

Underlag till järnvägsplaner

Olskroken planskildhet och Västlänken

Göteborgs Stad och Mölndals stad, Västra Götalands län

Underlagsrapport Risk och säkerhet

TRV 2013/92338

2014-09-01



Titel: Olskroken planskildhet och Västlänken, Underlagsrapport Risk och säkerhet

Utgivningsdatum: 1 september 2014

Ärendenummer: TRV2013/92338

Utgivare: Trafikverket

Projektschef: Bo Larsson

Kontaktperson: Behnam Shahriari telefon 0771-921 921

Medverkande konsulter: Ramböll/Sweco och Faveo

Figurer: Trafikverket om inte annat anges

Kartor: ©Lantmäteriet, dnr 109-2012/4174

Tryck:

Distributör: Trafikverket, Kruthusgatan 17, 405 33 Göteborg

Telefon 0771-921 921, www.trafikverket.se

Innehåll

Sammanfattning	5
1 Bakgrund.....	5
1.1 Risk och säkerhet	6
1.2 Läsanvisning	6
2 Metodik	8
2.1 Säkerhetsarbetet i projekten	8
2.2 Avgränsning	10
3 Bedömningsgrunder	12
3.1 Västlänkens mål och ambitionsnivå - personsäkerhet	12
3.2 Olyckor i Olskroken planskildhet och Västlänken	13
3.3 Myndighetskrav.....	14
3.4 Utveckling av mål och kravställande i projekten	16
3.5 Värderingskriterier.....	17
4 Beräkningar och analyser	20
4.1 Brand och utrymningsberäkningar.....	20
4.2 Riskanalyser	20
5 Förutsättningar och konsekvenser driftskede	24
5.1 Säkerhetskoncept	24
5.2 Olyckor som beaktas	25
5.3 Åtgärder för säkerheten i Olskroken planskildhet och Västlänken.....	28
5.4 Resenärernas säkerhet	34
5.5 Omgivningens säkerhet.....	38
6 Förutsättningar och konsekvenser byggskede.....	40
6.1 Säkerhetskoncept	40
6.2 Olyckor som beaktas	40
6.3 Åtgärder för att minska riskerna under byggskedet	41
7 Fortsatt arbete.....	43
8 Ytterligare material	44

Sammanfattning

Olskroken Planskildhet och Västlänken ska tillgodose höga krav på säkerhet för person, egendom och miljö. Hög säkerhet i både bygg- och driftskedet nås genom att säkerhetstänkandet förs in i planering, projektering och byggande. Anläggningen ska erbjuda ett säkert sätt att resa för de trafikanter som väljer att färdas här.

De båda projekten skiljer sig åt i omfattning och komplexitet. Olskroken planskildhet innefattar anläggning ovan mark där det genomförs ombyggnad till planskilda järnvägsspår medan Västlänken innefattar en pendeltågstunnel och tre stationer under mark med stort antal resenärer. Detta innebär givetvis skillnad i struktur och upplägg av säkerhetsarbetet i respektive projekt. Trafikverkets ambitionsnivå att järnvägstrafik i tunnlar ska vara lika säker som järnvägstrafik på markspår ska hållas.

Utförlig beskrivning av hur säkerhetsarbetet bedrivs och vilka åtgärder som kommer att vidtas för att minska risken för olyckor, finns i *Anläggningsbeskrivning säkerhet* vilken även innehåller Västlänkens *Säkerhetskoncept byggskede* och Västlänkens *Säkerhetskoncept avseende driftskedet*. Säkerhetskoncepten vilar på tre huvudpelare, anläggningsutformning, utrustning för säkerheten samt organisation och övervakning av anläggningen.

Ett omfattande säkerhetsarbete har bedrivits inom ramen för järnvägsplanerna. Detta arbete syftade till att formulera krav och ta fram de förutsättningar avseende risk, säkerhet och anläggningens allmänna installationer som krävs för att anläggningens övergripande funktionskrav och Trafikverkets/ Västlänkens mål avseende personsäkerhet för den driftsatta anläggningen ska säkerställas. Säkerhetsarbetet har utgått ifrån projekteringsförutsättningen att inga godståg ska trafikera Västlänken.

Säkerhetskonceptet 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. Här sker utrymningen i god miljö med normal urstigning, god belysning och via effektiva utgångar som är de uppgångar som normalt används av resenärerna. Sannolikheten är stor för 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 anordnas utrymningsvägar även i tunnlarna.

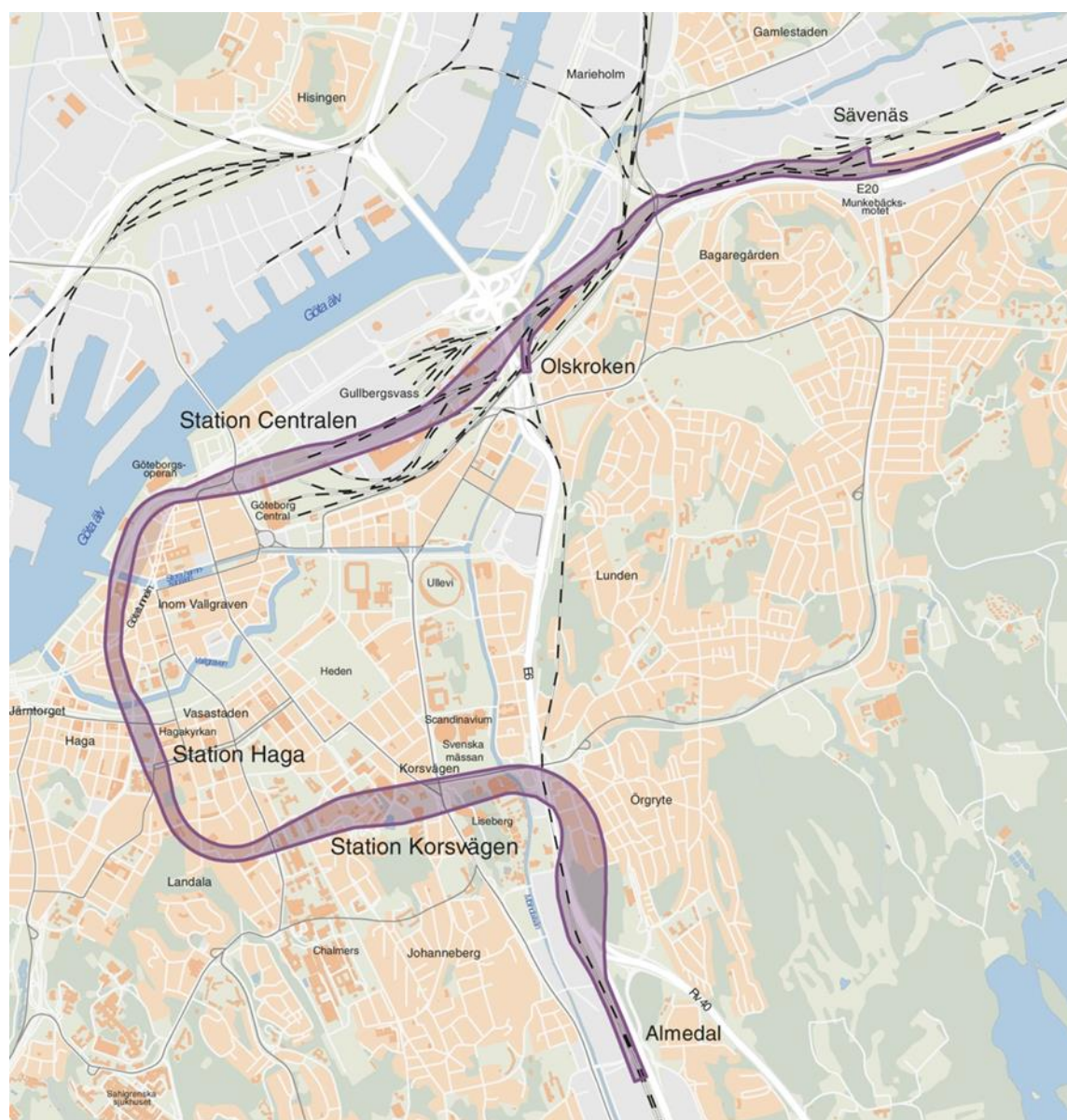
Verifiering av att målen för personsäkerheten uppfylls sker systematiskt genom att riskanalyser genomförs och underhålls samt att nya analyser genomförs vid behov.

- Brand- och utrymningsberäkningar har genomförts med syfte att värdera konsekvenserna i Västlänken för de utrymmande och bedöma om utrymning kan genomföras innan kritiska förhållanden uppnås. En bedömning av ett stort antal scenarior visar att självutrymning är möjlig vid brand i fordon och stopp i tunneln vid mer än 99 % av fallen.
- I en övergripande riskanalys för Olskroken planskildhet och Västlänken görs en samlad bedömning av personsäkerheten som visar att bedömd samhällsrisk och individrisk är på en acceptabel nivå.
- Personrisker för tredje man under driftskedet, har värderats i en grovriskanalys. En samlad bedömning är att Olskroken planskildhet och Västlänkens totala riskbidrag för tredje man är på en låg och acceptabel nivå.

1 Bakgrund

Olskroken planskildhet och Västlänken är två järnvägsprojekt i Göteborg. Projekten har olika finansiering och drivs inom Trafikverket som två projekt. Olskroken planskildhet finansieras inom den nationella investeringsplanen liksom Västlänken, som också ingår i det Västsvenska paketet med betydande andel regional finansiering. Olskroken planskildhet och Västlänken redovisas i separata järnvägsplaner.

Ett viktigt underlag för järnvägsplanerna är miljökonsekvensbeskrivningen, som är gemensam för projekten och ska godkännas av länsstyrelsen. Som ett underlag till miljökonsekvensbeskrivningen har en serie rapporter tagits fram som belyser följande områden: Kulturmiljö, rekreation, naturmiljö, förorenade områden, ljud, stömljud och vibrationer, elektromagnetiska fält, luftkvalitet, dag- och tunnelvatten, geologi och hydrogeologi, klimatförändringar och översvämningssäkring samt risk och säkerhet. Denna underlagsrapport avser risk och säkerhet.



Figur 1.1 Korridor för tillåtlighet. Järnvägsanläggningen ska inrymmas i korridoren.

Projekt Västlänken är ett stort och komplicerat byggprojekt som kommer att påverka Göteborgs centrala delar under en lång tid. Det är ofrånkomligt att undermarksprojekt som Västlänken innehåller moment under byggskedet som kan ge förhöjda risker för personer, verksamheter och egendom i projektets närområde. När anläggningen tagits i drift finns risker för trafikanter och driftpersonal som normalt inte finns i motsvarande anläggningar ovan mark. Säkerhetsarbetet i Västlänken syftar till att åstadkomma en anläggning som uppfyller höga säkerhetskrav både när anläggningen är i drift och under byggskedet.

Projekt Olskroken planskildhet innebär att nya spår för godstrafik byggs för att separera den från persontrafiken. Säkerhetsarbetet i Olskroken planskildhet innefattar en värdering av risknivå i omgivningen och förslag på säkerhetsåtgärder så att en acceptabel säkerhetsnivå uppnås för tredje man.

1.1 Risk och säkerhet

Denna rapport är upprättad som underlag för Miljökonsekvensbeskrivningens *avsnitt beträffande risk och säkerhet under bygg- och driftskedet*. Rapporten behandlar dels de risker som är kopplade till projekten Olskroken planskildhet och Västlänken, dels vilka åtgärder som vidtas för att skapa en säker och robust anläggning. Inom ramen för arbetet med projektens järnvägsplaner och systemhandling har fördjupade risk- och säkerhetsstudier tagits fram. Underlagsrapport Risk och Säkerhet fokuserar på personrisker och personsäkerhet.

Utförlig beskrivning av hur säkerhetsarbetet bedrivs och vilka åtgärder som kommer att vidtas för att minska risken för olyckor i Olskroken planskildhet och Västlänken finns i *Anläggningsbeskrivning säkerhet* tillsammans med Västlänkens *Säkerhetkoncept för driftskedet* och i Västlänkens *Säkerhetskoncept avseende byggskedet*.

Säkerhetskoncepten vilar på tre huvudpelare: anläggningsutformning, utrustning för säkerheten samt organisation och övervakning av anläggningen.

Driftskedets säkerhetskoncept redovisar en helhetsbild av personsäkerheten i driftsatt anläggning. Detta omfattar bland annat krav på anläggningens utformning och säkerhetstekniska system, krav och förutsättningar avseende anläggningens tillförlitlighet och tillgänglighet samt organisatoriska förutsättningar. Det är viktigt att helheten presenteras och förstås, enskilda delar bör inte hanteras var för sig utan koppling till säkerhetskonceptet i sin helhet.

Byggskedets säkerhetskoncept beskriver risker, åtgärder och redovisar ansvarsförhållanden under bygg- och installationstiden för Västlänkens delar under jord.

1.2 Läsanvisning

Västlänkens tunnlar och stationer under mark innefattar ett omfattande säkerhetsarbete vilket övergripande beskrivs i denna rapport.

Säkerhetsarbetet för markspår Olskroken planskildhet fokuserar främst på påverkan på risknivå i omgivningen av godstrafik med farligt gods.

I **kapitel 2** ges en introduktion kring säkerhetsarbetet i projekten. Säkerhetsarbetet under järnvägsplane- och systemhandlingsskedet utgår ifrån ett antal övergripande preliminära projekteringsförutsättningar som också beskrivs i kapitel 2.

I **kapitel 3** beskrivs mål, bedömningsgrunder och värderingskriterier för säkerheten som ligger till grund både för säkerhetstekniska krav på Västlänken och Olskroken planskildhet och för verifieringen av personsäkerheten. Här beskrivs även en introduktion till de olyckssituationer som är dimensionerande för personsäkerheten (kapitel 3.1) samt en presentation av lagar, förordningar och olika myndigheters föreskrifter som reglerar personsäkerheten och påverkar utformningen av anläggningen (kapitel 3.3).

I **kapitel 4** beskrivs de beräkningar och analyser som genomförts under järnvägsplane- och systemhandlingsskedet för att verifiera att målen uppfylls avseende personsäkerheten i driftskedet, dels för resande och tågpersonal, dels för tredje man.

I **kapitel 5** beskrivs säkerhetens huvuddrag utifrån ett funktionellt perspektiv. Här finns också en beskrivning av de risker och olyckstyper som uppmärksammas i säkerhetsarbetet och som är dimensionerande för personsäkerheten. Inarbetade skyddsåtgärder presenteras i kap 5.3 fördelade på säkerhetsåtgärder i tunnel, servicetunnel, serviceschakt, stationer och för markanläggningar. Här finns även en beskrivning av räddningstjänstens insats i tunnel samt utrymning och insats på station. Vidare presenteras en verifiering av resenärernas säkerhet i kapitel 5.4 tillsammans med bedömning av utrymningssäkerhet och personsäkerhet i Västlänken. Verifiering av omgivningens säkerhet presenteras i kapitel 5.5 tillsammans med bedömningar av Västlänkens och Olskroken planskildhets påverkan på tredje man.

I **kapitel 6** beskrivs byggskedets olycksrisker och ett antal åtgärder för att minska riskerna under byggskedet.

I **kapitel 7** ges några exempel på kommande arbeten och samråd om säkerhetsarbetet som finns med i projektets alla skeden.

I **kapitel 8** finns några hänvisningar till det omfattande säkerhetsarbetet och de analyser som finns för projekten.

2 Metodik

Olskroken Planskildhet och Västlänken ska tillgodose höga krav på säkerhet för person, egendom och miljö. Hög säkerhet i både bygg- och driftsfasen nås genom att säkerhetstänkandet förs in i planering, projektering och byggande.

Anläggningsutformning och installationer ska väljas så att de bidrar till en hög driftsäkerhet och tillgänglighet, god ekonomi och miljöhänsyn.

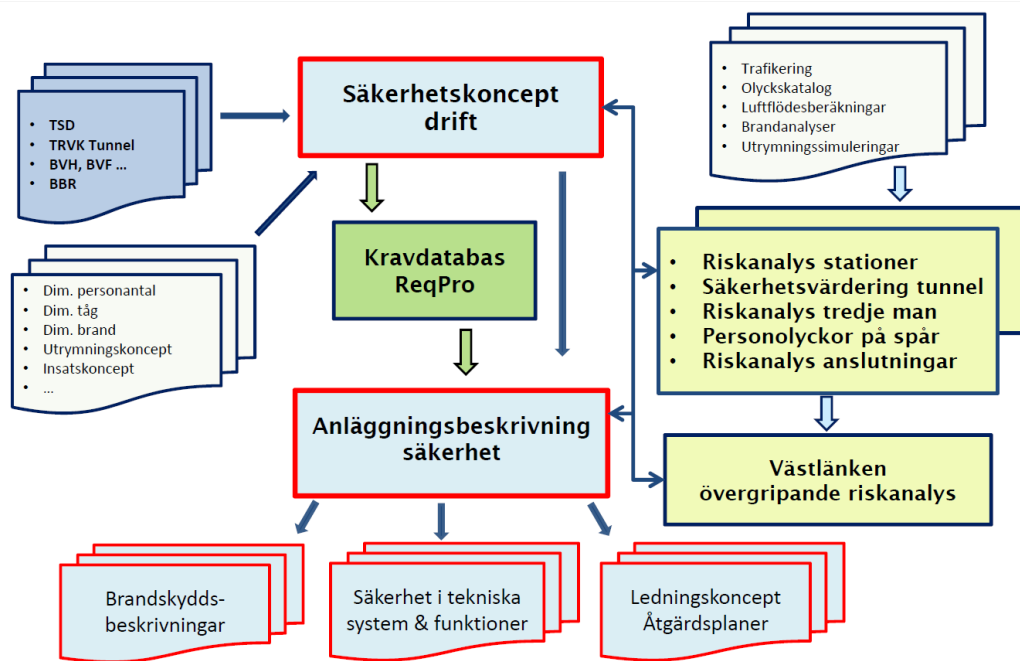
2.1 Säkerhetsarbetet i projekten

De båda projekten skiljer sig åt i omfattning och komplexitet. Olskroken planskildhet innefattar anläggning ovan mark där det genomförs ombyggnad till planskilda järnvägsspår¹ medan Västlänken innefattar en pendeltågstunnel och tre stationer med stort antal resenärer under mark. Detta innebär givetvis skillnad i struktur och upplägg av säkerhetsarbetet i respektive projekt. Inom Trafikverket finns dessutom en Handbok för analys och värdering av personsäkerhet i järnvägstunnlar (se vidare kapitel 3.2) som styr säkerhetsarbetet för projekt som Västlänken. Något motsvarande finns inte för järnvägsanläggningar ovan mark som anses ha tillräcklig säkerhet när regelverk för järnvägstekniska anläggningar är uppfyllda.

Ett omfattande säkerhetsarbete har bedrivits inom ramen för Västlänkens järnvägsplan. I ett inledande skede har krav för anläggningen formulerats. Detta arbete syftade främst till att formulera krav och ta fram de förutsättningar avseende risk, säkerhet och anläggningens allmänna installationer som krävs för att anläggningens övergripande funktionskrav ska säkerställas. Kravställandet syftade också till att uppfylla Trafikverkets och Västlänkens mål avseende personsäkerhet för den driftsatta anläggningen.

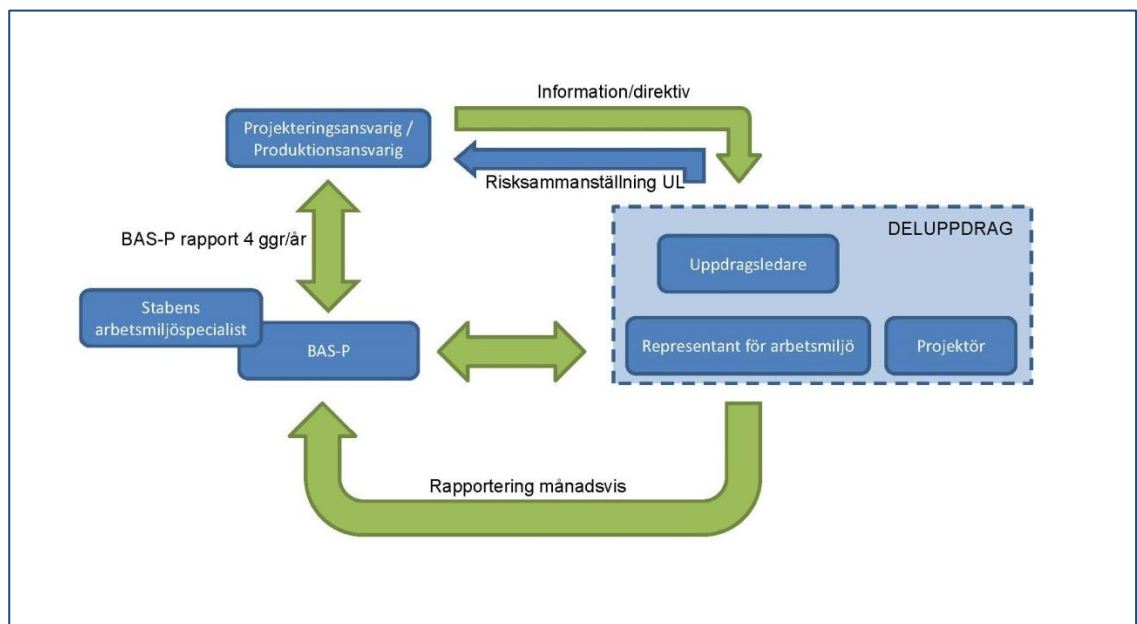
Verifiering av att Västlänkens mål för personsäkerheten uppfylls sker systematiskt genom att riskanalyser genomförs och underhålls samt att nya analyser genomförs vid behov. Kompletterande säkerhetshöjande åtgärder införs i form av anläggningstekniska krav och förutsättningar om riskanalyserna indikerar behov av detta. I en plan för riskanalyser i Västlänken redovisas vilka riskanalyser som genomförs för att verifiera att målen uppfylls avseende personsäkerheten i driftskedet, dels för resande och tågpersonal, dels för tredje man. Utförda analyser beskrivs i kapitel 4.

¹ Efter ombyggnaden kommer järnvägsspåren att korsa varandra i olika nivåer för att höja kapaciteten och öka framkomligheten och driftsäkerheten.



Figur 2.1 Struktur för Västlänkens risk och säkerhetsdokument - driftskede

Dialog och samråd med berörda intressenter och myndigheter är en viktig del i utredningsarbetet. Detta har därför skett regelbundet i en särskild grupp benämnd "Samordningsgrupp Säkerhet" med representanter från Länsstyrelsen, Räddningstjänsten StorGöteborg, Göteborgs Stad, Transportstyrelsen, Västtrafik, Polismyndigheten, Arbetsmiljöverket, Trafikverket/ Samhälle och Projekt Västlänken. Även MSB (Myndigheten för Samhällsskydd och Beredskap) och Boverket har inbjudits att delta i gruppen. Vidare diskuterades säkerhetsfrågor, alternativa lösningar och utformningar frekvent med Räddningstjänsten i en "Arbetsgrupp säkerhet".



Figur 2.2 Struktur för Västlänkens risk- och säkerhetsarbete - byggskede

2.2 Avgränsning

Säkerhetskonceptet 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.

Säkerhetsarbetet under järnvägsplane- och systemhandlingsarbetet utgår ifrån ett antal övergripande preliminära projekteringsförutsättningar.

- Inga godståg ska trafikera Västlänken
- Tunneln utformad som dubbelspårstunnel.
- Stationer utformas med en plattformsbredd som möjliggör installation av PFA (plattformsavskiljande dörrar) i ett inre läge².
- Järnvägstunnel och stationer projekteras under antagande att det inte föreligger någon hotbild avseende sabotage eller terrorhändelse.

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 till exempel elkraftförsörjningen slås ut först kommer Västlänken att stängas under kontrollerade former. Vidare baseras säkerhetskonceptet på följande antagna förutsättningar:

- Dieseldrivna persontåg kommer inte att trafikera Västlänken
- Stationer utförs utan plattformsavskiljande partier (PFA).
- Anordningar för fjärrstyrd arbetsplatsjordning kommer att installeras.

Att hantera 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.

Byggskedets säkerhetskoncept beskriver risker och åtgärder och redovisar ansvarsförhållanden under bygg- och installationstiden för Västlänkens delar under jord, vilket är både tunnlar och stationer. De riskhändelser som behandlas kan ge upphov till personskador på arbetare och på tredje man samt skador på miljö och egendom. De händelser som kan leda till dessa konsekvenser är huvudsakligen av akut karaktär som ras, brand, översvämning och trafikolyckor. Syftet är att fastlägga de

² Här avses en placering en bit in på plattformen, parallellt med plattformskanten, som gör det möjligt att trafikera stationerna med olika tågtyper där dörrarna är placerade på olika inbördes avstånd.

förutsättningar som ska gälla för dimensionering av åtgärder för att eliminera, förebygga eller begränsa risker av akut karaktär. Dokumentet förtecknar översiktligt ett antal åtgärder, som i senare skede ska detaljprojekteras. Exempel på åtgärder för att minska riskerna under byggskedet beskrivs i kapitel 6.3.

Med olycksrisker avses händelser som kan ge stora konsekvenser för resenärer, tredje man, omgivningen och de som arbetar i anläggningen. Händelser eller risker i driftskedet som enbart är av arbetsmiljökaraktär, eller som har en liten eller måttlig påverkan omfattas inte av beskrivningen i denna rapport. Risker med avseende på översvämning, ras och skred hanteras inte heller i denna rapport.

3 Bedömningsgrunder

Transportpolitiska hänsynsmål uttrycker tydligt att ”transportsystemets utformning, funktion och användning ska anpassas till att ingen ska dödas eller skadas allvarligt”. Formuleringen hittas även i Trafikverkets säkerhetspolicy. Detta innebär att nollvisionen inte är avgränsad till att bara omfatta trafikolyckor i vanlig mening utan även innefattar suicid. Ett fokusområde är här åtgärder mot personpåkörning på järnväg.

Skillnaderna mellan projekten Olskroken planskildhet (anläggning ovan mark) och Västlänken (tunnel och stationer under mark) påverkar arbetet med mål och ambitionsnivåer inför verifiering av säkerheten. Trafikverkets ambitionsnivå för personsäkerhet i järnvägstunnlar presenteras i BVH 585.30 Trafikverkets tunnelsäkerhetshandbok som: ”Järnvägstrafik per kilometer i tunnlar ska vara lika säker som järnvägstrafik per kilometer på markspår, exklusive plankorsningar”. En vidareutveckling till Västlänkens mål och ambitionsnivå för personsäkerhet presenteras nedan i kapitel 3.1

De mål och ambitionsnivåer som tagits fram för Västlänken har även tillämpats i relevanta delar för Olskroken planskildet, detta innefattar till exempel riskanalys tredje man.

3.1 Västlänkens mål och ambitionsnivå - personsäkerhet

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 definierades i järnvägsutredningen utifrån tre olika perspektiv,

- (a) ”Interaktion” = hur fungerar Västlänken som transportlänk i regionen?
- (b) ”Inifrån och ut” = hur påverkar Västlänken sin omgivning?
- (c) ”Utifrån och in” = 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 driftsatt anläggning. Dessa ligger till grund för säkerhetstekniska krav på som formulerats i projektets kravdatabas. Resultatbeskrivningar och resultatmål ligger även till grund för arbetet med verifiering av personsäkerheten, vilket sker genom riskanalyser och säkerhetsvärdering. Tillämpningen av resultatmålen medför konsekvenser för den organisation som i framtiden ska förvalta anläggningen, detta beskrivs övergripande i säkerhetskonceptet.

Resultatbeskrivningar för personsäkerheten i Västlänken - driftsatt anläggning

Strategiska mål	Resultatbeskrivningar
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 människa 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.

3.2 Olyckor i Olskroken planskildhet och Västlänken

Järnvägen är ett jämförelsevis säkert transportsystem. Risken att skadas eller dödas i samband med järnvägsolyckor är betydligt mindre än i vägtrafiken. Det inträffar mycket få olyckor på järnvägarna. Den vanligaste olyckstypen är påkörning av människor som av olika anledningar befinner sig på spåret och olyckor vid plankorsningar. I projektens säkerhetsarbete har en olyckskatalog upprättats vilken innehåller tänkbara olyckssituationer som är dimensionerande för personsäkerheten:

- Brand
- Ursparning
- Kollision
- Farligt gods-olyckor³
- Elolyckor
- Sabotage/Terrorism
- Naturolyckor

³ Farligt gods kommer inte att transporteras i Västlänken. Farligt gods transporteras på angränsande spår utanför Västlänkens tunnelmynningar i Olskroken och Almedal.

- Personolyckor
- Övrigt

Ytterligare beskrivning av risker och olyckstyper återfinns i kapitel 5.2.

3.3 Myndighetskrav

Lagar och förordningar samt olika myndigheters föreskrifter reglerar personsäkerheten i infrastruktur, anläggningar och byggnader. Dessa påverkar på olika sätt utformningen av Olskroken planskildhet och Västlänken.

För Olskroken planskildhet och Västlänken gäller ett antal lagar och förordningar, varav de huvudsakliga är Järnvägslagen, Plan och bygglagen och Miljöbalken.

Järnvägslagen (2004:519) ställer krav att ”järnvägsinfrastruktur, järnvägsfordon och annan materiel i järnvägssystem ska vara av sådan beskaffenhet att skador till följd av verksamhet som bedrivs i systemet förebyggs”. I begreppet ”järnvägssystem” ingår såväl infrastruktur som drift och förvaltning. Kapitel 2 i Järnvägslagen ställer övergripande säkerhetskrav på järnvägssystem.

I Plan- och Bygglagen (1987:10 rev 2010:900) anges de allmänna intressen som ska beaktas vid planläggning och lokalisering av bebyggelse. Bland annat ska utformningen göras med hänsyn till behovet av skydd mot brand, trafikolyckor och andra olyckor.

Miljöbalken (1998:808) säger att hänsyn ska tas vid bedrivande av verksamhet och att åtgärder ska vidtas med hänsyn till olycksrisker och skydd mot påverkan på människors hälsa.

Övrig lagar och styrande dokument för personsäkerheten i Västlänken är:

Plan- och byggförordningen (2011:338), där 8 § specificerar att en anläggning ska vara utformad så att:

- Byggnadsverkets bärförmåga vid brand kan antas bestå under en bestämd tid,
- utveckling och spridning av brand och rök inom byggnadsverket begränsas,
- spridning av brand till närliggande byggnadsverk begränsas,
- personer som befinner sig i byggnadsverket vid brand kan lämna det eller räddas på annat sätt, och
- hänsyn har tagits till räddnings-manskapets säkerhet vid brand.

Boverkets byggregler, BBR, BFS 1993:57 med ändringar till och med BFS 2011:26 (BBR 19) gäller endast för byggnader det vill säga inte för tunnlar utan enbart för stationer. Anger krav på åtgärder till skydd mot uppkomst och spridning av brand vid bygg-, rivnings- eller markarbetsplatser och krav på utrymning; dimensionering av utrymningsväg och väg till utrymningsväg samt utrymning på stationer.

Boverkets allmänna råd om analytisk dimensionering av byggnaders brandskydd, BFS 2011:27 (BBRAD). Dimensionering av utrymning från stationer bland annat scenarioanalys för dimensionerande bränder för utrymning.

Transportstyrelsens föreskrifter om tekniska specifikationer för driftskompatibilitet vad gäller säkerhet i järnvägstunnlar (TSFS 2011:107).

TSD Säkerhet i järnvägstunnlar 2008/163/EG anger krav på järnvägstunnlar.

TSD Tillgänglighet för funktionshindrade 2008/164/EG anger kraven för fordonen och krav på infrastrukturen på stationerna, till exempel :

- Plattformshöjden och plattformskantens läge
- Hinderfria gångvägar
- Gångvägsmarkering
- Dörrar och ingångar
- Golvytor
- Talad information
- Ramper, rulltrappor, hissar, rullband

TSD Infrastruktur för konventionell trafik 2011/275/EU anger krav avseende:

- Största tryckvariationen i tunnlar
- Motståndsförmåga hos nya konstruktioner som är placerade över eller i anslutning till spår
- Sidvindseffekter
- Skydd mot elolyckor

Arbetsmiljölagen (1977:1160) och arbetsmiljöförordningen (1977:1166) med tillhörande föreskrifter. I lagen finns regler om skyldigheter för arbetsgivare och andra skyddsansvariga om att förebygga ohälsa och olycksfall i arbetet.

4§ Beträffande skyddsåtgärder ska vidtagas mot skada genom fall, ras, brand, explosion, elektrisk ström eller liknande.

Lag (2003:778) om skydd mot olyckor och Förordning om skydd mot olyckor (2003:789) med tillhörande föreskrifter och allmänna råd bland annat SRVFS 2003:10 Statens räddningsverks föreskrifter om skriftlig redogörelse för brandskyddet och SRVFS 2004:3 Statens räddningsverks allmänna råd och kommentarer om systematiskt brandskyddsarbete. Lagen anger att ägare eller nyttjanderättshavare i skälig omfattning ska hålla utrustning för släckning av brand och för livräddning vid brand eller annan olycka.

Trafikverkets föreskrifter styrande för personsäkerheten i Västlänken är bland annat:

TRVK tunnel 11 (TRV publ nr 2011:087), och TRVR tunnel 11 (TRV publ nr 2011:088), Trafikverkets tekniska krav respektive tekniska råd tunnel. Trafikverkets byggregler för tunnlar presenterar krav på bland annat:

- Dimensionerande brand för bärande konstruktioner vid spårområde.
- Dimensionerande personantal.
- Brandventilation.
- Utrymningssäkerhet.

BVS 1585.45, Banverkets krav på järnvägstunnlar med avseende på personsäkerhet, tydliggör krav på spårtunnlar avseende säkerhetsinstallationer, utrymningsäkerhet och säkerhetsvärdering.

I BVH 585.30 Trafikverkets tunnelsäkerhetshandbok anges att en säkerhetsvärdering ska utföras, samt en normalstandard/minimistandard för tunnelns utformning.

Viktiga tilläggsstandarder berör

- avstånd mellan utrymningsvägar,
- gångbanor och handföljare i spårtunneln,
- detektorer för tjuvbroms och hjulfel,
- markeringar och skyltning,
- utrymningsdörrar,
- brand- och brandgasspridning,
- säker plats,
- branddetektorer samt belysning.

3.4 Utveckling av mål och kravställande i projekten

Som grund för det fortsatta arbetet med Västlänkens personsäkerhet har resultatmål formulerats utifrån de övergripande strategiska målen och resultatbeskrivningarna. Dessa ska också innefatta uppfyllande av myndighetskraven. Resultatmålen används under järnvägsplane- och systemhandlingskedet i säkerhetsarbetet avseende den driftsatta anläggningen. Dessa ligger till grund både för de säkerhetstekniska kraven på Västlänken, samt i arbetet med att verifiera Västlänkens mål för personsäkerheten.

Mål och kravställande för personsäkerheten i 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 tunnlar.
- 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 krav för prevention av suicid.
- Funktionshindrades behov av väntutrymnen vid självutrymning och räddning beaktas i såväl stationernas som tunnlarnas utrymningsvägar.

Mål avseende verifiering av personsäkerheten i Olskroken planskildhet och Västlänken – driftsatt anläggning:

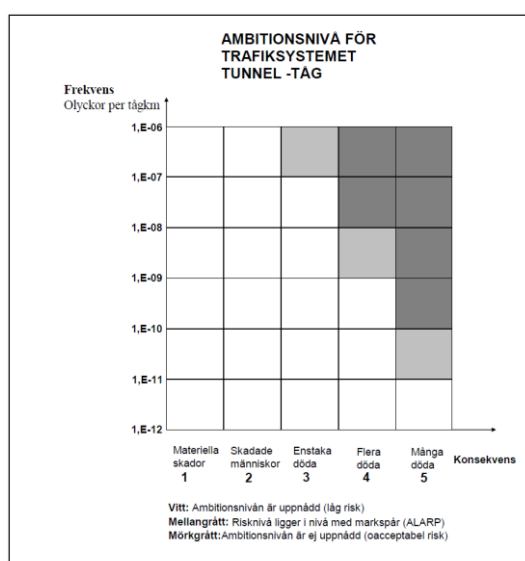
- Riskanalys utförs, olycksrisker redovisas liksom åtgärder för att begränsa de risker som projekten innebär för resenärer och omgivningen i ett driftskede.
- Säkerheten i tunnlarna ska verifieras med en säkerhetsvärdering enligt TRVR11 C.2.3 med tillämpning av BHV 585.30 (utgåva 1, 1997).
- Utrymningssäkerheten på stationer vid brand ska verifieras med brand- och utrymningsberäkningar enligt tillämpliga delar av BBRAD.
- Samhällsrisk för stationer och tunnlar sammantaget ska värderas. Samhällsriskerna 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.

3.5 Värderingskriterier

De mål för personsäkerheten i Västlänken som beskrivs tidigare i kapitel 3 verifieras genom ett antal beräkningar och riskanalyser. Påverkan på resenärer, personal och tredje man beskrivs genom samhällsrisk och individrisk. För att avgöra om beräknade risknivåer i Olskroken planskildhet och Västlänken är acceptabla eller inte jämförs de mot angivna acceptanskriterier. Vilken risknivå som kan betraktas som acceptabel är inte entydigt specificerat eller uttryckt i någon idag gällande lagstiftning. Vid bedömning av säkerhetsnivåer används värderingskriterier enligt nedan.

Samhällsrisk i tunnlarna – Trafikverkets ambitionsnivå

För tunnlarna i Västlänken genomförs en fördjupad säkerhetsvärdering enligt Trafikverkets handbok Personsäkerhet i järnvägstunnlar, BVH 585.30. Den fördjupade säkerhetsvärderingen innefattar en konsekvensmodell som gör det möjligt att jämföra risknivån i tunnlarna med Trafikverkets ambitionsnivå uttryckt i en riskmatris, se Figur 3.1.



Figur 3.1 - Trafikverkets ambitionsnivå uttryckt i en riskmatris.

För att ge stöd vid bedömning av konsekvenserna i K3-K5 vid olika scenario görs en tolkning av intervallerna gjorts enligt följande:

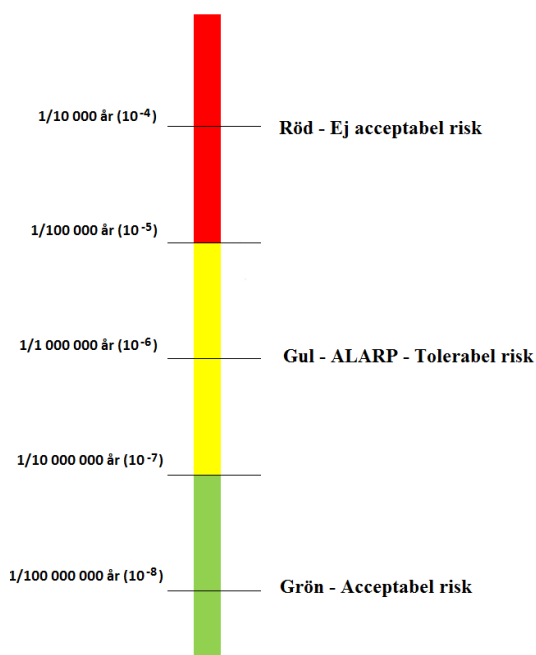
- K3: Enstaka döda, intervallet antas omfatta 1-3 döda.
- K4: Flera döda, intervallet antas omfatta fler än 3 upp till 30 döda.
- K5: Många döda, intervallet antas omfatta fler än 30 döda.

Individrisk

I publikationen Värdering av risk ges förslag på acceptanskriterier⁴ för individrisk som vi använder för värdering av vilka risker som är acceptabla för tredje man i omgivning kring Västlänkens och Olskroken Planskildhet, se figur 3.2:

Acceptanskriterier individrisk tredje man

- Övre gräns för tolerabel risk: 10^{-5} per år
- Övre gräns för område där risker kan anses små: 10^{-7} per år



Figur 3.2. Visualisering av individrisk

Riskenivåer för anställda kan i regel vara cirka en faktor 10 högre än vad som anges för tredje man eftersom anställda aktivt utnyttjar riskkällan. Även resenärer kan också

⁴ Värdering av risk. Räddningsverket (bl.a. i samarbete med DNV), 1997.

Acceptanskriterierna anges i form av en övre och en undre gräns. Risker över den övre gränsen anses som oacceptabla och ska åtgärdas medan risker under den nedre gränsen bedöms som acceptabla. Området mellan kriterierna benämns ALARP (As Low As Reasonably Practicable). I detta område ska man sträva efter att med rimliga medel sänka riskerna, vilket innebär att kostnaderna för åtgärderna ska vara rimliga i förhållande till den riskreducerande effekt som erhålls.

anses acceptera en högre risknivå jämfört med allmänheten av samma anledning. De riskkriterier som används för resenärer och personal är:

Acceptanskriterier individrisk resenärer och personal

- Övre gräns för tolerabel risk: 10^{-4} per år
- Övre gräns för område där risker kan anses små: 10^{-6} per år

Samhällsrisk tredje man

Riskanalyserna omfattar även en kvalitativ bedömning av riskmättet samhällsrisk. I Värdering av risk ges förslag på acceptanskriterier för samhällsrisk. I 1996 års fördjupade översiktsplan för sektorn farligt gods i Göteborg⁵ redovisas acceptanskriterier (aversionskurvor) för samhällsrisk som uttrycker målsättningen för förnyelseområden utformade enligt den föreslagna fysiska ramen. Aversionskurvorna har även omsatts till konkreta siffror, dels för Göteborg som helhet och dels för större samlade förnyelseområden intill transportleder, och redovisas för arbetsplatser respektive bostäder. I tabell 3.1 redovisas dessa föreslagna acceptanskriterierna avseende 10 respektive 100 omkomna. (För Värdering av risk redovisas kriterierna som intervall utifrån den övre och undre gränsen motsvarande den som redovisas för individrisk, vilket innebär att övre gräns för tolerabel risk respektive övre gräns för områden där risker kan anses vara små).

Tabell 3.11 – Acceptanskriterier för samhällsrisk enligt Värdering av risk /1/ och FÖP Göteborg /2/.

Antal omkomna	Värdering av risk	FÖP Göteborg 1996		
		Göteborg som helhet	Större samlade förnyelseområden intill transportleder	
	1 km väg-/järnvägssträcka		Arbetsplatser	Bostäder
10 omkomna	$10^{-7} - 10^{-5}$ per år	$10^{-4} - 10^{-3}$ per år	$4,3 \times 10^{-5} - 4,3 \times 10^{-4}$ per år	$7,1 \times 10^{-6} - 7,1 \times 10^{-5}$ per år
100 omkomna	$10^{-8} - 10^{-6}$ per år	$10^{-6} - 10^{-5}$ per år	$4,3 \times 10^{-7} - 4,3 \times 10^{-6}$ per år	$7,1 \times 10^{-8} - 7,1 \times 10^{-7}$ per år

⁵ Översiktsplan för Göteborg fördjupad för sektorn transporter av farligt gods, Stadsbyggnadskontoret i Göteborg, 1996

4 Beräkningar och analyser

I detta kapitel beskrivs vilka beräkningar och analyser som genomförts under järnvägsplane- och systemhanslingsskedet och vilka händelser som varit utgångspunkt för dessa.

4.1 Brand och utrymningsberäkningar

Brand- och utrymningsberäkningar genomförs för olika brandscenarier i Västlänkens dubbelspårstunnelar. Syftet med beräkningarna är att värdera konsekvenserna för de utrymmande och bedöma om utrymning kan genomföras innan kritiska förhållanden uppnås.

För att bestämma om kritiska förhållanden uppstår analyseras vilken toxisk dos (FID-värden) och temperaturpåverkan som de utrymmande utsätts för. Dessutom studeras siktförhållandena under utrymningen, vilket påverkar gånghastigheten och tiden för utrymningen.

Beräkningsresultaten ligger dels till grund för bedömning av huruvida ”självutrymning är möjlig i de flesta fallen” dels till grund för konsekvensbedömningarna som görs i den totala säkerhetsvärderingen för tunnelarna.

Brand- och utrymningsberäkningar genomförs för stationerna för att verifiera att säker utrymning kan ske från plattform i händelse av brand för antagna stationslayouter. Detta är en iterativ process som dels utgör underlag för kravställandet till exempel avseende utrymningsvägar (antal och bredder på rulltrappor och trappor) och dels utgör en del av verifieringen av personsäkerheten i Västlänken.

Förutsättningar för säker utrymning bedöms finnas om utrymning kan ske utan att utrymmande utsätts för kritiska förhållanden på plattform för dimensionerande brandscenarier samtidigt som kötider inom exponerade delar hålls på en acceptabel nivå.

Nivån för utrymningssäkerheten betraktas genom ett stort antal brandscenarier för tre fall, två generella fall och ett specialfall, för brand i tåg. I det första generella fallet kan tåget köra ut ur tunneln, stoppa vid station eller stoppa i tunneln, innan man låter resenärerna utrymma. I det andra generella fallet skapar branden kritiska förhållanden i tunnelmiljön. I specialfallet värderas endast stopp med tåg i tunneln och där bränder blir större än > 1 MW.

4.2 Riskanalyser

Övergripande riskanalys för Olskroken planskildhet och Västlänken

Olskroken planskildhet och Västlänken ger upphov till såväl interna som externa risker som behöver hanteras, och projekten påverkas även av omkringliggande riskkällor som ligger utanför projektens fysiska avgränsning. Olika typer av risker identifieras som exponerar resande, tågpersonal och tredje man i driftskedet i olika utsträckning. De olika risktyperna kräver olika typer av hantering.

Risker för resenärer och tågpersonal styrs av Trafikverkets ambitionsnivå och regelverk för hantering av säkerhet i tunnelar, samtidigt som nationell lagstiftning och

EU-regler ska uppfyllas. Risker för tredje man regleras genom andra myndigheters beslut och påverkan och kan kräva särskild uppmärksamhet i den vidare projekteringen.

Som underlag för den övergripande riskanalysen används övriga riskanalyser och värderingar som genomförs i projektet.

Den övergripande riskanalysen innefattar:

- Hur olycksrisker inom projekten påverkar personrisken inom projektområdena.
- Hur olycksrisker inom projekten påverkar personrisken utanför projektområdena.
- Hur olycksrisker utanför projekten påverkar personrisken inom projektområdena.

I rapporten jämförs personrisken i Västlänkens tunnlar och stationer med Citytunneln i Malmö och Citybanan i Stockholm. Västlänkens mål uppfylls om personsäkerheten är lika hög som, eller högre än dessa jämförbara infrastrukturer.

Riskanalys för stationer

Ambitionen/Kravet avseende stationerna är att uppfylla Boverkets bygg- och konstruktionsregler och verifiering av brandkraven uppfylls genom att följa den analytiska dimensioneringen i BBRAD. Detta säkerhetställer en hög säkerhet på stationerna. Eftersom stationerna är en del av Västlänken genomförs en riskanalys där alla tre stationer ingår.

Risker som värderas är personrisker för resenärer och personal i driftskedet.

Riskanalysen omfattar systembeskrivning, olyckskatalog, analys och värdering av de risker som Västlänken ger upphov till på stationerna. Riskbedömningen görs i en grovriskanalys. Risknivån på stationerna jämförs med Trafikverkets ambitionsnivå uttryckt i en riskmatris. Värderingskriterierna presenteras i kapitel 3.5. De risker som här bedöms ge ett signifikant bidrag till den totala risknivån i Västlänkens tunnlar och stationer analyseras sedan vidare i en detaljanalys. Behov av säkerhetshöjande åtgärder värderas, åtgärder kan vara underlag till säkerhetskoncept och förslag på utformning eller placering av olika objekt och system.

Riskerna på stationerna utgör ett riskbidrag till den övergripande riskanalysen av hela Västlänken. Värdering av personrisken i Västlänkens tunnlar och stationer görs i den övergripande riskanalysen (se ovan).

Säkerhetsvärdering för tunnlar

För tunnelarna i Västlänken genomförs en fördjupad säkerhetsvärdering enligt Trafikverkets handbok Personsäkerhet i järnvägstunnlar, BVH 585.30.

Den fördjupade säkerhetsvärderingen innefattar en konsekvensmodell som gör det möjligt att jämföra risknivån i tunnelarna med Trafikverkets ambitionsnivå uttryckt i en riskmatris. Värderingskriterierna presenteras i kapitel 3.5.

I säkerhetsvärderingen av Västlänkens tunnlar jämförs risknivån mot Trafikverkets acceptanskriterier för resenärer och tågpersonal i driftskedet, och en verifiering av möjligheter till självutrymning vid brand i ett tåg som stannar i tunneln utförs.

Omgivningsrisker (tredje man)

Risker från Olskroken planskildhet och Västlänken som kan påverka personer i omgivningen (tredje man) identifieras och värderas. Olyckor i Västlänkens och Olskroken Planskildhets anläggningar som kan drabba tredje man är främst tågurspårningar, bränder samt olyckor med farligt gods.

Bränder inne i tunneln/stationer skulle eventuellt kunna medföra att brandgaserna sprider sig till intilliggande byggnader eller gångstråk men brandgaser bedöms inte utgöra risk för allvarlig personskada på tredje man.

Vid värdering av omgivningsrisker används föreslagna riskkriterier framtagna av MSB och DNV⁶ som jämförelse.

Personolyckor på spår

Risken att personer omkommer på spårområdet i samband med tågpassage analyseras liksom åtgärder att minska denna risk. Orsaken till att personer omkommer i spårområdet är obehörigt spårinträngande, suicid eller olyckshändelse som gör att någon person kommer ut på spåret. Västlänkens stationer, tunnlar och markspår tillsammans med Olskroken planskildhet betraktas var för sig, men som delar av helheten. Personer i farozonen kan vara resande, tågpersonal eller tredje man. Suicid räknas till personolyckor på spår och utgör den dominerande anledningen till att människor omkommer inom järnvägstransportsystemet.

Risk för personpåkörningar hanteras i ökad omfattning i projekt Västlänkens riskanalyser jämfört med tidigare järnvägstunnelprojekt. Fokus har ökat på suicid i värderingen av risk i de senaste stora projekten inom Trafikverket och ska numera hanteras. I regeringens nollvision för antalet omkomna inom transportsystemet omfattas även personpåkörningar på järnvägen. Några specifika eller föreslagna acceptanskriterier finns inte, säkerhetsåtgärder mot personpåkörningar och suicid verifieras i samråd med Trafikverket.

Risikanalys anslutningar Olskroken och Almedal

Farligt gods kommer inte att transporteras i Västlänken. Vid anslutningar i Olskroken och Almedal kommer Västlänken att förläggas som markspår som angränsar till andra järnvägsspår och vägar där farligt gods transporteras. Spår i Olskroken Planskildhet innefattar både person- och godstransporter inklusive farligt gods.

En grovriskanalys genomförs i syfte att översiktligt identifiera och värdera risker för farligt godsolycka som kan innebära konsekvenser för resenärer och tågpersonal i Västlänken. Ett utsläpp av farligt gods kan uppstå som följd av en urspårning/avåkning eller kollision.

Risikanalys för tredje man i Olskroken och Almedal genomförs med anledning av flyttning av spår och nyanläggning av spår inom projekten Västlänken och Olskroken planskildhet. Analyserna behandlar den riskbild som spårflyttningar och nya spår i samband med projekt Västlänken och Olskroken planskildet i första hand innebär för personer i byggnader lokaliserade i järnvägens närhet. Riskanalyserna beaktar järnvägstrafiken i området med persontåg, godståg och farligt godstransporter. Analys av individrisk utförs för personer i fastigheter som ligger närmare än 30 meter från

⁶ Värdering av risk. Räddningsverket (bl.a. i samarbete med DNV) 1997

spåren i syfte att säkerställa vilka skyddsåtgärder som behövs för fastigheter närmast järnvägen. I analysen värderas beräknade individrisker mot föreslagna acceptanskriterier enligt beskrivning i kapitel 3.5. Analyserna innefattar även en uppskattning av hur aktuella förändringar påverkar samhällsrisknivån i jämförelse med befintliga förhållanden före spårflytt.

5 Förutsättningar och konsekvenser driftskede

5.1 Säkerhetskoncept

Västlänkens säkerhetskoncept avseende driftskedet 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.

Utrymningskoncept

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 ur tåget, god belysning, inga el- eller påkörningsrisker och effektiva utgångar.
- Kontroll av incidenter sker bäst vid station.
- Insats av räddningstjänst och övrig personal underlättas.
- Möjlighet till god brandgaskontroll finns.

Sannolikheten är stor för 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 tunnarna.

Motiven för detta är främst:

- 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 urspärning kan ge brand som följdolycka.

De grundläggande funktionskraven avseende utrymning är:

- Utrymning ska kunna ske från brinnande tåg på station med god marginal innan kritiska förhållanden uppstår.
- Evakuering ska kunna ske från brinnande tåg i tunnlar i de allra flesta fallen utan skador på utrymmande.
- Självutrymning, utan assistans från räddningstjänsten, ska kunna ske.

Utrymning av station

Resenärer 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 plattformsplanet. Till stöd för detta finns bland annat system för detektering av branden, system för larmning och utrymningsmeddelanden samt system för brandgaskontroll.

Utrymning från tåg i tunnel

En eventuell evakuering i tunnel beordras av tågtrafikledningen eller tunnelns ledningscentral efter det att tunneln säkrats genom att tågtrafiken stoppats.

Tågets ombordpersonal meddelar passagerarna via tågets högtalare och ger instruktioner hur evakuering ska ske. Evakuering sker längs tunneln på belysta, hårdgjorda gångytor med handföljare som finns på båda sidor av tunneln tills man når en utgång via tunnelmynningar, via stationer eller via särskilt anordnade evakueringsvägar till säker plats i servicetunnel eller serviceschakt.

Räddningstjänstens insatser

Larm med angivande av typ av händelse, tågets och brandens position ges till räddningstjänsten. Via stationer, tunnelmynningar, servicetunnel eller serviceschakt når räddningstjänsten lämpliga angreppspunkter.

De grundläggande funktionskraven för insats i Västlänken är följande:

- Räddningstjänsten ska på station ges möjlighet att vid brand i en tågagn rädda och hjälpa utrymmande personer samt begränsa skador på miljö och egendom.
- Utformning och installationer på station ska medge att släckning av en brand i modernt persontåg ska kunna ske.
- Räddningstjänsten ska i tunnlar ges möjlighet att utföra genomsökning och räddning, samt släcka en brand i tåg innan den har utvecklats till full storlek.
- Utformning och installationer i tunnlar ska underlätta genomsökning och räddning i tunnel vid brand, samt stödja släckning av brand i tåg innan den har utvecklats till full storlek.

5.2 Olyckor som beaktas

Ett arbete har genomförts för att identifiera och beskriva de risker och olyckstyper som ska beaktas vid framtagande av anläggningstekniska krav och förutsättningar. En olyckskatalog har upprättats som innehåller tänkbara olyckssituationer i Olskroken planskildhet och Västlänken som är dimensionerande för personsäkerheten. De olika olyckshändelserna kan leda till skador och dödsfall på resenärer, tågpersonal och tredje man. Sannolikheter och konsekvenser har utretts och redovisas i riskanalyser och säkerhetsvärdering.

Olyckstyp

Brand	• Station – under mark / ovan mark • Persontåg - på station / i tunnel • Installationer eller föremål i tunnel • Anslutningar till systemet • Infrastruktur – tunnel / station • Motorvagnståg / lokdraget tåg • Kabel • Skräp • I angränsande verksamhet
Farligt gods-olyckor	• Utsläpp/ läckage vid transport av farligt gods på angränsande spår.
Urspårning	• Tåg
Kollision	• Persontåg lätt föremål - arbetsfordon • Persontåg tungt föremål – tåg / konstruktion • Arbetsfordon – konstruktion
Elolyckor	• Elolyckor • Tekniskt fel
Sabotage/Terrorism	• Bombhot • IT-sabotage • Skadegörelse • Terrorism
Naturolyckor	• Konstruktionskollaps - bortschaktad eller bortspolad fyllning • Vatteninträngning - översvämning/ högvatten ändrad grundvattennivå • Ras och skred - betongtunnel / bergtunnel / tunneldrömmingar / ändrad grundvattennivå • Extremt väder • Jordskalv • Klimatförändringar
Personolyckor	• Personpåkörning • Fall • Person klämd / fastnar • Arbetsplatsolyckor • Personolyckor vid brott – överfall / rån obehörigt beträdande av spår • Suicid
Övrigt	• Vatteninträngning - brott på huvudvattenledningar, fjärrvärmeledningar • Konstruktionskollaps

Brand

Brand kan uppstå både på stationerna, i tunnlarna och i anslutning till dessa. Orsaker kan vara elfel, tjuvbroms eller motorbrand. Sabotage och anlagd brand räknas också som en orsak till brand i anläggningen.

Dimensionerande förutsättningar:

- Dimensionerande brand för verifiering av utrymningssäkerheten är ansatt till brand i tåg 25 MW med brandförlopp enligt NFPA Medium Fire.
- Dimensionerande brand för räddningstjänstens insats i spårtunnel är ansatt till brand i tåg 6 MW.
- Dimensionerande brand för insats i servicetunnel är brand i personbil.

Farligt gods

Farligt gods kommer inte att transporteras i Västlänken. Utsläpp/ läckage av farligt gods kan uppstå i samband olycka med farligt gods på angränsande spår till Västlänken utanför tunnel. Olycka med farligt gods kan innebära konsekvenser för tredje man i omgivningen och för resenärer i Västlänkens tåg på markspår i Olskroken och Almedal. Händelser med utsläpp av farliga ämnen skulle även kunna vara relaterade till sabotage/terrorhändelser (se nedan). Kemikalieolyckor till exempel läckage/olyckor med brandfarlig vara kan förekomma i samband med drift och underhållsarbeten.

Projekt Olskroken, planskildhet kommer att innefatta farligt gods transporter på nya och befintliga godsspår.

Urspårning

Urspårning kan uppstå på grund av sabotage, ban- och signalfel, fordonsfel eller felaktigt handhavande.

Kollision

Kollision mellan tåg, arbetsfordon och/eller konstruktion delas upp i kollision med lätt eller tungt föremål. Gränsen mellan lätt och tungt föremål går vid vikten av en personbil. Kollision kan också inträffa om ett arbetsfordon befinner sig för nära eller på spåren när ett tåg passerar. Även lös inredning eller andra föremål på spåren leder också till en kollision.

Personolyckor

Personolyckor antas ha sin grund i att personer vistas för nära spåren, fastnar/kläms/faller på spår eller i station. Det kan också orsakas av brott som till exempel stenkastning, rån, överfall, rökning och fylleri eller obehörigt beträdande av spår. Suicid räknas till personolyckor.

Sabotage

Enligt Västlänkens övergripande preliminära projekteringsförutsättningar ska järnvägstunnel och stationer projekteras under antagande att det inte föreligger någon hotbild avseende sabotage eller terrorhändelse. Projektet är i ett tidigt skede och kommer efter idrifttagning år 2026 att vara i funktion kanske i hundra år. Med det

tidsperspektivet kan inte en förändrad hotbild uteslutas. Det bedöms därför vara rimligt att viss hänsyn ändå tas i projekteringen till en eventuell förändrad hotbild under Västlänkens livslängd. Belastningar på konstruktioner tas bäst omhand genom robust utformning vilket ska beaktas vid projekteringen. Andra typer av hot och sabotage kan troligtvis tas omhand i senare skede när de identifierats. Detta avser händelser där åtgärder för att försvåra uppkomst och minska konsekvenser som inte är systemstyrande utan möjligheter finns att hantera dessa i kommande skeden.

Naturolyckor

Frågor avseende översvämning, klimatfaktorer och höjt normalvattenstånd hanteras i underlagsrapport *Klimatförändringar och översvämningssäkring*.

5.3 Åtgärder för säkerheten i Olskroken planskildhet och Västlänken

Säkerhetskonceptet beskriver krav, strategier och skyddsåtgärder för säkerhet mot olyckor i driftskedet. Syftet är att förebygga och reducera konsekvenserna av oönskade händelser. Att hantera en händelse ställer krav på att ansvarsfördelningen är tydlig, att organisationen är intrimmad och att tekniken är väl dimensionerad och utprovad. I säkerhetskonceptet anges krav och förutsättningar på åtgärder för hantering för olika typer av oönskade händelser.

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

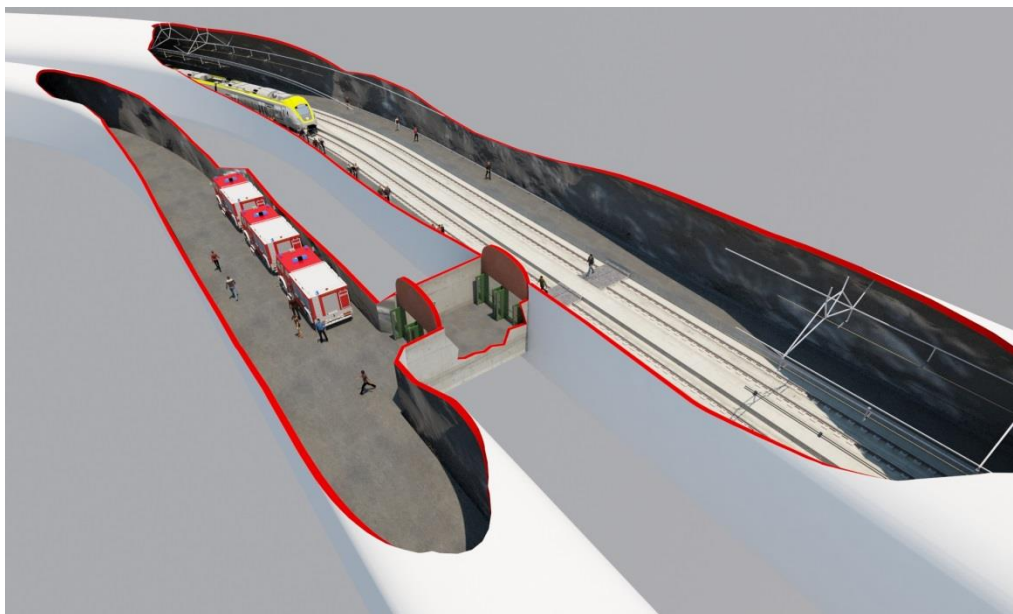
Planerade skyddsåtgärder i innefattar bland annat följande:



Figur 5.1 Illustration av utrymningsvägar och några säkerhetsåtgärder i spårtunnel.

Säkerhetsåtgärder tunnel

- Gångbanor för utrymning längs tunnelsidor
- Nödbelysning
- Utrymningsvägar till säker plats i servicetunnel⁷ eller serviceschakt⁸ med inbördes avstånd om ca 300 m (medelvärde).
- Vägledande markering och skyltning av utrymningsvägar
- Radiokommunikationssystem och mobiltelefoni
- Brandgaskontrollsystem
- System för övervakning av spårtunnel, servicetunnel och serviceschakt
- Angreppsvägar för Räddningstjänsten
- Vattensläcksystem
- Nödbromsblockering av persontågen



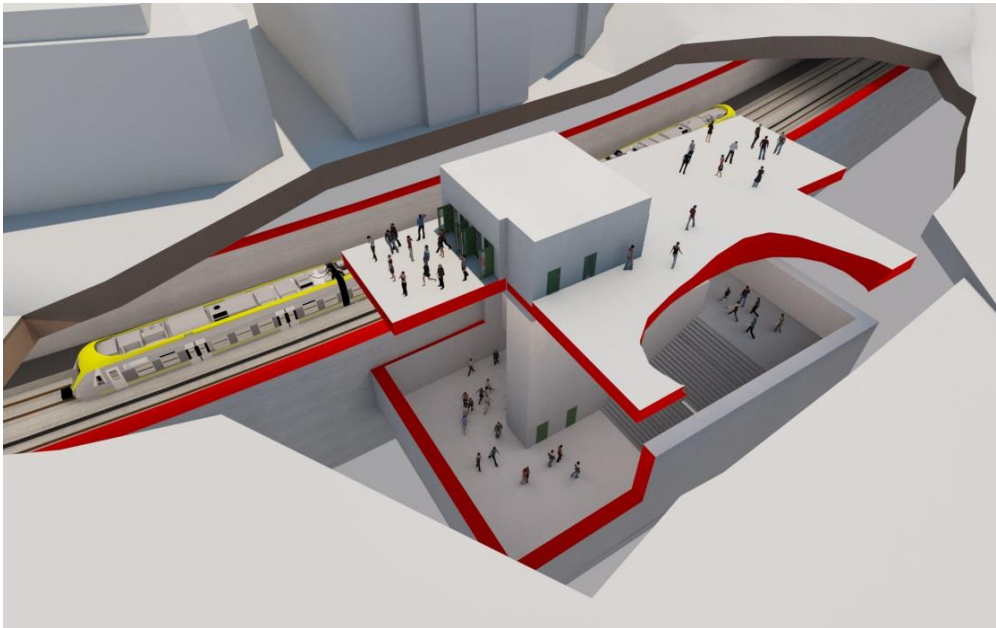
Figur 5.2 Illustration av servicetunnel - spårtunnel.

⁷ Med servicetunnel avses en körbar tunnel som uppfyller krav på funktioner för underhåll av järnvägsinstallationer, tillträde till spårtunnel, utrymning från spårtunnel samt räddningstjänstens insatser.

⁸ Serviceschakt - vertikalt schakt utformat med trappor och hissar som uppfyller krav på funktioner för underhåll av järnvägsinstallationer, tillträde till spårtunnel, utrymning från spårtunnel samt räddningstjänstens insatser.

Säkerhetsåtgärder servicetunnel

- Utgör säker plats
- 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 5.3 Skiss, förslag utformning av serviceschakt.

Säkerhetsåtgärder serviceschakt

- Utgör säker plats
- Hiss och trappor för utrymning
- Utrymme för väntan på transport i hiss
- Hiss för transport av tung räddningsmateriel
- Nödbelysning
- Radiokommunikationssystem och mobiltelefoni
- System för övervakning
- Angreppsväg för Räddningstjänsten
- Brandposter vid samtliga angreppsvägar
- Tilluft för övertryckssättning av utrymnings- och angreppsvägar



Figur 5.4 Illustration av några säkerhetsåtgärder stationsplattform

Säkerhetsåtgärder stationer

- Krav på kapacitet i utrymningsvägar
- Utrymningsväg från plattform utgör säker plats
- Krav på utrymningsplatser för rullstolar
- Belysning och nödbelysning
- Högtalarsystem och informationsskyltar för utrymningslarm
- Radiokommunikationssystem och mobiltelefoni
- Branddetektering
- Bradgaskkontrollsystem
- System för övervakning av stationerna
- Angreppsvägar för Räddningstjänsten
- Brandposter

Säkerhetsåtgärder markanläggningar

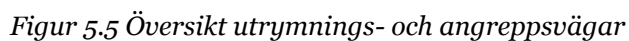
- Stängsling av markspår.
- Installation av skyddsräler och räcken på spårbroar.
- Västlänken utförs med planskilda korsningar.

Åtgärder införs även i syfte att skydda tredje man i spårens närhet i Olskroken och i Almedal eftersom spåren flyttas närmare befintliga byggnader. Omfattningen av säkerhetsåtgärderna bestäms av riskanalyser. Se vidare kapitel 5.5. Skyddsmur införs längs spåren invid byggnader som ligger närmare än 9 meter i Olskroken och 12 meter från spåret i Almedal. Skyddsmur skyddar mot direkt påkörning och hindrar brandfarlig vätska att rinna mot byggnader vid läckage. För byggnader som ligger närmare än 25 meter från spårmittpunkt införs brandskyddsåtgärder.

Tabell 5.1. Åtgärdsbehov mot urspårning och brand på berörda fastigheter.

Fastighet	Bedömd längd på skyddsmur 2 m hög ovan RÖK Lastupptagande mur som urspårningsskydd	Brandskydd behövs av fasad alternativt brandskydd längs spåret pga avstånd < 25 m från spår
Olskroken 35:	-	Ja
Olskroken 35:	50 m	Ja
Olskroken 35:14	200 m	Ja
Skår 40:5	150 m	Ja
Skår 57:5	-	Ja
Skår 57:13	-	Ja
Kallebäck 2:3	100 m	Ja
Kallebäck 2:5	-	Ja

Larm med angivande av tågets och brandens position ges till räddningstjänsten. Via stationer, tunnelmynningar, servicetunnel och serviceschakt når räddningstjänsten lämpliga angreppspunkter. Räddningstjänsten kan vid insats genom servicetunnel köra sina fordon fram till sluss/ tvärförbindelse till spårtunneln. Vid insats genom serviceschakt parkerar Räddningstjänsten sina fordon på markytan i anslutning till serviceschaktet för att därefter ta hiss ner till sluss/ tvärförbindelse i spårtunnelnivå, se figur 5.5.



Utrymning och insats i stationer

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

Resenärer 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 kan snabbt sätta sig i säkerhet genom att utrymningsvägarna är avskilda redan på plattformsplanet. Till stöd för detta finns bland annat system för detektering av branden, system för larmning och utrymningsmeddelanden samt system för brandgaskontroll.

Räddningstjänsten ankommer till stationen efter max 10 minuter efter larm. Via separat angreppsväg eller via ordinarie uppgångar når räddningstjänsten lämpliga angreppspunkter. Insats görs vid utrymnings/ angreppsväg i plattformsplanet där särskilda anordningar som exempelvis släckvatten finns för räddningstjänsten.

5.4 Resenärernas säkerhet

Utrymningssäkerhet

Vid brand i tåg är huvudstrategin i Västlänkens säkerhetskoncept att det brinnande tåget ska köras till närmaste station eller ut ur tunnelsystemet för att sedan utrymmas. Utrymning ska normalt ske på station och endast i undantagsfall i tunnel. På station sker utrymningen i god miljö med normal urstigning, god belysning och via effektiva utgångar som är de uppgångar som normalt används av resenärerna.

Sannolikheten är stor för att tåg kan föras till station så att utrymning kan genomföras där. Det kan dock inte uteslutas att ett brinnande tåg stannar i tunneln.

Utrymning från tåg i tunneln sker längs de belysta gångbanorna fram till närmaste nödutgång och vidare genom en sluss till säker plats i servicetunnel eller serviceschakt. I servicetunnel kan resenärerna själva gå vidare upp till markytan. De resenärer som av olika skäl inte själva orkar gå vidare kan stanna i servicetunneln (de befinner sig då på säker plats) och vänta på assistans för vidare transport ut till det fria. I serviceschakt finns trappor och hiss som resenärerna kan använda för att själva ta sig upp till markytan. Innanför slussen finns i serviceschakten ett utrymme där man på säker plats kan invänta assistans för vidare transport ut.

Den beräknade sannolikheten för stopp i tunneln vid brand i tåg är 1 gång per drygt 180 år. I 85 % av fallen är branden mindre än 1 MW och i 15 % är branden större än 1 MW.

En bedömning av ett stort antal scenarior visar att självutrymning är möjlig vid brand i fordon och stopp i tunneln vid ca 98 % av fallen.

En bedömning görs även för de speciella fall då branden utvecklas större än 1 MW och skapar kritiska förhållanden i tunnelmiljön (15 % av alla fall med brand i tåg). Den beräknade sannolikheten för stopp i tunneln vid tågbrand, större än 1 MW är 1 gång per ca 1200 år. Självutrymning vid stopp i tunneln bedöms vara möjlig i ca 85 % av dessa specialfall. De återstående 15 procenten utgörs av scenarior med svårare

förutsättningar där självutrymning fortfarande är möjlig för många men inte för alla i tåget.

Värderingen av utrymningen vid en brand i ett persontåg som stoppar i Västlänkens tunnlar visar att det är möjligt att utrymma säkert i de flesta fallen. Den samlade bedömningen är därför att utrymningssäkerheten i Västlänken är mycket god och att kravet i plan- och byggförordningen (2011:338) 3 kap 8§ punkt 4 uppfylls.

**En samlad bedömning är att
utrymningssäkerheten i Västlänken är mycket god**

Personsäkerhet i Västlänken

En övergripande riskanalys har tagits fram för Västlänken som sammanfattar övriga specifika riskanalyser för driftskedet avseende resande, tågpersonal och tredje man. I analysen redovisas en samlad bedömning av personsäkerheten i Västlänken avseende utrymningssäkerhet (se bedömning ovan), samhällsrisk och individrisk. Nivåer på bedömd samhällsrisk och individrisk i Västlänken jämförs med värderingskriterier enligt kapitel 3.5. En samlad bedömning av personsäkerheten i Västlänken, med införda säkerhetsåtgärder enligt kapitel 5.3, visar att bedömd samhällsrisk och individrisk är på en acceptabel nivå

En jämförelse görs även av Västlänkens samhällsrisknivå med jämförbara infrastrukturer i Sverige; Citytunneln i Malmö och Citybanan i Stockholm och Trafikverkets ambitionsnivå. Det finns många likheter mellan dessa anläggningar. Men det finns också viktiga skillnader, bland annat avseende förutsättningar och hur tidigare analyser genomförts, som måste beaktas vid en jämförande samlad bedömning. Vid jämförelsen studeras respektive anläggnings säkerhetskoncept och säkerhetsinstallationer tillsammans med analyser av utrymningssäkerhet, samhällsrisk och individrisk.

**En samlad bedömning är att
personsäkerheten i Västlänken är lika hög
som i jämförbara infrastrukturer.**

Personsäkerhet på stationer

En riskanalys som behandlar risker för resenärer och personal på Västlänkens stationer, Station Centralen, Station Haga och Station Korsvägen, har tagits fram. Resultatet redovisas som samhällsrisk för resande och tågpersonal, se figur 5.6 nedan (se även kapitel 3.4 för förklaring av konsekvensklasser). Av de risker som resenärer och tågpersonal utsätts för när de vistas på någon av Västlänkens stationer är det endast risk för personpåkörning (inklusive suicid) som ger ett signifikant bidrag till den totala risknivån. Denna risk analyseras separat (se vidare avsnitt personolyckor på spår nedan).

Frekvens						
1 gång per 1 – 10 år			4			
1 gång per 10 – 100 år						
1 gång per 100 – 1 000 år			5			
1 gång per 1 000 – 10 000 år			2, 6	1		
1 gång per 10 000 – 100 000 år						
1 gång per 100 000 – 1 000 000 år						3, 8
	Materiella skador K1	Skadade människor K2	Enstaka döda K3	Flera döda K4	Många döda K5	Konsekvens

Risker på stationer

1. Brand i tåg
2. Urspårning och kollision
3. Utsläpp av giftiga eller hälsovådliga ämnen
4. Personpåkörning (inklusive suicid)
5. Fallskador/ klämskador
6. Elolyckor
7. Vatteninträngning/ översvämning
8. Explosion

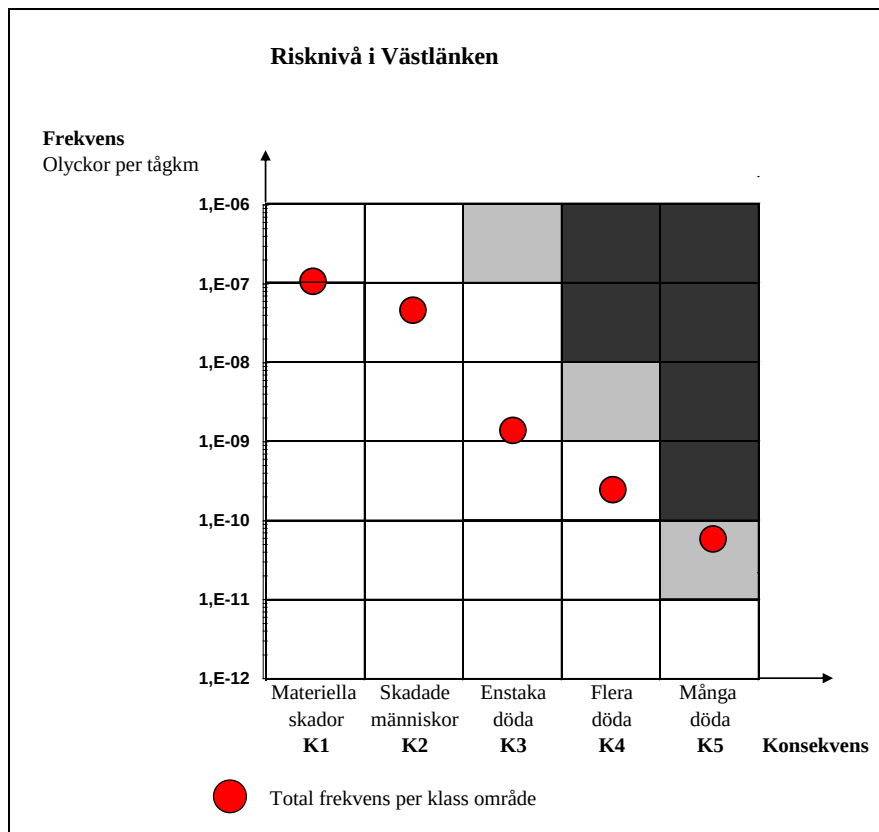
Figur 5.6 Resultat grovriskbedömning personrisker på Västlänkens stationer

Utrymningen från stationer dimensioneras enligt BBRAD, BFS 2011:27 vilket säkerställer en hög säkerhet på stationerna.

Med genomförda säkerhetsåtgärder och planerat säkerhetskoncept bedöms samhällsrisk och individrisk på stationerna vara på en acceptabel nivå.

Personsäkerhet i tunnlarna

För tunnlarna i Västlänken genomförs en fördjupad säkerhetsvärdering enligt Trafikverkets handbok Personsäkerhet i järnvägstunnelar, BVH 585.30. Resultatet visas i figur 5.7 nedan där samhällsrisk för resande och tågpersonal redovisas som en total frekvens antal olyckor per tågkilometer per konsekvensklass (se även kapitel 3.4 för förklaring av konsekvensklasser).



Figur 5.7 Västlänkens risknivå jämfört med BVH 585.30 acceptansnivå

- Samhällsrisk för resande och tågpersonal.
- **Vitt:** Ambitionsnivå är uppnådd. Säkerställ nivån genom kontinuerlig uppföljning av förändringar, incidenter och säkerhetsåtgärder.
- **ALARP - Mellangrätt:** Risknivån ligger i nivå med markspår. Värdera säkerhetshöjande åtgärder mot ytterligare förbättrad säkerhet.
- **Mörkgrått:** Ambitionsnivån är ej uppnådd. Omvärdera koncept och säkerhetshöjande åtgärder.

Sammantaget bedöms samhällsriskerna för tågpersonal och resande i Västlänken, med genomförda säkerhetsåtgärder och planerat säkerhetskoncept, vara på en acceptabel nivå i jämförelse med Trafikverket ambitionsnivå. Samhällsriskerna ligger i mellangrätt område för konsekvens 5. Därför har ett arbete gjorts för att identifiera ytterligare säkerhetsåtgärder på tunnelinfrastrukturen som bedöms vara kostnadsnyttiga och som samtidigt skulle kunna ge en signifikant sänkning av risknivån. Några sådana ytterligare säkerhetsåtgärder har inte kunnat identifieras.

Personolyckor på spår

Personpåkörningar beror oftast på obehörigt spårinträdande eller suicid. Under perioden 2006-2010 utgjordes nästan 90 % av antalet döda och skadade inom svensk järnvägstrafik av personpåkörningar. I regeringens nollvision för antalet omkomna inom transportsystemet omfattas även personpåkörningar på järnvägen. Trafikverket

har tagit beslut att minska antalet omkomna i järnvägstrafiken med 50 % till 2020 med utgångspunkt i referensåret 2010. I statistiken över antalet omkomna ska även suicid inräknas.

En utredning har genomförts för att analysera risken för personpåkörningar i Västlänkens tunnlar, stationer och anslutningar/ markspår. Med ett ökat antal resande ökar risknivån för personpåkörningar i och med införandet av Västlänken. Järnvägen är dock ett jämförelsevis säkert transportsystem. Det inträffar mycket få olyckor på järnvägarna, se avsnitt 3.2.

Personpåkörningar kan i Västlänken antingen inträffa i spår vid plattform, på järnvägsbro, i tunnel eller vid markspår. Störst riskbidrag är kopplat till stationer och vid markspår. Den ökade risknivån hanteras genom införandet av säkerhetshöjande åtgärder på stationer och vid markspår. Valet av möjliga och lämpliga åtgärder i Olskroken planskildhet och Västlänken har gjorts i samråd med Trafikverket. Exempel på åtgärder är tillträdesskydd och övervakning. Med genomförda säkerhetåtgärder bedöms risken hamna på en acceptabel nivå.

Farligt gods

Farligt gods kommer inte att transporteras i Västlänken. Transporter av farligt gods kommer att ske i Olskroken planskildhet och på angränsande spår i Almedal. En grovriskanalys har genomförts för att identifiera och värdera risker för farligt godsolycka på angränsande järnvägsspår och vägar som kan innebära konsekvenser för resenärer och tågpersonal i Västlänken.

Riskerna för Västlänken avseende farligt gods transporter på angränsande spår och vägar är på en låg nivå som bedöms acceptabel.

Se vidare i kapitel 5.5 för beskrivning av genomförd riskanalys för tredje man som även innefattar farligt godstransporter.

5.5 Omgivningens säkerhet

Riskanalyser har genomförts för att identifiera och värdera personrisker för tredje man, som orsakas av Västlänkens trafikering samt persontrafik och godstrafik i Olskroken och Almedal under driftskedet.

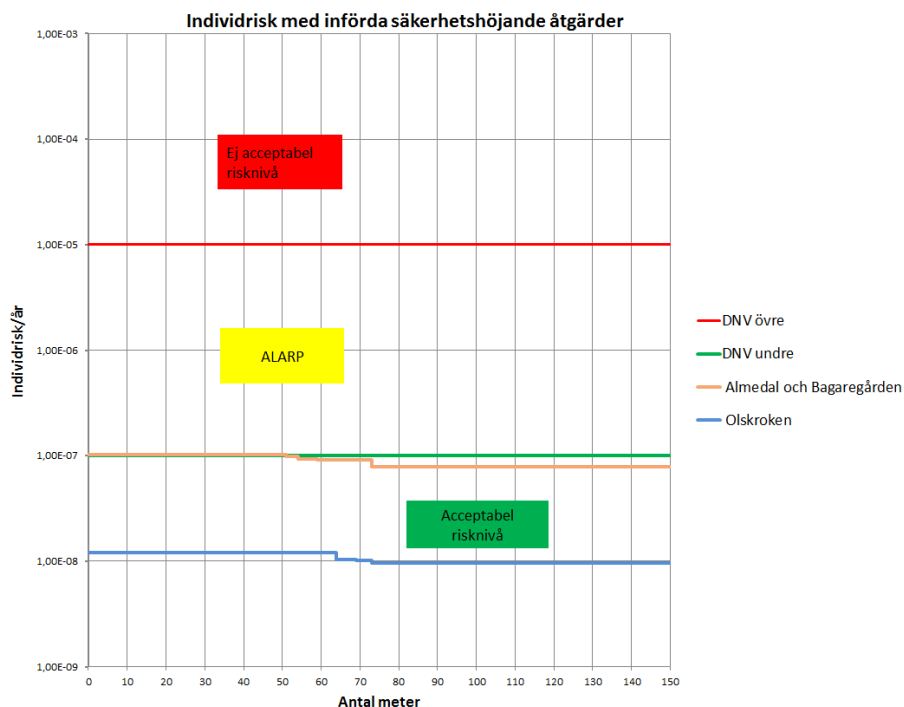
Riskanalyser för tredje man har gjorts för Olskroken planskildhet och Almedal med beaktande av all trafik inklusive godståg och farligt godstransporter. Riskerna omfattar såväl urspårning med risk för påkörning av tredje man i spårens närhet som farligt godsolycka samt brand i tåg. Individriskanalys har utförts för personer i fastigheter som ligger närmare än 30 meter från spåren i syfte att säkerställa vilka skyddsåtgärder som behövs för fastigheter närmast järnvägen (se kapitel 5.3).

Utifrån genomförda riskanalyser konstateras att spårflytten innebär en ökning av risknivån inom kringliggande bebyggelse utmed den aktuella sträckan. Detta avser befintlig bebyggelse som hamnar inom 30 meter från spåren. Det minskade avståndet till kringliggande bebyggelse innebär att konsekvenserna av huvudsakligen olycksriskerna urspårning, tågbrand samt olycka med brandfarliga vätskor kan öka i jämförelse med befintliga förhållanden. Spårflytten bedöms däremot innebära en begränsad påverkan på riskbidraget från olycksrisker förknippade med övriga farligt godsklasser.

Individrisk och samhällsrisk på avstånd över 30 meter från spåren bedöms inte påverkas av förändringar på grund av Västlänken och Olskroken Planskildhet.

Spårflytten medför att risknivån i järnvägens närhet blir så hög att säkerhetshöjande åtgärder behöver vidtas. Genom åtgärder i form av skyddsmurar och förbättrat brandskydd för fastigheter intill spåren kan risknivån reduceras i kringliggande områden så att den motsvarar befintliga förhållanden.

Med införda säkerhetsåtgärder enligt tabellen i kap 5.3 ligger risken för tredje man i Olskroken och Almedal inom området för acceptabla risknivåer, se figur 5.8.



Figur 5.8. Individerisk efter införda åtgärder i Olskroken och Almedal

En samlad bedömning är att Olskroken planskildhet och Västlänkens totala riskbidrag för tredje man är på en låg och acceptabel nivå.

6 Förutsättningar och konsekvenser byggskede

6.1 Säkerhetskoncept

Västlänkens säkerhetskoncept avseende byggskedet beskriver krav, strategier och skyddsåtgärder för säkerhet mot olyckor i byggskedet. Tyngdpunkten ligger på strategier för utrymning och räddningsinsats i samband med olyckor som påverkar de som arbetar i anläggningen, samt tredje man och anläggningens omgivning i stort.

6.2 Olyckor som beaktas

Olycksrisker under byggskedet kan indelas i följande huvudområden:

- Brand- och explosionsrisker
- Deformationer, sättningar och ras
- Trafikolyckor
- Grundvattensänkning och översvämning
- Sabotage, stöld och intrång
- Utsläpp av hälso- och miljöfarliga ämnen

Brand- och explosionsrisker

Brännbart material utgörs i första hand av bränsle/oljor i fordon och arbetsmaskiner, fordonens däck samt elektriska installationer, men kan även utgöras av brännbara tätningmaterial, brandfarliga och explosiva varor samt brännbart avfall som uppkommer under arbetet. Vanligaste orsaken till brand torde vara självantändning i fordon och heta arbeten.

Eftersom Västlänken kommer att byggas i ett redan hårt exploaterat område finns risk för att komma i kontakt med installationer tillhörande andra verksamhets-, fastighets- eller ledningsägare.

Vid arbete i berg finns risk för att odetonerat sprängämne (så kallade dolor) från tidigare arbeten i berget kan påträffas. Dessa dolor kan explodera i samband med tunneldrivning.

Dimensionerande förutsättningar och åtgärder:

Dimensionerande brand under byggskedet är ansatt till 15 MW med tillväxthastighet enligt NFPA "medium fire". Detta motsvara en fullt utvecklad brand i ett tyngre arbetsfordon.

Deformationer, sättningar och ras

Behandlas inte i denna rapport.

Trafikolyckor

Trafikolyckor sker ofta i samband med för höga hastigheter, trånga körvägar och besvärlig väderlek. Drogpåverkade förare kan vara en annan orsak till trafikolyckor.

Arbetsfordon behöver ibland komma ut på allmän väg där hastigheten är högre än vad arbetsfordonet kan köra. Detta kan leda till köer eller kollision om bilar inte uppmärksammar den låga hastigheten eller försöker köra om på väg med mötande trafik.

Om lutningen är stor på anslutande vägar eller i tunnelmynningar kan det vid riklig nederbörd eller isbildning vintertid, bli problem med halka och större risk för olyckor.

Grundvattensänkning och översvämning

Behandlas i andra underlagsrapporter.

Sabotage, stöld, intrång

Obehöriga personer riskerar att skadas exempelvis på grund av avsaknad av skyddsutrustning och okunskap, eller att skada andra i samband med sabotage.

Utsläpp av hälso- och miljöfarliga ämnen

Användning av hälso- och miljöfarliga ämnen under byggskedet ska begränsas så långt möjligt. Om sådana ämnen ändå behöver användas ska särskilda säkerhetsregler gälla.

6.3 Åtgärder för att minska riskerna under byggskedet

I byggprojekt av Västlänkens storlek och komplexitet är det ofrånkomligt att det kan uppstå situationer som kan medföra risker och olägenheter för både de som arbetar på byggarbetsplatserna och för omgivningen. Projekt Västlänken ska skapa förutsättningar för att minimera risker och störningar under byggskedet.

Skadeförebyggande och skadebegränsande åtgärder för byggprojekt av Västlänkens karaktär finns reglerat i bland annat Arbetsmiljölagstiftning och i Lagen om skydd mot olyckor. Åtgärder för att minimera risker under byggskedet sammanfattas nedan.

- Enbart diesel- och eldrivna fordon tillåts trafikera Västlänken under jord.
- Parkeringsplatser under icke arbetstid ska så långt möjligt ske utanför tunnelsystemet. Om parkeringsplatser på grund av utrymmesskäl etableras under jord ska parkeringsområdet förses med förstärkt brandskydd som automatiskt brandlarm, kameraövervakning, handbrandsläckare och alarmeringsmöjligheter. Parkeringsplatserna ska också ha belysning.
- Högsta tillåtna hastighet i tunnelsystemet är 20 km/h. Fordon bör inte parkera närmare varandra än 10 meter i tunnel utanför etablerade parkeringsområden.
- Nycklar ska alltid sitta kvar i fordonet (för att underlätta vid utrymning). AFS 2010:1 om berg- och gruvarbete ska följas, dvs. det ska finnas flyktmasker i det antal som fordonet har sittplatser här kan man välja att "höja ribban", genom att till exempel föreskriva flyktmasker med bättre filter än minimikravet eller till och med så kallade syreavgivande flyktfilter (kan vara ett alternativ på ställen där flyktkammare inte (kan) finn(a)s). Minst en 6 kg brandsläckare klass ABC ska finnas i varje underjordsfordon.
- Mängden brännbart material i tunnlar ska minimeras.
- Om brand uppstår under jord ska det finnas goda möjligheter till utrymning under hela byggskedet.
- All personal som ska utföra arbeten eller vistas inom arbetsområdena ska ges en adekvat utbildning i säkerhet.
- Passagesystem införs för att kunna identifiera var personer befinner sig i anläggningen i händelse av en olycka.

- Goda kommunikations- och alarmeringsmöjligheter ska finnas mellan personer under och ovan jord.
- Arbetsplatserna ska förses med adekvat brandsläcknings- och räddningsutrustning.
- Räddningstjänsten ska ges goda möjligheter för räddningsinsatser på arbetsplatserna.
- Hantering och förvaring av kemikalier ska ske på ett säkert sätt. Fabrikanternas anvisningar ska följas och relevant utbildning ska ges. Förvaring av större mängder kemikalier ska i huvudsak ske i låsta brandsäkra utrymmen ovan jord. Räddningstjänsten ska ges information om var lagringen sker och ska ges åtkomst till dessa utrymmen.

7 Fortsatt arbete

Hög säkerhet i Olskroken planskildhet och Västlänken ska nås genom att säkerhetstänkandet finns med i alla skeden. Viktigt är att helhetsbilden i säkerhetskoncepten förs över till nya aktörer och kommande skeden. En plan för fortsatt säkerhetsarbete ska succesivt uppdateras.

I bygghandlingsskedet kommer en mer detaljerad anpassning att göras avseende de säkerhetskrav som beskrivits både avseende bygg- och driftskede.

Några exempel på vad detta innefattar i form av kommande arbete och samråd:

- Risker i byggskedet och hantering av dessa, krav på organisation, samverkan mellan entreprenörer och berörda aktörer.
- Krav på drift och underhållsorganisation.
- Planering och genomförande av samverkansövningar och scenariospel med berörda intressenter och aktörer inför driftstart.
- Tester och kontroller inför driftstart.
- Beredskaps- och åtgärdsplaner.

Trafikverket är byggherre och kommer att etablera en säkerhetsorganisation med ansvar för samordning av inblandade aktörer i projektet. Säkerhetsorganisationen samarbetar med deltagare från bland annat entreprenörerna, Räddningstjänst, polis, ambulans, sjukvård och Arbetsmiljöverket. Säkerhetsorganisationen kommer att verka övergripande under hela byggskedet för att utbyta erfarenheter från till exempel eventuella olyckor, samt ta vara på goda exempel från byggandet av Olskroken planskildhet och Västlänken.

Innan anläggningen tas i drift kommer säkerhetssystemen för driftskedet att testas med hjälp av bland annat fullskaliga övningar. Detta ska ske i nära samverkan med Trafikledningen som också kommer att ges en relevant utbildning i olyckshantering.

8 Ytterligare material

Denna Underlagsrapport Risk och Säkerhet baseras på ett omfattande säkerhetsarbete som bedrivits inom ramen för Olskroken planskildhet och Västlänkens järnvägsplan/systemhandling. Utförligare beskrivningar, för den som vill fördjupa sig avseende Olskroken planskildhet och Västlänkens risk och säkerhet, finns i projektens systemhandling, vilken bland annat innehåller följande:

Utförlig beskrivning av hur säkerhetsarbetet bedrivs och vilka åtgärder som vidtas för att minska risken för olyckor:

- Säkerhetskoncept byggskede
- Säkerhetskoncept driftskede (finns i Anläggningsbeskrivning Säkerhet)

Beskrivning av projektens säkerhetstekniska utformning, brandskydd och säkerhet i tekniska system och funktioner:

Anläggningsbeskrivning säkerhet

Verifiering av att projektens mål för personsäkerheten uppfylls redovisas genom ett flertal beräkningar och analyser:

- Brand och utrymningsberäkningar
- Västlänken övergripande riskanalys
- Stationsriskanalys för Centralen, Haga och Korsvägen
- Säkerhetsvärdering enligt BVH 585.30 för Västlänkens tunnlar
- Riskanalys tredje man
- Personolyckor på spår
- Översiktlig riskanalys farligt gods – anslutningar Olskroken och Almedal
- Riskanalys farligt gods Olskroken, planskildhet

Underlagsrapporter till Västlänkens MKB

Kulturmiljö

Naturmiljö

Rekreation

Förorenade områden

Dag- och tunnelvatten

Ljud, stömljud och vibrationer

Elektromagnetiska fält

Luftkvalitet

Geologi och hydrogeologi

Klimatförändringar och översvämningssäkring

Risk och säkerhet



TRAFIKVERKET

Trafikverket, Kruthusgatan 17, 405 33 GÖTEBORG.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se