

Säkerhetsmål för plattformrum

Uppdragsnamn: Säkerhetsmål för plattformsrum
Uppdragsnummer: 500893
Datum: 2021-12-22
Status: SLUTLIG
Uppdragsledare: Bo Wahlström, Brandskyddslaget
Handläggare: Oskar Jansson, Risktec
Johan Lundin, WSP/Brandskyddslaget
Erik Hall Midholm, Brandskyddslaget
Tel: 08-588 188 00
e-post: oskar.jansson@risktec.se
Uppdragsgivare: Transportstyrelsen/Trafikverket

RiskTec Projektledning

Box 9196 Långholmsgatan 27 10 tr 102 73 Stockholm 08-556 062 70 risktec.se
info@rtpro.se Org nr: 559023-8944 Innehar F-skattebevis

Innehållsförteckning

SAMMANFATTNING	5
1. INLEDNING	6
1.1 Uppdrag	6
1.2 Syfte och mål	6
1.3 Omfattning och avgränsningar	6
2. BAKGRUND	8
2.1 Lagstiftning och föreskrifter	8
2.2 Definition undermarksstation, plattformsrums och tunnel samt basstandard	10
2.3 De transportpolitiska målen	14
2.4 Tidigare utredningar	14
3. RISKTEORI	18
3.1 Begreppen risk och säkerhet	18
3.2 Säkerhetsmål	18
3.3 Principer för värdering av risk.....	19
3.4 Riskmått.....	19
3.5 Bestämning acceptabel nivå.....	23
3.6 Katastrofrisk.....	24
3.7 Kostnads- /nyttoanalyser.....	26
4. INVENTERING AV NULÄGE	28
4.1 Riskinventering	28
4.2 Standarder, regelverk och utredningar	29
4.3 Säkerhet i befintliga anläggningar och pågående projekt	33
4.4 Kostnads- /nyttoanalyser.....	41
5. ANALYS AV MÖJLIGA SÄKERHETSMÅL	43
5.1 Möjliga syften med säkerhetsmål för plattformsrums	43
5.2 Analys av olika säkerhetsmål och nivåer	43
5.3 Sammanfattning av analys.....	47
5.4 Utveckling av analys – nyttjande av Säkerhetsmål i tunnlar	48
6. FÖRSLAG TILL SÄKERHETSMÅL	51
6.1 Förslaget i korthet.....	51
6.2 Basstandard	51
6.3 Lämpliga risknivåer och kostnads-/nyttoanalyser	53
6.4 Ytterligare underlag för bedömning av katastrofrisker	55
7. DISKUSSION OCH SLUTSATSER	56

7.1	Förslaget i korthet.....	56
7.2	Basstandard	56
7.3	Lämpliga risknivåer och kostnads-/nyttoanalyser	57
7.4	Ytterligare underlag för bedömning av katastrofrisker	58
7.5	Slutsatser	59
8.	BEHOV AV FORTSATT ARBETE	60
	REFERENSER	61

Sammanfattning

Projektgruppen har fått i uppdrag av Transportstyrelsen och Trafikverket att utreda förutsättningarna för och beskriva möjligheterna till en gemensam lägsta acceptabel säkerhetsnivå för plattformsrum i undermarksstationer. Säkerhetsnivån skall vara applicerbar för väg, järnväg, spårväg och tunnelbana och baseras på risk och samhällsnytta. Om möjligt ska projektet föreslå en väl avvägd säkerhetsnivå. Syftet är också att koppla säkerhetsmålet till en lämplig verifieringsmetod. I uppdraget ingår också att beskriva hur olyckor med få omkomna, exempelvis suicider och fallolyckor, samt olyckor med extremt liten sannolikhet kombinerat med katastrofal konsekvens ska hanteras.

I dagens regelverk ställs detaljkrav på utformning av säkerhetsåtgärder i plattformsrum och i viss omfattning krav på att riskanalys skall utföras. Däremot anges inga säkerhetsmål att värdera risken mot. Reglerna ger utrymme för tolkning i samband med projektering och förvaltning. Osäkerhet kan uppstå om vilka mål som ska uppnås, och olika risknivåer kan bli resultatet när kraven tillämpas i olika projekt.

Arbetet avgränsas till nya plattformsrum och inriktas mot undermarksspecifika olyckor, det vill säga olyckor där följdkonsekvenserna blir allvarliga i dessa miljöer.

Arbetet med att utreda och föreslå säkerhetsmål inleddes med en litteraturgenomgång och en beskrivning av det lagrum som reglerar personsäkerhet i plattformsrum och/eller bytespunkter. Litteraturgenomgången visar att det saknas explicita säkerhetsmål och statistik över inträffande olyckshändelser. Mot bakgrund av den begränsade kunskap som enligt litteraturstudien existerar för den aktuella anläggningstypen togs arbetet i den tidigare studien Säkerhetsmål i tunnlar som utgångspunkt.

Ett motiv till detta är att plattformsrummet ofta utgör en del av ett tunnelsystem. Ett antal olika metoder redovisas och undersöks för att ta fram säkerhetsmål. En viktig del i arbetet var att redogöra för hur säkerhetsmål uttrycks för befintliga anläggningar och i pågående projekt. I utredningen konstateras att säkerhetsmål för plattformsrum behöver utvecklas och anpassas i förhållande till det förslag som sedan tidigare finns framtaget för trafiktunnlar.

En basstandard som bland annat täcker in åtgärder mot frekventa olyckor med enstaka omkomna är en god grundidé, och kan anses vara tillräckligt även avseende att säkerställa säkerhetsnivån för fler än enstaka omkomna för enkla plattformsrum utan speciella risker. Det bör finnas en basstandard framtagen för respektive transportslags plattformsrum. För mer komplexa plattformsrum och speciella risker behövs ett säkerhetsmål som både inkluderar ett individ- och samhällsriskmått. Katastrofrisker som olyckor med farligt gods i form av exempelvis explosivämnen är mycket osannolika men kan få extremt stora konsekvenser om de sker. Riskbidraget till följd av sådana olyckor ingår i samhällsrisknivån, men föreslås även att utredas och värderas specifikt. Det innebär att krav ställs på vilka utredningar som ur ett riskperspektiv bör tas fram som beslutsunderlag. De ska sedan formuleras i en avvägd bedömning i förhållande till de fördelar och nyttor som finns.

Projektresultaten kan komma att användas av Transportstyrelsen som underlag till krav och råd med tillhörande konsekvensutredning i kommande föreskriftsarbete om säkerhet i tunnlar.

1. Inledning

1.1 Uppdrag

Projektgruppen har fått i uppdrag av Transportstyrelsen och Trafikverket att utreda förutsättningarna för och beskriva möjligheterna till gemensamma säkerhetsmål, och om möjligt definiera en gemensam lägsta acceptabel säkerhetsnivå, för plattformsrum i undermarksstationer för väg, järnväg, spårväg och tunnelbana, baserat på risk och samhällsnytta.

Utredningen bör beakta resultaten från tidigare utredningar avseende säkerhetsmål för tunnlar [6], [7]. Projektet ska även beskriva gällande lagstiftning med tillämpningar samt exempel på tillämpningar och praxis från genomförda projekt.

Projektresultaten kan komma att användas av Transportstyrelsen som underlag till krav och råd med tillhörande konsekvensutredning i kommande föreskriftsarbete om säkerhet i tunnlar. Förväntat resultat i ett implementeringsskede är att kraven på säkerhet i plattformsrum kommer att bli tydligare – med mindre utrymme för godtyckliga tolkningar, väl avvägda utifrån samhällsnytta och riskharmoniserade utifrån ett nationellt perspektiv. Tydliga säkerhetsmål leder till effektivare byggprocesser så rätt åtgärder kan tillämpas vid projektering och byggande och att tunnelhållare kan tillämpa effektiva riskbaserade arbetssätt.

1.2 Syfte och mål

Syftet med projektet är att utreda förutsättningarna för och beskriva möjligheterna till gemensamma säkerhetsmål för plattformsrum i undermarksstationer för väg, järnväg, spårväg och tunnelbana.

Om förutsättningarna finns så ska målet vara att föreslå säkerhetsmål som visar på en gemensam lägsta acceptabel säkerhetsnivå för plattformsrum i undermarksstationer för väg, järnväg, spårväg och tunnelbana, baserat på risk och samhällsnytta. Om möjligt ska projektet föreslå en väl avvägd säkerhetsnivå. Målet är också att beskriva lämplig verifieringsmetod.

1.3 Omfattning och avgränsningar

Projektet omfattar förslag till säkerhetsmål för nya plattformsrum.

Projektet omfattar säkerhetsmål för trafikanter i plattformsrum enligt Transportstyrelsens föreskriftsrätt med stöd av plan- och bygglagen (2010:900), PBL [1]. Säkerhetsmål ska om möjligt utformas till att visa på säkerheten som en del i uppfyllande av de tekniska egenskapskraven enligt 8 kap. 4 § pkt. 2 och 4 PBL [1].

Säkerhetsmål ska även kunna användas i planprocessen och vid åtgärdsvalsstudier.

Säkerhetsmål ska inte visa på uppfyllande av krav på järnvägstekniska system, arbetsmiljö, antagonistiska hot, dålig luftmiljö etc.

Säkerhetsmål ska kunna användas som en del i den samlade bedömning som ska göras, enligt bland annat 7 § Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om personsäkerhet i tunnlar och plattformsrum för tunnelbana och spårväg (TSFS 2017:119) [2]. Arbetet med att ta fram säkerhetsmål ska beakta möjligheten att använda dessa för tunnlar med speciell utformning enligt 3 kap. Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om säkerhet i vägtunnlar (TSFS 2019:93) [3], till exempel busshållplatser, och stationer som är belägna i tunnlar enligt EU:s förordning om teknisk specifikation för driftskompatibilitet, TSD, avseende ”säkerhet i järnvägstunnlar” (1303/2014) [4].

I arbetet innefattas också att beskriva hur olyckor med få omkomna, exempelvis suicider och fallolyckor, samt olyckor med extremt liten sannolikhet kombinerat med katastrofal konsekvens ska hanteras. Konsekvenserna av det valda förslaget ska presenteras översiktligt i rapporten.

Boverkets byggregler, BBR [5], anger hur de tekniska egenskapskraven enligt 8 kap. 4 § pkt. 2 och 4 PBL [1] ska uppfyllas för byggnader. Projektet ska redovisa och beskriva förhållandet till dessa, som kan gälla plattformsrum, med avseende på införande av ett säkerhetsmål.

Projektet ska beskriva möjligheterna till en gemensam lägsta acceptabel säkerhetsnivå för plattformsrum, och redovisa ett förslag till säkerhetsnivå. Säkerhetsnivån bör vara verifierbar enligt en allmänt vedertagen metod. Konsekvenser av den föreslagna nivån ska redovisas översiktligt.

Resultatet av projektet ska innehålla en beskrivning av hur säkerhetsmål för plattformsrum ansluter till tidigare framtagna säkerhetsmål för trafikanter i vägtunnlar, järnvägstunnlar och tunnelbana [6] [7] samt de transportpolitiska målen.

2. Bakgrund

2.1 Lagstiftning och föreskrifter

Sveriges medlemskap i EU innebär att EU:s regelverk ska gälla i Sverige. Detta innebär också att det svenska regelverket ska vara anpassat till EU:s regler och inte får strida mot dessa.

Svenska lagar som allmänt berör säkerhet och plattformsrums byggverk är: PBL [1]; Lagen (2003:778) om skydd mot olyckor, LSO [8]; Miljöbalken (1998:808) [9]; Arbetsmiljölagen (1977:1160), AML [10].

Järnvägslagen (2004:519) [11] och lag (1990:1157) om säkerhet vid tunnelbana och spårväg [12] gäller generellt avseende säkerheten för järnväg respektive tunnelbana och spårväg men tillämpas i första hand för de järnvägstekniska systemen och inte för det omslutande byggverket.

PBL [1] är den lag som ställer de grundläggande tekniska egenskapskraven som alla byggverk ska uppfylla. PBL [1] och Plan- och byggförordningen (2011:338), PBF [13] gäller således för alla plattformsrums oavsett trafikslag. Bland annat ska utformningen göras med hänsyn till behovet av skydd mot brand, trafikolyckor och andra olyckor. BBR [5] med ändringar gäller endast för byggnader det vill säga enbart för plattformsrums som klassas som byggnader, och de delar av en undermarksstation som klassas som byggnad.

Miljöbalken [9] säger att hänsyn ska tas vid bedrivande av verksamhet och att åtgärder ska vidtas med hänsyn till olycksrisker och skydd mot påverkan på människors hälsa. I 6 kap. miljöbalken [9] regleras utförande av miljöbedömningar och miljökonsekvensbeskrivningar. Miljöeffekter ska beskrivas bland annat med avseende på "befolkning och människors hälsa". Inga säkerhetsmål avseende olyckor finns angivna för detta.

LSO [8] anger bland annat att anläggningsägaren till en anläggning har ansvar för analys av risker, tillhandahålla utrustning för släckning av brand och livräddning i skäligen omfattning. Lagen ger inget stöd, eller hinder, för att införa säkerhetsmål.

För vägtunnlar och järnvägstunnlar finns EU-regler utgivna för respektive trafikslag. EU:s regler för vägtunnlar längre än 500 meter är införda i Sverige genom lag om säkerhet i vägtunnlar (2006:418) [14]. För vägtunnlar kortare än 500 meter finns inga EU-regler utgivna, däremot gäller PBL [1] för dessa. Gemensam föreskrift för alla vägtunnlar är utgiven i och med TSFS 2019:93 [3], men inget anges om plattformsrums.

TSD avseende säkerhet i järnvägstunnlar [4] är direkt gällande i Sverige och gäller för det nationella järnvägsnätet. Inga specifika krav anges om plattformsrums. (Stationer i tunnlar kan dock utgöra utrymnings- och räddningsplats och i samband med det även säker plats. För dessa finns vissa krav angivna.) För fristående lokala järnvägar gäller inte TSD utan säkerheten regleras genom PBL [1] samt järnvägslagen [11].

Tunnelbana och spårväg är lokala system och deras plattformsrums regleras genom PBL [1] med föreskrift enligt TSFS 2017:119 [2]. Föreskrifterna anger de väsentliga kraven för att säkerställa personsäkerhet i plattformsrums.

2.1.1 Samlad bedömning och riskanalyser

För vägtunnlar ställs krav på samlad bedömning och genomförande av riskanalyser i TSFS 2019:93 [3]. I TSFS 2017:119 [2] ställs liknande krav på samlad bedömning och att riskanalyser ska genomföras för tunnelbana och spårväg. Gemensamt är att det inte ställs tydliga krav på vilka acceptanskriterier som ska användas. Inget motsvarande krav på samlad bedömning eller riskanalyser finns i TSD avseende säkerhet i järnvägstunnlar [4].

Enligt 7 § TSFS 2017:119 [2] för överdäckning av tunnelbana/spårväg ska byggherren göra en **samlad bedömning** vid projektering av tunnlar och plattformsrums. Bedömningen ska ligga till grund för beslut om nödvändiga säkerhetsåtgärder och baseras på en kostnads-/nyttoanalys.

Den samlade bedömningen ska minst beakta:

1. Spåranläggningen enligt 2 § lagen om säkerhet vid tunnelbana och spårväg [12]
2. Fordonsegenskaper
3. Trafikledningens möjligheter att leda och styra trafiken samt ta initiativ till utrymning
4. Räddningstjänstens möjlighet till och förmåga vid insats
5. Säkerhetsordning för tunnelbana och spårväg enligt 14 § lagen om säkerhet vid tunnelbana och spårväg [12]

I allmänt råd till 8 § TSFS 2017:119 [2] så föreslås att för att genomföra en samlad bedömning av nödvändiga säkerhetsåtgärder baserad på en kostnads-/nyttoanalys kan metodiken i Transportstyrelsens rapport "Säkerhetsmål för trafikanter i vägtunnlar, järnvägstunnlar och tunnelbana" [6] användas. I avsnitt 5.4 i rapporten [6] anges att för att genomföra kostnads-/nyttobedömningar används Trafikverkets ASEK-rapport "Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0" [15], med en kostnads-/nyttokvot $NK > 0$.

Som en del av den samlade bedömningen, och för att utgöra underlag för beslut om behov av ytterligare säkerhetshöjande åtgärder, så ska enligt 8 § TSFS 2017:119 [2] en **riskbedömning** genomföras. Riskbedömningen ska genomföras med en verifierad metod som omfattar en kvantitativ riskanalys.

I allmänt råd till 8 § TSFS 2017:119 [2] så föreslås att metodiken för riskanalys och riskbedömning utgår från metodbeskrivningen enligt Trafikverkets handbok "BVH 585.30 – Personsäkerhet i järnvägstunnlar. Handbok för analys och värdering av personsäkerhet i järnvägstunnlar" (TDOK 2015:0166). [16].

Enligt 3 kap. 1 § TSFS 2019:93 [3] ska byggherren vidta säkerhetsåtgärder baserat på en **samlad bedömning**.

Den samlade bedömningen ska minst beakta:

1. Tunnelkonstruktion
2. Vägutformning
3. Fordonsegenskaper
4. Trafik och trafikstyrning
5. Utrymningsförhållanden och assistans

Den samlade bedömningen ska enligt 3 § TSFS 2019:93 [3] basera sig på en riskanalys om en speciell utformning eller speciella förutsättningar gäller enligt de parametrar som ska bedömas. En undermarksstation bör kunna anses utgöra en speciell utformning.

I det allmänna rådet anges att exempel på metoder för riskanalys finns i Boverkets rapport "Riskanalysmetoder - Delprojekt 2.2, bilaga till regeringsuppdraget Personssäkerhet i tunnlar" [17].

TSD avseende säkerhet i järnvägstunnlar [4] ställer ett antal preskriptiva krav på hur tunnlar ska utföras men inga särskilda krav på att riskanalyser ska genomföras.

När riskanalys ska utföras på järnvägen ska de däremot utföras enligt vad som anges i EU:s förordning om den gemensamma säkerhetsmetoden för riskvärdering och riskbedömning (402/2013) [18]. För plattformsrums i undermarksstationer har tidigare gjorts bedömning av risker som kan påverka järnvägssäkerheten omfattas av krav enligt förordningen.

I 6 kap. 37 § miljöbalken [9] framgår att en miljökonsekvensbeskrivning ska innehålla uppgifter som behövs för att en samlad bedömning ska kunna göras av de väsentliga miljöeffekter som verksamheten eller åtgärden kan antas medföra. Däremot redogörs inte i detalj för hur olika miljöeffekter skall vägas mot varandra i en sådan bedömning. Enligt både väglagen (1971:948) [19] och lagen om byggande av järnväg (1995:1649) LBJ [20], ska en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) upprättas då länsstyrelsen beslutat att projektet kan antas medföra en betydande miljöpåverkan. Påverkan till följd av olycka på människors hälsa och på naturmiljön utgör en av flera olika miljöeffekter som behöver beaktas. Därmed kan riskpåverkan på människors liv och hälsa ingå i en sådan samlad bedömning.

2.2 Definition undermarksstation, plattformsrumsrum och tunnel samt basstandard

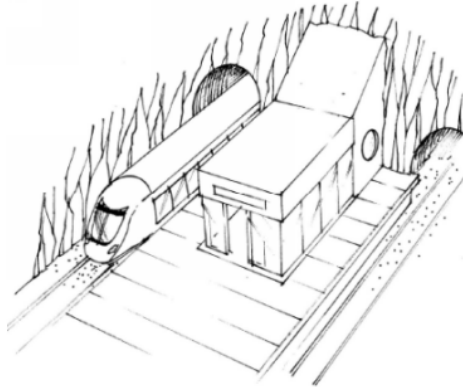
Undermarksstation har tidigare varit ett allmänt begrepp och benämning på till exempel plattformsrumsrummet. Ett tidigare förslag till definition var nästintill identiskt till de som nedan nu anges för plattformsrumsrum. Den nuvarande definitionen av undermarksstation kan anses vara den som används i Trafikverkets kravdokument för tunnelbyggande (TRVINFRA-00233) [21]:

"Trafikplats med resandeutbyte med en helt eller delvis omslutande konstruktion som begränsar fritt luftflöde, samt anslutande utrymnings- och tillträdesvägar."

Plattformsrumsrum definieras i TSFS 2017:119 [2] enligt nedanstående:

plattformrum

plats eller utrymme, endast för utbyte av resande, med omslutande konstruktioner som begränsar fritt luftflöde. Plattformrummet har samma utbredning som plattformen och den del av trafikutrymmet som ligger i direkt anslutning till plattformen. Det begränsas av tunnelmynningar, väggar eller dörrar till tillträdes- och utrymningsvägar enligt följande figur.

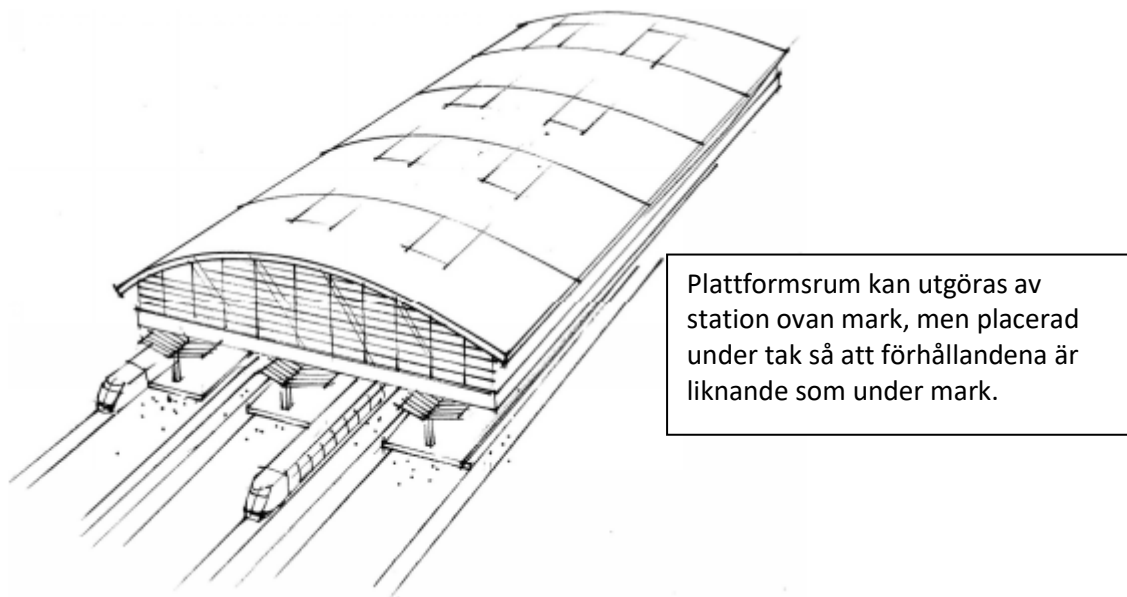


En nästintill identisk definition är nu införd i TRVINFRA-00233 [21].

Med skrivningen "helt eller delvis omslutande konstruktioner" avses att de omslutande konstruktionerna signifikant påverkar personsäkerheten i plattformrummet. Det innebär att stationen kan vara placerad ovan mark, helt eller delvis under mark eller i vatten.

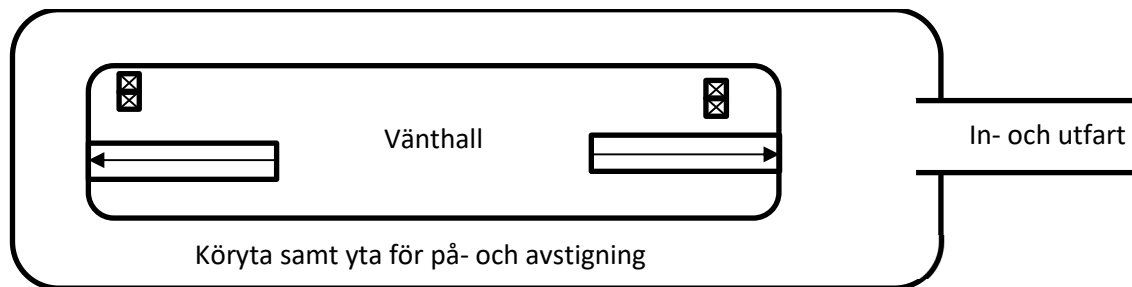
Skrivningen "anslutande utrymnings- och tillträdesvägar" avser förbindelsevägar i och utanför byggnadsverket som används av resenärer och räddningstjänst vid utrymning och räddningsinsatser. Om förbindelsevägarna även innehåller andra typer av verksamheter kan krav för dessa verksamheter behöva tillämpas parallellt med Transportstyrelsens/Trafikverkets krav.

Plattformrum kan också utgöra en byggnad, exempelvis enligt Figur 1, och omfattas då även av de krav som gäller för byggnader.



Figur 1. Ett plattformsrum kan vara placerat ovan mark.

Motsvarande för en bussterminal kan se ut som nedanstående figur visar. Det ger en helt annan utformning med en ej genomgående allmän väg. Plattformsrummet behöver här en egen definition som troligen bör ange att vänthall och köryta anses ingå, medan eventuell infartstunnel inte ingår om den är >100 m då den istället blir en egen tunnel. Utrymnings- och angreppsvägar till/från vänthall och körytor kan tänkas omfattas av Transportstyrelsens mandat, att skriva föreskrifter enligt PBL [1], motsvarande som för utrymnings- och angreppsvägar till plattformsrum.



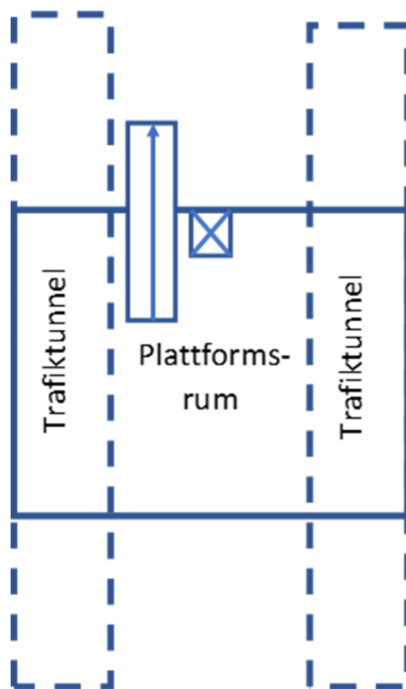
Figur 2. En principiell utformning av bussterminal under jord med en gemensam in- och utfartstunnel och centralt placerad vänthall.

Gränssnittet mellan tunnlar och stationer inklusive plattformsrum är inte entydigt i regelverket för järnväg. Det framgår i TSD avseende säkerhet i järnvägstunnlar [4] att nationella regler inkluderar krav på evakuering och brandsäkerhet på underjordiska stationer. I riktlinjerna för tillämpning av TSD tunnelsäkerhet [22] framgår att gränserna mellan tunnelstrukturen och stationsområdet bestäms bäst på en projektspecifik bas (dvs. från fall till fall), vilket verkar rimligt med tanke på att plattformsrum kan ha principiellt ganska olika utformning och dimensioner. Jämför till exempel Citybanan i Stockholm som har genomgående trafik-tunnlar som avgränsas med plattformsavskiljande väggar med en säckstation som byggts in, till exempel Malmös eller Göteborgs centralstation i markplan. Eller Centralstationen i Stockholm med öppen förbindelse mellan plattformar och kommunikationsstråk under spåren.

Transportstyrelsens definition av plattformsrums enligt TSFS 2017:119 [2] är lite svår att relatera till Trafikverkets och TSD:s [4] definition av tunnlar. Den del av plattformsrumsrummet där fordonen kör (trafikutrymmet) kan betraktas både som tunnel och som plattformsrumsrum enligt Figur 3 nedan. Det är nödvändigt med en tydligare definition av dessa anläggningsdelar för att kunna beskriva vilket utrymme som ett säkerhetsmål gäller för.

Enligt 6 kap. 1 § PBF [13] krävs inte lov för tunnlar och bergrum som är avsedda för väg, järnväg, tunnelbana eller spårväg. Definitionen av "tunnlar" är inte tydlig, men om Transportstyrelsens definition skulle gälla så ger det att plattformsrumsrummet indirekt bör kräva bygglov. Frågan kan då ställas vem som har mandat att definiera vad som är att betrakta som tunnel, och om det kan vara olika i olika delar av samma lag med tillhörande föreskrifter. Definition av tunnel enligt TSFS 2017:119 [2] är: "en minst 100 meter lång sträcka omsluten av jord, berg, överdäckning eller annan konstruktion som medger att fordon kan köras under högre belägen mark, byggnader eller vatten".

Enligt TRVINFRÅ-00233 [21] är definitionen av tunnel: "Anläggning som omges av jord, berg, vatten eller konstruktion och som inrymmer en för trafik anordnad passage, inklusive de utrymmen och anordningar som behövs för dess funktion".



Figur 3. Principskiss på förhållande mellan plattformsrumsrum och tunnel som indikerar ett överlapp mellan anläggningsdelarna.

Basstandard används i denna utredning som ett begrepp för reglering av konkreta säkerhetsåtgärder som ger en grundläggande säkerhet. Basstandard har också i denna utredning använts till att omfatta vissa funktionskrav. Basstandard är ingen definition som är avsedd eller tydlig nog att använda utanför denna utredning, utan ska ses som ett försök att förenkla förståelsen för att säkerhetsmål behöver kompletteras med några grundläggande krav. Se mer om förslaget innehåll i kapitel 6.2.

2.3 De transportpolitiska målen

Den svenska regeringen anger följande på Regeringskansliets hemsida gällande "Mål för transporter och infrastruktur" [23] som berör säkerhet i plattformsrumsrum:

"Transportpolitikens mål är att säkerställa en samhällsekonomiskt effektiv och långsiktig hållbar transportförsörjning för medborgarna och näringslivet i hela landet.". Målen är uppdelade på funktionsmål (tillgänglighet) och hänsynsmål (säkerhet, miljö och hälsa). Både hänsynsmålen och funktionsmålen bedöms vara relevanta för plattformsrumsrum.

I juni 2009 beslutade riksdagen om ett etappmål för trafiksäkerheten på de svenska vägarna. Det innebär att antalet trafikdödade år 2020 inte får vara fler än 220. Etappmålet innebär en halvering av antalet dödade i trafiken från år 2007 till år 2020. Antalet allvarligt skadade i trafiken ska minska med en fjärdedel under samma period. Målet för säkerhet inom bantrafik är att antalet omkomna och allvarligt skadade fortlöpande minskar. Det finns inget uttalat mål för antal omkomna eller skadade i transportsystemet som helhet.

Trafikanalys rapport "Uppföljning av de transportpolitiska målen 2020" [24] följer upp och rapporterar resultat gällande etappmålen. Antalet omkomna i hela transportsystemet minskade 2019 med 16 procent jämfört med året innan. Etappmålet för omkomna i vägtrafiken ser ut att vara nåbart, även om det i så fall förklaras av den speciella pandemisation som råder under 2020. Målet för antal omkomna i bantrafiken (järnväg, spårväg och tunnelbana) är 10 procent bort, om man tolkar "fortlöpande minska" som minst en person per år under tioårsperioden. Den statistik som redovisas i rapporten visar att för bantrafiken utgör >75% av de omkomna av suicider.

Nyligen beslutade riksdagen om nya etappmål för 2030 [23] som innebär en halvering av antalet omkomna mätt mot medelvärdet av 2017-2019 samt 25 procent minskning för allvarligt skadade. Alla siffror gäller per trafikslag. Självmod ingår för bantrafiken men ej för vägtrafiken.

Funktionsmålet innebär att transportsystemets utformning, funktion och användning ska medverka till att ge alla en grundläggande tillgänglighet med god kvalitet och användbarhet samt bidra till utvecklingskraft i hela landet. Transportsystemet ska vara jämställt, dvs. likvärdigt svara mot kvinnors respektive mäns transportbehov.

Hänsynsmålet innebär att transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas till att ingen ska dödas eller skadas allvarligt, bidra till att det övergripande generationsmålet för miljö och miljö kvalitetsmålen nås samt bidra till ökad hälsa.

2.4 Tidigare utredningar

Det finns flera tidigare utredningar som utgör en grund för denna rapport. De som främst avses är:

- "Säkerhetsmål för trafikanter i vägtunnlar, järnvägstunnlar och tunnelbana," Transportstyrelsen, 2016 [6]
- "Säkerhetsmål i tunnlar", Risktec/COWI, 2019 [7]
- "Konsekvensutredning av Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om personsäkerhet i tunnlar och plattformsrumsrum för tunnelbana och spårväg" (TSF 2016–124), Transportstyrelsen, 2017 [25]

Rapporten "Säkerhetsmål för trafikanter i vägtunnlar, järnvägstunnlar och tunnelbana" [6] och vidareutvecklingen i den efterföljande rapporten "Säkerhetsmål i tunnlar" [7] konstaterade att krav på utformning av tunnlar finns i viss omfattning men att säkerhetsmål saknas. Osäkerhet finns därför om vilka mål som ska uppnås, vilket kan resultera i oönskade skillnader i risknivåer mellan tunnelarna.

Rapporternas förslag till säkerhetsmål för nya tunnlar berör endast tunnelspecifika olyckor, det vill säga de som endast kan orsakas i tunnlar och de som kan orsakas var som helst men vars följdkonsekvenser blir särskilt allvarliga i tunnlar.

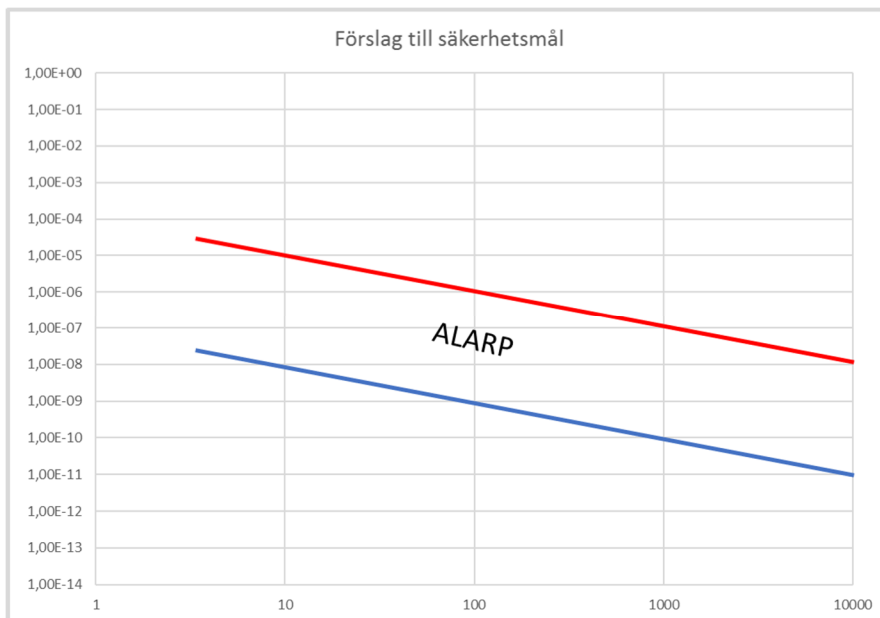
Förslaget baseras på inventering av regelverk, allmänna principer och grunder för riskanalys, erfarenheter från olika projekt samt analys av olika sätt att mäta risk. Förslaget innefattar ett gemensamt trafikslagsövergripande kvantitativt säkerhetsmål uttryckt i F/N-diagram för tunnlar för väg, järnväg, spårväg och tunnelbana med en tydlig koppling till samhällsnyttan.

Förslaget formulerades sammanfattande enligt följande:

Risken vid färd i tunnel för väg, järnväg, tunnelbana och spårväg ska vara likvärdig, uttryckt som risk att förolyckas per personkilometer.

Slutsatserna var att det finns möjligheter att etablera ett gemensamt säkerhetsmål.

Förslaget är att säkerhetsmålet uttrycks som krav på en föreskriven övre acceptansnivå i ett F/N-diagram, med en fiktiv startpunkt $F=1 \cdot 10^{-4}$ per miljon personkilometer vid $N=1$ och lutning -1. Det kan med fördel kompletteras ett allmänt råd som avgränsar målet att gälla olyckor med 3 eller fler omkomna samt att mellan den övre acceptansnivån och en definierad nedre acceptansnivå ska ytterligare säkerhetsåtgärder utvärderas med stöd av kostnads-/nyttoanalys. Detta illustreras i Figur 4 nedan.



Figur 4. Förslag på samhällsrisikkriterier enligt Säkerhetsmål i tunnlar [7].

Det föreslagna målet har konstruerats bland annat med stöd av ett antal referenstunnlar. Som anges i CSM-RA-förordningen [18] kan säkerheten ofta baseras på krav och regler för utformning, jämförelse med referensobjekt eller beräknad risk.

Förslaget i rapporten [6] är att säkerhetsmålet bör verifieras med kvantitativ analys för tunnlar längre än 500 meter. För tunnlar kortare än 500 meter bedöms säkerhetsmålet kunna uppfyllas om tunneln utformas enligt krav i nu gällande regelverk för väg-, järnvägs- samt tunnelbane- och spårvägstunnlar (basstandard), utan ytterligare analys.

För kvantitativ riskanalys så bör det inom ALARP-området, se avsnitt 3.4.4, vidtas ytterligare åtgärder om de är samhällsekonomiskt försvarbara. Då erhålls en tydlig koppling till samhällsnyttan, och hänsyn tas till varje tunnels unika förutsättningar. I detta föreslås att modeller och metoder för samhällsekonomiska värderingar typ ASEK nyttjas.

Avgränsningen att säkerhetsmålet inte täcker in olyckor med färre än tre omkomna motiveras med att det finns tydliga skillnader mellan trafikslagen vad gäller händelser med enstaka omkomna. Dessa händelser är också ofta mer frekventa och ofta finns därför erfarenhet och empiriska samband, vilka kan inarbetas direkt i regler (basstandard) som föreskrivna obligatoriska åtgärder. Ett PLL-tal angavs vara ett alternativ som kompletterande specifikt säkerhetsmål för varje trafikslag för att beskriva risken ur detta perspektiv.

I rapporten "Säkerhetsmål för trafikanter i vägtunnlar, järnvägstunnlar och tunnelbana" [6] konstaterades ett behov av vidare utredning av principer och mål för hantering av katastrofscenarier. Något sådant arbete utfördes inte inom ramen för rapporten "Säkerhetsmål i tunnlar" [7].

I konsekvensutredningen [25] till TSFS 2017:119 beskrivs en del av problematiken med undermarksstationer och regleringen av dessa:

"I avsaknad på specifik reglering för personsäkerhet i tunnlar och plattformsrum för tunnelbana och spårväg är det idag inte tydligt vilka krav som gäller avseende säkerheten för resande med nya tunnelbanor och spårvägar i de fall de placeras under mark. Det gäller speciellt säkerhet i händelse av brand men även i vissa avseenden säkerhet vid användning för alla resenärer även de med nedsatt rörelse- eller orienteringsförmåga. Denna oklarhet innefattar inte bara själva tunnelarna mellan undermarksstationerna utan även stationerna i sig.

Vi bedömer att utan de föreslagna kraven finns en risk att säkerhetsåtgärder för utrymningar och räddningsinsatser inte beaktas i tillräcklig utsträckning vid projektering och byggande. Även det motsatta kan förekomma vilket leder till att kravbilderna kan bli omotiverat höga vilket i sin tur kan leda till ökade kostnader som inte är samhällsekonomiskt motiverade. Om det inte finns reglerade krav finns ett stort utredningsbehov av vilka krav som ska ställas. Detta leder även till onödigt långa planerings- och byggprocesser.

Boverket och Transportstyrelsen har ett delat bemyndigande utifrån plan- och byggförordningen (2011:338) att meddela föreskrifter avseende ett antal tekniska egenskapskrav för byggnadsverk. Transportstyrelsens bemyndigande avser järnvägar, tunnelbanor, spårvägar, vägar och gator samt de anordningar som hör till dessa, medan Boverkets bemyndigande gäller övriga byggnadsverk. Det finns ett antal fall där gränsdragningen mellan Boverkets och Transportstyrelsens bemyndigande är otydlig. Det orsakar oklarheter med kostnadsökningar som följd. Ett fall där det råder oklarhet är undermarksstationer."

Beskrivningen av regleringens syfte i konsekvensutredningen [25] speglar också en inriktning från Transportstyrelsen, som utgjort en inriktning även för denna rapport:

”Syftet är att införa minimikrav avseende personsäkerhet som är specifik för tunnlar, plattformsrums, utrymningsvägar och insatsvägar för tunnelbana och spårväg. Syftet är också att tunnelbanor och spårvägar – så långt det är möjligt – ska ha en likvärdig säkerhetsnivå i jämförelse med vägar och järnvägar, avseende säkerhet i händelse av brand och säkerhet vid användning.”

3. Riskteori

Detta avsnitt utgör i huvudsak en sammanfattning och resonemang från de tidigare rapporterna "Säkerhetsmål för trafikanter i vägtunnlar, järnvägstunnlar och tunnelbana" [6] och "Säkerhetsmål i tunnlar" [7]. Till viss del har avsnittet utökats till följd av ett uppdaterat kunskapsläge främst avseende katastrofrisker.

3.1 Begreppen risk och säkerhet

En allmän och entydig definition av begreppet risk finns inte, och med tanke på hur fragmenterad riskforskningen är och hur många olika perspektiv den innehåller är det inte möjligt att täcka in alla behov med en enda definition. Därför är det viktigt att definiera begreppet i varje specifikt sammanhang. Definitionerna som används i denna rapport är fritt översatta till svenska från två ISO standarder:

- Risk: "kombinationen av sannolikheten för en händelse och dess konsekvens". [26]
- Säkerhet: "frånvaron av oacceptabel risk". [27]

Begreppet säkerhet är lika fragmenterad som begreppet risk varför det är lika svårt att täcka in alla behov även för detta begrepp.

Definitionerna ovan stämmer väl med vad som är gängse praxis inom spår- och vägtrafikområdet internationellt. [28, 29]

De säkerhetsnivåer som minst måste uppnås i plattformsrummet kan uttryckas som riskacceptanskriterier och likställs i vissa sammanhang med säkerhetsmål. Målet används för att kunna värdera om säkerheten i det aktuella systemet eller del av systemet är uppnått. En viktig aspekt är hur målet relaterar till systemet och dess risker, dvs. avses hela systemet eller delar av systemet och omfattas alla risktyper eller enbart vissa?

3.2 Säkerhetsmål

Med säkerhetsmål avses i denna rapport den lägsta säkerhetsnivå som måste uppnås för olika delar av ett transportsystem eller för systemet i dess helhet, uttryckt i kriterier för en acceptabel risknivå.

I många sammanhang anges inte ett säkerhetsmål explicit, utan är implicit i detaljerade regler där godtagbar säkerhet uppnås genom att följa reglerna. Reglerna för skydd mot risker är ofta framtagna under lång tid och baserade på tidigare inträffade olyckor, dvs. de är erfarenhetsbaserade.

För risker där erfarenheten är begränsad och det empiriska underlaget sparsamt, till exempel för sådana risker där sannolikheten att de skall inträffa är mycket låg, finns begränsat med detaljerade regler. I sådana fall kan detaljerade regler upplevas oflexibla, onödigt kostnadsdrivande och dåligt anpassade till behoven för specifika projekt.

För att möta detta har funktionsbaserade regelverk utvecklats, ofta parallellt med eller integrerat med mer detaljerade regler. Dessa kompletterar varandra väl i många sammanhang. Exempel på branscher där funktionsbaserade regler utvecklats för att hantera denna typ av risker är on- och off-shore industri, kemiindustri, kärnkraft, flyg, byggindustri, järnvägsindustri med flera. Kärnan i dessa regler är att kraven skall uttryckas så att funktionen blir tydlig och verifierbar. När sådana regler rör säkerhet likställs ofta funktionskraven med säkerhetsmål. Genom att verifiera att ett säkerhetsmål är uppfyllt så innebär det att den funktion som avser att uppnå erforderlig säkerhet är uppfyllt. Detta förutsätter naturligtvis att det är möjligt att formulera säkerhetsmålet med hjälp av ett riskmått som är relevant för att kontrollera risken.

3.3 Principer för värdering av risk

Utvärderingen av om riskerna är godtagbara eller ej brukar i de flesta regelsystem begränsas till en eller en kombination av nedanstående principer för riskacceptans:

- användningen av vedertagen praxis,
- jämförelse med liknande system (referensobjekt), och
- en uttrycklig riskuppskattning.

De ansluter till de olika grunder som anges i CSM-RA-förordningen [18] för att avgöra om tillräcklig säkerhet är uppnådd.

3.3.1 Användning av vedertagen praxis

För att vedertagen praxis är lämplig att användas behöver den vara allmänt vedertagen inom den aktuella transportsektorn och att den är relevant för att kontrollera riskkällorna. Den behöver även vara offentligt tillgänglig. Risker som kontrolleras enligt denna praxis är acceptabla och behöver inte analyseras vidare. Exempel på vedertagen praxis inom järnvägsområdet är TSD och för samtliga transportslag utgör notifierade nationella regler och EN-standarder vedertagen praxis. Vedertagen praxis är i regel erfarenhetsbaserad och bygger på succesiv komplettering och ändring av regler till följd av att olyckor inträffar inom den aktuella sektorn.

3.3.2 Jämförelse med liknande system (referensobjekt/-system)

Principen med referenssystem, dvs. jämförelse med ett liknande system, innebär att man hittar ett referenssystem som är beprövat med godtagbar säkerhetsnivå. Risker som förekommer i referenssystemet och accepterats där kan anses som acceptabla också i det system som projekteras. Säkerhetskraven för referenssystemet blir säkerhetskrav för systemet som projekteras.

3.3.3 Uttrycklig riskuppskattning

Principen om riskvärdering genom uttrycklig riskuppskattning bygger på att risknivån i systemet jämförs med kriterier för riskacceptans som är godtagbara för systemet. Denna riskacceptans utgör då hela eller delar av säkerhetsmålet för systemet. Risknivån i den aktuella anläggningen tas fram genom en riskanalys. Det bör poängteras att jämförelse mellan en beräknad risk och ett fördefinierat acceptanskriterium eller säkerhetsmål endast bör utgöra en del av värderingen av om anläggningens säkerhet är godtagbar eller ej. Andra viktiga delar i värderingen kan vara att beakta osäkerhet, möjligheten att förhindra en allvarlig skada, antalet barriärer och tidsförloppet.

3.4 Riskmått

3.4.1 Olika typer

Storheterna sannolikhet och konsekvens kan kombineras på en rad olika sätt, där de olika kombinationerna leder till olika riskmått. Dessa kan formuleras både kvalitativt och kvantitativt. För att kunna uttrycka en nivå som kan användas för att värdera risker mot behöver säkerhetsmålet uttryckas med något slags kvalitativt eller kvantitativt riskmått. En utförlig presentation av olika typer av riskmått finns framtagen av PIARC, "Current practice for risk evaluation for road tunnels" [28], och kan sammanfattas med följande huvudtyper:

- Kvalitativa

- Semikvantitativa (index)
- Kvantitativa
 - Deterministiska (scenariobaserade)
 - Probabilistiska (systembaserade).

Vad som är ett lämpligt eller tillräckligt riskmått beror på syftet med analysen och de förutsättningar som är kopplade till det specifika fallet.

Kvalitativa riskmått utgörs ofta av bedömningar som kan vara mer eller mindre kvalificerade. Transparensen kring uppfyllande av ett kvantitativt riskmått kan också vara svår då värdeord ofta används såsom tillräcklig, acceptabel etc. utan närmare definition. Dessa mått utgör ofta en bra ansats när underlag för kvantitativa säkerhetsmål inte finns.

Semikvantitativa riskmått är en blandning av kvalitativa och kvantitativa bedömningar där intervall ofta används och ett exempel visas i Figur 5 nedan.

Sannolikhet							
60-100%	5						
41-60%	4						
21-40%	3						
1-20%	2						
0-1%	1						
		1	2	3	4	5	Konsekvens
		<5 Mkr	5-20 Mkr	20-75 Mkr	75-300 Mkr	> 300 Mkr	Direkta kostnader [Kkr]
		< 1 mån	1-3 mån	3-6 mån	6-12 mån	> 1 år	Projektförsening [Dagar]
		1	2	3	4	5	Anseende

Figur 5. Exempel på semikvantitativ riskmatrix

Fördelen med kvantitativa och semikvantitativa riskmått är att de är mätbara, jämförbara, kommunicerbara och att de möjliggör en konsekvent hantering av säkerheten över tid. Kvantitativa riskmått medför att en acceptansnivå kan anges eller väljas. I grunden finns dock alltid en begränsning då resultatet i en kvantitativ analys aldrig blir mer korrekt än de indata och de antaganden som görs. Alla kvantitativa analyser innehåller således ett stort mått av kvalitativa inslag.

I många situationer där riskanalys utförs, till exempel vid riskanalys av kemikalieutsläpp från industrier, används principiellt två olika typer av kvantitativa probabilistiska riskmått. Dessa är individrisk och samhällsrisik, vilka avspeglar två olika perspektiv.

3.4.2 Individrisk

Individrisk kan definieras på många olika sätt, ett vanligt sätt är som sannolikheten att omkomma för en person som vistas på ett och samma ställe kontinuerligt under en given tidsperiod eller i samband med en viss aktivitet, så kallad platspecifik risk eller aktivitetsbaserad risk. Antalet människor som utsätts för faran framgår inte av värdet av individrisken. Individrisken kan användas för att studera hur risknivån varierar geografiskt i eller runt en anläggning, till exempel som en funktion av avståndet från riskkällan. Det kan även ge en indikation på hur farligt det är att göra en aktivitet jämfört med en annan. Riskmåttet kan också vara användbart för att studera så att ingen enskild individ exponeras för en orimligt hög risknivå.

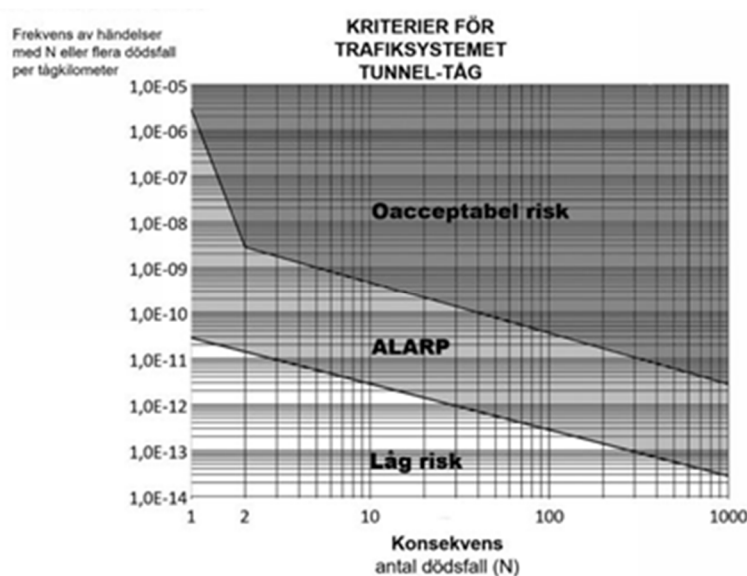
Aktivitetsbaserad individrisk, som exempelvis resande i kollektivtrafik, beräknas som den totala risken för omkomna, vilket sedan kombineras med en exponeringsfaktor för en genomsnittlig individ som använder systemet, för att beräkna en genomsnittlig individrisk. Exponeringsfaktorn, och därmed individrisken, kan variera för olika individtyper, exempelvis arbetspendlare, fjärrtågsresenärer respektive tåg- och stationspersonal.

3.4.3 Samhällsrisk

Samhällsrisk beskriver risken för en grupp att omkomma, exempelvis de som vistas på en och samma plats. Risknivån påverkas således av hur många personer som befinner sig i anläggningen och kan också variera över tid. Riskmålet påverkas också av hur allvarlig en olycka är, exempelvis storleken av en brand eller ett gasutsläpp.

Samhällsrisk illustreras normalt i en F/N-kurva som visar den ackumulerade frekvensen av identifierade olyckor och dess konsekvenser sett till antalet omkomna. F/N-kurvan illustreras med en logaritmisk skala för att kurvan annars skulle domineras av olyckor med höga frekvenser men små konsekvenser.

Samhällsriskmålet bedömdes vara ett lämpligt riskmått för att formulera ett säkerhetsmål för plattformsrum, förutsatt att en normering sker mot trafikarbetet.



Figur 6. Exempel på utformning av samhällsriskmått för järnvägsolyckor från TRVINFRA-00233 [21] uttryckt i F/N-diagram.

Händelser med flera hundra- eller tusentals omkomna är oftast ytterst sällsynta och orsakerna eller kombinationer av orsaker kan vara svåra att finna teoretiskt, se vidare avsnitt 3.6.

3.4.4 ALARP

En risknivå över acceptansnivån innebär principiellt att risken är oacceptabelt hög (och att säkerheten är för låg), medan en risknivå under acceptansnivån betraktas som acceptabelt låg (och att säkerheten är tillräckligt hög). Inom många tillämpningsområden har denna princip 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 ("As Low As Reasonably Practicable") och innebär att risker kan accepteras om alla praktiskt genomförbara och ekonomiskt rimliga åtgärder vidtas. Vad som ska anses rimligt kan till exempel utvärderas med hjälp av kostnads-/nyttoanalyser eller kostnads-/effektanalyser.

Vid tillämpning i andra länder, till exempel Storbritannien, behöver en beräkning göras av infrastrukturförvaltaren där risken placeras i en vågskål och uppoffringen som åtgärder medför som är nödvändiga för att avvärja risken (till exempel pengar, tid eller problem) placeras i den andra. Om det visar sig att det finns ett grovt oproportionerligt förhållande mellan dem, till exempel att risken eller riskminskningen är obetydlig i förhållande till uppoffringen, så talar det för att åtgärder inte bör genomföras.

För att stödja bedömningen att en identifierad risk är ALARP genomförs därför en kostnads-/nyttoanalys för att utreda riskminskningen (dvs. nyttan) och uppoffringen (dvs. kostnaden) en säkerhetsåtgärd medför.

ALARP med kostnads-/nyttoanalys har inte som mål att balansera kostnaderna mot riskminskningen för åtgärder, till exempel genom att ställa krav på att säkerhetsåtgärder är samhällsekonomiskt lönsamma, utan snarare att identifiera och besluta om ytterligare säkerhetsåtgärder förutom de som utsluts för att de innebär grovt oproportionerliga uppoffringar. Dessutom betonas att vid jämförelse av kostnader mot risker bör säkerhet prioriteras och viktas högt. Av samhällsekonomiska skäl bör naturligtvis de mest kostnadseffektiva åtgärderna väljas när olika alternativ ställs mot varandra.

3.4.5 Varianter av samhällsriskmått

Risikexponeringsmått kan formuleras på många olika vis. Internationell litteratur, se till exempel PIARCs "Current practice for risk evaluation for road tunnels" [28], visar att de förhärskande riskmått för att beskriva samhällsrisk i trafiksystem är med så kallade PLL-tal (Potential Loss of Life) och F/N-kurvor (frequency-number).

F/N-kurvan redovisar information baserat på sannolikhet och konsekvens från samtliga scenarier som kan inträffa och ger en heltäckande bild av den risk som finns i ett system. Den presenteras i form av en sannolikhetsfunktion, där sannolikheten för att en olycka blir lika med eller överskridande konsekvensen N läggs in som funktion av N dödsfall, vanligtvis per år.

Ett PLL-tal säger inget om storleken på de förväntade olyckorna. Tidigare erfarenheter visar även att osäkerheterna i skattning av trafikskador i tunneln kan vara större än riskbidraget från både farligt gods och bränder tillsammans. Det gör jämförelsen till ett ganska trubbigt instrument för att värdera om till exempel brandsäkerheten är tillräcklig, åtminstone om man bara tittar på väntevärde, och inte beaktar riskprofilen. PLL-tal bedöms därför inte som fullt tillräckligt för en kvantitativ verifiering av säkerheten, eftersom motvilja (aversion) mot stora olyckor bedöms vara en viktig faktor vid riskvärdering. I denna utredning beskrivs inte hur riskmått tas fram utifrån riskanalysberäkningar utan hänvisar till exempel till PIARC:s arbeten [28].

3.4.6 Normering av riskmått

Exponeringsmått utgör en viktig del vid formulering av ett säkerhetsmål. Med exponeringsmått menas mot vilken enhet risken normeras. I risksammanhang är det vanligt att risker uttrycks per år, per arbetad timme, per personkilometer, fordonskilometer, tunnelkilometer etc. Ett problem med att exempelvis normera ett F/N-diagram för ett plattformsrums rum mot år är att det innebär att lika många tillåts omkomma per år i ett stort plattformsrums rum med mycket trafik och många människor som i en litet plattformsrums rum med lite trafik och färre människor. För just plattformsrums rum har inga vedertagna riskmått identifierats i litteraturstudien.

3.5 Bestämna acceptabel nivå

För att kunna formulera ett säkerhetsmål behöver det baseras på något för att kunna säga vad som är tillräckligt säkert. Exempel på möjliga tillvägagångssätt för att bestämma en sådan nivå eller ett sådant mål är:

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

Tillvägagångssätt	Kommentar
Utgå från gällande praxis avseende riskacceptanskriterier.	Fastställande av praxis kan vara ett sätt att bibehålla nuvarande säkerhetsnivå om den visat sig vara önskvärd.
Utgå från historiska risker, dvs. skadedata (olycksstatistik) för befintliga jämförbara anläggningar.	Förutsätter bra dataunderlag och beslut om riskacceptanskriteriet ska antingen motsvara säkerheten, vara högre eller vara lägre än i det historiska utfallet.
Jämför med tillämpade riskacceptanskriterier för andra typer av anläggningar eller verksamheter.	Det finns en rad olika acceptanskriterier som tillämpas inom olika sektorer i Sverige och internationellt. En jämförelse måste beakta de varierande förutsättningar som gäller vid framtagande av de olika acceptanskriterierna.
Jämför med allmän dödlighet i populationen (till exempel naturliga bakgrundrisker 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 bakgrundrisker bedöms dock kunna användas vid rimlighetskontroll och diskussioner kring valda nivåer.
Extrahera risknivån från ett referenssystem, dvs. analysera risken i hela eller delar av ett system som är kvalificerat för godkännande.	Metoden är enklast att använda på begränsade delsystem eftersom analysen annars kan komma att bli väldigt omfattande och komplex.

Genomför kostnads-/nyttoanalys.	I teorin är kostnads-/nyttoanalys ett tilltalande tillvägagångssätt, men det har vid flera andra tillämpningar visat sig finnas stora praktiska svårigheter att med hjälp av en sådan analys räkna fram en risknivå som anses vara godtagbar.
---------------------------------	---

I tidigare rapport har jämförelser mellan olika exempel och referensfall gjorts där det har visat sig att riskkurvor från flera stora tunnelprojekt sammanfaller relativt väl, varför det bedömdes lämpligt att använda dessa referensfall som en grund för att formulera ett säkerhetsmål.

Det är viktigt att normera acceptansen för olycksutfall på lämpligt sätt. Det bedöms inte vara lämpligt att formulera säkerhetsmål eller kriterier onyanserat, eftersom det kan medföra väldigt hög och kostsam säkerhetsstandard i vissa typer av anläggningar och få motsatta effekter i andra anläggningar. Inom trafiksäkerhetsarbetet på ytvägnätet är detta välkänt. Där är det uppenbart att det förväntade antalet olyckor, sett över tid, inte är detsamma för en kort lågtrafikerad vägsträcka som för en lång högtrafikerad vägsträcka. I tidigare rapport visade sig också personkilometer vara lämpligt för tunnlar då det ger en samstämmig bild när riskkurvor jämförs samt att det ger en tydlig koppling till samhällsnyttan.

3.6 Katastrofrisk

En olycka vars skadeområde omfattar platser där ett stort antal människor kan vistas samtidigt medför fara för att en masskadesituation kan uppstå. Sådana olyckor ses i samhället generellt sett som oacceptabla, men i synnerhet efter att de inträffat. Detta innebär ökade svårigheter att värdera om risken kan anses vara godtagbar eller ej i samband med olycksförebyggande arbete. Riktlinjer för hur en sådan värdering bör göras saknas i nuläget. Strategin för hur det med hjälp av regelverk går att kontrollera och styra sådana händelser, om de skall tillåtas överhuvudtaget, är inte heller entydig.

Hos de studerade transportslagen är det främst omfattande brand eller en olycka på järnväg vid transport av farligt gods som kan ge upphov till en sådan masskadesituation. Risken aktualiseras i ett plattformsrum om sådana transporter tillåts samtidigt som resenärer vistas där.

Sådana händelser karaktäriseras ofta av att sannolikheten är mycket låg och att konsekvenserna är mycket stora, dvs. katastrofala. I vissa sammanhang anses det vara nödvändigt att komplettera bedömningen av om en risk är godtagbar eller ej genom att väga in andra aspekter när riskerna kan bli katastrofala. Farhågor finns att förlita sig på att räkna ut en risknivå och jämföra den med ett acceptanskriterium. Det finns ingen exakt gräns för när en risk kan anses vara katastrofal eller inte, men inom flera områden har kvantitativa acceptanskriterier utformats så att de indikerar att riskvärderingen behöver kompletteras ytterligare när konsekvensens storlek överskrider 1000 omkomna.

Säkerhetsreglering har under en lång tid gått från att vara riskbaserad (jämföra mot kriterium) till att vara performance based – risk informed. Utvecklingen har tydligast drivits inom s k hazmat och kärnkraftsindustrin bland annat mot bakgrund av att det finns en fara för olyckor med många involverade. Detta innebär att en mekanisk jämförelse mellan kriterium och framräknat värde inte bedöms vara lämpligt i vissa situationer utan att ytterligare aspekter behöver beaktas vid bedömningen av om något är tillräckligt säkert eller ej, till exempel vid bedömning av om ett säkerhetsmål är uppfyllt. Innebörden av detta är att för vissa bedömningar kan jämförelsekriterier behöva kompletteras med andra bedömningar, dvs. bedömningsgrunden behöver breddas. Samtidigt kommer uppskattningen av risknivån vara en viktig komponent och det kommer behövas stöd i att relatera till vad som är mycket eller lite risk. Därför kan inte frågan om hur kriterier lämpligen formuleras läggas åt sidan.

Riskacceptanskriterium (RAC) används inom flera industrier som stöd för beslutsfattandet. F/N kurvor är ett vanligt förekommande riskmått för att uppskatta och bedöma samhällsrisk i sådana sammanhang. Samtidigt går det att konstatera inom flertalet av dessa industrier (bland annat järnväg, väg, kemindustri, dammsäkerhet, kärnkraft, militär verksamhet) att det görs en tydlig avgränsning när antalet påverkade personer ökar. Ofta ställs då krav på separat bedömning av sådana risker. Var en sådan gräns bör dras är inte en självklarhet och viss variation förekommer. Motivet till att dra en sådan gräns kan både kopplas till behovet av att tydliggöra när en kompletterande bedömningsgrund är nödvändig, men även för att markera att det finns en ovilja att introducera nya och mer omfattande katastrofscenarier i samhällsplaneringen än vad som finns idag. Särskilt när det gäller påverkan från en farlig verksamhet där riskens storlek kan påverkas både genom lokalisering av riskkällan och det skyddsvärda. Exakt var gränsen dras för när antalet omkomna är så många att en särskild underbyggd bedömning behövs är inte allmänt vedertagen. Däremot saknas en tradition och praxis av att värdera och bedöma risker med ett mycket stort antal skadade och omkomna. Det inte är givet att en extrapolering av riskacceptanskriterierna utan vidare är lämpligt.

I vissa sammanhang framförs argumentet att om sannolikheten för olyckor som utgör en katastrofrisk är tillräckligt låg kan risken godtas. I den vetenskapliga litteraturen saknas stöd för ett sådant resonemang utan snarare tvärtom, även med en låg sannolikhet så går det inte att uttala sig om händelsens riskbidrag utan att studera konsekvensens storlek [30]. Det kan mycket väl vara så att om en verksamhet kan medföra en så allvarlig händelse att en masskadesituation kan uppkomma så är den inte förenlig med en hållbar stadsutveckling och bör utformas på annat sätt. Samtidigt pekar viss samhällsplanering mot att det inte helt går att undvika att utforma samhället så att människor kan komma till skada och ibland i lite större omfattning, däribland i masstransportsystem, men även i samband med stora arenor eller sjukhus. Sammanfattningsvis listas ett antal argument för att denna risk inte kan negligeras utan behöver omhändertas i riskvärderingen av plattformsrum där olyckor som påverkar många samtidigt kan uppkomma:

- Det finns ett begränsat antal existerande anläggningar inom transportinfrastrukturen i Sverige med denna riskpotential, men det bedöms tveksamt om dessa är kvalificerade för godkännande vid nybyggnad. Det verkar inte som om katastrofrisk behandlats explicit vid uppförandet av dessa anläggningar. Exempel på sådana platser är Södra station i Stockholm och Gårda station i Göteborg.

- Det saknas allmänt vedertagna referenser, exempel inom andra områden eller andra länder, där denna typ av riskpåverkan godtas inom liknande verksamheter. Tvärtom finns begränsningar av samtidig trafikering av plattformsrums med person- och godstrafik (inkl. farligt gods) inom järnvägssektorn, till exempel i Storbritannien. Förbudsliknande begränsningar finns även i Sverige inom de existerande anläggningarna vid Öresundsbron, Helsingborg C, Citytunneln och Citybanan. Det kan tolkas som en varningssignal.
- Politiska motiv, till exempel internationella överenskommelser, som förbinder länder att minska katastrofrisker till följd av både naturliga omgivningsfaktorer och det byggda samhället.
- Moraliska aspekten att förhindra mycket stora olyckor som kan påverka vårt samhälle negativt.
- Det finns en aversion mot stora olyckor i samhället.
- Kostnads-/nyttto-aspekten väger inte in påverkan och reaktiva beslut efter en eventuell inträffad olycka. En masskadeolycka leder ofta till omfattande samhällspåverkan. Kärnkraftsolyckan i Japan till följd av tsunamin har exempelvis påskyndat utvecklingen av kärnkraften i Sverige pga. reaktiva krav.
- Förväntan hos medborgarna att politiker skall förhindra stora katastrofer som allvarligt påverkar samhället.

Sammanfattningsvis kan sägas att argumenten för att beakta katastrofrisk är många, men vägledning om hur en sådan värdering skall göras är mycket sparsmakad. Det gör det utmanande att utföra en sådan värdering. Det finns goda skäl att utreda om det är så att sådana risker är förenliga med en långsiktig och hållbar samhälls- och infrastrukturplanering eller inte, och i så fall hur det är lämpligt att gå tillväga för att avgöra om katastrofrisken är tillräckligt väl omhändertagen eller ej.

3.7 Kostnads- /nyttanalyser

Kostnads- /nyttanalys är en samhällsekonomisk analysmetod för att beräkna samhällsnyttan av olika åtgärder och väga mot kostnaden. Åtgärder kan definieras på olika systemnivåer; allt från ett helt infrastrukturprojekt till enskilda säkerhetsförbättrande åtgärder. Målet med analysen är att beräkna det samlade nettovärdet av alla ekonomiska effekter för alla medborgare i samhället. Detta görs genom att relevanta kostnader och nyttor prissätts så att de kan värderas i en kalkyl. Nyttor och kostnader som inte kan prissättas hanteras i en samlad effektbedömning som görs vid sidan av den ekonomiska kalkylen. För att en åtgärd ska vara samhällsekonomiskt lönsam ska nettonuvärdeskvoten i kalkylen vara >0. I den samlade effektbedömningen ska även ej prissatta effekter vägas in i det slutliga beslutsunderlaget vilket ofta sker på kvalitativt vis.

Byggandet av stationer kan handla om att bygga en helt ny station på en plats som idag saknar en station eller att en befintlig station i marknivå byggs om till att bli en underjordisk station.

När det gäller nyttan av en ny station så består den ofta av nytt trafikupplägg och nya tidtabeller. Det betyder i sin tur att en helt ny samhällsekonomisk analys upprättas baserad på det nya trafikupplägget med ny plats för tåguppehåll, utifrån sedvanliga ASEK-rekommendationer och analysverktyg [15]. Restidsnyttan som kan uppstå av en station är den förkortade restiden mellan två målpunkter som stationen bidrar till men det bidrar även till andra samhällsekonomiska effekter som att markvärden på platsen ökar genom bättre kommunikationer etc.

När det gäller värderingen av att bygga en underjordisk station i stället för en befintlig station ovan mark på samma plats är bidraget ofta relaterat till att åstadkomma alternativ användning av marken och att barriäreffekter i staden byggs bort [30]. Andra positiva effekter som kan uppstå är att andra befintliga störningar minskar eller försvinner, som exempelvis minskat buller för omgivningen. I kostnads-/nyttoanalyser är det utmanande att beskriva hela den samhällsnyttiga effekten vid byggande av undermarksstationer vilket behöver beaktas då de tillämpas som beslutsstöd.

4. Inventering av nuläge

Detta avsnitt beskriver en inventering av nuläget utifrån risker, tillgänglig statistik och praxis i form av andra relevanta regelverk och standarder samt säkerhet i ett antal pågående och genomförda projekt.

4.1 Riskinventering

4.1.1 Risker plattformsrumsrum

Säkerhetsmålen ska omfatta risker som kan påverka personsäkerheten i plattformsrumsrum. Vilka riskkategorier som är aktuella att beakta är delvis beroende på vilket transportslag som stationen hanterar.

Olycksrisker med små konsekvenser (enstaka omkomna eller skadade) är på plattformar/väntytter och tillträdesvägar förhållandevis lika mellan transportslagen och är dessutom oftast inte specifika för just undermarksstationer, till exempel fallolyckor etc. Olycksrisker med enstaka omkomna inom plattformsrumsrummet såsom personpåkörning, fastklämning i fordonsdörrar etc. kan skilja mellan transportslagen. Då främst mellan tåg- och busstrafik. Det är inte helt klart var avgränsningen till plattformsrumsrumsspecifika olyckor går, då flera av dessa olycksrisker är till exempel kopplade till infrastrukturen i sig och skulle innebära samma konsekvenser om de inträffar på en plattform i det fria. Reglering med direkta krav utifrån empiriska samband sker för respektive transportslag idag.

Gemensamt för trafikslagen är att den olycksrisk som främst innebär risk för fler än enstaka omkomna utgörs av bränder, där de större brandscenarierna är förknippade med de fordon som trafikerar plattformsrumsrummet. I spårtunnlar är rutinerna normalt att vid brand i tåget så ska det, om möjligt, fortsätta fram till en station (eller ut ur tunneln) eftersom det ger bättre förutsättningar för säker utrymning och räddningsinsats. Samtidigt kan sannolikheten öka för att fler personer, dvs. de som vistas inom plattformsrumsrummet, påverkas mer direkt av branden.

Urspårningar och sammanstötningar vid, eller i anslutning till ett plattformsrumsrum medför generellt lägre sannolikhet för stora konsekvenser än om motsvarande olycka inträffar i tunneln. Detta beror dels på att konsekvenserna av dessa olyckor är beroende av möjligheten till utrymning och räddningsinsats, vilket är betydligt bättre på station än i tunnel, och dels att plattformar samt lägre hastigheter reducerar sannolikheten för att en urspårning leder till att vagnar välter.

Förekomst av farligt gods-transporter kan innebära mycket omfattande och snabbt tillväxande brandscenarier, men också explosionsscenarier samt utsläpp av exempelvis giftiga gaser. Sannolikheten för farligt godsolycka är generellt mycket låg dels på grund av att farligt gods utgör en liten del av trafiken, och dels att det finns detaljerade regler för hur farligt gods ska förpackas och hanteras vid transport för att begränsa sannolikheten för en olycka. Konsekvenserna av en farligt gods-olycka vid ett plattformsrumsrum kan bli mycket omfattande. Konsekvensernas omfattning är dock mycket beroende av antalet resenärer som förväntas vistas inom plattformsrumsrummet när olyckan inträffar.

4.1.2 Olycksstatistik

Olycksstatistiken som inventerats ger en fragmenterad bild över situationen för plattformsrumsrum. Större olyckshändelser med flera omkomna har inte kunnat identifieras i statistiken.

Enligt rapporten "Bantrafikskador 2020" från Trafikanalys [31] finns följande statistik vad gäller skadade och avlidna personer inom de olika trafikslagen mellan åren 2014-2019. Statistiken omfattar hela trafiksystemet, d.v.s. det går inte att utläsa om olyckan inträffat ovan eller under mark. Olycksstatistiken är begränsad till olyckor med tåg i rörelse. Innan 2014 särredovisades inte olyckor på plattform varför endast denna period har tagits med i tabellen nedan. Vidare antas olycksstatistiken för 2020 inte vara representativ med anledning av rådande pandemiläge vilket kraftigt reducerade det kollektiva resandet i Sverige. Inom trafikslagen järnväg och tunnelbana står självmorden för ca 80% av totala antalet dödsfall. Antalet omkomna på plattform står för mindre än 1% av totala antalet omkomna.

Tabell 2. Olycksstatistik för omkomna och allvarligt skadade för olika transportslag under perioden 2014-2019.

	JÄRNVÄG	SPÅRVÄG	TUNNELBANA	TOTALT
AVLIDNA I OLYCKOR (EXKL. SJÄLVMORD OCH PÅ PLATTFORM)	93	3	8	104
AVLIDNA PÅ PLATTFORM (EXKL. SJÄLVMORD)	1	0	1	2
AVLIDNA I SJÄLVMORD	452	0	49	501
ALLVARLIGT SKADADE I OLYCKOR (EXKL. SJÄLVMORD OCH PÅ PLATTFORM)	60	50	13	123
ALLVARLIGT SKADADE PÅ PLATTFORM	4	3	2	9
ALLVARLIGT SKADADE I SJÄLVMORDSFÖRSÖK	32	0	18	50

I officiell olycksstatistik från Transportstyrelsen [32] för vägtrafik 2003-2019 så omkom 46 personer i transportslaget buss utav totalt 5841 omkomna i vägtrafiken dvs. < 1%. Det framgår dock inte från statistiken om dessa kan hänföras till busshållplatser eller bussterminaler.

4.2 Standarder, regelverk och utredningar

Nedan listas olika säkerhetsmål eller designkriterier som har återfunnits i andra relevanta standarder. De få projekt som har genomförts där mål för undermarksstationer har använts har inte etablerat någon praxis utan beskrivs som exempel under avsnitt 4.3.

4.2.1 NFPA

”NFPA 130 – Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems” [33] anger kriterier för utrymnings säkerhet där utrymningskapaciteten från plattform ska vara tillräcklig för att utrymma plattformen inom 4 minuter. Plattformen ska utformas så att en säker plats ska kunna nås inom 6 minuter från den mest avlägsna punkten på plattformen. Dessa tider får även modifieras med hänsyn om en analys visar att man inte utsätts för kritiska förhållanden.

4.2.2 London Underground

London Underground ”Station planning standards and guidelines” [34] beskriver standarder för projektering av Londons tunnelbana. Kriterierna för utrymning bygger på att det ska visas att plattformen kan utrymmas på 4 minuter och att en utrymningsväg kan nås på 6 minuter. Dimensionerande personantalet baseras på maxkvartens trafikprognoser. Inga jämförelser görs mot kvantitativa risknivåer eller kritiska förhållanden utan endast mot tiden för utrymning.

4.2.3 BOStrab

BOStrab (Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen) omfattar standarder som reglerar spårtrafik (järnväg, spårvagn, tunnelbana) i Tyskland [35]. I BOStrab anges i bilaga en metod för hur en risknivå ska beräknas, dock anges inte tydligt vilken säkerhetsnivå som ska uppnås. Det anges också att utrymning ska kunna ske innan kritiska förhållanden uppstår. Kritiska förhållanden har i detta fall definierats som brandgaslagrets höjd ovan plattformsnivå.

4.2.4 BBR/BBRAD

Boverkets byggregler, BBR [5], och Boverkets byggregler om analytisk dimensionering, BBAD [36], anger kriterier för dimensionering av brandskydd i byggnader. Kriterierna för säkert brandskydd är i grunden baserade på en förenklad dimensionering vilket innebär att föreslagna lösningar enligt allmänt råd följs. För lokaler med stora personantal, eller om avvikelser görs mot allmänt råd, ska analytisk dimensionering tillämpas. Analytisk dimensionering kan göras med kvalitativ analys, scenarioanalys eller kvantitativ riskanalys. För scenarioanalys finns ett antal ingående värden som ska användas, och utrymning ska kunna ske innan kritiska förhållanden uppstår. För kvantitativ riskanalys anges att kriterier för individrisk och samhällsrisk kan användas men det saknas angivna värden.

4.2.5 SS-INSTA 951:2019

Den svenska standarden för ”Brandteknik - Vägledning för probabilistiska analyser för att verifiera brandskyddsprojektering i byggnader” (SS-INSTA 951:2019) [37] anger ett förslag på individrisk och ett förslag för samhällsrisk, för byggnader där många människor vistas. Som individrisk anges ett förslag på 10^{-6} per år. Motivet till detta motsvarar en tiondel av antalet dödsfall på grund av brand i de nordiska länderna.

För samhällsrisk anges följande formel:

N, Fatalities	F, Frequency
1-10	$F(N) = 10^{-6} \frac{1}{N}$
10-100	$F(N) = 10^{-5} \frac{1}{N^2}$

Kriterierna för samhällsrisk innebär en F/N-kurva som startar vid 10^{-6} per år för 1 omkomna med en lutning till 10^{-7} per år för 10 omkomna. För fler än 10 omkomna anges dock en aversionsfaktor som innebär en brantare lutning på kurvan.

4.2.6 Acceptanskriterier för tredje man vid planläggning

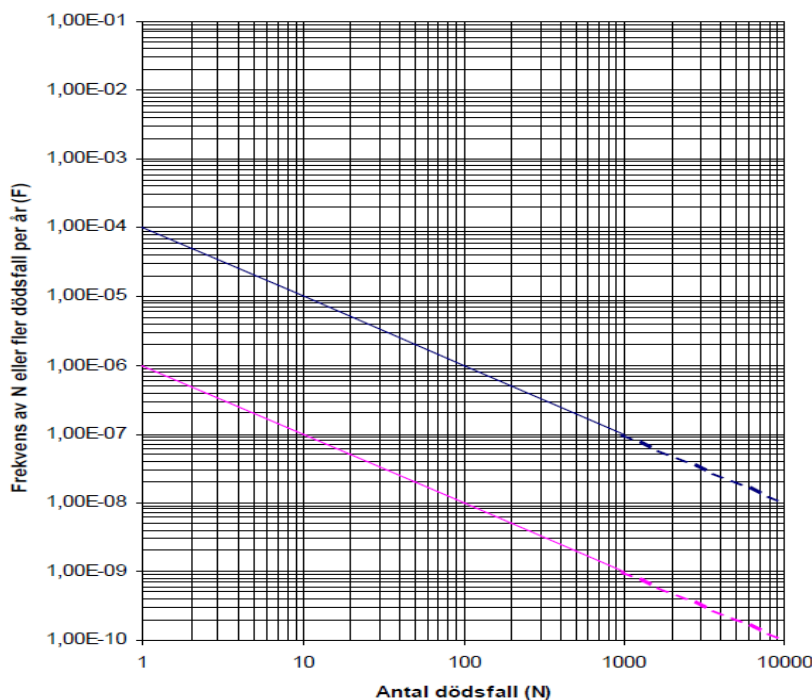
Det finns idag inga krav på vilka acceptanskriterier som ska gälla för tredje man vid planläggning men de kriterier som redovisas i Räddningsverkets rapport "Värdering av risk" [38] har etablerats som en praxis.

Följande kriterier för individrisk används:

- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras 10^{-5} per år
- Övre gräns för område där risker kan anses små 10^{-7} per år

För samhällsrisk används följande kriterier

- Övre gräns för område där risker under vissa förutsättningar kan tolereras: $F=10^{-4}$ per år för $N=1$
- Övre gräns för område där risker kan anses små: $F=10^{-6}$ per år för $N=1$
- Lutning på F/N-kurva: -1



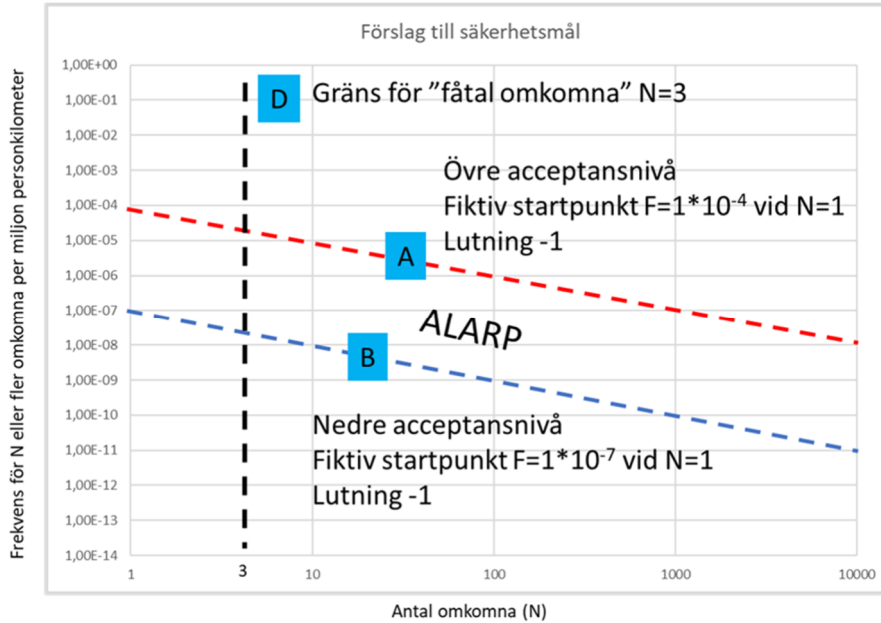
Figur 7. DNV:s förslag på kriterier för samhällsrisk i Räddningsverkets rapport "Värdering av risk" [38].

Det föreslagna kriteriet för samhällsrisk enligt rapporten "Värdering av risk" [38] redovisar ingen strikt övre gräns när det gäller konsekvenser. Det konstateras att de aktuella frekvenserna i den övre delen av konsekvensaxeln (dvs. där antalet omkomna (N) är i storleksordningen 1 000 eller större) är så låga att relevansen av analysen i många fall måste ifrågasättas. Något övre gränsvärde har ej föreslagits som en del av kriteriet för samhällsrisk. Denna typ av frågor bör snarare adresseras kvalitativt.

4.2.7 Säkerhetsmål tunnlar

I rapporten "Säkerhetsmål i tunnlar" [7] anges ett transportslagsövergripande säkerhetsmål för tunnlar. Målet illustreras i nedanstående F/N-kurva.

Rapporten föreslår inget kriterium för individrisk.

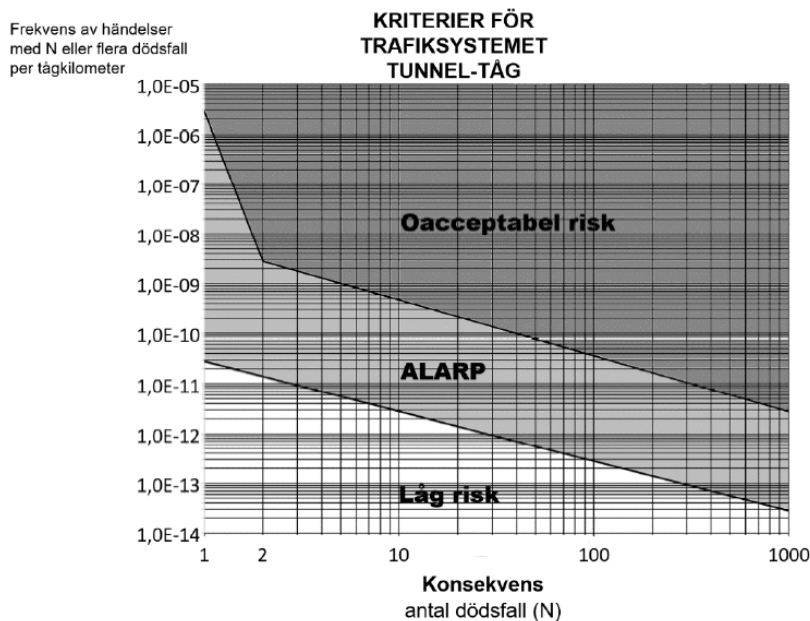


Figur 8. Förslag på samhällsrisikkriterier enligt "Säkerhetsmål i tunnlar" [7].

4.2.8 TRVINFRA krav och råd tunnelbyggande

I "Krav Tunnelbyggande" [21] anges Trafikverkets krav för järnvägstunnlar i nedanstående F/N-kurva.

Det anges att nivåer för individrisk ska jämföras med andra tunnlar men en explicit nivå anges inte.



Figur 9. Kriterier för samhällsrisk för personer som färdas med tåg i järnvägstunnlar från TRVINFRA-00233 [21].

För plattformsrums anges inga risknivåer men det anges att en verifiering av utrymningssäkerheten med avseende på brand ska göras. Metodiken som anges liknar den som anges i BBR/BBRAD, se avsnitt 4.2.4.

Det anges även ett antal krav på undermarksstationer som skulle kunna utgöra en start på framtagande av basstandard.

4.2.9 ERA

EU:s direktiv 2016/798 om järnvägssäkerhet [39] uppger gemensamma säkerhetsmål (Common Safety Targets) för att upprätthålla en hög säkerhetsnivå. Utgående från en basnivå i respektive land är målsättningen att rådande säkerhetsläge bibehålls eller förbättras. Den nationella nivån beräknas med hjälp av statistik över tidigare döda och allvarligt skadade människor i anslutning till järnvägsanläggningen. Den övergripande säkerhetsnivån kan delas upp i undergrupper vilket ger en högre detaljeringsgrad för hur olika nivåer inom järnvägssystemet skiljer sig mellan varandra. Sverige har kompletterat de övergripande målen med ett nationellt mål att antalet omkomna kopplat till järnväg ska minska. En avvikelse från de angivna säkerhetsmålen kan resultera i att särskilda åtgärder behöver vidtas för att förbättra säkerhetsnivån.

4.3 Säkerhet i befintliga anläggningar och pågående projekt

4.3.1 Tunnelbanestation

Inom tunnelbanan i Stockholm finns cirka 50 befintliga stationer under jord och det planeras att nybyggas 18 till. Det finns flera olika varianter på stationer bland annat med flera plattformar, flera nivåer etc. En typisk nybyggd tunnelbanestation skulle dock enkelt kunna förklaras att den ser ut som i Figur 10 nedan. Befintliga stationer ser layoutmässigt liknande ut men generellt är de försedda med mindre mängder säkerhetstekniska installationer. Stationen består av en mittplattform med spår på vardera sida. I respektive ände av plattformen finns en uppgång där vertikallyftet till markytan görs. I uppgången finns hissar, rulltrappor och trappor. Fördelning av dessa varierar med stationens djup. Vid markytan finns en enklare biljetthall med entré eller endast en utgång till närliggande allmän mark. Utformningen av stationen kan se lite olika ut men i grunden ser dessa funktioner ut på ett likartat sätt.



Figur 10. Illustration över typisk nybyggd tunnelbanestation.

Trafikeringen av tunnelbanan är begränsad till persontrafik där det endast finns en aktör som äger anläggningen och ansvarar för att bedriva trafiken. Detta medför att riskerna för brand är begränsade till ett fåtal olika fordonstyper och att förutsättningarna är tydliga. Godstrafik eller farligt gods förekommer inte även om vissa typer av arbetsfordon och hantering av brandfarligt vara förekommer under lågtrafik eller utanför trafiktid.

Dimensionerande för utrymnings säkerheten på stationer i tunnelbanan är brand i persontåg där ett angreppssätt med scenarioanalys liknande det som används i BBRAD [36] har använts. Det innebär att dimensioneringen utgår från att utrymning ska klaras när ett värsta troligt scenario inträffar. Det värsta troliga scenariot baseras på att en allvarlig brand inträffar samtidigt som två fulla tåg anländer till en plattform, brandens placering är sådan att en utgång även kommer att blockeras av branden.

I enlighet med TSFS 2017:119 [2] ska en samlad bedömning göras för projektet som omfattar både stationer och tunnlar. I den samlade bedömningen ingår också att genomföra en riskanalys. Praxis för hur en samlad bedömning ska göras saknas i dagsläget. Föreskriften hänvisar till tidigare utredningar och Trafikverkets dokument som berör tunnlar, vägledning för stationer är dock begränsad.

4.3.2 Citybanan

Citybanan är en cirka 6 km lång järnvägstunnel som löper under Stockholm mellan Södra station på Södermalm och Tomtebodavägen i Solna. Tunneln invigdes 2017, och är avsedd för att separera pendeltågstrafiken från övrig tågtrafik genom centrala Stockholm. Citybanan omfattar två undermarksstationer, station City och station Odenplan, som båda har anslutningar under mark till tunnelbanestationer. Stationernas plattformar är utrustade med plattformsavskiljande väggar (PFA).

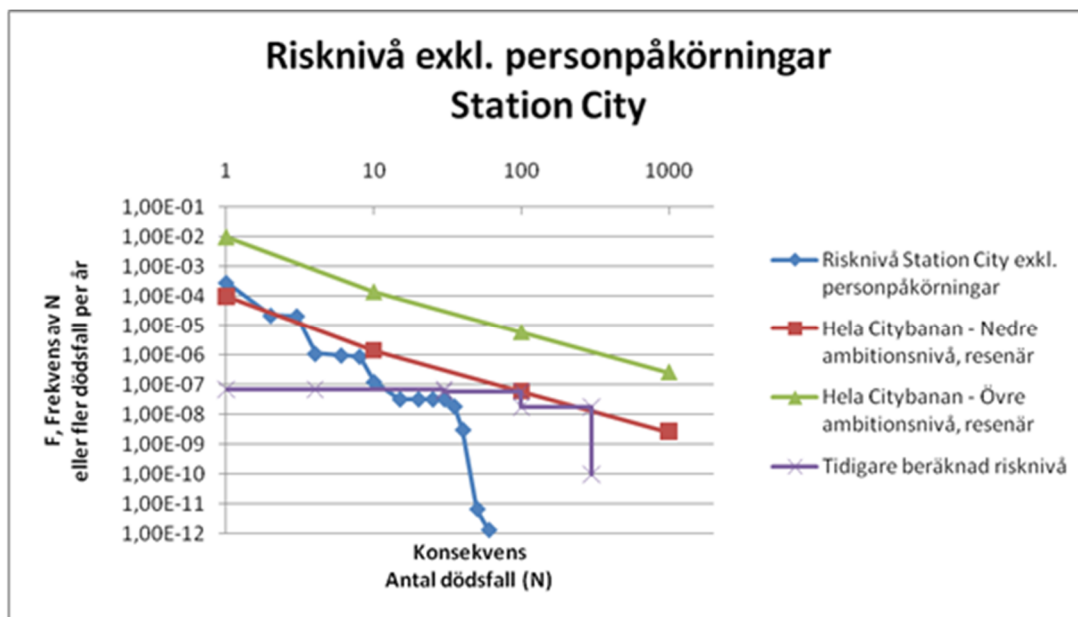
I projektet Citybanan utfördes separata säkerhetsanalyser för tunnelarna respektive station City och station Odenplan. Säkerhetsanalysen för stationerna studerar individrisk och samhällsrisk (F/N-kurva). Risknivån värderas mot en ambitionsnivå som formulerats för projektet. Exponeringsmättet för ambitionsnivån uttrycks per år. Ambitionsnivån gäller hela Citybanan (tunnlar och stationer), och innebär att riskbidraget från stationerna City och Odenplan inte kan jämföras enskilt mot nivåerna i riktlinjerna, och några slutsatser om stationernas risknivå kan inte dras utifrån en sådan jämförelse.

Fokus för analysen är olyckor i stationerna City och Odenplan enligt följande:

- Olyckor orsakade av rullande material i rörelse avser personpåkörningar. Redovisning av samhällsrisk exkluderar dock personpåkörning och för individrisk redovisas detta riskbidrag separat.
- Olyckor med bränder avser händelser som brand i tåg och butiker, samt bränder i infrastrukturen i stationen, inklusive skräpbränder.
- Övriga olyckor innefattar olyckor som fall- och klämolyckor.
- Suicid är exkluderat från analysen och ingår inte i individrisk eller samhällsrisk.

Det är viktigt att beakta att analysen inte endast omfattar plattformsrum utan även olycksrisker inom övriga delar av stationerna, till exempel brand i butiker och i infrastrukturen. Motivet till att riskbidraget från personpåkörning hanteras separat grundar sig i att det förmodas att de tidigare uppskattade ambitionsnivåerna, eller riktlinjerna, har undantagit personpåkörningar på grund av olyckshändelse.

Följande diagram beskriver ambitionsnivån/riktlinjerna för samhällsrisken, uttryckt för resenärer. I diagrammet redovisas dessutom beräknad samhällsrisk för station City, exklusive personpåkörning.



Figur 11. Samhällsrisk för Citybanans station City, exkl. personpåkörningar.

I Citybanan formulerades ambitionsnivån för individrisk som frekvensen att omkomma för:

- Resenärer: 10^{-5} per år
- Personal: 10^{-5} per år

I Citybanan formulerades också ambitionsnivån för individrisk för tredje man (10^{-6} per år). Detta beror framförallt på att ambitionsnivåerna gäller hela Citybanan och ambitionsnivån för tredje man avser människor som bor eller vistas utmed Citybanan eller tunnelbanesystemet. För station City och Odenplan är gällande ambitionsnivåer för tredje man komplicerat att behandla eftersom personer som befinner sig inom Station City och Odenplan med största sannolikhet är resenärer, eller personal. Det är endast där butiker förekommer nära marknivån, eller i angränsande lokaler till tunnelbanan, som personer kan tänkas finnas med ett annat syfte än som resenär.

Individriska för tredje man beaktas för stationer och baseras på en exponeringsfaktor som skiljer sig beroende på om en person tillhör klassen resenär, personal eller tredje man.

Individriska beräknas som den totala risken för omkomna per år, vilket sedan kombineras med en exponeringsfaktor för genomsnittliga individer för att beräkna en genomsnittlig individrisk per år för klasserna resenär, personal respektive tredje man. På station City har individrisknivån för resenärer beräknats till $8,7 \times 10^{-10}$ per år, exkl. personpåkörningar. Riskbidraget från personpåkörningar har, med hänsyn tagen till installerade plattformsavskiljande väggar (PFA), beräknats till $6,4 \times 10^{-9}$ per år. Med personpåkörningar inräknat blir individrisknivån för resenärer på station City då ca $7,3 \times 10^{-9}$ per år. Nivån på individrisken i stationerna är mycket låg jämfört med angivna ambitionsnivåer. I säkerhetsanalysen poängteras dock att ambitionsnivåerna gäller för hela Citybanan, vilket behöver beaktas när resultaten tolkas.

Eftersom samhällsriskerna exkluderar personpåkörning så är det främst olika brandscenarier som bidrar till samhällsriskerna. Generellt förväntas dock inga brandscenarier leda till att personer omkommer förutsatt att alla tillgängliga skyddssystem fungerar. Som exempel kan nämnas att scenarierna med störst konsekvenser (> 10 omkomna) omfattar stor tågbrand som inträffar vid maximal resandemängd samtidigt som brandgasventilationen fallerar (mindre flöde eller helt avstängd).

F/N-kurvan visar att samhällsriskerna ligger under, samt vid någon punkt lite över, den nedre ambitionsnivån för resenärer. Att frekvensen är relativt hög för scenarierna med enstaka förolyckade beror dels på att F/N-kurvan omfattar olyckor som fall- och klämskador samt att vissa områden i stationen är viktiga noder i utrymningssystemet och därför är känsliga för påverkan från brand i butik eller infrastruktur (till exempel rulltrappa).

4.3.3 Centralstationen, Stockholm

Stockholms stad arbetar med en ny detaljplan för Centralstationsområdet. Detaljplanen syftar till att möjliggöra en överdäckning av befintliga spårområden mellan Vattugatan och Klarabergsviadukten samt mellan Klarabergsviadukten och Kungsbron så att dessa kan utvecklas med bebyggelse och binda ihop östra och västra city. Projektet innebär att Centralstationen kommer att definieras som en undermarksstation.

Stationen omfattar totalt 18 spår och 9 plattformar. Plattformrummet nås dels från den befintliga "Gula gången" som ansluter till T-centralen och Citybanan, och dels via vertikallift till nybyggda stationsdelar ovanför plattformrummet. Utformningen av plattformrummet och tillgången till utrymningsvägar är i ett tidigt planeringskede 2021.

Då överdäckningen är ett komplicerat projekt bedrivs processen i flera steg. Våren 2019 genomfördes en tidig planeringsdialog. Som underlag till den tidiga dialogen utfördes bland annat en riskanalys. Riskanalysen studerar risknivån (samhällsrisk och individrisk) för plattformrummet respektive för övrig markanvändning (planområde, stationsutrymmen och omgivande bebyggelse). Utifrån syftet med den tidiga dialogen så avgränsades riskanalysen till att beakta olycksrisker som bedömdes kunna påverka risknivån både inom plattformrummet och övrig markanvändning. Detta innebär huvudsakligen urspårning/kollision, stor tågbrand samt olycka med farligt gods. Personpåkörningar, fallolyckor samt mindre bränder på plattform och i infrastruktur (till exempel rulltrappor) studerades inte i riskanalysen.

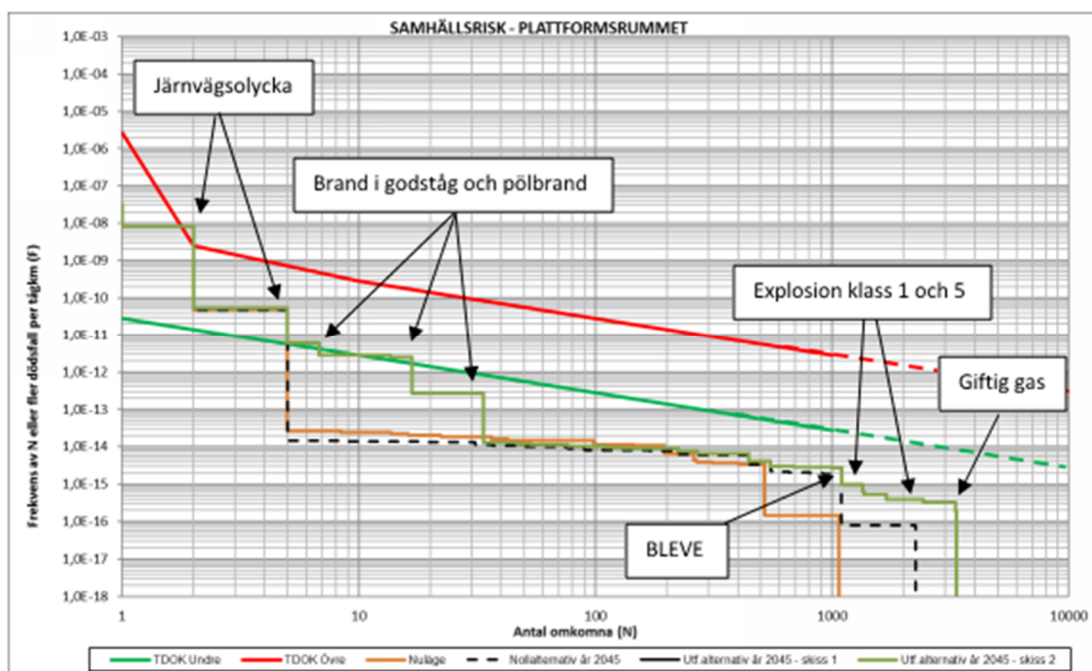
För riskvärderingen har projektet formulerat egna kriterier. Grunden är att olika värderingskriterier används för olika typer av markanvändning med olika funktion, och där en åtskillnad görs av den markanvändning som innebär ett nyttjande av riskkällan och markanvändning som är oberoende av riskkällan. För plattformrummet tillämpades de acceptanskriterier för samhällsrisk för järnvägstunnlar avseende resande och tågpersonal som anges i TRVINFRA-00233 [21]. Exponeringsmättet för ambitionsnivån uttrycks per tågakilometer.

Då ambitionsnivån inte redovisar några acceptanskriterier för fler än 1 000 omkomna så har ett eget förslag formulerats för hur olyckor med mycket stora konsekvenser som inträffar med en låg sannolikhet ska hanteras inom ramen för projektet. Detta förslag innebär att ambitionsnivån för samhällsrisk förlängts med samma lutning efter 1 000 omkomna som innan, samt att samhällsriskerna för fler än 1 000 omkomna antingen ska ligga nedanför ALARP eller vara lägre än risknivån för nollalternativet.

Eftersom ambitionsnivån i TRVINFRA-00233 [21] inte är tillämpbar för att verifiera om samhällsriskerna avseende resande och tågpersonal är på en acceptabel nivå för en undermarksstation, så användes kriterierna endast som riktvärde och diskussionsunderlag avseende bedömning av risknivån inom plattformsrummet i den tidiga plandialogen.

Nedanstående diagram beskriver ambitionsnivån/riktlinjerna för samhällsriskerna i plattformsrummet i den tidiga planeringsdialogen. I diagrammet redovisas dessutom beräknad samhällsrisk för plattformsrummet för "nuläge" år 2019 samt för "nollalternativ" (dvs. utan överdäckning) respektive planalternativ (dvs. med överdäckning) år 2045.

F/N-kurvan visar att samhällsriskerna för planalternativet ligger inom den övre halvan av ALARP för färre än 5 omkomna samt tangerar, eller ligger under det nedre riktvärdet för fler än 5 omkomna. För fler än 30 omkomna så ligger samhällsriskerna långt under det nedre riktvärdet. I diagrammet nedan redovisas vilka scenarier som främst bidrar till att risknivån inom plattformsrummet blir högre än för nuläge och nollalternativ samt vad som orsakar den höga risknivån för enstaka omkomna. Att riskbidraget är högt för scenarierna med enstaka omkomna visar sig inte vara beroende av att planalternativet innebär att Centralstationen blir en undermarksstation, dvs. motsvarande konsekvenser förväntas uppnås även om scenarierna inträffar ovan mark.



Figur 12. Samhällsrisk för Centralstationens plattformsrum, planalternativ år 2045, sammanställt ur övergripande riskanalys i tidigt samråd från 2019.

Individriskerna inom plattformsrummet har beräknats utifrån en sammanvägning av det förväntade antalet omkomna per år (summering av samhällsriskerna) som fördelas över det totala antalet personpassager under ett år. Hänsyn tas därefter till hur många tillfällen under ett år som en genomsnittlig resenär respektive personal utsätts för risken. Inom plattformsrummet har individrisknivån för resenärer beräknats till $2,9 \times 10^{-7}$ per år för planalternativet. Precis som för samhällsriskerna ovan kan konstateras att järnvägsolycka utgör ett mycket stort bidrag (> 99 %) till den beräknade individrisken.

Inför kommande skede i plan- och järnvägsprocessen kommer mer detaljerade utredningar att utföras som beslutsunderlag, bland annat en säkerhetsanalys för plattformsrummet. För kommande utredningar har Trafikverket formulerat en preliminär bedömningsgrund avseende människors säkerhet under locket, d.v.s. det överdäckade plattformsrummet och spårområdet [40]. Grunden i denna bedömningsgrund utgår från att säkerheten i plattformsrummet under överdäckningskonstruktionen ska vara på en liknande nivå som i andra moderna plattformsrum. I bedömningsgrunden anges att jämförelse kan göras med plattformsrum som är projekterade eller uppförda i Västlänken och Citybanan samt om möjligt lämplig station där godståg passerar.

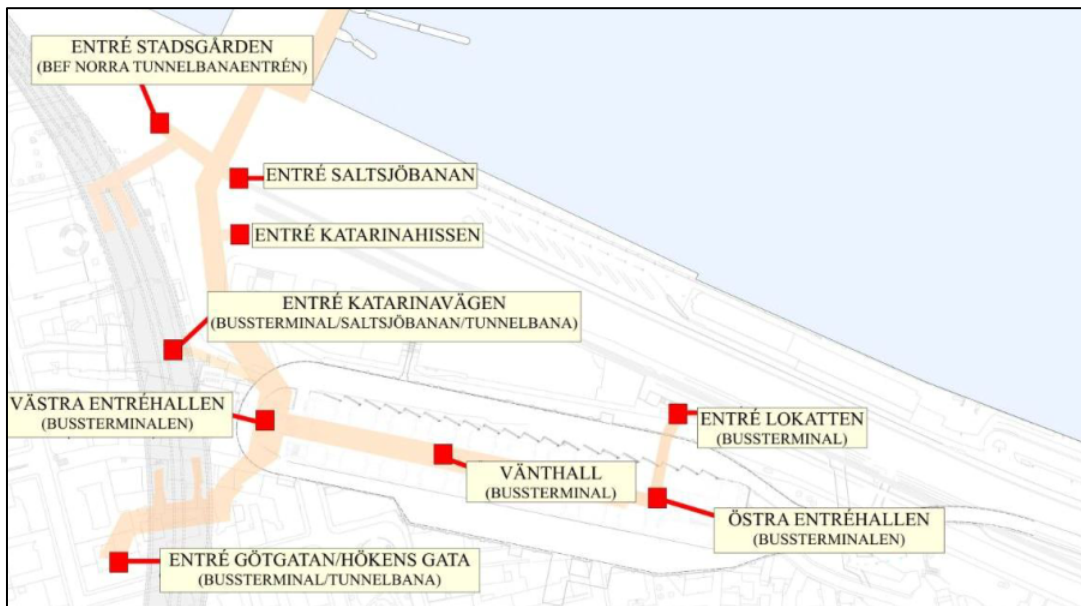
4.3.4 Slussens bussterminal

Slussens bussterminal i Stockholm syftar till att möjliggöra kommunikationer mellan Nacka och Värmdö kommun och kollektivtrafiknoden Slussen. Terminalen håller på att byggas och kommer anläggas i ett nytt bergrum under Katarinavägen och Mosebacke samt tillhörande ytor och funktioner. Detta i form av resenärsutrymmen och entréer, infart till terminalen från Stadsgårdsleden samt tekniska utrymmen under och ovan mark.

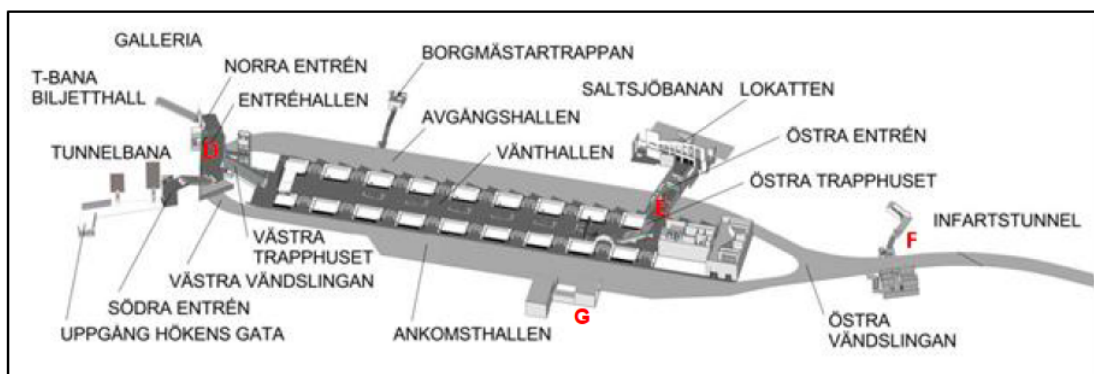
Huvudentrén till bussterminalen kommer vara lokaliserad vid Katarinavägen och en ny entré kommer att byggas vid Stadsgårdskajen invid Lokattens trappor. Bussterminalen kommer även ha en entré från befintlig tunnelbanestation Slussen. Utöver detta kommer ett antal utrymningsvägar från bussterminalen möjliggöra utgång på fler platser än via de tre huvudsakliga entréerna. Infarten till bussterminalen från Stadsgårdsleden sker via tråg och en ny bergtunnel, med mynning i höjd med Birkaterminalen. Terminalens golv kommer ligga på nivån cirka -5 meter och ligga rakt under Katarinavägen.

Bussterminalen kommer vara cirka 280 meter lång, 80 meter bred och bestå av tre valv, där två valv utgör busskryta och ett valv utgör vänthallen. Vänthallen är cirka 3700 m² stor. Höjden i valvet är cirka 8,6 m. Vänthallen utgör egen brandcell, brandtekniskt avskild från angränsande utrymmen. Avskiljningen har dessutom visst skydd mot explosioner.

Antalet personer som samtidigt befinner sig i anläggningen bedöms vara cirka 3000 under maxtimmen vid normal drift. I händelse av omfattande driftstörning, exempelvis vid kraftigt snöfall med trafikchaos som följd, kan bussrörelserna komma att stoppas helt. Vid ett sådant tillfälle förväntas maximalt 5000 personer vistas i anläggningen. Brandskyddet och övriga säkerhetssystem dimensioneras för att klara av den högre personbelastningen.



Figur 13. Översiktlig bild över Slussens bussterminal i Katarinaberget.



Figur 14. Planvy över bussterminalen.

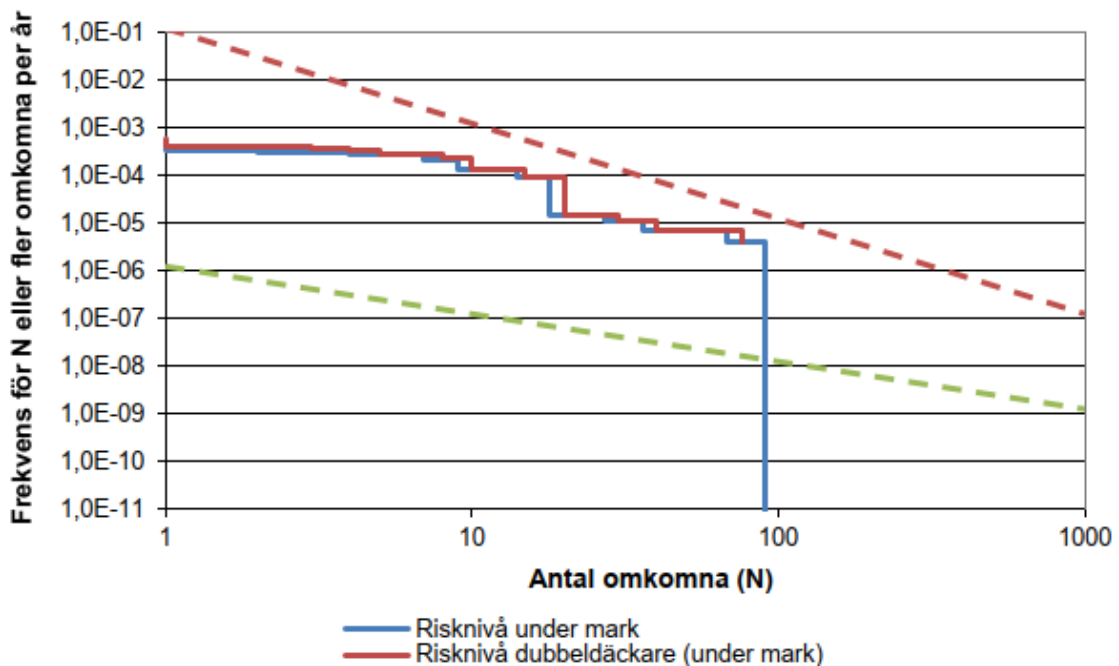
I de riskbedömningar som gjorts under planering och projektering av projektet framkom att brand- och explosionsriskerna var de mest påtagliga riskerna, bland annat till följd av planerad trafikering av bussar med fordonsgas, som behövde beaktas särskilt vid framtagande av anläggningens säkerhetskoncept. Riskerna analyserades både kvantitativt och kvalitativt.

Ett vedertaget säkerhetsmål för att bedöma denna typ av riskpåverkan i aktuell anläggning saknas. I projektet definieras ett sådant mål med olika typer av kriterier, som anpassats till både risktyp och analysmetod. Ett projektspecifikt kvantitativt acceptanskriterium, dvs. ett säkerhetsmål, togs fram.

Metoden för framtagande 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 föreslogs som motsvarar individ- och samhällsrisik i en svensk modern vägtunnel längs en stadsmotorled. Som komplement till riskmålet beskrivet i en F/N-kurva och föreslås en maximal medelrisk på $3,3 \times 10^{-2}$ omkomna per år vilket ger en motsvarande säkerheten som på det svenska vägnätet.

Mot detta värderas de framräknade risknivåerna. En rimlighetskontroll har utförts vilken visar på att säkerhetsmålets risknivå är lägre eller i samma storleksordning som för många andra motsvarande risker i samhället, till exempel i andra transportsystem såsom moderna trafiktunnlar. Sammanfattningsvis medför trafikering med fordonsgasbussar i bussterminalen en hög men acceptabel risknivå för huvudalternativet, som innebär att riskreducerande åtgärder behöver vidtas enligt det säkerhetskoncept som utarbetats. Exempel på sådana var bl.a. automatiskt brand- och utrymningslarm, automatiskt släcksystem, automatisk brandgasventilation och hissar som används för utrymning. Dessutom finns särskild utrymningsstrategi framtagen som bygger på att brand- och gasutsläpp ska upptäckas i ett tidigt skede av automatiskt brand- och/eller gas-detektionssystem, och att de som vistas i bussterminalen ska uppmärksammas att de ska utrymma och få vägledning vart de ska utrymma. Som komplement till säkerhetskonceptet finns ett särskilt insatskoncept för räddningstjänsten.

De analyserade brandriskerna till följd av trafikering med fordonsgas redovisas tillsammans med acceptanskriterierna i Figur 15 nedan.



Figur 15. Samhällsrisik för scenarier med fordonsgas i bussterminal för normalbuss och dubbeldäckare, samt acceptanskriterier. Säkerhetsmålet (acceptanskriterierna) illustreras med streckade linjer.

Individerisken för bussterminalen är $2,05 \times 10^{-7}$, det vill säga sannolikheten att omkomma per år vid pendling. Detta kan nu ställas mot kriteriet för individrisken i säkerhetsmålet, som är $2,2 \times 10^{-6}$. Resultatet visar att individrisken för bussterminalen är under det satta acceptanskriteriet och därmed acceptabel.

4.3.5 Övriga anläggningar och projekt

Det finns ytterligare ett antal anläggningar i Sverige som kan anses utgöra plattformsrums. Av olika skäl har vi valt att inte beskriva dem utförligare i rapporten, då de i stort täcks in av ovanstående beskrivna plattformsrums.

- Citytunneln – befintlig järnvägstunnel med två undermarksstationer
- Södra station – befintlig undermarksstation järnväg
- Gårda – befintlig undermarksstation järnväg
- Helsingborg – befintlig undermarksstation järnväg och bussar i markplan
- Liljeholmen – befintlig bussterminal
- Västlänken – planerad järnvägstunnel med tre undermarksstationer
- Varberg – planerad undermarksstation järnväg
- Mälarbanan – planerad undermarksstation järnväg i Sundbyberg
- Borås/Landvetter – planerad undermarksstation järnväg
- Nacka C – planerad bussterminal och vägtunnel med hållplats

Det utgör idag praxis att alla personer ska kunna utrymma ett plattformsrums vid brand innan kritiska förhållanden uppstår, och att detta visas genom brand- och utrymningsberäkningar.

Inga av de identifierade plattformsrums i Sverige har dimensionerats med hänsyn till att farligt gods ska få transporteras utan tidsstyrning eller andra restriktioner. Delvis överbyggda stationer som Varberg och Sundbyberg undantagna. Station Stockholm södra har inga krav på styrning eller några restriktioner, men heller inte någon analys som visar att dimensionering av station tar höjd för en olycka med farligt gods.

4.3.6 Europeisk praxis

En mycket översiktlig inventering av utländska undermarksstationer för spårtrafik där godstransporter tillåts har gjorts genom muntliga kontakter och frågor ställda via chatinlägg i internationella nätverk. Den praxis som verkar vara gällande inom EU baserat på diskussioner med yrkesverksamma i UK är att om godstrafik tillåts passera undermarksstationer så sker det då få eller inga personer vistas på plattformarna. Sådana stationer är företrädesvis utformade enligt Figur 1 och är inte lokaliserade under marknivå med anslutande tunnlar. Ett exempel på en sådan typ av station är Yorks station i UK. Inventeringen är begränsad och det går inte att utesluta att det finns exempel med stationer där transporter med gods och/eller farligt gods tillåts samtidigt som människor vistas på plattformar i stationen, men det verkar inte vara vanligt förekommande.

4.4 Kostnads- /nyttoanalyser

Kostnads- /nyttoanalyser genomförs regelbundet och utgör en del i beslutsunderlag för olika infrastrukturprojekt. Inom Trafikverket är det vanligt förekommande att utvärdera övergripande trafiksäkerhetshöjande åtgärder med kostnads-/ nyttoanalys, men det sker sällan för enskilda säkerhetshöjande åtgärder inom specifika projekt.

Exempel på när detta har använts för tunnlar är i vägtunnelprojekten Förbifart Stockholm och Norra länken för att utvärdera om säkerhetsåtgärder i form av fasta släcksystem etc i skulle införas i tunnelarna. Kostnader värderas då främst utifrån den högre anläggningskostnaden och kommande drift och underhåll mm. Nyttorna som uppstår av säkerhetsåtgärderna mäts dels i förväntat minskat antal omkomna och skadade, och dels i bidraget till andra nyttor såsom minskade egendomsskador eller minskade stilleståndstider. Det sistnämnda innebär att anläggningen kan tas i bruk snabbare efter en olycka.

I samband med tunnelbaneprojektet Röda linjens uppgradering i Stockholms tunnelbana genomfördes kostnads-/ nyttoanalyser i samband med det planerade införandet av helautomatisk drift samt plattformbarriärer. Kostnader som värderades då var anläggningskostnaden och kommande drift och underhåll och nyttorna som värderas är främst den ökade säkerheten i form av räddade liv men även minskade driftstopp pga olyckor och obehörigt spårbehandling.

Enligt Säkerhetsvärdering i järnvägstunnel [21] och TSFS2019:117 så ska metodiken tillämpas, men det finns få exempel på hur det har tillämpats.

5. Analys av möjliga säkerhetsmål

5.1 Möjliga syften med säkerhetsmål för plattformsrumsrum

Det måste vara tydligt varför ett säkerhetsmål för plattformsrumsrum ska fastställas. En del bör naturligtvis vara att bidra till de transportpolitiska målen, vilket innebär att säkerheten ska förbättras jämfört med dagsläget. Det är också enligt projektets definierade uppdrag ett syfte att uppnå en liknande säkerhet mellan olika transportslags plattformsrumsrum. Syftet med ett säkerhetsmål kan också vara att beskriva och mäta risker likartat och sedan hantera dem så att risknivån för dessa mellan olika plattformsrumsrum inte varierar, eller varierar på ett för samhället önskat sätt. På samma sätt kan det vara intressant att beskriva och mäta risker för en individ så att risken att vistas i ett plattformsrumsrum är acceptabel i jämförelse till andra risker som individen kan utsättas för. Inriktningen är naturligtvis att uppnå allt detta, men det har i arbetet tydliggjorts att det finns ett antal svårigheter att nå dit.

En svårighet med att relatera till de transportpolitiska målen är att olyckor med omkomna i plattformsrumsrum utgör en mycket liten del av det totala antalet olyckor med omkomna på järnväg och väg. För tunnelbanan är förhållandet det motsatta där antalet omkomna vid plattformsrumsrum dominerar. (Här utgörs flertalet av suicider vilket kan kräva ett eget mål som kan uppnås exempelvis genom egna standardiserade skyddsåtgärder.) En annan svårighet med ovanstående är att olyckor med enstaka omkomna, flertal omkomna respektive masskadesituationer har ofta sitt ursprung i olika olyckstyper som varierar mellan transportslagen. Exempelvis är risken för masskadesituationer ytterst liten i plattformsrumsrum för tunnelbana och spårväg, men för järnvägsstationer där transporter med farligt gods kör förbi är det en återkommande fråga om risken är acceptabel ens med mycket låg sannolikhet då konsekvensen är så stor. Om ett enda säkerhetsmål skall användas för flera transportslag måste detta mål kunna hantera dessa olikheter för att uppfylla det övergripande syftet.

Vägtrafikens plattformsrumsrum har här främst antagits vara bussterminaler. Det är således endast en mindre del av vägtrafiken, dvs. bussar, som berörs. De kör i ett plattformsrumsrum (en bussterminal) som inte nödvändigtvis har anslutning till, eller i sig själv utgör, en tunnel. Det är då en helt fristående anläggning och kopplingen till Säkerhetsmål för tunnlar [7] är mindre tydlig. Det kan vara möjligt att samma säkerhetsmål är lämpligt som för andra plattformsrumsrum, men osäkerheten kring detta är stor.

Syftet med ett säkerhetsmål måste vara tydligt och skapa nytta för att ha en legitimitet.

5.2 Analys av olika säkerhetsmål och nivåer

Ett antal olika metoder för att föreslå ett säkerhetsmål har presenterats i avsnitt 3.5, dessa olika metoder analyseras med avseende på möjlighet och lämplighet att använda för att föreslå ett säkerhetsmål för plattformsrumsrum.

- Utgå från gällande praxis avseende riskacceptanskriterier
- Analys av historiska risker, dvs. skadedata (olycksstatistik)
- Jämförelse med andra tillämpade riskacceptanskriterier
- Jämförelse med bakgrundsrisiker och allmän dödlighet i populationen
- Extrahera risknivån från referenssystem
- Genom kostnads-/nyttoanalys

5.2.1 Utgå från gällande praxis

Praxis för riskacceptans m.m. förändras över tid och det går inte att blicka allt för långt tillbaka för att bedöma vad som nu är gällande praxis. Tydligt är att det idag utgör praxis att alla personer ska kunna utrymma ett plattformsrums vid brand innan kritiska förhållanden uppstår, och att detta visas genom brand- och utrymningsberäkningar. Det gäller både i Sverige och flera andra länder. Det finns också inskrivet som krav i TSFS 2017:119 för tunnelbana och spårväg [2] samt i BBR [5] för byggnader dvs. andra delar av stationer. Övrigt kring säkerhetsmål och åtgärder varierar betydligt mera exempelvis avseende hantering av suicider, olyckor på plattform m.m. och säkerhetsnivåer avseende omkomna.

Suicider kan i stort förhindras med plattformsavskiljande partier mot spårområdet, men det har endast införts i Citybanan och station Gårda/Liseberg i Göteborg, i Sverige i nuläget. I samtliga andra nybyggda stationer har endast begränsade åtgärder vidtagits. Exempelvis i tunnelbanan där suicider och omkomna vid stationer ändå är dominerande, men plattformsavskiljande väggar eller liknande inte införs vid nybyggnad. Bussterminaler har ingen tillgänglig statistik, men suicider kan nog i princip uteslutas.

Olyckor på plattform m.m. varierar mycket i vad som inkluderas i omfattningen och hur man bedömer säkerheten. Detta genom att flertalet anser att dessa olyckor inte är relaterade till själva trafiken, utan kan hanteras med allmänna krav på lokaler och maskiner. Där det ändå ingår i riskanalyser hanteras knappast några skyddsåtgärder utöver allmänna krav. Möjligen kan man då säga att gällande allmänna krav utgör praxis, men detaljerade krav på specifika skyddsåtgärder saknas. Påverkan på helhetsbilden av säkerhetsnivån för respektive transportslag genom de olyckor som sker på plattform är oklar.

Krav på säkerhetsnivåer har tagits fram på helt olika sätt i Citybanan och Slussens bussterminal. Citybanans mål baseras på tidigare projekt och Trafikverkets krav på säkerhetsnivå i tunnlar m.m. Slussens mål liknades med andra transportsystem och jämfördes med risken vid arbetspendling. För tunnelbanan görs en samlad bedömning enligt TSFS 2017:119 [2] utifrån ytterligare ett annat synsätt där säkerhetsnivån inte tydligt definieras för plattformsrums. Ingen praxis finns, och det är ett bakomliggande skäl till att denna utredning om Säkerhetsmål för plattformsrums genomförs.

5.2.2 Analys av historiska risker (olycksstatistik)

Statistiken för undermarksstationer och plattformsrums är begränsad idag, men finns i viss omfattning tillgänglig för tågstationer. Den statistik i Sverige som kan sorteras ut att gälla för järnvägsstationer är begränsad till att endast omfatta personer som har omkommit på plattform till följd av tåg i rörelse, vilket innebär enstaka omkomna. Detta är endast en begränsad del av de risker som finns i plattformsrums och täcker inte in risker med flertal omkomna respektive masskadesituationer som exempelvis brand respektive farligt gods. Inte heller internationellt har någon bra statistik för plattformsrums hittats.

För tunnelbanestationer kan konstateras att personpåkörning inklusive suicider är dominerande, och starkt kopplade till stationer i förhållande till tunnelbanenätet i övrigt.

Olycksstatistiken för farligt gods är begränsad för att olyckorna inträffar så sällan. En ansats att försöka beskriva sannolikheten har gjorts i tidigare rapport framtagen av Faveo [41].

Trafikverket nyttjade olycksstatistik som underlag för sin första rapport BVH 541.3 [42] avseende säkerhetsvärdering/riskanalys i tunnlar. Säkerhetsmålet sattes så att en något högre säkerhet skulle uppnås än vad det statistiska utfallet varit. På detta sätt sökte man skapa ett bidrag till en ökad säkerhet, vilket ligger i linje med ambitionen med de transportpolitiska målen.

5.2.3 Jämförelser med andra acceptanskriterier

De acceptanskriterier som onekligen ligger närmast till hands att jämföra med är de som föreslagits i tidigare rapporter kring säkerhetsmål i tunnlar [6] [7].

I dessa utredningar gjordes jämförelser mellan olika exempel och referensfall där det visade sig att riskkurvor från flera stora tunnelprojekt sammanfaller relativt väl, varför det bedömdes lämpligt att använda dessa referensfall som en grund för att formulera ett säkerhetsmål.

Rapporternas förslag till säkerhetsmål för nya tunnlar berör endast tunnelspecifika olyckor, det vill säga de som endast kan orsakas i tunnlar och de som kan orsakas var som helst men vars följdkonsekvenser blir särskilt allvarliga i tunnlar, till exempel stora bränder och farligt gods-olyckor.

Förslaget formulerades sammanfattande enligt följande:

Risken vid färd i tunnel för väg, järnväg, tunnelbana och spårväg ska vara likvärdig, uttryckt som risk att förolyckas per personkilometer.

Förslaget är att säkerhetsmålet uttrycks som krav på en föreskriven övre acceptansnivå i ett F/N-diagram, med en fiktiv startpunkt $F=1 \cdot 10^{-4}$ per miljon personkilometer vid $N=1$ och lutning -1. Detta illustreras i Figur 4 i kapitel 2.4.

Förslaget i rapporten är att säkerhetsmålet bör verifieras med kvantitativ analys för längre tunnlar, medan för kortare tunnlar bedöms säkerhetsmålet kunna uppfyllas enligt detaljkrav (basstandard), utan ytterligare analys. Inom ALARP bör samhällsekonomiska värderingar typ ASEK nyttjas.

Avgränsningen att säkerhetsmålet inte täcker in olyckor med färre än tre omkomna motiveras med att det finns tydliga skillnader mellan trafikslagen vad gäller händelser med enstaka omkomna. Dessa händelser är också ofta mer frekventa och ofta finns därför erfarenhet och empiriska samband, vilka kan inarbetas direkt i regler (basstandard) som föreskrivna obligatoriska åtgärder.

Acceptanskriterierna enligt "Säkerhetsmål för tunnlar" [24] omfattar ej acceptanskriterium för individrisk. Bakgrunden till detta är att för tunnlar bedöms detta riskmått ha ett begränsat bidrag till riskvärderingen utöver samhällsrisk. I utredningen belyses dock att individrisk är en möjlig komplettering av säkerhetsmålet där kriterierna i så fall bör utformas specifikt för respektive trafikslag. Det behöver också tydligt framgå vilka olycksrisker som förväntas ingå i riskmättet. I synnerhet då kriterierna för samhällsrisk inte täcker in olyckor med färre än tre omkomna, samtidigt som dessa olyckor sannolikt kan ha ett betydande bidrag på individrisken.

I tidigare utredningar (se avsnitt 2.4) konstaterades ett behov av vidare utredning av principer och mål för hantering av katastrofscenarier.

Plattformsrum utgör, åtminstone för järnvägsstationer, enligt Trafikverkets definition en del av tunneln varför de åtminstone borde uppfylla säkerhetsmålet. För tunnelbana och spårväg ligger det nära till hands att jämföra med järnvägens syn på plattformsrum, även om Transportstyrelsens definition i TSFS 2017:119 [2] skiljer sig något.

Vägtrafikens plattformsrums, bussterminaler, kan utgöras av en helt fristående anläggning och kopplingen till Säkerhetsmål för tunnlar [7] är svag.

5.2.4 Jämförelser med bakgrundrisker

Jämförelser med bakgrundrisker används till exempel vid fastställande av kriterier enligt SS-INSTA 951:2019 [37], se avsnitt 4.2.5, där acceptanskriteriet för individrisken anges till 10^{-6} .

I "Värdering av risk" [38] anges också att de föreslagna nivåerna är relaterade till exempelvis risken att träffas av blixten eller risken att omkomma i naturolyckor där individrisken anges till 10^{-7} respektive 10^{-6} .

Riskkriterierna för individrisk som beskrivs ovan gäller för kontinuerlig närvaro på en given plats. Detta innebär att de inte är direkt tillämpliga för exempelvis resenärer eller personal eftersom riskpåverkan från den specifika riskkällan inte kommer att vara kontinuerlig utan behöver justeras med hänsyn till en exponeringsfaktor. Om beräkningen av individrisken beaktar en icke kontinuerlig exponering så bör även acceptanskriteriet justeras med hänsyn till motsvarande parametrar.

För samhällsrisk är det inte lika lätt att jämföra riskbilden för en specifik riskkälla eller anläggning på motsvarande sätt som för individrisk. Syftet med att studera både samhällsrisk och individrisk är just att dessa riskmått kompletterar varandra avseende vilka faktorer som de belyser.

5.2.5 Extrahera från referenssystem

Möjligheten att extrahera risknivån ifrån referenssystem förutsätter att acceptabla liknande system finns idag.

I tidigare rapport "Säkerhetsmål i tunnlar" [7] har jämförelser mellan olika exempel och referensfall gjorts där det har visat sig att riskkurvor från flera stora tunnelprojekt sammanfaller relativt väl, varför det bedömdes lämpligt att använda dessa referensfall som en grund för att extrahera en risknivå och formulera ett säkerhetsmål.

Undermarksstationer med plattformsrums finns förvisso också idag, men få riskanalyser är gjorda och förutsättningarna varierar både vad gäller olyckstyper och riskens karaktär mellan transportslagen. Vid jämförelse mellan de underlag som inventerats, se avsnitt 4.3, observeras bland annat variationer i vilka risker som har omfattats samt hur exponeringsfaktorer har beaktats vid definition av säkerhetsmål och sammanvägning av risknivå.

Individrisker som har räknats fram i exempelvis Citybanan, se avsnitt 4.3.2, visar på individrisker som är flera 10-potenser lägre än angivet säkerhetsmål, men dessa har också räknats fram på ett delvis annat sätt varför de inte är direkt jämförbara. Individrisken som har räknats fram för Centralstationen har inte gjorts på samma sätt, och omfattar inte motsvarande olycksrisker som för Citybanan, varför risken också blir högre. Individrisken för Centralstationen omfattar exempelvis järnvägsolycka, urspårning och sammanstötning, vilket har ett mycket stort bidrag (> 99 %) till individrisknivån för resenärer. Den beräknade individrisken för Citybanans stationer omfattar inte järnvägsolycka.

De underlag som studeras och beskrivs i tidigare kapitel visar att underlaget är för bristfälligt för att kunna extrahera en risknivå.

Det visas dock i tidigare kapitel att plattformsrum kan till viss del jämföras med tunnlar, åtminstone vad avser spårbunden trafik. Plattformsrum som ansluter till en tunnel blir en naturlig förlängning eller del av tunneln. Krav kan då ställas på en minst motsvarande säkerhetsnivå på den delen jämfört med referenssystemet tunnlar.

I framtiden kommer det troligen att finnas ett betydligt större antal riskanalyser och anläggningar med plattformsrum att extrahera en risknivå utifrån. Troligen kan det även för bussterminaler komma att finnas ett motsvarande underlag.

Inom projektet för överbyggnad av Stockholms Centralstation har Trafikverket nyligen preliminärt använt Citybanans och Västlänkens undermarksstationer med plattformsrum som referenssystem för formulering av säkerhetsmål, men öppnar även upp för användandet av andra relevanta referenssystem. Det arbetet är just påbörjat och ett antal skillnader såsom transport av farligt gods kan komma att sätta målnivån på ordentliga prov.

Ett möjligt referenssystem som övervägdes var plattformar ovan mark. Vid en närmare betraktelse har det dock bedömts mindre lämpligt då exempelvis halkolyckor genom väder och vind respektive brandolyckor i ett överdäckt plattformsrum skiljer sig mycket åt mellan systemen.

5.2.6 Kostnads-/nyttoanalys

Kostnads-/nyttoanalys kan användas för att räkna fram en acceptabel säkerhetsnivå förutsatt att värdet av ett statistiskt liv bestäms, men är praktiskt svårt att genomföra av flera olika skäl visar rapporten "Use of risk acceptance criteria in Norwegian offshore industry: Dilemmas and challenges" [43]. Analysen har sin största praktiska nytta vid överväganden och jämförelse av enskilda åtgärder, exempelvis inom ALARP-området.

Det bedöms inte praktiskt möjligt eller lämpligt att enbart använda kostnads-/nyttoanalys för att fastställa en acceptabel risknivå.

5.3 Sammanfattning av analys

Ingen av de enskilda metoderna i avsnitt 5.2 bedöms utgöra ett tillräckligt bra underlag för plattformsrum. Det som låter sig göras är att formulera delar av ett säkerhetsmål med olika metoder enligt ovan och på det sättet söka skapa ett relativt heltäckande säkerhetsmål.

Det utgör idag praxis att alla personer ska kunna utrymma ett plattformsrum vid brand innan kritiska förhållanden uppstår, och att detta visas genom brand- och utrymningsberäkningar.

Historiska risker är idag svåra att få grepp om i den begränsade statistiken för plattformsrum, och där det helt saknas statistik för olyckor med ett flertal omkomna.

En jämförelse med acceptanskriterier/metoder för säkerhetsmål i tunnlar och referenssystemet tunnlar verkar lämplig då plattformsrum utgör en naturlig förlängning eller del av tunneln. Vägtrafikens plattformsrum, bussterminaler, kan utgöras av en helt fristående anläggning och kopplingen till säkerhetsmål för tunnlar är inte lika tydlig. Resonemanget utvecklas vidare nedan i 5.4.

En individrisk som relaterar till andra bakgrundsrisker bedöms möjlig att formulera.

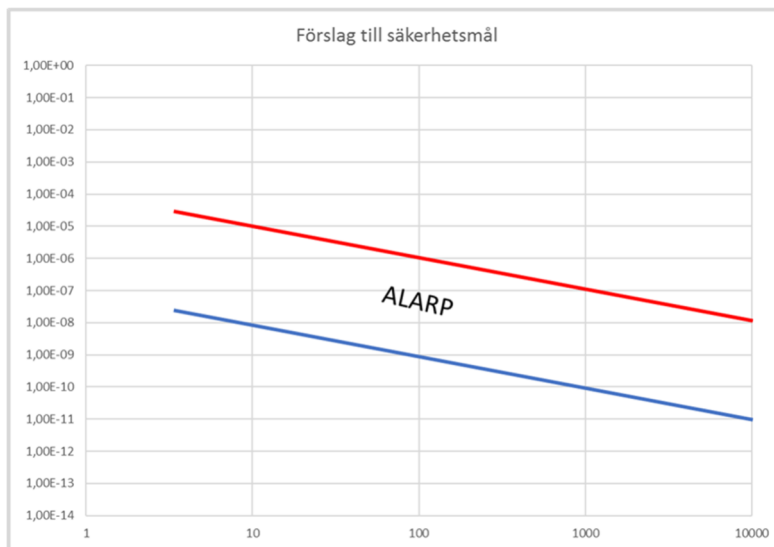
Kostnads-/nyttoanalyser kan utgöra ett beslutsunderlag och en del i hanteringen av säkerhetsmål.

5.4 Utveckling av analys – nyttjande av Säkerhetsmål i tunnlar

5.4.1 Återkoppling Säkerhetsmål i tunnlar

Förslaget i rapporten "Säkerhetsmål i tunnlar" [7] är att säkerhetsmålet bör verifieras med kvantitativ analys mot F/N-kurva för längre tunnlar, medan för enklare, kortare tunnlar bedöms säkerhetsmålet kunna uppfyllas enligt detaljkrav (basstandard), utan ytterligare analys. Inom ALARP bör samhällsekonomiska värderingar typ ASEK nyttjas.

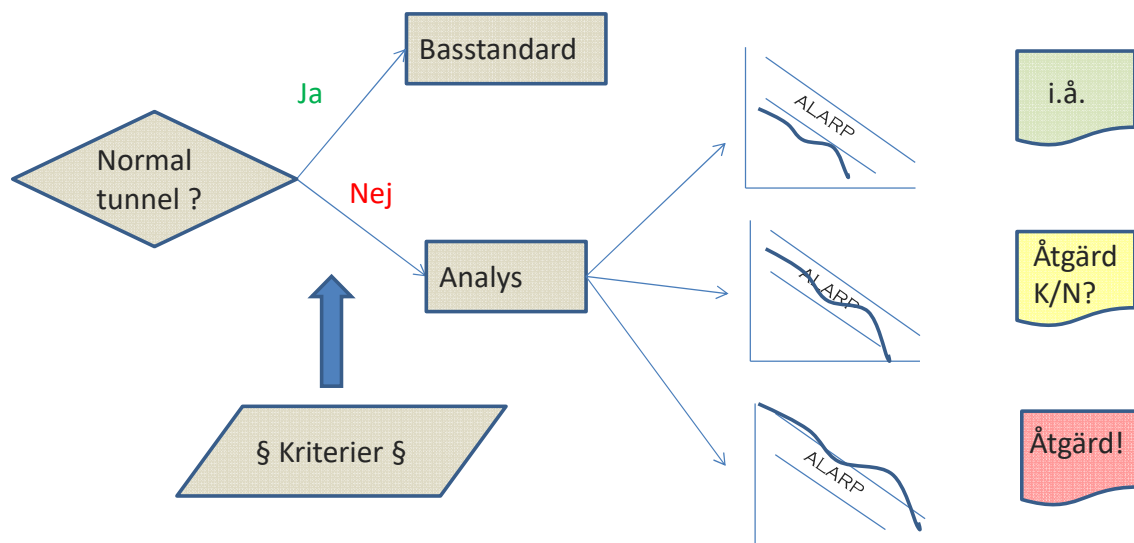
Avgränsningen att säkerhetsmålet (F/N-kurvan) inte täcker in olyckor med färre än tre omkomna motiveras med att det finns tydliga skillnader mellan trafikslagen vad gäller händelser med enstaka omkomna. Dessa händelser är också ofta mer frekventa och ofta finns därför erfarenhet och empiriska samband, vilka kan inarbetas direkt i regler (basstandard) som föreskrivna obligatoriska åtgärder.



Figur 16. Förslag på samhällsrisikkriterier enligt Säkerhetsmål i tunnlar [7].

Acceptanskriterierna enligt "Säkerhetsmål för tunnlar" [7] omfattar ej acceptanskriterium för individrisk. I utredningen belyses dock att individrisk är en möjlig komplettering av säkerhetsmålet där kriterierna i så fall bör utformas specifikt för respektive trafikslag.

"Säkerhetsmål i tunnlar" [7] gav också modellen (nedan) som bygger på att det finns en basstandard som kan användas för enklare anläggningar.



Figur 17. Processbild - beslut om åtgärder [7].

5.4.2 Nyttjande för Säkerhetsmål plattformsrum

Bedömningen är att det som gäller säkerhetsmål i tunnlar är principiellt tillämpligt även för plattformsrum. Ett direkt användande utan ändringar är möjligt, men ger troligtvis inte tillräcklig/önskad säkerhet. En möjlig justering baserat på vad som anges i avsnitt 5.2 redovisas här.

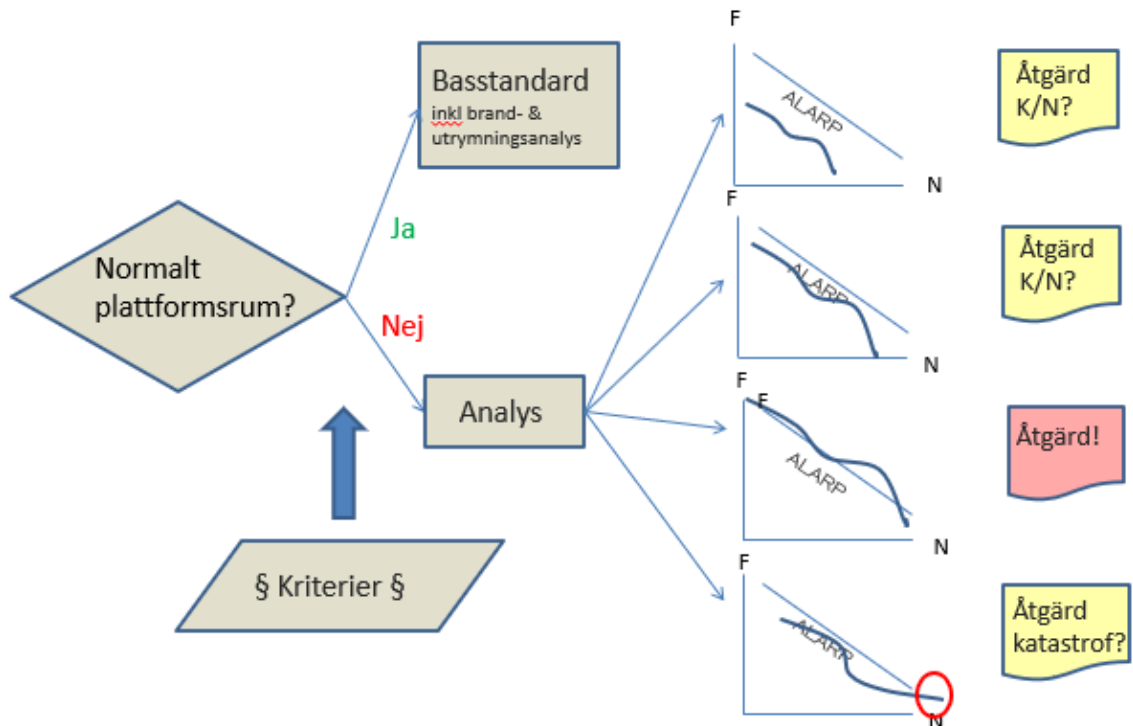
- Praxis att verifiera brand- och utrymnings säkerheten så att utrymning kan ske innan kritiska förhållanden införs.
- Osäkerheten med lämpliga acceptabla risknivåer ger att ALARP bör tillämpas mer omfattande. I princip så utgör ALARP hela området under den övre acceptansnivån.
- Osäkerheten med lämpliga acceptabla risknivåer i avseende på maskadesituationer ger att ytterligare bedömningsunderlag kan behövas än en ren redovisning av kostnad och nytta. Användandet av kostnads-/nyttokvot $NK > 0$ kan behöva omvärderas.
- Komplettering med individriskkriterium sker.

Mer omfattande analys och verifiering mot ett säkerhetsmål behöver då göras för ett mindre antal plattformsrum då basstandarderna bör vara tillräcklig för flertalet stationer. Åtgärder för plattformsrum föreslås enligt en anpassad modell (se Figur 18) tills dess specifika acceptanskriterier tagits fram.

I genomförda tunnelprojekt är det normalt en felfunktion om tåg stannar i tunnel vid brand. Detta då det normalt ska köra till närmaste station, eller ut ur tunnel, för utrymning. På undermarksstation är det därför en standardprocedur att tåg stannar vid brand. Därmed ställs också högre krav på utrymnings säkerheten, vilket är i analogi med kraven i TSFS 2017:119 [2] och BBR [5]. Brand- och utrymningskraven bör därför i enlighet med praxis utgöra en del av basstandarderna även för andra plattformsrum.

Säkerheten bör också vara minst lika hög som för tunnlar, troligen högre, då stationen är en delmängd av tunneln. Hur mycket högre säkerheten bör vara finns idag inte underlag att säga. Förslaget är därför att där analys krävs så ska alltid kostnads-/nyttoanalyser utföras, dvs. oavsett var risknivån ligger under den övre acceptansnivån, dvs. ALARP- området utökas. I praktiken kommer efter ett tag en praxis att etableras för en nedre gräns där det inte är meningsfullt att prova om ytterligare åtgärder är rimliga. Den nivån är dock svår att bestämma idag på grund av för litet underlag.

Vidare ska katastrofrisker kunna bedömas särskilt varför ett underlag för den bedömningen ska tas fram när katastrofrisk föreligger. Det kan till exempel finnas anledning att inte ställa krav på att kostnads-/nyttokvot $NK > 0$ för att säkerhetshöjande åtgärder skall genomföras för sådana risker.



Figur 18. Förslag till processbild - beslut om åtgärder, plattformsrumsrum.

I kvantitativa riskanalyser används ofta både riskmåttén samhällsrisk och individrisk då riskmåttén kompletterar varandra i att beskriva risknivån och medför därmed ett utökat underlag för riskvärdering. För "Säkerhet i tunnlar" [7] gjordes bedömningen att individrisk har ett begränsat bidrag till riskvärderingen utöver samhällsrisk. För plattformsrumsrum anses dock att riskmåttén individrisk innebär en nödvändig komplettering för att tillsammans med samhällsrisk beskriva riskernas omfattning.

6. Förslag till säkerhetsmål

6.1 Förslaget i korthet

Ur statistik och utförda riskanalyser som redovisas i kapitel 4 kan tydligt utläsas att några risker dominerar vad gäller bidrag till risknivån, exempelvis suicider, personpåkörning, brand och farliga ämnen. En hantering av dessa risker på ett bra sätt kan då göra att den resulterande säkerhetsnivån bör kunna anses ligga nära vad som är önskvärt.

En basstandard som bland annat täcker in åtgärder mot frekventa olyckor med enstaka omkomna är en god grundidé, och kan anses vara tillräckligt även avseende att säkerställa säkerhetsnivån för fler än enstaka omkomna för enkla plattformsrums utan speciella risker. Det bör finnas en basstandard framtagen för respektive transportslags plattformsrums.

Lämplig nivå för samhällrisk bedöms inte kunna föreslås baserat på statistik för plattformsrums då det saknas tillräckligt underlag för detta. Dock så bör säkerheten för spårstationers plattformsrums minst uppfylla föreslagen övre risknivå enligt "Säkerhetsmål för tunnlar" [7] då plattformsrums normalt ansluter till tunneln eller utgör en del av tunneln. Bedömning av ytterligare kompletterande säkerhetsåtgärder bör för stationer även utföras då risknivån ligger under ALARP-området för tunnlar.

Brand är en allvarlig olycksrisk i undermarksstationer och ger ett stort riskbidrag. Risken ingår i samhällsrisknivån, men föreslås även att kravställas specifikt enligt den praxis som utvecklats. Det innebär att ett funktionskrav ställs att utrymning ska kunna ske innan kritiska förhållanden uppstår såsom redan finns inarbetat som krav i TSFS 2017:119 [2] och BBR [5].

Katastrofrisker som olyckor med farligt gods i form av exempelvis explosivämnen är mycket osannolika men kan få extremt stora konsekvenser om de sker. Risken ingår i samhällsrisknivån, men föreslås även att utredas och värderas specifikt. Det innebär att krav ställs på vilka utredningar som ur ett riskperspektiv bör tas fram som beslutsunderlag. De ska sedan formuleras i en avvägd bedömning i förhållande till de fördelar och nyttor som finns. Inget säkerhetsmål bedöms nu kunna ställas upp utan att riskera att hamna i konflikt med samhällsutvecklingsfrågor på mer principiell nivå.

Individrisk föreslås uttryckas i ett kvantifierat säkerhetsmål. Det bedöms väsentligt att undermarksstationer är och kan påvisas vara säkra för den enskilde i sitt resande och att sannolikheten att förolyckas inte är högre i plattformsrums än i andra delar av transportsystemet. Individrisk kompletterar samhällsrisk för ett utökat underlag för riskvärdering.

6.2 Basstandard

Utformning av en basstandard behövs för respektive transportslag. Basstandarderna bör innehålla konkreta säkerhetsåtgärder avseende olyckor med enstaka omkomna vilket motiveras med att det finns tydliga skillnader mellan trafikslagen vad gäller händelser med enstaka omkomna. Dessa händelser är också ofta mer frekventa och det finns därför ofta erfarenhet och empiriska samband. Det kan då inarbetas direkt i regler med konkreta säkerhetsåtgärder så att en acceptabel säkerhetsnivå erhålls för olyckor med enstaka omkomna.

Basstandarderna kan också innefatta andra konkreta säkerhetsåtgärder som är svåra att utvärdera i en riskanalys mot ett kvantitativt säkerhetsmål såsom exempelvis åtgärder för räddningstjänstens insats, olika belysningsnivåer för nödbelysning etc.

I basstandarden föreslås även ingå ett funktionskrav att brand- och utrymningsanalyser ska göras och de ska visa att utrymning kan ske innan kritiska förhållanden uppstår vid dimensionerande scenarier.

Begränsningarna måste vara tydliga för när basstandarderna kan användas utan krav på vidare kvantitativa riskanalyser, kostnads-/nyttoanalyser etc. Då många plattformsrums förhållandevis enkla och likartade, så finns möjligheten att de skulle kunna utformas med samma uppsättning krav på säkerhetsåtgärder och säkerhetsfunktioner. Dessa plattformsrums bör kunna utformas och utrustas enligt en basstandard som ska vara utformad så att säkerhetsmålet uppnås men utan att särskild riskanalys behöver utföras. Skillnaderna mellan olika trafikslag och anläggningar är främst begränsad till plattformarnas längd, det dimensionerande personantalet, fordonstyper och olika byggtekniska egenskaper till exempel brandskydd.

Sammantaget så ger en välformulerad basstandard en god grund för säkerheten och är ett viktigt komplement till, och utgångspunkt för, kvantitativa riskanalyser.

En basstandard är med fördel en del i ett regelverk i form av en föreskrift eller motsvarande.

Föreskrifter finns idag för plattformsrums för tunnelbana och spårväg. De saknas för plattformsrums för järnväg och väg. Möjligheten att införa en basstandard för järnväg bedöms som mycket goda då mycket är lika eller liknande som för tunnelbana och spårväg. Det som skiljer mellan järnväg och spårväg och tunnelbana idag är främst en potentiell förekomst av godstransporter och speciellt transporter av farligt gods förbi plattformsrums. Särskilda förutsättningar som exempelvis flera plattformar i samma utrymme, stora evenemang i närheten, transport av gods eller farligt gods etc. kan vara svårt att täckas in av en basstandard utan skulle då behöva analyseras för respektive plattformsrums.

När det gäller bussterminaler finns det flera som både är i drift och som planeras. Dessa bussterminaler är dock i regel separata anläggningar som är skilda från den allmänna vägtrafiken och inte har någon anslutande vägtunnel. Det är inte självklart att säkerhetsnivån i vägtunnel kan utgöra en acceptabel säkerhetsnivå för en fristående bussterminal. Det finns idag heller ingen entydighet i hur säkerheten i bussterminaler regleras enligt PBL [1] vid nybyggnad. Utformning av en basstandard kräver troligen ett mer omfattande bakgrundsarbete för att säkerställa att en önskad grundläggande säkerhetsnivå erhålls.

6.2.1 Funktionskrav för brand och utrymning i basstandard

Brand är en olycksrisk som har mycket stor inverkan vid dimensionering av plattformsrums. Flera av de säkerhetssystem och organisatoriska åtgärder som ofta vidtas syftar till att reducera brandrisker. Utrymningsstrategin för spårtunnlar baseras normalt av att vid tågbrand i tunneln ska föraren, om möjligt, köra tåget till en stations plattformsrums (eller ut ur tunneln) och utrymma tåget där. För att denna utrymningsstrategi ska fungera, och inte påverka risknivån inom själva tunneln, förutsätts att utrymningsmöjligheterna på stationen är avsevärt bättre än i tunneln för en mycket hög andel av potentiella brandscenarier.

Från utrymnings säkerhetssynpunkt bör ett plattformsrumsrum inte betraktas avsevärt annorlunda än exempelvis en samlingslokal under mark. De grundläggande lagkraven på tillfredställande utrymnings säkerhet vid brand är likartade. Därför föreslås att säkerhetsmålet för en undermarksstation formuleras som ett funktionskrav i en basstandard kopplat till att plattformsrumsrummet och dess utrymningsvägar ska utformas så att det ges möjlighet till utrymning vid brand innan kritiska förhållanden uppstår. Definitionen av tillfredställande utrymning och därmed utrymning innan kritiska förhållanden uppstår, föreslås i tillämpliga delar härledas till 5 kap. BBR [5] och tillhörande allmänna råd i BBRAD [36].

6.3 Lämpliga risknivåer och kostnads-/nyttoanalyser

Det vore önskvärt att som en del i säkerhetsmålet kunna fastställa en kvantitativ acceptabel säkerhetsnivå för plattformsrumsrum på ett liknande sätt som för tunnlar. Lämplig nivå för samhällrisk bedöms utifrån resonemanget i kapitel 5 dock inte kunna tas fram för plattformsrumsrum då det saknas tillräckligt underlag. Dock så bör säkerheten för plattformsrumsrum minst uppfylla föreslagen övre risknivå enligt "Säkerhetsmål för tunnlar" [7], då plattformsrumsrummet utgör en del av tunnlar. Bussterminaler kan inte utan vidare diskussion hanteras på samma sätt.

Då säkerhetsnivån för plattformsrumsrum föreslås baseras på säkerhetsnivån för tunnlar så kan inte självklart slutsatsen dras att plattformsrumsrummet har rätt säkerhetsnivå ur ett samhällsekonomiskt perspektiv bara för att den ligger under den övre risknivån för tunnlar. Rätt säkerhetsnivå måste då säkerställas på annat sätt, och här föreslås en kombination av tillvägagångssätt.

Bedömning av ytterligare kompletterande säkerhetsåtgärder utifrån kostnads- /nyttoanalyser bör för plattformsrumsrum även utföras då risknivån ligger under ALARP-området för tunnlar dvs. ALARP- området utvidgas till att omfatta hela området under övre risknivån. Det är idag relativt ovanligt med kostnads- /nyttoanalyser för plattformsrumsrum. Ett ökat användande kan bidra till en bättre säkerhet och inte minst ge en kunskapsuppbyggnad för att motivera en framtida säkerhetsnivå anpassad för plattformsrumsrum. Metoden för utvärdering av säkerhetshöjande åtgärder som föreslås i "Säkerhetsmål för tunnlar" [7] kan även användas för plattformsrumsrum.

Metoden bygger på att i första hand göra en prioritering av möjliga åtgärder enligt en förenklad metod som sammanfattas i Figur 19. Finns det sedan behov av att göra en fullständig ASEK-analys kan detta göras i nästa steg för de åtgärder som bedöms relevanta. Det är även viktigt att väga in aspekter som normalt inte kan prissättas i kostnads-/ nyttoanalys i beslutsunderlaget när säkerhetshöjande åtgärder ska värderas. Exempel på detta är åtgärder som kan bidra till att undvika katastrofer.

Metodik för förenklad analys inom ALARP				Bedömningen nedan kan ske i två nivåer. Antingen med en jämförelse mellan olika alternativ med relativ gradering t ex mycket sämre, sämre, likvärdigt, bättre och mycket bättre. Alternativt med reell bedömning av kostnader enligt stödtexter.					
				Börja med att värdera 1 och 2. Alternativ med ingen eller mycket liten påverkan på risken är inte intressanta utan sällas bort. Bedöm 3+4 och sätt i relation till 5+6+7+8. Bedöm om åtgärden överslagsmässigt ger en positiv eller negativ effekt. Våg även in annan påverkan och värdera vilka åtgärder som är värda att studera vidare.					
1 Åtgärdsförslag	2 Bedömd påverkan på riskkurvan	3 Bedömd investeringskostnad	4 Bedömd underhållskostnad	5 Bedömd skillnad i personskadekostnad	6 Bedömd skillnad stilleståndskostnad	7 Bedömd skillnad i återställningskostnad för anläggningen	8 Andra kostnader	Bedömd +/- kostnad	Annan påverkan
Ange specifikt och bedömd livslängd på system. Hänvisa vid behov till beskrivande dokument.	Ange dels vilka delar av riskkurvan som påverkas, samt hur många liv som beräknas sparas. Ta även med frekventa olyckor med få omkomna	Anges	Anges totalt för bedömd livslängd	Använd värde på omkomna och skadade enligt "ASEK/TRV". Om möjligt uppskatta även skadade och värdera på samma sätt.	Bedöm restkostnader utifrån trafikering med förseningar och alternativa resmöjligheter. Bedöms också eventuellt uteblivna intäkter från tullar.	Anges om skadan på anläggningen blir väsentligt mindre	Här kan anges påverkan på tredje man och återställning utanför anläggningen		Naturmiljöpåverkan, kulturbyggnader, samhällsviktig verksamhet mm

Figur 19. Förenklad metodik för att utvärdera säkerhetshöjande åtgärder

Jämförande analyser är ett kompletterande verktyg som exempelvis bör kunna användas för enklare plattformsrum som har vissa speciella förutsättningar som gör att inte en basstandard kan användas fullt ut. Detta bygger dock på att den referensanläggning som jämförelsen görs mot bedöms ha en acceptabel säkerhet.

6.3.1 Individrisk

En kvantitativ individrisk som relaterar till bakgrundsrisker bedöms lämplig att formulera för att visa säkerheten för resande i plattformsrummet, och ge ett utökat underlag för riskvärdering. Risker som är specifikt förknippade med plattformsrummet ska ha ett mycket litet bidrag i förhållande till en total individrisk, då den inte syftar till att utvärdera en total riskbild i plattformsrummet utan avgränsas till att beskriva en maximal nivå för specifika olycksrisker som inte omhändertas av basstandard.

Med hänsyn till att personer i plattformsrummet endast vistas där en kortare tid föreslås att riskkriteriet uttrycks som en aktivitetsspecifik riskpåverkan och justeras utifrån en exponeringsfaktor. Säkerhetsnivån formuleras utifrån måttet händelse/tidsenhet (år) eftersom ett plattformsrum omfattar olycksrisker som inte enbart är direkt kopplade till själva resandet, vilket gör det olämpligt att formulera säkerhetsnivån utifrån exempelvis måttet händelse/personkilometer.

Utifrån ovanstående resonemang föreslås att säkerhetsmålet för individrisk utgår från nivåer på bakgrundsrisker som till exempel används vid fastställande av kriterier enligt SS-INSTA 951:2019 [37] respektive "Värdering av risk" [38]. En övre gräns på maximal risknivå för specifika olycksrisker ansätts utifrån detta till 10^{-5} per år vid kontinuerlig närvaro. Ett specifikt säkerhetsmål för respektive transportslag behöver sedan utgå från rimliga exponeringsfaktorer.

Vidare arbete behövs för att tydligare definiera hur individrisken ska beräknas och vilka olycksrisker som bör inkluderas i sammanvägningen. Ovanstående förslag till säkerhetsmål utgår från att det definieras vilka risker som omhändertas av basstandard.

6.4 Ytterligare underlag för bedömning av katastrofrisker

Om en olycka med exempelvis farligt gods inträffar på en station med ett plattformsrumsrum där många personer vistas samtidigt kan konsekvensen bli en masskadesituation.

Utredningens åsikt är att det inte finns möjlighet att bedöma katastrofrisker för ett plattformsrumsrum fristående från påverkan på samhället som helhet. Katastrofrisker som medför en masskadesituation där tusentals personer kan omkomma ses i samhället generellt som oacceptabla och ska därför undvikas om det är möjligt.

Personintensiva, komplexa plattformsrumsrum i kombination med transporter av farligt gods, stora bränder eller dylikt medför ibland ändå att risken måste hanteras. Ett plattformsrumsrum där transport av farligt gods sker är ett exempel där en kvantitativ analys av risknivån för plattformsrumsrummet utöver basstandard ska utföras, och en analys där även en utredning av katastrofrisk ska utföras.

Bedömning bör då ske från ett än mer genomarbetat underlag. Nedanstående hantering bör övervägas för alla risker där konsekvenserna kan överstiga 1 000 personer.

Olycksrisker med farligt gods kan även ha en betydande påverkan på riskbilden i plattformsrumsrummet med begränsade resenärsmängder, men om risk för masskadesituation inte föreligger så kan hantering ske enbart utifrån en kvantitativ analys mot acceptabel säkerhetsnivå.

Med hänsyn till avsaknaden av praxis och underlag för specifik hantering av katastrofrisker, exempelvis med farligt gods, föreslås ett övergripande säkerhetsmål att formuleras för detta.

Säkerhetsmålet för ett plattformsrumsrum med katastrofrisk formuleras som förslag till utformning av beslutsunderlag:

- En kvantitativ riskanalys ska utföras som omfattar riskmätten samhällsrisk och individrisk för plattformsrumsrummet. Riskanalysen ska främst hantera risker och skadescenarier som inte hanteras genom basstandard.
- Den kvantitativa riskanalysen ska omfatta en redovisning av vilka faktorer och risker som främst påverkar samhällsrisk och individrisk.
- Den kvantitativa riskanalysen ska även utföras så att riskförändringen i förhållande till nuläge/nollalternativ kan beskrivas.
- Analysen ska specifikt belysa s.k. katastrofrisker (scenarier med mycket stora konsekvenser) och vilka faktorer som bidrar till riskernas omfattning.
- Vid riskvärdering och sammanställning av åtgärder ska särskild hänsyn tas till principen om undvikande av katastrofer.
- Riskanalysen behöver omfatta en tydlig och systematisk analys av inneboende osäkerheter. I de fall osäkerheter har stor påverkan på resultatet av analysen behöver detta beaktas.
- En åtgärdsanalys där samtliga tänkbara åtgärder beskrivs och eventuellt bortval motiveras genom att åtgärderna inte är praktiskt eller ekonomiskt rimliga. Aspekter avseende kostnad och nytta ska belysas. Vid behov utökas åtgärdsanalysen till att omfatta möjliga åtgärder och barriärer som inte är projektspecifika. Syftet med detta är att redovisa en systematisk beskrivning av aktuella åtgärder och barriärer som påverkar sannolikheten för, och konsekvenserna av identifierade olycksrisker.

Val av nivå på säkerhetsmål riskerar indirekt att antingen ge tillåtlighet till eller medföra ett förbud mot att få utforma plattformsrums med obegränsad transport av farligt gods. Frågan är av stor principiell betydelse, och kan inte avgöras i denna rapport.

7. Diskussion och slutsatser

7.1 Förslaget i korthet

Ett säkerhetsmål kan inte formuleras för plattformsrums på liknande sätt som i "Säkerhetsmål i tunnlar" [7]. Underlaget att extrahera ett säkerhetsmål ifrån är helt enkelt inte tillräckligt omfattande och bra för det. Det som låter sig göras är att formulera olika delar av ett säkerhetsmål med olika metoder för olika delar och på det sättet söka skapa ett relativt heltäckande säkerhetsmål. För vägtrafik/bussterminaler kan det vara tveksamt om förslaget är tillräckligt underbyggt då inget liknande en basstandard finns ännu och acceptansnivå för vägtunnlar inte självklart kan anses gälla för bussterminaler. Detta behöver tas i beaktande innan säkerhetsmålen gäller även bussterminaler.

Riskerna för olyckor med enstaka omkomna, fler än enstaka omkomna, katastrofer och för en enskild individ bedöms bli bra hanterade med föreslagen lösning. Målnivån kan möjligen vara något otidlig då förslaget innebär att en undre gräns för ALARP saknas, och att koppling till plattformsspecifik olycksstatistik saknas. Detta lägger tills vidare ett större ansvar på de som har att bedöma hur säkerhetsnivåerna ska tillämpas. Flera pågående projekt kommer dock rätt snabbt att öka kunskapsunderlaget. De närmaste åren kan troligen ses som en övergångsperiod till då målnivån för plattformsrums kan ses helt etablerad.

7.2 Basstandard

Basstandard bör tas fram där det saknas dvs. för plattformsrums för järnvägsstationer och vägtrafik/bussterminaler. Basstandard för tunnelbana och spårväg kan behöva ses över för att genomföra rapportens förslag. Det bör också uppmärksammas att även lokal järnväg såsom Saltsjöbanan och Roslagsbanan bör regleras avseende både tunnlar och plattformsrums.

Basstandard för vägtrafik/bussterminaler kan vara ett omfattande arbete då det dels måste klarläggas vad som är lämpligt att reglera i en basstandard, och hur det bäst regleras. Här kan basstandarderna behöva skilja sig tydligt från spårtrafik bland annat avseende påkörningsrisk, bränsle, brandutveckling etc.

Basstandard för järnvägars plattformsrums bör i stora delar kunna bygga på, och likställas med, det som idag gäller för tunnelbana och spårväg.

Viktiga delar i basstandard är en tydlighet för när risk- och kostnads-/nyttoanalyser för plattformsrums behöver utföras. Med införande av funktionskravet på tillfredsställande utrymning så bör det vara ett begränsat antal plattformsrums som omfattas.

Det som också kan uppmärksammas är att suicider och fall på spår vid station tydligt dominerar antalet omkomna vid tunnelbanan. Ska antalet omkomna i tunnelbana minska så är det främst med åtgärder inom detta område. Utredningen kring säkerhetsmål förutsätter att dessa hanteras i basstandard.

7.2.1 Funktionskrav för brand och utrymning i basstandard

För undermarksstationer med en enkel utformning av plattformsrums, som endast trafikeras av persontrafik med enstaka tågmodeller bör i framtiden även finnas möjlighet att ta fram en basstandard som är formulerad utifrån förenklad dimensionering gällande tillgång till, och utformning av, utrymningsvägar m.m.

Val av dimensionerande personantal föreslås utgå från beskrivningen av ansatser och metoder som redovisas i Trafikverket rapport "Dimensionerande personantal för järnvägstunnlar och undermarksstationer" (2017:106) [44]. Metoderna bör kunna anpassas även för bussterminal.

Val av dimensionerande brandscenarier föreslås utgå från beskrivningen av metodik för scenarioanalys som redovisas i BBRAD [36]. Verifieringen bör omfatta en riskidentifiering för att identifiera relevanta brandscenarier. Val av dimensionerande brandscenarier bör utgå från riskidentifieringen och behöver motiveras så att de utgör en trolig värsta påfrestning. Hänsyn behöver tas till fallerande säkerhetshöjande system. Val av utrymningsscenarier bör också beakta potentiella variationer i utrymningskapacitet, exempelvis med hänsyn till tillgängliga rulltrappor.

Bakgrundsinformation till val av dimensionerande brandscenarier kan hämtas från Trafikverkets rapporter "Tunnelsäkerhet – Dimensionerande brandeffektkurvor i persontåg" (2014:057) [45] och "Tunnelsäkerhet – Dimensionerande brandeffekter i godståg" (2016:117) [46].

Det konstateras dock att det saknas en tydlig praxis för val av rimlig kombination av dimensionerande brandscenarier och dimensionerande personantal för ett plattformsrums med samtidig trafikering av person- och godstrafik och vi ser ett behov av en tydligare vägledning för detta.

7.3 Lämpliga risknivåer och kostnads-/nyttoanalyser

Krav på riskanalyser och kostnads-/nyttoanalyser behövs för att beskriva risknivån och möjliga åtgärder. I närtid så finns ingen för plattformsrums särskilt utarbetad accepterad säkerhetsnivå att jämföra de med, men i framtiden så bör en sådan kunna fastställas exempelvis genom extrahering från gjorda analyser alternativt genom analys av fiktiva plattformsrums som bedöms vara godtagbara.

Metodik för riskanalyser för plattformsrums finns att tillgå. En avgränsning av vilka risker som bör omfattas samt vilken lämplig statistik och andra parametrar som bör användas kan behöva diskuteras vidare. Samtidigt finns pga. begränsad erfarenhet även ett behov av att styra upp krav och kvalitet på riskanalyser inom detta område. Stödet för att genom riskanalys påvisa att säkerheten gällande masskadesituationer har hanterats på ett lämpligt sätt är inte entydigt, utan bör kompletteras med beslutsunderlag enligt avsnitt 6.4. Ett alternativ är att invänta ytterligare kunskapsuppbyggnad innan anläggningar med en sådan riskkaraktäristika tillåts.

Kostnads-/nyttoanalyser kan utföras med olika metoder. För tunnlar så beskrevs en förenklad modell utöver en komplett ASEK-analys [7]. För plattformsrums kan samma metodik användas. Skillnaden framöver kommer främst att vara att ingen undre nivå för ALARP föreslås för plattformsrums vilket innebär att det inte finns någon föreslagen nivå för acceptabel risknivå. Säkerhetshöjande åtgärder behöver därför tills vidare alltid utvärderas för plattformsrums i det fall kvantitativa riskanalyser krävs.

7.3.1 Individrisk

I de diskussioner som förekommer kring plattformsrums i undermarksstationer så dominerar ofta samhällsrisk. I en sådan debatt kan ofta felaktigt framstå att det är farligt att använda stationen för den enskilde trafikanten.

Införandet av ett individriskmått görs främst för att balansera denna diskussion och för att kommunicera säkerheten, samt för att kunna relatera till andra risker som en enskild individ kan utsättas för.

Individriska har i förslaget främst en betydelse att tillse att den inte avviker från acceptabla nivåer i samhället. Risken att omkomma för en trafikant bör hamna nära bakgrundsriska enligt våra bedömningar på ett begränsat underlag.

Normalt används individriska inte som en dimensionerande parameter för vilka ytterligare säkerhetsåtgärder som analyseras. Detta då olyckor med enstaka omkomna förväntas dominera individriska, och då regleras främst genom basstandard.

7.4 Ytterligare underlag för bedömning av katastrofriska

En slutsats som kan dras från utfört arbete i projektet Stockholms Centralstation är att olyckor med farligt gods totalt sett innebär ett mycket litet riskbidrag i plattformsrummet, både avseende samhällsriska och individriska. Den stora utmaningen ligger i att det finns farligt gods-olyckor som kan innebära mycket omfattande konsekvenser, så kallade katastrofriska. Frekvensen för dessa potentiella skadescenarier och händelseförlopp är mycket låg, men med gällande förutsättningar så går det inte att ansätta frekvensen till noll dvs. utesluta dem. Orsaken till detta är att det, även om sannolikheten för detta är mycket låg, inte finns något som reglerar möjligheten att godståg med farligt gods trafikerar stationen under alla tider på dygnet, inklusive under högtrafik. Det finns heller ingen garanti för att alla orsakssamband som kan leda till en olycka har identifierats.

Omfattningen av dessa potentiella skadescenarier och händelseförlopp är mycket stora och är i princip omöjliga att hantera enbart genom byggnadstekniska åtgärder. De mycket låga olycksfrekvenserna innebär samtidigt att inte ens förhållandevis billiga åtgärder troligtvis skulle bedömas vara rimliga om en kostnads-/nyttoanalys utfördes enligt tillgängliga analysmetoder. Detta beror på att dessa metoder inte är anpassade för att beakta exempelvis riskaversion och principen om undvikande av katastrofer, vilket gör att de är svåra att använda för dessa risker.

Svårigheterna i att ansätta ett säkerhetsmål för katastrofriska endast i form av kvantitativa acceptanskriterier är särskilt aktuellt för farligt godsolyckor. Samtidigt så är det dessa olycksrisker som kanske är i störst behov av kvantitativa acceptanskriterier på grund av svårigheterna i att formulera andra krav som är tillräckligt tydliga kring hantering av farligt godsolyckor.

Problematiken kring att endast värdera katastrofriska utifrån kvantitativa acceptanskriterier är dock inte enbart förknippad med plattformsrum. Detta eftersom potentialen för katastrofriska kopplade till enstaka skadescenarier med farligt gods inte är specifikt kopplade till att de inträffar i ett plattformsrum. Omfattande bebyggelse och höga personantal i nära anslutning till en järnväg kan innebära mycket stora konsekvenser även vid motsvarande olycka i det fria. Stora personantal i en innesluten miljö innebär att det kan vara fler scenarier som innebär katastrofriska samt att konsekvenserna kan bli större än för motsvarande plattform i det fria. Samtidigt kan överdäckningen skydda och begränsa konsekvenserna inom kringliggande verksamheter.

Det kan sägas att argumenten för att beakta katastrofriska är många och för plattformsrum så är dessa först och främst kopplade till obehindrad trafik av farligt gods. Kopplat till att dessa olycksrisker även kan ha en motsvarande riskpåverkan inom samhället i stort så finns det goda skäl att utreda om det är så att sådana risker är förenliga med en långsiktig och hållbar infrastrukturplanering eller inte och i så fall hur det på projektbasis är lämpligt att gå tillväga för att avgöra om katastrofriska är tillräckligt väl omhändertagen eller ej.

Samhällsnyttan av en station med plattformsrum och förändringen i risknivåer måste också kunna vägas in. Exempel är:

- En befintlig mindre station ovan mark med trafikering av farligt gods där man endast önskar uppföra en mer omfattande takkonstruktion.
- Överdäckning av Stockholms Centralstation ger många positiva samhällseffekter med allt från ökat kollektivresande till bättre stadsmiljö.

Bedömning av samhällsnyttan och andra positiva effekter mot de risker som finns är svår, men hanteras av beslutsfattare i den ordning som lagen föreskriver. Absoluta kriterier för olika negativa risker kan inte alltid tas fram, och då är det viktigt att i alla fall prestera ett bra beslutsunderlag avseende risker.

Om det vid framtagande av eventuell föreskrift för plattformsrumsrum inte bedöms vara lämpligt/möjligt/rimligt att ställa krav på hur bedömning av en masskadesituation skall göras så bör en bedömning göras av om det skall vara möjligt för ett enskilt projekt att avgöra om en sådan riskbild kan godtas eller ej.

7.5 Slutsatser

Säkerhetsmål för plattformsrumsrum kan anses möjliga att formulera utifrån säkerhetsmål för tunnlar som framtagits tidigare. Detta bygger på att plattformsrumsrum oftast utgör en del av tunnelsystemet, och då bör ha minst samma säkerhet. Utredningen har inte kunnat finna tillräckligt underlag att ta fram ett säkerhetsmål för plattformsrumsrum baserat på statistik eller någon av de andra metoderna som undersökts.

Säkerhetsmål för plattformsrumsrum behöver enligt utredningen utvecklas och anpassas i förhållande till vad som anges i "Säkerhetsmål för tunnlar" [7]. Det gäller framför allt:

- ALARP-området omfattar hela området under övre acceptabel risknivå
- kompletterat med en individrisknivå.
- tunnlar justeras avseende katastrofrisker,
- basstandard för plattformsrumsrum för respektive transportslag tas fram,
- begreppet tunnel definieras samt att
- metodik för kostnads-/nyttoanalyser och katastrofrisker tillämpas.

Bussterminaler som plattformsrumsrum bör diskuteras inom Transportstyrelsen. De har inte en tydlig direkt koppling till vägtunnlar och dess säkerhetsmål, definition av bussterminal saknas samt att föreskriftsrätten enligt PBL [1] och PBF [13] är otydlig.

8. Behov av fortsatt arbete

- Definitionen av plattformsrumsrum bör göras tydligare. Främst är det helt eller delvis omslutande överbyggda plattformar i det fria som saknar en tydlig definition i var gränsen går för att de ska betraktas som plattformsrumsrum. Det gäller också behovet att överväga om tunnel ska ändras till att vara en del av plattformsrumsrummet för att nå en likhet med TSD.
- Definition av vilka risker som innefattas i säkerhetsmål för plattformsrumsrum bör tydliggöras. Vid jämförelse med säkerhetsmål för tunnlar som föreslås bör risker inkluderas på ett liknande sätt. Det innebär att vissa rent plattformrelaterade risker exkluderas i de kvantitativa beräkningarna och får hanteras på annat sätt.
- Basstandard behöver tas fram för järnväg och väg/bussterminaler. Det rekommenderas att det görs för respektive transportslag. Eventuellt kan en översyn av föreskrifterna för tunnelbana och spårväg [2] behövas för likformighet. Basstandard för järnväg finns det bra underlag för genom likheterna med tunnelbana och samlade erfarenheter. Basstandard för bussterminaler/väg finns enligt vår kunskap inte något självklart underlag för. Det är olika huvudmän, olika utformningar och inte självklart vad basstandarderna ska reglera för att samverka med föreslagna säkerhetsmål.
- Basstandarderna föreslås innefatta krav på utrymning vid brand. I detta så bör anges dimensionerande parametrar såsom dimensionerande brand, beräkning av personantal etc för en ökad likformighet i dimensionering.
- Transportstyrelsen bör följa upp med statistik och erfarenheter från projekt för plattformsrumsrum för att på sikt förankra säkerhetsmål och krav på plattformsrumsrum utifrån dessas förutsättningar istället för jämförelse med tunnlar.
- En acceptabel risknivå (nedre gräns) bör framtas när underlag för detta insamlats (se föregående punkt). Då kan kravet/behovet för kostnads-/ nyttoanalyser begränsas.
- Metodik för kostnads-/ nyttoanalyser bör följas upp och vid behov anpassas för säkerhetsmål i plattformsrumsrum.
- Transportstyrelsen bör överväga om det för katastrofrisk är lämpligt att generellt införa krav på åtgärder för att reducera denna risk avsevärt, t ex tidsstyrning av godstransporter i järnvägsanläggningar. Vidare arbete behövs även med hur arbetet med att reducera katastrofrisker bör gå till om sådana skall tillåtas.
- Transportstyrelsen rekommenderas att initiera eller åtminstone följa internationellt arbete inom området. Internationellt arbete i organisationer och projekt är idag relativt begränsat, men kommer troligen att utvecklas inom den närmsta framtiden.
- Rapporten Säkerhetsmål i tunnlar [7] bör uppdateras med en liknande hantering av katastrofrisker som i föreliggande rapport.

Referenser

- [1] *Plan- och bygglagen (2010:900)*, PBL, Sveriges Riksdag.
- [2] *Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om personsäkerhet i tunnlar och plattformsrum för tunnelbana och spårväg (TSFS 2017:119)*, Transportstyrelsen.
- [3] *Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om säkerhet i vägtunnlar (TSFS 2019:93)*, Transportstyrelsen.
- [4] EU, *CSM-RA-förordningen (402/2013/EG) om gemensamma säkerhetsmetoder*, EU, 2013.
- [5] *Boverkets byggregler – föreskrifter och allmänna råd (BFS 2011:6)*, BBR, Boverket.
- [6] J. Häggström, W. Bo, O. Jansson, P. Hult, J. Lundin och E. Hällstorp, "Säkerhetsmål för trafikanter i vägtunnlar, järnvägstunnlar och tunnelbana (TSG 2016-1621)," Transportstyrelsen, 2016.
- [7] O. Jansson, B. Wahlström och G. Davidsson, "Säkerhetsmål i tunnlar," Risktec/COWI, Stockholm, 2019.
- [8] *Lagen (2003:778) om skydd mot olyckor*, LSO, Sveriges Riksdag.
- [9] *Miljöbalken (1998:808)*, Sveriges Riksdag.
- [10] *Arbetsmiljölagen (1977:1160)*, AML, Sveriges Riksdag.
- [11] *Järnvägslagen (2004:519)*, Sveriges Riksdag.
- [12] *Lag (1990:1157) om säkerhet vid tunnelbana och spårväg*, Sveriges Riksdag.
- [13] *Plan- och byggförordningen (2011:338)*, PBF, Sveriges Riksdag.
- [14] *Lag om säkerhet i vägtunnlar (2006:418)*, Sveriges Riksdag.
- [15] Trafikverket, "Analysmetod och samhällsekonomiska kalkylvärden för transportsektorn: ASEK 7.0," Trafikverket, 2020.
- [16] B. Paulsson, "BVH 585.30 – Personsäkerhet i järnvägstunnlar. Handbok för analys och värdering av personsäkerhet i järnvägstunnlar (TDOK 2015:0166)," Trafikverket, 2015.
- [17] Boverket, "Riskanalysmetoder - Delprojekt 2.2, bilaga till regeringsuppdraget Personsäkerhet i tunnlar," Boverket, 2005.
- [18] EU, *Förordning nr 402/2013 om den gemensamma säkerhetsmetoden för riskvärdering och riskbedömning*, EU, 2013.
- [19] *Väglagen (1971:948)*, Sveriges Riksdag.

- [20] *Lagen om byggande av järnväg (1995:1649), LBJ, Sveriges Riksdag.*
- [21] Trafikverket, *Krav Tunnelbyggande (TRVINFRA-00233)*, Trafikverket, 2021.
- [22] "Guide for the application of the SRT TSI," European Railway Agency, 2014.
- [23] "Mål för transporter," [Online]. Available: <https://www.regeringen.se/regeringens-politik/transporter-och-infrastruktur/mal-for-transporter-och-infrastruktur/>. [Använd 19 08 2021].
- [24] Trafikanalys, "Uppföljning av de transportpolitiska målen 2020; Rapport 2020:5," Trafikanalys, Stockholm, 2020.
- [25] P. Andersson, "Konsekvensutredning av Transportstyrelsens föreskrifter och allmänna råd om personsäkerhet i tunnlar och plattformsrum för tunnelbana och spårväg (TSF 2016-124)," Transportstyrelsen, 2017.
- [26] ISO, *Risk Management - vocabulary, Guide 73:2009*, ISO, 2009.
- [27] ISO, *Safety aspects - Guidelines for their inclusion in standards*, ISO, 1999.
- [28] PIARC, "Current practice for risk evaluation for road tunnels," PIARC Committee C4 Road Tunnel Operation, 2012.
- [29] IEC, "Functional Safety of Electrical/Electronic/Programmable Electronic Safety-related Systems, IEC-61508," IEC, 2010.
- [30] J. Lundin, "Risk Evaluation and Control in Road Overbuilding of Transport Routes for Dangerous Goods," *Journal of Civil Engineering and Architecture* 12(6), pp. 428-446, 2018.
- [31] Trafikanalys, "Bantrafikskador 2020 (statistik 2021:17)," Trafikanalys, 2020.
- [32] Transportstyrelsen, "Olycksstatistik," 15 03 2021. [Online]. Available: https://www.transportstyrelsen.se/globalassets/global/press/statistik/olycksstatistik/nationell_manadsstatistik.xlsx. [Använd 26 03 2021].
- [33] NFPA, NFPA 130 - Standard for Fixed Guideway Transit and Passenger Rail Systems, National Fire Protection Association, 2020.
- [34] London Underground, "Station planning standards and guidelines," London Underground, London, 2012.
- [35] Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz, "Verordnung über den Bau und Betrieb der Straßenbahnen," 1987.
- [36] *Boverkets allmänna råd (2011:27) om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd, BBRAD*, Boverket.

- [37] SIS, "Brandteknik - Vägledning för probabilistiska analyser för att verifiera brandskyddsprojektering i byggnader (SS-INSTA 951:2019)," SIS, Stockholm, 2019.
- [38] G. Davidsson, M. Lindgren och L. Mett, "Värdering av risk," Statens räddningsverk, Karlstad, 1997.
- [39] EU, *Direktiv 2016/798 om järnvägssäkerhet*, EU, 2016.
- [40] Trafikverket, "TRV 2020/135500 PM - Preliminär bedömningsgrund människors säkerhet under locket Stockholms centralstation," 2020.
- [41] M. A. H. M. Katja Berdica, "Överdäckningar - jämförelse mellan riskanalyser och befintlig olycksstatistik," Faveo, Solna, 2010.
- [42] "BVH 541.3, Järnvägstunnlars utformning och utrustning med avseende på säkerhet," Banverket, 1993.
- [43] P. Hokstad, J. Vatn och T. Aven, "Use of risk acceptance criteria in Norwegian offshore industry: Dilemmas and challenges," Risk Decision and Policy, July 2004.
- [44] Trafikverket, "Dimensionerande personantal för järnvägstunnlar och undermarkstationer, Rapport 2017:106," Trafikverket, 2017.
- [45] Trafikverket, "Tunnelsäkerhet - Dimensionerande brandeffektkurvor i persontåg (2014:057)," Trafikverket, 2014.
- [46] Trafikverket, "Tunnelsäkerhet - Dimensionerande brandeffektkurvor i godståg (2016:117)," Trafikverket, 2016.
- [47] Trafikverket, "Tågplan 2017," [Online]. Available: <https://www.trafikverket.se/for-dig-i-branschen/jarnvag/tagplan-att-skapa-tidtabeller-for-tag/tagplan-2017/faststalld-tagplan-2017/>.
- [48] Trafikverket, "Säkerhetsvärdering Ersmarkstunneln - Bilaga 4 Dimensionerande brandeffektkurvor Norrbotniabanan, Umeå-Dåva," Trafikverket, 2017.
- [49] Trafikverket, "Dimensionerande brandeffekt Strängnästunneln, driftskedet," Trafikverket, 2014.
- [50] ERA, "Assessment of achievement of safety targets," 2020.
- [51] EU, "CSM-RA-förordningen (402/2013/EG) om gemensamma säkerhetsmetoder," EU, 2013.
- [52] Trafikverket, "Tunnelsäkerhet Statistik för brand i persontåg (2016:183)," Trafikverket, 2016.