

Järnvägsplan

Västlänken

Göteborgs Stad och Mölndals stad, Västra Götalands län

Plan för säkerhet 1 december 2014

TRV 2013/92333

2015-09-01
Rev. 2015-06-08



Titel: Järnvägsplan Västlänken, Plan för säkerhet

Utgivningsdatum: 1 december 2014, rev. 2015-06-08

Ärendenummer: TRV 2013/92333

Utgivare: Trafikverket

Projektchef: Bo Larsson

Kontaktperson: Maria Nilsson, tel. 0771-921 921

Medverkande konsulter: Faveo Projektledning, Svenska teknikingenjörer, Brandskyddslaget

Foton: Trafikverket, om inget annat anges.

Illustrationer: Trafikverket, om inget annat anges.

Kartor: ©Lantmäteriet, dnr 109-2012/4174

Distributör: Trafikverket, Kruthusgatan 17, 405 33 GÖTEBORG. Telefon: 0771-921 921, www.trafikverket.se

Innehåll

1	Bakgrund & Syfte	6
2	Samverkande parter	8
3	Mål för säkerheten	10
4	Generella förutsättningar och krav	13
5	Ledningskoncept och åtgärdsplaner	20
6	Hantering av händelser.....	24
7	Utrymning	28
8	Räddningsinsats.....	33
9	Skyddsåtgärder	37
10	Fortsatt utredning	55
11	Hantering av anläggningskrav och genomförandekrav.....	58
12	Riskhantering.....	61
13	Litteraturlista	63

Sammanfattning

Regeringen beslutade 2014-06-26 att tillåta att Västlänken byggs i Göteborgs Stad. Tillåtligheten är given under sex villkor. Villkor för säkerheten ställdes i villkor 6 citerat nedan:

”6. Trafikverket ska, efter samråd med berörda myndigheter och innan järnvägsplan fastställs, utarbeta en plan för säkerheten i Västlänken. Den färdiga anläggningen under mark ska vara dimensionerad och utformad så att självutrymning möjliggörs i händelse av brand eller annan olycka.”

Detta dokument har tagits fram för att kunna ge en översiktlig bild över Trafikverkets plan för säkerheten i projekt Västlänken och Olskroken planskildhet och hur projekt Västlänken möjliggör för självutrymning i händelse av brand och olycka. Detaljer kring utformning ges i övriga dokument som tagits fram till järnvägsplan och systemhandling, se bifogad litteraturlista i kapitel 12.

Hög säkerhet i Västlänken nås genom att säkerhetstänkandet finns med i alla skeden från planering, genom projektering och byggande, inför driftstart samt vid drift och underhåll av den driftsatta anläggningen.

Detta dokument, redovisar en övergripande helhetsbild av säkerheten i driftsatt anläggning. Dokumentet beskriver krav, strategier och skyddsåtgärder för säkerhet mot olyckor i driftskedet. Tyngdpunkten ligger på strategier för utrymning och räddningsinsats då dessa påverkar anläggningens utformning i stor utsträckning.

Huvudstrategin är att vid brand i tåg ska det brinnande tåget köras till närmaste säkra utrymningspunkt det vill säga närmaste station eller ut ur tunnelsystemet, och sedan utrymmas.

Säkerhetskonceptet bygger på filosofin att två av varandra oberoende allvarliga händelser/olyckor inte inträffar samtidigt. Ett exempel är att en brand i tåg i Västlänken inte antas inträffa samtidigt som hela elkraftförsörjningen slås ut orsakat av annan händelse. Sannolikheten för att två oberoende mycket allvarliga händelser inträffar samtidigt är extremt liten. (Om elkraftförsörjningen slås ut först kommer Västlänken att stängas under kontrollerade former.) Vidare baseras säkerhetskonceptet på följande antagna förutsättningar:

- Godståg kommer inte att trafikera Västlänken
- Dieseldrivna persontåg kommer inte att trafikera Västlänken
- Stationer utförs utan plattformsavskiljande partier (PFA).
- Anordningar för fjärrstyrd arbetsplatsjordning installeras.
- Järnvägstunnel och stationer projekteras under antagande att det inte föreligger någon hotbild avseende sabotage eller terrorhändelse.
- Hantering av en händelse ställer krav på att ansvarsfördelningen vid ett nödläge är tydlig, att organisationen är intrimmad och att tekniken är väl

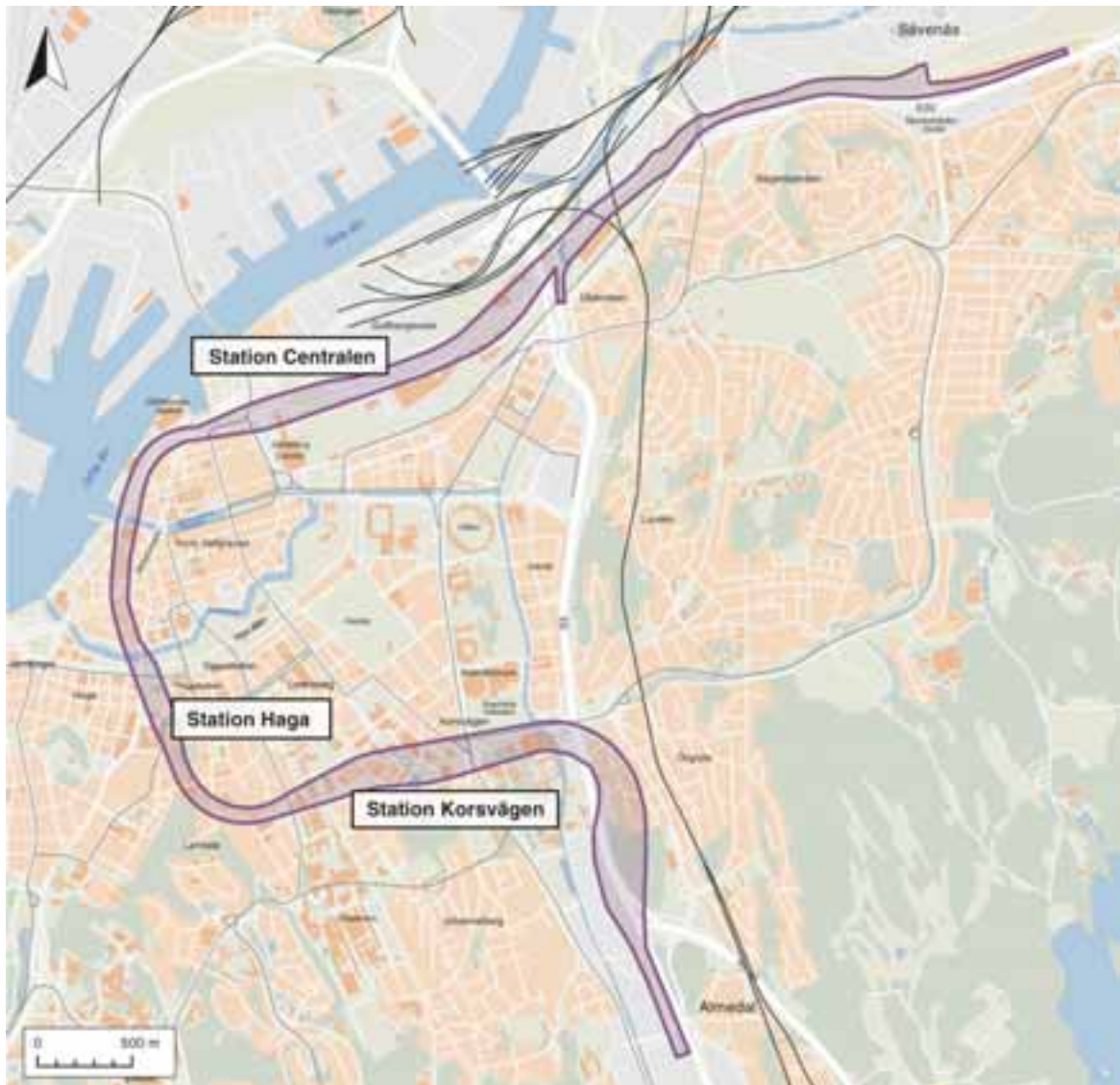
dimensionerad och utprovad. I säkerhetskonceptet anges krav och förutsättningarna på åtgärder för hantering av olika typer av oönskade händelser. Trafikverket, stationsansvariga och aktuell tågoperatör ska tillsammans ansvara för resenärernas säkerhet. Räddningstjänsten ska kunna förutsätta att självräddning av resenärer kan genomföras utan deras medverkan.

- Åtgärder för säkerheten i Västlänken innefattar krav på utformning av anläggningen, tekniska system, åtgärdsplaner som ska samordna styrning av alla tekniska installationer samt krav på organisation och personal.

Detta dokument är framtaget i skede Järnvägsplan och dess innehåll har informerats till och diskuterats med Räddningstjänst och Länsstyrelse. Som del i arbetet till järnvägsplanen görs en säkerhetsvärdering för att verifiera att tunneln uppfyller ställda mål och krav på säkerhet. Den säkerhetsvärdering som är utförd för projekt Västlänken visade att utrymnings säkerheten i Västlänken motsvarar ställda mål och är på en acceptabel nivå.

Uppföljning av att ställda krav genomförs i kommande skeden sker med hjälp av Västlänkens kravdatabas.

1 Bakgrund & Syfte



Figur 1 Korridor för tillåtlighet. Järnvägsanläggningen ska inrymmas i korridoren.

Regeringen beslutade 2014-06-26 att tillåta att Västlänken byggs i Göteborgs Stad. Utbyggnaden ska ske enligt alternativet Haga – Korsvägen via Älvstranden inom den korridor och med de tunnellägen som Trafikverket redovisat i sin ansökan med uppdateringar. Tillåtligheten är given under sex villkor. Villkor för säkerheten ställdes i villkor 6 citerat nedan:

”6. Trafikverket ska, efter samråd med berörda myndigheter och innan järnvägsplan fastställs, utarbeta en plan för säkerheten i Västlänken. Den färdiga anläggningen under mark ska vara dimensionerad och utformad så att självutrymning möjliggörs i händelse av brand eller annan olycka.”

Detta dokument har tagits fram för att kunna ge en översiktlig bild över Trafikverkets plan för säkerheten i nuläget (skede Järnvägsplan och

systemhandling) och hur projekt Västlänken möjliggör för självutrymning i händelse av brand och olycka. Dokumentet redovisar även hur Trafikverket kommer att arbeta framåt med säkerheten i projekt Västlänken och Olskroken planskildhet och hur Trafikverkets ställda krav i detta skede uppfylls och verifieras i kommande skeden. Detaljer kring utformning ges i övriga dokument som tagits fram till järnvägsplan och systemhandling, se bifogad litteraturlista.

Hög säkerhet i Västlänken nås genom att säkerhetstänkandet finns med i alla skeden från planering, genom projektering och byggande, inför driftstart samt vid drift och underhåll av den driftsatta anläggningen. En helhetsbild av personsäkerheten i driftsatt anläggning ska redovisas. Detta omfattar bland annat krav på anläggningens utformning och säkerhetstekniska system, krav och förutsättningar avseende anläggningens tillförlitlighet och tillgänglighet samt organisatoriska förutsättningar.

Denna plan för säkerheten beskriver krav, strategier och skyddsåtgärder för säkerhet mot olyckor i driftskedet. Tyngdpunkten ligger på strategier för utrymning och räddningsinsats då dessa påverkar anläggningens utformning i stor utsträckning.

Syftet med dokumentet är att

- övergripande redovisa Västlänkens säkerhetskoncept
- redovisa de dimensionerande händelser och förutsättningar vilka Västlänken ska dimensioneras efter så att Trafikverkets säkerhetsnivå upprätthålls,
- översiktligt redovisa tekniska anläggningskrav avseende säkerhet,
- redovisa krav och tillgänglighet på de säkerhetsrelaterade tekniska systemen och på byggnadstekniska säkerhetsutformningar
- beskriva hur fortsatt arbete med kravuppföljning sker för att tillse att ställda krav implementeras i bygg och driftskede
- beskriva hur det fortsatta arbetet med säkerhet ska bedrivas och hur arbetet framåt med andra parter planeras
- sammanfatta det arbete som har bedrivits fram till denna rapports framtagande.

1.1 Läsanvisning

Plan för säkerheten är sammanställd för att motsvara kravet i villkor 6 och börjar därför med en redogörelse för hur projekt Västlänken samrått med berörda myndigheter (kapitel 2). Därefter beskrivs målen för projektet (kapitel 3) och de generella krav och dimensionerande händelser som gäller för säkerheten (kapitel 4). Organisatoriska säkerhetsåtgärder såsom ledningskoncept, åtgärdsplaner, utrymning och räddningsinsats beskrivs i kapitel 5-8. Kapitel 9 redogör för tekniska skyddsåtgärder. Dokumentet avslutas med fortsatt arbete i nästa skede med en lista över vad som bör utredas i kommande skeden (kapitel 10) och en redogörelse för hur projekt Västlänken ser till att ställda krav genomförs i kommande skeden (kapitel 11).

2 Samverkande parter

I det sjätte kravet i regeringens tillåtlighet ingår att Trafikverket skall samråda med berörda myndigheter inför utarbetandet av en plan för säkerheten. Dialog och samråd med berörda intressenter och myndigheter är en viktig del i planerings- och projekteringsarbetet, vilket sker fortlöpande bland annat genom planerade samrådsmöten i syfte:

- att skapa samförstånd kring funktionskraven,
- att visa att erforderlig säkerhet kan uppnås och
- att diskutera alternativa lösningar/utformningar.

Dessa samrådsmöten och inkomna yttrande under samrådstiden redovisas i samrådsredogörelse JPSH1-01-075-00_001.

Säkerhetsarbetet sker även kontinuerligt i projektet och rapporteras succesivt i Samordningsgrupp Säkerhet där nedan nämnda myndigheter och organisation är rådgivande.

- Länsstyrelsen Västra Götaland
- Räddningstjänsten StorGöteborg
- Göteborgs Stad
- Västtrafik
- Transportstyrelsen
- Polismyndigheten Västra Götaland
- Arbetsmiljöverket
- Trafikverket/ Samhälle

Även MSB Myndigheten för samhällsskydd och beredskap och Boverket har bjudits in att delta i mötena.

Gruppens syfte har i projektskede Järnvägsplan/ Systemhandling varit att informera och föra en dialog avseende bland annat insatskoncept, utrymningskoncept, säkerhetskoncept och principiell utformning av stationer. Mötena i Samordningsgrupp säkerhet behandlar även säkerhetsarbetet, krav och förutsättningar, analyser och förslag till åtgärder för säkerheten. Mötena protokollförs i protokollserie ”MA AKF Samordningsgrupp Säkerhet oox”.

Dialog och samverkan med Räddningstjänsten StorGöteborg sker även i Arbetsgrupp säkerhet. I denna mötesserie med sakkunniga från Räddningstjänsten och Projekt Västlänken, avhandlas säkerhetsrelaterade frågor bland annat kring utrymning och räddningstjänstens insatsmöjligheter. Som ett led i dialogen med räddningstjänst arrangeras scenariospel för att pröva funktionaliteten i alternativa utformningar och öka förståelsen för aktuella byggnadstekniska frågeställningar i projektet. Mötena protokollförs i protokollserie ”MA-S AKF arbetsgrupp säkerhet oox”.

Möten och dialog med berörda intressenter och aktörer ska fortsätta i kommande skeden av Projekt Västlänken, se även kapitel 10 om fortsatt arbete.

Ställda krav och utformning av anläggningen som beskrivs i denna plan för säkerhet har varit en del av ovan nämnda serie av möten och samråd. Innehåll och utformning av dokumentet Plan för säkerhet har tagits fram i dialog med Länsstyrelse och Räddningstjänst.

3 Mål för säkerheten

Västlänken ska erbjuda ett säkert sätt att resa för de trafikanter som väljer att färdas i Västlänken. Trafikverkets ambitionsnivå för säkerhet ska hållas:

”Personsäkerheten ska i Västlänken vara lika hög som, eller högre än, i jämförbara infrastrukturer i Sverige.”

Begreppet säkerhet och robusthet definieras utifrån tre olika perspektiv,

- hur fungerar Västlänken som transportlänk i regionen?
- hur påverkar Västlänken sin omgivning?
- hur påverkas Västlänken av sin omgivning?

Till vart och ett av dessa tre perspektiv kopplas ett strategiskt mål som Västlänken ska uppfylla:

Västlänken ska

Mål A...minska kollektivtrafiksystemets sårbarhet i ett regionalt och interregionalt perspektiv.

Mål B...byggas, utformas och användas så att skaderisker för människor, egendom och miljö i Västlänken och dess omgivning minimeras.

Mål C...erbjuda ett säkert sätt att resa för de trafikanter som väljer att färdas i Västlänken.

Utifrån de övergripande strategiska målen har under arbetet med järnvägsplan och systemhandling resultatbeskrivningar och resultatmål formulerats för personsäkerheten i Västlänken – driftsatt anläggning. Dessa ligger till grund för säkerhetstekniska krav på Västlänken som formulerats i projektets kravdatabas. Resultatbeskrivningar och resultatmål ligger även till grund för arbetet med verifiering av personsäkerheten, vilket sker genom riskanalyser och säkerhetsvärdering.

Tabell 1 Resultatbeskrivningar för personsäkerheten i Västlänken – driftsatt anläggning

Strategiskt mål	Resultatbeskrivning
Mål A-Kollektivtrafiksystemets sårbarhet	Hög tillförlitlighet och redundans i tekniska system i Västlänken ska bidra till hög tillgänglighet och robusthet i anläggningen.
Mål B-Skaderisker för människor, miljö och egendom ska begränsas.	Minsta exponering mot skyddsobjekt ska eftersträvas Största möjliga trygghet för resenärer eftersträvas.
Mål C Västlänken – ett säkert sätt att resa	Personsäkerheten ska i Västlänken vara lika hög som, eller högre än, i jämförbara infrastrukturer i Sverige. Största möjliga säkerhet och tillgänglighet för funktionshindrade ska eftersträvas.

Som grund för arbetet med Västlänkens personsäkerhet har resultatmål formulerats utifrån de övergripande strategiska målen och resultatbeskrivningarna. Dessa ska också uppfylla myndighetskraven.

Målen har formulerats främst med tanke på Västlänkens tunneldelar och undermarkstationer men täcker även anslutande delar kring Olskroken och Almedal.

Resultatmål har formulerats både direkt mot personsäkerheten men också mot de tekniska systemen, tillförlitligheten hos dessa samt organisationen som ska hantera de tekniska systemen. Resultatmål för personsäkerheten och översvämning listas nedan.

3.1 Resultatmål för personsäkerheten

Följande resultatmål ligger till grund för de säkerhetstekniska kraven på Västlänken – driftsatt anläggning:

- Krav på säkerhet i nivå med god praxis ställs på tekniska system och funktioner avseende
 - driftsäkerhet,
 - funktion vid avbrott i elförsörjning eller datakommunikation,
 - funktion vid brand eller olycka.
- Krav på hantering av oönskade händelser formuleras i ett säkerhetskoncept.
- Krav ställs på teknik och organisation för övervakning av stationer och tunnlrar.
- Krav ställs på teknik för att resenärer ska kunna ge larm vid behov.
- I ett säkerhetskoncept ställs krav på teknik, utformning, åtgärdsplaner och organisation.
- Förutsättningar väsentliga för säkerheten avseende driftorganisation, trafikledning, styrning och övervakning av installationer, bevakning och samverkan med yttre assistans sammanställs.
- Säkerhetskonceptet omfattar åtgärder för prevention av suicid.

- Funktionshindrades behov av väntutrymme vid självutrymning och räddning beaktas i såväl stationernas som tunnlarnas utrymningsvägar.

Exempel på hur resultatmålen för personsäkerhet verifieras redovisas i kapitel 11.

3.2 Mål för översvämningsskydd

Följande principer har valts för Västlänken:

Västlänken ska utan åtgärder kunna brukas upp till en vattennivå motsvarande den som Göteborgs stad använder som dimensionerande högvatten vid översiktsplanering (för centrala staden).

Säkerheten mot att Västlänkens tunnelsystem ska vattenfyllas ska vara mycket hög.

Vidare är samtliga anläggningsdelar som syftar till att förhindra vattenfyllnad placerade inom delar av anläggningen som Trafikverket äger och förvaltar.

4 Generella förutsättningar och krav

4.1 Projektets förutsättningar

Följande övergripande preliminära projekteringsförutsättningar är väsentliga för säkerheten.

- Beslutshandlingen från järnvägsutredningen gäller i tillämpliga delar
- Inga godståg ska trafikera Västlänken
- Västlänken dimensioneras för stax 25
- Västlänken dimensioneras för lastprofil C
- TSD kategori IV-P (persontrafik) gäller
- I järnvägsplanen ingår 4-spårsstationer på Haga och Korsvägen
- Plattformslängd 250 meter i enlighet med järnvägsutredning
- Verksamheten i stationernas mellanplan och biljetthallar är inte planerad varför dessa utrymmen i detta skede endast antas tjäna som transportvägar och utrymningsvägar för resande.
- Tunneln utformas som dubbelspårstunnel.
- Stationer och järnvägsanläggning utformas med en plattformsbredd som möjliggör installation av PFA (plattformsavskiljare "screen doors") i ett inre läge.
- Järnvägstunnel och stationer projekteras under antagande att det inte föreligger någon hotbild avseende sabotage eller terrorhändelse.
- Tåg som ska trafikera Västlänken ska uppfylla krav som ställs i TSD (teknisk specifikation för driftskompatibilitet). Under en övergångsperiod, tills befintliga fordon har ersatts av nya, kan undantag förväntas, baserade på de tillstånd som Transportstyrelsen ger för dessa fordon.

Projekteringen är baserad på att 4-spårsstationer anläggs på samtliga stationer, men att stationerna Haga och Korsvägen i en första etapp byggs som 2-spårsstationer. Slutlösningen, 4-spårsstation, beskrivs i Anläggningsbeskrivningarna.

Beträffande plattformsavskiljande väggar gäller som förutsättning att systemets konsekvenser för säkerheten ännu inte ska hanteras. Projektet tar tills vidare endast hänsyn till utrymmesbehov som skulle följa av om systemet införs.

Tillkommande förutsättning med anledning av utrymning via schakt är att serviceschaktens höjd inte överstiger 15 meter.

Säkerhetskonceptet behandlar till största delen tunnlar och underjordiska stationer men omfattar även åtgärder i tråg och spårrområden i anslutande delar utanför mynningar.

För närvarande är inga verksamheter planerade till mellanplan på stationerna och analyser och utrymningsberäkningar utgår från inga verksamheter på mellanplan. Det är dock troligt att det kommer att förekomma verksamheter på

mellanplan och när form av verksamhet beslutats skall utrymningsberäkningar uppdateras i dialog mellan TRV, staden och verksamhetsutövare.

4.2 Krav på tillgänglighet i tekniska system

Tillgängligheten i trafiken genom Västlänken påverkas negativt av:

- fel som uppstår i tekniken,
- olyckor,
- underhållsåtgärder

Av säkerhetsskäl måste trafiken inställas eller begränsas, vid allvarliga tekniska störningar. Projektet föreslår att dimensioneringsvärde för trafikstopp som orsakas av otillgänglighet i de säkerhetstekniska systemen sätts till cirka fem timmar per år.

Minimikrav för drift och förslag till åtgärder är en förutsättning för säkerhetskonceptet och är förslag för det fortsatta arbetet i projektet.

Frågan om vilka konsekvenser det blir för trafiken på grund av utslaget tekniskt system eller utslagen lokal är en bedömningsfråga från driftteknikerns sida, som i dialog med trafikledningen kommer fram till en rimlig tolkning. Det är i dagsläget inte möjligt att i detaljerade rutinbeskrivningar ge instruktion för alla alternativ. Den samlade kunskapen och erfarenheten hos personalen i trafikledningen ska kunna ge en god handläggning.

Vid handläggning av ärenden vid tekniska störningar ska hänsyn tas till:

- Funktionens betydelse för säkerhet
- Högtrafiktid resp. lågtrafiktid
- Tid för återställning till normal drift
- Möjligheter att sätta in riskreducerande åtgärder

Med utformning av krav på effektiv insatsorganisation, drift- och underhållsorganisation, reservdelshållning mm kan man förbättra tillgängligheten i trafiken totalt sett.

Tillgängligheten i de tekniska systemen ska vara sådan att den dimensionerande händelsen inte ska inträffa samtidigt som allvarligt fel inträffar i de säkerhetstekniska systemen. Filosofin enligt säkerhetskonceptet ska gälla:

”Att två av varandra oberoende allvarliga händelser/olyckor inte inträffar samtidigt. Ett exempel är att en brand i tåg inte antas inträffa samtidigt som elkraftförsörjningen slås ut. Sannolikheten för detta är extremt liten.”

Säkerhetskonceptet bygger även på antagandet att teknik är ”i erforderlig funktion” och att handläggande personal i organisationen är ”kompetent, i tjänst och gör rätt”. Detta ställer krav på tillgänglighet och kan till exempel innefatta:

- krav på redundanta tekniska system,

- krav på personal,
- krav på organisation och bemanning,
- krav på driftinstruktioner och åtgärdsplaner
- krav på reparationstider,
- krav på reservdelshållning samt/eller
- krav på regelbundet underhåll.

4.3 Krav på operativ personal

Operatörerna ska ha relevant kunskap om säkerhetssystemen och förmåga till samverkan.

Operatörernas kunskapsnivå ska dokumenteras genom tester.

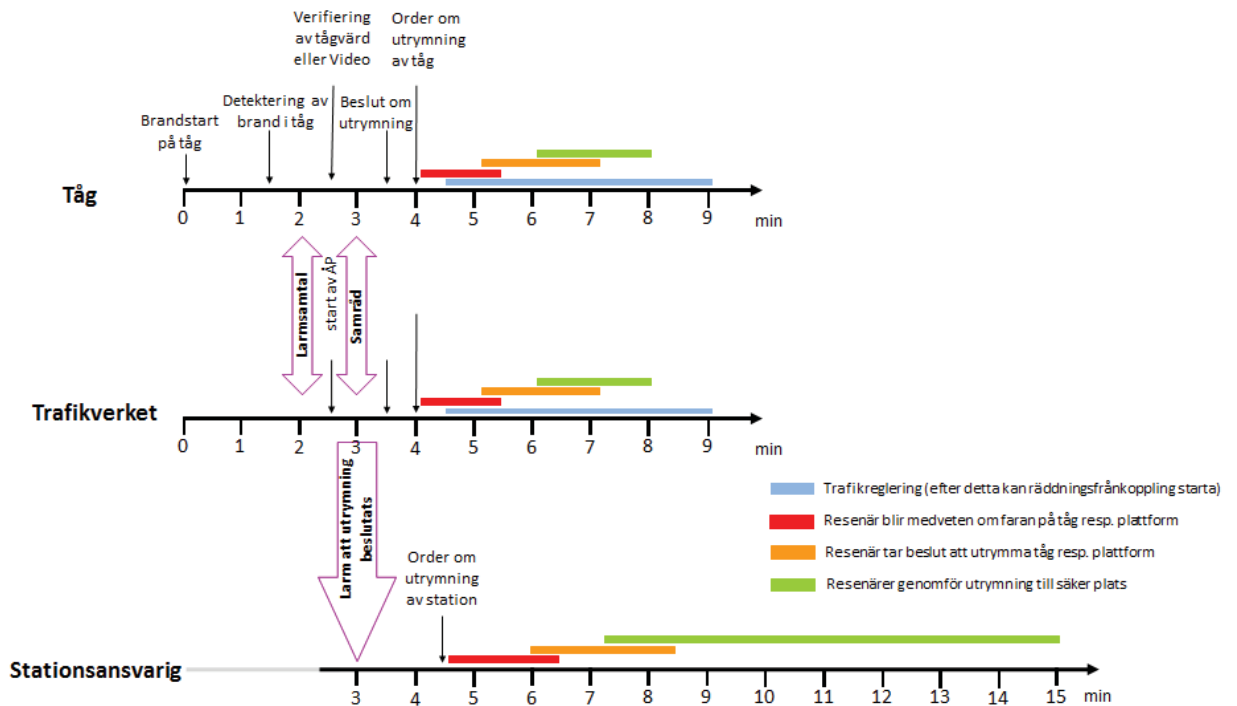
Blivande operatörerna måste ges möjlighet att medverka under testverksamhetens SAT 4 och provdrift. Dessförinnan ska operatörerna genomgått utbildning. Gemensam utbildning för TRV-personal och tågoperatör och stationspersonal är en förutsättning för en framtida effektiv samverkan.

Utbildningen bör delvis genomföras i simulatorer som så långt möjligt liknar deras framtida arbetsmiljö. Förutom nämnda utbildning måste regelbunden fortbildning ske, på ett strukturerat sätt för att upprätthålla viktig kunskap, som operatörer annars kan glömma vartefter.

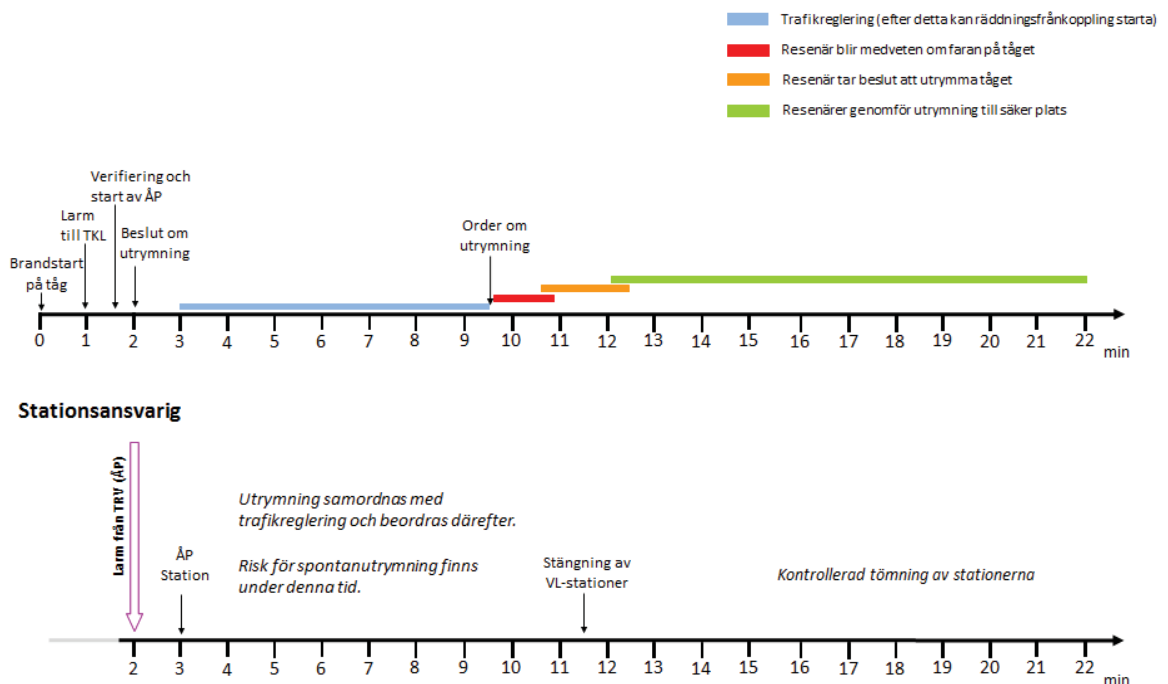
4.4 Krav på handläggningstider och insatstider

En väsentlig del i säkerheten vid allvarigare olyckor och framförallt bränder är att viktiga åtgärder vidtas snabbt och effektivt av operatörer och handläggare. Övergripande mål för handläggningstider har utgjort förutsättningar vid verifiering av utrymningssäkerheten.

Det övergripande målet för handläggning av åtgärder vid brand kan beskrivas i form av krav på handläggningstider enligt nedan.



Figur 2 Mål för handläggningstider - brand i tåg på station – enklaste fallet och bästa operatörerna.



Figur 3 Mål för handläggningstider - brand i tåg i tunnel.

Observera att fallet i Figur 3 kommer vara sällsynt och gäller endast då brand startat på tåget i kombination med tekniskt fel på tåget som förhindrar det att köra fram till en station eller ut ur tunneln. Att trafikanterna måste vänta i ca 7-8 min betyder inte att det är en "önskvärd" tidrymd. Den är dock nödvändig

med hänsyn taget till att tunneln måste vara fri från tågrörelser innan personer kan utrymma i tunneln.

På motsvarande sätt bör tidskrav formuleras för andra typer av olyckor än brand. Erfarenheten är att brandfallen är de mest kritiska och blir därför ofta dimensionerande avseende krav på handläggningstider.

4.5 Dimensionerande händelser

Säkerhetskonceptet bygger på filosofin att två av varandra oberoende allvarliga händelser/olyckor inte inträffar samtidigt. Ett exempel är att en brand i tåg inte antas inträffa samtidigt som elkraftförsörjningen slås ut. Sannolikheten för detta är extremt liten.

Dieseldrivna persontåg antas inte komma att trafikera Västlänken, vilket innebär att brandskydd och utrymningsberäkningar anpassas efter brand i eldrivet persontåg.

För att underlätta räddningsinsatsen kommer anordningar för fjärrstyrd arbetsplatsjordning att installeras. Jordningen ska verkställas från eldriftledning på direktiv från Räddningstjänsten.

Västlänkens säkerhetskoncept syftar till att förebygga och reducera konsekvenserna av oönskade händelser, vilket hanteras genom god teknisk utformning och anpassad organisation. Följande oönskade händelser beaktas:

- Personpåkörning inklusive suicid
- Järnvägsolycka i tunnel och på station utan personskador
- Järnvägsolycka i tunnel och på station med personskador
- Sjukdomsfall på plattform
- Överfull plattform eller oordning på plattform
- Brand i tåg på station
- Brand i tåg i spårtunnel
- Brand på station
- Brand i servicetunnel
- Brand i serviceschakt
- Explosion
- Ras
- Översvämning
- Tekniska störningar i säkerhetskritiska system som begränsar trafiken.

Dimensioneringsvärden tas fram för specifika fall där system, funktioner eller konstruktioner skall dimensioneras utifrån händelsens storlek och kravet på säkerhet:

- Personpåkörningar och hanteringen av dessa från dimensioneringssynpunkt beskrivs.
- För järnvägsolyckorna har inga dimensioneringsvärden tagits fram utom när det handlar om brand i tåg. Dimensionerande brandstorlek beskrivs för utrymnings säkerheten, räddningstjänstens insats och för dimensionering av bärande konstruktioner och inredning.
- Sjukdomsfall, överfulla plattformar, allmän oordning på stationerna beaktas framförallt genom en genomtänkt utformning av säkerhetskonceptet.

- Explosionshändelser är ovanliga och behöver i princip inte dimensioneras för med tanke på att godstrafik inte ska passera genom Västlänken och att det inte föreligger någon hotbild avseende sabotage eller terrorhändelse. Däremot finns behov av att skapa en robust anläggning för det oväntade vilket innebär att dimensioneringsvärden för vissa explosionshändelser har tillämpats för dimensionering av bärande konstruktioner i Västlänken och viss inredning på stationer.
- Mot ras har inga specifika dimensioneringsvärden tillämpats utöver de som gäller allmänt för byggnadsverk.
- Översvämning av Västlänken får i princip inte inträffa. Dimensioneringsvärden för nederbörd och höga vattenstånd anges.

Förutom olyckshändelserna enligt ovan skall säkerhetskonceptet även hantera störningar i sådana tekniska system som innebär en påverkan på trafiken i Västlänken.

Hantering av alla dessa händelser ställer krav på att ansvarsfördelningen är tydlig, att organisationen är intrimmad och att tekniken är väl dimensionerad och utformad.

4.6 Dimensionerande personantal

Dimensionerade personantal tillämpas i utrymningsberäkningar där utrymningstider jämförs med beräkningar på olika brandförlopp. Detta avser dels utrymning från någon av stationerna, dels utrymning från tunneln.

Som dimensionerande tågtyp ur utrymningssynpunkt används den som har flest antal max passagerare per tåg. Ett fullsatt dimensionerande tåg i Västlänken rymmer 1 836 personer.

Utrymning på stationer

Antal utrymmande från respektive station ska dimensioneras utifrån två alternativ där det alternativet med högst personantal gäller. Alternativerna tillämpas separat för respektive plattform varför det ena alternativet kan gälla för en plattform men inte nödvändigtvis för den andra:

- A. Personantal baserat på trafikantprognoser för brandutsatt respektive ej brandutsatt plattform där maxkvarten är dimensionerande.
- B. Personantal motsvarande två fullsatta tåg på brandutsatt plattform samt ett fullsatt tåg på ej brandutsatt plattform.

Förutsättningar i utrymningsberäkningar är att ytor inom mellanplan och markplan används enbart som kommunikationsutrymmen. Ytor inom mellanplan och markplan innebär därmed inga tillkommande verksamheter där personantalet är dimensionerande för utformningen. Det är dock troligt att det kommer att förekomma verksamheter på mellanplan och när form av verksamhet beslutats skall utrymningsberäkningar uppdateras i dialog mellan TRV, staden och verksamhetsutövare.

Utrymning från tunneln

Säkerhetsvärdering enligt BVH 585.30 används som underlag för verifiering av att "självutrymning ska vara möjlig i de allra flesta fallen" i tunnelarna. Flera olika scenarier med varierande personantal värderas i säkerhetsvärderingen. Maximalt personantal väljs utifrån två alternativ.

- A. Personantal baserat på trafikantprognoser för norr- respektive sydgående tåg där maxkvarten är dimensionerande.
- B. Personantal motsvarade två tåg som tvingats stanna i tunneln. Ett fullsatt (brandutsatt) tåg i ena riktningen och ett halvfyllt tåg i motsatt riktning.

Det ska förutsättas att de två tågen stoppar inom sådan närhet av varandra att de måste utrymma via gemensamma utrymningsvägar och till viss del gemensam tunnelsträckning.

Personantal maxkvart ska beräknas separat för morgon samt kväll där det högsta totala personantalet av de två skall tillämpas.

4.7 Dimensionerande vattennivåer

Bland annat med hänsyn till klimatförändringar så är en framtida högvattensituation mycket osäker och konventionella dimensioneringskriterier baserade på återkomsttider är därför otillräckliga. Utöver att medelvattennivåerna kan förväntas stiga, så är exempelvis sannolikheten att ett "100-års värde" uppkommer inom 100 år > 60 %.

Inom projektet har därför, i samarbete med bland annat SMHI, utförts omfattande analyser av vilka vattennivåer som skulle kunna bli aktuella.

Den vattennivå som valts med hänsyn till dimensionerande scenario skyddsnivå, det vill säga vattenfyllnad, ligger cirka 4 meter över dagens normalvattenstånd, (år 2100), och denna "marginal" kan grovt beskrivas enligt följande;

<i>Förväntad höjning av havets medelnivå:</i>	<i>1,0 m</i>
<i>Osäkerhet beträffande havsytans höjning:</i>	<i>0,5 m</i>
<i>Inverkan av lågtryck och vågor:</i>	<i>2,0 m</i>
<u><i>Säkerhetsmarginal:</i></u>	<u><i>0,5 m</i></u>
<i>SUMMA</i>	<i>4,0 m</i>

5 Ledningskoncept och åtgärdsplaner

Detta kapitel anger de förutsättningar som ska tillämpas av Västlänken inför etablering av en effektiv ledningsfunktion. Ledningskoncept och åtgärdsplaner tas fram i detalj i kommande skeden, här listas de riktlinjer som skall vara förutsättningar för kommande ledningskoncept och åtgärdsplaner.

Några av de organisationer som beskrivs nedan är inte etablerade i detta skede av projektet och andra är inte i de skedet att de har påbörjat sin planering för agerande knutet till Västlänken. I det fortsatta arbetet är det Trafikverkets ansvar att se till att göra en överlämning till beskrivna organisationer för att nämnda organisationer skall kunna införliva ställda krav och riktlinjer i sina rutiner.

Följande antas gälla:

- Alla åtgärder som är säkerhetsrelaterade och som berör trafik och/eller personflödet på stationer och mellanplan föregås av beslut av operatör i ständigt bemannad(e) central(er).
- En ledningscentral etableras för Västlänkens trafik och drift. Om flera centraler etableras ska dessa samverka utan att effektiviteten, säkerheten eller handläggningstiderna påverkas mer än ytterst marginellt.
- Ej heller ska samverkan med blåljusmyndigheterna få påverkas av en uppdelning på flera organisatoriska enheter för trafikledning och drift.

Syftet är att peka på behovet av en parallell process där, vid sidan av teknikens uppbyggnad, organisatoriska modeller prövas så:

- att bästa effektivitet erhålls i handläggningen av säkerhetsrelaterade händelser
- att samverkan mellan centralerna underlättas
- att ett anpassat människa/maskinsnitt kommer till stånd samt
- att samverkan med externa parter underlättas

5.1 Ansvarsområden och samverkan

De samverkande organisationer som primärt är involverade vid en olycka kan sammanfattas nedan:

- Tågoperatören, dess tågförare och tågvärdar.
- Stationsansvarig och deras ordningsvakter och stationsvärdar.
- Trafikverkets tågtrafikledning och dess underhållsorganisation.
- SOS Alarm.
- Räddningstjänsten, deras ledningsfunktion och insatsenheter.
- Ambulanssjukvården och deras medicinska ledning.

- Polisen och deras ledningsfunktion.
- Stationsansvarig driftövervakning.

För respektive part ovan ska de fördefinierade kommunikationsvägarna och alternativa trafikvägarna stödjas av de i ledningskonceptet ingående tekniska systemen.

Kommunikationen ska vara en integrerad del av ledningskonceptet på TRV och ledningskonceptet för Stationsansvariga.

TRV och aktuell tågoperatör/stationsansvarig ska arbeta utifrån nedanstående förutsättningar.

- TRV ansvarar för tågledning, eldrift och bandrift/tunneldrift i egna tekniska system
- Stationsansvarig ansvarar för stationsdriften i egna tekniska system
- Tågoperatör för tågen i egna tekniska system

Vid akuta och oönskade händelser som kan påverka personsäkerheten ska Trafikverkets trafikcentral, tågoperatör och stationsansvarig kunna samarbeta och samverka med sådan effektivitet att fastställd säkerhetsnivå upprätthålls.

Systemen i de olika centralerna måste samverka på sådant sätt att samarbetet underlättas. I princip motsvarande som om handläggningen sker på en och samma central. Ska samarbetet vara effektivt måste också gemensam utbildning och övningsverksamhet planeras och genomföras. Utbildning och övning skall genomföras av projekt Västlänken innan anläggningen tas i drift, när väl anläggningen är i drift ansvarar respektive organisation för att återkommande utbildning och övning utförs.

De tekniska systemen ska utformas så att ena centralens operatörer automatiskt och omgående får information och kännedom om den andra centralens registrerade akuta händelser och vidtagna åtgärder.

Detta gäller i de fall båda centralerna är eller blir berörda.

Inledande samverkan bör ske automatiskt i och med att akut händelse och plats är definierad.

Samverkan manifesteras i samordnade åtgärdsplanepaket där den identifierade händelsen och platsen utgör den gemensamma basen.

5.2 Ledningskoncept

Med ledningskoncept avses här Trafikverkets, stationsansvarigas och trafikoperatörernas roller och ansvar inklusive de tekniska system parterna har att arbeta med. Människa/maskinsnitten ska utgöra ett stöd för beslut, stödja samverkan och underlätta en rationell styrning av tekniken.

För en rationell handläggning i Trafikverkets Trafikcentral, hos stationsansvarig och tågförare ska följande uppfyllas:

Principer

- Samverkan mellan centralerna hos TRV, stationsansvarig och tågoperatör får i det initiala skedet (4-5 min) inte fördröja den totala handläggningstiden.
- Tid för kommunikation ska reduceras genom gruppsamtal/medhörning och digitala grupsända meddelanden.

Krav

- Tid från inkommande larm (händelse och plats klarlagda) till verifiering och beslut ska vara högst 1 min, vilket t.ex. kräver ett väl anpassat CCTV system som är heltäckande och händelsestyrt.
- Tid för inmatning av indata i ledningssystemet (manuellt eller automatiskt) fram till att åtgärdsplan presenteras ska högst vara 10 sek.
- Tid för startsignaler till alla nödvändiga tekniska system ska vara högst 10 sek från start av åtgärdsplan.

Principerna och kraven ovan ska tillämpas oberoende av framtida organisationsformer avseende trafikledning och stationsansvar.

5.3 Åtgärdsplaner

I Västlänkens anläggningsbeskrivning Säkerhet begränsas omfattningen av Västlänkens centraler till:

- TRV trafikcentral
- Stationsansvarigs central
- Tågoperatörens central

Med åtgärdsplaner avses planer som reglerar operatörens handläggningssekvenser vid en specifik händelse och för ett specifikt avsnitt/plats. I detta avsnitt behandlas händelser/planer som berör personsäkerheten i Västlänken.

Sekvenserna omfattar alla typer av handläggning, såsom tekniska styrningar, tele- och datakommunikation samt allmänna anvisningar om andra manuella åtgärder. Åtgärdsplanerna utgör även underlag till rapporter med tidsstämplade åtgärder vidtagna för en angiven händelse inklusive eventuella störningar i den tekniska handläggningen/styrningen.

Alla akuta och oönskade händelser, som måste handläggas inom snäva tidsramar och som berör personsäkerheten, ska kunna handläggas via samordnade åtgärdsplaner i de samverkande parternas tekniska system. Hantering av händelser beskrivs i kapitel 6.

Exempel på en lista med händelser som det skall finnas rutiner för i en framtida åtgärdsplan, listan är inte slutgiltig och skall utökas efterhand som ytterligare händelser till åtgärdsplan identifieras:

1. Akut plattformstängning
2. Akut stationsstängning
3. Person på spår (obehörigt spårbeträdande)
4. Personpåkörning
5. Bråk på plattform
6. Sjukdomsfall på plattform/tåg
7. Urspårning i tunnel
8. Brand i tåg på station
9. Brand i tåg i tunnel
10. Brand på station
11. Brand i servicetunnel
12. Översvämning
13. Tekniska störningar i säkerhetskritiska system
14. Reservplaner

6 Hantering av händelser

Hantering av händelser skall beskriva i åtgärdsplaner i kommande skeden. Här beskrivs de riktlinjer/krav på åtgärder som är förutsättning vid framtagandet av åtgärdsplaner och rutiner för hantering av händelser.

6.1 Personpåkörning och obehörigt spårbedrädanden

Trafikverket har ett mål för hela Trafikverket att antalet personpåkörningar skall halveras till år 2020, särskild vikt läggs därför på åtgärder som skall minska antalet obehörigt spårbedrädande och personpåkörningar. Prognos för personpåkörningar i Västlänken och effektiviteten av olika skyddsåtgärder har utretts i ett särskilt verifikationsdokument för personolyckor på spår, se litteraturlista kapitel 12.

Genom ett heltäckande CCTV-system både på plattform och på spår i tunnel ska misstankar om suicid kunna fångas upp. Likaså ska obehörig vistelse på spår registreras och ge larm till handläggande operatör för lämpliga åtgärder.

När obehörig person registreras på spår ska trafiken omedelbart stoppas och personal för omhändertagande ska kunna kallas in. Händelser av denna typ ska dokumenteras genom videoinspelning.

Stationer med två plattformar och fyra spår förses med barriär mellan de två plattformarna, i form av stängsel eller av annat slag. Spårsträckorna i Olskroken och Almedal stängslas för att förhindra olovligt spårbedrädande.

6.2 Järnvägsolycka i tunnel och på station utan personskador

Olyckor av typen urspårning, kollision med tungt föremål eller tågkollision som inte ger personskador är formellt sett primärt ett ansvar för Trafikverket. Assistans från räddningstjänst, sjukvård och polis kan rekvireras och troligen erhållas avseende till exempel evakuering.

En beredskapsplan ska upprättas inom Trafikverket för agerande vid evakuering/utrymning och insats vid olika typer av järnvägsolyckor.

6.3 Järnvägsolycka i tunnel och på station med personskador

Olyckor av typen urspårning, kollision med tungt föremål eller tågkollision som ger personskador är formellt sett räddningstjänstens ansvar. Räddningstjänst, sjukvård och polis larmas via 112 på sedvanligt sätt. Insats är möjlig att göra från tunnelmynningar, stationer, servicetunnelmynningar och separata angreppsvägar för räddningstjänsten i serviceschakt och på stationer.

Följande förutsättningar ska gälla:

- En insatsplan är framställd för räddningsinsatser vid personskador i tunnel.

- En beredskapsplan är upprättad inom Trafikverket för agerande vid evakuering/utrymning, insats vid olika typer av järnvägsolyckor med personsador, agerande vid samverkan med räddningstjänsten, övertagande efter avslutad räddningsinsats samt återställning inför trafiköppning.
- Tung räddningsmateriel kan föras in på trallor via spårtunnelmynningar. Med tung räddningsmateriel avses materiel, cirka 30 kg, som inte kan bäras av en räddningsman gående längre sträcka på spårområde.
- Det ska finnas utrymme för en spårtralla och förvaringsplats för denna vid varje angreppsväg.
- Räddningshissar ingående i serviceschakt avsedda för räddningstjänstens insats ska kunna användas för transport av tung räddningsmateriel.
- Skadade ska kunna transporteras ut via servicetunnel.
- Skadade ska kunna transporteras ut via stationens uppgångar och via serviceschakt på bår. Både trappor och hissar skall vara anpassade för att bårar skall kunna användas i dem. Med skadad avses person som för egen hand inte kan gå till säker plats eller ut i det fria.

6.4 Sjukdomsfall på plattform eller i tåg

Rutiner förutsätts bli utarbetade för samverkan med ambulanssjukvården vid sjukdomsfall på plattform. Vid behov av sjukvårdsinsats underlättas insatsen genom medverkan från ordningsvakt(er) och/eller stationsvärdar. Diskussioner skall föras med tågoperatör kring deras rutiner vid sjukdomsfall på tåg och eventuellt behov av stöd från stationens organisation vid dessa tillfällen.

6.5 Överfull plattform eller oordning på plattform

Rutiner förutsätts bli utarbetade för samverkan med polisen, stationsvärdar och ambulanssjukvården.

Som förutsättning ska gälla att vid behov av polisinsats underlättas insatsen genom medverkan från ordningsvakt(er). Vid behov stängs plattform av för resenärer.

Ett särskilt rum, ibland kallat trygghetsrum, kommer att finnas i närheten av Station Centralen och på Station Korsvägen för att kunna disponeras av polis eller väktare vid behov, till exempel i samband med oordning på plattform.

6.6 Brand

Brandhändelser kräver snabb respons från organisationen och en väl utformad teknisk lösning för att skadorna ska begränsas. Dessa händelser blir i många avseenden dimensionerande för organisation, anläggning och dess tekniska installationer så att även andra typer av händelser kan hanteras, till exempel vid tekniska fel, explosion eller ras. Hanteringen av brandhändelser är därför mer utvecklade och presenteras i egna avsnitt 7 och 8.

6.7 Explosion

Konsekvenserna vid en explosion och förutsättningarna för hanteringen av en sådan händelse kan inte förutses utan är helt beroende av plats och storlek. Möjligheterna att övervaka situationen och få upp bilder via CCTV kan vara omintetgjorda liksom möjligheterna att få ut meddelanden via högtalarsystemet.

Dimensioneringskraven som ställs på bärande konstruktioner i tunnlar och stationer samt avskiljande konstruktioner i stationerna ger dock visst skydd och möjligheter till utrymning och insats. De rutiner som tas fram i åtgärdsplaner skall täcka in agerande vid extraordinära händelser då tex CCTV och/eller högtalarsystem är utslagna.

6.8 Ras

Konsekvenserna vid ett ras och förutsättningarna för hanteringen av en sådan händelse kan inte förutses utan är liksom i fallet med explosion helt beroende av plats och art. Utanför rasets närområde torde möjligheterna att övervaka situationen och få upp bilder via CCTV däremot vara rimligt goda liksom möjligheterna att få ut meddelanden via högtalarsystemet. De rutiner som tas fram i åtgärdsplaner skall täcka in agerande vid extraordinära händelser såsom ras.

6.9 Översvämning

Västlänken ligger till stora delar under dimensionerande högvattennivå, vilket innebär att varje öppning in mot tunnelsystemet utgör en potentiell risk för inläckage, och ytterst för att systemet vattenfylls. Inom stora delar ligger dessutom omgivande markyta under den dimensionerande högvattennivån. Vattnet har därigenom på flera ställen direktkontakt med Göta älv och havet vilket innebär att tillgången på vatten är obegränsad. Även dimensionerande regn kan ställvis ge såväl höga vattennivåer som stora vattenmängder.

Tunnelsystemet utformas därför som en tät konstruktion, där läckage begränsas till ”öppningar” i anläggningen. Sådana öppningar kan exempelvis vara tunnelmynningar, entréer, ledningar eller sprickor i berget inom bergtunneldelar. Stor omsorg läggs därför vid att minimera antalet sådana öppningar, att placera dessa på lämpliga platser, samt att utforma dessa på ett genomtänkt sätt.

Utformning av anläggningen har baserats på två olika dimensioneringsscenarioer, dels ett scenario när anläggningen inte längre kan brukas, bruksnivå, dels ett när tunnelsystemet vattenfylls, skyddsnivå. För att skydda anläggningen mot skyddsnivån (vattenfyllnad) så tillåts att man vidtar enklare åtgärder så som till exempel att vattentäta dörrar eller luckor stängs. I bägge fallen ska emellertid all erforderlig utrustning finnas på plats och som en del av systemet. Rutiner skall finnas för när och hur ovanstående system skall användas och vilka ytterligare åtgärder som kan vidtas om systemen fallerar..

6.10 Tekniska störningar som begränsar trafiken

Tekniska störningar i säkerhetskritiska system med konsekvenser för trafiken i Västlänken ska sammanställas i ett dokument som anger de minimikrav på tillförlitlighet som ska gälla för dessa system. Samtidigt anges vilka funktionsbrister som ska anses vara trafikpåverkande.

Om till exempel en station har sådana brister i sina säkerhetskritiska funktioner att utrymning inte kan genomföras, med hänsyn till aktuell personbelastning, måste åtgärder vidtas för att säkerställa säkerhetsnivån. I annat fall måste trafiken genom stationen begränsas.

Behov av åtgärder kan t.ex. orsakas av blockerade utrymningsvägar eller utebliven styr-, och övervakningsmöjlighet från ledningscentral. Behovet av åtgärderna är också beroende av personbelastningen vid den aktuella tidpunkten för bristande funktionalitet.

Genom att krav ställs på tillgängligheten hos de tekniska systemen kan behovet av åtgärder och risken för trafikpåverkan begränsas.

7 Utrymning

Vid brand i tåg ska det brinnande tåget köras till närmaste säkra utrymningspunkt det vill säga närmaste station eller ut ur tunnelsystemet, och sedan utrymmas. Utrymning ska således normalt ske på station och endast i undantagsfall i tunnel.

Vid stationer gäller bland annat följande:

- Utrymning sker i god miljö med normal urstigning, god belysning, inga el- eller påkörningsrisker, effektiva utgångar med mera (krav på utrymningsvägens utformning redovisas i kapitel 9.9)
- Kontroll av incidenter sker bäst vid station.
- Insats av räddningstjänst och övrig personal underlättas genom vald utformning.
- Möjlighet till god brandgaskontroll finns.

Sannolikheten är stor att tåg kan föras till station så att utrymning kan genomföras där, men sannolikheten för att utrymning behöver genomföras i tunnel är inte så liten att den kan anses försumbar. Därför ska utrymningsvägar anordnas även i tunnlarna.

Motiven för detta är främst:

- Tåg som havererar och inte kan föras vidare behöver evakueras.
- Kombinationen av tät trafik och stoppsignaler i tunneln kan hindra eller fördröja körning till station.
- Stillastående tåg i tunnel kan ge spontan utrymning vid brand och rökutveckling.
- Brand kan orsaka att tåget stoppar.
- Brand och rök från annat brinnande material kan medföra problem att framföra tåget samt föranleda utrymning i tunnel.
- Sammanstötning eller urspårning kan ge brand som följdolycka.

Som underlag för dimensionering av utrymningskapacitet anges förutsättningar avseende dimensionerande personantal vid utrymning i kapitel 4.

Evakuering av tåg och utrymning i tunnel, eller utrymning vid station, kan vara nödvändigt också vid andra tillfällen än brand. Exempelvis kan allvarliga tekniska fel innebära att anläggningen måste utrymmas. Vid sådana tillfällen är den givna utformningen och säkerhetskonceptet också tillämpliga.

Ett grundläggande krav som ska uppfyllas är att utrymning ska kunna ske från brinnande tåg på station med god marginal innan kritiska förhållanden uppstår. Med "god marginal" ska avses att om en felaktig handläggning orsakar att en utrymning försenas några minuter eller om ett tekniskt fel uppstår under utrymningsfasen, ska utrymning ändå kunna genomföras utan skada på utrymmande.

Ett annat krav är att evakuering ska kunna ske från brinnande tåg i tunnlar i de allra flesta fallen utan skador på utrymmande. Med i ”de allra flesta fallen” ska avses de fall där branden inte blir större än den dimensionerande branden och att all handläggning sker korrekt.

Självutrymning, utan assistans från räddningstjänsten, ska vara möjlig. Verifiering av att självutrymning är möjlig är utförd i säkerhetsvärdering för Västlänken med hjälp av beräkningar för rökspridning under dimensionerande brandfall. Beräkning visar tid till toxisk nivå av rökgaser som jämförs med beräkningar över tiden det tar att utrymma ett fullsatt tåg.

Utrymningsberäkningar och säkerhetsvärdering är utförd för de förutsättningar som listats i kapitel 4, om det i kommande skeden sker förändringar i utformning som till exempel att beslut tas om att PFA skall införas så skall utrymningsberäkningar och säkerhetsvärdering uppdateras med de nya förutsättningarna.

Nedanstående figur visar Västlänken och lokaliseringen av utrymningsvägar till det fria via tvärtunnlar till servicetunnlar och schakt samt utrymningsvägar till det fria vid stationerna. Serviceschakt har projekterats i de delar av tunneln där det enligt projekteringen inte finns utrymme för en servicetunnel, det vill säga i totalt 3 av 23 utrymningsvägar (inklusive utrymning via station och tunnelmynningar).



Figur 4 Lokalisering av utrymningsvägar till det fria via tvärtunnlar till servicetunnlar och schakt samt utrymningsvägar till det fria vid stationerna.

7.1 Utrymning från tåg på station

Vid utrymning av station omfattas både personer på plattform, i biljetthall, i stillastående tåg vid plattform och i inkommande tåg samt personal i teknikutrymme. Även intilliggande verksamheter kan påverkas såsom butiker, trafiktunnlar etcetera.

Utrymning ska kunna ske från tåg via plattform till separata utrymningstrapphus eller via stationens ordinarie uppgångar och mellanplan vidare upp till markplan. Utförda utrymningsberäkningar är gjorda med förutsättning att det inte finns några aktiviteter på mellanplan. När form av

verksamhet på mellanplan beslutats skall utrymningsberäkningar uppdateras i dialog mellan TRV, staden och verksamhetsutövare.

Utrymningen ska ske med begränsad kötid och vara avslutad innan kritiska förhållanden uppstår, enligt definition i BBRAD (Boverkets allmänna råd kring analytisk dimensionering av brandskydd av byggnader), eller genom att siktbarheten blir för låg.

Resenärerna på tåg vid plattform utrymmer normalt på direktiv från ombordansvarig genom meddelande i tågets högtalare. Utrymning av personer på station beordras av tågtrafikledning eller stationens ledningscentral. Personerna ska utrymma genom de normala in- och utgångarna. De ska snabbt kunna sätta sig i säkerhet genom att utrymningsvägarna är avskilda redan på plattformsplenet. Till stöd för detta finns bland annat system för detektering av branden, system för larmning och utrymningsmeddelanden samt system för brandgaskontroll.

Resenärer med nedsatt rörelseförmåga ska ges möjlighet att utrymma eller sätta sig i säkerhet på annat sätt. Resenärer med nedsatt rörelseförmåga ska ha en rimlig möjlighet att bli räddade. Personer med lättare rörelsehinder förväntas kunna åka rulltrappa. Inga särskilda åtgärder utförs med hänsyn till dessa personer. Personer med svårare rörelsehinder (rullstolsburna) ska ha tillgång till utrymningsplats, se kapitel 9.9. Kravet på jämn fördelning av utrymningsplatser över plattformslängden innebär dock inte att varje uppgång måste innehålla utrymningsplatser. Antalet personer med funktionshinder antas vara 1 % av totala antalet resenärer.

7.2 Utrymning station

Utrymning från mellanplanen sker via gång- och/eller rulltrappor upp till markplan, antingen direkt eller via ytterligare mellanplan, beroende på hur djupt ner stationen ligger. Utrymningen från mellanplanen sker generellt via de ordinarie uppgångarna. Uppe på markplan sker utrymning ut till det fria via dörrar eller öppningar i fasad. Väl ute i det fria är gatumiljön planerad för snabb och säker vidaretransport av de utrymmande bort från utgången.

Utrymning från teknikutrymmen sker via anslutningar till publika delar eller via räddningstjänstens separata angreppsvägar.

7.3 Utrymning från tåg i tunnel

Evakuering i tunnlar dimensioneras utifrån antagandet om att ett fullsatt tåg i Västlänken rymmer 1 836 personer. Evakuering vid brand i tunnel dimensioneras utifrån kravet att självräddning ska kunna genomföras i de allra flesta fallen. Det betyder att ett stort antal scenario studeras och värderas sammantaget med hänsyn till deras sannolikhet att inträffa och beräknade konsekvenser för de utrymmande. Bestämning av möjligheter att utrymma sker genom sammanvägning av temperaturpåkänning, nedsatt sikt och toxicitet.

Självutrymning i tunnlar förutsätts inte kunna ske för följande grupper:

- Personer som skadats

- Personer som är fastklämda eller instängda
- Personer som inte har fysiska förutsättningar att självutrymma
- Personer som handlar irrationellt

Dessa personer förutsätts få hjälp av andra resenärer eller ombordpersonalen, eller om möjligt av yttre assistans. Sannolikheten för att evakuering ska behöva ske i tunnel ska minimeras. Detta bland annat genom införande av nödbromsblockering på persontågen, låg brandbelastning i tågens konstruktion, minimering av urspårningsrisk etcetera. En eventuell evakuering i tunnel beordras av tågtrafikledningen eller tunnelns ledningscentral efter det att tunneln säkrats för evakuering genom att tågtrafiken stoppats.

Evakueringen beordras av ombordpersonalen som meddelar passagerarna via tågets högtalare och som ger instruktioner hur evakuering ska ske. Vid utrymning i samband med brand ska säkerställas att dörrar längs tågets båda sidor öppnas, det vill säga inte enbart mot närliggande gångbana. Spontanevakuering kan ske genom att passagerarna använder dörrarnas nödöppningsanordningar.

Evakuering sker längs tunneln på belysta, hårdgjorda gångytor med handföljare som finns på båda sidor av tunneln tills man når en utgång till det fria via tunnelmynningar, via stationer eller via särskilt anordnade evakueringsvägar genom servicetunnel eller serviceschakt. Även en belyst mittbarriär i tunneln är möjlig att beträda vid evakuering.

Det har antagits att man inte aktiverar brandgasstyrning i spårtunnelarna under evakueringsfasen. Särskilda nödutgångar anordnas i tunneln på lämpliga avstånd och med erforderlig kapacitet.

Avstånden mellan nödutgångar blir i medeltal cirka 310 meter (185 meter – 400meter) med minst 4 meter sammanlagd fri dörrbredd för varje utrymningsväg.

När utrymmande når servicetunneln är de på säker plats och kan antingen ta sig ut till det fria eller vänta på assistans. För att förhindra att utrymmande på väg ut hindrar räddningsinsats på väg in finns krav ställda på minsta bredd i servicetunnel, uppställningsplatser, mötesplatser och vändplatser för räddningstjänstens fordon.

7.4 Utrymning servicetunnel respektive serviceschakt

En brandhändelse i servicetunnel eller serviceschakt kan inträffa när servicepersonal är närvarande. Dessa ska vara utbildade och utrustade för att kunna sätta sig i säkerhet genom utvägarna till det fria eller till spårtunneln. Eventuell skyltning för utrymning bestäms i detaljprojekteringsskedet och ska beakta riskerna med flera olika motstridiga skylthänvisningar.

8 Räddningsinsats

Insatsplan för Västlänken skall tas fram i kommande skeden tillsammans med räddningstjänst och den kommande organisationen för Västlänkens stationer. I insatsplan skall det finnas utförlig beskrivning av samtliga angreppsvägar, tillgänglig information och utrustning vid respektive angreppsväg och övriga uppgifter som räddningstjänst efterfrågar i insatsplan. Eftersom projekt Västlänken är i ett tidigt skede så beskrivs i detta kapitel enbart riktlinjer för hur insats ska kunna utföras.

Larm med angivande av tågets och/eller olyckans position ska anges. Via stationer, tunnelmyningar och servicetunnel/serviceschakt når räddningstjänsten en lämplig/bästa angreppspunkt. Samtidigt med utlarmning kommer flera åtgärder att vidtas i Västlänken såsom utrymning, start av brandgasventilationssystem (stationer), styrning av rulltrappor, omdirigering av tågtrafiken, räddningsfrånkoppling, skyddsjordning etcetera. En del av dessa åtgärder utförs automatiskt och en del manuellt via Västlänkens Ledningscentralers åtgärdsplaner efter samråd med räddningstjänsten.

Räddningstjänsten gör insats från avskild plats i plattformspanet, i servicetunnel eller i serviceschakt där särskilda anordningar för räddningstjänsten finns installerade. Angreppsvägarna redovisas i figur 5, krav på utformning av angreppsväg redovisas i kapitel 9.10.



Figur 5 Lokalisering av angreppsvägar via stationer, servicetunnlar och serviceschakt.

8.1 Insats station

På station finns ledningsrum med informationstablå och via direktförbindelse till Västlänkens ledningscentral ska direktiv om manövrering av ventilation med mera kunna ske.

Styrning av övriga tåg till närmaste utrymningspunkt ska ske genom trafikledningens försorg.

Samtidigt som larm sker måste flera åtgärder vidtas före insats såsom start av brandgasventilationssystem, räddningsfrånkoppling, skyddsjordning med mera.

Brandgasventilationssystem med mera utformas för att medge att insats sker i lätt rök endast en kort sträcka vid den brinnande vagnen.

Räddningsinsats på stationen sker via separata angreppsvägar med anslutningar till plattformplan och respektive mellanplan.

Vid respektive angreppsväg finns uppställningsplats för räddningstjänstens fordon samt uppsamlingsplats.

Räddningsinsats kan även utföras via de ordinarie uppgångarna (utrymningsvägarna).

8.2 Insats tunnlar

Räddningstjänsten utför sin insats via servicetunnel, serviceschakt, station, spårtunnelmykning, eller en kombination av dessa. I serviceschakten och stationer finns separat räddningshiss och trappa för räddningstjänsten.

En insats vid brand i tunnel är mycket resurskrävande och kan ta lång tid att bygga upp, även om första styrkan kan vara på plats vid lämplig angreppsväg inom 10 minuter.

Larm med angivande av tågets och brandens position ges till räddningstjänsten.

Styrning av övriga tåg till närmaste utrymningspunkt ska ske genom trafikledningens försorg. Räddningsfrånkoppling och skyddsjordning ska vara genomförda enligt räddningstjänstens direktiv.

I anslutning till angreppsväg finns informationstablå och genom direktförbindelse till Västlänkens ledningscentral ska direktiv om manövrering, till exempel ventilation, kunna ges.

Samtidigt med larm måste Västlänkens ledningscentral vidta flera åtgärder för insats såsom att full belysning tänds i systemet, tunnlar töms på tåg, räddningsfrånkoppling görs, skyddsjordning görs med mera.

Räddningstjänsten kopplar upp brandvatten vid aktuell angreppsväg och påbörjar insats.

Skadade personer i tunnelarna förs ut av räddningstjänsten.

Brandgasventilationssystem i spårtunnel ska kunna styras efter räddningstjänstens direktiv.

Informationstablåer i anslutning till angreppsvägar ska innehålla information om tågets position och närmaste angreppsväg, vändplatser och mötesplatser för räddningsfordon.

Enstaka brandfordon kan parkeras i servicetunnel intill angreppsväg utan att tunneln blockeras.

Dimensionerande brand för insats i tunnel är en liten brand med maxeffekt 6 MW det vill säga inte en övertänd vagn. Räddningstjänsten ska ges förutsättningar att släcka en liten brand, men om branden tillväxer ytterligare så blir troligen riskerna med en släckande insats för stora. Motivet är att insats i tunnelmiljö är svår med långa inträngningsvägar för rökdykare. Inriktningen på insatsen blir med stor sannolikhet att hjälpa och rädda människor i tunneln.

8.3 Insats servicetunnel vid fordonsbrand

Insats sker troligen främst via spårtunnel och tvärförbindelsen till servicetunneln eller via servicetunnelns mykning.

Dimensionerande brand i servicetunneln är brand i ett lättare fordon som används för in- och uttransport av servicepersonal.

Om räddningstjänsten väljer att göra insats via spårtunnel, kommer tunnlarna att stängas för tågtrafik under tid som släckningsarbetet pågår.

9 Skyddsåtgärder

I Västlänkens säkerhetskoncept finns krav på flera skyddsåtgärder för att optimera säkerheten för personal, resande och 3:e man. Följande stycken redovisar översiktligt de områden där det finns ett eller flera krav på skyddsåtgärder. Planerade skyddsåtgärder redovisas per tunneldel enligt nedanstående lista:

- Stationer
- Tunnel
- Servicetunnlar
- Serviceschakt
- Anslutningar till tunnel

Samtliga ställda krav i projekt Västlänken finns registrerade och följs upp i projektets kravdatabas. Här listas de områden där det specificerats krav. De krav som är av särskild vikt redovisas mer utförligt i kapitel 9.5-9.14.

9.1 Stationer

Planerade skyddsåtgärder i Västlänkens stationer innefattar bland annat följande:

- Krav på kapacitet i utrymningsvägar (kapitel 9.9)
- Utrymningsväg från plattform utgör säker plats (kapitel 9.9)
- Krav på utrymningsplatser för rullstolar (kapitel 9.9)
- Belysning och nödbelysning (kapitel 9.9)
- Högtalarsystem och informationsskyltar för utrymningslarm
- Radiokommunikationssystem och mobiltelefoni
- Branddetektering
- Bradgaskontrollsystem (kapitel 9.11)
- System för övervakning av stationerna
- Angreppsvägar för Räddningstjänsten (kapitel 9.10)
- Brandposter (kapitel 9.12)
- Hinder mot olovligt spårbeväring

Västlänkens stationer utförs utan automatisk vattensprinkler. Behov av fasta släckanläggningar inom teknikrum utreds.



Figur 6 Stationsplattform.

9.2 Tunnlar

- Gångbanor för utrymning längs tunnelsidor
- Utrymningsvägar till säker plats i servicetunnel eller serviceschakt med inbördes avstånd om i medeltal cirka 310 meter (185 meter – 400meter).
- Nödbelysning
- Vägledande markering och skyltning av utrymningsvägar
- Radiokommunikationssystem och mobiltelefoni
- Brandgasventilationssystem
- System för övervakning av spårtunnel, servicetunnel och serviceschakt
- Angreppsvägar för räddningstjänsten
- Vattensläcksystem
- Nödbromsblockering av persontågen



Figur 7 Spårtunnel. Exempel som visar upphöjda gångbanor utmed tunnelsidorna, utrymningsväg till servicetunnel eller serviceschakt.

9.3 Servicetunnlar

Planerade skyddsåtgärder i servicetunnlar innefattar bland annat följande:

- Säker plats för utrymmande
- Mötesplatser, uppställningsplatser och vändplatser för räddningsfordon
- Nödbelysning
- Radiokommunikationssystem och mobiltelefoni
- System för övervakning
- Angreppsväg för räddningstjänsten
- Brandposter vid samtliga angreppsvägar
- Tilluft för övertryckssättning av utrymnings- och angreppsvägar



Figur 8 Servicetunnel - spårtunnel.

9.4 Serviceschakt

Planerade skyddsåtgärder i serviceschakt innefattar bland annat följande:

- Säker plats för utrymmande
- Hiss och trappor för utrymning
- Utrymme för väntan på transport i hiss
- Räddningshiss för transport av tung räddningsmateriel
- Nödbelysning
- Radiokommunikationssystem och mobiltelefoni
- System för övervakning
- Ledningsrum för räddningstjänsten
- Separat angreppsväg för räddningstjänsten avskild från utrymningsväg
- Brandposter vid samtliga angreppsvägar
- Tilluft för övertryckssättning av utrymnings- och angreppsvägar



Figur 9 Spårtunnel - serviceschakt.

9.5 Västlänkens anslutningar (markspår)

Planerade skyddsåtgärder i Västlänkens anslutningar vid Olskroken och Almedal innefattar bland annat följande:

- Stängsling av markspår
- Installation av skyddsräler och räcken på spårbroar
- Skyddsbarriär
- Västlänken utförs med planskilda korsningar

Utifrån riskanalys avseende all trafik inklusive persontåg, godståg och farligt godstransporter säkerställs vilka skyddsåtgärder som behöver vidtas för fastigheter som ligger närmare än 30 meter från spåren. Riskanalysen visar att skyddsåtgärder behöver införas som skyddar mot brandspridning vid olycka på järnvägen där byggnader är belägna närmare än 25 meter från spåret. Skyddet av fasader inklusive fönster mot spår ska motverka brandspridning vid en olycka under tiden personer utrymmer byggnaden.

Där byggnader är belägna närmare än 9 meter ska åtgärder dessutom införas som skyddar mot urspårning. En mur eller balkkonstruktion med höjd 2,0 meter över RÖK (rälsöverkant) ska byggas längs fastigheterna. Bedömningen är att en skyddsmur mot urspårning av denna typ behöver kraftfull förankring i brokonstruktion respektive banvall i syfte att ta upp krafter från ett urspårat tåg.

9.6 Brandskydd av bärande konstruktioner, inredning mm

Allmänt bärande konstruktioner

Bärande konstruktioner utformas för att motstå brand enligt principer och föreskrifter som anges i TRVK Tunnel11 och SS-EN 1991-1-2 (3.2.1).

Material i bärande konstruktioner mm

Material i bärande huvudsystem, inklädnad och installation utförs så att de inte bidrar till spridning av brand eller brandgas. Generellt används obrännbara material.

I de fall brännbara material används gäller följande:

- Materialet används på ett sådant sätt att det inte bidrar till spridning av brandgas eller
- Dess bidrag till spridning av brand eller brandgas kan anses vara försumbar.

Fast inredning bidrar inte till spridning av brand eller brandgas.

Tekniska installationer och övrig inredning

Tekniska installationer i publika utrymmen har generellt en mekanisk uppbyggnad och infästning att de klarar 300° C under 30 minuter utan att de riskerar att falla ner. Installationernas uppbyggnad och infästning utförs generellt så att de motverkar fortskridande ras av installationerna.

Tyngre installationer (till exempel fläktar för brandgasventilation och övertrycksättning) utförs i brandteknisk klass R60 enligt standardbrandkurvan SS-EN 1991-1-2 .

Val av lös inredning sker utifrån gällande riktlinjer från Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap (MSB) och Sveriges Tekniska Forskningsinstitut (SP). Generellt används den så kallad parallellitetsprincipen fungera som vägledning vid val av lös inredning. Det innebär att man för ett givet utrymme väljer lös inredning med brandegenskaper som matchar utrymmets byggnadsdelar.

9.7 Skydd mot explosion

Västlänken dimensioneras för explosionslaster enligt följande:

Bergtunnlar

För bärande huvudsystem i bergtunnel ska explosionslast enligt TRVK Tunnel 11, beaktas för trafikutrymmen och publika utrymmen om risk för kollaps, fortskridande ras eller brott med omfattande bergutfall föreligger. Detta bedöms vara fallet om

- det vertikala avståndet till ovanförliggande korsande tunnel i berg är mindre än 5 meter eller
- det vertikala avståndet till bergytan (bergtäckningen) är mindre än 5 meter eller
- det horisontella avståndet mellan två parallella tunnlar i berg, eller mellan tunnel och vertikalt schakt i berg är mindre än 4 meter.

Explosionslaster som ska användas i projekt Västlänken har även tagits fram för tunnlar och plattformsrums i betong, stål eller glas.

9.8 Brandcellsindelning

Respektive station utförs brandtekniskt avskild mot annan byggnad både under och över mark. Där avståndet mellan station och annan byggnad i markplan överstiger 8 meter utförs inga ytterligare brandtekniska åtgärder.

Inom respektive station skiljs plattformsrummet av brandtekniskt från uppgångar och ovanliggande mellanplan m.m. Inom respektive station utgör dessutom generellt teknikutrymmen (alternativt grupp om teknikutrymmen), maskinrum för rullband, rulltrappor och hissar, hisschakt och installationsschakt samt utrymningsvägar (inklusive ordinarie uppgångar) och räddningstjänstens angreppsvägar egna brandceller.

Hiss för räddningstjänstens insats utformas som räddningshiss vilket innebär att hissen står i förbindelse med andra utrymmen via brandsluss (egen brandcell). Övriga hissar som förbinder flera brandceller förses med luftsluss mot de plan som de betjänar eller med automatisk brandgasventilation av hisschakt.

Brandcellsgränser mellan plattformsrummet och teknikutrymmen samt räddningstjänstens angreppsvägar utförs i lägst brandtekniskt klass EI 90. Övriga brandcellsgränser utförs i lägst klass EI 60. Dörrar, luckor och portar, glaspartier samt genomföringar och installationer i brandcellsgräns utförs så att det brandavskiljande kravet upprätthålls.

Spårtunnel skiljs från servicetunnel respektive mot serviceschakt med sluss utformad för lägst EI90.

9.9 Utrymningsväg

Stationer

Utrymning av stationernas publika delar sker via ordinarie uppgångar eller via separata trapphus. Uppgångarna utförs med rulltrappor och/eller gångtrappor vidare till det fria. Vid utrymning fortsätter uppåtgående rulltrappor gå medan nedåtgående rulltrappor stannar.

Alla ordinarie uppgångar utformas som utrymningsväg. Utrymningsvägarna är brandtekniskt avskilda i lägst klass EI 60 hela vägen till det fria i markplan. Utrymningsvägarna från plattformsplenet är övertrycksatta för att förhindra brandgasspridning från plattform till utrymningsvägar.

Utrymningsvägar från stationernas publika delar är dimensionerade analytiskt utifrån dimensionerande personantal och dimensionerande brandförlopp.

Utrymning från teknikutrymmen under samt i plattformsplen, mellanplan respektive markplan sker via anslutningar till publika delar eller via räddningstjänstens separata angreppsvägar. Utrymningsvägar från teknikutrymmen utförs generellt med förenklad dimensionering enligt BBR 19.

På varje plattform, någorlunda jämnt fördelat utefter dess längd, anordnas utrymningsplatser för 12 stycken rullstolar, av den typ som används utomhus. Dessa placeras inom avskiljningar för uppgångar från plattform, som innehåller

trappor, rulltrappor, rullband eller utrymningshiss (där sådant finns). Utrymningsplatser utformas i övrigt enligt föreskrift i Boverkets byggregler och ska kunna användas av behövande personer utan att detta hindrar övriga utrymmande på väg till trappor/rulltrappor/rullband.

Samtliga utrymmen där personer regelbundet vistas samt teknikutrymme, utrymningsvägar och räddningstjänstens angreppsvägar förses med nödbelysning. Stationernas nödbelysning följer BBR:s krav och riktlinjer för verksamhetsklass 2B.

Tunnlar

Avstånden mellan nödutgångar i tunnlar varierar från knappt 300 meter upp till cirka 400 meter. I tågtunnlar finns det på båda sidor av tunneln upphöjd gångbana, nödbelysning, obruten handföljare, avståndsmarkeringar till utrymningsväg, riktningsinformation och standardiserad nödutrymningsmarkering.

Mittbarriär av betong mellan spår utförs upphöjd och utformas så att den kan användas vid utrymning.

Gångbanor, mittbarriär, spårområde, belysning, med mera utformas så att en snabb och säker utrymning erhålls. Följande utformningar och detaljer utgör förutsättningar för den beskrivna utrymnings säkerheten i tunnlar.

Gångbanor

- Fri bredd på gångbanor 1,60 meter. Hänsyn tas till tågets lutning i kurvor och installationer så att fri bredd finns till 2,0 meter ovan gångbana.
- Max höjd på gångbanor 0,80 meter från spåröverbyggnadens hårdgjorda yta.

Mittbarriär

- Mittbarriär utförs med bredd 1,60 meter och ytan utförs motsvarande gångbana, inga inkräktande installationer på denna.
- Max höjd på mittbarriär från spåröverbyggnadens hårdgjorda yta 0,2 - 0,5 meter.
- Ramper utförs från mittbarriär där denna ska ansluta mot spårnivå vid till exempel växelpartier och stationer för att ta upp höjdskillnaden här.

Spårområde

- Spåröverbyggnadens yta är hårdgjord och beträddbar.

Spårövergångar

- Övergångar vid nödutgång sker i nivå med RÖK för att underlätta för till exempel rullstolsburna. Övergångar utförs med minst dubbla gångbanans bredd (3,2 meter).

- Kompletterande övergångar mellan gångbanorna anordnas med c/c 50 meter. Övergångar utförs med en bredd av minst 1,2 meter och passage förutsätts kunna ske i nivå med RÖK (gallerdurk eller motsvarande). Vid höjdskillnad över 25 cm anordnas steg med samma bredd (normalt utförs steg upp mot gångbana, men ej mot mittbarriären). Steg utförs med ett stegdjup av 15 cm.

Nödbelysning

- Spårtunnlarnas gångbanor och spårövergångar samt de delar av servicetunnlarna som används vid utrymning förses med nödbelysning.
- Kanter på gångbanor samt på mittbarriären målas i kontrasterande färg för att minska fallrisken vid utrymning i tunnlarna.

Servicetunnel

Servicetunnel ska utgöra säker plats för utrymmande och där ska finnas en yta för väntan på assistans, i de fall vidare utrymning innehåller trappor eller stora lutningar. Ytan får inte minska kapaciteten för utrymning.

Servicetunneln är utformad för uttransport av skadade vilket innebär att den är körbar.

Utrymningskapaciteten i servicetunneln ska vara minst densamma som utrymningsdörrar från spårtunnel.

Serviceschakt

Serviceschakt ska utgöra säker plats för utrymmande och där ska finnas en yta 200 m² för väntan på transport i hiss. Ytan får inte placeras så att den begränsar kapaciteten för utrymning.

Hiss i serviceschakt utformas för transport av minst 20 personer.

För att uppnå tillräckligt flöde vid utrymning kan exempelvis en saxande trappa med minst 4 meter bredd i vardera trapplopp användas. Ett annat alternativ är en rak trappa med 6 meter trappbredd. Trapporna delas in med räcken med cirka 2 meters mellanrum.

Beskrivningen förutsätter en total stighöjd i schaktet på max 15 meter.

9.10 Angreppsväg

Stationer

Räddningsinsats på stationen sker via separata angreppsvägar som är brandtekniskt avskilda i klass EI 90.

Vid angreppsväg, i markplan, finns en yta om 500 m² för bland annat uppställning av räddningstjänstens fordon samt uppsamlingsplats. Ytan är samordnad med körbara vägar och vändplatser för räddningstjänstens fordon.

Angreppsväg från markplan förses med hiss utformad som räddningshiss. I anslutning till räddningshiss anordnas förvaringsplats för kärra som ska kunna användas av räddningstjänsten vid transport av tyngre utrustning.

I plattformspan samt mellanplan är angreppsväg utrustad med anslutning för brandvatten samt eluttag för räddningstjänstens utrustning.

Service tunnel och serviceschakt

Angreppsvägar i service tunnel och serviceschakt är utformade för att klara både krav för angreppsväg och samtidig närvaro av utrymmande personer. I serviceschakten finns även separata angreppsvägar inklusive räddningshiss för räddningsinsats som är avskilda från trapphus/utrymningshiss för utrymmande. Service tunnel och serviceschakt kommer också att kunna användas för transport av skadade.

Spårtralla finns placerad i serviceschakten i spårplanet och i service tunnelarna i anslutning till tvärförbindelserna.

Service tunnel har ventilation för att medge körning av brandpumpar under insats.

Ovan mark, utanför service tunnelars mynningar finns uppsamlingsplatser och uppställningsplatser för räddningsfordon, 500 m² max 50 meter från service vägens anslutning till markplanet.

Utanför serviceschaktens entréer i markplan finns uppsamlingsplatser och uppställningsplatser för räddningsfordon anordnade, 500 m², med placering av de två närmaste fordonsplatserna inom max 25 meter avstånd.

Spår tunnel mynningar är åtkomliga för räddningstjänstens insats via trappa eller gångväg.

Väg till uppställningsplats i det fria för räddningsfordon är utformad som räddningsväg enligt BBR 5:721 Räddningsväg.

Service tunnel som utgör både räddnings- och utrymningsväg har tillräcklig bredd för att fordon och utrymmande ska kunna mötas, samt mötes-, uppställnings- och vändplatser för räddningstjänstens fordon.

Platser för uppställning av räddningsfordon har god belysning.

Ledningsrum

Som stöd för räddningstjänstens ledningsfunktion i samband med olycka finns ett antal ledningsrum eller motsvarande lösning inom Västlänken.

- Minst ett ledningsrum per station är placerat tillgängligt från markplan vid en av stationernas angreppsvägar.
- Ett ledningsrum är placerat vid varje serviceschakt tillgängligt från markplan.
- Utöver ovan placeras i service tunnelarnas entréer informationstablå, övervakningsskärm och brandlarmstablå på en samlad och skyddad plats.

I respektive ledningsrum och på särskild plats i servicetunnlarnas entréer finns:

- Informationstablå som ger information till räddningstjänsten inför deras beslut om insats. Informationstablåen redovisar bland annat Västlänkens layout, plats för händelse, platser för samtliga tågs placering, närmaste angreppsväg, mötesplats för fordon samt status på de säkerhetsrelaterade tekniska systemen samt status avseende räddningsfrånkopling och skyddsjordning.
- Övervakningsskärm som redovisar bilder/bildsekvenser som är valda via automatiska funktioner (åtgärdsplaner) eller av operatör på Västlänkens Ledningscentral. Det gäller till exempel befarade risker och förhållanden i tunneln eller på station som då kan verifieras visuellt.
- Brandlarmstablå som ger information till räddningstjänsten avseende brandlarmsanläggningen status. Brandlarmstablåen består av brandförvarstablå och larmlagringstablå.

Övrig utrustning och funktioner som finns är till exempel direkt telefonförbindelse till Västlänkens ledningscentral, god belysning, whiteboard, ventilation och kyla, eluttag. I direkt anslutning till utrymmet finns även brandpost och eluttag för räddningstjänstens utrustning.

9.11 Brandgasventilationssystem

Brandgasventilationssystem på stationer, i spårtunnel, i servicetunnel och i serviceschakt är utformad för att säkra utrymningen, stödja räddningstjänstens insats samt trygga säker plats och tillfällig utrymningsplats.

Utsläppspunkter för brandgasventilationssystemen finns i gatuplan. Utsläppspunkter är placerade så att inte fara eller olägenhet uppstår för personer som befinner sig i närheten samt så att inte brandgas sugts tillbaka in i anläggningen.

Brandgasventilationssystemen startas från Västlänkens ledningscentral och i vissa fall, på station, kan brandgasventilationssystem komma att startas via det automatiska brandlarmet (avgörs vid val av åtgärdsplan och driftfall).

Utrymnings- och angreppsväg

Brandgasventilationssystemen är utförd som övertrycksventilation så att kraven på säker plats och tillfällig utrymningsplats uppfylls. Övertrycksventilationen är utförd så att den förhindrar brandgaser att strömmar in genom dörrar till säker plats, tillfällig utrymningsplats samt till utrymnings- och angreppsvägar.

Stationer

Brandgasventilationssystemen är utformade så att brandgaser från brinnande tåg eller brand på station inte hindrar utrymning och räddningsinsats. Brandgasventilationssystemen är även utförda så att brandgaser som kommer från brand i spårtunnlar inte förhindrar utrymning av station samt att brandgaser från station inte förhindrar utrymning från spårtunnlar. Brandgasventilationssystemet är aktivt både för utrymnings- och insatsfasen.

Principen för brandgasventilationssystemen är ett kraftfullt system med frånluftsdon över spår och plattformar så att utrymning kan ske med god marginal innan kritiskt förhållande uppstår. För att klara kritiskt förhållande, under hela utrymningsfasen, är fri sikt på minst 10 meter och 2 meter ovan golv säkerställd.

I de fall då ytor inom mellanplan och markplan enbart används som kommunikationsutrymnen utförs dessa delar utan separata brandgasventilationssystem.

Spårtunnlar

Brandgasventilationssystem är utformade så att det går att styra brandgasernas riktning och därmed stödja räddningstjänstens insats.

Brandgasventilationssystemet avstängt under utrymningsfasen.

Systemet är uppbyggt så att en lufthastighet på maximalt 2 m/s i valfri riktning via reverserbara impulsfläktar kan erhållas. Alla ventilationssystem som nyttjar servicetunnel och serviceschakt som tilluft stängs vid brand.

Servicetunnel och serviceschakt

Brandgasventilationssystemen är anordnade så att brandgasspridning från spårtunneln förhindras. Brandgasventilationssystemen är uppbyggda så att man kan styra brandgaserna i servicetunnel och serviceschakt så att brandgasspridning förhindras ut i spårtunnlarna.

Anslutning mellan servicetunnel, serviceschakt och spårtunnel är utförd som en brandsluss. Alla ventilationssystem som nyttjar servicetunnel och serviceschakt som tilluft stängs vid brand.

Tillförlitlighet

Impulsfläktar, brandgasfläktar och tillhörande kanalsystem etcetera är dimensionerade för att ge erforderlig kapacitet och funktion under 90 minuter och vid 300 grader.

Brandgasventilationssystemen är utformade så att rimlig ljudnivå erhålls vid olycksplats och i angreppsvägar.

Brandgasventilationssystemen är säkerhetssystem som via beräkningar är dimensionerat för att klara de olika driftfallen även i samband med onormal drift eller vid fel i anläggningen det vill säga minimikraven för drift är uppfyllt.

Onormal drift

Efter avbrott i elförsörjningen eller efter ett avbrott i datakommunikationen återupptar brandgasventilationssystemen föregående funktionsläge, om inte risk finns för personskador.

Placering av utsläppspunkt för brandgasschakt i marknivå

Ett antal olika alternativa utsläppsplatser har studerats vid val av utsläppspunkt för brandgasschakt. I järnvägsplaneskedet ville inte projektet styra utformningen på detaljnivå men platsernas lämplighet har bestämts med hänsyn till flera olika faktorer bland annat:

- Teknisk genomförbarhet
- Närhet till bebyggelse
- Placering i stadsmiljö
- Hur området används av passerande

För att förhindra brand till omkringliggande byggnader ska avstånd från konstruktioner inom markplan till annan byggnad överstiga 8 meter varpå inga ytterligare brandtekniska åtgärder erfordras. Detta avstånd är det som används även i motsvarande projekt såsom Citybanan och vid tillexempel projektering av P-hus under mark. Tillförseln av syre i tunneln är stor så sannolikheten för utsläpp av oförbrända gaser via brandgasschaktet är mycket osannolik. 8 meter är ett minimikrav och längre avstånd har eftersträvat, avstånden mellan brandgasschakt och befintliga byggnader, som inte är planerade att rivas under Västlänkens byggnation, är cirka 27 respektive 8 meter vid Korsvägen station, 9 meter vid Haga station och 40 respektive 55 meter vid Centralstationen.

Eftersom brandgasschakten har aktiv ventilation mycket sällan och endast i händelse av nödsituation, finns inte behov av spridning med hänsyn till omgivande luftkvalitet. För att minska påverkan på stadsbilden avses de därmed få en lägre höjd över markytan. På de platser som de ligger under beräknad högvattennivå kommer de dock att vara upphöjda till cirka 1,5 meter. Exempel på utformning visas i figurerna nedan:





När brandgasventilationen startat är flödet högt ($300 \text{ m}^3/\text{s}$) och brandgaserna kommer att stiga uppåt på grund av hastigheten på brandgaserna och temperaturskillnaden mellan brandgaser och omgivande luft (plymlyft). Den höjd som brandgaserna stiger till ökar med högre brandgashastighet och med större temperaturskillnad mellan brandgaser och omgivande luft. Brandgaserna kommer att stiga till hög höjd och över ett stort område. En höjning av brandgasschakten har därmed marginell betydelse för hur omgivningen påverkas, utan en höjning av brandgasschakten påverkar koncentrationen av rökgaser initialt och i närmiljön enligt beskrivet ovan.

Flödet ut från brandgasschaktet kommer att leda till stor omblandning med omkringliggande luft. Hastigheten på brandgaserna kommer att tillse att de initialt transporteras vertikalt från brandgasschaktet. Flödesberäkningar av utsläpp av kolmonoxid (CO) från brandgasschakt visar att det endast är i omedelbar närhet till utsläppet som höga halter erhålls i marknivå, Rottmann 2004.

Vid en jämförelse mellan hygieniska gränsvärden för kolmonoxid (AFS 2011:18) och utförda beräkningar ses att det enbart är personer som vistas i direkt anslutning och som inte tar sig därifrån som riskerar att utsättas för halter över korttidsgränsvärdet för 15 minuters exponering av kolmonoxid. Beräkningarna visade även att för alla utförda beräkningsfall fanns inget fall där personer inomhus utsattes för skadliga nivåer.

Konsekvensen av utsläpp av brandgaser vid brandgasschakt skall även ställas i relation till sannolikheten för händelsen. I utförd stationsriskanalys som redovisats i Underlagsrapport risk och säkerhet visas att sannolikheten för allvarlig brand där brandgasschakten kommer att användas är 1 gång per 1000

till 10 000 år. Den låga sannolikheten tillsammans med att konsekvenserna intill brandgasschakten enbart innebär att någon enstaka person kan skadas, om de inte tar sig ifrån området, innebär att inga ytterligare åtgärder är nödvändiga ur kostnadsnyttasynpunkt.

Vid en genomgång av nyligen genomförda och pågående projekt varierar valet av höjd på brandgasschakt från marknivå upp till upphöjda brandgasschakt på några meter. I ett pågående tunnelbaneprojekt i Stockholm förekommer förslag på upphöjda brandgasschakt på mellan 3-7 meter. Främsta anledningen till att höja upp dem i detta projekt har varit att minska utsläppsarean i marknivå och att i välfrekventerade platser undvika att personer hamnar mitt i röken om de vistas ovanpå utsläppspunkten. I Västlänken har utsläppsarean i marknivå kunnat lösas och brandgasschakten har placerats för att i möjligaste mån undvika välfrekventerade platser, därmed har inget behov av upphöjda brandgasschakt identifierats. Om det är möjligt kan de dock i fortsatt projektering, om behovet finns, anpassas till omkringliggande miljö och integreras i tillexempel stationsbyggnader.

Vid brand i Västlänken kommer de brandgaser som släpps ut via Västlänkens brandgasschakt att skapa olägenhet på samma vis som vid andra större bränder i staden. Åtgärder som kan bli aktuella utöver projekterad placering för att minska olägenhet är radiomeddelande/VMA till allmänheten.

9.12 Brandvattensystem

Det interna brandvattensystemet är vattenfyllt och trycksätts av räddningstjänsten vid insats. Vid varje angreppsväg finns en brandpost med förbindelse till det kommunala vattennätet, eller motsvarande vattenresurs, där räddningstjänsten ansluter sin pump för trycksättning av det interna brandvattensystemet. Det interna brandvattensystemet utförs med ventiler för anslutning av brandslang vid varje tvärtunnel (sluss) i spårtunnel och på stationerna.

Brandposter ska vara uppsatta på skåp i vägg. Det ska inte finnas några markförlagda brandposter i Västlänkens anläggning, förutom på plattformarna där det inte är möjligt att förlägga vid pelare/vägg. Markbrandposter utformas med samma anslutningsprincip som brandposter i skåp på vägg, det vill säga med anslutningar för grovslang. (Brandposthuvud ska inte behöva medföras vid anslutningen.).

Brandposter placeras så att de inte blockeras av andra funktioner eller inredning till exempel läskautomater på plattform eller mellanplan.

Station

Brandposter motsvarande det kommunala vattensystemet installeras inom 5 meter från angreppsväg i markplan i den del där brandfordonen ansluter sin pump för trycksättning av stationens brandpostsystem.

Brandposter med uttagpunkt för räddningstjänstens insats finns på mellanplan samt på plattformarna vid uppgångar (utrymningsvägar) och

räddningstjänstens separata angreppsvägar. På plattformarna anordnas, vid behov, ytterligare brandposter för att avståndet mellan brandposter ska understiga 50 meter.

Teknikutrymmen förses med släckutrustning i form av inomhusbrandposter utförda enligt SS-EN 671-1 och/eller handbrandsläckare certifierade av SIS eller av annat SWEDAC ackrediterat certifieringsorgan.

Spårtunnel

Det kommunala vattensystemet leds in i servicetunneln via en avstängningsventil vid servicetunnelns entré. När ventilen, som är motordriven, öppnas trycksätts det interna ledningssystemet i servicetunneln fram till tvärtunnlarna. Vid tvärtunnlarna kan räddningstjänsten ansluta sin pump till det kommunala vattnet för trycksättning av tomröret som försörjer brandpost placerad i tvärtunneln och i spårtunneln.

9.13 Skydd mot översvämning

Tunnelmynningar

Risk för inläckage via tunnelmynningarna finns vid Olskroken och vid Almedal. Inläckage genom tunnelmynningarna är det mest kritiska scenariot eftersom vattenmängderna då blir sådana att hela tunnelsystemet kan vattenfyllas, även på mycket kort tid.

Dessa dimensioneras därför för scenario bruksnivå men med vattennivån enligt scenario skydds nivå (se definition av bruksnivå och skydds nivå i kapitel 4).

Vid Almedal anläggs trågets tröskel på en nivå högre än vattennivån enligt scenario skydds nivå.

Vid Olskroken anläggs trågets tröskel 0,5 meter under vattennivån enligt scenario skydds nivå, men utformas så att en kompletterande ”tröskel” på dimensionerande nivå enkelt kan etableras vid de tillfällen då det är risk för översvämning.

Entréer, ventilationstorn

Entréer utgör ett potentiellt problem vid stationerna Centralen och Haga. Vid Korsvägen ligger nuvarande markyta så högt (ca + 6,5) att en högvattensituation inte når entréerna, (däremot beaktas naturligtvis vattensamlingar till följd av regn).

Andra entréer/infarter vilka hanteras ur högvattensynpunkt är vid serviceschakt och servicetunnlar.

Entréer har utformats så att anläggningen kan brukas vid vattennivå upp till minst +2,8 utan att några åtgärder vidtas. Därutöver har entréer och

ventilationstorn, liksom anläggningen i övrigt, utformats eller försetts med anordningar så att vatten kan stiga upp till skyddsnivån cirka +4,0 till +5,0 (varierar utefter Västlänkens sträckning), utan att vatten tränger in i tunnelsystemet. Detta sker exempelvis genom att entréer utförs med dörrar som tål vattentryck och kan stängas/reglas, eller genom att ventilationstorn placeras så att öppningar i dessa ligger över skyddsnivån.

Ledningar/ventilation

Ledningar etcetera vilka går in till eller ut från Västlänken utformas så att dessa vid en extrem högvattensituation inte bidrar till att vatten strömmar in i tunnelsystemet. Detta innebär bland annat att:

- Alla genomföringar genom tunnelsystemets ytterväggar utformats med avseende på detta, och att ledningsanslutningar och andra genomföringar utformats så att de kan uppta/motstå relativrörelser anläggning/jord.
- Mediaförande ledningar utformas så att de kan stängas omedelbart innanför anläggningens yttervägg.

Sprickor i berg

Sprickor i berget, vilka inte är vattenförande vid normalvattenstånd kan komma att bli vattenförande vid högvatten. Därför utförs systematisk tätning, (injektering eller lining), av hela tunnelsträckningen, såvida inte särskilda omständigheter visar på annat.

Byggskede

Ovanstående avser i första hand Västlänken i sitt driftskede. Självklart måste översvämningsproblematiken emellertid även hanteras i byggskedet. Till stora delar är konsekvenserna i byggskedet visserligen väsentligt mindre, men i takt att allt större delar färdigställs så kommer man att kunna få betydande konsekvenser även i byggskedet. Detta kan komma att innebära att särskilda åtgärder kan krävas enbart av detta skäl.

I byggskedet är höjningen av havsnivån försumbar. Sannolikhet och konsekvens av kraftiga regn under byggtiden skall värderas i riskbedömning och arbetsmiljöplan som tas fram inför byggskedet.

Hänsyn till framtida klimatutveckling

Framtida klimatutveckling är osäker, och avstämning måste därför göras med lämpliga intervall. Några snabba förändringar av havsnivån förutses dock inte, varför akuta åtgärder inte behövs. Västlänkens skyddsnivå ligger också så högt att det inte är orimligt att Göteborgs Stad kommer att anlägga storskaliga skydd mot högvatten innan dessa nivåer uppnås.

Avvattning

Västlänkens tunnelsystem utformas så att översvämmning inte ska uppkomma.

Anordningar avsedda att förhindra översvämning kommer att vara övervakade och kunna manövreras lokalt och från ledningscentral.

Tunnlarnas avvattningssystem ska förutom naturligt inträngande vatten och nederbörd dimensioneras för det vatten som används vid räddningsinsats, vattenflöde 2500 l/min under en timma. Vatten från brandsläckning ska omhändertas och senare kunna pumpas ut ur tunneln.

Dimensionerande vattenmängd på grund av räddningsinsats ska inte resultera i att vattennivån stiger över RUK (rälsunderkant).

10Fortsatt utredning

De krav och riktlinjer som är beskrivna i Plan för säkerhet som tagits fram i skede järnvägsplan skall följas upp och säkerställas att de införs i kommande skeden. Detta sker med hjälp av Västlänkens kravdatabas som beskrivs i kapitel 11. Eftersom projektet är i ett tidigt skede så har inte alla de organisationer som kommer att ingå som olika aktörer när tunneln är i drift etablerats ännu. Dessa organisationer kommer att ha olika ansvar för de säkerhetsfrågor som beskrivits i Plan för säkerhet. Trafikverket skall därför när organisationerna etableras tillse att det sker en överlämning av de krav som ställts under projektering för att säkerställa att respektive organisation inarbetar ställda krav i sina rutiner. Vidare planeras även en fortsatt samverkan i Samordningsgrupp säkerhet och Arbetsgrupp säkerhet.

Plan för säkerheten redovisar säkerhetsarbetet så långt det projekterats i järnvägsplaneskedet, nedan listas inom 3 olika områden, ett antal restpunkter där vidare utredningar och fördjupningar rekommenderas i kommande skeden:

Tabell 2 Fortsatt arbete i kommande skeden

Fortsatt arbete	Kommentar	Skede*
Anvisningar och krav för projektering		
Fastställande av krav	Krav som tagits fram fastställs och inarbetas i bygghandling.	2014-15
Utformning av barriärer	Krav på barriärer som skydd mot urspårning, i tunnlar och ovan mark vid närhet till befintliga byggnader specificeras med avseende på laster, angreppsvinkel etc.	Bhs
Utveckling av driftkoncept för hjälpsystem.	Styrning av rulltrappor i utrymningsituationer Principer för automatisk tändning av nödbelysning i tunnlar. Krav på ljudnivåer och hörbarhet.	Bhs
Utvärdering/utformning av ytterligare skyddsåtgärder	Behov av fasta släcksystem i teknikrum. System för skyddsjordning vid räddningstjänstens insats.	Bhs
Upprätta en risklista med riskägare		2014-15

Analyser av risk och säkerhet		
Hantering av undantag för godstrafik	Nationell studie genomförs över krav och möjlighet för transport av gods i tunnlar med station under mark, gäller enbart för nödsituationer då övriga banor är stängda under lång tid.	2015-16
Personriskerna i Västlänken(i driftskedet)	Utförd säkerhetsvärdering uppdateras när fler scenariospel och utredningar om organisatoriska aspekter genomförts i Västlänken samt om ändringar sker i projektering som ändrar förutsättningarna.	Bhs
Risker i byggskedet	Hantering av risker, krav på organisation, samverkan mellan entreprenörer och berörda aktörer.	Bhs/Bs
Trafikanalyser av olika utbyggnadsalternativ	2/4 spårslösningar, med och utan utbyggt trafiksystem utanför Västlänken bör fördjupas i nästa skede för att minska osäkerheterna avseende trafikstörningar.	Bhs
Åtgärder för att ytterligare förbättra utrymningsmöjligheterna	Utformning av nödbelysning, alternativ utformning av spårrområde med slipers, styrning av system för brandgasventilation i tunnel utvärderas samt organisatoriska åtgärder för att minska tid till påbörjad utrymning vid brand.	Bhs
Underhållsfrågor relaterade till säkerhet.		Bhs
Hantering av cyklar	Säkerhetsfrågor relaterade till cyklar och cykelparkeringar i Västlänken.	Bhs
MTO-analys	Människa teknik organisation analys behöver studeras ytterligare i kommande skeden när fler detaljer kring planerad organisation finns klara	Bhs
Hantering av händelser med extremt höga vattennivåer.		Bhs
Säkerhetsfrågor kopplade till eventuella verksamheter på stationernas mellanplan.	Utförs tillsammans med övriga aktörer.	Bhs
Risikanalys och konsekvens av Väg under mark vid		Bhs

Korsvägen.		
Åtgärder inför driftsättning		
Krav på drift och underhållsorganisation.		Bs
Åtgärdsplaner		Bhs/Bs
Planering och genomförande av samverkansövningar och scenariospel med berörda intressenter och aktörer inför driftstart.		Bs/D
Insatsplaner och beredskapsplaner		Bhs/Bs/D
Kontrollverksamhet, utbildning, övning.		Bs/D
Tester och kontroller inför driftstart.		Bs/D
Utbildning och övning av personal avseende säkerhet.	Ledningspersonal Tågoperatörens personal Blåljusmyndigheter	Bs/D

*Bhs-bygghandlingsskede, Bs-Byggskede, D- drifttagningsskede

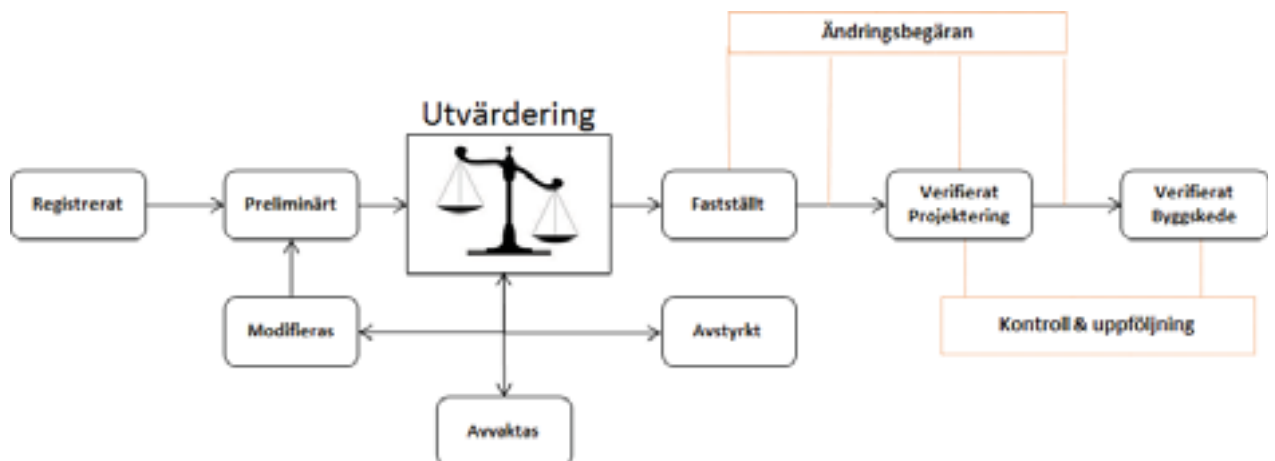
11 Hantering av anläggningskrav och genomförandekrav

De krav som finns översiktligt beskrivet i denna "Plan för säkerheten" och som redovisas i detalj i Västlänkens kravdatabas skall följas upp och verifieras i projektering, bygghfas och/eller innan anläggningen tas i drift. I detta kapitel redovisas hur projekt Västlänken arbetar med krav för att säkerställa att ställda krav verifieras innan Västlänken tas i drift.

Inom projekt Västlänken hanteras krav på ett enhetligt och strukturerat sätt genom så kallad systematisk kravhantering. Syftet med systematisk kravhantering är att bli effektivare och få mer nytta för pengarna. Detta uppnås genom att:

- Säkerställa alla krav.
- Förhindra kravkonflikter.
- Tydliggöra konsekvenser.
- Kontrollera krav från registrering till verifiering.

För att kunna hantera alla krav och följa dessa från registrering till verifiering, krävs en tydlig kravprocess. I Västlänken används nedanstående process där attributet *Status* anger i vilket skede ett krav befinner sig.



Figur 10 Kravprocess för projekt Västlänken

Västlänken använder kravhanteringsverktyget RRC, från IBM Rational, där alla krav registreras. I RRC är alla ändringar och verifieringar under projektets gång spårbart, vilket bland annat innebär att man kan se vem som ställt ett krav, förändringar som gjorts över tid, kopplingar till andra krav, vem som ansvarar för kravet, samt status på kravet.

I arbetet med Västlänkens krav finns två kravtyper. Det är dels anläggningsspecifika krav dels genomförandekrav.

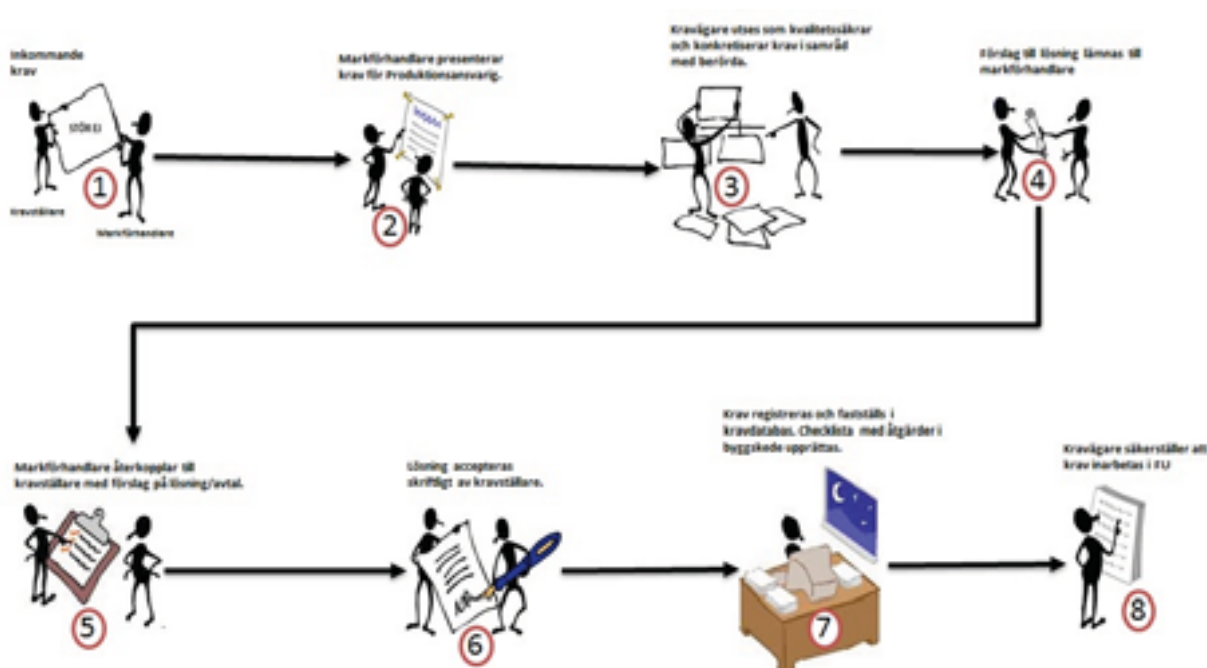
Anläggnings specifika krav är krav som endast berör Västlänkens anläggning och är krav på till exempel funktion eller utformning av anläggningen.

Genomförandekrav är instruktioner som styr verksamheten under Västlänkens byggskede. Dessa baseras ofta på krav och önskemål från fastighetsägare, verksamheter och privatpersoner som berörs av Västlänken under byggskedet. Kraven är vanligtvis inte krav på den färdiga anläggningen (anläggnings specifika krav) utan berör tillvaron under byggskedet. Till exempel så får inte tillgänglighet till byggnader minskas under byggtiden eller problem med vibrationer och buller uppstå då verksamhet bedrivs.

Genomförandekraven utformas därför oftast som instruktioner för hur och när arbete, exempelvis grävning eller sprängning, ska genomföras för att inte orsaka störningar för omkringboende eller annan verksamhet.

I de fall krav/önskemål utmynnar i krav på anläggningen, oavsett vilket skede projektet befinner sig i, så hanteras dessa i enlighet med Västlänkens kravprocess som ställer krav på hur krav formuleras och verifieras.

Nedan ges exempel på hur inkommande krav hanteras i kravprocessen med ett exempel för markförhandlare från 'Fastighet och avtal'.



Figur 11 Exempel på kravprocessen från mark och fastighet.

Mer detaljerad information om kravhantering finns dokumenterat i Västlänkens kravhandbok och verksamhetsrutin.

11.1 Verifiering av personsäkerheten

Samtliga ställda krav i kravdatabasen skall verifieras innan anläggningen tas i bruk, nedan listas som exempel de dokument som verifierar ställda krav och mål kring personsäkerheten.

Personsäkerheten har verifierats i följande aktiviteter.

- Riskanalys som redovisar olycksrisker redovisas liksom åtgärder för att begränsa de risker som Västlänken innebär för resenärer och omgivningen i ett driftskede.
- Säkerheten i tunnlar verifieras med en säkerhetsvärdering enligt TRVK11 C.2.3 med tillämpning av BHV 585.30 (utgåva 1, 1997, Personsäkerhet i järnvägstunnlar)¹.
- Utrymnings säkerheten på stationer vid brand verifieras med brand- och utrymningsberäkningar enligt tillämpliga delar av BBRAD (Boverkets allmänna råd kring analytisk dimensionering av brandskydd av byggnader).
- Samhällsrisk för stationer och tunnlar sammantaget ska värderas. Samhällsrisk ska vid en jämförelse med andra liknande anläggningar vara på samma nivå eller bättre.
- Den beräknade individrisken för resande och tågpersonal ska vara på samma nivå eller bättre än i liknande system.
- Påverkan på tredje man inom kringliggande områden värderas utifrån acceptanskriterier enligt "Värdering av Risk" samt Fördjupad översiktsplan för sektorn farligt gods i Göteborg. Individrisk och samhällsrisk ska vid en jämförelse med befintliga förhållanden vara på samma nivå.
- Säkerhetsåtgärder mot personpåkörningar och suicid verifieras i samråd med Trafikverket Samhälle.

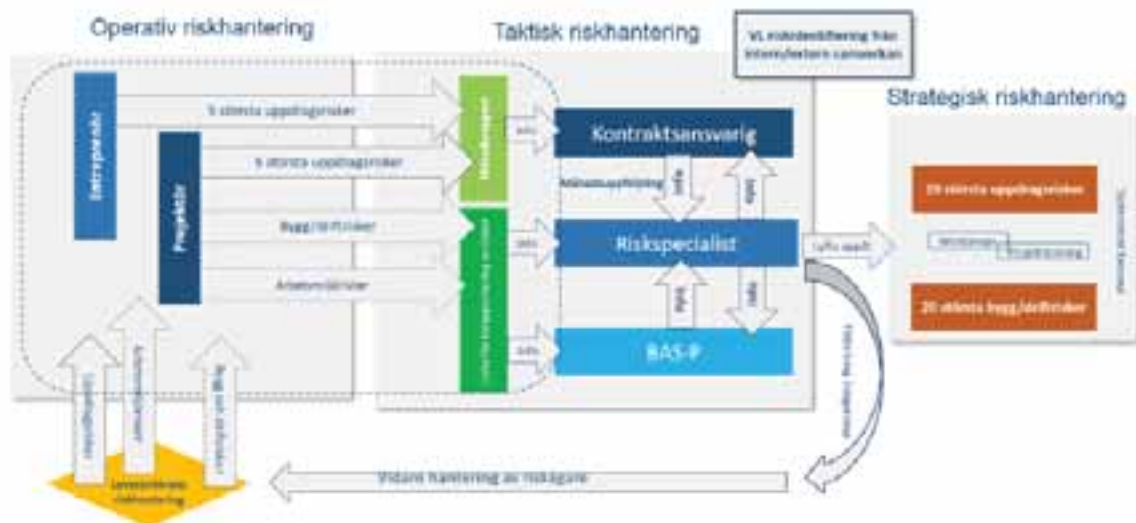
¹ Enligt Trafikverkets Beslut om Dispens BVS 1585.45 "Personsäkerhet i järnvägstunnlar" figur 5-1.
TRV 2013/10353, daterad 2013-08-14.

12 Riskhantering

Projekt Västlänkens riskhantering

Riskhantering är en del i alla uppdrag/kontrakt som sker i projekt Västlänken oavsett hur stort eller komplext uppdraget är. Leverantörer och entreprenörer är ålagda att mot beställaren säkerställa att det finns relevant förmåga att hantera uppdragets risker, säkerställa kontinuitet i kritiska moment samt hantera identifierade risker men även förutspå risker i framtida skeden.

Riskprocessen utgörs av en operativ och taktisk samt strategisk del. Riskarbetet ska tillse att risker rapporteras från de olika uppdragen till projektets taktiska och i slutändan strategiska riskhanteringsfunktion. På så vis ökar projektet sina möjligheter att säkerställa riskhantering i både pågående skede men även inför framtida bygg och driftskede.



Projektörens/entreprenörens operativa riskhantering

Inom uppdragen/kontrakten sker en löpande riskhantering. Arbetet inriktas mot att identifiera och minimera risker både i det pågående uppdraget men även inför det framtida bygg- och driftskedet. De riskanalyser som tas fram av projekterande uppdrag bifogas förfrågningsunderlaget till entreprenaderna och följs upp av kontraktansvarig så att dessa minimeras under utförandet.

Uppdragsrisker

De risker som i uppdragen löpande identifieras och som kan påverka pågående uppdrag och dess målsättningar rapporteras till projektet. Detta görs genom att uppdragen listar de fem största uppdragsriskerna i en månadsrapport. Riskerna stäms sedan av för vidare hantering och minimering mellan leverantören och kontraktansvarig.

Bygg-, drift- och arbetsmiljörisker

I de fall som bygg- och driftsrisker (inkl byggarbetsmiljö) identifieras i pågående uppdrag rapporteras dessa i en särskild risklista. Här sker även en värdering av riskerna och ges förslag på behandling för minimering.

Projekt Västlänkens taktiska riskhantering

Västlänkens taktiska riskhantering säkerställer att identifierade risker som påverkar projektets nuvarande och framtida bygg- och driftskede hanteras och minimeras. Kontraktansvarig bedömer konsekvenserna av de identifierade riskerna och tillsätter riskägare för de risker som kan behandlas och minimeras under nuvarande skede.

Projekt Västlänkens strategiska riskhantering

Projektledningen genomför fyra gånger om året riskworkshops. Under dessa behandlas de högst värderade projektriskerna samt de 20 största riskerna inför bygg- och driftskedet som kan minimeras under nuvarande skede. I projektets risksystemstöd hanteras de 20 högst värderade projektriskerna (kopplade mot nuvarande skede och att vi ska kunna starta byggskedet år 2018) samt de 20 största bygg- och driftskedesriskerna (kopplade mot att vi ska kunna genomföra byggskedet och driftsätta en säker anläggning år 2026). Utöver projektinterna riskworkshops genomförs dessutom återkommande workshops med Göteborgs Stad. Syftet med dessa workshops är att undanröja koordineringsrisker, men även att identifiera möjligheter mellan organisationerna.

13 Litteraturlista

Dok-ID	Titel
Förutsättningar	
PM F 03 – 002	Säkerhet under byggskedet
PM F 03 – 003	Förutsättningar vid verifiering av utrymning via mellanplan.
PM F 03 – 004	Minimikrav för drift och krav på tillgänglighet
PM F 12 – 001	Översvämningssäkring och hydrologiskt dimensioneringsunderlag
Krav	
PM K 03 – 003	Utrymmeskrav för räddningstjänstens fordon i servicetunnlar
PM K 03 – 004	Explosionslaster
Anläggningsbeskrivningar	
AKF03-01-014-00_001	Anläggningsbeskrivning Säkerhet (Detta dokument)
JPSH2-01-014-00_001	Anläggningsbeskrivning, Järnväg genomgående
JPSH2-01-014-00_003	Anläggningsbeskrivning, Linjen Installationer
JPSH3-01-014-03_002	Anläggningsbeskrivning, Station Centralen Installationer
JPSH4-01-014-05_002	Anläggningsbeskrivning, Station Haga Installationer
JPSH5-01-014-07_002	Anläggningsbeskrivning, Station Korsvägen Installationer
Verifikationsdokument	
AKF03-01-024-00_003	Utrymning av Västlänkens stationer
AKF03-01-024-00_007	Stationsriskanalys för Göteborg C, Haga och Korsvägen
AKF03-01-024-00_008	Riskanalys tredje man
AKF03-01-024-00_010	Utrymning via serviceschakt
AKF03-01-024-00_014	Säkerhetsvärdering enligt BVH 585.30 för Västlänkens tunnlar
AKF03-01-024-00_016	Personolyckor på spår
AKF03-01-024-00_022	Översiktlig riskanalys Farligt gods – anslutningar Olskroken och Almedal
AKF03-01-024-00_031	Västlänkens övergripande riskanalys

Dok-ID	Titel
AKF03-01-024-00_032	Risakanalys avseende närhet till partihallsbyggnader vid flytt av befintligt spår
AKF03-01-024-00_034	Brand- och utrymningsberäkningar för tunnlrar med förhöjda gångbanor
AKF03-01-024-00_###	AKF03 har producerat 18 stycken CFD-beräkningar med CFX, olika scenarier av brand i tåg som stoppat i tunnel eller station.
JPSH2-01-024-00_008	Risakanalys för tredje man i Olskroken och Almedal
JPSH2-01-024-00_004	Teknisk risakanalys brandgasventilation
JPSH2-01-024-00_017	Brandgasventilation av tunnlrar
JPSH2-01-024-00_018	Ventilation av stationernas publika delar
JPSH3-40-024-03_004	Station Centralen, Utrymningsberäkningar i mellanplan
JPSH4-01-024-05_006	Utrymning från mellanplan vid Haga norra
JPSH4-01-024-05_017	Utrymningsberäkning för Station uppgången i Handelshögskolan
JPSH4-01-024-05_018	Utrymningsberäkning Station Haga från mellanplan till det fria
JPSH5-50-024-07_003	Utrymningsberäkning Mellanplan Station Korsvägen



TRAFIKVERKET

Trafikverket, Kruthusgatan 17,
405 33 GÖTEBORG.

Telefon: 0771-921 921,
Texttelefon: 010-123 50 00
www.trafikverket.