

BEMÖTANDE AV BRIAB:S GRANSKNINGSSYNPUNKTER

I denna PM presenteras en genomgång av synpunkterna specificerade under "Detaljerad genomgång av tillgängligt underlag" (s 4-9) i BRIAB:s utlåtande "Bussterminal vid Slussen, Stockholm – Oberoende granskning av riskbedömning och säkerhetskoncept" daterat 2016-12-13. Dessutom beskrivs hur WSP uppfattat synpunkterna tillsammans med förtydligande och motivering till vald redovisningsnivå.

Genomgående är synpunkterna i granskningsutlåtandet konstruktiva och relevanta. Säkerhetsfrågan är viktig, angelägen och komplex. Syftet med denna PM är inte att peta i detaljer, utan att förklara, nyansera och komplettera så att beslutsunderlaget förbättras ytterligare utifrån det övergripande målet att vara relevant i det aktuella skedet i planprocessen.

Stockholm-Globen 2016-12-19

WSP Sverige AB

Patrik Vännström, Uppdragsansvarig, WSP

Johan Lundin, tekn dr., Expert brandteknik och riskhantering, WSP

Göran Nygren, Teknikansvarig brand och utrymning, WSP

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen
Besök: Arenavägen 7
Tel: +46 10 7225000
WSP Sverige AB
Org nr: 556057-4880
Styrelsens säte: Stockholm
<http://www.wspgroup.se>

Handling: Projektspecifikt säkerhetsmål (dokumentnr. C4-PM-800-0901)

Nr	Synpunkt i BRIAB:s yttrande:	WSP:s tolkning/kommentar:
1	PM:et gällande det projektspecifika säkerhetsmålet syftar till att skapa en bedömningsgrund för riskpåverkan, vilken sedan används när resultatet från riskbedömningen ska värderas. Säkerhetsmålet har tagits fram i samverkan mellan Stockholm stad och Trafikförvaltningen i Stockholms läns landsting, samt fastställts av Trafikförvaltningen, som är den framtida verksamhetsutövaren. I och med att detaljplanen antas kommer säkerhetsmålet även att fastställas av folkvalda beslutsfattare. Det föranleder att ev. otydligheter gällande säkerhetsmålet hanteras samt att innebörden av valt säkerhetsmål framgår i det beslutsunderlag som finns tillgängligt.	Ett omfattande arbete har lagts ned på att beskriva och förklara den bedömningsgrund som används. Riktlinjer för hur ett sådant arbete bör bedrivas och nationella riktlinjer inom området saknas för miljöaspekten riskpåverkan till följd av olycka. Det finns egentligen ingen borte gräns för vad någon kan anse som otydligt i detta sammanhang. Redogörelse för otydligheter när det gäller acceptanskriterier i planhandlingar för andra anläggningar utelämnas ofta helt. I detta projekt har det bedömts vara viktigt varför ett omfattande arbete lagts ned och dokumenterats i C4-PM-800-0901. I miljöbalken återfinns övergripande krav kring denna fråga och vad som gäller för MKB. Där ställs krav på att bedömningsgrunden skall redovisas genom att bedömningsmetoder och aktuell kunskap presenteras. Däremot ställs inte krav på att eventuella otydligheter skall presenteras eller penetreras i detalj. Otydligheter och olika synpunkt på vad som är det allra lämpligaste nivån att jämföra med kommer alltid att finnas. Vi håller med om att det vore intressant i ett teoretiskt sammanhang att utreda detta vidare, men inom ramen för projektarbetet har det inte bedömts vara möjligt. Vi anser att redogörelsen för bedömningsgrunden i handlingarna lever upp till krav på redovisning enligt miljöbalken. Innebörden av säkerhetsmålet framgår i beslutsunderlaget, dvs att det ger en säkerhetsnivå som motsvarar en moderna svenska vägtunnel.
2	Säkerhetsmålet uttrycks med acceptanskriterier för individ- och samhällsrisk, lika hur frågan hanteras inom andra samhällssektorer. PM:et föreslår att kriterier lika de för en svensk modern vägtunnel längs en stadsmotorled ska tillämpas. Anledningen till att ett projektspecifikt säkerhetsmål specificeras är att det saknas väletablerade kriterier för riskvärdering i fysisk planering. Författarna belyser detta och gör en ansats att diskutera riskvärderingsproblematiken på ett mer omfattande sätt än vad som är brukligt i samband med riskbedömningar tillhörande detaljplaner.	Det stämmer att det saknas etablerade krav eller riktlinjer från myndigheter för bedömning av riskpåverkan i fysisk planering. Däremot finns olika praxis utvecklad för fysisk planering av olika sorters verksamheter. För viss markanvändning finns en relativt väl underbyggd praxis genom de sk DNV-kriterierna som är hämtade från en forskningsrapport som publicerats av MSB (tidigare Räddningsverket). Dessa är i huvudsak framtagna för exploatering intill transportleder för farligt gods (väg eller järnväg) eller intill industriverksamhet. Alldeles nyligen har sådan kriterier även tagits fram i vägtunnelprojekt i Sverige. Däremot saknas, precis som framgår av yttrandet, väletablerade kriterier för riskvärdering för den aktuella anläggningstypen, dvs bussterminal i bergsanläggning.
3	För individrisken väljs ett aktivitetsbaserat riskmått, vilket beskriver risken en person exponeras för när denne nyttjar bussterminalen regelbundet t.ex. i samband med arbetspendling. Ett mer vanligt riskmått i fysisk planering är att	Det platsspecifika riskmålet är vanligt att använda i samband med viss typ typ av exploatering, t ex handel, bostäder, kontor eller dylikt, i närheten av farligt gods-led eller industriverksamhet. I transportsammanhang, t ex i tunnlar, brukar individrisker inte belysas alls, vilket gör denna utredning mer informativ än brukligt.

	använda en platsspecifik individrisk. I PM:et redovisas motiven till detta val, vilka är fullt godtagbara då en aktivitetsbaserad risk betydligt lättare kan jämföras med andra risker av liknande slag, t.ex. biltrafik, nattklubbsbränder, osv.	
4	Valt kriterium bygger på uppgifter från Norra Länken. Det hade dock varit önskvärt att se hur individrisknivån förhåller sig i andra väg- och järnvägstunnlar för att tydligare kunna förstå hur valda värden relaterar till andra stora projekt i Sverige. Förbifart Stockholm, Citybanan och Västlänken bör ha intressant information att ta del av. Att använda nuvarande trafiksäkerhetsnivå (sannolikhet för dödsfall i det svenska vägnätet) gör att bussterminalen, vid färdigställande, värderas mot en säkerhetsnivå som gällde 10 till 15 år tidigare och som inte beaktar t.ex. den teknikutveckling som sker eller den risk som framtida fordon kan generera	Norra länken har valts eftersom det är en modern anläggning som uppförs i samma område/region som bussterminalen samt att ett omfattande arbete med att ta fram ett objektspecifikt säkerhetsmål funnits tillgängligt. Dessutom sammanfaller den nivå som Norra länken representerar med Holländska tunnlar, vilket är en nation som har långvarig erfarenhet av att arbeta med riskanalysmetodik och säkerhetsmål. Det är t ex de Holländska nationella kriterierna för etablering nära farligt gods-led som tillämpas i Sverige för den typ av planläggning (de sk DNV-kriterierna). Det finns även exempel på andra länder, t ex Italien, som har betydligt lägre säkerhetsmål (dvs högre acceptabel risknivå) i deras nationella krav/rekommendationer. Valet av nivå har samrått med både Länsstyrelse och Räddningstjänst, varvid föreslagen nivå är väl förankrad med myndigheter som indirekt godkänner och tillsynar säkerhetsaspekterna. Framtagande av målvärdet har baserats på samma principer som arbetet med Norra länken vars säkerhetsmål särskilt granskats av en internationell expertgrupp på uppdrag av Transportstyrelsen inför godkännande av tunnelanläggningen enligt lag om säkerhet om vägtunnlar. Det är ett intressant uppslag att jämföra valt säkerhetsmål med målen för de föreslagna anläggningarna, men inte praktiskt möjligt. För vägtunneln Förbifart Stockholm finns ännu inget säkerhetsmål fastlagt och för spårtunnlarna tillämpas Trafikverkets krav som är formulerade per tågkm. Arbetsinsatsen för en sådan sammanställning bedöms därför ligga långt bortom vad som är möjligt inom ramen för projektet. Som parentes kan nämnas att efter att säkerhetsmålen fastställts av Trafikförvaltningen (SLL) har ett arbete på uppdrag av Transportstyrelsen publicerats där jämförelser mellan olika tunnelanläggningar redovisas. Dessutom beräknas i regel inte individriskmått för tunnelanläggningar, vilket försvårar en sådan jämförelse ytterligare. Det går att ha olika åsikter om vad som borde beaktas och inte vid framtagande av säkerhetsmål, samt vilken metod som är bäst lämpad. Inom detta område finns i Sverige ännu inte ett gemensamt framtaget synsätt bland forskare och myndigheter, varför projektet har försökt att studera regelverk i andra länder, noga motivera de val som gjorts, och utgår från trovärdiga källor som vilar på vetenskaplig grund.
5	Att jämföra vistelse i en bussterminal med att framföra eget fordon i en vägtunnel innebär skillnader i hur risk upplevs. Den	Detta stämmer för vägnätet i allmänhet, men både forskning och utredningsarbete visar att situationen i vägtunnlar är annorlunda. Riskbidrag till följd av bränder i andra fordon och farligt gods-

	övervägande andelen av trafikolyckor påverkar i första hand den som själv är orsak till olyckan. För resenärer i en bussterminal är det tvärtom. Resenärerna kan inte påverka chaufförers beteende och de kan ej heller kontrollera bussarnas tekniska status. Därmed är det rimligt att förvänta sig en lägre riskexponering i bussterminalen än vad som är fallet i en vägtunnel. Acceptanskriteriet för individrisken bör återspegla denna skillnad i riskaversion. Den jämförelse som görs mellan valt kriterium ($2,2 \cdot 10^{-6}$ per år) och olika årliga individrisker är relativt svår att förstå då det är en blandning av individ-, aktivitets- och platsspecifika risker. För att göra jämförelsen rättvisa behöver detta förtydligas.	transporter utgör en betydande del av riskbidraget i vägtunnlar, medan det är högst begränsat på ytvägnätet. Vid sådana olyckor påverkas även personer som inte varit direkt inblandade i olyckans uppkomst. Exempel på detta finns i de tunnelolyckor som nyligen inträffat i Norge, exempelvis i Gudvangatunneln, men även i de tragiska tunnelolyckor som skedde i Centraleuropa i början av nittiotalet vilka föranledde införandet av det europeiska tunnelsäkerhetsdirektivet. Det finns därmed fler faktorer som kan/bör beaktas. I vägtunnlar färdas många bussar, även kollektivtrafikbussar. I fordon som personbilar saknar passagerare kontroll över fordonet, vilket gör att vi tycker att jämförelsen är rättvis. Projektet har vid framtagandet av säkerhetsmålet försökt att göra en nyanserad bild av vilka avvägningar som har gjorts och dokumenterats. Dessa kan man naturligtvis ha synpunkter på, men någon tydlig bild av vad som bör eller måste ingå finns inte. Bedömning görs att detta är tillräckligt tydligt beskrivet i säkerhetsmålet men vi håller med om att det är komplicerat att kommunicera dessa typer av riskmått. Ur ett samhällsperspektiv är denna anläggning lika säker som andra stora väganläggningar. Det blir en direkt följd av hur säkerhetsmålet tagits fram och kan vara ett sätt att förenkla kommunikationen, i jämförelse med riskmått som har en mer akademisk prägel.
6	En platsspecifik individrisknivå intill transportleder för farligt gods anses, enligt praxis, vara tillfredställande låg om den understiger 10^{-7} per år och för hög om den överstiger 10^{-5} per år. I dessa sammanhang beräknas riskmålet med utgångspunkt i att en person alltid befinner sig på den angivna platsen, även om det är troligt att någon inte uppehåller sig där under dygnets alla timmar. Arbetspendling är en aktivitet där en person kan nyttja flera olika transportslag och infrastrukturanläggningar. Om en jämförelse med t.ex. årlig risk att omkomma vid bilkörning ska kunna jämföras med nyttjande av lokaltrafik är det viktigt att jämföra den ackumulerade risken av valt sätt att resa till arbetet, inte enbart tiden en resenär vistas i bussterminalen.	Sammanräkning av risker kan göras på olika vis och vad som är rätt nivå att jämföra med är inte tydligt anvisat eller definierat i något nationellt regelverk. Projektet har valt att ta utgångspunkt i en jämförelse med en svensk modern vägtunnel och jämföra med hur risknivån ser ut vid en resa genom en sådan vägtunnel ungefär samma längd som terminalen har. Detta går att göra på andra vis, men redovisningen bedöms vara så omfattande att komplettering inte medför ett avsevärt förtydligande.

Handling: Riskbedömning som underlag för MKB (dokumentnr. C4-PM-800-0902)

Nr	Synpunkt i BRIAB:s yttrande:	WSP:s tolkning/kommentar:
7	Riskbedömningen som underlag till MKB:n omfattar ett nuläge, ett huvudalternativ (bussterminal i berg) och ett nollalternativ. De risker som ingår i bedömningen har valts ut genom en riskinventering där representanter för staden, räddningstjänsten, länsstyrelsen och landstinget medverkat. Identifierade risker berör brandrisker i bussterminal, antagonistisk handling samt flertalet riskkällor utanför bussterminalen.	-
8	Individ- och samhällsrisk beräknas för "brand som påverkar fordonsgas". Någon kvantifiering av övriga riskkällor görs inte och riskbedömning av brand inom vänthall hanteras i ett senare skede då vänthallen projekteras utifrån de krav som ställs i Boverkets byggregler. Säkerhetsmålet är framtaget med referens till risknivån i en modern svensk vägtunnel. Då risknivån för en resenär endast beräknas för när personen befinner sig ombord på bussen blir jämförelsen med bilresa i vägtunnel svårbedömd. Att inkludera ev. händelser som kan inträffa i t.ex. vänthallen skulle underlätta i jämförelsen med andra risker i samhället. Detta är önskvärt för att kunna värdera den förväntade risken en resenär kan utsättas för.	Beräkningen av individ- och samhällsrisk omfattar utöver "brand som påverkar fordonsgas" även "tekniska fel i utrustning". Riskbedömning av brand inom vänthall har utretts i samband med arbetet att ta fram systemhandling. Dessvärre har det funnits begränsningar i hur mycket av dessa utredningar som varit möjliga att redovisa, eftersom de är sekretessklassade enligt offentlighet- och sekretesslag (2009:400) 18 kap 13§. Detta beskrivs i handlingen, men kanske inte med önskvärd tydlighet. Exempel på ställen där det nämns är i första stycket under 1.5, men även bl a i 4.2, 7.2.3, 7.2.5.2, 7.2.5.3. Det är en missuppfattning att risknivån endast beräknas när en person befinner sig ombord på en buss. Riskanalysen omfattar scenarier för bussar i infartstunneln där samtliga resenärer och chauffören befinner sig i bussarna, men även bussar som står vid ankomst och avgångsplatserna. Vid dessa platser kan personer vistas utanför bussarna i samband med byte (dvs på- eller avstigning). Vid normaltrafikering sker påstigning på ca en minut och avstigning på ca 2 minuter. Det medför att personer i och omkring bussarna är i rörelse och vistas utanför bussarna, på väg till eller från vänthallen, mycket begränsad tid.
9	Beräkningarna utgår från maximalt 75 personer i varje normalstor buss och maximalt 85 personer om dubbeldäckare används. Det framgår inte i underlaget om dessa personantal är giltiga för maxtimmen på morgon och eftermiddag när huvuddelen av arbetspendlingen sker. Har hänsyn tagits till	WSP har gjort bedömningen att 75 personer representerar det genomsnittliga antalet resenärer per fullsatt buss under maxtimmen, baserat på resenärsprognoser som finns framtagna av trafikförvaltningen. Några bussar kommer ha fler personer och några mindre, men detta bedöms vara en rimlig konservativ siffra för högtrafik, men representerar inte ett absolut maxantal som ligger någonstans kring 110 personer inklusive stående. Antal sittplatser varierar mellan olika busstyper

	stående personer? Ytterligare kommentarer gällande antal personer som kan påverkas av en olycka finns i nedan under "Riskanalys avseende bussar med fordonsgas i bussterminal".	men brukar ligga på ca 55. En ytterligare uppdelning eller nyansering av högtrafiktimmarna skulle är möjlig, där maxlastade bussar utgör en liten andel och antalet turer med färre än 75 personer en större andel. Bedömningen är att det i så fall skulle kunna påverka maxantalet påverkade något, samtidigt som sannolikheten för att detta skulle inträffa skulle vara låg. Även om en sådan detaljering är möjlig, skulle det innebära att ytterligare ett stort antal scenarier behöver tillföras en redan väldigt omfattande modell (tusentals scenarier). En sådan nyansering innebär inte att osäkerheterna försvinner. Flera faktorer och aspekter kan detaljeras ytterligare med ökad komplexitet som följd. Bedömningen är att den beräknade risken inte underskattas med valt angreppssätt utan tvärt om så sker en överskattning av antalet personer i anläggningen. Marginalen till säkerhetsmålet för den beräknade risken snarare ökar om en sådan nedbrytning sker. Personantalet 75 per buss är alltså en konservativt (dvs på säkra sidan) vald medelsiffra under högtrafiktimmarna. Bussterminalen har under maxtimmarna mellan 200 och 300 ankomster och avgångar per timme. Prognosen för bussterminalen 2030 är ca 44000 passagerare per dygn. Om varje buss i anläggningen transporterar 75 personer kommer dygnstrafiken vara överstigen redan efter 2-3 timmar vid högtrafik. Det verkliga genomsnittliga resenärsantalet per buss under högtrafiktimmen kommer därför att vara betydligt lägre än 75 personer. Sett över hela dygnet medför 75 personer per buss en ganska kraftig överskattning av det faktiska resenärsantalet och därmed en överskattning av den faktiska risken. Det medför att den beräknade risken är på säkra sidan.
10	I den övergripande samlade värderingen av alternativen saknas en illustrativ sammanställning av alternativen och hur deras utformning relaterar till de risker som identifieras. En sådan sammanställning och jämförelse kan ske i matrisform där huvudalternativet relateras till nollalternativet (och nuläget) på ett mer överskådligt sätt. Enligt riskbedömningen innebär huvudalternativet ett tillskott i risknivå vid brand i bussterminalen och en minskning av risknivån för skada vid trafikolycka. Huruvida tillskottet balanseras av minskningen framgår inte av underlaget. Det är således svårt att göra en sammanvägd bedömning av noll- och huvudalternativ avseende "risk".	Alternativt redovisningssätt önskas. Risk går att redovisa på olika sätt. Hur en samlad bild skall göras på ett kvalitativt sätt finns inte standardiserat. Vedertagna riskmått har använts och hantering av kvalitativ information har behandlats. Någon vedertagen metodik för att väga samman risker kvalitativt finns inte, delvis beroende på att riskacceptans för olika risker skiljer och även ändamålsenlig hantering av dem. Utgångspunkten har därför varit att i så hög utsträckning som möjligt sökt lösningar som ligger väl i linje med myndighetskrav och god praxis. Självklart finns här utrymme för förbättring, men det är nog snarare något för branschen som sådan och kanske föranleder ytterligare forskning först. Ett ansats har gjorts att redogöra för riskpåverkan för de olika alternativen på ett överskådligt sätt i lokaliseringsutredningen, vilken utgör en del av beslutsunderlaget men som inte explicit lyfts fram som underlag till den oberoende granskaren. Denna redogörelse bedöms motsvara den som efterfrågas och finns därmed framtagen. Lokaliseringsutredningen sammanfattas i bilaga 1 till

		MKB:n som ingår i planhandlingarna och alternativens riskpåverkan utreds mer detaljerat i en underlagsrapport (Övergripande riskbedömning av alternativa lokaliseringar av bussterminal för Nacka- och Värmdöbussarna C4-PM-800-0903) vilken bifogas denna PM som bilaga. Möjligen kan bilagan tjäna som underlag för det förtydligande som efterfrågas.
11	I slutsatserna redovisas att den föreslagna markanvändningen uppfyller säkerhetsmålet förutsatt att säkerhetskonceptet genomförs. Risknivån är förhöjd, men acceptabel. Risknivån ligger i den övre delen av ALARP-området, vilket per definition innebär att ytterligare riskreducerande åtgärder ska vidtas med hänsyn till kostnadsnytta. Riskbedömningen är gjord med hänsyn till de åtgärder som presenteras i säkerhetskonceptet. Några ytterligare åtgärder och deras påverkan på risknivån, utöver de som redan är beaktade i bedömningen av risknivån redovisas inte. Det är svårt att avgöra vilka ytterligare åtgärder som kan genomföras för att minska risken. Behovet av fortlöpande riskhanteringsarbete identifieras i riskbedömningen och möjliga åtgärder är sådana som inte kan regleras i detaljplanen då de berör organisatoriska, administrativa och tekniska åtgärder för själva bussflottan.	Redogörelsen och definitionen speglar inte riktigt hur arbetet med riskreduktion har bedrivits under projekteringsarbetet. Under systemhandlingsarbetet har intensiva insatser genomförts för att undersöka flera olika typer av åtgärder. Effekten av dessa har utvärderats både kvalitativt och kvantitativt. Säkerhetskonceptet har sedan succesivt byggts upp och kompletterats med åtgärder som varit praktiskt och ekonomiskt möjliga. Det innebär att ett stort antal åtgärder har utretts och vidtagits. En akademisk fråga kan vara "vidtagits i förhållande till vilken tidpunkt eller version av riskanalysen"? När den första riskanalysen genomfördes? När den senaste riskanalysen genomfördes? Vi bedömer det vara av överordnat intresse att fokus läggs på att säkerställa att anläggningen har en god säkerhet samt att detta är redovisat på ett tillfredsställande sätt. En riskanalys kan göras utifrån olika arbetssätt. Så här har tillvägagångssättet varit i detta projekt. Riskanalysen av fordonsgas (appendix A) som ligger till grund för riskbedömningen baseras på den mest aktuella versionen av en underliggande riskanalys, där alla byggnadstekniskt möjliga åtgärder inkluderats i säkerhetskonceptet vidtagits. Andra sådana åtgärder som inte bedömds vara praktiskt möjliga, t ex att bygga murar eller väggar mellan respektive bussficka har avfärdats. Det ger inget mervärde att från en föreslaget och välutrett säkerhetskoncept plocka bort en eller två åtgärder, genomföra analysen, lyfta fram dessa åtgärder som möjliga åtgärder, och sedan analysera risken igen, för att komma fram till exakt samma svar. Det blir en lek med siffror. Det kommenterade redovisningssättet överensstämmer bättre vid utredning i samband med fysisk planering där riskanalysen genomförs relativt fristående i utredningsarbetet och där syftet med riskanalysen i huvudsak är att kravställa och identifiera möjliga åtgärder som kan föras in i planbestämmelserna där utmaningen blir att hitta en kombination av åtgärder för att sänka risken tillräckligt. I detta projekt har riskanalysen varit en integrerad del i utformningen av anläggningen och ett iterativt arbete skett. Dessutom har ett antal åtgärder angivits som projektet ej har rådighet över. Dessa lyfts fram som rekommendationer till kommande driftsorganisation som en potential att sänka risken ytterligare, men dess riskreducerande effekt har ännu inte tillgodoräknats i riskanalys eftersom beslut om dessa ej fattats av operatören. En vidare utläggning om detta återfinns i rapporten i avsnitt 8.2.1.2 samt 12.3.

12	Ett möjligt sätt att säkerställa att verksamhetsutövare och anläggningsinnehavare utför ett fortlöpande riskhanteringsarbetet är att klassificeras anläggningen som farlig verksamhet så att den omfattas av skyldigheterna i 2 kap. 4 § i lagen (2003:778) om skydd mot olyckor. Vanligtvis är det anläggningar som hanterar farliga ämnen som omfattas av skyldigheterna, men även dammanläggningar, kärntekniska anläggningar, gruvor och flygplatser. Det bör således inte vara omöjligt för Länsstyrelsen att fatta beslut om att bussterminalen ska omfattas av dessa skyldigheter, vilka bl.a. innebär att riskerna för allvarliga olyckor ska analyseras och att det ska finnas rutiner för hur denna riskanalys ska hållas aktuell samt att krav ställs på insatsplanering.	Det är ett intressant uppslag, men det finns några saker som talar mot förslaget. Detta kan medföra att tydlighet introduceras i beslutsunderlaget. Beslut om att en verksamhet skall klassas som farlig verksamhet fattas av Länsstyrelsen, men först då verksamheten är i drift. Det aktuella beslutsunderlaget är inte avsett för ett sådant beslut, utan riktar sig till stadsbyggnadsnämnden och kommunfullmäktige som en del i planhandlingarna. Länsstyrelsen har haft underlaget för påseende och även väckt frågan om hur införandet av säkerhetskonceptet kan säkerställas. De har inte fört på tal att de övervägt att klassificera anläggningen som farlig verksamhet. Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB) har även varit tydliga i sin bedömning av att trafiktunnlar ej kan klassificeras som 2:4 anläggningar enligt lag om skydd mot olyckor (LSO). LSO trycker på att det är verksamheten och den som utövar verksamheten som är intressant inte själva anläggningen, vilket framgår av förarbeten till LSO. En tunnel/bussterminal är ju "farlig" just pga av anläggningen, dvs. att det är en tunnel/bergrum. 2:4 beslutet ska tillföra något där annan lagstiftningen inte räcker till. Det är sannolikt att MSB inte tycker att ett 2:4 beslut är skäligt eftersom 2:2 LSO bör räcka till, i kombinationen med kraven i PBL. Det sistnämnda finns rättsfall på. Det är därför troligt att klassificering av anläggningen som 2:4 inte formellt sett är möjligt, men framför allt ett beslut som Stockholm stad inte har rådighet över.
13	I appendix A redovisas den riskanalys som ligger till grund för riskbedömningen som ingår i MKB. Kommentarer gällande riskanalysen (se nedanstående avsnitt) är således relevanta även för bedömningen av underlaget till MKB.	-

Handling: Riskanalys avseende bussar med fordonsgas i bussterminal (dokumentnr. C4-PM-800-0902 appendix A)

Nr	Synpunkt i BRIAB:s yttrande:	WSP:s tolkning/kommentar:
14	Riskanalysen är den mest tekniska rapporten i det granskade underlaget. Att kunna läsa och tillgodogöra sig riskanalysen kräver förkunskaper i form av utbildning och erfarenhet inom riskhantering.	-
15	Riskanalysen avgränsas till scenarier relaterade till brand och explosion i samband med utsläpp av fordonsgas. Brandgas-spridning vid brand i buss eller i väntshall omfattas inte av riskanalysen, utan bedöms och värderas inom ramen för kommande systemhandlingsprojektering. Det bör uppmärksammas att behovet av utrymningsväg från bussterminalen inte kan fastställas förrän dessa analyser är gjorda. Det rekommenderas att planbestämmelserna tar höjd för detta så att det inte uppstår följd effekter på ökat markanspråk när dessa analyser är genomförda.	Avgränsningen stämmer. I samband med systemhandlingsprojekteringen har det säkerställts att brandskyddet kan utformas enligt BBR med hjälp av analytisk dimensionering samt EKS+Eurokod samt att nödvändig marktillgång finns medtagen i detaljplanen. Denna systemhandlingsprojektering ligger till stor del till grund för säkerhetskonceptet. Exempel på ställen där det nämns är i första stycket under 1,5, men nämns även bl a i 4.2, 7.2.3, 7.2.5.2, 7.2.5.3 i handlingen C4-PM-800-0902. Där anges även vilken status projekteringen har samt att erforderlig utrymningskapacitet finns framtagna. Det medför att behovet av t ex utrymningskapacitet och ventilationsschakt är väl utredd och om omhändertaget i planbestämmelser och plankarta.
16	Riskbedömningen görs med en händelseträdsmode som på ett strukturerat sätt bryter ner en inledande händelse (t.ex. brand i fordonsgasbuss) i olika scenarier beroende av trafiksituation, olycksplats, startplats och organisatoriska åtgärder och funktion på tekniska system. Händelseträdsmetodiken kräver kännedom om sannolikheter för ingående händelser och överlag har dessa valts med hänvisning till logiska resonemang och data från dokumenterade källor.	-
17	Referensnumreringen i löptext korrelerar inte med referenslistan i slutet av rapporten, vilket försämrar läsbarheten och spårbarheten. Riskanalysen ska, enligt författarna, bygga på konservativa val. Så förefaller inte alltid vara fallet. Exempelvis anges sannolikheten för att branden släcks manuellt i ett tidigt skede en högre sannolikhet än vad som går att finna i angivna	Slarvfel i rapporten. Dessvärre har vi refererat mot fel källa rätt källa är [20] Fire and smoke control in road tunnels, PIARC, 1999. Vi står fast vid vår bedömning och anser att den är konservativ, med stöd av ovan angivna referens. Det samma gäller den övergripande strategin att hantera osäkerheter i riskbedömningen, dvs att vara konservativ.

	referenser. Detta påverkar resultat negativt.	
18	Stora osäkerheter finns i sannolikhetsbedömningarna och därför är det väsentligt att de sannolikheter som har störst betydelse för beräknad risknivå inkluderas i en känslighetsanalys. Flertalet variabler ingår i känslighetsanalysen, men resultatet redovisas inte på ett sådant sätt att det enkelt går att avgöra om en ändring av variabelns värde skulle medföra en ändring i risknivå så att den inte uppfyller säkerhetsmålet. Resultatet av känslighetsanalysen uttrycks med "riskökning" resp. "riskminskning". Det framgår dock inte vad vilket riskmått som avses och hur stor ökningen är i absolut risknivå. Känslighetsanalysen bör kompletteras med en bedömning av sannolikheten för jetflammas riktning samt sannolikheten för antändning vid utsläpp från högtryckssidan. Dessa sannolikheter har tilldelats värden där 75 resp. 80 % av fallen inte leder till någon konsekvens för personer och en ändring av dessa variabler kan få stor påverkan på risknivå.	Vi delar uppfattningen att det finns stora osäkerheter och att känslighets- och osäkerhetsanalys därför är viktiga verktyg för att skapa ett bra beslutsunderlag. Det är det huvudsakliga skälet till det omfattande arbete som lagts ned på att utreda och redovisa risk- och säkerhetsfrågorna jämfört med vad som görs i mindre komplicerade projekt. Den utförda analysen bedöms vara mycket omfattande och behandlar osäkerheter på ett strukturerat sätt för att möta upp mot detta behov. Med utgångspunkt från resultaten från känslighets- och osäkerhetsanalyserna i kombination med att konservativa val genomgående gjorts är vår bedömning att det inte finnas fara för att säkerhetsmålet överskrids. En tydligare slutsats behöver dras från känslighetsanalys och osäkerhetsanalysen. Komplettering med detta har gjorts i en uppdaterad version av huvudrapportens kapitel 12 (i C4-PM-800-0902) daterad 2016-12-09. Det finns olika sätt att hantera osäkerheter och redovisa resultaten. Vi känner oss trygga i den hantering som gjorts och redovisas i rapporten, även om den har potential att utvecklas. Analysen omfattar ett stort antal parametrar. Av tidsmässiga skäl kan inte samtliga parametrar inte kunnat studeras i detalj, utan ett urval baserat på de som är mest osäkra och har störst inverkan på resultatet har varit nödvändigt, precis som i alla analyser där osäkerheter behandlas. Det samma gäller antalet scenarier, som är en representation av en typ av osäkerhet. Både parametrar och scenarier har detaljerats avsevärt, se t ex bilder på händelsesträd i rapport. Det går alltid att göra mer, men en avvägning om vad som är prioriterat har gjorts. Prioritet har varit att fånga in scenarier med stort riskbidrag och scenarier där riskpåverkan skiljer jämfört med en bussterminal utomhus, där inga särskilda säkerhetskrav ställs på trafikering med fordonsgas. Motivet till att jetflammas riktning pga riktning av smältbleck inte inkluderats i känslighetsanalysen är att den inte bedöms påverka risknivå då smältblecket i första hand öppnar pga förestående brand i buss i första hand varpå att personer hinner utrymma i stor utsträckning innan smältblecket tryckavlastar. Avseende utsläpp på högtryckssidan är vår bedömning att 20 % av fallen leder till antändning. Detta grundar sig på att det finns få antändningskällor i denna del av anläggningen (taknivå på bussarnas utsida) och att alla installationer i anläggningens taknivå EX klassas (explosionsskyddas), anläggningen har hög luftomsättning, brännbarhetsområdet för gasblandningen är mellan 5-15 % blandning med luft och att gasen är lättare än luft vilket gör att den stiger och sedan ventileras ut. 20 % bedöms som ett konservativt val varpå känsligheten inte har tagit vidare till analys, WSP:s uppfattning är att det är relativt ovanligt att känslighets- och osäkerhetsanalys utförs i samband med riska-

		nalys av denna typ även om det förekommer. Om ingen hantering skett bör det lyftas fram som en allvarlig kvalitetsanmärkning, men om det finns synpunkter på enskilda parametrar borde det kunna räcka med en notering av detta och en nyansering som inte medför att utlåtandet underbygger handlingarnas trovärdighet och adderar till projektrisken. I viss mån sakar vi denna nyansering när det gäller vissa formuleringar i yttrandet från den oberoende granskaren, även om påpekandena i sak ur ett vetenskapligt perspektiv är korrekta.
19	Konsekvensberäkningarna i form av tryckuppbyggnad och strålningspåverkan förefaller vara utförda med vedertagna och väldokumenterade metoder, samt med rimligt konservativa antaganden med hänsyn till rådande osäkerheter i bedömningarna. Bedömningen av skador vid tryck bygger på en högre nivå där samtliga människor omkommer och en lägre nivå är 30 % av personerna omkommer. Osäkerhetsanalysen visar att risknivån har en direkt proportionalitet mot det senare antagandet där en ökning till 40 % leder till 1,32 ggr högre risknivå, vilket i sin tur skulle innebära att ett antagande om exempelvis 60 % skadade skulle ge dubblad risknivå. Detta antagande bör fastställas med större precision, alternativt bör ett högre värde användas i riskbedömningen.	Önskemål finns om justering av beräkningar eller förtydligande av hur antagande gjorts. Den totala risknivån bedöms inte öka på det vis som beskrivs i granskningskommentaren, utan enbart riskbidraget från specifika scenarion där tryck alstras vid olycka (t ex kärlsprängning och stort utsläpp på högtryckssidan). Dessa scenarier utgör en begränsad andel av riskbidraget, varför slutresultatet inte påverkas på det viset som beskrivits i yttrandet. Ytterligare känslighetsanalys är möjlig, men det finns ett stort antal parametrar som påverkar riskanalysen (upp mot tusen) och var och en av dessa går inte analysera och redovisa i detalj. En bedömning har tidigare gjorts att detta inte är en av de mest prioriterade parametrarna, vilken kvarstår. I kap 12.4 dras slutsatser om att detta. Bedömningen är att 30% är konservativt motiveras med att beräkningarna för konsekvenser visar på att de explosioner som kan inträffa genererar tryckvågor som är icke kritiska på relativt korta avstånd om ca 10 m från explosion, bussarna i sig ger ett visst skydd för dess passagerare avseende både tryck och strålning, strålning från flammor påverkar personer i bussens närhet och att bussarna har 75 personer oavsett trafikförhållande. Ytterligare analys av detta bedöms inte vara motiverat.
20	Tryckskador bedöms utifrån dödlig trycknivå eller dödlig skada efter att ha kastats iväg eller träffats av splitter. För värmeinstrålning används en lägre skadenivå (2:a gradens brännskador), vilken antas leda till att 30 % omkommer. Det finns modeller tillgängliga för att bedöma dödliga skador av värmeinstrålning och det är önskvärt att kritisk strålning behandlas lika som kritiskt tryck. Det ska dock poängteras att valt angreppssätt för värmeinstrålning är konservativt.	Ändring bedöms ej motiverad då valet är konservativt, vilket även den oberoende granskaren vidhåller. WSP har bedömt att utifrån riskanalysens detaljnivå det lämpligt att använda denna modell och bedöma antalet omkomna. En människa tål 4 kW/m² i ca 20 sekunder utan att få andra gradens brännskador, vår modell bygger på att en viss andel omkommer och andra inte utifrån olyckans konsekvens.
21	Bedömning av personantal och de grundläggande antaganden som används för att omsätta resultatet av konsekvensberäkningarna till antal påverkade personer har mycket stor betydelse för riskanalysens resultat och riskbedömningens slutsatser.	Otydlighet i antagande och tydligare motivering önskas. Antagande av personantal baseras på de konsekvensområden för olycka som presenteras i kapitel 9 samt den trafikering, antalet bussar som påverkas och det personantal som berörs. Den röda tråden mellan dessa faktorer kan förtydligas och förmodligen skulle ett antal skisser vara bra att tillföra, men vår bedömning är att det utifrån

	ser. Här görs flera antaganden vilka är svåra att värdera huruvida de leder till ett konservativt resultat eller inte. Detta gäller inte att personer i vänthallen inte påverkas, vilket är ett rimligt antagande, givet en utformning enligt säkerhetskonceptet. Däremot krävs t.ex. kompletterande information för att kunna bedöma att personer som befinner sig utanför bussarna kompenseras med att bussarna är fulla med människor.	redovisade principer och resultaten av skattningarna för respektive scenario går att utläsa (redovisas bl a i tabellform). Antalet scenarier är mycket stort, så en omarbetning och utökning av denna del medför en ordentlig utökning av rapportens redan omfattande volym. Vår bedömning är att för den som har behov av att sätta sig in i hur siffrorna är framtagna i detalj har den möjligheten, för att göra en rimlighetsbedömning. Vi håller med om att det på kort tid inte går att dyka direkt ned i materialet och plocka fram den information som efterfrågas, vilket skulle kräva en betydligt mer omfattande redovisningsnivå.
22	Antal personer som kan omkomma för olika scenarier vid brand i buss uppskattas till maximalt 28 personer (under högtrafik) med troliga värden på 1 till 9 personer. För tekniskt fel på utrustning är det maximalt 113 personer som kan omkomma med troliga värden på 2 till 90 personer. Det framgår inte i underlaget hur antalet påverkade personer beräknats och det behöver verifieras att riskanalysen fångat upp de allra mest allvarliga scenarierna när det maximalt är 375 personer (5 bussar med 75 personer per buss) som kan påverkas vid en olycka. Vidare bör antagandet om att en minskning av antalet skadade med 50 % om detektionssystemet fungerar bekräftas med en mer detaljerad beskrivning av tidsförloppet utrymningsmöjligheter från bussar in i vänthallen.	Förtydligande önskas hur antalet personer påverkats på liknande sätt som i kommentar 21. Beräkningsgången eller principerna för att uppskatta antalet omkomna personer redovisas i översiktligt i rapporten, men sker i flera steg och kombineras med användande av datormodeller. En tydlig redovisning för hur personantalet uppskattats för respektive scenario skulle öka tydligheten, men utöka dokumentationen väsentligt eftersom det rör sig om tusentals scenarier. Grovt förenklat bygger det på att för respektive olycksscenario görs en bedömning eller beräkning av hur stort område från olyckspunkten som påverkas. Det styr hur många bussar som påverkas vid respektive olycka. Personerna som påverkas är i bussen, eller på väg in eller ut ur den. För vissa scenarier finns ett tidsförlopp innan dödliga förhållanden uppstår, t ex tar det viss tid för en brand att värma upp en flaska innan gas strömmar ur säkerhetsventilen eller att den brister. Detta tidsförlopp uppskattas med datorberäkningar. Från det att larm går och personer blir varse olyckan till dess att skadliga förhållanden inträffar hinner vissa personer inrymma i vänthallen. Vid sådana scenarier minskas antalet påverkade beroende på tiden och utrymningskapaciteten. Som exempel kan nämnas att innan gasen involveras ter sig olyckan som en vanlig brand, där brandförloppet startar långsamt och ökar i omfattning. Personer kan utrymma och genom att utrymningskapaciteten är väl tilltagen hinner flertalet i de berörda personerna att utrymma bortom det område som påverkas när gas involveras. Detta förlopp beskrivs kortfattat i avsnitt 9 och 10. När gas involveras kommer inte hela anläggningen att påverkas utan en begränsad del och dessutom kommer effekter av skyddssystem ha påverkan. Effekterna av samtliga dessa kan redovisas utförligare. För tekniskt fel på utrustning gäller samma förtydligande som till kommentaren 21 ovan, dvs att antagande av personantal baseras på de konsekvensområden för olycka som presenteras i kapitel 9 där det värsta scenariot maximalt påverkar 5 bussar samt den trafikering, antalet bussar som påverkas och det personantal som berörs. Den röda tråden mellan dessa faktorer kan förtydligas och förmodligen skulle ett antal skisser vara bra att tillföra, men vår bedömning är att det utifrån redovisade principer och resultaten av skattningarna för respektive scenario går att utläsa (redovisas i tabellform). Antalet scenarier är mycket stort, så en omarbetning och utökning av denna del

		medför en ordentlig utökning av rapportens redan omfattande volym. Vår bedömning är att för den som har behov av att sätta sig in i hur siffrorna är framtagna i detalj har den möjligheten, men att det på kort tid inte går att dyka direkt ned i materialet och plocka fram den information som efterfrågas. Att antalet skadade minskas med 50 % vid detektion av fordonsgas i anläggningen görs för att ventilationen ökas samt att utrymningslarm kommer genereras. Detta bedöms ge goda förutsättningar för att de i ca 50 % av fallen inte bedöms ske en exponering på trafikanter vid olycksförlopp.
23	I avsnitt 11 redovisas beräknad risknivå. Avsnittet behöver omarbetas så att det tydligare framgår vad som är individrisk, medelrisk och samhällsrisk. Tabell 14 är otydlig och texten som relaterar till tabellen är i behov av omarbetning. Ett riskmått kallat "antal år mellan dödsolycka" har beräknats som inversen av förväntat antal döda per år, t.ex. ger medelvärde $4,51 \cdot 10^{-3}$ döda per år 222 år ($1 / 4,51 \cdot 10^{-3}$) mellan dödsolycka. Detta är inte ett korrekt sätt att ange "antal år mellan olycka". Beräkningen av detta riskmått ska göras med inversen av frekvensen för en händelse med minst 1 dödsfall.	Justering av otydlig text och beräkning önskas. Detta är redaktionella ändringar som inte ändrar något i sak, men som skulle öka rapportens tydlighet något.
24	Riskvärderingen utgår från troligt värde på konsekvensen och resultatets osäkerhet illustreras av den största (max) och minsta (min) utfallet. Någon redovisning kring hur bedömningen av minsta, troliga och maximala skadeutfall har gjorts framgår inte.	Förtydligande önskas. Illustrativa beskrivningar av hur respektive konsekvensuppskattning sker saknas tyvärr (se tidigare kommentar). En expertbedömning har gjorts av hur storleken på olyckan förväntas variera av utredarna baserat på scenariobeskrivningen, antalpersoner i olyckas närhet, konsekvenser av olycka, dvs en sammanvävningen av de påverkande faktorerna som redovisas i rapporten. Bedömningen av det bakomliggande resonemanget har inte dokumenterats i detalj. En mer ingående redogörelse för detta är möjlig och ett förtydligande av att det är en expertbedömning som ligger till grund. Vi anser inte att detta är ett oriktigt sätt att hantera osäkerheter, men att en ännu tydligare dokumentation vore önskvärd. Det vore en intressant fördjupning, men bedöms inte tillföra beslutsunderlaget något.
25	I känslighetsanalysen studeras betydelsen av några antaganden, dock inga som berör antalet personer som kan påverkas av en olycka. I de flesta fall rör det sig om en buss och som mest berörs fem bussar. Då det inte redovisats hur uppskattningen av antalet personer som kan påverkas har gjorts går det ej heller att	Förtydligande önskas. Den analys som vi uppfattar efterfrågas är den som genomförs genom att ansätta "min", "max" och "trolig" nivå på konsekvensen. Det ger ett spann inom vilken riskprofilen väntas hamna till följd av osäkerhet. Möjligen kopplar kommentaren till ett missförstånd om att enbart personer i bussar exponeras (se kommentar nr 8 andra stycket ovan). Scenariot med 113 personer som påverkas bygger på att 5 bussar står uppställda i rad. Konsekvensområdet givet en olycka är begränsat utifrån redovisade analyser varvid ytterligare bussar inte

	bedöma huruvida den är konservativ eller inte. Det kan dock konstateras utifrån redovisade uppgifter att det som mest är 30 % av de exponerade vid ett olyckstillfälle som omkommer (113 personer / 375 personer). Antagandet har stor betydelse för värderingen av resultatet eftersom samhällsriskerna befinner sig relativt nära gränsen för acceptabel risk för olyckor med c:a 100 omkomna.	påverkas inom en tidsrymd då personer hinner utrymma bort från olyckan. Därav maximalt 5 st påverkade bussar. Baserat på erfarenheter från bussterminaler i drift planeras ofta avgångar så att bussarna står uppställda med mellanrum mellan bussarna för att undvika köproblematik och längre påstigningstider än planerat. Det medför att det i många situationer väntas vara färre än 5 bussar som står uppställda bredvid varandra och att det därmed i många fall är färre än 5 bussar som påverkas vid en olycka som medför det maximala konsekvensområdet. Som ett konservativt antagande har 5 bussar ansatts i samtliga fall vid högtrafik, vilket blir en överrepresentation av antalet påverkade. Hur många personer som påverkas i respektive buss avtar med avståndet från olyckan (t ex explosion eller jetflamma). Vid utlastning kommer bussarna ha hunnit olika långt i urlastningen varpå personer befinner sig i bussar utanför eller helt hunnit in i vänthallen osv. Uppskattningen av konsekvensens storlek bedöms utifrån samtliga personer som exponeras, dvs i eller utanför samtliga 5 bussar och att genomsnittet för andelen som skadas är 30 %. Det är en modell för att uppskatta antalet påverkade vilket i detta fall korrelerar mot 30 %. I "verkligheten" är det större andel nära olyckan och lite lägre andel längre bort, 1-2 eller 3 bussar bort. Totalt sett, vilket är indata till riskanalysen, bedöms detta ge ett konservativt värde för antalet omkomna vid en olycka. Ytterligare motivering till att maximalt 5 bussar påverkas samt att 30% av personerna i konsekvensområdet bedöms omkomma förklaras i kommentar nr 19 ovan.
26	I riskvärderingen för huvudalternativet i "Riskbedömning som underlag för MKB" används det troliga värdet på samhällsriskerna (hämtad från appendix A). När acceptanskriterierna enligt säkerhetsmålet plottas tillsammans med minimal, trolig och maximal samhällsrisk noteras att samhällsriskerna tangerar gränsen där risker anses oacceptabelt höga, se Figur 1. Det föranleder ett behov av en tydligare redovisning av betydelsen av de antaganden som utgör grunden för bedömningen av konsekvenser och sannolikheter samt att resultatet av känslighetsanalysen värderas mot säkerhetsmålet, lika vad som visas i Figur 1.	Förtydligande önskas och en slutsats kring osäkerheternas inverkan på risknivån i förhållande till säkerhetsmålet. Bra kommentar. Resonemang bör föras i riskbedömningen framför Appendix A eftersom det inte sker en riskvärdering utan fokus är på uppskattning och analys av själva risknivån. Riskvärderingen blir sedan nästa logiska steg i riskhanteringsprocessen. Punkten passar därför bra in att hantera i huvudrapporten. En kompletterad beskrivning av hantering av osäkerheter samt slutsats har införts i kapitel 12 i riskbedömningen för att dra slutsatsen och kort förklara vid behov av ökad tydlighet. Bedömningen i nuläget är dock att erforderlig beskrivning och redogörelse för hantering av osäkerheter bör vara tillräcklig. Det framgår t ex av avsnitt 8.2.1.2 i C4-PM-800-0902 att det finns viss marginal genom att konservativa skattningar gjorts kring bl a låga serviceintervall, underhåll av smältsäkringar, konsekvensens storlek för explosionsscenarioer och andelen bussar som drivs med fordonsgas. Det föranleder en övergripande slutsatsen: "Trots osäkerheterna bedöms de antaganden som gjorts vara så pass konservativa att det projektspecifika säkerhetsmålet inte överskrids.". Komplettering med den sistnämnda kommentaren har gjorts i en uppdaterad version av riskbedömningen, daterad 2016-12-09.

27	Riskbedömningen och riskanalysen bör sammanfatta känslighetsanalysen med påverkan på samhällsrisk i relation till säkerhetsmålen. Inte enbart med att ange en viss procentuell ökning av "risknivån". Först när denna information är känd går det att avgöra huruvida risknivån i anläggningen bedöms uppfylla säkerhetsmålen.	Bra inspel! Den bilden som tagits fram och saknas i rapporten. Den visar på ett bra sätt stöd för de slutsatser som dras i rapporten, som återfinns i en uppdaterad version av huvudrapportens kapitel 12 (i C4-PM-800-0902) daterad 2016-12-09, och stämmer överens med hur vi tolkar resultaten. Att röd linje är nära säkerhetsmålen ser vi inte som oroväckande eftersom även värdena för denna är konservativt framtagna, t ex har inte den riskreducerande effekten av flera troliga åtgärder som beslutas av operatören beaktats ännu samt att trafikeringen är överskattad (se svar till kommentar 9). Det innebär att om den övre röda beräknade risknivån skulle representera "den sanna" risknivån, så finns fortfarande goda möjligheter att med relativt enkla åtgärder sänka den under säkerhetsmålet med marginal. Den uppritade bilden förändrar inte beslutsunderlaget. Informationen är känd men inte sammanställd på det tydliga sätt som finns i yttrandet. Att resultaten är känsligheten för variation av vissa indata stämmer. Våra bedömningar för "troligt" anser vi kunna vara gällande, eftersom utgångspunkten hela tiden varit att göra konservativa val. Det medför en viss säkerhetsmarginal, men implicit eftersom den inte analyseras i detalj.
----	--	--

Handling: Säkerhetskoncept (dokumentnr. X4-RA-800-0202)

Nr	Synpunkt i BRIAB:s yttrande:	WSP:s tolkning/kommentar:
28	Grundläggande förutsättningar för säkerhetskonceptet är bl.a. att maximalt 5 000 personer vistas i bussterminalen. I riskbedömningen och riskanalysen anges denna siffra som maximalt personantal i vänthallen (och i anläggningen). Det bör tydliggöras vilket maximalt personantal som gäller.	Förtydligande önskas. Motiverat! Resonemang kring detta har förtydligats i en uppdaterad version av huvudrapportens kapitel 4.1 under figur 11 (C4-PM-800-0902), daterad 2016-12-09, eftersom det är väsentligt ur flera aspekter. Viss koppling till detta finns även i avsnitt 12.3 i C4-PM-800-0902.
29	Sammanfattningsvis utgör säkerhetskonceptet en sammanställning av de åtgärder som bedöms nödvändiga för att risknivån ska anses vara acceptabel. Redovisningen av utrymningsmöjligheter och säkerhetsprinciperna har en tillräcklig detaljeringsgrad för att kunna utgöra ett underlag i kommande detaljprojektering.	-



UNITED
BY OUR
DIFFERENCE



Övergripande riskbedömning av alternativa lokaliseringar av bussterminal för Nacka- och Värmdöbussarna

Projekt Slussen

Stockholm

2016-09-20

C4-PM-800-0903

Uppdragsgivare

Stockholms stad
Exploateringskontoret
Projekt Slussen – delområde Berg

WSP kontaktperson

Johan Lundin
WSP Sverige AB
121 88 Stockholm-Globen

Tel: 010-722 50 00
www.wspgroup.se

Dokumenthistorik och kvalitetskontroll

Utgåva/revidering	Utgåva 1	Revision 1	Revision 2	Revision 3
Anmärkning				
Datum	2016-09-20			
Handläggare	Maria Persson Johan Lundin			
Signatur				
Granskare	Björn Yndemark			
Signatur				
Godkänd av	Johan Lundin			
Signatur				
Projektnummer	10210098			
Rapportnummer				
Filnamn				

Sammanfattning

Som ett underlag för den samlade bedömningen av miljökonsekvenser till miljökonsekvensbeskrivningen för Slussens bussterminal har i denna PM riskpåverkan från ett antal riskindikatorer beskrivits, uppskattats och värderats översiktligt för de föreslagna lokala lokaliseringsalternativen.

Nedanstående alternativ för lokalisering vid Slussen utreds översiktligt i denna PM.

- Bussterminal i Katarinaberget (huvudalternativet)
- Bussterminal under Stadsgårdsleden nära T-banan
- På kaj i ett plan
- På kaj i två plan
- Under rivet hus – alternativ 1
- Under Katarinavägen
- Bussterminal ovan Stadsgårdsleden – Birka flyttas
- Bussterminal ovan Stadsgårdsleden – Birka behålls
- Nollalternativ
- Nuläget
- I befintligt läge (Plan B)

Alla lokaliseringsalternativen innebär riskpåverkan från en stor mängd risker av olika slag. En vedertagen bedömningsgrund för att bedöma denna typ av riskpåverkan saknas. I denna översiktliga jämförelse av lokala lokaliseringsalternativ går det ändå att konstatera att; lokaliseringsalternativen bedöms vara genomförbara ur riskhänseende under förutsättning att riskreducerande lämpliga åtgärder beaktas i den vidare projekteringen. Inget av förslagen bedöms medföra olämplig markanvändning utifrån kraven i Plan- och bygglagen.

Innehållsförteckning

1	Inledning	5
1.1	Syfte och mål	5
1.2	Avgränsningar	5
2	Lokala lokaliseringalternativ	5
3	Bedömningsgrunder	6
4	Gemensamma riskstyrande förutsättningar för lokaliseringalternativen	7
5	Alternativskiljande riskpåverkan	7
6	Riskuppskattning	8
6.1	Bedömning av alternativets miljökonsekvens till följd av riskpåverkan	25
7	Slutsatser	25
	Referenser	26

1 Inledning

I samband med att planförslaget för Slussens bussterminal tas fram utreds miljöpåverkan av olika möjliga lokaliseringar i området. En faktor som i den samlade bedömningen bedöms kunna innebära betydande miljöpåverkan är olycksrisker. Därför behöver olycksrisker utredas för de olika föreslagna lokaliseringalternativen, som underlag till en miljöbedömning för dem.

1.1 Syfte och mål

Riskbedömningen syftar till att utgöra underlag till miljökonsekvensbeskrivningens (MKB) samlade bedömning av lokaliseringalternativen för bussterminalen för Nacka- och Värmdöbussarna vid Slussen.

Målet är att översiktligt utreda risknivån för föreslagna placeringar av bussterminalen. Målet nås genom att riskpåverkan bryts ned i ett antal indikatorer och dessa beskrivs översiktligt.

1.2 Avgränsningar

Denna PM avgränsas till att endast beakta de lokaliseringalternativ som utreds i miljökonsekvensbeskrivningens (1) alternativredovisning.

De risker som bedöms i förhållande till lokaliseringalternativen utgörs av plötsligt inträffade skadehändelser (olyckor) med livshotande konsekvenser för personers liv och hälsa. Egen- domsskador, eventuella skador på naturmiljön eller skador orsakade av långvarig exponering för t.ex. avgaser eller buller har inte beaktats.

2 Lokala lokaliseringalternativ

Nedanstående alternativ för lokalisering vid Slussen utreds översiktligt i denna PM.

- Bussterminal i Katarinaberget (huvudalternativet)
- Bussterminal under Stadsgårdsleden nära T-banan
- På kaj i ett plan
- På kaj i två plan
- Under rivet hus – alternativ 1
- Under Katarinavägen
- Bussterminal ovan Stadsgårdsleden – Birka flyttas
- Bussterminal ovan Stadsgårdsleden – Birka behålls
- Nollalternativet
- Nuläget
- I befintligt läge (Plan B)

3 Bedömningsgrunder

Det saknas idag både nationellt, regionalt och lokalt fastställda konkreta bedömningsgrunder som kan tillämpas för riskpåverkan till följd av olycksrisker för den aktuella typen av anläggning.

I denna översiktliga bedömning har valet gjorts att definiera bedömningsgrunden utifrån riskernas storlek i kombination med förutsättningarna att åstadkomma en hantering som implicit är acceptabel i samhället, t.ex. genom att detaljerad reglering kring riskerna efterlevs. Eftersom det för vissa av riskerna saknas en detaljerad reglering blir bedömningarna onekligen förknippade med vissa osäkerheter.

Riskerna storlek delas in enligt Tabell 1, där kortfattade beskrivningar av riskerna görs.

Tabell 1. Förklaring av risknivåer.

<i>Riskenivå</i>	<i>Innebörd</i>	<i>Färgkod</i>
Obetydlig	Obefintlig eller liten i förhållande till kravnivåer och regler som finns uppsatta.	
Påtaglig	Kräver hantering, men bedöms inte medföra oacceptabel riskpåverkan om den omhändertas. Medför ändå potential för att en eller flera människor kan komma till skada.	
Betydande	Stor riskpåverkan, behov av särskilda utredningar och riskreducerande åtgärder utöver normal/planerad utformning av anläggningen är nödvändig.	
n/a	Risken bedöms inte vara applicerbar för lokaliseringsalternativet.*	

* n/a innebär att riskkällans verkansområde bedöms som för långt från lokaliseringsalternativet.

Att använda en modell med tre nivåer för att kvalitativt beskriva riskernas storlek är ett grov-hugget sätt att visa riskenivån för lokaliseringsalternativen. Inom respektive nivå i ovanstående tabell finns därför utrymme för att risken ifråga befinner sig antingen i det lägre eller i det högre spannet, något som modellen inte gör rättvisa. Bedömningen utgör därför i denna kvalitativa utredning endast en indikation av riskenivån. Vid bedömning av alternativens miljökonsekvens har därefter skalan som presenteras i Tabell 2 använts.

Tabell 2. Skala för miljökonsekvensens storlek.

<i>Miljökonsekvensens storlek</i>	<i>Innebörd</i>
Stora negativa konsekvenser	En eller fler röda risker
Måttliga negativa konsekvenser	Mer än två gula risker
Små negativa konsekvenser	En till två gula risker
Låga eller inga negativa konsekvenser	Enbart gröna risker

4 Gemensamma riskstyrande förutsättningar för lokaliseringsalternativen

De bussar som ska utnyttja bussterminalen ankommer till Slussen österifrån på väg 222. De passerar sedan samma sträcka längs Stadsgårdsleden ungefär till och med Fotografiska, där de olika lokaliseringsalternativen sedan skiljer sig åt.

De bussar som avses användas i framtiden antas vara av samma typ för samtliga lokaliseringsalternativ. Även antal transporter av farligt gods på land och till sjöss antas vara konstant. Dessa antaganden har dock inte verifierats.

En stor skillnad mellan alternativen, oavsett bussterminalens geografiska placering, är hur inneslutning kontra öppenhet påverkar riskbilden för bussterminalen. Inneslutning medför bland annat att sannolikheten för att ett utsläpp av gasformigt bränsle eller en brand får väsentligt högre konsekvenser höjs. Även utrymningssituationen bedöms som mer komplicerad eftersom människors möjlighet till överblickbarhet av platsen och en utrymningssituation minskar. Det samma gäller för insatsmöjligheterna. Detta faktum speglar även risken kopplad till antagonistiska hot, med tanke på att möjligheterna att skada ett stort antal människor ökar i inneslutna utrymme med många personer.

Suicidrisker bedöms som gemensamma för alternativen. Inom ramen för detaljplanen finns Katarinaberget som utgör en hög höjd och som kommer finnas kvar oavsett var bussterminalen förläggs. Tillkommande överdäckningar av Stadsgårdsleden medför skapandet av fler höga höjder. Suicidrisker såsom närhet till vatten och högtrafikerade vägar tas inte med vidare i denna PM då dessa risker bedöms vara så vanligt förekommande i stadsbilden att de redan hanteras i stadsplaneringen.

5 Alternativskiljande riskpåverkan

I Tabell 3 och Tabell 4 framgår en kort kvalitativ beskrivning av de indikatorer som bedömts representera riskpåverkan för bussterminalen för de olika lokaliseringarna. Indikatorerna har tagits fram från underlag (1) inom ramen för Projekt Slussen samt genom att studera tillhandahållit ritnings- och kartmaterial.

Om busskörytan i alternativen med föreslagen öppen utformning, dvs. :

- Ovan Stadsgårdsleden – Birka flyttas,
- Ovan Stadsgårdsleden – Birka behålls,
- På kaj i ett plan samt På kaj i två plan,

skulle överdäckas, bedöms inneslutningens brandskydd projekteras enligt lagstiftningens krav i BBR. En viss riskökning skulle ske vid olycka med gasformiga drivmedel.

Uppskattningen av risknivån har kompletterats med motsvarande färgkod enligt Tabell 1.

6 Riskuppskattning

I Tabell 3 presenteras riskuppskattning för olika indikatorer när bussterminalen lokaliseras enligt: huvudalternativet, under Stadsgårdsleden, ovan Stadsgårdsleden om Birka flyttas, ovan Stadsgårdsleden om Birka behålls samt lokaliseringsalternativet under Katarinavägen.

Tabell 3. Riskpåverkan för bussterminalen i Katarinaberget (huvudalternativet), under Stadsgårdsleden, ovan Stadsgårdsleden om Birka flyttas eller ovan Stadsgårdsleden om Birka.

Bussterminalens plats Indikator	Katarinaberget (huvudalternativet)	Under Stadsgårdsleden nära T-bana	Ovan Stadsgårdsleden – Birka flyttas	Ovan Stadsgårdsleden – Birka behålls
Olycka med gasformiga drivmedel	Medför flera allvarliga scenarier med mycket stort antal påverkade personer, såsom: - Kärlsprängning - Jetflamma - Fördröjd antändning av gasmoln	Medför flera allvarliga scenarier med mycket stort antal påverkade personer, såsom: - Kärlsprängning - Jetflamma - Fördröjd antändning av gasmoln	Möjliga scenarier bedöms vara: - Kärlsprängning - Jetflamma - Fördröjd antändning av gasmoln För bussar i tunnel bedöms en olycka medföra flera allvarliga scenarier med mycket stort antal påverkade personer. Vid olycka utomhus bedöms allvarliga konsekvenser uppstå.	Samma scenarier, men mindre konsekvenser än för alternativ under mark. - Kärlsprängning - Jetflamma - Fördröjd antändning av gasmoln

Bussterminalens plats	Katarinaberget (huvudalternativet)	Under Stadsgårdsleden nära T-bana	Ovan Stadsgårdsleden – Birka flyttas	Ovan Stadsgårdsleden – Birka behålls
Indikator				
Brand i buss (involverar ej gasformigt drivmedel)	Hög effekt- och rökutveckling. Komplex ventilation. Liknar brand i vägtunnel och har projekterats enligt tunnelregelverk.	Hög effekt- och rökutveckling. Komplex ventilation. Liknar brand i vägtunnel och förutsätts därför projekteras enligt gällande tunnelregelverk.	Hög effekt- och rökutveckling. Naturlig ventilation undanröjer snabbt brandgaser. I tunneln bedöms ventilationen som komplex. Ett antagande görs att brand i vägtunnel projekteras enligt tunnelregelverk.	Hög effekt- och rökutveckling. Naturlig ventilation undanröjer snabbt brandgaser.
Brand i vänthall	Obetydlig risk. Brandskyddskrav enligt BBR förutsätts följas.	Obetydlig risk. Brandskydds-krav enligt BBR förutsätts följas.	Obetydlig risk. Brandskyddskrav enligt BBR förutsätts följas.	Obetydlig risk. Brandskyddskrav enligt BBR förutsätts följas.
Transporter av farligt gods på Stadsgårdsleden	Obetydlig risk.	Farligt gods-olycka under mark har högre risk än ovan mark. Låg sannolikhet, små mängder gör att risken bedöms vara obetydlig. Tunnelns säkerhetskoncept förutsätts uppfylla PBL.	Farligt gods-olycka under mark har generellt högre risk än ovan mark. Låg sannolikhet, små mängder gör att risken bedöms vara obetydlig. Tunnelns säkerhetskoncept förutsätts uppfylla PBL.	Farligt gods-olycka under mark har generellt högre risk än ovan mark. Låg sannolikhet, små mängder gör att risken bedöms vara obetydlig. Tunnelns säkerhetskoncept förutsätts uppfylla PBL.

Bussterminalens plats	Katarinaberget (huvudalternativet)	Under Stadsgårdsleden nära T-bana	Ovan Stadsgårdsleden – Birka flyttas	Ovan Stadsgårdsleden – Birka behålls
Indikator				
Transporter av farligt gods på södra stambanan	Obetydlig risk.	Obetydlig risk.	Sannolikheten bedöms som mycket låg; relativt sett få tåg per dygn med ämnen som har långa konsekvensavstånd. Skyddas delvis av konstruktioner emellan.	Sannolikheten bedöms som mycket låg; relativt sett få tåg per dygn med ämnen som har långa konsekvensavstånd. Skyddas av konstruktioner emellan.
LNG-hantering hos Viking Line	Obetydlig risk. Över 500 meter till infart.	Obetydlig risk. Över 500 meter till infart.	En stor jetflamma från drivande bunkringsbåt har konsekvensområde som når terminalen, men sannolikheten bedöms som mycket låg.	En stor jetflamma från drivande bunkringsbåt har konsekvensområde som når terminalen, men sannolikheten bedöms som mycket låg. Birkaterminalen utgör barriär.
Drivmedelsolycka vid bunkring hos rederierna	n/a	n/a	Obetydlig risk.	Bunkring av eldningsolja sker från bunkringsbåt till Birka. Båt kolliderar med kaj, kan leda till antändning och strålning.

Bussterminalens plats	Katarinaberget (huvudalternativet)	Under Stadsgårdsleden nära T-bana	Ovan Stadsgårdsleden – Birka flyttas	Ovan Stadsgårdsleden – Birka behålls
Indikator				
Brand vid infart eller bussköryta till bussterminal oavsett bränsletyp	Hög effekt- och rökutveckling. Komplex ventilation. Liknar brand i vägtunnel och projekteras enligt gällande regelverk.	Hög effekt- och rökutveckling. Komplex ventilation. Liknar brand i vägtunnel och förutsätts därför projekteras enligt gällande regelverk.	Ramp upp till bussterminal bedöms inte påverkas. Brand i bussköryta bedöms inte påverka resenärer. Gynnsamt med öppen utformning av terminalen.	Ramp upp till bussterminal bedöms inte påverkas. Brand i bussköryta bedöms inte påverka resenärer. Gynnsamt med öppen utformning av terminalen.
Påseglingsrisker	n/a	Kraftig påsegling kan skapa sättningar och ge påverkan.	Större passagerarfartyg som påverkar kajkonstruktionen. Påtaglig risk.	Större passagerarfartyg som påverkar kajkonstruktionen. Påtaglig risk.
Drivmedelsstation OK/Q8 på Katarinavägen	n/a	n/a	n/a	n/a
Trafiksäkerhet för fotgängare/ cyklister	Inga passager bedöms ske i allmänna trafikmiljön.	Inga passager bedöms ske i allmänna trafikmiljön.	Inga passager bedöms ske i allmänna trafikmiljön.	Inga passager bedöms ske i allmänna trafikmiljön.
Trafiksäkerhet för bussresenärer	Obetydlig risk tack vare kort avstånd till vänthall.	Obetydlig risk tack vare kort avstånd till vänthall.	Obetydlig risk ovan mark tack vare kort avstånd till vänthall. Säkerhet för bussresenärer under mark förutsätts utformas säkert enligt SL:s krav och VGU.	Obetydlig risk tack vare kort avstånd till vänthall.

Bussterminalens plats	Katarinaberget (huvudalternativet)	Under Stadsgårdsleden nära T-bana	Ovan Stadsgårdsleden – Birka flyttas	Ovan Stadsgårdsleden – Birka behålls
Indikator				
Stor olycka i Stadsgårdsledens tunnel	n/a	Viss påverkan från tunnelmynning, viss risk för konstruktionen. Hanteras i projekteringen av tunneln. Obetydlig risk.	Viss påverkan till bussterminal ovan mark från tunnelmynning. Obetydlig risk. Tunneln förutsätts projekterad enligt TRVK för att säkerställa säkerheten för bussresenärer under mark.	Viss påverkan från tunnelmynning. Obetydlig risk.
Urspårning av tunnelbanevagnar	n/a	n/a	Obetydlig risk.	Obetydlig risk.
Antagonistiska hot	En skada uppkommer lättare vid innesluten anläggning. Svårdefinierat hot. Påtaglig risk.	En skada uppkommer lättare vid innesluten anläggning. Svårdefinierat hot. Påtaglig risk.	Händelse i tunneln kan få påverkan på konstruktionen i detta alternativ. Obetydlig risk.	Händelse i Birkaterminalen eller tunneln kan få påverkan på konstruktionen i detta alternativ. Obetydlig risk.
Nedfallande delar från brokonstruktion	n/a	n/a	n/a	n/a
Havererande helikopter	n/a	n/a	Bussterminalen är helt oskyddad. Bedöms som Obetydlig risk.	Bussterminalen är helt oskyddad. Bedöms som Obetydlig risk.
Urspårning av Saltsjöbanan	n/a	n/a	Obetydlig risk.	Obetydlig risk.

I Tabell 4 ges riskuppskattning för olika indikatorer när bussterminalen lokaliseras på kaj i ett plan, på kaj i två plan, under rivet hus enligt alternativ 1, enligt nollalternativet eller som i nuläget.

Tabell 4. Riskpåverkan för bussterminalen när bussterminalen lokaliseras under Katarinavägen, på kaj i ett plan, på kaj i två plan eller under rivet hus enligt alternativ 1.

Bussterminalens plats Indikator	Under Katarinavägen	På kaj i ett plan	På kaj i två plan* *För detta alternativ har utformningen med högst bedömd risknivå värderats	Under rivet hus – alternativ 1
Olycka med gasformiga drivmedel	Medför flera allvarliga scenarier med mycket stort antal påverkade personer, såsom: - Kärlsprängning - Jetflamma - Fördröjd antändning av gasmoln	Möjliga scenarier bedöms vara: - Kärlsprängning - Jetflamma - Fördröjd antändning av gasmoln Vid olycka utomhus bedöms allvarliga konsekvenser uppstå.	Möjliga scenarier bedöms vara: - Kärlsprängning - Jetflamma - Fördröjd antändning av gasmoln För bussar inom inneslutning medför en olycka flera allvarliga scenarier med mycket stort antal påverkade personer. Vid olycka utomhus bedöms allvarliga konsekvenser uppstå.	Medför flera allvarliga scenarier med mycket stort antal påverkade personer, såsom: - Kärlsprängning - Jetflamma - Fördröjd antändning av gasmoln

Bussterminalens plats Indikator	Under Katarinavägen	På kaj i ett plan	På kaj i två plan* *För detta alternativ har utformningen med högst bedömd risknivå värderats	Under rivet hus – alternativ 1
Brand i buss (involverar ej gasformigt drivmedel)	Hög effekt- och rökutveckling. Komplex ventilation. Liknar brand i vägtunnel och förutsätts därför projekteras enligt gällande tunnelregelverk.	Hög effekt- och rökutveckling. Naturlig ventilation undanröjer snabbt brandgaser vid utomhusplacering.	Hög effekt- och rökutveckling. Naturlig ventilation undanröjer snabbt brandgaser för öppen konstruktion. För innesluten terminal bedöms ventilationen som komplex. Ett antagande görs att brand i inneslutning projekteras enligt regelverks krav.	Hög effekt- och rökutveckling. Komplex ventilation. Liknar brand i vägtunnel och har projekterats enligt gällande tunnelregelverk.
Brand i vänthall	Obetydlig risk. Brandskydds-krav enligt BBR förutsätts följas.	Obetydlig risk. Brandskydds-krav enligt BBR förutsätts följas.	Obetydlig risk. Brandskydds-krav enligt BBR förutsätts följas.	Obetydlig risk. Brandskydds-krav enligt BBR förutsätts följas.
Transporter av farligt gods på Stadsgårdsleden	Farligt gods-olycka under mark har högre risk än ovan mark. Låg sannolikhet, små mängder gör att risken bedöms vara obetydlig. Tunnelns säkerhetskoncept förutsätts uppfylla PBL.	Farligt gods-olycka under mark har generellt högre risk än ovan mark. Låg sannolikhet, små mängder gör att risken bedöms vara obetydlig. Tunnelns säkerhetskoncept förutsätts uppfylla PBL. Mindre påverkan kan ske upp till bussterminal.	Farligt gods-olycka under mark har generellt högre risk än ovan mark. Låg sannolikhet, små mängder gör att risken bedöms vara obetydlig. Tunnelns säkerhetskoncept förutsätts uppfylla PBL. Mindre påverkan kan ske upp till bussterminal.	Obetydlig risk.

Bussterminalens plats Indikator	Under Katarinavägen	På kaj i ett plan	På kaj i två plan* *För detta alternativ har utformningen med högst bedömd risknivå värderats	Under rivet hus – alternativ 1
Transporter av farligt gods på södra stambanan	Obetydlig risk.	Sannolikheten bedöms som mycket låg; relativt sett få tåg per dygn med ämnen som har långa konsekvensavstånd. Skyddas delvis av konstruktioner emellan.	Sannolikheten bedöms som mycket låg; relativt sett få tåg per dygn med ämnen som har långa konsekvensavstånd. Skyddas delvis av konstruktioner emellan.	Obetydlig risk.
LNG-hantering hos Viking Line	Obetydlig risk. Över 500 meter till infart.	Obetydlig risk. Över 500 meter till infart.	Obetydlig risk. Över 500 meter till infart.	Obetydlig risk. Över 400 meter till infart.
Drivmedelsolycka vid bunkring hos rederierna	n/a	Bunkring av eldningsolja sker från bunkringsbåt till Birka. Båt kolliderar med kaj, kan leda till antändning och strålning mot bussterminal. Öppen utformning av bussterminalen bedöms påverkas måttligt. Låg sannolikhet.	Bunkring av eldningsolja sker från bunkringsbåt till Birka. Båt kolliderar med kaj, kan leda till antändning och strålning mot bussterminal. Öppen utformning av bussterminalen bedöms påverkas måttligt. Innesluten utformning bedöms påverkas i ringa utsträckning. Låg sannolikhet.	n/a

Bussterminalens plats	Under Katarinavägen	På kaj i ett plan	På kaj i två plan* *För detta alternativ har utformningen med högst bedömd risknivå värderats	Under rivet hus – alternativ 1
Indikator				
Brand vid infart eller bussköryta till bussterminal oavsett bränsletyp	Hög effekt- och rökutveckling. Komplex ventilation. Liknar brand i vägtunnel och förutsätts därför projekteras enligt gällande regelverk.	Infart till bussterminal bedöms inte påverkas. Brand i bussköryta bedöms inte påverka resenärer. Gynnsamt med öppen utformning av terminalen.	Infart till bussterminal bedöms inte påverkas. Brand i bussköryta bedöms inte påverka resenärer. Hög effekt- och rökutveckling. Komplex ventilation i inneslutningar.	Hög effekt- och rökutveckling. Komplex ventilation. Liknar brand i vägtunnel och projekteras enligt gällande regelverk.
Påseglingsrisker	n/a	Bussterminalen bedöms kunna påverkas av en påsegling. Obetydlig risk.	Bussterminalen bedöms kunna påverkas av en påsegling. Obetydlig risk.	n/a
Drivmedelsstation OK/Q8 på Katarinavägen	n/a	n/a	n/a	n/a
Trafiksäkerhet för fotgängare/ cyklister	Inga passager bedöms ske i allmänna trafikmiljön.	Inga passager bedöms ske i allmänna trafikmiljön.	Inga passager bedöms ske i allmänna trafikmiljön.	Inga passager bedöms ske i allmänna trafikmiljön.
Trafiksäkerhet för bussresenärer	Obetydlig risk tack vare kort avstånd till vänthall.	Obetydlig risk tack vare kort avstånd till vänthall.	Obetydlig risk tack vare kort avstånd till vänthallar på båda plan.	Obetydlig risk tack vare kort avstånd till vänthall.

Bussterminalens plats	Under Katarinavägen	På kaj i ett plan	På kaj i två plan* *För detta alternativ har utformningen med högst bedömd risknivå värderats	Under rivet hus – alternativ 1
Indikator				
Stor olycka i Stadsgårdsledens tunnel	Viss påverkan från tunnelmynning, viss risk för konstruktionen. Hanteras i projekteringen av tunneln. Obetydlig risk.	Viss påverkan till bussterminal ovan mark från tunnelmynning. Obetydlig risk.	Viss påverkan till bussterminal ovan mark från tunnelmynning. Obetydlig risk.	Obetydlig risk.
Urspårning av tunnelbanevagnar	n/a	n/a	n/a	n/a
Antagonistiska hot	En skada uppkommer lättare vid innesluten anläggning. Svårdefinierat hot. Påtaglig risk.	Svårdefinierat hot. Bedöms som obetydlig risk.	Svårdefinierat hot. Bedöms som påtaglig risk. En skada uppkommer lättare vid innesluten anläggning.	En skada uppkommer lättare vid innesluten anläggning. Svårdefinierat hot. Påtaglig risk.
Nedfallande delar från brokonstruktion	n/a	n/a	n/a	n/a
Havererande helikopter	n/a	Bussterminalen är helt oskyddad. Bedöms som obetydlig risk.	Bussterminalen är helt oskyddad vid en öppen konstruktion. Bedöms som obetydlig risk.	n/a

Bussterminalens plats Indikator	Under Katarinavägen	På kaj i ett plan	På kaj i två plan* *För detta alternativ har utformningen med högst bedömd risknivå värderats	Under rivet hus – alternativ 1
Urspårning av Saltsjöbanan	n/a	8 meter mellan spår och bussterminal. Låg hastighet. Frågor som rör elektromagnetisk strålning, nedfallande ledning, nedfallande is och liknande bedöms hanteras i den vidare projekteringen.	n/a	n/a

Tabell 5. Riskpåverkan för bussterminalen när bussterminalen lokaliseras enligt Nollalternativ, Nuläge och I befintligt läge (Plan B).

Bussterminalens plats Indikator	Nollalternativ	Nuläge	I befintligt läge (Plan B)
Olycka med gasformiga drivmedel	Tryckuppbyggnad från en explosion bedöms som hanterbar med tanke på öppna sidor. Dock stort antal skadade till följd av - Kärlsprängning - Jetflamma - Fördröjd antändning av gasmoln	Tryckuppbyggnad från en explosion bedöms som hanterbar med tanke på öppna sidor. Dock stort antal skadade till följd av - Kärlsprängning - Jetflamma - Fördröjd antändning av gasmoln	Tryckuppbyggnad från en explosion bedöms som hanterbar med tanke på öppna sidor. Dock stort antal skadade till följd av - Kärlsprängning - Jetflamma - Fördröjd antändning av gasmoln Snabbare förlopp pga. mellanplanet och inglasningen som minskar utrymmets volym.
Brand i buss (involverar ej gasformigt drivmedel)	Hög effekt- och rökutveckling. Naturlig ventilation undanröjer relativt snabbt brandgaser om placeringen är utomhus.	Hög effekt- och rökutveckling. Naturlig ventilation undanröjer relativt snabbt brandgaser.	Hög effekt- och rökutveckling. Naturlig ventilation undanröjer relativt snabbt brandgaser. Snabbare förlopp pga. mellanplanet och inglasningen som minskar utrymmets volym.
Brand i vänthall	Obetydlig risk. Brandskyddskrav enligt BBR förutsätts följas.	Brand inomhus omhändertas av befintliga system. Oklart avseende avskiljning gentemot tunnelbanan. Obetydlig risk vid väntzoner utomhus.	Brand inomhus omhändertas av befintliga system. Oklart avseende avskiljning gentemot tunnelbanan. Brandskyddskrav enligt BBR förutsätts följas.

Bussterminalens plats Indikator	Nollalternativ	Nuläge	I befintligt läge (Plan B)
Transporter av farligt gods på Stadsgrådsleden	Farligt gods-olycka bedöms ha betydlig risk för befintlig bussterminal. Delvis öppen konstruktion, låg sannolikhet, små mängder gör att risken bedöms vara mycket låg.	Farligt gods-olycka bedöms ha obetydlig risk för befintlig bussterminal. Delvis öppen konstruktion, låg sannolikhet, små mängder gör att risken bedöms vara mycket låg.	Farligt gods-olycka bedöms ha obetydlig risk för befintlig bussterminal. Delvis öppen konstruktion, låg sannolikhet, små mängder gör att risken bedöms vara mycket låg.
Transporter av farligt gods på södra stambanan	Sannolikheten bedöms som låg; relativt sett få tåg per dygn med ämnen som har långa konsekvensavstånd. Skyddas av konstruktionen.	Sannolikheten bedöms som låg; relativt sett få tåg per dygn med ämnen som har långa konsekvensavstånd. Skyddas av konstruktionen.	Sannolikheten bedöms som låg; relativt sett få tåg per dygn med ämnen som har långa konsekvensavstånd. Skyddas av konstruktionen. Något bättre än nuläge tack vare vänthall inomhus.
LNG-hantering hos Viking Line	En stor jetflamma från drivande bunkringsbåt har konsekvensområde som når tillfällig bussterminal på kaj/på pråm, men sannolikheten bedöms som mycket låg.	Obetydlig risk.	Obetydlig risk.
Drivmedelsolycka vid bunkring hos rederierna	Bunkring av eldningsolja sker från bunkringsbåt till Birka. Båt kolliderar med kaj, kan leda till antändning och strålning mot en tillfällig placering av bussterminal på kaj/på egen pråm.	Obetydlig risk.	Obetydlig risk.

Bussterminalens plats Indikator	Nollalternativ	Nuläge	I befintligt läge (Plan B)
Brand vid infart eller buskörnya till bussterminal oavsett bränsletyp	Infart till bussterminal bedöms inte påverkas. Brand i busskörnya bedöms inte påverka resenärer.	Obetydlig risk.	Obetydlig risk i infart. Betydande risk i busskörnya.
Påseglingsrisker	Tillfällig placering på kaj eller på pråm kan påverkas, i synnerhet pråm.	Obetydlig risk.	Obetydlig risk.
Drivmedelsstation OK/Q8 på Katarinavägen	n/a	Risker med drivmedelsstationens utformning, närhet till omgivande bebyggelse, litet utrymme i trafikmiljö, läckage av brandfarlig vätska på rampen. Påtaglig risk.	n/a
Trafiksäkerhet för fotgängare/ cyklister	Oklart om utformning. Viss risk kan inte uteslutas.	Passage över Stadsgårdsleden och bussarnas utfart från bussterminalen.	Förutsätts att ny gång- och cykelbro ersätter övergångsställen.

Bussterminalens plats Indikator	Nollalternativ	Nuläge	I befintligt läge (Plan B)
Trafiksäkerhet för bussresenärer	Oklart om utformning. Viss risk kan inte uteslutas.	Risk för påkörning vid passage av trafikerade körfält.	Övergångsställen borttagna till förmån för underjordiska gångar till refugerna. Viss risk att folk i tidsnöd ändå hoppar över staket och att busschaufförer inte förväntar sig folk i körbanan och att detta leder till påkörningar. Oklart om reglerplatser under bron och chaufförernas möjlighet att förflytta sig från platsen. Risk för påkörning.
Stor olycka i Stads- gårdsledens tunnel	Viss påverkan från tunnelmynning. Obetydlig risk.	n/a	n/a
Urspårning av tunnelbanevagnar	Bedöms som obetydlig risk.	Urspårning där spåren kommer ut i det fria, ovan bussupställningsytorna. Bedöms som obetydlig risk.	Bedöms som obetydlig risk.
Antagonistiska hot	Svårdefinierat hot. Bedöms som obetydlig risk.	Svårdefinierat hot. Bedöms som obetydlig risk.	Svårdefinierat hot. Bedöms som obetydlig risk.

Bussterminalens plats	Nollalternativ	Nuläge	I befintligt läge (Plan B)
Indikator			
Nedfallande delar från brokonstruktion	n/a	Då nuvarande konstruktion är i dåligt skick finns risk för skador orsakade av nedfallande delar, byggnadsras eller kollaps. Dessa kan få katastrofala konsekvenser. Bedöms som betydande risk.	Risken torde vara obetydlig om man renoverar upp hela området.
Havererande helikopter	Bussterminalen är oskyddad vid en tillfällig placering på kaj/pråm. Påtaglig risk.	Bussterminalen är delvis skyddad av bron. Bedöms som obetydlig risk.	Bussterminalen är delvis skyddad av bron. Bedöms som obetydlig risk.
Urspårning av Saltsjöbanan	n/a	Bedöms som obetydlig risk.	Oklart hur långt det är mellan spåren och den dubbelriktade infartsvägen för bussarna. Å andra sidan låg hastighet på tåget så nära perrongen. Bedöms som obetydlig risk. Barriär kan ha risk-reducerande effekt men beror av utformning som inte framgår i underlaget.

För att underlätta tolkningen av Tabell 3, Tabell 4 och Tabell 5 visar Tabell 6 en sammanställning av respektive lokaliseringsalternativs bedömda risknivå där antalet gröna, gula och röda risker summeras för respektive alternativ.

Tabell 6. Sammanställning av lokaliseringsalternativens risknivå genom att summera antalet riskindikatorer med olika risknivå.

Lokaliseringsalternativ	Antal gröna	Antal gula	Antal röda	Miljökonsekvens
Huvudalternativet	6	4	-	Måttliga negativa konsekvenser
Under Stadsgårdsleden nära T-bana	7	5	-	Måttliga negativa konsekvenser
Ovan Stadsgårdsleden – Birka flyttas	12	4	-	Måttliga negativa konsekvenser
Ovan Stadsgårdsleden – Birka behålls	11	5	-	Måttliga negativa konsekvenser
Under Katarinavägen	7	4	-	Måttliga negativa konsekvenser
På kaj i ett plan	14	1	-	Små negativa konsekvenser
På kaj i två plan	10	4	-	Måttliga negativa konsekvenser
Under rivet hus – alt 1	7	4	-	Måttliga negativa konsekvenser
Nollalternativet	8	7	-	Måttliga negativa konsekvenser
Nuläge	11	3	3	Stora negativa konsekvenser
I befintligt läge (Plan B)	12	4	-	Måttliga negativa konsekvenser

6.1 Bedömning av alternativets miljökonsekvens till följd av riskpåverkan

Alternativen har bedömts utifrån de olycksrisker som bedöms kunna få påverkan genom plötsligt inträffade skadehändelser (olyckor) med livshotande konsekvenser för personers liv och hälsa. Bedömningen utgör en sammanfattande bedömning för alternativets miljökonsekvens till följd av riskpåverkan

Stora negativa konsekvenser bedöms uppkomma för:

- Nuläget

Dagens trafiksituation i bussterminalen medför risk för påkörning av fotgängare och bussresenärer. Risk bedöms även uppkomma här även genom nedfallande delar från ovanliggande bro.

Måttliga negativa konsekvenser bedöms uppstå för:

- Huvudalternativet
- Under Stadsgårdsleden nära T-bana
- Ovan Stadsgårdsleden – Birka flyttas
- Ovan Stadsgårdsleden – Birka behålls
- Under Katarinavägen
- På kaj i två plan
- Under rivet hus – alt 1
- Nollalternativet
- I befintligt läge (Plan B)

De måttliga negativa konsekvenserna uppkommer bland annat genom olyckor med gasdrivna bussar, brand i buss, transporter av farligt gods på väg och järnväg samt antagonistiska hot.

Små negativa konsekvenser har bedömts uppkomma för:

- På kaj i ett plan

Primärt är det olyckor med gasformiga drivmedel i bussar som medför riskpåverkan för detta alternativ.

7 Slutsatser

Alla lokaliseringalternativen innebär riskpåverkan från en stor mängd risker av olika slag. En vedertagen bedömningsgrund för att bedöma denna typ av riskpåverkan saknas. I denna översiktliga jämförelse av lokala lokaliseringalternativ går det ändå att konstatera att; samtliga lokaliseringalternativen bedöms vara genomförbara ur riskhänseende under förutsättning att riskreducerande lämpliga åtgärder beaktas i den vidare projekteringen. Inget av förslagen bedöms medföra olämplig markanvändning utifrån kraven i Plan- och bygglagen.

Referenser

1. **Tyréns.** *Miljökonsekvensbeskrivning för detaljplan bussterminal vid Slussen del av Södermalm 7:87 m.fl. Kapitel 4 - Alternativredovisning.* Stockholm : u.n., Granskningshandling 2016-09-09. DP-2014-12434.

WSP Sverige AB

121 88 Stockholm-Globen

Tel: +46 10 7225000

Fax: +46 10 7228793

www.wspgroup.se

UNITED
BY OUR
DIFFERENCE

