skapas som försvårar för vägfordon att köra in i höghusen.

Riskreducerande åtgärder som bör beaktas i fortsatt projektering:

4. Vitala funktioner för höghusens skyddssystem, som till exempel sprinkler och brand- och utrymningslarm, bör förläggas så att de inte skadas av en sådan händelse som de är avsedda att skydda mot.
5. Åtkomlighet till garage för obehöriga bör begränsas.
6. Papperskorgars placering i närheten av höghusens fasader bör begränsas.
7. Verksamheter inom området bör samverka med varandra och med myndigheter för att aktivt arbeta med risker och sårbarheter.
8. Höghusens bärverk bör dimensioneras för den olyckslast som uppstår då en mindre flygfarkost (privatflyg, helikopter) kolliderar med husen.
9. Is och snö på höghusens tak och fasader bör hanteras på ett sådant sätt att risk för snö- och isras minimeras.
10. Potentiella markrörelser med geologiskt ursprung bör utredas i ett tidigt skede för att säkerställa att marken är lämplig och inte kan ge upphov till markrörelser som kan påverka höghusen.
11. Kraftiga vindar och jordbävning bör beaktas i projekteringen så att höghusen motstår även osannolika påfrestningar.
12. Risker för höghusen kopplat till svajning och resonans bör utredas närmare vid projektering. Utökad kvalitetskontroll bör ske av projekterings- och bygghandlingar för att minimera felaktigheter.
13. Risker kopplat till nedfallande föremål bör särskilt beaktas vid utformning av publika ytor, takterrasser och fönster.
14. Höghusens bärverk bör dimensioneras för den olyckslast och markskakning som uppstår då ett tunnelbanetåg kolliderar med tunnelns vägg.
15. Höghusens bärverk bör dimensioneras för den olyckslast som uppstår då ett tungt fordon (exempelvis en buss eller lastbil) i hög hastighet kör in i husen. Alternativt bör pollare eller motsvarande som ger ett likvärdigt skydd anordnas mellan höghus och intilliggande vägar.

Risker förknippad med farliga verksamheter och transport av farligt gods har bedömts acceptabla då avstånd mellan dessa och aktuellt planområde är tillräckligt stort.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INLEDNING | 6 |
| 1.1 | Syfte och mål | 6 |
| 1.2 | Omfattning och avgränsningar | 6 |
| 1.3 | Underlag | 6 |
| 1.4 | Revideringar | 6 |
| 2 | RISKHÄNSYN VID FYSISK PLANERING | 7 |
| 2.1 | Begrepp och definitioner | 7 |
| 2.2 | Styrande dokument | 7 |
| 2.3 | Riskhanteringsprocessen | 9 |
| 3 | PLANOMRÅDESBESKRIVNING | 12 |
| 3.1 | Befintlig och planerad bebyggelse | 12 |
| 4 | RISKBEDÖMNING | 13 |
| 4.1 | Antagonistiska handlingar | 13 |
| 4.2 | Naturfenomen | 17 |
| 4.3 | Luftfart | 22 |
| 4.4 | Nedfallande föremål | 25 |
| 4.5 | Spårtrafik | 27 |
| 4.6 | Vägtrafik | 28 |
| 4.7 | Farliga verksamheter och farligt gods | 29 |
| 5 | SLUTSATS | 34 |
| 6 | REFERENSER | 36 |

1 INLEDNING

Briab Brand & Riskingenjörerna har i uppdrag att kartlägga, värdera och redogöra för den riskbild som är förknippad med ett nytt planområde omfattande delar av fastigheterna Västberga 1:1, Midsommarkransen 1:1, 1:14 och Tvålfvingan 5 i Telefonplan i Stockholm. Riskutredningen görs utifrån plan- och bygglagens (SFS 2010:900) krav på att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet och risken för olyckor.

1.1 Syfte och mål

Syftet med riskutredningen är att analysera och värdera olycksrisker inom och i anslutning till ett nytt planområde omfattande delar av fastigheterna Västberga 1:1, Midsommarkransen 1:1, 1:14 och Tvålfvingan 5 vid Telefonplan i Stockholm.

Målet med riskutredningen är att utgöra ett underlag vid fortsatt planläggning och för senare skeden.

1.2 Omfattning och avgränsningar

Denna riskutredning omfattar endast sådana händelser med konsekvenser på människors hälsa och säkerhet som kan komma att inträffa till följd av en plötslig händelse inom eller i anslutning till det aktuella planområdet. Händelser där långvarig exponering krävs för skadliga konsekvenser eller händelser som endast ger skador på egendom och miljö är exkluderade i utredningen.

I riskutredningen har risker betraktats ur tre olika perspektiv:

- Perspektiv A – Risker i omgivningen som påverkar planområdet.
- Perspektiv B – Risker inom planområdet som påverkar inom planområdet.
- Perspektiv C – Risker inom planområdet som påverkar omgivningen.

Den geografiska avgränsningen utgörs av det aktuella planområdet (se avsnitt 3.1) med omgivning och referensåret är valt till år 2030 i enlighet med perspektivet i Stockholms stads översiktsplan.

1.3 Underlag

Underlag för riskutredningen utgörs huvudsakligen av:

| Handling | Datum | Upprättad av |
|---|------------|------------------------------|
| Detaljplan Centrala Telefonplan (Tvålfvingan 5 och Västberga 1:1 mm/Tellus Towers) | 2017-04-25 | Stockholms stad |
| Plansamråd Granskningshandling, Centrala Telefonplan, 2017-06-16 av SSM, Wingårdhs Arkitekter | 2017-06-16 | SSM, Wingårdhs Arkitekter AB |
| Området Timotejen, Stockholm Bilaga B – olyckor inom området Timotejen | 2014-09-01 | Briab |

1.4 Revideringar

Detta utgör version 2. Ändringar sedan förra versionen är att nya riktlinjer har använts, nya planskisser har tagits fram och rekommendationer/förslag på skyddsåtgärder har förtydligats.

2 RISKHÄNSYN VID FYSISK PLANERING

Hantering av riskfrågor sker normalt i samband med planläggning av ett område och utgör ofta beslutsunderlag i planprocessen. Hantering av riskfrågor utgör även en viktig del i anslutning till projektering av de byggnader och verksamheter som en detaljplan möjliggör. Den stora skillnaden mellan de två processerna är att vid planläggning bör processen fokusera på vilken funktion eller markanvändning en detaljplan kan tillåta. Vid projektering handlar det istället om att definiera sådant som dimensionerande laster, ingångsvärden och systemval. Vid projekteringen sker även ofta systemval av riskreducerande åtgärder som tagits fram vid planläggningen. I de kommande avsnitten beskrivs hur riskfrågor hanteras i de olika skedena och vilken riskmetodik som använts i denna riskutredning.

2.1 Begrepp och definitioner

I samband med hantering av risker används olika begrepp. Nedan beskrivs begreppen som används i denna riskutredning, samt vilken innebörd begreppen tillskrivits.

Risk

Begreppet risk kan tolkas på olika sätt. I aktuell utredning tolkas risk som en händelses sannolikhet multiplicerat med omfattningen av dess konsekvens, vilka kan vara kvalitativt eller kvantitativt bestämda. Vid behov kvantifieras ofta risk med två olika riskmått: individ- respektive samhällsrisik.

2.2 Styrande dokument

2.2.1 Plan- och bygglagen

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

Rekommendationer och riktlinjer

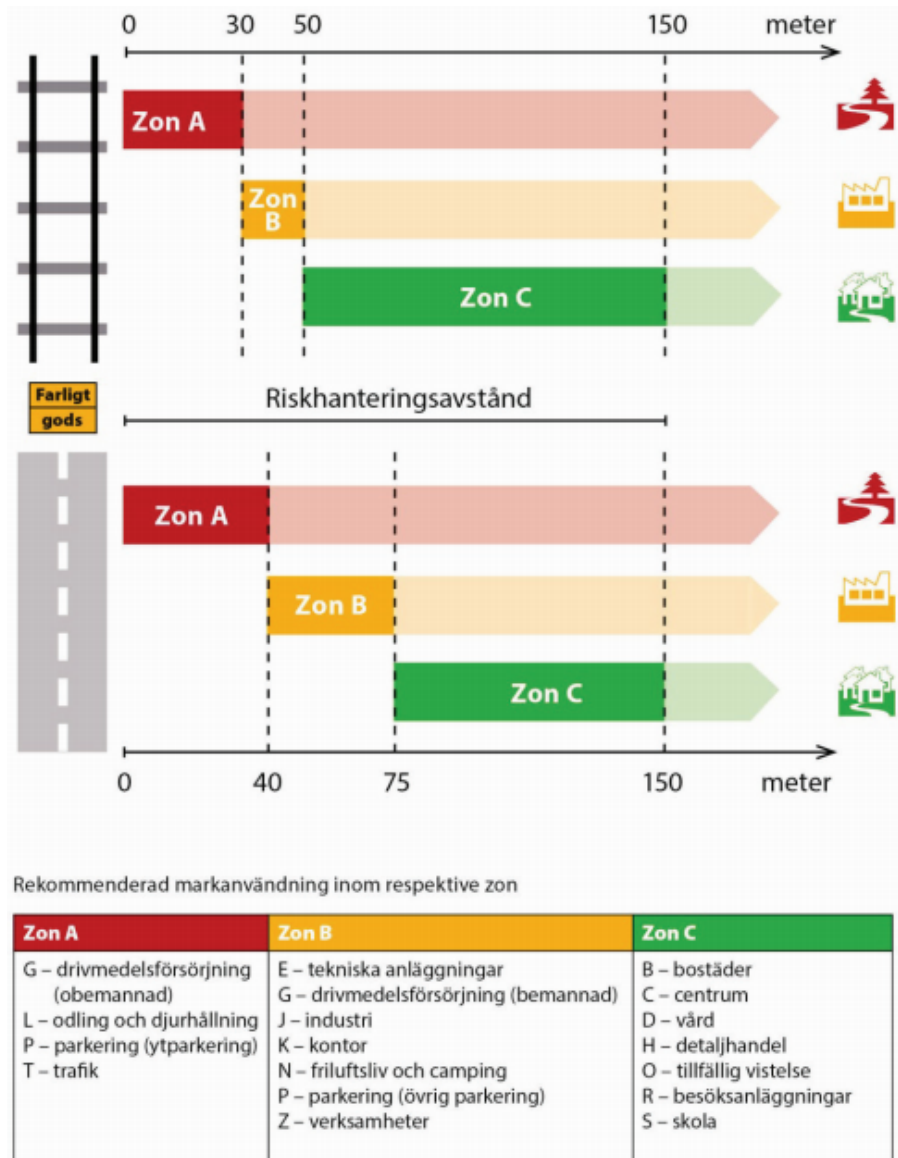
För att tydliggöra vilken mark som, med hänsyn till människors hälsa och säkert och risken för olyckor, är lämpad för ändamålet har flera länsstyrelser i Sverige presenterat vägledning och riktlinjer för riskhänsyn vid fysisk planering.

Länsstyrelsen i Stockholms län har gett ut rekommendationerna "*Riktlinjer för riskanalys som beslutsunderlag*" (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2003) och "*Riskanalyser i detaljplaneprocessen*" (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2003b). Dessa är generella rekommendationer beträffande krav på innehåll i riskanalyser i planprocessen.

Utöver de allmänna rekommendationerna har Länsstyrelsen i Stockholms län publicerat mer specifika rekommendationer rörande transporter av farligt gods. I *Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer* (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2000) anges att ny bebyggelse inte bör medges så nära farligt gods-leder att transporter med farligt gods till slut omöjliggörs. Avses bebyggelse eller verksamheter lokaliseras inom 100 meter från en väg eller järnväg som används för transporter av farligt gods eller från bensinstationer och om risk föreligger ska en riskanalys vara ett av underlagen vid planering.

I *Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods* (Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006) anges att riskerna alltid ska bedömas vid fysisk planering inom 150 meter från transportled för farligt gods. I de senast utgivna riktlinjerna från år 2016, *Riktlinjer*

för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016), rekommenderas att markanvändning intill transportleder för farligt gods generellt bör planeras med de i Figur 1 angivna skyddsavstånden (zon A, B och C).



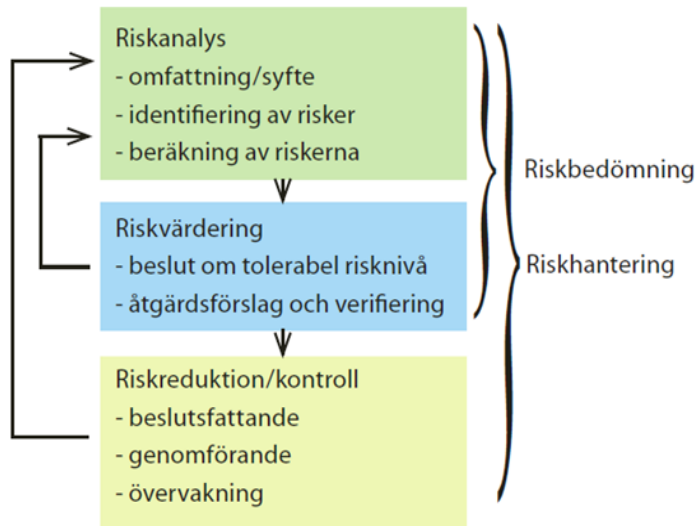
Figur 1. Rekommenderade skyddsavstånd mellan transportleder för farligt gods (väg och järnväg) och olika typer av markanvändning. Avstånden mäts från närmaste väggkant respektive närmaste spårmitt. Källa: (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2016).

2.2.2 Riskhänsyn vid projektering

Riskhänsyn vid projektering styrs bland annat av Boverkets byggregler, *BBR*, där krav på riskanalys föreligger för till exempel dimensionering av byggnaders brandskydd om byggnaden överstiger 16 våningar. Krav på riskanalys ställs även i Boverkets konstruktionsregler, *EKS*, och *Eurokod* där risker förknippade med olyckslaster som kan utgöra ett hot mot byggnaders och andra byggnadsverks integritet och stabilitet ska identifieras, analyseras, värderas och vid behov reduceras, kontrolleras eller elimineras.

2.3 Riskhanteringsprocessen

Riskhantering utgör ett systematiskt och kontinuerligt arbete för att kontrollera eller minska olycksrisker. Hanteringen kan delas in i tre delar: riskanalys, riskvärdering och riskreduktion/kontroll. Schematiskt kan processen beskrivas enligt Figur 2.



Figur 2. Riskhanteringsprocessen (Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

2.3.1 Riskanalys

Riskanalys utgör den första delen i riskhanteringsprocessen. En grundläggande förutsättning för ett välgrundat resultat av en riskanalys är att dess syfte och omfattning är tydligt beskrivna. Utifrån dessa kan en riskidentifiering göras. Riskernas sannolikhet och konsekvens bestäms sedan kvalitativt eller kvantitativt (Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

Riskanalys i aktuell utredning

I aktuell riskutredning har en riskidentifiering genomförts utifrån de tre perspektiven beskrivna i avsnitt 1.2. Riskidentifieringen har skett i form av en workshop med tre brand- och civilingenjörer från Briab. I riskidentifieringen har även nyttjats planeringsunderlag från Länsstyrelsen i Stockholms län och information från Storstockholms brandförsvaret för att identifiera riskkällor, bland annat farliga verksamheter, farligt gods-leder och verksamheter med brandfarliga och explosiva varor. Sannolikheter och konsekvenser för identifierade risker har sedan skattats kvalitativt i skalor framtagna av IPS (Jacobsson & Lamnevik, 2001), se Tabell 1 och Tabell 2. Dessa skalor har nyttjats då de omfattar ett brett spann av risknivåer och bedömts vara lämpliga att jämföra mot de värderingskriterier som sedan har använts (se avsnitt 2.3.2).

Tabell 1. Kriterier för skattning av sannolikhet (Jacobsson & Lamnevik, 2001).

| Sannolikhet | Definition |
|-------------|-------------------|
| 1 | Liten sannolikhet |
| 2 | – |
| 3 | Sannolik |

| Sannolikhet | Definition |
|-------------|-----------------|
| 4 | – |
| 5 | Mycket sannolik |

Tabell 2. Kriterier för skattning av konsekvens (Jacobsson & Lamnevik, 2001).

| Konsekvens | Definition |
|------------------|--|
| 1 – Små | Övergående lindriga obehag. |
| 2 – Lindriga | Enstaka skadade, varaktiga obehag. |
| 3 – Stora | Enstaka svårt skadade, svåra obehag. |
| 4 – Mycket stora | Enstaka dödsfall, flera svårt skadade. |
| 5 - Katastrofala | Flera dödsfall, 10-tals svårt skadade. |

2.3.2 Riskvärdering

Värdering av risker görs genom att uppskattade risknivåer jämförs mot tydligt motiverade värderingskriterier för att åskådliggöra om risknivån ligger på en tolerabel nivå eller ej. Visar riskvärderingen på en icke tolerabel risknivå ska åtgärdsförslag tas fram och verifieras, vilket innebär att risken, inklusive föreslagna åtgärder, på nytt analyseras och värderas för att påvisa att åtgärderna har en riskreducerande effekt (Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006). Vid fysisk planering kan riskreducerande åtgärder exempelvis vara att rekommendera mindre känslig verksamhet, verksamhet där människor inte uppehåller sig längre stunder, skyddsavstånd eller funktionskrav.

Riskvärdering i aktuell utredning

I aktuell riskutredning har en värdering genomförts av de identifierade riskerna gentemot fyra principer som har utarbetats av Räddningsverket, nuvarande MSB (Räddningsverket, 1997):

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

På grund av den planerade bebyggelsens komplexitet och möjliggörandet av ett stort antal bostäder och andra funktioner, se avsnitt 3.1, har värderingens fokus i aktuell utredning legat på att särskilt uppfylla rimlighetsprincipen och principen om undvikande av katastrofer. Den senare innebär en

aversion mot olyckor som ger ett flertal omkomna. Med proportionalitetsprincipen och fördelningsprincipen vägs själva nyttan med verksamheten in (möjliggörande av fler bostäder, utveckling av områden, attraktivt boende etc.), något som är en mer subjektiv aspekt och i högre utsträckning påverkas av rådande politiska värderingar och därför inte har utgjort fokus i aktuell utredning.

För risker med icke tolerabel risknivå har åtgärdsförslag tagits fram och därefter har det verifierats att de har avsedd effekt på risknivån, d.v.s. att risknivån har sjunkit till en acceptabel nivå.

2.3.3 Riskreduktion/kontroll

Riskanalys och riskvärdering utgör tillsammans det som kallas för "riskbedömning". Riskbedömningen utgör i sin tur beslutsunderlag och ligger till grund för riskhanteringsprocessens sista del: riskreduktion/kontroll. Denna omfattar ställningstaganden och beslutsfattanden, genomförande av eventuella riskreducerande åtgärder samt kontroll och återkoppling gentemot riskanalysens syfte och mål (Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006).

Riskreduktion/kontroll i aktuell utredning

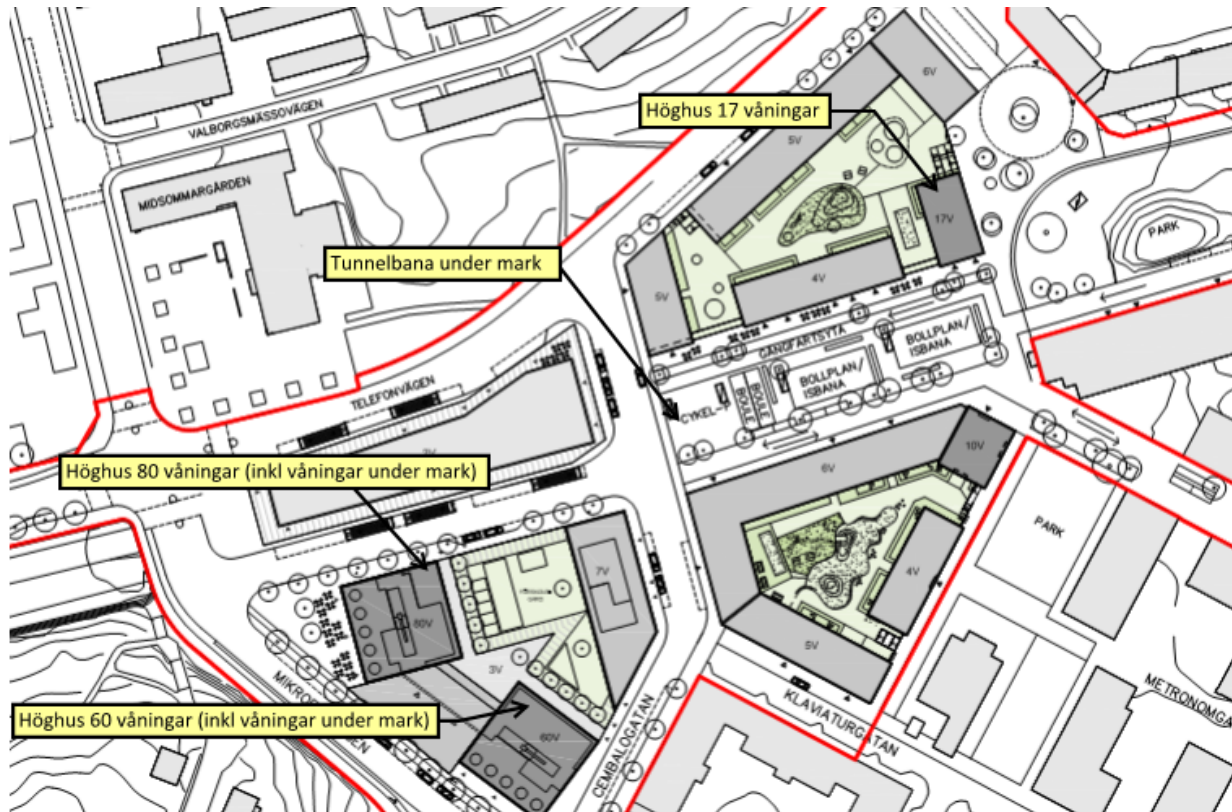
Aktuell utredning utgör endast ett underlag till beslutsfattandet och genomförandet av eventuella riskreducerande åtgärder och har därför inte omfattat det sista momentet i riskhanteringsprocessen.

3 PLANOMRÅDESBESKRIVNING

I detta avsnitt beskrivs befintlig och planerad bebyggelse inom aktuellt planområde. Planarbetet befinner sig för närvarande i samrådsskedet varför planskisser och annat material kan komma att ändras längre fram i planprocessen.

3.1 Befintlig och planerad bebyggelse

Inom planområdet, se Figur 3 nedan, finns i dagsläget parkeringsytor, busstorg och Telefonplans tunnelbanestation (stationsbyggnaden). Planen är att inom planområdet möjliggöra ett antal nya byggnader och att delvis överdäcka tunnelbanan (Stockholms stad, 2017).



Figur 3. Planskisser. Bildkälla: (SSM, Wingårdhs Arkitekter AB, 2017), redigerad av Briab.

I ett av kvarteren planeras två höghus, "Tellus Towers", på 80 respektive 60 våningar (inklusive våningar under mark) med totalt ca 1200 lägenheter, en förskola med 8 avdelningar och verksamheter i markplan. I angränsande kvarter överdäckas Telefonplans tunnelbanestation med stationsytor för tunnelbana och buss, cykelgarage och kommersiella ytor (Stockholms stad, 2017).

3.1.1 Tidigare "Tellus Tower"-projekt

Det har tidigare planerats för ett höghus inom planområdet omfattande Timotejen 17 m.fl. i Stockholm. Det projektet kallades för "Tellus Tower" (singular) och inom projektet genomförde Briab år 2014 en riskutredning för Timotejen 17 m.fl. Efter att Försvarsmakten lämnat synpunkter på planförslaget flyttade projektet till den nu aktuella platsen i Västberga 1:1. Nu planeras istället två höghus. Den riskutredning som genomfördes för Timotejen 17 m.fl. är inte utan vidare tillämplig på aktuellt planområde (Västberga 1:1 m.fl.), bland annat därför att den föregående placeringen låg betydligt närmare E4 (motorväg och primär transportled för farligt gods).

4 RISKBEDÖMNING

I detta avsnitt sker identifiering, skattning och värdering (d.v.s. bedömning) av risker enligt den metodik som har beskrivits i avsnitt 2.3.

För ökad överskådlighet delas de bedömda riskerna in i olika riskkategorier i detta avsnitt. De kategorier som bedöms täcka in samtliga av de identifierade riskerna utgörs av:

- Antagonistiska handlingar
- Naturfenomen
- Luftfart
- Nedfallande föremål
- Spårtrafik
- Vägtrafik
- Farliga verksamheter och farligt gods

I de följande avsnitten återges bedömningarna av riskerna inom respektive kategori. Avsnitten inleds dock med orienterande förutsättningar (begreppsdefinitioner, bakgrund, etc.) för respektive riskkategori.

4.1 Antagonistiska handlingar

En antagonistisk handling kan definieras som en mänskligt planerad attack mot ett specifikt mål, mot vilken utföraren hyser fiendtlighet, med avsikten att uppnå ett specifikt mål (Nilsson, 2013).

Antagonistiska handlingar kan omfatta en rad olika händelser med skiftande karaktär. Dessa handlingar utgör, till skillnad från ett tekniskt system som kan brytas ned i beståndsdelar, inte ett väldefinierat system. Antagonistiska handlingar är ett komplext begrepp med många påverkande faktorer som kort redogörs för i Tabell 3.

Tabell 3. Faktorer i antagonistiska handlingar (Johansson & Nilsson, 2005).

| Faktor | Beskrivning |
|---------------|---|
| Tillgång | Beskriver möjligheten till tillträde som allmänheten har i närheten av eller på den aktuella platsen. |
| Säkerhet | Möjligheten att kontrollera obehörigas tillgång till den aktuella platsen. |
| Synlighet | Beskriver i vilken utsträckning som angripare måste göra sig själva synliga vid utförandet av den antagonistiska handlingen. |
| Sekundära hot | Möjligheten att göra skada mer än på den aktuella platsen för den antagonistiska handlingen. Till exempel utsläpp av luftburna farliga ämnen. |

| Faktor | Beskrivning |
|--|--|
| Transparens | Med transparens menas svårigheten för antagonistiska aktörer att få tillgång till information om en plats samt intern kunskap som krävs för genomförandet av själva handlingen. |
| Robusthet | Med robusthet menas ett systems förmåga att motstå skadeverkningar. |
| Respons för upprätthållande av lag och ordning | Med detta begrepp menas insatstid och med vilken effektivitet som polis och andra myndigheter agerar på antagonistiska händelser. |
| Offerprofil | Offerprofil beskriver karaktären av de som blir utsatta för risken utöver de som befinner sig på platsen för den antagonistiska handlingen. Till exempel kan effekten av en antagonistisk handling anses vara större om många människor anses vara orättvist drabbade. |
| Politiskt värde | Med politiskt värde menas den symboliska makten i att förstöra ett mål satt i relation till den antagonistiska aktörens program eller mål. |

Hotbild

Sverige har varit relativt förskonat från antagonistiska handlingar men det har ändå inträffat ett antal händelser, till exempel attentaten i Stockholm 2010 och 2017. Under de senaste åren har det skett en ökning av terrorism och attacker mot byggnader generellt (Nilsson, 2013).

Det som särskiljer aktuellt planområde från vanligare planområden är att det planeras för två väldigt höga hus. Höghusen, Tellus Towers, skulle kunna innebära en förhöjd sannolikhet för antagonistiska handlingar inom planområdet på grund av deras exponering som några av de högsta byggnaderna i Sverige. Tellus Towers bör dock inte förknippas med ett politiskt värde då det i Stockholm finns andra byggnader med starkare symboliskt värde (politiska, religiösa, etc.) som kan sättas i relation till en aktörs program eller mål.

Den generella hotbilden mot Sverige följs upp och bedöms kontinuerligt av Säkerhetspolisen.

4.1.1 Riskidentifiering

De risker som har identifierats kopplat till antagonistiska handlingar redovisas i Tabell 4.

Tabell 4. Sammanställning av identifierade risker kopplat till antagonistiska handlingar.

| Händelse | Kan leda till | Påverkan |
|--------------|--|---|
| Anlagd brand | Nedfallande föremål Ras Brand | Nedfallande föremål och eventuellt ras kan påverka både inom och utanför planområdet. En brand påverkar främst inom planområdet. |
| Bombdåd | Explosion Nedfallande föremål Ras Brand | Nedfallande föremål och eventuellt ras kan påverka både inom och utanför planområdet. En brand påverkar främst inom planområdet. En explosion kan påverka inom och utanför planområdet. |

| Händelse | Kan leda till | Påverkan |
|---|-------------------------------------|--|
| Sabotage av skyddssystem i höghus | Farlig miljö för personer | Påverkar främst inom planområdet. |
| Sabotage av struktur (bärverk) | Nedfallande föremål Ras | Nedfallande föremål och eventuellt ras kan påverka både inom och utanför planområdet. |
| Skottlossning | Personskador | Påverkar främst inom planområdet. |
| Spridning av toxiska eller skadliga ämnen | Personskador | Påverkar inom och utanför planområdet. |
| Mekanisk påverkan med fordon | Nedfallande föremål Ras Brand | Nedfallande föremål och eventuellt ras kan påverka både inom och utanför planområdet. En brand påverkar främst inom planområdet. |
| Kollision med luftfarkost | Nedfallande föremål Ras Brand | Nedfallande föremål och eventuellt ras kan påverka både inom och utanför planområdet. En brand påverkar främst inom planområdet. |

4.1.2 Riskskattning

I Tabell 5 skattas sannolikhet (S) och konsekvens (K) för identifierade scenarier.

Tabell 5. Skattning av identifierade scenarier kopplat till antagonistiska handlingar.

| ID | Scenario | S | K |
|----|---|---|---|
| 1 | Anlagd brand | 4 | 2 |
| 2 | Nedfallande föremål som följd av anlagd brand | 3 | 3 |
| 3 | Ras som följd av anlagd brand | 1 | 5 |
| 4 | Nedfallande föremål som följd av bombdåd | 2 | 4 |
| 5 | Ras som följd av bombdåd | 1 | 5 |
| 6 | Brand som följd av bombdåd | 2 | 3 |
| 7 | Farlig miljö som följd av sabotage av skyddssystem i höghus | 3 | 2 |
| 8 | Nedfallande föremål på grund av sabotage av struktur (bärverk) i höghus | 1 | 3 |
| 9 | Ras på grund av sabotage av struktur (bärverk) i höghus | 1 | 5 |
| 10 | Skottlossning | 3 | 4 |
| 11 | Spridning av toxiska eller skadliga ämnen | 2 | 4 |

| ID | Scenario | S | K |
|----|--|---|---|
| 12 | Avsiktlig mekanisk påverkan med fordon | 2 | 4 |
| 13 | Avsiktlig kollision med luftfarkost | 1 | 5 |

4.1.3 Motivering av skattning och riskvärdering

- ID 1-3** Det bedöms sannolikt att en brand kan komma att anläggas inom höghusens livslängd. Brandskyddet ska dock förhindra att en omfattande brandspridning sker och är utformat för att utrymning av personer ska ske under säkra former. Sannolikheten för att ett höghus ska rasa på grund av en brand bedöms som liten då bärverk kommer vara skyddade mot brand. Nedfallande föremål till följd av anlagd brand bedöms vara troligare än ras. Utifrån rimlighetsprincipen finns det riskreducerande åtgärder som bör genomföras för att minska sannolikheten för anlagda bränder.
- ID 4-6** Antagonistiska handlingar i form av bombdåd bedöms vara relativt osannolika. Det har tidigare nämnts att de unika höghusen kan ses som attraktiva mål men om det saknas politiskt värde bör sannolikheten minska. Det skulle krävas en större mängd sprängämnen för att radera ett höghus vilket skulle behöva fraktas i ett fordon. Ras av höghus skulle dock medföra katastrofala konsekvenser. Enligt principen om undvikande av katastrofer och rimlighetsprincipen bör riskreducerande åtgärder vidtas.
- ID 7-9** Sabotage av höghusens skyddssystem, till exempel brandskydd, eller struktur (bärverk) bedöms vara risker med relativt låg sannolikhet. Om ett sådant sabotage resulterar i ett ras blir dock konsekvensen mycket hög. Enligt principen om undvikande av katastrofer och rimlighetsprincipen bör riskreducerande åtgärder vidtas.
- ID 10-11** Skottlossning och spridning av toxiska eller skadliga ämnen är risker som förväntas inträffa med relativt hög sannolikhet. Utifrån rimlighetsprincipen bör riskreducerande åtgärder vidtas.
- ID 12** Ett fordon som körs in i en byggnad har inträffat vid attentat och är även ett tillvägagångssätt som använts vid till exempel rån mot butiker. Riskreducerande åtgärder bör införas enligt rimlighetsprincipen och principen om undvikande av katastrofer.
- ID 13** Risken förknippad med denna avsiktliga händelse bedöms vara väldigt liten sedan krav införts i den civila luftfarten på att cockpitdörr ska vara låst och skyddad mot forcering¹, en åtgärd som infördes i kölvattnet av terrordåden i USA den 11 september år 2001. Mindre flygfarkoster (exempelvis privatflyg och helikopter) bedöms dock ha en högre sannolikhet att medvetet kunna flygas in i höghusen men ger troligen upphov till en jämförelsevis lägre konsekvens. Denna risk bör reduceras med tekniskt och ekonomiskt rimliga medel enligt rimlighetsprincipen och principen om undvikande av katastrofer.

¹ Förordning (EG) nr 300/2008 av den 11 mars 2008 om gemensamma skyddsregler för den civila luftfarten och om upphävande av förordning (EG) nr 2320/2002

4.1.4 Riskreducerande åtgärder och verifiering av åtgärdernas effekt

Utifrån genomförd riskvärdering ges i detta avsnitt följande förslag på riskreducerande åtgärder följt av en verifiering av åtgärdernas effekt (kursiverat).

Riskreducerande åtgärder som bör beaktas vid fortsatt planläggning och bör utgöra underlag till planbestämmelser:

1. Vid utformning av mark och funktioner intill höghusen bör möjligheten till god översikt säkerställas för att minska möjligheterna för antagonistiska aktörer att verka ostört i husens närhet. *Åtgärden bedöms minska sannolikheten för scenario med ID 1-9.*
2. Möjlighet till parkering i närheten av höghusen bör begränsas. *Åtgärden bedöms minska sannolikheten för scenario med ID 1-9.*
3. Pollare eller motsvarande anordningar bör skapas som försvårar för fordon att köra in i höghusen. *Åtgärden bedöms minska konsekvensen för scenario med ID 4-6, 12.*

Riskreducerande åtgärder som bör beaktas i fortsatt projektering:

4. Vitala funktioner för höghusens skyddssystem, som till exempel sprinkler och brand- och utrymningslarm, bör förläggas så att de inte skadas av en sådan händelse som de är avsedda att skydda mot. *Åtgärden bedöms minska sannolikhet och konsekvens för scenario med ID 7.*
5. Åtkomlighet till garage för obehöriga bör begränsas. *Åtgärden bedöms minska sannolikheten för scenario med ID 1-9.*
6. Papperskorgars placering i närheten av höghus bör begränsas. *Åtgärden bedöms minska sannolikheten för scenario med ID 1-6.*
7. Olika verksamheter inom planområdet bör samverka med varandra och med myndigheter för att aktivt arbeta med risker och sårbarheter. *Åtgärden bedöms minska sannolikheten för scenario med ID 10-11.*
8. Höghusens bärverk bör dimensioneras för den olyckslast som uppstår då en mindre flygfarkost (privatflyg, helikopter) kolliderar med husen. *Åtgärden bedöms minska konsekvensen för scenario med ID 13.*

4.2 Naturfenomen

Naturfenomen orsakas av naturliga händelser som har potential att ge allvarlig påverkan på människors hälsa och säkerhet. Orsaken till dessa naturfenomen har oftast geologiskt, meteorologiskt eller hydrologiskt ursprung.

Det som särskiljer aktuellt planområde är att det planeras för två mycket höga hus (och ett lägre). Naturfenomen som påverkar de två mycket höga husen har varit utgångspunkt i riskutredningen och eventuella riskreducerande åtgärder gäller främst för de mycket höga husen.

Blixtnedslag

Då Tellus Towers (särskilt det högsta av de två) blir högsta punkten i sin omgivning kommer risken för blixtnedslag i byggnaderna att öka. I Sverige är det, speciellt under sommarhalvåret vanligt med åska och blixtar. Blixtnedslag kan ge upphov till bränder. Mellan 1998 och 2012 inträffade det ungefär 100 bränder per år i genomsnitt med blixtnedslag som brandorsak (MSB, 2013).

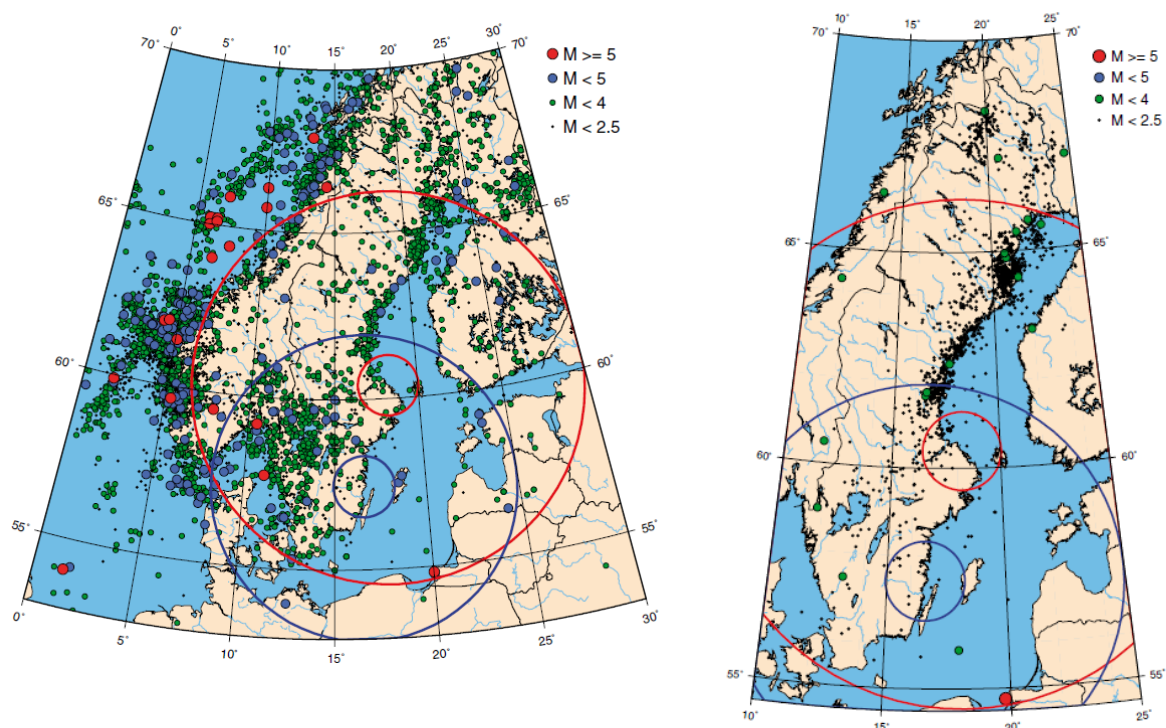
Kraftiga vindar

Även om Sverige än så länge är förskonat från de stora tropiska stormarna och orkanerna som drabbar andra världsdelar utsätts vi ändå för stundtals kraftiga vindar, exempelvis stormen Gudrun år 2005. Även om konsekvenserna inte alltid blir så stora så har vi ett flertal stormar per år med vindstyrkor som bör beaktas.

Jordbävning

Sverige är ur ett jordbävningsperspektiv stabilt beläget, över 1000 km från närmast belägna kontinentalspricka (förkastning). Ändå inträffar ett betydande antal jordbävningar i Sverige varje år, ojämnt fördelade över landet (Svensk Kärnbränslehantering AB, 2006). De flesta är dock så pass små att vi inte märker av dem.

I Figur 4 åskådliggörs två bilder av registrerade jordbävningar och deras magnitud. Tidsperioden mellan bilderna skiljer sig åt markant. I Stockholmsområdet har inte särskilt många skalv registrerats (inga över 4 i magnitud), vare sig under drygt 600 år eller för åren 2000-2005.



Figur 4. Vänster: Registrerade jordbävningar i Sverige mellan år 1375 och år 2005. Höger: Registrerade jordbävningar i Sverige mellan år 2000 och år 2005 (Svensk Kärnbränslehantering AB, 2006).

Isbildning

Vi har i Sverige temperaturer som, främst under vinterhalvåret, möjliggör isbildning. Underkyllt regn och liknande fenomen kan bland annat leda till isbildning på fasader. Istappar är ett vanligare fenomen vilka om de tillåts tillväxa kan utgöra en risk om de faller. På lutande tak förflyttas smältvatten nedåt och istappar kan bildas då smältvattnet når taksprånget (takfoten), förutsatt att det inte kommer värme underifrån. På ungefär fem timmar kan en istapp om 2 kg bildas och på ungefär 10 timmar kan en istapp med en vikt på 10 kg bildas (Fastighetsägarna Stockholm, 2011).

Snömassor på tak

Nederbörden i Sverige utgörs under vintern till stor del av snö. Vintern 2010 rasade flera tak i Sverige på grund av stora snömängder. De flesta taken var flacka, slanka konstruktioner med spännvidd över 10 meter. De flesta byggnader var större lantbruksbyggnader och idrottsanläggningar (SP, 2010).

Snömassor som rasar ned från tak kan utgöra en risk för personer i anslutning till höghusen. Densiteten hos snö på hustak kan variera mellan 50-300 kg/m³ vilket kan ge upphov till snöflak med hög vikt. Risken är främst kopplad till nedfallande föremål (Fastighetsägarna Stockholm, 2011).

Markrörelser (slukhål, massrörelser, erosion, jordskred, ras)

Med markrörelser menas flera händelser med geologiskt ursprung som till exempel slukhål, massrörelser, erosion, skred och ras. Det gemensamma för denna kategori är att det sker någon form av förändring i marken som kan påverka byggnader. Inom planområdet finns dock inga särskilda förutsättningar för erosion eller några registrerade skred de senaste hundra åren (Länsstyrelsen i Stockholms Län, 2016).

Översvämning

Inom planområdet finns inga större vattendrag vilka kan svämma över (Länsstyrelsen i Stockholms Län, 2016). Hundraårsvattennivån för Mälaren är +1,9 meter. Den dimensionerande vattennivån är +3,1 meter. Vid en översvämning av Mälaren påverkas inte aktuellt planområde (MSB, 2012).

Översvämning av mer lokal karaktär skulle kunna ske vid kraftig nederbörd inom kort tid (skyfall). Planområdet (exkluderat tunnelbanans spårområde) ligger dock inte i någon lågpunkt med utpekad översvämningsrisk vid skyfall (Länsstyrelsen i Stockholms Län, 2016).

Skogsbrand

Bränder i skog och mark inträffar varje år i varierande omfattning (MSB, 2014). Planområdet ligger inte i direkt anslutning till större grönområden eller skog.

4.2.1 Riskidentifiering

De risker som har identifierats kopplat till naturfenomen redovisas i Tabell 6.

Tabell 6. Sammanställning av identifierade risker kopplat till naturfenomen.

| Händelse | Kan leda till | Påverkan |
|--|---|---|
| Blixtnedslag | Brand | Påverkar inom planområdet. |
| Kraftiga vindar | Nedfallande föremål Ras | Nedfallande föremål och eventuellt ras kan påverka både inom och utanför planområdet. |
| Jordbävning | Nedfallande föremål Ras | Nedfallande föremål och ras kan påverka både inom och utanför planområdet. |
| Isbildning | Nedfallande föremål | Påverkar inom planområdet. |
| Snömassor på tak | Nedfallande föremål | Påverkar inom planområdet. |
| Marksättning (slukhål, massrörelser, erosion, jordskred) | Skador på grunden Ras Nedfallande föremål | Kan påverka både inom och utanför planområdet. |

| Händelse | Kan leda till | Påverkan |
|------------------------|--------------------------|---|
| Översvämning (skyfall) | Skador på grunden Ras | Påverkar både inom och utanför planområdet. |
| Skogsbrand | Brandspridning | Påverkar inom planområdet. |

4.2.2 Riskskattning

I Tabell 7 skattas sannolikhet (S) och konsekvens (K) för identifierade scenarier.

Tabell 7. Skattning av identifierade scenarier kopplat till naturfenomen.

| ID | Scenario | S | K |
|----|---|---|---|
| 14 | Brand som följd av blixtnedslag | 2 | 2 |
| 15 | Nedfallande föremål som följd av kraftig vind | 3 | 3 |
| 16 | Ras som följd av kraftig vind | 1 | 5 |
| 17 | Brand som följd av kraftig vind | 1 | 3 |
| 18 | Nedfallande föremål som följd av jordbävning | 1 | 3 |
| 19 | Ras som följd av jordbävning | 1 | 5 |
| 20 | Brand som följd av jordbävning | 1 | 3 |
| 21 | Nedfallande föremål till exempel istappar på grund av isbildning | 3 | 3 |
| 22 | Nedfallande föremål som följd av snömassor på tak | 3 | 3 |
| 23 | Nedfallande föremål som följd av geologiska orsaker (slukhål, massrörelser, erosion, jordskred) | 1 | 3 |
| 24 | Ras som följd av geologiska orsaker (slukhål, massrörelser, erosion, jordskred) | 1 | 5 |
| 25 | Ras som följd av översvämning | - | 5 |
| 26 | Brand som följd av antändning från skogsbrand | - | 2 |
| 27 | Nedfallande föremål som följd av antändning från skogsbrand | - | 3 |
| 28 | Ras som följd av antändning från skogsbrand | - | 5 |

4.2.3 Motivering av skattning och riskvärdering

ID 14 Planområdet kommer sannolikt att träffas av ett flertal blixtar varje år. Även om Tellus Towers blir de högsta byggnaderna inom planområdet kan även andra byggnader träffas av blixtnedslag. Det inträffar relativt få bränder i byggnader på grund av

blitnedslag sett till samtliga bränder i Sverige. Vidare ska en brand i ett av höghusen inte få allvarliga konsekvenser om åskskydd och brandskydd är korrekt projekterat och utfört. Bedömningen är att inga ytterligare riskreducerande åtgärder behöver vidtas.

- ID 15-16** Vid höga vindhastigheter riskerar föremål att lossna från höghusen. Höga vindhastigheter beaktas normalt i projekteringsstadiet. Extremt kraftiga vindar beaktas normalt inte dock. Tellus Towers kommer inte att ligga i skydd av andra byggnadsverk vilket innebär att vinden inte bromsas upp av omgivningen. Höga byggnader kan svaja av vinden vilket kan öka sannolikheten för ras. Utifrån rimlighetsprincipen och principen om undvikande av katastrofer görs bedömningen att riskreducerande åtgärder bör vidtas.
- ID 17** Förutsättningarna för att en brand ska uppstå på grund av kraftig vind bedöms innefatta osannolika följdhändelser. Höghusen förutsätts ha ett brandskydd som begränsar konsekvenserna i hög utsträckning. Bedömningen är att inga riskreducerande åtgärder är rimliga att vidta.
- ID 19, 24** Det bedöms att jordbävning som kan radera höghusen är mycket osannolikt. I Stockholmsområdet har inte inträffat något skalv med en magnitud över 4 på minst 600 år. Olika former av markrörelser skulle däremot kunna påverka inom planområdet och potentiellt kan konsekvensen bli mycket stor. Utifrån rimlighetsprincipen och principen om undvikande av katastrofer görs bedömningen att riskreducerande åtgärder bör vidtas.
- ID 20** Sannolikheten för att en brand uppstår på grund av jordbävning har skattats som mycket låg samtidigt som höghusen förutsätts ha ett brandskydd som begränsar konsekvenserna varför inga riskreducerande åtgärder bedöms rimliga att vidta.
- ID 18, 21-23** De mest sannolika riskerna kopplat till naturfenomen bedöms vara nedfallande föremål på grund av isbildningar (istappar) och snöras från tak. Istappar och snö som faller ned från tak är en välkänd risk och bör enligt rimlighetsprincipen reduceras eller elimineras.
- ID 25** Det har konstaterats att planområdet inte är beläget i närheten av något större vattendrag eller inom en lågpunkt och att Mälaren inte utgör en översvämningrisk. Bedömningen är att risknivån kan accepteras enligt rimlighetsprincipen och att inga riskreducerande åtgärder behöver vidtas.
- ID 26-28** Då planområdet inte ligger i anslutning till större skogsområden bedöms det inte rimligt att vidta särskilda åtgärder mot risken.

4.2.4 Riskreducerande åtgärder och verifiering av åtgärdernas effekt

Utifrån genomförd riskvärdering ges i detta avsnitt följande förslag på riskreducerande åtgärder följt av en verifiering av åtgärdernas effekt (kursiverat).

Riskreducerande åtgärder som bör beaktas i fortsatt projektering:

9. Is och snö på höghusens tak och fasader bör hanteras på ett sådant sätt att risk för snö- och isras minimeras. *Åtgärden bedöms minska sannolikheten och konsekvensen för scenario med ID 21-22 till en nivå som kan accepteras.*
10. Potentiella markrörelser med geologiskt ursprung bör utredas i ett tidigt skede för att säkerställa att marken är lämplig och inte kan ge upphov till markrörelser som kan påverka höghusen. *Åtgärden bedöms minska sannolikheten för scenario med ID 24, 26 till en nivå som kan accepteras.*
11. Kraftiga vindar och jordbävning bör beaktas i projekteringen så att höghusen motstår även osannolika påfrestningar. *Åtgärden bedöms minska sannolikhet och konsekvens för scenario med ID 15-16, 19 till en nivå som kan accepteras.*

4.3 Luftfart

Luftfartyg kan delas upp i två grupper, de som får statisk lyftkraft genom sitt innehåll och de som får sin lyftkraft då hela farkosten eller några delar av denna rör sig relativt omgivande luft. Ännu en uppdelning är möjlig i dessa två grupper, nämligen motordrivna eller icke motordrivna farkoster. De luftfartyg som i denna utredning bedöms täcka in relevanta risker är motordrivna flygplan, helikopter och luftballonger.

Motordrivna flygplan är de vanligaste förekommande luftfartygen. Helikopter ingår i analysen eftersom dessa kan manövrera på lägre höjd än flygplan samt att deras hastighet kan vara betydligt lägre. Även luftballong ingår i analysen eftersom styrförmågan hos dessa kan vara betydligt mer begränsad än hos de två andra luftfartygen.

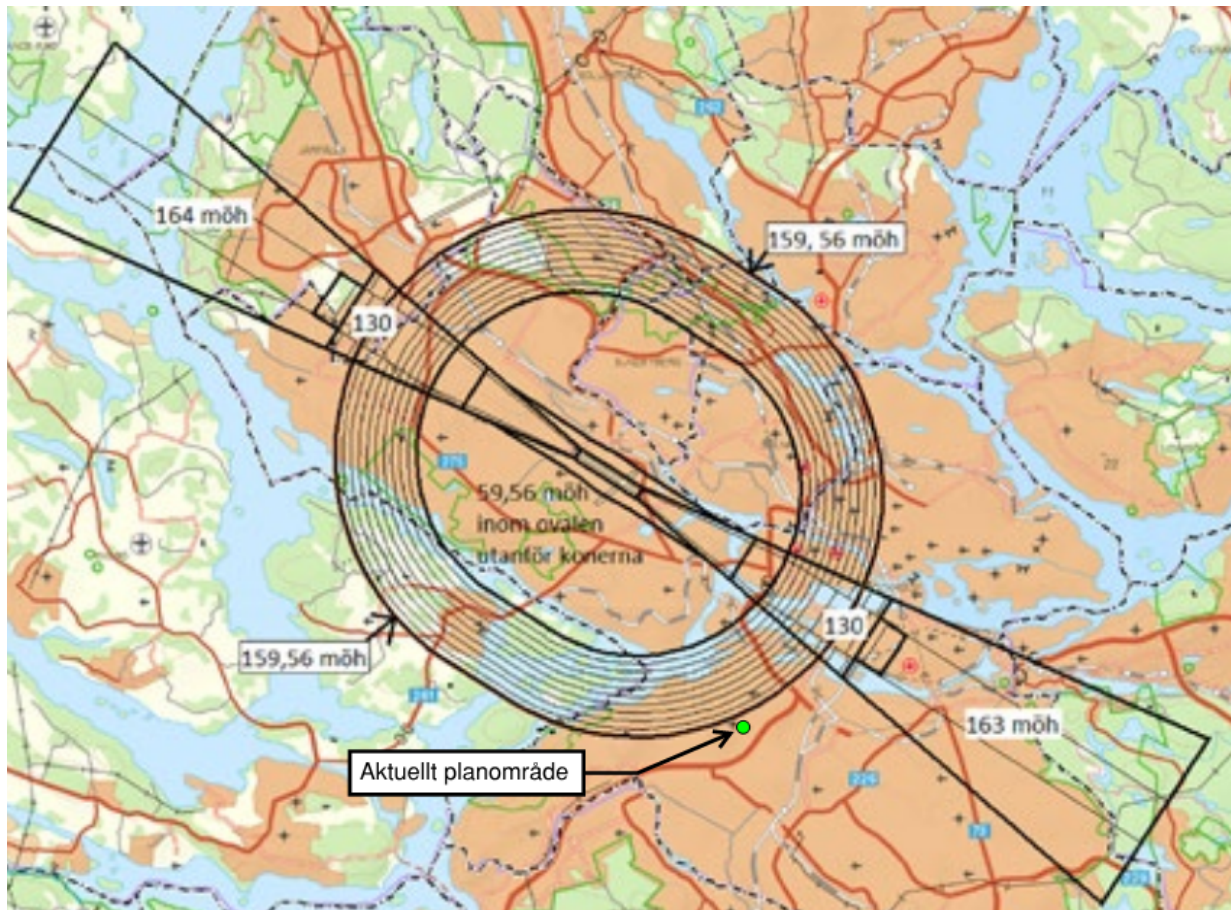
Risker förknippade med luftfart betraktas normalt inte i riskutredningar för planområden som inte ligger i närheten av en flygplats eller i flygplatsers in- och utflygningsstråk. Det som särskiljer aktuellt planområde är att det planeras för två markant högre hus vilket är utgångspunkten för riskidentifieringen och eventuella riskreducerande åtgärder.

Bromma Stockholm Airport ("Bromma flygplats") är den flygplats som ligger närmast aktuellt planområde. Flygplatsen utgör ett riksintresse (Trafikverket, 2015). Avståndet mellan aktuellt planområde och flygplatsen är omkring 6 km.

Influensområde

Med stöd i Luftfartsförordningen (2010) har Transportstyrelsen meddelat föreskrifter om vilka krav som ska uppfyllas med avseende på flygsäkerheten för ett område (inkluderat omgivning) som ska användas som flygplats. I dessa finns krav på hinder, märken och belysningsanläggningar som kan innebära fara för luftfarten. Trafikverket har, på uppdrag av Länsstyrelsen i Stockholms län, preciserat riksintresset för Bromma flygplats i syfte att utgöra underlag för kommuners fysiska planering, se (Trafikverket, 2015). Aktuellt planområde ligger utanför Bromma flygplats influensområde² vilket framgår i Figur 5. Planområdet ligger även utanför in- och utflygningsstråken till Bromma flygplats.

² Influensområdet redovisar riksintresseanspråkets spatiala utsträckning.



Figur 5. Bromma flygplats influensområde. Bildkälla: (Trafikverket, 2015), redigerad av Briab.

I tillägg till det influensområde som preciserats i Figur 5 finns även ett så kallat "större influensområde med höjdbegränsningar" eller "MSA-yta"³ vilken utgörs av en cirkelyta med en radie av 55 km som utgår från rullbanans mittpunkt. Aktuellt planområde ligger innanför Bromma flygplats MSA-yta. Ytan är indelade i kvadranter (nordost, nordväst, sydost och sydväst) med höjdbegränsningar inom respektive kvadrant. Aktuellt planområde ligger i den sydöstra kvadranten där MSA-ytan har höjdbegränsningen 371 meter över havet. Det högsta av Tellus Towers-husen som planeras inom planområdet sträcker sig ca 280 meter över havet vilket innebär att huset inte ska påverka flygprocedurerna enligt riksintressepreciseringen (Trafikverket, 2015).

Höjdmärkning

Enligt Transportstyrelsens föreskrifter (TSFS 2010:155) om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten ska föremål som är 45 meter eller högre över mark- eller vattenytan och som är belägen utanför en flygplats hinderbegränsande ytor markeras. Det ska även göras en anmälan till Transportstyrelsen vid uppförande av byggnadsverk som överstiger 45 meter.

4.3.1 Riskidentifiering

De risker som har identifierats kopplat till luftfart redovisas i Tabell 8.

³ Minimum Sector Altitude

Tabell 8. Sammanställning av identifierade risker kopplat till luftfart.

| Händelse | Kan leda till | Påverkan |
|-----------------------------------|-------------------------------------|--|
| Flygplan kolliderar med höghus | Nedfallande föremål Ras Brand | Nedfallande föremål och eventuellt ras kan påverka både inom och utanför planområdet. En brand påverkar främst inom planområdet. |
| Helikopter kolliderar med höghus | Nedfallande föremål Ras Brand | Nedfallande föremål kan påverka både inom och utanför planområdet. En brand påverkar främst inom planområdet. |
| Luftballong kolliderar med höghus | Nedfallande föremål Brand | Nedfallande föremål kan påverka både inom och utanför planområdet. En brand påverkar främst inom planområdet. |

4.3.2 Riskskattning

I Tabell 9 skattas sannolikhet (S) och konsekvens (K) för identifierade scenarier.

Tabell 9. Skattning av identifierade scenarier kopplat till luftfart.

| ID | Scenario | S | K |
|----|---|---|---|
| 29 | Nedfallande föremål som följd av att ett flygplan kolliderar med höghus | 1 | 3 |
| 30 | Brand som följd av att ett flygplan kolliderar med höghus | 1 | 4 |
| 31 | Ras som följd av att ett flygplan kolliderar med höghus | 1 | 5 |
| 32 | Nedfallande föremål som följd av att en helikopter kolliderar med höghus | 1 | 3 |
| 33 | Brand som följd av att en helikopter kolliderar med höghus | 1 | 4 |
| 34 | Ras som följd av att en helikopter kolliderar med höghus | 1 | 5 |
| 35 | Nedfallande föremål som följd av att en luftballong kolliderar med höghus | 1 | 3 |
| 36 | Brand som följd av att en luftballong kolliderar med höghus | 1 | 3 |

4.3.3 Motivering av uppskattning och riskvärdering

ID 29-36 Sannolikheten för samtliga identifierade risker bedöms som mycket låga men konsekvenserna blir för vissa scenarier mycket stora (**ID 31, 34**). Enligt principen om undvikande av katastrofer bedöms riskreducerande åtgärder behöva vidtas för scenario med **ID 31, 34**.

4.3.4 Riskreducerande åtgärder och verifiering av åtgärdernas effekt

Utifrån genomförd riskvärdering ges i detta avsnitt följande förslag på riskreducerande åtgärder följt av en verifiering av åtgärdernas effekt (kursiverat).

Riskreducerande åtgärder som bör beaktas i fortsatt projektering:

8. (Samma åtgärd som i avsnitt 4.1.4) Höghusens bärverk bör dimensioneras för den olyckslast som uppstår då en mindre flygfarkost (privatflyg, helikopter) kolliderar med husen. Åtgärden bedöms minska konsekvenser för scenario med **ID 31** och **34** till en nivå som kan accepteras.

4.4 Nedfallande föremål

Denna riskkategori spänner över många olika områden men har den gemensamma nämnaren att det handlar om nedfallande föremål. Risker med nedfallande föremål är primärt förknippade med höghusen inom planområdet på grund av den hastighet som nedfallande föremål kan uppnå. Höghusen (Tellus Towers) utgör fokus även i denna riskkategori. Ett antal tänkbara risker är redan avhandlade indirekt i andra riskkategorier, exempelvis nedfallande föremål på grund av antagonistiska handlingar och naturfenomen.

Suicidala personer som hoppar från de höga husen inom planområdet är en reell risk. Fågelkollisioner med höghusen bedöms vara ytterligare en risk. Längst upp i höghusen finns planerar på takterrasser. Från en sådan rekreationsyta kan en person avsiktligt kasta ned ett föremål. Tellus Towers utförs utan balkonger och utan öppningsbara fönster.

Rena konstruktions- eller projekteringsfel kan också ge upphov till nedfallande föremål, särskilt i kombination med påkänningar av olika slag (naturfenomen, nedbrytning, etc.).

4.4.1 Riskidentifiering

De risker som har identifierats kopplat till nedfallande föremål redovisas i Tabell 10.

Tabell 10. Sammanställning av identifierade risker kopplat till nedfallande föremål.

| Händelse | Kan leda till | Påverkan |
|----------------------------------|--------------------------------|--|
| Svajning/resonans | Nedfallande föremål Ras | Kan påverka både inom och utanför planområdet. |
| Konstruktions-/projekteringsfel | Nedfallande föremål Ras | Kan påverka både inom och utanför planområdet. |
| Ej frivilligt fallande människor | Nedfallande personer | Påverkar främst inom planområdet. |
| Suicid | Nedfallande personer | Påverkar främst inom planområdet. |
| Fågelkollison | Nedfallande fåglar och föremål | Påverkar främst inom planområdet. |
| Avsiktligt nedkastade föremål | Nedfallande föremål | Kan påverka både inom och utanför planområdet. |
| Oavsiktligt tappade föremål | Nedfallande föremål | Påverkar främst inom planområdet. |

4.4.2 Riskskattning

I Tabell 11 skattas sannolikhet (F) och konsekvens (K) för identifierade scenarier.

Tabell 11. Skattning av identifierade scenarier kopplat till nedfallande föremål.

| ID | Scenario | S | K |
|----|--|---|---|
| 37 | Suicidala personer som hoppar | 2 | 4 |
| 38 | Höghus sätts i svajning/resonans vilket leder till nedfallande föremål | 1 | 3 |
| 39 | Höghus sätts i svajning/resonans vilket leder till ras | 1 | 5 |
| 40 | Konstruktion-/projekteringsfel vilket leder till ras | 1 | 5 |
| 41 | Konstruktion-/projekteringsfel vilket leder till nedfallande föremål | 2 | 3 |
| 42 | Fågelkollision som leder till nedfallande föremål | 4 | 1 |
| 43 | Avsiktligt nedkastade föremål | 3 | 3 |
| 44 | Oavsiktligt nedkastade föremål | 2 | 3 |

4.4.3 Motivering av skattning och riskvärdering

ID 37, 43-44 Tellus Towers utförs utan balkonger och öppningsbara fönster vilket innebär att sannolikheterna för risker med suicidala personer alternativt personer som genom en olyckshändelse faller ned från höghusen bör ha låg sannolikhet. Även oavsiktligt nedkastade föremål bör ha låg sannolikhet. Avsiktligt nedkastade föremål bör vara lite mer sannolikt (genom exempelvis forcering av fönster). Utifrån rimlighetsprincipen bör riskreducerande åtgärd vidtas för dessa risker.

ID 38-41 Att delar av höghusen faller ned eller rasar då de sätts i svajning bedöms som mycket osannolikt. Ras ger dock upphov till mycket stora konsekvenser (**ID 39**). Konstruktions- och projekteringsfel som leder till ras bedöms också som mycket osannolikt (**ID 40**). Utifrån principen om undvikande av katastrofer bör dock riskerna kopplat till ras reduceras.

ID 42 Fågelkollisioner bedöms vara en acceptabel risk som inte är rimlig att reducera.

4.4.4 Riskreducerande åtgärder och verifiering av åtgärdernas effekt

Utifrån genomförd riskvärdering ges i detta avsnitt följande förslag på riskreducerande åtgärder följt av en verifiering av åtgärdernas effekt (kursiverat).

Riskreducerande åtgärder som bör beaktas i fortsatt projektering:

12. Risker för höghusen kopplat till svajning och resonans bör utredas närmare vid projektering. Utökad kvalitetskontroll bör ske av projekterings- och bygghandlingar för att minimera felaktigheter. *Åtgärden bedöms minska konsekvenserna för scenario med **ID 39-40** till en nivå som kan accepteras.*
13. Risker kopplat till nedfallande föremål bör särskilt beaktas vid utformning av publika ytor, takterrasser och fönster. *Åtgärden bedöms minska sannolikheter och konsekvenser för scenario med **ID 37, 43-44** till en nivå som kan accepteras.*

4.5 Spårtrafik

Inom aktuellt planområde finns idag Telefonplans tunnelbanestation som i dagsläget inte är överdäckad. För att modernisera stationsbyggnaden och möjliggöra nya byggnader ovanpå stationen (plattformen) planeras för en delvis överdäckning. Tunnelbanan genom aktuellt planområde går uteslutande under marknivå. Höghusen kommer att grundläggas i närheten av spårområdet. Telefonplans tunnelbanestation tillhör tunnelbanans röda linje.

All spårtrafik kan utgöra en fara för sin omgivning. Trafikanter kan exempelvis hamna under tåg, komma i kontakt med strömförande skena eller vid brand och liknande situationer ha svårt att utrymma tunnelbanan. I en riskanalys framtagen av Järnvägsstyrelsen (del av nuvarande Transportstyrelsen) framgår att olyckor inom tunnelbanan till största del utgörs av personolyckor (Järnvägsstyrelsen, 2007). I betydligt mindre omfattning inträffar brand- och kollisionsolyckor. I riskanalysen framgår att det även är sällsynt med urspårning- och påkörningsolyckor (Järnvägsstyrelsen, 2007).

Urspårning följt av påkörning kan dock utgöra en risk för både trafikanter ombord på tågen och byggnader i omgivningen (rasrisk).

4.5.1 Riskidentifiering

De risker som har identifierats kopplat till tunnelbanan redovisas i Tabell 12.

Tabell 12. Sammanställning av identifierade risker kopplat till tunnelbanan.

| Händelse | Kan leda till | Påverkan |
|--|--------------------------|---|
| Tåg kör på trafikant | Personskador/dödsfall | Endast inom tunnelbanestation eller spårområde vilket inte omfattas av perspektiv A, B eller C. |
| Brand i tunnelbanevagn | Brand och brandspridning | En brand påverkar främst tunnelbanestation men kan även påverka planområdet. |
| Brand på Telefonplan tunnelbanestation | Brand och brandspridning | En brand påverkar främst tunnelbanestation men kan även påverka planområdet. |
| Urspårning | Påkörning Ras | En urspårning påverkar inom tunnelbanestation/spårområde men kan även påverka planområdet. |

4.5.2 Riskskattning

I Tabell 13 skattas sannolikhet (S) och konsekvens (K) för identifierade scenarier.

Tabell 13. Skattning av identifierade scenarier kopplat till tunnelbanan.

| ID | Scenario | F | K |
|----|---------------------------------|---|---|
| 45 | Brand i tunnelbanevagn | 2 | 3 |
| 46 | Brand på tunnelbanans plattform | 2 | 2 |
| 47 | Tåg spårar ur | 2 | 1 |

| ID | Scenario | F | K |
|----|---|---|---|
| 48 | Tåg spårar ur och kolliderar med tunnelvägg vilket ger ras i höghus | 1 | 5 |

4.5.3 Motivering av skattning och riskvärdering

ID 45-46 Den fara som tunnelbanan kan utgöra för trafikanter inom tunnelbanesystemet hanteras utifrån de rutiner som finns hos ägare och förvaltare av infrastrukturen. I projekteringsskedet görs riskanalyser där bland annat brand i tunnel med efterföljande utrymning analyseras. Tunnelbanestationen bedöms utföras säker ur brandsynpunkt utan att ytterligare riskreducerande åtgärder behöver vidtas.

ID 47-48 Urspårningar med ringa konsekvenser (hjul lämnar räl) bedöms utgöra den vanligaste typen av urspårning och endast ge övergående lindriga obehag. Urspårning som sker i högre hastighet och som leder till påkörning av tunnelvägg vilket i sin tur ger upphov till markskakning/påkänning och kollaps av höghus i omgivningen bedöms som mycket osannolikt (**ID 48**). Troligen utgör tunnelns väggar och omgivande mark ett kraftigt skydd för höghusen. Enligt principen om undvikande av katastrofer bör dock riskreducerande åtgärder vidtas.

4.5.4 Riskreducerande åtgärder och verifiering av åtgärdernas effekt

Utifrån genomförd riskvärdering ges i detta avsnitt följande förslag på riskreducerande åtgärder följt av en verifiering av åtgärdernas effekt (kursiverat).

Riskreducerande åtgärder som bör beaktas i fortsatt projektering:

- Höghusens bärverk bör dimensioneras för den olyckslast och markskakning som uppstår då ett tunnelbanetåg kolliderar med tunnelns vägg. *Åtgärden bedöms minska konsekvensen för scenario med **ID 48** till en nivå som kan accepteras.*

4.6 Vägtrafik

I planområdets omgivning (och även inom planområdet) kommer gatunätet att förändras för att bland annat möjliggöra busstrafik och angöring till de nya byggnaderna, se Figur 3. Trafiken på dessa gator kan utgöra en påkörningsrisk för personer utomhus i gaturummet. Det kan även föreligga påkörningsrisk för byggnader (höghusen) inom planområdet. En sådan påkörning kan, om det rör sig om ett tyngre fordon, leda till partiellt ras i höghus eller i värsta fall total kollaps av höghus.

4.6.1 Riskidentifiering

De risker som har identifierats kopplat till vägtrafik redovisas i Tabell 14.

Tabell 14. Sammanställning av identifierade risker kopplat till vägtrafik.

| Händelse | Kan leda till | Påverkan |
|-------------------------|-----------------------|--|
| Vägfordon kör på person | Personskador/dödsfall | Påverkar inom planområdet. |
| Vägfordon kör på höghus | Ras | Påverkar inom planområdet och omgivningen. |

4.6.2 Riskskattning

I Tabell 15 skattas sannolikhet (S) och konsekvens (K) för identifierade scenarier.

Tabell 15. Skattning av identifierade scenarier kopplat till vägtrafik.

| ID | Scenario | S | K |
|----|--|---|---|
| 49 | Person blir påkörd inom planområdet | 3 | 4 |
| 50 | Tungt fordon kör i hög hastighet in i höghus | 2 | 4 |

4.6.3 Motivering av skattning och riskvärdering

ID 49 Risken förknippad med trafiksäkerhet inom gaturummet bedöms inte vara mer komplex än den risk som normalt finns vid uppförande av nya kvarter med bostäder, handel och liknande. Att gaturummet utförs säkert är kommunens ansvar och bedömningen är att det går att utföra ett säkert gaturum utan att särskilda riskreducerande åtgärder behöver vidtas.

ID 50 I och med att två av de planerade husen utgör mycket höga hus kan ett tungt fordon som kör in i dessa i hög hastighet skada bärverket i sådan utsträckning att ras uppstår. Beroende på bärverkets utformning kan ett sådant ras utvecklas till en fortskridande kollaps för höghusen med ett stort antal omkomna. Vid projektering av byggnader högre än 15 våningar ska, enligt Europeiska konstruktionsregler (*Eurokod*), en särskild riskanalys göras för att säkerställa att byggnaderna har en acceptabel robusthet mot både förutsägbara och oförutsägbara laster. Enligt rimlighetsprincipen och principen om undvikande av katastrofer bör riskreducerande åtgärd vidtas. Risker med avsiktlig påkörning med vägfordon - antagonistisk handling - har bedömts i tidigare avsnitt.

4.6.4 Riskreducerande åtgärder och verifiering av åtgärdernas effekt

Utifrån genomförd riskvärdering ges i detta avsnitt följande förslag på riskreducerande åtgärder följt av en verifiering av åtgärdernas effekt (kursiverat).

Riskreducerande åtgärder som bör beaktas i fortsatt projektering:

15. Höghusens bärverk bör dimensioneras för den olyckslast som uppstår då ett tungt fordon (exempelvis en buss eller lastbil) i hög hastighet kör in i husen. Alternativt bör pollare eller motsvarande som ger ett likvärdigt skydd anordnas mellan höghus och intilliggande vägar. *Åtgärden bedöms minska sannolikheten för scenario med **ID 50** till en nivå som kan accepteras.*

4.7 Farliga verksamheter och farligt gods

Med farliga verksamheter avses i detta avsnitt:

- farliga verksamheter enligt lag (SFS 2003:778) om skydd mot olyckor,
- tillståndspliktiga miljöfarliga verksamheter enligt miljöbalken (SFS 1998:808),
- verksamheter som omfattas av lag (SFS 1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor, och

- verksamheter med tillstånd att enligt lag (SFS 2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor hantera brandfarliga och explosiva varor.

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

Med farligt gods avses sådana transporter som omfattas av lag (SFS 2006:263) om transport av farligt gods och som sker på primära och sekundära farligt gods-leder (utpekade leder) samt vägar där det mer än undantagsvis kan förekomma transporter med farligt gods. Farligt gods utgör varor eller ämnen som har sådana egenskaper att de kan vara skadliga för människor, miljö och egendom, om det inte hanteras rätt under transport. Transport av farligt gods omfattas av en genomgripande regelsamling som tagits fram i internationell samverkan. Regelsamlingen fastställer vem som får transportera farligt gods, hur transporterna ska ske, var dessa transporter får färdas och hur godset ska vara emballerat samt vilka krav som ställs på fordon för transport av farligt gods (MSB, 2006).

De risker som farliga verksamheter och transporter med farligt gods kan utgöra för sin omgivning kan huvudsakligen hänföras till brand, explosion och/eller utsläpp av giftiga ämnen.

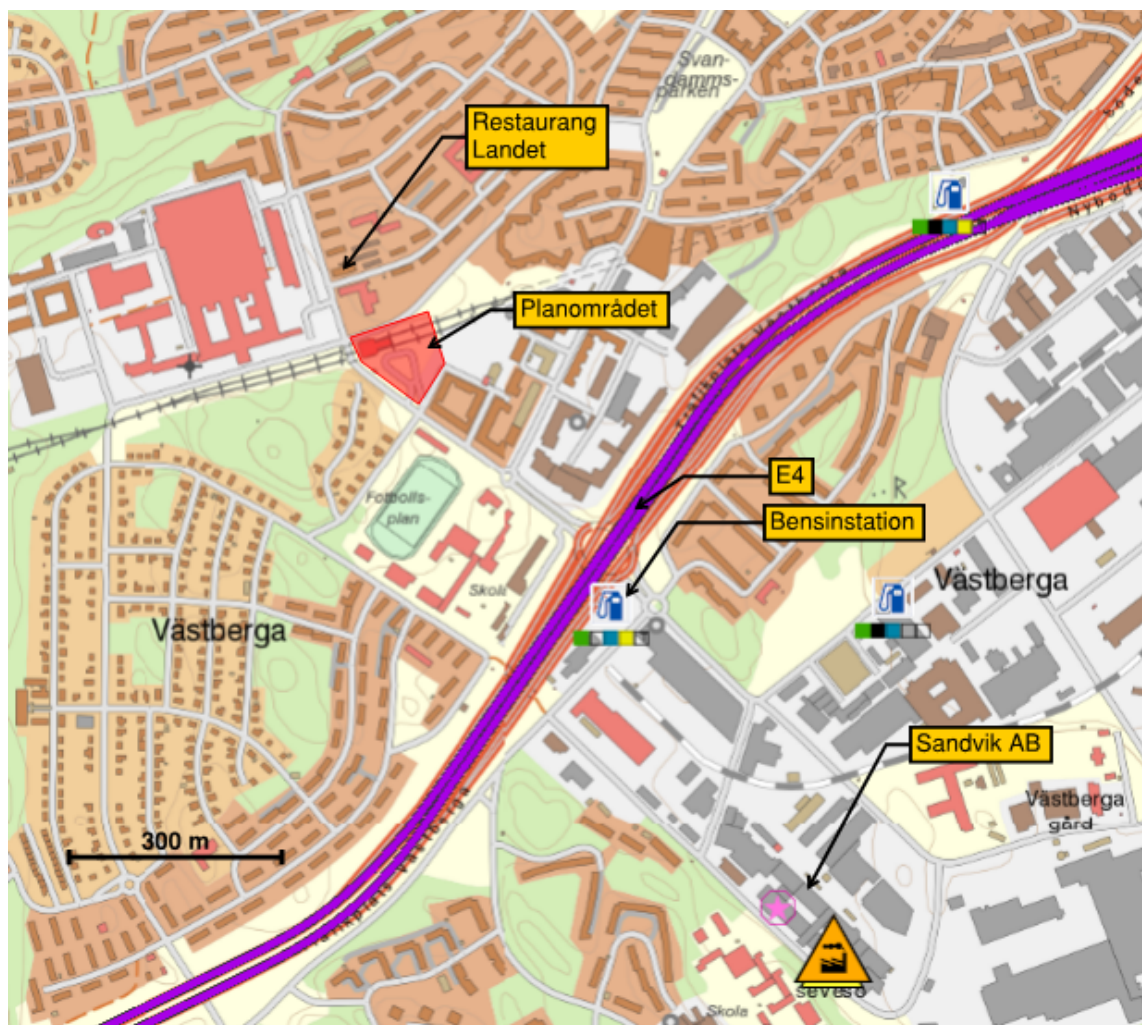
4.7.1 Riskidentifiering

De risker som har identifierats kopplat till farliga verksamheter och farligt gods-leder redovisas i Tabell 16.

Tabell 16. Sammanställning av identifierade risker kopplat till farliga verksamheter och farligt gods-leder.

| Händelse | Kan leda till | Påverkan |
|--|---|--|
| Olycka på Sandvik AB (Lerkrogsvägen 19) | Brand Explosion | En brand eller explosion kan medföra påverkan på aktuellt planområde. |
| Olycka på Restaurang Landet (fastighet Spaljéträdet 3) | Brand Explosion | En brand eller explosion kan medföra påverkan på aktuellt planområde. |
| Olycka på Bensinstation (Kontrollvägen 2) | Brand Explosion | En brand eller explosion kan medföra påverkan på aktuellt planområde. |
| Olycka på E4 (motorväg), farligt gods-led | Brand Explosion Giftiga gaser-utsläpp | En brand, explosion eller ett giftigt gas-utsläpp kan medföra påverkan på aktuellt planområde. |

De identifierade riskernas geografiska placering i förhållande till planområdet framgår i Figur 6.



Figur 6. Geografisk placering av identifierade risker. Bildkälla: (Länsstyrelsen i Stockholms Län, 2016), redigerad av Briab.

4.7.2 Riskskattning

I Tabell 17 skattas sannolikhet (S) och konsekvens (K) för identifierade scenarier.

Tabell 17. Skattning av identifierade scenarier kopplat till farliga verksamheter och farligt gods-
leder.

| ID | Scenario | S | K |
|----|--|---|---|
| 51 | Olycka involverande vätgashantering inom Sandvik AB vilket leder till BLEVE-liknande explosion | 1 | 1 |
| 52 | Olycka involverande gasolhantering inom Restaurang Landet vilket leder till gasutsläpp och antändning | 2 | 1 |
| 53 | Olycka vid påfyllning av bränsle vid lossningsplats (inom bensinstationen) vilket leder till stor pölbrand | 1 | 1 |
| 54 | Olycka involverande farligt gods på E4 vilket leder till utsläpp och antändning av brandfarlig vätska | 2 | 1 |

| ID | Scenario | S | K |
|----|---|---|---|
| 55 | Olycka involverande farligt gods (brandfarlig gas) på E4 vilket leder till BLEVE. | 1 | 1 |
| 56 | Olycka involverande farligt gods på E4 vilket leder till utsläpp av giftig gas (svaveldioxid) | 1 | 1 |

4.7.3 Motivering av skattning och riskvärdering

ID 51 Sandvik AB:s anläggning utgör den närmaste farliga verksamheten - enligt lag (SFS 2003:778) om skydd mot olyckor - och ligger ungefär 1 km sydost om planområdet. Verksamheten är även klassad som Seveso-anläggning (nivå lägre) och utgör en tillståndspliktig miljöfarlig verksamhet. Inom verksamheten hanteras hårdmetallpulver, vätgas och i mindre omfattning naturgas (Briab, 2014). Briab har tidigare genomfört en kvantitativ riskutredning i samband med planläggning av Solberga bollplan i närheten av Sandvik ABs anläggning (Lerkrogsvägen 19) där anläggningen som riskkälla analyserades närmare, se Briab (2014). Riskutredningen mynnade i rekommendationen att bostäder och centrum bör placeras minst 100 meter från Sandviks närmaste fastighetsgräns (Briab, 2014). Den olyckshändelse med längst konsekvensavstånd som identifierades var en vätgasolycka (*BLEVE⁴-liknande explosion*). Konsekvensavståndet beräknades till 235 meter från Sandvik ABs fastighetsgräns. Med anledning av att det föreliggande avståndet mellan aktuellt planområde och anläggningen är omkring 1 km bedöms riskkällans bidrag till planområdets risknivå vara försumbar och inga riskreducerande åtgärder behöva vidtas.

ID 52 Restaurang Landet, beläget inom Spaljéträdet ⁵, utgör den närmaste verksamheten med tillstånd enligt lag (SFS 2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor hantera brandfarliga varor. Restaurangen ligger omkring 100 meter från planområdet och har tillstånd att hantera 10 l gasol. På grund av den ringa mängden gasol som hanteras, det stora avståndet till aktuellt planområde och att det mellan restaurangen och planområdet redan finns bebyggelse bedöms en olyckshändelse involverande gasolen inte bidra till planområdets risknivå. Inga riskreducerande åtgärder bedöms behöva vidtas.

ID 53 Bensinstationen är belägen på Kontrollvägen 2 och ligger över 400 meter från planområdet. Rekommendationer från Länsstyrelsen i Stockholms län gör gällande att ett minsta avstånd på 100 meter bör finnas mellan bensinstation och nya bostäder, daghem, ålderdomshem och sjukhus (Länsstyrelsen i Stockholms län, 2000). Med anledning av det avstånd som föreligger mellan verksamheten och planområdet bedöms inte bensinstationen bidra till planområdets risknivå. Inga riskreducerande åtgärder bedöms behöva vidtas.

ID 54-56 E4 utgör den närmaste transportleden för farligt gods och är utpekad som rekommenderad primär transportled. E4 ligger över 300 meter från aktuellt planområdes gräns. På primära transportleder kan gå farligt gods i samtliga ADR-klasser.

⁴ Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion

⁵ Enligt Liisa Honkaranta, brandingenjör på Storstockholms brandförsvaret (SSBF), mail den 2015-11-19

Rekommendationer från Länsstyrelsen i Stockholms län gör gällande att riskerna alltid ska bedömas vid fysisk planering inom 150 meter från transportled för farligt gods (Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län, 2006). Föreliggande avstånd överstiger detta med god marginal. Briab har nyligen utrett risknivån inom Solberga (Folkparksvägen) som ligger på andra sidan E4 men intill det nu aktuella vägavsnittet, se (Briab, 2015). I utredningen framkom att kvartersmark inom zon C (se Figur 1) var lämplig att placera som närmast 45 meter från E4 (vägkant). I utredningen beräknades de längsta konsekvensavstånden vid farligt gods-olycka på E4 till under 200 meter (giftigt gas-utsläpp, *BLEVE* och explosion med massexplosivt ämne). Avståndet mellan E4 och aktuellt planområde överstiger konsekvensavstånden som beräknats i den tidigare upprättade utredningen och farligt gods-transporter på E4 kan därför avskrivas som riskkälla. Inga riskreducerande åtgärder bedöms behöva vidtas.

4.7.4 Riskreducerande åtgärder och verifiering av åtgärdernas effekt

Utifrån genomförd riskvärdering bedöms inga riskreducerande åtgärder behöva vidtas.

5 SLUTSATS

Denna riskutredning har syftat till att kartlägga, värdera och redogöra för den riskbild som är förknippad med ett nytt planområde omfattande delar av fastigheterna Västberga 1:1, Midsommarkransen 1:1, 1:14 och Tvåflingan 5 i Telefonplan i Stockholm. Riskutredningen har gjorts utifrån plan- och bygglagens (SFS 2010:900) krav på att bebyggelse ska lokaliseras till mark som är lämpad för ändamålet med hänsyn till människors hälsa och säkerhet och risken för olyckor.

Utifrån genomförd riskutredningen framgår att den riskbild som är förknippad med planerad markanvändning och funktion är acceptabel enligt gällande acceptanskriterier förutsatt att följande riskreducerande åtgärder beaktas.

Riskreducerande åtgärder som bör beaktas vid fortsatt planläggning och bör utgöra underlag till planbestämmelser:

1. Vid utformning av mark och funktioner intill höghusen bör möjligheten till god översikt säkerställas för att minska möjligheterna för antagonistiska aktörer att verka ostört i husens närhet.
2. Möjlighet till parkering i närheten av höghusens fasader bör begränsas.
3. Pollare eller motsvarande anordningar bör skapas som försvårar för vägfordon att köra in i höghusen.

Riskreducerande åtgärder som bör beaktas i fortsatt projektering:

4. Vitala funktioner för höghusens skyddssystem, som till exempel sprinkler och brand- och utrymningslarm, bör förläggas så att de inte skadas av en sådan händelse som de är avsedda att skydda mot.
5. Åtkomlighet till garage för obehöriga bör begränsas.
6. Papperskorgars placering i närheten av höghusens fasader bör begränsas.
7. Verksamheter inom området bör samverka med varandra och med myndigheter för att aktivt arbeta med risker och sårbarheter.
8. Höghusens bärverk bör dimensioneras för den olyckslast som uppstår då en mindre flygfarkost (privatflyg, helikopter) kolliderar med husen.
9. Is och snö på höghusens tak och fasader bör hanteras på ett sådant sätt att risk för snö- och isras minimeras.
10. Potentiella markrörelser med geologiskt ursprung bör utredas i ett tidigt skede för att säkerställa att marken är lämplig och inte kan ge upphov till markrörelser som kan påverka höghusen.
11. Kraftiga vindar och jordbävning bör beaktas i projekteringen så att höghusen motstår även osannolika påfrestningar.

12. Risker för höghusen kopplat till svajning och resonans bör utredas närmare vid projektering. Utökad kvalitetskontroll bör ske av projekterings- och bygghandlingar för att minimera felaktigheter.
13. Risker kopplat till nedfallande föremål bör särskilt beaktas vid utformning av publika ytor, takterrasser och fönster.
14. Höghusens bärverk bör dimensioneras för den olyckslast och markskakning som uppstår då ett tunnelbanetåg kolliderar med tunnelns vägg.
15. Höghusens bärverk bör dimensioneras för den olyckslast som uppstår då ett tungt fordon (exempelvis en buss eller lastbil) i hög hastighet kör in i husen. Alternativt bör pollare eller motsvarande som ger ett likvärdigt skydd anordnas mellan höghus och intilliggande vägar.

Risker förknippad med farliga verksamheter och transport av farligt gods har bedömts acceptabla då avstånd mellan dessa och aktuellt planområde är tillräckligt stort.

6 REFERENSER

BFS 2011:10 med ändringar t.o.m. BFS 2015:6. (2015). *Boverkets konstruktionsregler, EKS*. Boverket.

BFS 2011:6 ändrad t.o.m. BFS 2015:3. (2015). *Boverkets byggregler, BBR*. Boverket.

Briab. (2014). *Riskbedömning: Solberga bollplan - närhet till Sandvik AB*. Stockholm.

Briab. (2015). *Riskutredning, Folkparksvägen med omgivning, Stockholm, version 2*.

Fastighetsägarna Stockholm. (2011). *När vintern kommer – att hantera snö och is på tak*.
Informationsblad. Hämtat från
http://www.fastighetsagarna.se/MediaBinaryLoader.axd?MediaArchive_FileID=053e266e-1c85-426e-8c96-ff7d85d0de50&FileName=N%C3%A4r+vintern+kommer.pdf

Jacobsson, A., & Lamnevik, S. (2001). *Tolerabel risk*. Tumba: IPS, Intresseföreningen för processäkerhet.

Johansson, J., & Nilsson, J. (2005). *Möjligheter och problem med integration av hantering av antagonistiska och olycksrelaterade risker. En jämförelse med utgångspunkt från två konsultföretags arbetssätt. Report 5183*. . Lund: Lunds universitet: Lunds Tekniska Högskola: Avdelningen för brandteknik.

Järnvägsstyrelsen. (2007). *Övergripande riskanalys 2007*.

Länsstyrelsen i Stockholms län. (2000). *Riskhänsyn vid ny bebyggelse intill vägar och järnvägar med transporter av farligt gods samt bensinstationer. Samhällsplaneringen – bebyggelseplanering intill väg och järnväg med transport av farligt gods*. Stockholm.

Länsstyrelsen i Stockholms län. (2003). *Riktlinjer för riskanalyser som beslutsunderlag*. Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.

Länsstyrelsen i Stockholms län. (2003b). *Riskanalyser i detaljplaneprocessen – vem, vad, när & hur?* Stockholm: Länsstyrelsen i Stockholms län.

Länsstyrelsen i Stockholms län. (2016). *Riktlinjer för planläggning intill vägar och järnvägar där det transporteras farligt gods*.

Länsstyrelsen i Stockholms Län. (2016). *WebbGIS planeringsunderlag*. Hämtat från <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Stockholm/Planeringsunderlag/>

Länsstyrelserna i Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län. (2006). *Riskhantering i detaljplaneprocessen – Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods*.

MSB. (09 2006). *Myndigheten för samhällsskydd och beredskap - MSB*. Hämtat från Transport av farligt gods på väg och järnväg: <http://www.msb.se/farligtgoods> den 20 november 2012

MSB. (2012). *Översvamningskartering Mälaren*. Hämtat från
<http://gisapps.msb.se/Oversvamningskartering/Malaren/framework.html>

MSB. (2013). *MSB:s statistik och analysverktyg IDA*. Hämtat från <http://ida.msb.se/ida2#page=a0087>

- MSB. (2014). *Bränder i skog och mark*. Hämtat från <http://ida.msb.se/ida2#page=a0128>
- Nilsson, M. (2013). *Fire safety evaluation of multifunctional buildings Special emphasis on antagonistic attacks and protection of sensitive areas. Report 1051*. Lund: Lunds universitet: Lunds Tekniska Högskola: Avdelningen för brandteknik.
- Räddningsverket. (1997). *Värdering av risk*. Karlstad: Statens Räddningsverk.
- SFS 1998:808. (1998). *Miljöbalken*.
- SFS 1999:381. (1999). *Lag (1999:381) om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor*.
- SFS 2003:778. (2003). *Lag (2003:778) om skydd mot olyckor*. Svensk författningssamling.
- SFS 2006:263. (2006). *Lag (2006:263) om transport av farligt gods*.
- SFS 2010:1011. (2010). *Lag (2010:1011) om brandfarliga och explosiva varor*. Svensk författningssamling.
- SFS 2010:770. (2010). *Luftfartsförordning*. Svensk författningssamling.
- SFS 2010:900. (2010). *Plan- och bygglag (SFS 2010:900)*.
- SP. (december 2010). *Erfarenheter om takras*. Hämtat från <http://www.sp.se/sv/press/faq/roofcollapse/Sidor/default.aspx> den 16 december 2010
- SSM, Wingårdhs Arkitekter AB. (2017). *Plansamråd Granskningshandling, Centrala Telefonplan, 2017-06-07 av SSM, Wingårdhs Arkitekter*.
- Stockholms stad. (den 25 04 2017). *Detaljplan Centrala Telefonplan (Tvålfvingan 5 och Västberga 1:1 mm/Tellus Towers)*. Hämtat från <http://bygg.stockholm.se/Alla-projekt/Telefonplan/overdackning-telefonplan/>
- Swedish Standards Institute (SIS). (2011). *SS-EN 1991-1-7:2006 Eurokod 1 - Laster på bärverk - Del 1-7: Allmänna laster - Olyckslast*. Stockholm: SIS.
- Svensk Kärnbränslehantering AB. (2006). *Earthquake activity in Sweden Study in connection with a proposed nuclear waste repository in Forsmark or Oskarshamn. Rapport: R-06-67*. Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB.
- Trafikverket. (2015). *Riksintresseprecisering Bromma Stockholm Airport*.
- TSFS 2010:155. (2010). *Transportstyrelsens föreskrifter om markering av föremål som kan utgöra en fara för luftfarten*.