



**Stockholms
stad**

Exploateringskontoret
Projekt Slussen



Trafikförvaltningen
STOCKHOLMS LÄNS LANDSTING

Dokumentnamn	C4-PM-800-0901
Projekteringsskede	DETALJPLAN
Delområde	Berg
Entreprenad	800 – Gemensamt Berg
Anläggningsdel	000 - Gemensamt
Ansvarig part	C4: Uppdragsledning - WSP
Konstruktör	Johan Lundin (WSP), Henrik Mistander (Structor)
Upprättad datum	2016-04-15

Projektspecifikt säkerhetsmål

Säkerhetsmål för ny bussterminal i Katarinaberget

GODKÄND

Ändring	Ändring datum	Ändring avser	Ändring av

Patrik Vännström	2016-04-15
Uppdragsansvarig	Datum



Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING.....	3
1 INLEDNING	4
1.1 INTRODUKTION	4
1.2 SYFTE OCH MÅL	4
1.3 AVGRÄNSNINGAR.....	4
2 BAKGRUND.....	5
2.1 RISKBEGREPPET.....	6
2.2 PRINCIPER FÖR SÄKERHETSMÅL	7
2.3 RISKACCEPTANSKRITERIER.....	8
2.4 RISKREDUCERANDE ÅTGÄRDER	10
2.5 KORT OM RISKPERCEPTION	10
3 METOD	12
3.1 MÖJLIGA TILLVÄGAGÅNGSSÄTT FÖR ATT VÄLJA NIVÅ	12
3.2 FÖRSLAG PÅ METOD FÖR ATT KVANTIFIERA SÄKERHETSMÅLET	13
3.2.1 INDIVIDRISK	13
3.2.2 SAMHÄLLSRISK.....	13
4 ANALYS.....	14
4.1 GENOMGÅNG AV NATIONELLA OCH INTERNATIONELLA KRITERIER.....	14
4.2 JÄMFÖRELSE AV FAKTORER SOM PÅVERKAR RISKUPPFATTNING	15
5 FÖRSLAG TILL RISKACCEPTANSKRITERIUM FÖR BUSSTERMINALEN I KATARINABERGET	16
5.1 FÖRSLAG TILL INDIVIDRISKKRITERIUM	16
5.2 FÖRSLAG TILL SAMHÄLLSRISKKRITERIUM	16
6 RIMLIGHETSKONTROLL.....	18
6.1 INDIVIDRISK	18
6.2 SAMHÄLLSRISK.....	19
7 SLUTSATSER	20
BILAGA A – DEFINITIONER	21
BILAGA B – UNDERLAG TILL SAMRÅDSREDOGÖRELSE	22



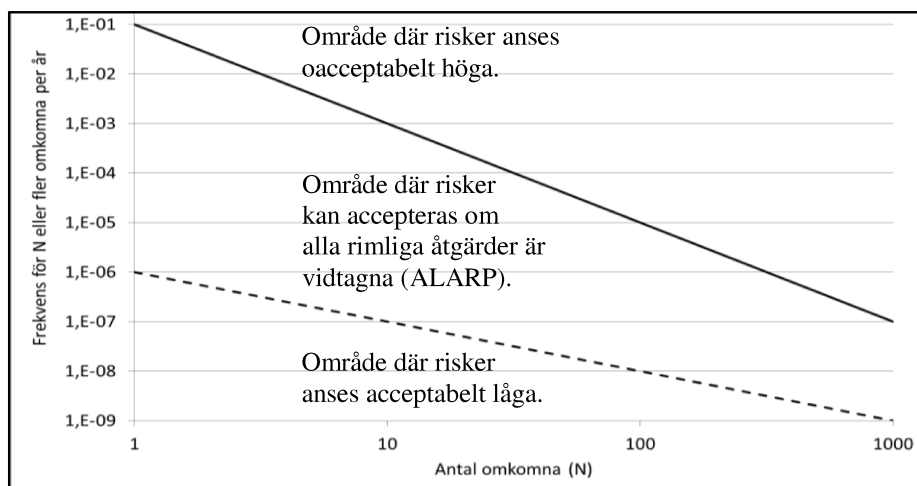
Sammanfattning

Denna PM upprättas inom ramen för arbetet med en ny detaljplan för ny bussterminal i Katarinaberget vid Slussen. PM:en syftar till att utgöra del i bedömningsgrunden för det fortsatta planarbetet med avseende på människors hälsa och säkerhet. Målet med utredningen är att för den planerade bussterminalen ge förslag på: principer för säkerhetsmål, metod för att kvantifiera säkerhetsmål, samt nivå för säkerhetsmål (acceptanskriterier) för bussterminalen.

Explicita säkerhetsmål saknas för den aktuella typen av anläggning i lagar, regler, rekommendationer och i praxis. Däremot finns internationellt vedertagna principer som bedöms vara användbara vid uppbyggnaden av ett säkerhetsmål. För bussterminalen föreslås att utifrån dessa principer kvantifieras ett sådant säkerhetsmål genom riskacceptanskriterier uttryckt med individ- och samhällsrisk.

Föreslagen metod bygger på en jämförelse med tillämpade riskacceptanskriterier för andra typer av anläggningar och verksamheter. Metoden beaktar att olika förutsättningar kan ha legat till grund för tidigare val, och att människors uppfattning av risker (riskperception) påverkar acceptansen.

Ett acceptanskriterium föreslås som motsvarar individ- och samhällsrisk i en svensk modern vägtunnel längs en stadsmotorled, se figuren nedan. Som komplement till F/N-kurvan föreslås en maximal medelrisk på $3,3 \cdot 10^{-2}$ omkomna per år vilket ger en motsvarande säkerheten som på det svenska vägnätet.



Förslag till samhällsriskkriterium för bussterminalen.

För att målet skall möta upp mot principerna för säkerhetsmål behöver ett fortlöpande arbete med ständiga förbättringar för att sänka risknivån bedrivas. I det föreslagna kriteriet ingår ett s.k. ALARP-område inom vilket det krävs ett sådant fortlöpande arbete. Det kan t.ex. handla om administrativa och organisatoriska åtgärder eller tekniska åtgärder för själva bussflottan.



I Inledning

1.1 Introduktion

I samband med framtagande av ny detaljplan för ny bussterminal i Katarinaberget vid Slussen i Stockholm finns behov av att komplettera den bedömningsgrund som finns för riskpåverkan. WSP och Structor har fått i uppdrag av Exploateringskontoret i Stockholms Stad och Trafikförvaltningen i Stockholms läns landsting att ta fram förslag till säkerhetsmål för riskpåverkan på människors liv och hälsa.

För denna typ av anläggning finns inte specifika mål angivna från myndigheter och praxis inom området är starkt begränsat. I Sverige finns inte heller några övergripande säkerhetsmål för olika sektorer eller branscher, t.ex. transportsektorn eller kemiindustrin, som direkt kan tillämpas. Tidigare erfarenheter visar även att när säkerhetsmål uttryckts som risknivåer kan variationen vara stor mellan olika sektorer. Detta innebär att det är otydligt vad som utgör bedömningsgrund, t.ex. vid bedömning av om en bussterminal som trafikeras med fordon som medför en potential för stora olyckor är tillräckligt säker eller ej.

1.2 Syfte och mål

Denna PM syftar till att utgöra en del av underlag i det fortsatta planarbetet vid bedömning av om: detaljplanen medför tillräcklig hänsyn till människors hälsa och säkerhet enligt Plan- och bygglagen¹ (PBL) och att människors hälsa och miljön skyddas mot olyckor och olägenheter enligt Miljöbalken² (MB). Detta underlag kan sedan användas i detaljplanens miljökonsekvensbeskrivning (MKB) som en bedömningsgrund avseende olycksrisker. Denna bedömningsgrund avser riskpåverkan som uppkommer inom bussterminalen till följd av allvarliga händelser utöver sådana som kan hanteras tillfredsställande inom ramen för tillämpningen av specifika regler. Målet med denna utredning är att för bussterminalen i Katarinaberget ge förslag på:

- principer för säkerhetsmålet,
- metod för att kvantifiera säkerhetsmålet samt,
- nivå för säkerhetsmålet (riskacceptanskriterier).

1.3 Avgränsningar

Det säkerhetsmål som behandlas här tar utgångspunkt i förutsättningar och behov för verksamheten ny bussterminal i Katarinaberget i driftskedet och avgränsas till att omfatta personsäkerhet. Syftet med ett sådant mål är att skapa förutsättning för att värdera om risknivån inom anläggningen är godtagbar för människors liv och hälsa och/eller om det finns behov av ytterligare riskreducerande åtgärder. En sådan värdering genomförs inte inom ramen för denna utredning, utan ingår som del i den

¹ SFS 2010:900, 2 kap. 5 § och 2 kap. 6 §

² SFS 1998:808, 1 kap. 1 §



riskbedömning som tas fram som underlag till miljökonsekvensbeskrivningen som upprättas i detaljplaneskedet. Denna PM utgör underlag för en sådan värdering.

En rad avgränsningar görs indirekt genom den specifika anläggningens utformning, t.ex. att riskpåverkan inte bedöms påverka personer utanför anläggningen, naturmiljön eller andra samhällsviktiga funktioner. Säkerhetsmålet är tillämplbart för den riskpåverkan som uppkommer inom bussterminalen till följd av allvarliga händelser utöver sådana som kan hanteras inom ramen för tillämpningen av specifika regler, t.ex. den genomförda analytiska brandskyddsprojekteringen³ samt risker som hanteras genom Arbetsmiljöverkets föreskrifter. Brandskyddet har i systemhandling utformats för att uppfylla tillämpliga regelverk för de typer av brandscenarier som normalt kan uppkomma inom anläggningen och i bussar som drivs med vätskeformiga (flytande) drivmedel som diesel, etanol etc enligt PBL¹ samt Boverkets bygg- och konstruktionsregler. Eftersom skydd mot olyckor till följd av trafikering med fordon som kan medföra stora olyckor i detalj inte täcks in i dessa regelverk har komplettering av riskreducerande åtgärder skett utifrån fördjupad analys av dessa risker⁴. Motsvarande sätt att hantera stora olyckor återfinns inom andra industrier, t ex kemiindustrin.

2 Bakgrund

Det saknas idag både nationellt, regionalt och lokalt fastställda konkreta säkerhetsmål som kan tillämpas för den aktuella typen av anläggning.

En övergripande målbild för vår säkerhet i Sverige har tidigare formulerats i propositionen *Målen för vår säkerhet*⁵, där det konstateras att samhället ska "värna befolkningens liv och hälsa". Inom Stockholms stad finns snarlikt formulerade övergripande mål i stadens Trygghets- och säkerhetsprogram⁶.

Trafikförvaltningen har i sin tur formulerat ett övergripande trafiksäkerhetsmål⁷ som innebär att "*Ingen människa ska skadas allvarligt eller dödas till följd av TF-trafiken*". Vidare konstateras i Riktlinje för brandskydd i byggnad, anläggning och

³ Stockholms stad (2014) Systemhandling – Bussterminal – Kapitel 3.13 – Brand. 3.131 Tekniska beskrivningar. *Brandskyddsbeskrivning*. För granskning 2014-08-29. Exploateringskontoret Projekt Slussen.

⁴ Stockholms stad (2014) Systemhandling – Bussterminal – Kapitel 3.13 – Brand. 3.132 Utredningar och riskanalyser. *Risikanalytisk avseende bussar med fordonsgas*. För granskning 2014-08-29. Exploateringskontoret Projekt Slussen.

⁵ Proposition 2008/09:140.

⁶ Stockholms stad (2013): *Trygghets- och säkerhetsprogram för Stockholms stad 2013-2016*. Fastställt av kommunfullmäktige april 2013.

⁷ Trafikförvaltningen (2013) *SÄK-0001 Trafikförvaltningens system för säkerhetsstyrning*. SLDok-2012-11197.



fordon⁸ att "Säkerheten för resenärer, personal och tredje man ska fortsatt vara hög och löpande utvecklas där det bedöms rimligt och motiverat. Det långsiktiga målet är att ingen ska omkomma eller skadas allvarligt till följd av brand."

Sverige	Stockholms stad	Trafikförvaltningen	Trafikförvaltningen	Bussterminalen i
Målen för vår säkerhet	Trygghets- och säkerhetsprogram	Övergripande trafiksäkerhetsmål	Riktlinjer Brandskydd i byggnad, anläggning och fordon	Katarinaberget
• Värna befolkningens liv & hälsa • Värna samhällets funktionalitet • Värna vår förmåga att upprätthålla grundläggande värden som demokrati, rättssäkerhet & mänskliga fri- och rättigheter	• Värna om människa, miljö och egendom • Säkerställa samhällets funktionalitet, även vid oönskade händelser • Stärka förmågan att upprätthålla våra grundläggande värden, demokrati, rättssäkerhet och mänskliga fri- och rättigheter	• Ingen människa ska skadas allvarligt eller dödas till följd av TF-trafiken.	• Säkerheten för resenärer, personal och tredje man ska fortsatt vara hög och löpande utvecklas där det bedöms rimligt och motiverat. Det långsiktiga målet är att ingen ska omkomma eller skadas allvarligt till följd av brand.	

Figur 1. Några övergripande mål avseende säkerhet.

Dessa övergripande mål, se Figur 1, är på olika sätt formulerade som ett hänsynstagande till *säkerhet*. Hur säkerhet förhåller sig till begrepp som risk, riskbedömning, individrisk och samhällsrisk är inte alltid tydligt, vilket kan bidra till att resultaten ibland upplevs som svåra att ta till sig och omsätta i planerings-sammanhang. Nedan ges därför en kort introduktion till begreppens innebörd och hur de används i den här rapporten. Därefter presenteras i korthet några områden som är väsentliga vid framtagande av säkerhetsmål, såsom principer för säkerhetsmål, riskacceptanskriterier, riskreducerande åtgärder och riskperception.

2.1 Riskbegreppet

Begreppet *risk* kan ha olika betydelser beroende på sammanhang. En vanligt förekommande definition, som ofta nyttjas i ingenjörsmässiga sammanhang, innebär att risk ses som sannolikheten för en olycka i kombination med dess negativa konsekvenser, se ytterligare förklaring i Bilaga A. Den definitionen nyttjas i detta dokument.

Riskhantering kallas ibland den process som omfattar att identifiera, analysera, värdera och hantera oönskade händelser (risker) som hotar att vi kan uppnå våra mål. I detta fall handlar målet om att uppnå en tillräcklig nivå av *säkerhet* utifrån samhällets perspektiv.

En *riskbedömning* är en delmängd i riskhanteringsprocessen som handlar om att identifiera, analysera och värdera risker för att avgöra om det finns ett behov av åtgärder för att reducera riskpåverkan. För att uppnå riskreduktion och slutföra riskhanteringsprocessen krävs att bedömningen är kopplad till ett beslutsfattande som

⁸ Trafikförvaltningen (2015) *Riktlinje för brandskydd i byggnad, anläggning och fordon*. SL-S-419628. 2015-02-09 Rev2. Trafikförvaltningen, SLL.

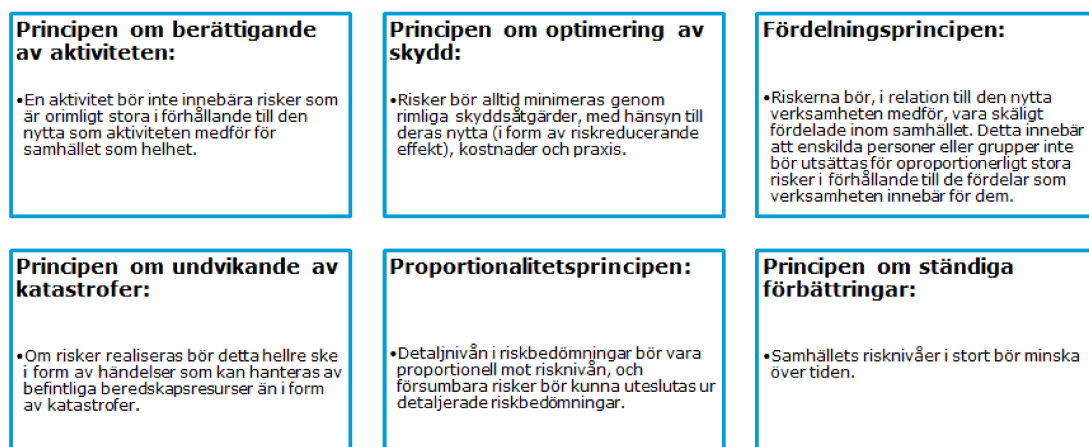


leder till en implementering av eventuella åtgärder och därefter uppföljning av effekten av åtgärderna.

2.2 Principer för säkerhetsmål

Att avgöra om en anläggning eller en verksamhet är "tillräckligt säker" innebär att avgöra om ett valt säkerhetsmål är uppfyllt. Det handlar med andra ord om att ta ställning till och fatta beslut rörande riskpåverkan och behov av åtgärder, dvs. att följa flödet i riskhanteringsprocessen.

Uppbyggnaden av säkerhetsmål har internationellt inom många sektorer⁹, såsom kollektivtrafik, kärnkraft, processindustri, flygtrafik, vägtrafik, sjöfart, sjukvård med flera, utformats för att på olika sätt uppfylla de grundläggande principer som presenteras i Figur 2.



Figur 2. Grundprinciper för uppbyggnaden av säkerhetsmål

Principerna bedöms vara användbara som en utgångspunkt för utformning av det aktuella säkerhetsmålet. Det är med andra ord rimligt att ett säkerhetsmål bemöter samtliga av dessa principer och det föreslås att dessa tillämpas för bussterminalen.

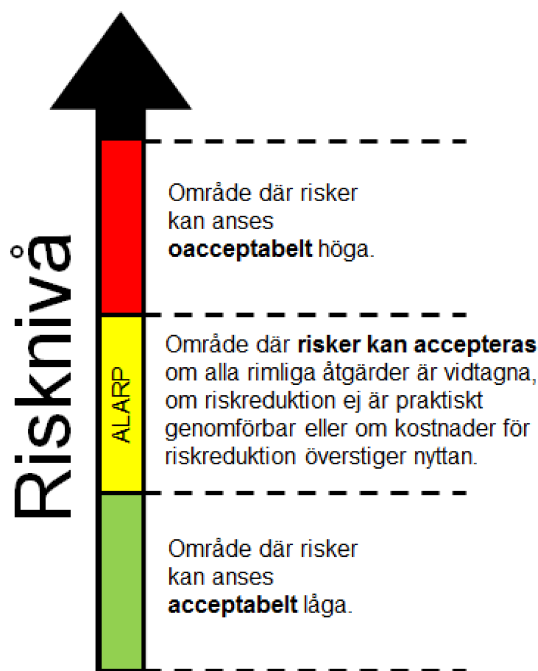
Ett sätt att konstruera ett säkerhetsmål som kan bemöta ovanstående principer är att formulera riskacceptanskriterier med kvantitativa riskmått. Fördelen med kvantitativa riskmått är att de är mätbara, jämförbara, kommunicerbara och att de möjliggör en konsekvent hantering av säkerheten över tid. Kvantitativa riskmått medför att en riskacceptansnivå kan anges/väljas. Principiellt innebär det att en risknivå över denna är oacceptabelt hög (och att säkerheten är för låg), medan en risknivå under riskacceptansnivån betraktas som acceptabelt låg (och att säkerheten är tillräckligt hög). Inom många tillämpningsområden¹⁰ har denna princip/modell utvidgats till att också innehålla ett område mellan acceptabel och oacceptabel risk där det inte direkt går att säga om risken är acceptabel eller ej. Detta område kallas ibland för ALARP

⁹ DNV (2014) *Risk level and Acceptance Criteria for Passenger Ships. First interim report, part 2: Risk Acceptance Criteria*. Doc.no: 18KJ9LI-6. EMSA/OP/10/13. European Maritime Safety Agency.

¹⁰ DNV (1997). *Värdering av risk*. Karlstad: Räddningsverket (idag MSB).



(As Low As Reasonably Practicable) och innebär att risker kan accepteras om alla rimliga åtgärder vidtas, se Figur 3. Vad som ska anses rimligt kan till exempel utvärderas med hjälp av kostnad/nytta-analyser.



Figur 3. Möjlig princip för riskvärdering vid tillämpning av kvantitativa riskmått.

Genom att studera de två riskmått *individrisk* och *samhällsrisk* utifrån en modell som inkluderar ALARP-området kan de tidigare nämnda grundläggande principerna (se Figur 2) bemötas på ett tillfredsställande sätt.

Individrisk är sannolikheten (ofta presenterad som frekvensen per år) för att en fiktiv person som ständigt befinner sig på en specifik plats, eller deltar i en specifik aktivitet, omkommer. Individrisken tar ingen hänsyn till hur många personer som kan påverkas av skadehändelsen. Syftet med riskmåttet kan vara att tillse att enskilda individer inte utsätts för oacceptabelt höga risker. Ytterligare beskrivning av individriskmåttet finns i Bilaga A.

Samhällsrisk är sannolikheten, ofta presenterad som frekvensen per år, för att ett visst antal personer omkommer till följd av en olycka. Samhällsriskmåttet tar hänsyn till befolkningstäthet, dvs. beaktar hur stora konsekvenserna kan bli med avseende på antalet personer som påverkas vid olika skadescenarier. Ytterligare beskrivning av samhällsriskmåttet finns i Bilaga A.

2.3 Riskacceptanskriterier

De övergripande målbilder avseende säkerhet som nämnts ovan inkluderar inte några konkreta förslag på riskacceptanskriterier för individ- eller samhällsrisk och innehåller alltså inte något stöd i tillämpningen av kvantitativa riskmått. Visst stöd finns framtaget från Myndigheten för samhällsskydd och beredskap (MSB)¹⁰ och



Länsstyrelsen i Stockholms län¹¹. Detta innebär att ansvaret för att ta ställning till riskpåverkan överlämnas till den enskilde aktören eller det enskilda projektet.

Avsaknaden av riskacceptanskriterier medför även svårigheter med att värdera om risknivån är lämplig eller ej. Det är svårt att med stöd av riskanalysen som verktyg få en indikation på om ytterligare säkerhetshöjande åtgärder är nödvändiga. Detta faktum är något som Expertgruppen¹² samt Storstockholms brandförsvär¹³ tidigare påtalat för det aktuella projektet.

Stockholms stad har inte tagit ställning i frågan utöver en allmänt hållen kravspecifikation¹⁴ framtagen tillsammans med Storstockholms brandförsvär som anger att *"det ska tydligt framgå om riskerna är acceptabla både ur individ- och samhällssynpunkt"*. I strategiskt styrande dokument såsom översiktsplanen¹⁵ med tillhörande miljökonsekvensbeskrivning¹⁶ eller stadens trygghets- och säkerhetsprogram¹⁷ behandlas inte frågeställningen om faktiska risknivåer vidare. Avsaknaden av både statligt och kommunalt ställningstagande innebär att frågan om hur olycksrisker ska beskrivas och värderas kan variera från fall till fall. Detta gäller riskhantering genom hela planprocessen – från bedömning av om olycksrisker kan medföra betydande miljöpåverkan till värdering av åtgärdsbehov samt slutligen till den samlade bedömningen och avvägningar som sker mellan olycksrisker och andra intressen.

Trafikförvaltningens trafiksäkerhetsmål anger inte heller konkreta riskacceptanskriterier, men kan tolkas som en tydlig inriktning mot principen om ständiga förbättringar på ett motsvarande sätt som i Nollvisionen¹⁸ för vägtrafiken i Sverige.

Även om explicita kriterier inte finns fastställda för riskpåverkan i samband med planprocessen, så fattas fortlöpande beslut av t.ex. Länsstyrelsen om att överpröva, eller låta bli att överpröva, detaljplaner där även riskpåverkan utgör del av den samlade bedömningen. På samma sätt godkänner även Länsstyrelsen

¹¹ Länsstyrelsen i Stockholms län (2003): *Risikanalyser i detaljplaneprocessen – vem, vad, när & hur?* Rapport nr 2003:15.

¹² Olsson et al (2015) *Granskning av projekt Slussen*. Rapport från Expertgruppen. Stockholm 2015-01-31.

¹³ Carlsson, B. & Langéen, H. (2011) *"Synpunkter och kommentarer på genomförd riskoch sårbarhetshantering rörande nybyggnation av Slussen"*, Storstockholms brandförsvär, 2011-01-31.

¹⁴ Stockholms stad: *Krav på riskutredningar i detaljplaner*. Stockholms stad och Storstockholms brandförsvär.

¹⁵ Stockholms stad (2010): *Promenadstaden, översiktsplan för Stockholms stad*. Antagen av kommunfullmäktige 15 mars 2010.

¹⁶ Stockholms stad (2008): *Stockholms översiktsplan. Samrådsunderlag, oktober 2008. Bilaga Miljökonsekvensbeskrivning*. Oktober 2008, SBK 2008:5.

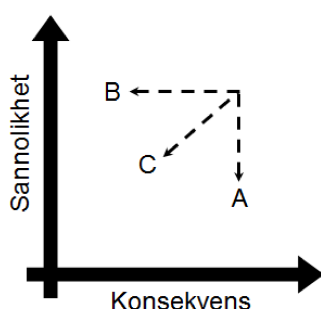
¹⁷ Stockholms stad (2013): *Trygghets- och säkerhetsprogram för Stockholms stad 2013-2016*. Fastställt av kommunfullmäktige april 2013.

¹⁸ Trafikverket (2015) Elektronisk: hämtad <http://www.trafikverket.se/Privat/Trafiksakerhet/Vart-trafiksakerhetsarbete/Trafiksakerhetsmal/Nollvisionen/> den 2015-06-04.

miljökonsekvensbeskrivningar för bland annat väg- och järnvägsplaner och även där ingår riskpåverkan som en del i den samlade bedömningen. Länsstyrelsens bedömningsgrunder är i dessa situationer inte fullt ut transparenta utan kan variera från projekt till projekt.

2.4 Riskreducerande åtgärder

Riskvärderingsprincipen (se Figur 3) innebär att för uppfyllande av ett valt säkerhetsmål krävs att åtgärder vidtas om risknivån hamnar i det oacceptabelt höga området. För risker som hamnar inom ALARP-området måste alla rimliga åtgärder vidtas, med hänsyn till ett kostnad-nytta-perspektiv. Syftet med åtgärderna är att minska risknivån på ett eller annat sätt. Med den definition av riskbegreppet som tillämpas i detta sammanhang, följer att riskreducerande åtgärder kan rikta sig mot att antingen minska; sannolikheten (eller frekvensen) för en händelse, konsekvenserna av densamma eller att båda. Figur 4 visar principiellt hur en åtgärd kan minska sannolikheten för en händelse, dess konsekvens eller båda.



Figur 4. Principer för hur en riskreducerande åtgärd påverkar en risknivå med avseende på sannolikheten (Pil A), konsekvensen (Pil B), eller båda (Pil C).

2.5 Kort om riskperception

I samhället värderas risker och vilken nivå som vi anser vara tolerabel på olika vis. Exempel på aspekter som påverkar hur vi uppfattar risk och vilken risk vi accepterar i samhället kan vara tekniska/matematiska, etiska, politiska och samhällsmässiga. Nedan beskrivs ett antal perceptionsfaktorer som har stor påverkan på människors riskuppfattning. Listan är inte heltäckande, men enligt forskning inom området^{19,20} är de såpass dominerande att de ger en bra bild om vad som styr riskvärdering och hur det kan komma sig att det kan finnas stora skillnader i vilka nivåer eller mål som samhället accepterar för olika risker. Indirekt förklarar detta även varför vi är olika benägna att investera för att sänka risknivån ytterligare för olika risker.

Människor har lättare att acceptera en risk när den antagna fördelen med att utsättas för risken från en aktivitet är tydlig²¹. Att färdas med bil upplevs av många som en

¹⁹ Slovic, P. (1987). Perception of risk. Science Vol. 236, No. 4799.

²⁰ Sjöberg, L. (2000). Factors in risk perception. Risk Analysis, Vol. 20, pp. 1-11

²¹ PIARC (2012). *Current practice for risk evaluation for road tunnels*.



nyttofylld aktivitet, vägtrafik skapar däremot en risknivå som inte nödvändigtvis accepteras i andra tekniska system; dessa tekniska system kan ha en mindre uppenbar nytta för gemene man och därmed anses de som mer riskfyllda.

Här kan en annan angränsande aspekt vägas in, nämligen personers möjlighet att känna till en risk. En igenkänning och förståelse för vilka risker olika aktiviteter medför påverkar hur man värderar dem. Likaså en persons möjlighet att faktiskt påverka risken. Här kan finnas skillnader mellan en medarbetare inom bussterminal under mark kontra allmänhetens möjlighet att känna till riskerna. Dessa två har olika mycket kunskap om verksamhetens art, dess risker, dess skyddsåtgärder som finns implementerade, skyltning och hur en olycka i verksamheten kan begränsas, om det är möjligt att begränsa en olyckas utbredning.

Frivillighet är en annan faktor som har betydelse för hur risker uppfattas. Människor har lättare att acceptera frivilliga riskfyllda aktiviteter som t.ex. bergsklättring än vad man har att acceptera påtvingade risker med exempelvis en kemisk industri²¹. Likaså har en person som antingen bor eller arbetar vid en farligt gods-led ingen egen önskan om att det farliga godset ska passera, men man accepterar situationen. Vissa möjligheter till flytt kan finnas, men ett sådant beslut påverkas av fler faktorer än bara frivillighet.

De som exponeras för en risk kan vara olika sårbara. Skillnader i sårbarhet kan diskuteras utifrån ett antal faktorer, bland annat ålder och mobilitet. Kollektivtrafiken är till för att kunna nyttjas av alla, men i delar av kollektivtrafiksystemet kan andelen sårbara personer vara högre eller lägre beroende på vilken systemdel som beaktas. Förutsättningar att evakuera från det farliga är en närliggande perceptionsfaktor till sårbarhetsfaktorn. För att kunna evakuera från en riskkälla krävs tre delar: upptäckt, reaktion och evakuering. Dessa tre kan likaledes bero av ålder och mobilitet, men här kan personens kunskap om riskkällan också vara en bidragande orsak.

Tiden för riskexponering varierar utifrån typ av risk och personers vistelse vid riskkällan. För resor i kollektivtrafik finns skillnad i riskexponering om en person reser sällan eller om personen arbetspendlar. Likaså blir tiden för riskexponering olika vid en industri hanterande farliga ämnen för en boende i närheten kontra en förbipasserande.

Katastrofpotential är en faktor som beskriver hur människor uppfattar möjligheten att riskkällan kan leda till katastrofala förlopp. Inneslutning är en perceptionsfaktor som människor vanligen anser bidra till katastrofpotential och hit kan tunnlar och bergsanläggningar räknas, men även en tågstation, t.ex. Stockholms central, eller en busstation skulle kunna vara delvis täckta och därmed uppfattas som att de har högre katastrofpotential än vad en öppen station skulle ha.

Mediauppmärksamheten för en riskkälla kan variera beroende på lokaliseringen av riskkällan; befinner den sig bredvid ett stort obebyggt område eller bredvid en skola? Även vilken typ av konsekvens som kan uppkomma skulle värderas olika; mindre utsläpp tar inte lika mycket utrymme i media som ett stort utsläpp skulle göra.



Slutligen kan uppfattningen om en risk är naturlig eller konstgjord bidra till människors uppfattning av riskkällan. En tunnel kan uppfattas som konstruerad och bidrar därmed till en förhöjning av oron för risk, även om tunneln rent tekniskt är utrustad med apparatur som syftar till att upptäcka en farlig händelse och sedan reducera konsekvensen av det farliga; denna apparatur kan anses koppla till tidigare beskriven faktor om personers kunskap om riskkällan. Jämför tunneln med en väg i tätbebyggt område: vägen är liksom tunneln konstruerad och inte naturligt skapad. Därtill kan flervåningshus finnas på vägens sidor, men överblickbarheten av vägen och omgivningen är större än vad som kan sägas är fallet i en tunnel och kan därför bidra till att människor uppfattar en väg som mer naturlig.

3 Metod

Utifrån ovan nämnda grundprinciper för uppbyggnaden av säkerhetsmål (se Figur 2) konstateras att riskacceptanskriterier för riskmåttens individ- och samhällsrisk bör utgöra en central del av ett säkerhetsmål för bussterminalen. Riskacceptanskriterier kan användas för att avgöra om risknivån är godtagbar (acceptabel) eller om ytterligare åtgärder är nödvändiga. Nedan presenteras några möjliga tillvägagångssätt för att välja en rimlig nivå på sådana riskacceptanskriterier. Därefter presenteras det val av tillvägagångssätt som görs för bussterminalen i Katarinaberget.

3.1 Möjliga tillvägagångssätt för att välja nivå

Möjliga tillvägagångssätt för att välja en nivå för bussterminalens riskacceptanskriterier kan utgöras av de alternativ som redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Sammanställning över möjliga tillvägagångssätt för att välja nivå för riskacceptanskriterier.

	Beskrivning av tillvägagångssätt	Kommentar
A	Utgå från gällande praxis avseende riskacceptanskriterier för underjordiska bussterminaler	Trafikering av undermarksanläggningar med bussar som drivs med fordonsgas är en relativt ny företeelse både nationellt och internationellt. Ingen vedertagen praxis för tillämpliga riskacceptanskriterier har identifierats.
B	Utgå från skadedata (olycksstatistik) för befintliga jämförbara anläggningar och ange om riskacceptanskriteriet ska antingen motsvara säkerheten, vara högre eller vara lägre än i det historiska utfallet.	Det saknas i dagsläget olycksstatistik avseende trafikering av liknande undermarksanläggningar med bussar som drivs med fordonsgas. Däremot finns exempel på olyckor som inträffat på ytvägnätet, som påvisar att olika scenarier med potentiellt stora konsekvenser kan uppkomma.
C	Jämför med tillämpade riskacceptanskriterier för andra typer av anläggningar eller verksamheter i andra sektorer inom Sverige eller internationellt.	Det finns en rad olika acceptanskriterier som tillämpas inom olika sektorer i Sverige och internationellt. En jämförelse måste beakta de varierande förutsättningar som gällt vid framtagande av de olika acceptanskriterierna.



D	Jämför med allmän dödlighet i populationen (t.ex. naturliga bakgrundsrisker eller transportrisker) och avgör utifrån det vilken riskacceptansnivå som ska tillämpas för anläggningen.	Metoden bedöms vara komplicerad att tillämpa som enda utgångspunkt för val av acceptanskriterier om stora osäkerheter i resultaten ska undvikas. Jämförelsen med bakgrundsrisker bedöms dock kunna användas vid rimlighetskontroll och diskussioner kring valda nivåer.
---	---	---

3.2 Förslag på metod för att kvantifiera säkerhetsmålet

Tillvägagångssättet som bedöms lämpligt utifrån givna förutsättningar är att tillämpa alternativ C som utgångspunkt med D som en kompletterande rimlighetskontroll (se Tabell 1). Det innebär att först görs en jämförelse med tillämpade risk-acceptanskriterier för andra typer av anläggningar och verksamheter i andra sektorer inom Sverige och internationellt. I jämförelsen ingår att beakta de varierande förutsättningar som gäller vid framtagandet av kriterierna. Där görs också en jämförelse med avseende på de tidigare nämnda riskperceptionsfaktorerna för att söka argument för om det finns skäl att öka eller minska nivån för bussterminalen i förhållande till den eller de nivåer som identifieras och bedöms vara tillämpbara.

En rimlighetskontroll genomförs därefter med en jämförelse mot både bakgrundsrisker och dödlighet inom andra transportslag och aktiviteter.

3.2.1 Individrisk

För individrisk används ett aktivitetsbaserat riskmått, dvs. sannolikheten att omkomma per tillfälle som byte sker i bussterminalen. Att använda ett platsspecifikt riskmått bedöms inte vara lika relevant i ett sammanhang där ett flöde av människor är mer dominerande som princip än att personer vistas på en specifik plats varaktigt. Ett aktivitetsbaserat riskmått möjliggör jämförelse med en rad andra transportslag och aktiviteter med liknande förutsättningar och kan användas vid rimlighetskontrollen som presenteras i kapitel 6.

3.2.2 Samhällsrisk

Eftersom olyckor med fordonsgas har en potential att påverka flera människor finns behov av att inkludera samhällsrisk som en komponent i säkerhetsmålet. Samhällsrisken uttrycks i de allra flesta branscher som en F/N-kurva eller en medelrisk¹⁰.

Beroende på vilken sektor som tas utgångspunkt i kan det sedan vara nödvändigt att skala kriteriet för att det skall vara tillämpligt för bussterminalen. Det kan t.ex. röra sig om vilken storlek på geografiskt område som kriteriet omfattar eller hur många personer som exponeras för risken. Att jämföra risknivån i bussterminalen med transportsektorn för ett helt land blir inte lika relevant som att jämföra med en bytespunkt eller en kilometer av en anläggning.

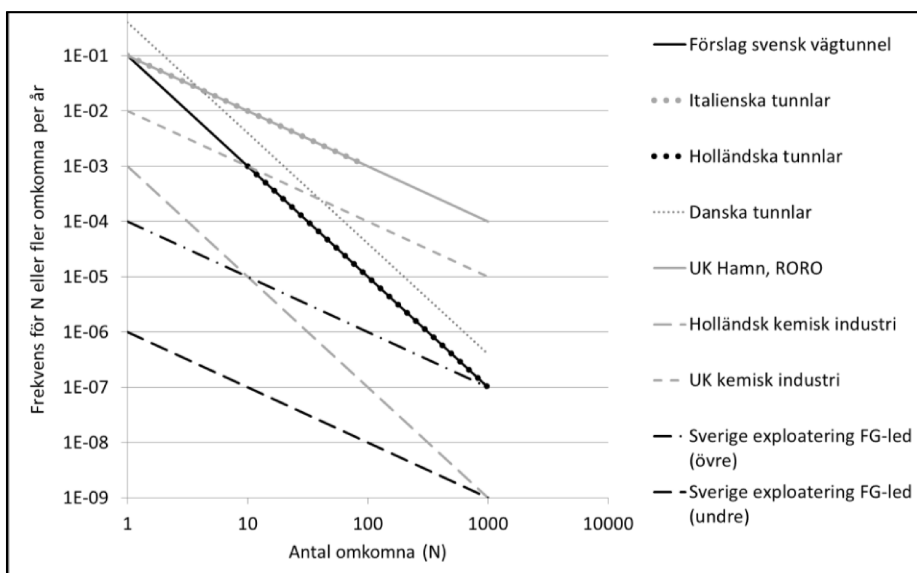


4 Analys

I detta kapitel genomförs en analys utifrån det valda tillvägagångssättet. Först redovisas en genomgång av nationella och internationella riskacceptanskriterier. Därefter följer en jämförelse mellan riskperceptionsfaktorer för en underjordisk bussterminal och några andra tillämpningsområden.

4.1 Genomgång av nationella och internationella kriterier

Inom flera sektorer tillämpas kvantitativa acceptanskriterier för att beskriva säkerhetsmål. En nationell och internationell utblick har gjorts för att undersöka vilka nivåer som tillämpas. I Figur 5 redovisas ett flertal exempel på nivåer som tillämpas inom olika sektorer i olika länder^{22,23}.



Figur 5. Exempel på kvantitativa acceptanskriterier från olika länder inom olika sektorer

En slutsats från jämförelsen är att det finns en stor variation mellan olika länder inom en och samma sektor. Variationen är även stor mellan olika sektorer inom samma land. Det medför att det finns ett stort spektrum med acceptanskriterier och skapar vissa utmaningar med att välja något som är lämpligt för den aktuella anläggningen.

För att hitta en lämplig nivå studeras därför de bägge alternativ som finns framtagna och tillämpade för svenska förhållanden samt att en jämförelse görs av de väsentliga faktorer som påverkar vilken risk som tolereras i samhället mellan bussterminalen och de bägge nivåerna.

²² CCPS (2009). Guidelines for Developing Quantitative Safety Risk Criteria.

²³ DNV (2014) *Risk level and Acceptance Criteria for Passenger Ships. First interim report, part 2: Risk Acceptance Criteria*. Doc.no: 18KJ9LI-6. EMSA/OP/10/13. European Maritime Safety Agency.



Det ena exemplet hämtat från svenska förhållanden utgörs av praxis vid exploatering intill farligt gods-leder. Denna praxis vid riskvärderingen är att använda Det Norske Veritas (DNV) förslag på riskkriterier¹⁰.

Det andra exemplet är framtaget i samband med godkännandeprocessen för en svensk vägtrafiktunnel där krav på riskvärdering ställs i lagstiftningen, men där det ännu inte finns vägledning om vilken nivå som gäller. Information om acceptanskriterierna för detta exempel är hämtat genom att begära ut handlingar om anläggningen från Transportstyrelsen²⁴.

4.2 Jämförelse av faktorer som påverkar riskuppfattning

Eftersom nivåerna i de bägge identifierade svenska exemplen skiljer sig åt görs en genomlysning av hur faktorerna som presenterades i avsnitt 2.5 ser ut. I tabellen nedan görs en relativ jämförelse av bussterminalen med både vägtunnel samt exploatering nära farligt gods-led/farlig verksamhet och vägtunnel; en grov bedömning görs av om skillnader i perceptionsfaktorer bidrar till att en högre eller lägre risknivå bedöms vara relevant för verksamheten.

Tabell 2. Jämförelse av faktorer som påverkar riskperception för bussterminal och vägtunnel respektive för bussterminal och exploatering intill farligt gods-led.

	Vägtunnel (stadsmotorled) jämfört med bussterminal	Exploatering vid farligt gods- led jämfört med bussterminal.
Möjlighet att känna till risken	~	~
Möjlighet att påverka risken	~	-
Nytta av den riskfyllda aktiviteten	~	-
Frivillighet	~	-
Sårbarhet hos dem som exponeras	~	-
Förutsättningar att evakuera från det farliga	~	~
Katastrofpotential	~	~
Mediauppmärksamhet	~	~
Naturlig eller konstgjord risk	~	~

- + Högre riskacceptans jämfört med bussterminal
- Lägre riskacceptans jämfört med bussterminal
- ~ Likvärdig riskacceptans jämfört med bussterminal

²⁴ Tillsyn enligt 13 § lag (2006:418) om säkerhet i vägtunnlar av Norra Länken etapp 1, Ärendenr: TSV 2014-3614.



5 Förslag till riskacceptanskriterium för bussterminalen i Katarinaberget

Analysen i föregående kapital visar att ett riskacceptanskriterium som används för svenska vägtunnlar kan vara rimligt att tillämpa för bussterminalen i Katarinaberget. Detta med utgångspunkt i risknivåer som tillämpas för svenska förhållanden, vilka ligger i linje med vad som tillämpas utomlands, samt efter utvärdering av de väsentliga perceptionsfaktorer som styr hur riskpåverkan uppfattas. I avsnitt 5.1 och 5.2 presenteras hur riskacceptanskriterier för individ- och samhällsrisk för bussterminalen kan uttryckas för att representera en motsvarande nivå.

5.1 Förslag till individriskkriterium

För individrisknivån görs ett överslag på sannolikheten att omkomma till följd av arbetspendling genom en tunnelanläggning. Överslaget beräknades utifrån uppgifter om riskacceptanskriteriet som hämtas från handlingar inlämnade till Transportstyrelsen²⁴ i samband med godkännande av aktuell vägtunnel:

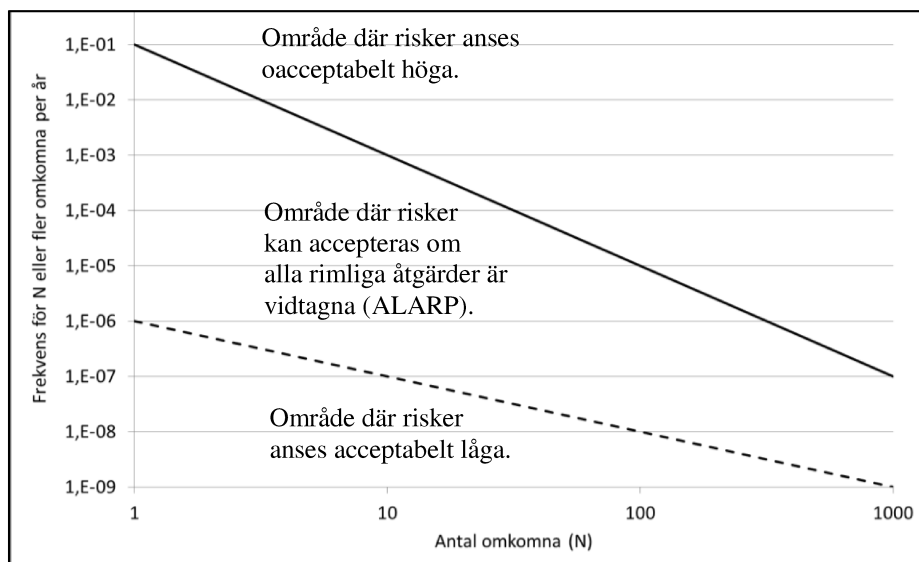
- Antal personkm: 170 000 000 / år
- Maximalt antal omkomna per år enligt kriterium för anläggningen: 0,46 personer²⁵
- Antal km per år vid arbetspendling 200 dagar: 800 km (dvs. antaget ca 2 km per enkel resa)
- Maximal sannolikhet att omkomma till följd av arbetspendling i modern trafiktunnel längs motortrafikled i storstadsmiljö: $2,2 \cdot 10^{-6}$ /år

5.2 Förslag till samhällsriskkriterium

Förslaget till samhällsriskkriterium för bussterminalen presenteras i Figur 6. Vid tillämpning av riskacceptanskriteriet i bussterminalen kan det vara nödvändigt med anpassning eller skalning. Exemplet från svensk vägtunnel avser en vägsträcka på cirka 1000 meter och det har uppskattats att vid tät trafik så befinner sig ungefär 600-700 personer längs denna sträcka.

I bussterminalen som i vissa avseenden kan ses som vägtunnelliknande är längden motsvarande 800 meter och cirka 1000 personer vistas på eller i nära anslutning till busskörytan. Denna bedömning förutsätter då att trafikytorna i bussterminalen är avskilda från resenärsytorna och att personer inne i vänthallen inte utsätts för risk.

²⁵ Som acceptanskriterium för anläggningen tillämpas både F/N kurva samt sannolikheten för dödsfall i det svenska vägnätet, vilket är 0,0027 dödsfall per miljon fordonskilometer. Med tunnelns trafikarbete om 170 miljoner fordonskilometer motsvarar det 0,46 dödsfall per år (dvs. $3,3 \cdot 10^{-2}$ per km och år). Beräknas maximalt förväntat antal omkomna från övre acceptansnivån i F/N-kurvan motsvaras det av ca 10 omkomna per år för vägtunneln. Bägge kriterierna måste uppfyllas, dvs. varken medelrisken 0,46 dödsfall per år eller övre F/N-kurvan får överskridas.



Figur 6. Förslag till samhällsriskkriterium för bussterminalen.

Under dessa förutsättningar bedöms därför bussterminalen i grova drag motsvara samma storlek som 1 km tunnelanläggning och motsvarande antal personer som nyttjar och exponeras för risk. Därför bedöms i detta skede inte någon ytterligare skalning eller anpassning av kriteriet vara nödvändigt.

Som komplement till F/N-kurvan föreslås en maximal medelrisk på $3,3 \cdot 10^{-2}$ omkomna per år vilket ger en motsvarande säkerheten som på det svenska vägnätet i likhet med förslaget till acceptanskriterium för en svensk vägtunnel.

I det förslag som finns presenterat för vägtunnlar finns enbart en övre nivå angiven. Det innebär att förslaget endast anger att ovanför given nivå är risken oacceptabelt hög. Mot bakgrund av de grundläggande principer för säkerhetsmål som redovisas i bakgrundsavsnittet bedöms det lämpligt att formulera kriterier som både möjliggör att ett rimlighetsperspektiv används såväl som att belysa principen om ständiga förbättringar.

Detta kan göras genom att definiera ett område under det med oacceptabelt hög risk: ett ALARP-område, se Figur 3. Principen om ständiga förbättringar medför att det bedöms lämpligt att den lägre nivån på detta område sätts relativt lågt. Denna utredning föreslår att denna nivå sätts motsvarande den lägre nivån för DNV-kriteriet¹⁰ som ofta används vid exploatering utmed transportleder för farligt gods.



6 Rimlighetskontroll

I detta kapitel presenteras en rimlighetskontroll av de föreslagna riskacceptanskriterierna för individ- och samhällsrisk.

6.1 Individrisk

För att jämföra det aktivitetsbaserade riskacceptanskriteriet för individrisk kan jämförelse göras med andra aktiviteter, för att få en känsla för storleksordningen. Viktigt att ha i åtanke är att nivån som samhälle och individer accepterar styrs av perceptionsfaktorerna som redovisats ovan.

Ytterligare en relevant jämförelse är att studera sannolikheten att omkomma med olika transportslag som motsvarar $2,2 \cdot 10^{-6}$:

- Färdas 21 km med motorcykel²⁶
- Promenera 58 km²⁷
- Cykla 32 km²⁸
- Färdas 798 km med bil²⁶
- Färdas 3460 km med jetflygplan²⁸
- Färdas 21 000 km med tåg²⁶

För att sätta detta i relation till andra risker så listas risken för att omkomma på olika arbetsplatser i Tabell 3. Det går att konstatera att individrisknivån $2,2 \cdot 10^{-6}$ /år understiger flera risker som många människor normalt årligen utsätter sig för.

²⁶ Spiegelhalter, D. (10 February 2009). "230 miles in a car equates to one micromort: The agony and Ecstasy of risk-taking". The Times (London).

²⁷ Understanding Uncertainty. Retrieved 2013-08-24.

²⁸ Wilson, R (February 1979). "Analyzing the Risks of Daily Life". Technology Review.



Tabell 3. Exempel på årlig individrisk till följd av olika aktiviteter²⁹.

Dödsorsak	Årlig individrisk
Träffas av blixten och omkomma	$1,0 \cdot 10^{-7}$
Omkomma på grund av brand	$1,4 \cdot 10^{-5}$
Arbetsolycka (avser personer som arbetar heltid)	$1,3 \cdot 10^{-5}$
Hem- och fritidsolycksfall	$2,2 \cdot 10^{-4}$
Alla dödsorsaker sammantaget för personer 20-40 år gamla	$1,0 \cdot 10^{-3}$
Alla dödsorsaker sammantaget för personer 60 år gamla	$1,0 \cdot 10^{-2}$
Aktuell studie (färdsätt, kön, ålderskategori)	Årlig
Här beskriv de som har högre risk än $1,0 \cdot 10^{-5}$	individrisk
Bil, man, 15-24 år	$8,2 \cdot 10^{-5}$
Bil, man, 65-84 år	$7,4 \cdot 10^{-5}$
Bil, man, 25-64 år	$5,1 \cdot 10^{-5}$
Bil, kvinna, 65-84 år	$3,2 \cdot 10^{-5}$
Bil, kvinna, 15-24 år	$2,4 \cdot 10^{-5}$
Gång, man, 65-84 år	$2,3 \cdot 10^{-5}$
Cykel, man, 65-84 år	$2,1 \cdot 10^{-5}$
Bil, kvinna, 25-64 år	$1,9 \cdot 10^{-5}$
Gång, kvinna, 65-84 år	$1,3 \cdot 10^{-5}$
MC, man, 25-64 år	$1,3 \cdot 10^{-5}$
Moped, man, 15-24 år	$1,0 \cdot 10^{-5}$

6.2 Samhällsrisk

F/N kurvor kan upplevas svåra att tolka och jämföra, bl.a. genom att skalorna ofta är logaritmiska och kurvorna kan ha olika lutning. För att underlätta en jämförelse mellan de olika nivåerna som har identifierats presenteras en beräkning av den s.k. medelrisken, dvs. det förväntade antalet döda per år som nivån innebär. I tabell 4 har en sortering gjorts så att den nivå som är högst presenteras överst.

Tabell 4. Maximalt förväntat antal omkomna per år (medelrisk) enligt riskacceptanskriterium för olika länder inom olika sektorer.

Land och sektor	Förväntat antal omkomna per år (medelrisk)
UK Hamn, RORO (per fartyg)	$6,9 \cdot 10^{-1}$
Italienska tunnlar (per km)	$4,6 \cdot 10^{-1}$
Danska vägtunnlar (per km)	$4,0 \cdot 10^{-1}$
UK kemisk industri	$6,9 \cdot 10^{-2}$
Förslag svensk vägtunnel (per km)	$9,9 \cdot 10^{-2}$ resp $3,3 \cdot 10^{-2}$
Holländska vägtunnlar (per km)	$9,9 \cdot 10^{-3}$
Holländsk kemisk industri	$9,9 \cdot 10^{-4}$
Sverige exploatering FG-led övre (per km)	$6,9 \cdot 10^{-4}$
Sverige exploatering FG-led lägre (per km)	$6,9 \cdot 10^{-6}$

²⁹ Tyréns (2011), Riskmått för hela resan, Malmö.



Det kan konstateras att den medelrisk som det föreslagna samhällsriskkriteriet innebär som tangerar övre kriteriet för F/N-kurvan motsvaras av $9,9 \cdot 10^{-2}$ omkomna per år och km vägtunnel medan det kompletterande kriteriet baserat på sannolikheten för dödsfall i det svenska vägnätet motsvarar $3,3 \cdot 10^{-2}$ omkomna per år och km vägtunnel. Tillämpas F/N-kurvekriteriet på samma vis som i Holland, där enbart olyckor med $N=10$ eller fler värderas mot kriteriet ger de ca $9,9 \cdot 10^{-3}$ förväntat antal omkomna per år och km. Sammanfattningsvis bedöms det föreslagna kriteriet ligga i samma storleksordning som övriga europeiska vägtunnlar, t.ex. Holland, Italien och Danmark. Medelrisken är samtidigt högre än vissa kriterier som tillämpas inom kemisk industri och exploatering utmed transportleder för farligt gods.

7 Slutsatser

Mot bakgrund av att explicita säkerhetsmål saknas för den aktuella typen av anläggning så har ett specifikt förslag tagits fram för bussterminalen i Katarinaberget.

Säkerhetsmålet har kvantifierats genom riskacceptanskriterier för riskmåten individ- och samhällsrisk. Kvantifiering bygger på en jämförelse med riskacceptanskriterier för andra typer av anläggningar och verksamheter inom andra sektorer både nationellt och internationellt. En rimlighetskontroll har utförts vilken visar på att säkerhetsmålets risknivå är lägre eller i samma storleksordning som för många andra motsvarande risker i samhället, t.ex. i andra transportsystem.

Förslaget till riskacceptanskriterium har presenterats i kapitel 5 och består av en övre och en undre FN-kurva. Den högst tillåtna risknivån motsvarar nivån för individ- och samhällsrisk i en svensk modern vägtunnel. För att förslaget skall möta upp mot grundprinciperna för säkerhetsmål som redovisas i avsnitt 2.2 behövs ett fortlöpande arbete med ständiga förbättringar för att sänka risknivån. I det föreslagna kriteriet ingår ett s.k. ALARP-område inom vilket det krävs ett sådant fortlöpande arbete. Det kan t.ex. handla om administrativa och organisatoriska åtgärder eller tekniska åtgärder för själva bussflottan. Den undre nivån i ALARP-området motsvaras av gränsen för var risker anses vara acceptabelt låga vid exploatering intill farligt gods- leder i Sverige.

Som komplement till F/N-kurvan föreslås en maximal medelrisk på $3,3 \cdot 10^{-2}$ omkomna per år vilket ger en motsvarande säkerheten som på det svenska vägnätet i likhet med förslaget till acceptanskriterium för en svensk vägtunnel.



Bilaga A – Definitioner

Riskbegreppet

Begreppet risk avser i denna utredning kombinationen av sannolikheten för en händelse och dess konsekvenser. Sannolikheten anger hur troligt det är att en viss händelse kommer att inträffa och kan beräknas om frekvensen, dvs. hur ofta något inträffar under en viss tidsperiod, är känd.

Sannolikhet och frekvens används ofta synonymt, trots att det finns en skillnad mellan begreppen. Frekvensen uttrycker hur ofta något inträffar under en viss tidsperiod, t.ex. antalet bränder per år, och kan därigenom anta värden som är både större och mindre än 1. Sannolikheten anger istället hur troligt det är att en viss händelse kommer att inträffa och anges som ett värde mellan 0 och 1. Kopplingen mellan frekvens och sannolikhet utgörs av att den senare kan beräknas om den första är känd.

Individrisk och samhällsrisk

Individrisk är sannolikheten (ofta presenterad som frekvensen per år) för att en fiktiv person som ständigt befinner sig på en specifik plats, t.ex. på ett visst avstånd från en industri eller transportled, omkommer. Individrisken är därför platsspecifik och tar ingen hänsyn till hur många personer som kan påverkas av skadehändelsen. Syftet med riskmättet kan vara att tillse att enskilda individer inte utsätts för icke-tolerabla risker.

Samhällsrisk är sannolikheten (ofta presenterad som frekvensen per år) för att ett visst antal personer omkommer till följd av en olycka. Samhällsriskmättet tar hänsyn till befolkningstäthet, dvs. beaktar hur stora konsekvenserna kan bli med avseende på antalet personer som påverkas vid olika skadescenarier. Hänsyn kan därmed tas till befolkningssituationen inom det aktuella området, i form av befolkningsmängd och personstäthet. Hänsyn tas även till eventuella tidsvariationer, som t.ex. att personstätheten i området kan vara hög under en begränsad tid på dygnet eller året och låg under andra tider. Samhällsriskens redovisas ofta med en F/N-kurva (Frequency/Number) som visar den ackumulerade frekvensen för N eller fler omkomna till följd av de antagna olycksscenarierna. I F/N-kurvan illustreras hur ofta olyckor sker med ett givet antal omkomna personer, och det går således att särskilja på frekvensen av olyckor med en liten konsekvens och olyckor med stor konsekvens.

Medelrisk är ytterligare ett sätt att presentera samhällsrisk, där variationen av konsekvensens storlek för olika inte framgår. Riskmättet utgörs av ett förväntat antal exponerade per år. Exponeringsnivån kan variera, vanligt är att förväntat antal döda per år används. Beräkning av medelrisk görs genom att riskbidraget från samtliga scenarier beräknas genom att frekvensen för scenariot multipliceras med dess konsekvens. De olika scenariernas bidrag summeras sedan och detta utgör den beräknade medelrisken. Vid framtagande av riskprofil används istället samtliga scenariers frekvens och konsekvens var för sig och dessa plottas in i ett så kallat F/N-diagram med logaritmerade värden på axlarna. Frekvenserna, F, kumuleras så att de motsvarar frekvensen för N eller fler exponerade.



Bilaga B – Underlag till samrådsredogörelse

Kort redogörelse för vilka myndigheter och andra intressenter som säkerhetsmålet samrått med under framtagandet.

Räddningstjänsten (Storstockholms brandförsvär)

Ett flertal möten har hållits med Storstockholms brandförsvär (SSBF) vid framtagandet av säkerhetsmålet. SSBF har vid flera tillfällen kommit med konstruktiva förslag där flertalet inarbetats i denna PM. Några av synpunkterna presenteras nedan för att försöka ge en heltäckande och transparent bild av räddningstjänstens synpunkter, tillsammans med ett bemötande från projektet genom kortfattade kommentarer i kursiverad stil för vissa av punkterna.

- Överlag tycker vi att dokumentet har en bra ansats och redogör för en inriktning som vi också förespråkar!
- Är samma risk acceptabel i en knutpunkt för kollektivtrafik som för en vägtunnel?
 - a. Vi tror att en större förståelse finns för vägtrafikens inneboende risker än för de i en knutpunkt för kollektivtrafik.
 - b. Riskacceptansen bör dock rimligen vara högre i bussterminalen än vid bebyggelse utmed transportleder för farligt gods.

Kommentar från projektet: Frågan tangerar själva syftet med utredningen, dvs att det finns ovisshet kring vilket säkerhetsmål som är lämpligt att använda till följd av att det är ovisst vilken risk som ses som acceptabel. Nationella riktlinjer saknas. Utredningen angriper detta problem genom att studera de faktorer som påverkar hur risk upplevs och accepteras i samhället och försöker placera in bussterminalen i förhållande till bebyggelse utmed transportleder för farligt gods och vägtrafikens risker i en tunnelanläggning. Analysen pekar på stora likheter mellan tunnelmiljön och bussterminalens bussköryta/infartstunnel, utan att slå fast att de är exakt lika. Därför föreslås att risknivån i denna del av bussterminalen inte skall överstiga den i en vägtunnel, men att ambitionen skall vara att så långt som ekonomiskt och praktiskt möjligt reducera risken ned till den undre gränsen för transportleder för farligt gods. Det bedöms inte vara praktiskt möjligt att på en glidande skala placera in hur en bussterminal förhåller sig till de bägge anläggningstyperna för att på så vis kunna använda en faktor att multiplicera med för att vikta acceptansnivån så att den blir rättvisande och avspeglar



samhällets faktiska acceptans. Finns underbyggda förslag till sådana kriterier tas de tacksamt emot.

- Kan analysen kompletteras med platsspecifik individrisk?
Vi är inte kritiska till att ni väljer och redovisar ett aktivitetsbaserat riskkriterium. För helhetens skull tror vi dock att det hade varit positivt att även redovisa och resonera kring en platsspecifik individrisk. Inte minst för att besvara frågan från oss som är vana vid platsspecifika analyser.

Kommentar från projektet: Frågan verkar snarare röra själva riskanalysen än säkerhetsmålet. Platsspecifika riskmått finns normalt inte framtagna för tunnlar och inte heller för den tunnel som säkerhetsmålet är baseras på. Därför finns inget relevant referensvärde att föreslå som platsspecifik nivå. Därför ser vi svårigheter med att föreslå ett sådant kriterium.

Att räkna fram den platsspecifika individrisken för anläggningen är möjligt men har i nuläget inte gjorts i systemhandlingsskedet. För att ta fram ett sådant värde krävs en arbetsinsats där nuvarande riskanalys utgör en grund. Det finns tvivel kring relevansen att använda ett sådant riskmått för den aktuella risken. En platsspecifik analys förutsätter att ingen förväntas att utrymma, vilket naturligtvis kommer att leda till konsekvenser för en hel del scenarier. En liknande situation skall uppstå om brandrisker i byggnader utvärderades utan att utrymnings sker, vilket blir följden av att vara platsspecifik. Vilket ytterligare beslutsunderlag ger en platsspecifik individriskanalys för brand av en byggnad om utrymningsstrategin inte tillämpas. Det platsspecifika måttet används primärt vid platser där personer inte förväntas förflytta sig vid en olyckssituation, t.ex. vid bostäder intill transportleder eller kemisk industri. Frågan är vad som går att utläsa ur ett sådant beslutsunderlag och vilka jämförelse som kan göras med individrisk som beräknas vid kemikalieutsläpp där personer är skyddade genom att stanna kvar inne i byggnader.

- Hur övertygade är ni om att NL:s riskkriterier är korrekt satta?
NL är den första tunneln som godkänns av Transportstyrelsen och deras process känns inte helt färdigutvecklad. Vi ser risken att de kommer att revidera sitt synsätt till nästa godkännandeprocess. En analys av redovisade kriterier från NL samt bakomliggande resonemang bör därför vara befogad.

Kommentar från projektet: Vi utgår från nuläget och lägger ingen värdering i om NL är rätt eller fel. Trafikverket och Transportstyrelsen har haft diskussioner kring dem vilket resulterat i att lutningen ändrats från 1,5 till 2.

Framtida förändringar kan inte uteslutas. Någon sådan tidsplan är inte känd och den aktuella vägtunneln står inför godkännande och öppnande inom kort. Det föreslagna kriteriet i vägtunneln ligger i det undre spannet för Europeiska vägtunnlar som styrs av samma EU-direktiv. I flera avseenden är förslaget lägre än många andra riskfyllda aktiviteter. Dessutom har projektet en ambitionsnivå att hamna ordentligt under acceptanskriteriet. I dagsläget finns bakomliggande resonemang om kriterier från Trafikverket inte redovisade eller publicerade.

- Är avgränsningen för acceptanskriteriet korrekt beskrivet?
De flesta av oss accepterar risk endast satt i relation till den uppnådda nyttan. Uppnås ingen nytta accepteras ingen risk osv. Riskacceptans relateras och förknippas därför normalt med en specifik typ av risk/nytta t.ex. kärnkraft/elproduktion eller transporter av farligt gods. I aktuellt fall inkluderas inte de risker som hanteras med vedertagna regelverk som t.ex. brand eller elolyckor. Avgränsningen innebär att endast risker förknippade med biogas som bränsle kommer att värderas mot acceptanskriteriet. Vi tror att en mer korrekt/rättvisande avgränsning därför skulle vara risker förknippade med fordonsbränsle alternativt fordonsgas.

Kommentar från projektet: Nyttan som uppnås är möjligheten att bedriva kollektivtrafik och skapa en bytespunkt i nära anslutning till övrig kollektivtrafik. Denna verksamhet är av stor betydelse och stor nytta för samhället.

Själva kriteriet bör inte avgränsas på annat vis än vad som i nuläget görs i handlingen. Ytterligare avgränsning bör i så fall göras i själva riskanalysen. Kriteriet bör innefatta "stora olyckor" som värderas med ett analytiskt tillvägagångssätt för att få likhet med övriga områden. För en specifik anläggning kan riskerna orsakas av en viss typ av händelser, i vissa delar av anläggningen osv.



Länsstyrelsen i Stockholm

Efter att synpunkterna från räddningstjänsten beaktats har Länsstyrelsen i Stockholm tagit del av förslaget och fått möjlighet att diskutera rapporten med Projekt Slussen samt att ställa frågor. Länsstyrelsen har valt att förmedla sina synpunkter skriftligen via en handläggare vars ståndpunkt på förslaget sammanfattas nedan:

- Jag ser det som positivt att ni börjat med att landa i vilka kriterier det är som ska gälla. Annars är det svårt att jämföra om en framräknad risknivå är ok eller inte.

Genomgången av riskkriterier känns som underbyggd och det ser ut att motiveras på ett bra sätt. Det är rimligt att acceptera en högre risknivå än för tredje man utmed en farligt gods-led då det är ett resecentrum och alla "väljer att vara där" samt drar nytta av funktionen. Sen om det är exakt denna nivå har jag svårt att uttala mig om just nu, men som sagt upplägget verkar bra. Vi kommer senare bedöma dels kriterierna och dels åtgärder samt hur staden tar ställning hela utformningen, det är så att ni måste ta ställning först och ställa krav på projektet med stöd av t ex räddningstjänsten (som är kommunal). I detaljplanearbetet har vi den formella rollen att ta ställning till helheten ur en sammanvägd bedömning där era ställningstaganden och motiveringar väger tungt gällande riskfrågor.

Individriskkriteriet är komplext och kanske inte riktigt relevant på det sättet det används på andra ställen. Detta har vad jag ser även lyfts och tagits hänsyn till.

Som jag ser det är det viktigt att man i senare skede verkligen tar fram de riskmått som man beskriver samt även det medelriskmått som står sist i dokumentet innan bilagan, för att på så sätt få en helhetsbild av riskbilden som man sen ska ta ställning till. Observera även att bara för att man hamnar inom ALARP så är inte det per automatik ok utan åtgärder. Även risknivåer nära det undre acceptanskriteriet behöver hanteras och större krav ställs ju högre upp man kommer.

Vill påminna om att det behövs en tät dialog med i första hand brandförsvaret för att få in deras synpunkter gällande den exakta utformningen då det är de som ska hantera en eventuell olycka och har praktisk erfarenhet så det inte bara blir teoretiska lösningar där ekonomiska aspekter från projektets sida, riskerar att vägas in för mycket.