

BILAGA 2 RISK OCH SÄKERHET

Komplettering till järnvägsutredning Ostlänken genom centrala Linköping, sträckan Malmskogen-Glyttinge

Linköpings kommun, Östergötlands län

Februari 2014

UTSTÄLLNINGSHANDLING



Dokumenttitel: Bilaga 2 Risk och säkerhet, Komplettering till järnvägsutredning Ostlänken genom centrala Linköping, sträckan Malmskogen-Glyttinge

Skapat av: Tyréns AB

Dokument-ID: 9615-05-026

Ärendenummer: TRV 2013/73929

Version: 1.0

Publiceringsdatum: Februari 2014

Utgivare: Trafikverket

Kontaktperson: Rita Ekgren, 010-123 86 25

Uppdragsansvarig: Håkan Gunnar, 010-123 50 93

Tryck: Ineko AB

Distributör: Trafikverket, Box 1140, 631 80 Eskilstuna, telefon: 0771-921 921

Medverkande

Utredningen har genomförts i samverkan mellan Trafikverket och Linköpings Kommun

Beställarens organisation

Håkan Gunnar, projekteringsansvarig, Trafikverket.

Rita Ekgren, projektledare, Trafikverket

Riggert Anderson, projektledare, Trafikverket

Kurt Eriksson, Senior Rådgivare, Trafikverket

Anna Forslund, funktionsansvarig teknik och miljö, Trafikverket

Ola Nilsson, kommunikationsansvarig, Trafikverket

Konsultens organisation

Peter Andersson, Tyréns AB

Bo Wahlström, Faveo Projektledning AB

Oskar Jansson, Faveo Projektledning AB

Läsanvisning

Föreliggande dokument är en bilaga som tillhör Komplettering till järnvägsutredning Ostlänken genom centrala Linköping, sträckan Malmskogen-Glyttinge.

Kompletteringen omfattar följande dokument:

- Rapport Komplettering till järnvägsutredning Ostlänken genom centrala Linköping, sträckan Malmskogen-Glyttinge
 - Bilaga 1 Samhällsekonomiska differenskalkyler
 - Bilaga 2 Risk och säkerhet
 - Bilaga 3 Samrådsredogörelse
 - Bilaga 4 Övergripande gestaltningsprogram
 - Bilaga 5 Klimat och energi
- MKB tillhörande rapport Komplettering till järnvägsutredning Ostlänken genom centrala Linköping, sträckan Malmskogen-Glyttinge

Innehåll

1	Inledning	7
1.1	Bakgrund.....	7
1.2	Korridorförslag	8
1.3	Syfte och mål.....	8
1.4	Säkerhetsmål och lagstiftning	9
1.5	Omfattning och avgränsningar	9
1.6	Bedömningsgrunder	10
1.7	Begrepp	14
2	Beskrivning av korridorförslagen	15
2.1	Trafikering	15
2.2	Nollalternativ	15
2.3	Korridor A.....	15
2.4	Korridor B.....	16
2.5	Korridor C	17
2.6	Korridor D.....	19
3	Inventering av risker och skyddsvärda objekt	20
3.1	Risker som ska beaktas enligt miljöbalken.....	20
3.2	Olyckskatalog på järnväg.....	20
3.3	Sannolikhet för olycka på järnväg.....	21
3.4	Särskilda faktorer relaterade till höghastighetståg	22
3.5	Olyckskatalog byggskede.....	22
3.6	Olyckshändelser som kan påverka Ostlänken	23
3.7	Riskobjekt	24
3.8	Rekommenderade vägar för farligt gods	24
3.9	Risker vid flygverksamhet	25
3.10	Skyddsvärda objekt/områden.....	26
4	Tunnelsäkerhet	27
4.1	Allmänt och krav.....	27
4.2	Principer för tunnlar.....	28
4.3	Principer för station	29
5	Riskbedömning	31
5.1	Nollalternativet.....	31
5.2	Gemensamt för korridor A, B, C och D.....	31
5.3	Korridor A.....	33
5.4	Korridor B.....	34

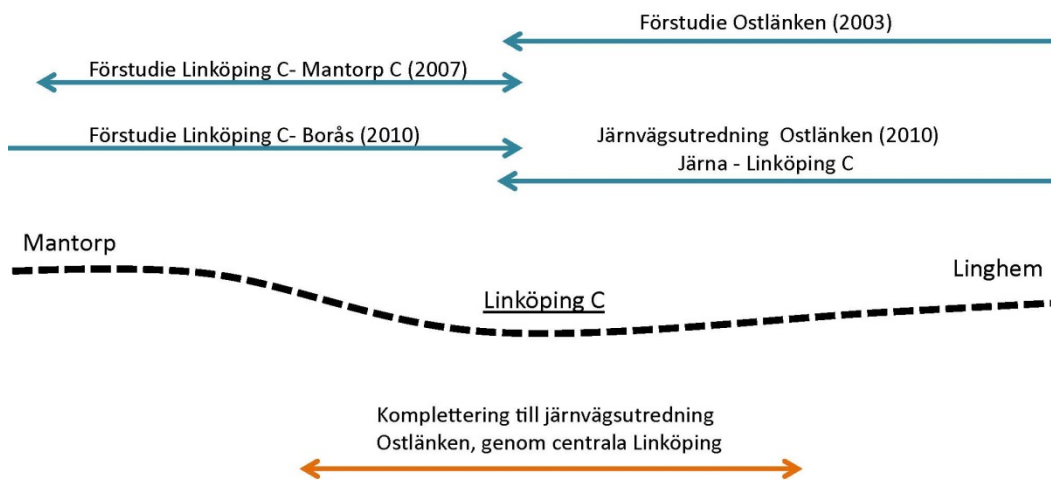
5.5	Korridor C	35
5.6	Korridor D.....	37
5.7	Sammanfattande riskbedömning - driftskede.....	39
5.8	Konsekvensbedömning - driftskede	39
5.9	Sammanfattande riskbedömning - byggskede	40
6	Bedömning miljökonsekvens.....	41
6.1	Driftskede.....	41
6.2	Byggskede	44
7	Slutsatser och åtgärdsförslag.....	47
7.1	Uppfyllande av säkerhetsmål	47
7.2	Åtgärdsförslag och vidare utredningar	48
7.3	Slutsatser	50
Bilaga	51
	Korridor A	52
	Korridor B	54
	Korridor C	56
	Korridor D.....	57

1 Inledning

1.1 Bakgrund

Ostlänken omfattar en ny dubbelspårig höghastighetsjärnväg mellan Järna och Linköping, en sträcka på cirka 15 mil. År 2003 genomfördes förstudie och år 2010 färdigställdes järnvägsutredningen för Ostlänken (JU 2010). I JU 2010 studerades Ostlänkens sträckning fram till Steningeviadukten i Linköping. Utredningen resulterade bland annat i ett beslut om att förlägga Ostlänken ovan mark och på bro över Stångån i Linköping.

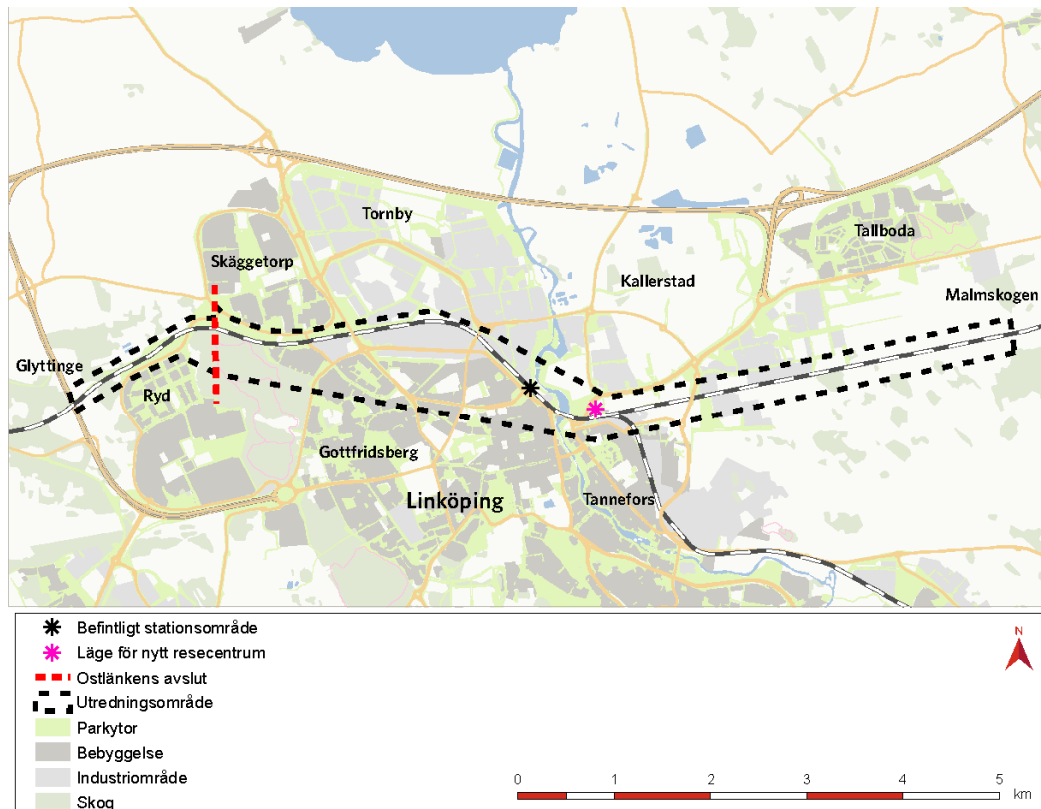
Trafikverket och Linköpings kommun har därefter sett ett behov av att ta ett helhetsgrepp över Ostlänkens sträckning genom hela Linköping och även att utreda möjligheten att förlägga Ostlänken i en tunnel med en ny station under staden. Den övergripande nyttan och funktionen av Ostlänken bedöms inte påverkas av föreliggande komplettering. Den kompletterande utredningen syftar till att utgöra underlag för beslut av vilken korridor som bäst svarar mot projektets mål och med minst negativa konsekvenser för samhället.



Figur 1 Den kompletterande utredningen ska ta ett helhetsgrepp på Ostlänkens passage genom Linköping

1.2 Korridorförslag

I den kompletterande utredningen har fyra korridorer studerats. Inom korridorerna har en rad olika alternativa utformningar/lösningar studerats. Utredningsområdet omfattar en sträcka mellan Malmskogen och Glyttinge, till Malmslättsvägen. Ostlänkens sträckning går dock bara till ett läge väster om Skäggetorp. Detta för att inte föregripa eventuell fortsatt planering och alternativa fortsatta sträckningar för höghastighetsbana/Götalandsbanan väster om Linköping. De studerade korridorerna för Ostlänken påverkar dock Södra stambanan ända fram till Glyttinge, varför utredningsområdet sträcker sig längre västerut än Ostlänkens avslut.



1.3 Syfte och mål

Syftet med denna bilaga är att bedöma utredningsalternativen ur olycksrisksynpunkt med avseende på hälsa, naturmiljö och kulturmiljö/egendom.

Målet är att översiktligt bedöma om riskbilden är acceptabel för korridoralternativen samt vilket behov av ytterligare skyddsåtgärder som kan behövas. Bedömning av olycksriskerna ska ge underlag till den samlade bedömningen i miljökonsekvensbeskrivningen.

Denna bilaga utgör en komplettering av tidigare utförd Järnvägsutredning med bilagor rörande risk och säkerhet.

Som vägledning vid bedömning av risk och säkerhet har Projekt Ostlänken specificerat följande policy:

Ostlänken skall uppfylla höga krav på säkerhet för liv och egendom och aktivt bidra till att det långsiktiga målet för trafiksäkerheten, vid samtliga transportslag, att ingen dödas eller skadas allvarligt till följd av trafikolyckor uppfylls.

1.4 Säkerhetsmål och lagstiftning

Säkerhetsmål

Inom ovanstående policy har ett antal delmål specificerats enligt nedan:

- Det skall vara minst lika säkert för resenärerna med den framtida hastighets- och teknikstandarden som för dagens tågresenärer.
- Självutrymning ur tåg, tunnlar och stationer skall kunna göras vid olycka.
- Funktionshindrade personers behov skall beaktas både vid normala fall och vid olycka.
- Räddningstjänsten skall ges möjlighet att bistå vid utrymning.
- Räddningspersonalens säkerhet vid insats skall även beaktas.
- Säkerhet för tredje man skall vara högre än i dagens situation
- Antal personer under tåg skall vara mindre på Ostlänken än genomsnittet för svenska järnvägsnätet.
- Säkerhet för tredje mans egendom, skall vara högre än i dagens situation.
- Ostlänken skall tillgodose de beredskapskrav som samhället ställer på ett transportsystem.
- Byggnation av Ostlänken skall genomföras utan att dödsfall eller allvarliga skadefall bland personal inom byggorganisationen eller tredje man inträffar

Lagstiftning

För Ostlänkens risk- och säkerhetsarbete 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 skall 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 (2010:900) anges de allmänna intressen som skall beaktas vid planläggning och lokalisering av bebyggelse. Bl.a. skall utformningen göras med hänsyn till behovet av skydd mot brand, trafikolyckor och andra olyckor.

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

1.5 Omfattning och avgränsningar

Denna bilaga omfattar olycksrisker som påverkar hälsa, naturmiljö och kulturmiljö/egendom under drift och byggskedet. Med olycksrisker avses plötsliga händelser med negativa konsekvenser. De tre aspekterna bedöms också i andra delar av miljökonsekvensbeskrivningen, men då avses en kontinuerlig påverkan under normal drift.

I tidigare järnvägsutredning har endast Ostlänken bedömts. För denna kompletterande järnvägsutredning kommer dock Södra stambanan och Ostlänken i princip få en gemensam sträckning varför denna rapport omfattar båda dessa sträckor.

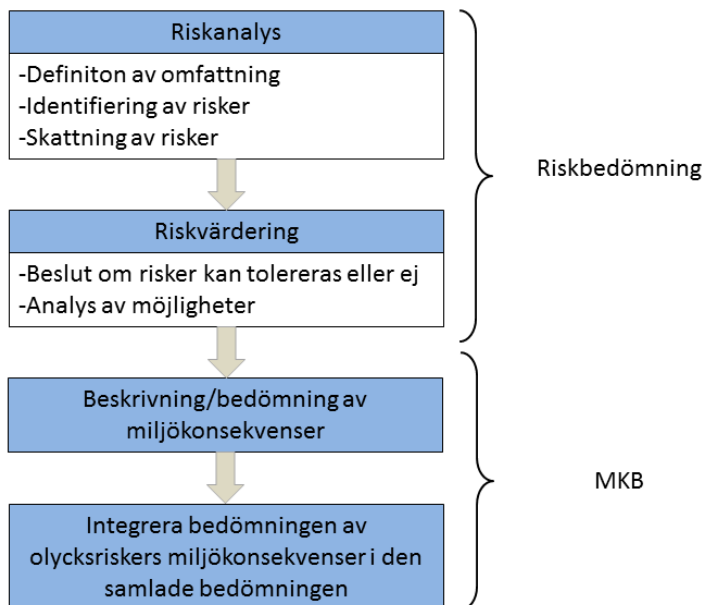
1.6 Bedömningsgrunder

Risk har olika innebörd beroende på sammanhang. I denna riskbedömning används begreppet risk som kombinationen av sannolikheten att en negativ händelse ska inträffa och olyckshändelsens negativa konsekvenser.

I denna rapport värderas risken utifrån två olika perspektiv:

- Den absoluta riskbedömningen utgör en värdering huruvida riskerna kan accepteras utifrån absoluta riskmått. Syftet med denna värdering är att bedöma om utredningsalternativen är möjliga att genomföra utifrån tolerabla risknivåer för hälsa som har tagits fram för Ostlänken.
- Det relativa riskmättet används för att jämföra miljökonsekvensen för utredningsalternativen. Nollalternativet utgör i detta fall en referens vid bedömningen. Miljökonsekvensen beaktas utifrån de tre aspekterna hälsa, naturmiljö och kulturmiljö/egendom. Denna bedömning används som underlag för den samlade bedömningen av miljökonsekvenser som görs i MKB.

Ett vedertaget sätt att betrakta riskbedömning är att utgå från den standard som International Electrotechnical Commission (IEC) tagit fram. Utifrån IEC:s synsätt omfattar riskbedömning två delmoment; riskanalys och riskvärdering. Denna riskbedömning integreras sedan i den samlade bedömningen av miljökonsekvenser, Figur 3.



Figur 3 Definition av riskbedömning enligt IEC, samt beskrivning hur riskbedömningen integreras i miljökonsekvensbeskrivningen.

Riskbedömning

Riskanalys syftar till att identifiera risker/skadehändelser utifrån tillgänglig information. För att kunna göra en skattning av riskerna krävs bedömning av riskernas sannolikhet och konsekvens.

Riskvärderingen baseras på resultatet av riskanalysen och beräknar storleken på respektive risk samt för hälsa även om risken är acceptabel/tolerabel eller ej. Värderingen utgör underlag för hur de analyserade riskerna kan hanteras.

I denna rapport jämförs risker i en grov riskanalys för de olika alternativen. Analysen syftar till att översiktligt identifiera konflikter och göra en tidig bedömning om möjligheten att genomföra projektet, samt behovet av riskreducerande åtgärder.

Värdering för risker som påverkar hälsa görs utifrån Tabell 1 och

Sannolikhet	Klass 5					
	Klass 4					
	Klass 3					
	Klass 2					
	Klass 1					
		Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5
		Konsekvens				

Figur 4 och är en tolkning av tolerabla risknivåer för personsäkerhet som har tagits fram för Ostlänken¹. Justeringar som gjorts i bedömningsgrunden är bl a att personpåkörning nu också inkluderas, vilket i princip medför en fördubblad sannolikhet för en omkommen, samt att hänsyn tas till att den nu aktuella sträckan går helt i stadsmiljö vilket naturligt innebär ett något högre riskbidrag än snittet för Ostlänken.

Vidare så har sannolikheter mindre än 1 gång per 1000 år inte ansetts kunna bedömas kvalitativt mer noggrant dvs de kan ske 1 gång per 1000 år, 10000 år eller 100000 år. I kommande skeden ska en kvalitativ riskanalys visa att Ostlänkens mål uppfylls för dessa mycket sällsynta händelser. Färgmarkeringen för dessa med grön för konsekvens-klass 4 och gul för konsekvens-klass 5 visar var de redovisade riskerna erfarenhetsmässigt bedöms hamna i kommande kvalitativa riskanalys.

En risk som är grön innebär att den bedöms acceptabel och åtgärder inte behöver genomföras. Åtgärder kan ändå genomföras om de kan göras till en låg kostnad, eller om vidare utredning av sällsynta händelser visar att Ostlänkens mål inte nås. Gul risk innebär att kompletterande åtgärder ska värderas och genomföras om kostnaden är rimlig. Röd risk innebär att kompletterande åtgärder måste genomföras för att alternativet ska kunna genomföras

Riskbedömning görs för naturmiljö och kulturmiljö/egendom, men då utan en absolut nivåindelning i acceptabelt/oacceptabelt. Det görs då det idag saknas nationellt vedertagna principer för vad som är acceptabelt/tolerabelt/oacceptabelt.

Riskbedömningen görs ändå i matrisen i Figur 4 men då utan nivåindelning med olika färger. Konsekvensklasser i Tabell 1, för dessa två aspekter, har hämtats från

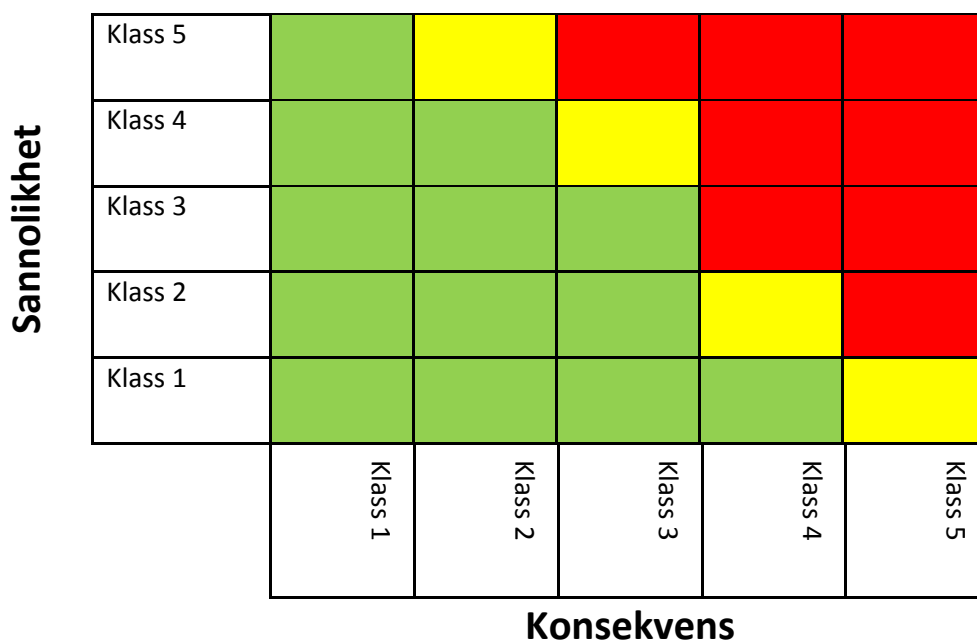
¹ Förslag till tolerabla nivåer för Ostlänken Järna Linköping, gemensam del bilaga 6. SWECO, Banverket dokumentnummer 9601-00-016. 2007-01-15

handböcker utgivna av exempelvis Räddningsverket². Åtgärder bör värderas och risker som har bedömts som höga bör prioriteras i första hand.

² Att skydda och rädda liv, egendom och miljö. Räddningsverket. 1989

Tabell 1 Beskrivning av sannolikhets- och konsekvensklasser

Klass	1	2	3	4	5
Sannolikhet	Mindre än 1 gång per 1000 år	Ca 1 gång per 500 år	Ca 1 gång per 100 år	Ca 1 gång per 10 år	Ca 1 gång per år
Konsekvens Hälsa	Lindrigt skadade människor	Allvarligt skadade människor	Enstaka omkomna	Flera omkomna	Många omkomna
Konsekvens naturmiljö	Mycket enkel sanering, lokal utbredning	Enkel sanering, lokal utbredning	Svår sanering, lokal utbredning	Svår sanering, regional utbredning	Stora irreparabla skador
Konsekvens Egendom/ kulturmiljö	Mycket enkel restaurering, litet konsekvensområde	Enkel restaurering, Litet konsekvensområde	Svår restaurering, litet konsekvensområde	Svår restaurering, stort konsekvensområde	Stora irreparabla skador



Figur 4 Riskmatrix för bedömning av hälsorisker. Röda risker är oacceptabla, gröna risker är acceptabla och gula risker är tolerabla vilket innebär att behov av åtgärder bör utredas vidare.


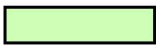



Bedömning miljökonsekvens

Olycksrisker värderas som en miljökonsekvens enligt samma principer som andra miljökonsekvenser, t.ex. buller och luftkvalitet. Vid bedömning av miljökonsekvenser utgör riskbedömningen underlag. Bedömda risker för nollalternativet utgör referenspunkt för en relativ jämförelse av riskerna. Med detta menas att om en olycksrisk i en korridor värderas högre än motsvarande olycksrisk i nollalternativet medför detta en negativ inverkan på miljökonsekvensen för den aktuella korridoren. I bedömningen av miljökonsekvenser vägs samtliga bedömda risker samman för de olika utredningsalternativen och bedöms enligt tabell 2.

Det skyddsvärda som påverkas av en olycka bedöms på den lodräta axeln och den bedömda risken, relativt motsvarande risk i ett nollalternativ, bedöms på den vågräta axeln. Metodiken beskrivs också i avsnitt 4.1 i MKB. Risknivåerna i Figur 4 och miljökonsekvenserna i Tabell 2 utgår från olika skalor och referenspunkter. Det är därför inte möjligt att jämföra färgskalor, men en hög risknivå innebär en hög miljökonsekvens och en låg risknivå ger en låg miljökonsekvens. Texterna i kapitel 6 ger ytterligare information om bedömning av miljökonsekvensen för varje utredningsalternativ.

Tabell 2 Förenklad beskrivning av bedömningsmetodik för miljökonsekvenser

Intressets värde	Ingrepets/störningens omfattning				
	Mycket stor omfattning	Stor omfattning	Måttlig omfattning	Liten omfattning	Omfattningen ger positiva aspekter
Högt	Stora eller mycket stora negativa konsekvenser	Märkbara negativa konsekvenser	Små eller obetydliga negativa konsekvenser	Inga eller försumbara konsekvenser	Positiva konsekvenser - ingen gradering görs
Måttligt	Stora eller mycket stora negativa konsekvenser	Märkbara negativa konsekvenser	Små eller obetydliga negativa konsekvenser	Inga eller försumbara konsekvenser	Positiva konsekvenser - ingen gradering görs
Lågt	Stora eller mycket stora negativa konsekvenser	Märkbara negativa konsekvenser	Små eller obetydliga negativa konsekvenser	Inga eller försumbara konsekvenser	Positiva konsekvenser - ingen gradering görs

 Stora eller mycket stora negativa konsekvenser	 Inga eller försumbara konsekvenser
 Märkbara negativa konsekvenser	 Positiva konsekvenser - ingen gradering görs
 Små eller obetydliga negativa konsekvenser	

1.7 Begrepp

Skyddsvärt objekt

Ett skyddsvärt objekt är ett objekt som är värt att skydda mot olyckshändelser. Exempel är sjukhus, skolor och naturreservat.

Skyddsobjekt

Skyddsobjekt är objekt som omfattas av skyddslagen (SFS 2010:305). Ett skyddsobjekt är ett skyddsvärt objekt. I denna rapport behandlas endast civila skyddsobjekt

Riskobjekt

Riskobjekt är en anläggning som omfattas av 2 kap 4 § LSO (SFS 2003:778). Detta innebär att farliga ämnen hanteras i tillräcklig omfattning. En eventuell olycka kan medföra konsekvenser på järnvägen.

Farlig gods-led

Primär och sekundär transportled utsedd av länsstyrelsen med stöd av 10 kap 1 § tredje stycket och 3 § första stycket 2 c trafikförordningen (1998:1276). Detta innebär att det är leder som är rekommenderade för transport av farligt gods. En eventuell olycka kan medföra konsekvenser på järnvägen.

2 Beskrivning av korridorförslagen

Beskrivning av korridorförslagen och trafikeringen framgår också i avsnitt 2 i MKB.

2.1 Trafikering

Idag passerar totalt drygt 200 tåg per dygn genom Linköping, varav ca 24 är godståg. I nollalternativet ökar trafikeringen till totalt ca 250 tåg per dygn, varav ca 30 är godståg, år 2030. I utredningsförslagen (Korridor A – D) ökar trafikeringen till totalt ca 300 tåg. Ostlänken frigör kapacitet på Södra stambanan vilket gör att godstrafiken antas öka till ca 50 stycken. I nollalternativet går alla 250 tåg på Södra stambanan. I korridorförslagen går ca 50 tåg på Ostlänken och ca 250 tåg på Södra stambanan. Trafikeringen redovisas i Tabell 3.

Tabell 3 Trafikering genom Linköping 2030, med och utan Ostlänken

Trafikering utan Ostlänken 2030 - Nollalternativet	
Tågtyp	Antal passerande tåg/dygn
Persontåg	Ca 220
Godståg	Ca 30
Totalt	Ca 250

Trafikering med Ostlänken 2030	
Tågtyp	Antal passerande tåg/dygn
Persontåg	Ca 250
Godståg	ca 50
Totalt	Ca 300

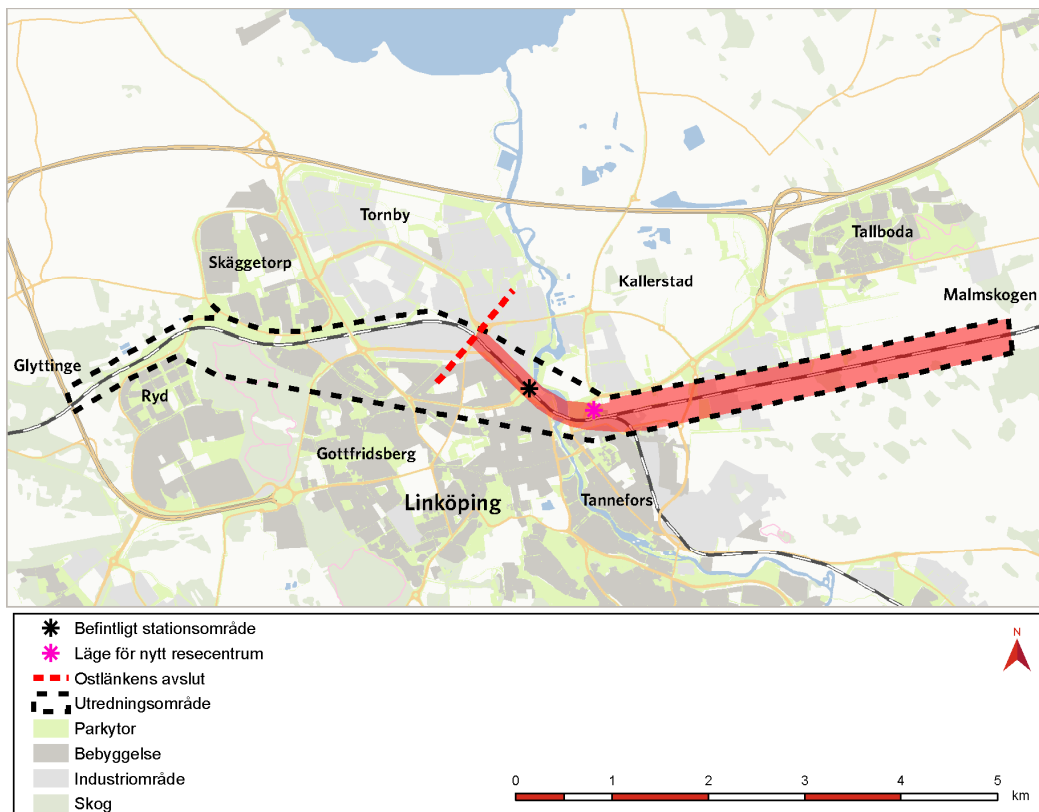
2.2 Nollalternativ

I MKB-sammanhang ska alla utredningsalternativ jämföras mot ett så kallat nollalternativ. Nollalternativet innebär en framtida situation utan att projektet genomförs. I denna kompletterande utredning innebär det en situation år 2030 utan Ostlänken och Götalandsbanan. Övriga åtgärder i Trafikverkets nationella plan för transportsystemet förutsätts dock genomföras. Inom det befintliga stationsområdet medger järnvägens geometri en hastighet på 80 km/h.

2.3 Korridor A

Korridor A utgörs av de sex sista kilometrarna av det valda alternativet från JU 2010. Korridoren följer i princip Södra stambanan fram till Steningeviadukten.

Korridor A innebär att Södra stambanan byggs om med ett nytt upphöjt stationsläge öster om Stångån. Ostlänkens två spår med höghastighetstandard förläggs norr om Södra stambanans spår. Spårområdets bredd vid stationsområdet blir ca 100 meter. Godstågen antas nyttja Södra stambanans spår och därmed passera genom den upphöjda stationen.



Figur 5 Kartbild över Korridor A

Korridoren är ca 6 km lång. Bron över Stångån får en total längd på ca 1,5 km varav ramperna är totalt ca 1 km.

Hastighetstandarden för Ostlänken är planerad till 320 km/h för att klara restidsmålen. I detta alternativ görs ett avsteg från hastighetstandarden eftersom geometrin begränsar högsta tillåtna hastighet till 160 km/h förbi det nya stationsläget och över Stångån. Anslutning av de nya spåren till befintlig järnväg görs öster om Steningeviadukten i höjd med det gamla stationsområdet. Hastigheten på den befintliga banan är begränsad till 80 km/h i kurvan vid Steningeviadukten. Därefter höjs hastigheten västerut till 110 km/h genom resterande del av centrala Linköping.

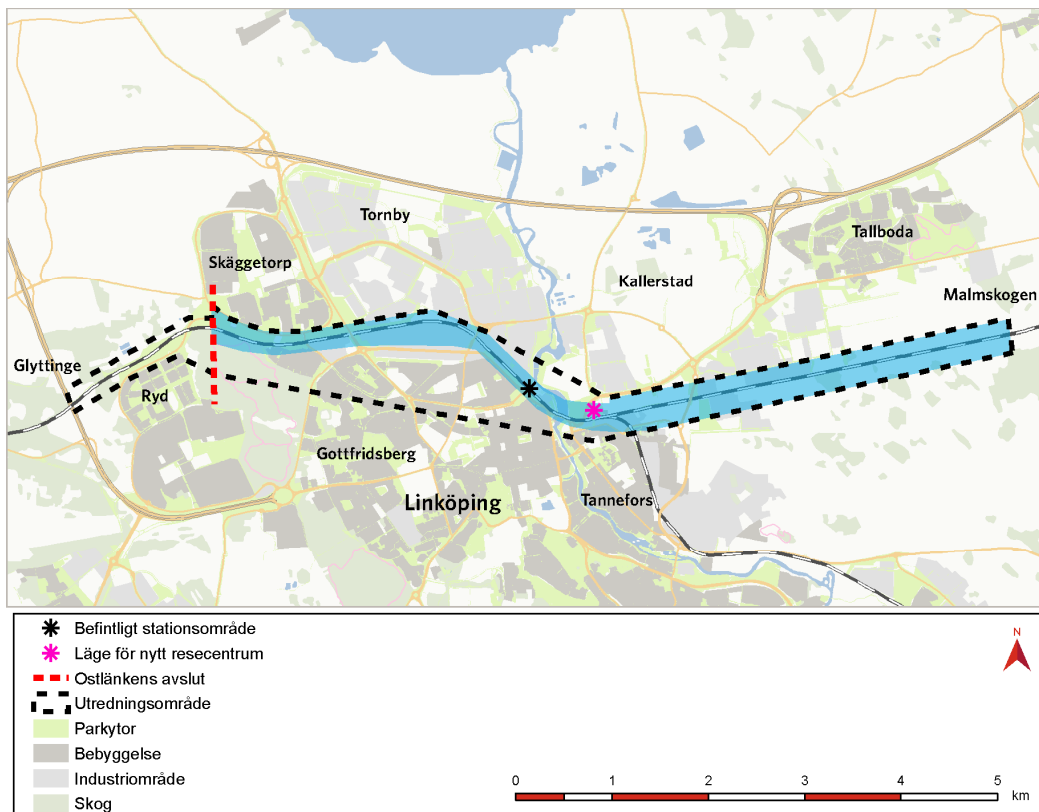
2.4 Korridor B

Korridor B är identisk med korridor A från östra infarten av Linköping och fram till Steningeviadukten. Väster om Steningeviadukten fortsätter däremot korridor B längs Södra stambanan genom Linköping och avslutas i höjd med västra delen av Skäggetorp. Den totala korridorens längd är ca nio kilometer.

Liksom i korridor A förläggs Ostlänkens spår norr om Södra stambanan och stationen får samma plattformskonfiguration med Ostlänken och Södra stambanan i upphöjt läge på bro över Stångån. Även i detta alternativ görs ett avsteg från Ostlänkens hastighetsstandard vilket innebär att högsta tillåtna hastighet blir 160 km/h.

Till skillnad mot korridor A finns det i korridor B en möjlighet att höja den befintliga hastigheten väster om Steningeviadukten genom att räta ut den befintliga kurvan.

I korridor B sammanstrålar de nya spåren för Ostlänken och Södra stambanan med den befintliga banan öster om Glyttingevägen.



Figur 6 kartbild över Korridor B

2.5 Korridor C

Korridor C är till skillnad mot korridor A och B ett alternativ under jord där både Ostlänken och Södra stambanan förläggs i tunnel under Linköping, Figur 7. Korridorens längd är ca 10,5 kilometer.

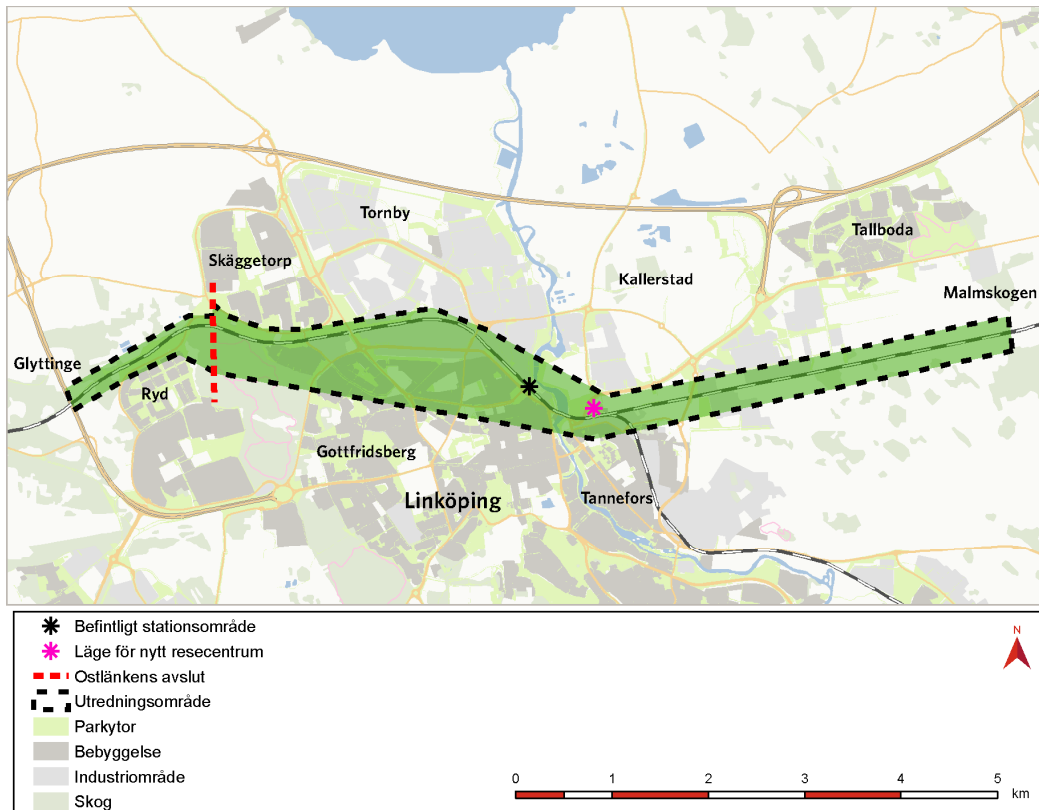
Godstågen avleds från Södra stambanan i höjd med Malmskogen för att ledas ner i en separat tunnel under staden. Tunnlarna för Södra stambanans godstrafik blir ca 9,5 kilometer långa inklusive tråg, varav delen som bergtunnel är ca 6,2 kilometer. De två godsspåren ansluter till befintlig stambana strax öster om korsningen med väg 34 (Malmslättsvägen).

I den östra änden ligger godsspåren i tråg ca 2 km innan bergtunneln tar vid. I den västra änden löper bergtunneln ut i ett tråg på ca 1,3 km. Olika varianter har studerats i utredningen där godsspåren passerar den underjordiska stationen dels genom stationen, dels helt separerat söder om stationen.

Tunnlarna för Ostlänken och Södra stambanans persontrafik blir ca 6,1 kilometer långa inklusive betongtunnlar³ och tråg, varav delen som är bergtunnel är ca 3,9 kilometer. En möjlig utformning är att Södra stambanan läggs i dubbelspårstunnel medan Ostlänken får enkelspårstunnlar. I anslutning till markplan, i både öster och väster, förläggs spåren i betongtunnlar på ca 0,5-0,7 km längd samt i ca 0,4-0,6 km långa tråg. Spårgeometrierna inom korridoren medger en hastighet av maximalt 320 km/h.

³

sträcka med sk cut and cover, se kap. 4.3 i MKB

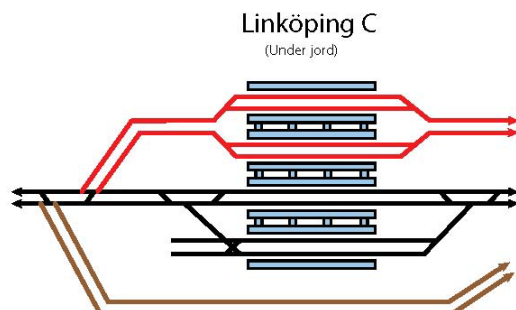


Figur 7 kartbild över Korridor C

Godsspårstunnlarna blir längre än persontågstunnlarna eftersom godsspåren inte bör ha en lutning som överstiger 10 promille. Detta medför att tunnarna blir längre än persontågstunnlarna och att det blir dubbla tunnelmynningar i båda ändar av staden.

Den nya underjordiska stationen utformas med totalt åtta plattformsspår, varav fyra spår används för trafik på Ostlänken och resterande fyra spår används av tåg på Södra stambanan samt Tjust-/Stångådalsbanan, se figur 2.7. Stationens totala bredd blir ca 125 meter. Vid stationsläget befinner sig plattformarna ca 40 meter under befintlig mark. I korridor C kan arbetstunnlar behöva anordnas på den aktuella sträckan.

Olika varianter för hur stationen ska utformas har studerats. Ett förslag är att utforma stationen med fyra separerade stationsrum med två spår och en mellanplattform i varje rum. Godståg som ska passera Linköping antas gå i separata enkelspårstunnlar som inte berör stationsutrymmet.



Figur 8 Möjlig spårkonfiguration vid ett nytt resecentrum under jord. Röd linje är Ostlänkens, Svart linje är Södra stambanan och Tjust-/Stångådalsbanan och brun linje är Södra stambanans godsspår

Genom att stationsspåren förläggs under Stångån skapas möjligheter att öka tillgängligheten till de underjordiska delarna av stationen. Med denna placering kan flera accesspunkter till plattformarna skapas från båda sidor om Stångån.

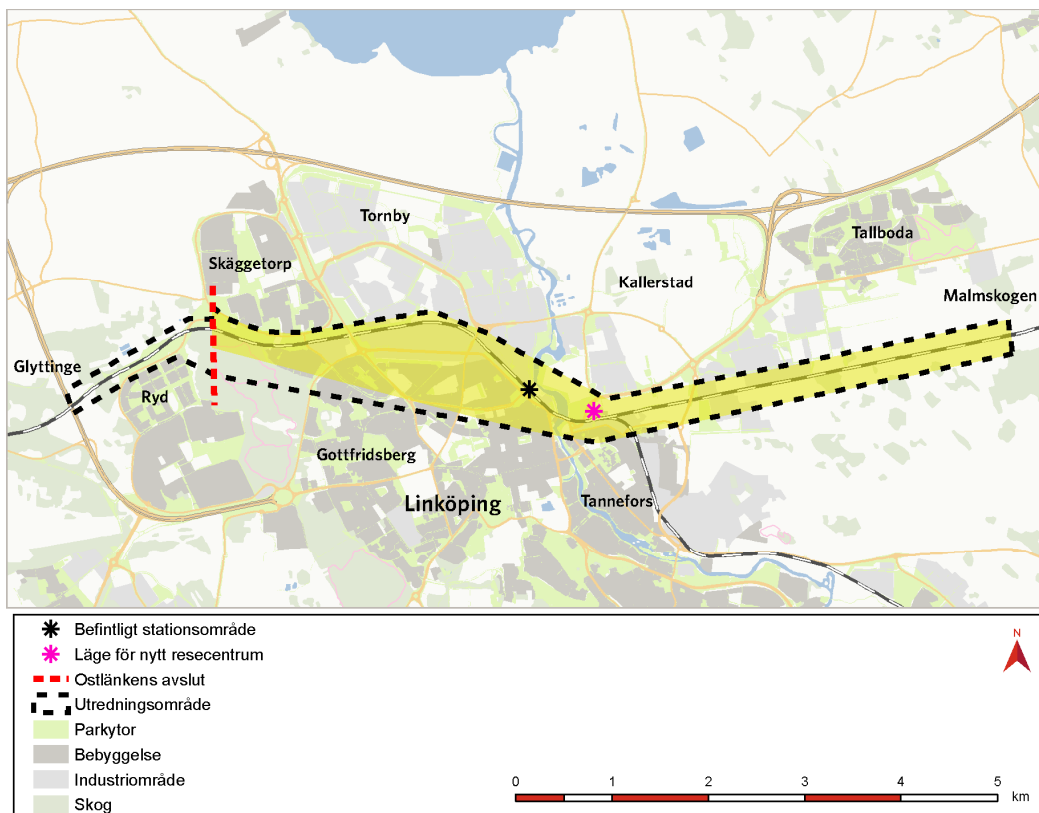
Resecentrumfunktionen med kopplingar till övriga trafikslag föreslås placeras ovan jord på den östra sidan av Stångån.

2.6 Korridor D

I korridor D förläggs endast Ostlänkens två spår i tunnel med ny underjordisk station under Linköping. Liksom i korridor C byggs Ostlänken med geometrier för 320 km/h för passerande tåg. Den underjordiska stationen utformas med fyra plattformsspår vilket kräver en total bredd på ca 60 meter. Korridorens längd är ca 9 kilometer.

Till skillnad mot korridor C blir Södra stambanan i detta alternativ kvar i markplan och trafikerades där av både gods- och persontåg. Södra stambanan byggs om med ny station som ansluts med Ostlänkens underjordiska station öster om Stångån.

I detta alternativ får Södra stambanan en ny sträckning genom Linköping i enlighet med korridor A och B, vilket bl. a. innebär en ny bro över Stångån med en högsta tillåtna hastighet på 160 km/h. Antal spår i marknivå blir däremot färre än i korridor A och B eftersom Ostlänkens spår är förlagda under jord. Den totala bredden på bron vid stationsläget blir ca 70 meter.



Figur 9 kartbild över korridor D

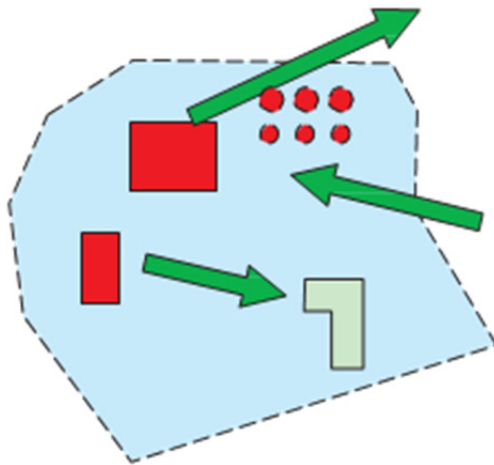
3 Inventering av risker och skyddsvärda objekt

3.1 Risker som ska beaktas enligt miljöbalken

Att upprätta en miljökonsekvensbeskrivning, MKB ingår i arbetet med järnvägsutredningen för att säkerställa miljöhänsyn och miljöanpassning av projektet. Syftet är att i ett samlat dokument identifiera och beskriva de direkta och indirekta effekter planerad verksamhet kan ha på människa och miljö. Risk och säkerhet utgör en aspekt som ska beskrivas i en MKB.

Risker som ska beaktas i en MKB är följande:

- Riskkällor i omgivningen som kan ge en negativ påverkan på verksamheten
- Risker vid bygg- och driftskede som kan ge negativ påverkan på omgivningen
- Risker som kan ge negativ påverkan inom den studerade verksamheten



Figur 10 Principskiss över vilka risker som ska beaktas enligt miljöbalken. Pilarna avser riskpåverkan

Vid beskrivning av risker inom verksamheten görs en uppdelning mellan när Ostlänken går i tunnel samt när Ostlänken går på ytan eftersom det förutsättningarna skiljer sig markant.

3.2 Olyckskatalog på järnväg

En översiktlig beskrivning görs nedan över vilka olyckor på järnväg som utgör en risk inom järnväg samt mot omgivningen. Farligt gods-olycka hanteras som enskild olyckstyp vilket innebär att brand inte innefattar brand i farliga ämnen.

Urspårning

Urspårning drabbar i första hand resenärer. Människor som befinner sig i banans närhet och byggnader som är belägna i omgivningen kan också påverkas negativt. Den mekaniska trögheten medför att kraften vid en urspårning är riktad framåt och ett urspårat tåg stannar därför oftast inom spårområdet. Att vagnar hamnar längre än 10 meter från rälsen är mycket ovanligt.

Brand

Tågbrand utgör i regel en liten risk för resenärer och tredje man. I tunnel kan konsekvenserna bli stora framförallt för resenärer men även för personer som befinner sig i närheten av mynningar. Brand kan orsakas av el-, motor- eller bromsfel.

Olyckor med farligt gods

Med farligt gods-olycka avses endast de olyckor där det farliga godset har spridits utanför behållaren. En urspårning utan läckage räknas därmed inte som en farligt gods-olycka. Konsekvenserna begränsas oftast till inom 30-50 meter från utsläppspunkten men vid stora olyckor som explosioner och gasutsläpp kan omgivningen drabbas 100-tals meter från utsläppspunkten.

Kollision

Kollision innebär att två tåg kolliderar med varandra eller att ett tåg kolliderar med någon tung konstruktion belägen i närheten, t.ex. en bropelare. Kollisioner kan i värsta fall leda till stora konsekvenser för både omgivning och resenärer.

Personpåkörning

Personpåkörning är den vanligaste olyckstypen på järnväg. Orsaker till personpåkörning är oftast plankorsningsolyckor eller att obehöriga befinner sig i spårområdet. Det senare innefattar även självmord.

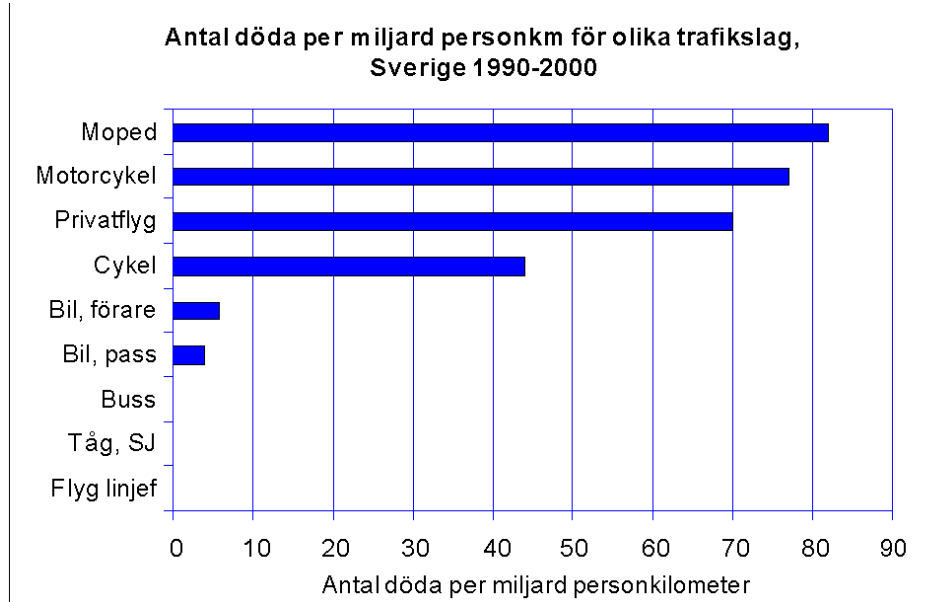
Elolyckor

Elolyckor kan inträffa vid trasiga installationer och/eller om obehöriga tar sig in på spårområdet.

3.3 Sannolikhet för olycka på järnväg

Personsäkerhet

Personsäkerhet kan belysas ur många olika perspektiv men i en jämförelse med antal omkomna per personkilometer står det klart att tåg är ett mycket säkert alternativ för resenärer.



Figur 11 Statistik över antal omkomna per miljard personkilometer för olika trafikslag. Antal omkomna för tåg var 0,4 personer per miljard personkilometer under den aktuella perioden

Statistik mellan 2003-2012 visar att antalet omkomna resenärer och personal har varit totalt 13 på järnväg.

Olycksstatistiken är sannolikt liknande i tunnel som på ytan eftersom olyckor som beror på yttre förhållanden, t.ex. solkurvor, kan undantas från statistiken medan andra kan bli mer frekventa eller allvarligare.

Personpåkörning

Personpåkörning är en stor risk och varje år omkommer drygt 100 personer av denna orsak. De vanligaste orsakerna är plankorsningsolyckor och obehöriga på spårområdet (inklusive självmord).

Farligt gods

Olyckor med farligt gods är mycket ovanliga och enligt statistik från Banverket har ingen person omkommit till följd av olycka med farligt gods på järnväg. I rapporten Bantrafikskador från 2012 har en olycka på järnväg, som har lett till utsläpp av farligt gods, rapporterats mellan 2008-2012.

I en genomgång av olycksstatistik i Europa som genomfördes 2009 av *European Railway Agency (ERA)* uppskattades antalet omkomna i hela Europa till följd av farligt gods-olycka på järnväg till ca tre per år.

En annan genomgång som gjordes av Lloyds Register och Imperial College på uppdrag av ERA konstaterades det att antalet omkomna, till följd av olycka med farligt gods på järnväg, endast var tre stycken mellan åren 1990 – 2006.

3.4 Särskilda faktorer relaterade till höghastighetståg

Relaterat till höghastighetståg har ett antal frågeställningar identifierats i tidigare järnvägsutredning som är förknippade med hela Ostlänken⁴. Utredningar pågår inom Trafikverket men risken bedöms inte påverkas. Detta studeras inte vidare i denna bilaga.

3.5 Olyckskatalog byggskede

Brand och explosion

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 antändning i fordon och heta arbeten.

Trafikolyckor

I byggskedet sker en intensiv trafik av mass- och materialtransporter. Masstransporter kommer att behöva ske på allmän väg där hastigheten är högre än vad arbetsfordonens hastighet. Detta kan leda till köer eller kollision om bilar inte uppmärksammar den låga hastigheten eller försöker köra om på väg med mötande trafik. Kollision utgör på samma sätt en arbetsmiljörisk inom arbetsområdet.

Obehöriga på arbetsområde

Obehöriga som vistas inom arbetsområdena löper risk att skadas exempelvis genom påkörning, genom elolyckor och vid sprängningsarbeten.

⁴ Bilaga 2 till avsnittsutredning Norrköping C – Linköping C, Riskanalys. 2009

Utsläpp av farliga ämnen

Olyckor vid kemikalie- och drivmedelshantering kan orsaka utsläpp till mark och vatten. Grundvattentäkter och känsliga vattendrag kan då skadas. Vid känsliga vattendrag är miljörisken betydande, medan den akuta risken för tredje man är lägre. Olyckor eller sabotage kan även leda till bränder, eftersom brandfarliga kemikalier som drivmedel, gasflaskor med mera hanteras i byggskedet. Brand i tätbefolkade områden eller i inestängda utrymmen kan då medföra betydande risker för tredje man och personal.

Ras/Kollaps av konstruktion

Kollaps av konstruktion vid brobyggande och vid tunneldrivning utgör i första hand en arbetsmiljörisk. Risken för tredje man är liten.

Skred och massflykt

Skred vid schaktningsarbeten i samband med stor nederbörd utgör en arbetsmiljörisk och en risk för vattenmiljön. Effekten av grumling i vattendrag är övergående och naturligt förekommande, men jordflykt kan orsaka mer bestående skador vid övertäckning av lekbottnar. Grumling vid schaktningsarbeten är vanligt förekommande.

3.6 Olyckshändelser som kan påverka Ostlänken

Olyckor med farliga ämnen

Olyckor som kan påverka Ostlänken är framförallt större olyckor med farliga ämnen inom industrier eller vid transporter av farligt gods på väg. Ostlänken passerar tre riskobjekt i Linköping samt två rekommenderade farligt gods-leder.

Kollisioner med andra fordon

Olyckor som kan påverka Ostlänken är framförallt avåkningar från väg vid planskilda korsningar. Det finns inga plankorsningar inom utredningsområdet.

Flygolyckor

Flygolyckor kan orsaka skador på Ostlänken. Framförallt är detta en risk vid inflygning.

Naturolyckor

Naturolyckor som kan utgöra en olycksrisk mot järnvägen är t.ex. ras och skred, erosion, översvämning och stormar. Översvämning kan utgöra en risk genom att höga vattenstånd kan underminera banvallen. En tunnel kan även översvämmas vid höga flöden.

Ras/kollaps av konstruktion

Ras/kollaps av konstruktion kan bero på feldimensionering, materialfel etc. och konsekvensen kan bli allvarlig i de fall byggnaders eller frekventerade platsers bärverk påverkas.

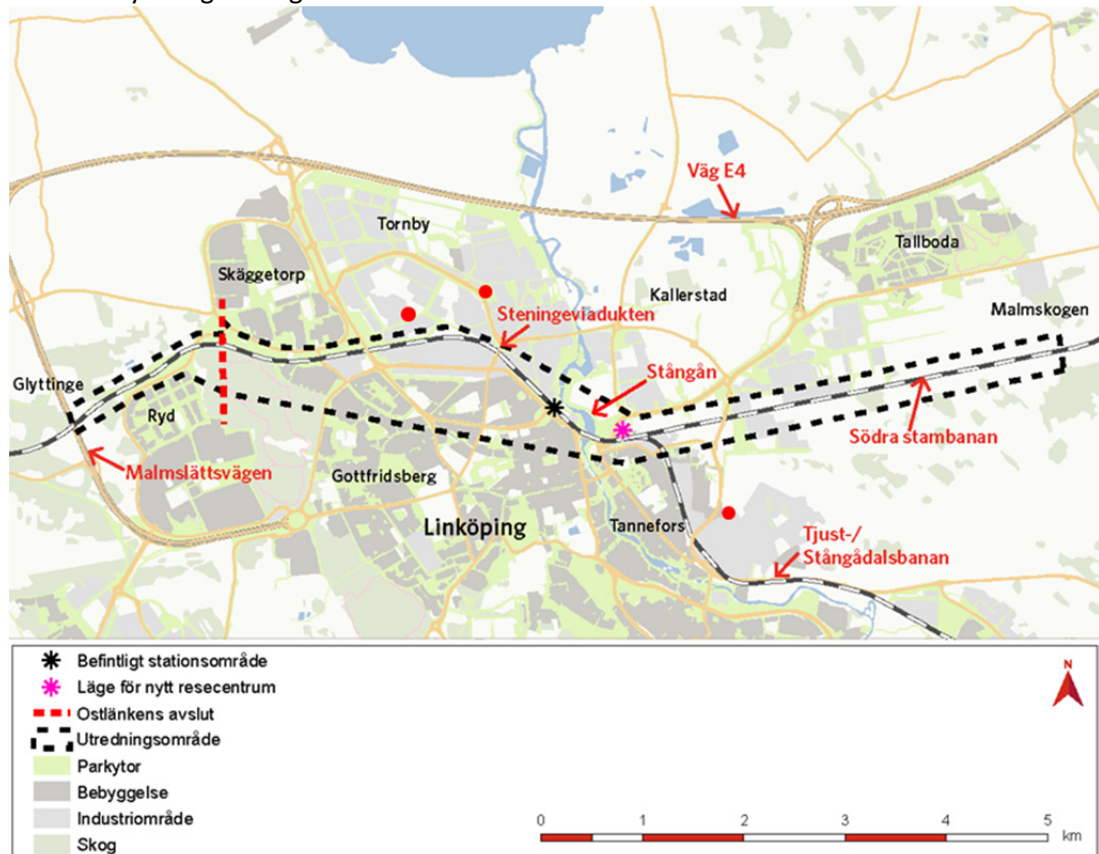
Sabotage/Terrorism

Sabotage/terrorism kan orsaka skador på anläggningen som leder till olycka eller direkta skador på person. Det omfattar vitt skilda händelser, t.ex. mindre skadegörelse, anlagd brand och större explosioner.

Under byggskedet kan exempelvis sabotage orsaka skador på anläggningsobjekt, omgivningen och skadegörelse på kemikalieförråd kan orsaka utsläpp till mark och vatten. Skador kan exempelvis uppstå på flora och fauna samt vattentäkter.

3.7 Riskobjekt

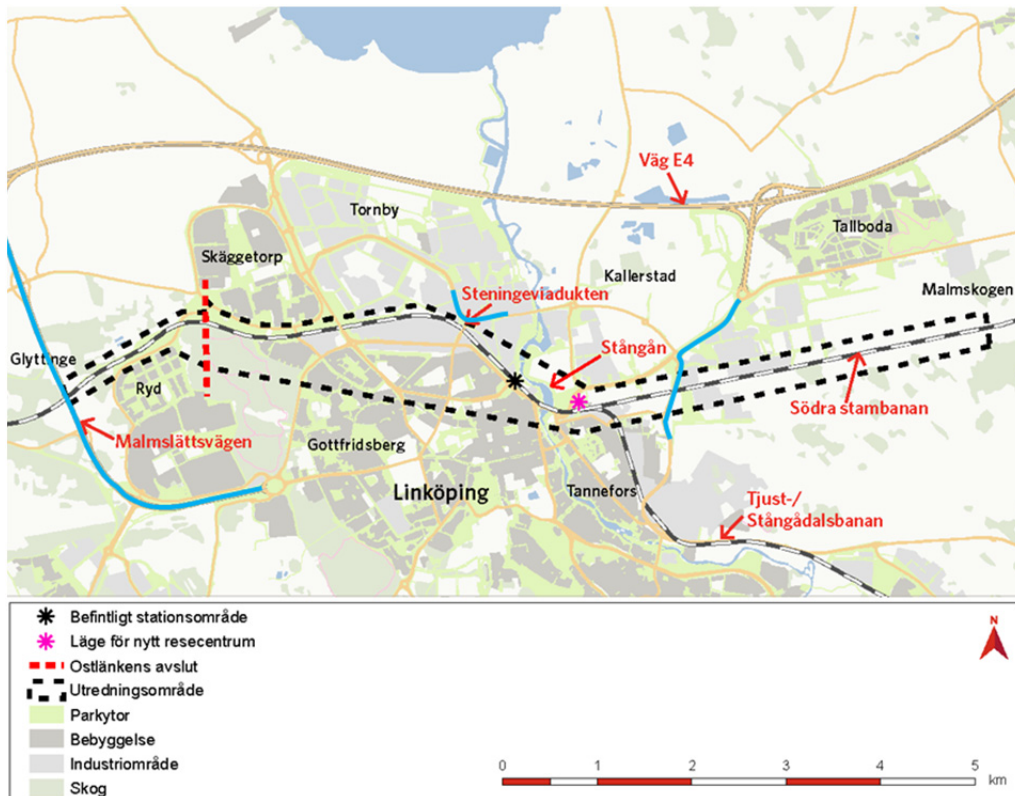
I samråd med räddningstjänsten har tre riskobjekt identifierats i närheten av Ostlänken. Ämnen som hanteras inom anläggningarna är främst ammoniak och cyanider. Ett av dessa är beläget ca 100 meter från utredningsområdet och till de andra två är det ytterligare något 100-tal meter.



Figur 12 Identifierade riskobjekt (röda punkter) i Linköping som skulle kunna ge påverkan på Ostlänken

3.8 Rekommenderade vägar för farligt gods

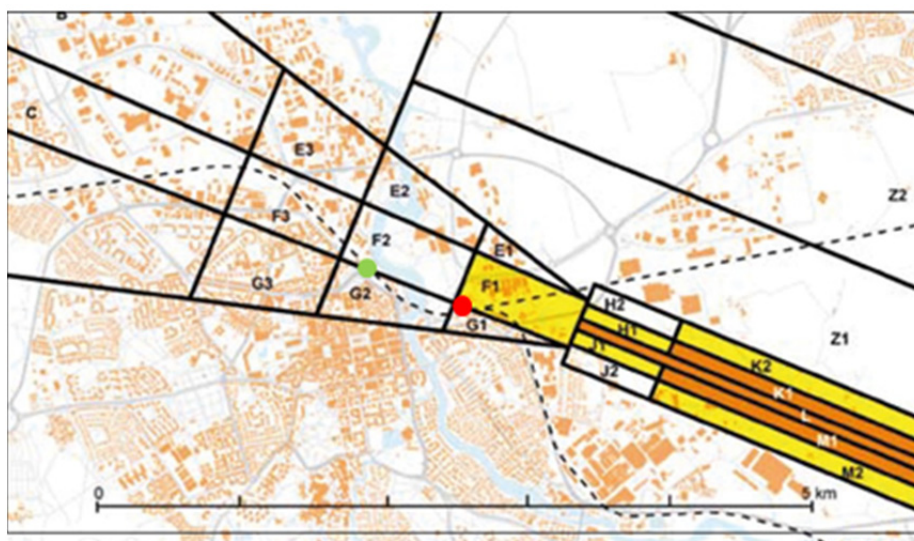
Identifierade primära transportleder för farligt gods som kan påverka utredningsområdet är väg 34 och 35. Väg 34 passerar i västra änden av utredningsområdet och väg 35 korsar utredningsområdet i höjd med Linköpings flygplats. Vid Steningeviadukten berör också Kallerstadsleden utredningsområdet.



Figur 13 Identifierade rekommenderade leder för transport av farligt gods (markerade med heldragna blåa linjer) i Linköping som kan ge påverkan på Ostlänken

3.9 Risker vid flygverksamhet

Risker som är förknippade med flygverksamhet har tidigare bedömts i *Miljö- och riskfaktorer i Linköpings kommun, 2010*. Nuvarande stationsläge och även det planerade stationsläget ligger inom inflygningszonerna.



Figur 14 Nuvarande stationsläge är markerad med grön punkt nytt stationsläge markerad med röd punkt

3.10 Skyddsvärda objekt/områden

Detta avsnitt beskriver i grova drag de skyddsvärda objekt/områden som har identifierats i omgivningen av utredningsområdet. En mer omfattande beskrivning görs i avsnitt 3.2 i MKB.

Ostlänken passerar i öster ett antal industriområden och annan mindre känslig bebyggelse. Därefter går utredningsområdet genom Linköping som präglas av tät stadsbebyggelse. I västra delarna av staden passeras ytterligare en del bostadsområden. Utredningsområdet passerar relativt nära ett flertal skolor samt något 100-tal meter från Cloetta Center och andra besöksintensiva platser.

Polismyndigheten, regionsjukhuset, räddningstjänsten och andra samhällsviktiga verksamheter bedöms ligga utanför konsekvensområdet vid olycka på Ostlänken. Utredningsområdet omfattar dock delar av Rydskogen och Stångån, som är naturvårdsklassade i Linköpings kommuns naturvårdsprogram. Stångån har enligt naturvårdsprogrammet, trots sitt urbana läge i staden, ett högt naturvärde med vissa rödlistade arter. Stångån övergår i sjön Roxen ca 3 km norr om utredningsområdet. Sjön Roxen är naturvärdesklass 1 och delar av sjön utgör riksintresseområde och Natura 2000-område. I utredningsområdets nordvästra hörn finns en nyckelbiotop, ädellövskog i form av en grov ask. Se även avsnitt 4.6 i MKB.

Det finns inga grundvattentäkter med vattenskyddsområden i närområdet. Linköpings vattenförsörjning baseras på ytvatten från Motala ström och Stångån. Grundvattnet inom korridorområdet utnyttjas inte för vattenförsörjning.

Utredningsområdet korsar två riksintressen för kulturmiljövård, innerstaden och Kinda Kanal (Stångån). Inom och i närheten av utredningsområdet finns skyddsvärda kulturbyggnader som utgör kulturhistoriskt intressanta byggnader. Bland annat är gamla tullhuset och Stånga magasin kulturhistoriskt intressanta byggnader och själva stationsbyggnaden är byggnadsminnesförklarad, se även avsnitt 4.5 i MKB.

Linköpings flygplats är ett riksintresse och Berggårdens vattenverk är ett riksintresse under utredning som båda ligger inom utredningsområdet.

Länsstyrelsen Östergötland har inga beviljade skyddsobjekt inom eller i närheten av utredningsområdet.

4 Tunnelsäkerhet

4.1 Allmänt och krav

I korridor C och D går trafiken helt respektive delvis i tunnel. I redovisade lösningar separeras persontrafik och station från godstrafik. Om en annan tunnelkonfiguration, med kombinerad gods- och persontrafiktunnel väljs, behövs en särskild utredning. Det gör att Ostlänken är jämförbar med ett flertal svenska tunnelprojekt för persontrafik med undermarkstationer, exempelvis Citybanan, Citytunneln och Västlänken. Unikt för Ostlänken är att tågen kommer att passera med högre hastighet men detta bedöms inte påverka principerna på denna övergripande nivå. Detta kommer dock utredas vidare i senare skeden. En acceptabel lösning ur personsäkerhetssynpunkt bedöms kunna uppfyllas om samma principer och likvärdiga åtgärder vidtas i Ostlänken. Risknivån som beräknades i Västlänkens järnvägsutredning visade att risknivån var tolerabel enligt Trafikverkets ambitionsnivå⁵, vilket innebär att säkerhetshöjande åtgärder bör värderas. Detta kommer att göras i kommande skeden om tunnelalternativet blir aktuellt.

Nedan redovisas kraven, principerna och några av de möjliga åtgärderna. Skillnader redovisas också, exempelvis om det går passerande höghastighetståg vid plattform.

Krav och råd för säkerhet

För byggnadsverk finns ett antal krav uttryckta i lagar och förordningar.

8 § Plan- och byggförordningen (2011:338) anger att ett byggnadsverk skall vara projekterat och utfört på ett sätt som innebär 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 räddningsmanskapets säkerhet vid brand.

Boverkets byggregler, BBR 20 (BFS 2011:26, med ändringar t.o.m. 2013:14) utgör tillämpningsföreskrift till Plan- och byggförordningen och gäller endast för byggnader, dvs ej för tunnlar utan enbart för stationsbyggnader. Gränsdragningen mellan tunnlar och stationsbyggnad kan anses gå i trappan upp till stationsbyggnaden. För järnvägstunnlar saknas tillämpningsföreskrifter till PBL.

Transportstyrelsens föreskrifter om tekniska specifikationer för driftskompatibilitet vad gäller säkerhet i järnvägstunnlar (TSFS 2011:107), dvs inarbetning av TSI Safety in Railway Tunnels 2008/163/EG, ska tillämpas för Ostlänken. TSI utgör gemensamma europeiska krav på tåg och järnvägstunnlar

Trafikverkets interna krav och råd som blir styrande för personsäkerheten i Ostlänken är bl.a:

TRVK tunnel 11 (TRV 2011:087) och TRVR tunnel 11 (2011:088) dvs. Trafikverkets tekniska krav respektive tekniska råd tunnel. Trafikverkets interna byggregler för tunnlar presenterar krav på bl.a. brandkrav för bärande konstruktioner vid spårområde.

⁵ Trafikverkets ambitionsnivå uttrycks som "Järnvägstrafik per kilometer i tunnlar skall vara lika säker som järnvägstrafik per kilometer på markspår, exklusive plankorsningar"

BVS 1585.45 personsäkerhet i järnvägstunnlar, Trafikverkets krav på järnvägstunnlar med avseende på personsäkerhet, tydliggör krav på spårtunnlar avseende säkerhetsinstallationer, bl. a. utrymningssäkerhet och säkerhetsvärdering.

BVH 585.30 utgör Trafikverkets tunnelsäkerhetshandbok, där anges att en säkerhetsvärdering ska utföras för att uppnå en angiven acceptabel risknivå. Krav på utformning utgår från en normalstandard/minimistandard.

4.2 Principer för tunnlar

Utrymningskoncept

Vid brand i tåg är strategin att tåg ska köras till närmaste säkra utrymningspunkt, dvs närmaste station eller ut ur tunnelsystemet, och sedan utrymmas. Utrymning i tunnel ska undvikas.

Om tåget kör ut ur tunnelsystemet så kommer röken från branden inte att hota de som utrymmer från tåget, och en insats av räddningstjänst kan ske säkert. Vid stationer gäller bland annat följande:

- Utrymning sker i god miljö med normal urstigning, god belysning, inga el- eller påkörningsrisker, effektiva utgångar mm.
- Kontroll av incidenter sker bäst vid station.
- Insats av personal och räddningstjänst underlättas.
- Möjlighet till god brandgaskontroll finns.

Sannolikheten är stor att tåg kan köras till station eller ut ur tunnelsystemet så att utrymning kan genomföras där. Detta säkerställs genom gemensamma europeiska krav på tåg som trafikerar tunnlar gällande deras brandsäkerhet, blockering av nödbromsfunktion och möjlighet att köra vidare med brand ombord. Dessa krav ställs i TSI Safety in Railway Tunnels. Det finns en liten sannolikhet att utrymning behöver ske i tunnel, vid exempelvis urspårning, varför utrymningsvägar även behöver anordnas i tunnlarna.

Utrymning av persontrafikstunnlar

Utrymning av persontrafikstunnlar med anslutning till station sker enligt samma principer som Citytunneln och Citybanan. Det innebär utrymningsvägar i form av:

- utrymningsschakt med trappor
- parallell utrymningstunnel
- parallell spårtunnel

Västlänken projekteras också enligt samma principer.

Utrymningen kan ske horisontellt till annan brandtekniskt avskild tunnel. Detta kan åstadkommas genom utrymning mellan enkelspårstunnlar eller genom en parallell separat service/evakueringstunnel.

Utrymning genom utgångar direkt till det fria, via trappor, mynningar etc. är en möjlig lösning men den är inte att föredra vid djup förläggning. Utförandet innebär att säkert utrymme troligtvis behöver anordnas i spårplan för de som inte kan ta sig upp för trapporna.

Det är också möjligt att ha en typ av lösning norr om stationen och en söder om stationen. Det förutsätter att brand och rök förhindras att sprida sig förbi stationen.

En studie av flera liknande anläggningar indikerar vissa variationer vad gäller utrymningsutformning.

Avstånd mellan horisontala utrymningsvägar får inte vara längre än 500 meter och avståndet mellan vertikala utrymningsvägar som leder till ytan får inte vara längre än 1000 meter enligt TSI. En säkerhetsvärdering ska genomföras i senare skeden och om den så visar kan avstånden bli kortare.

Om persontrafik ska trafikera godstunnarna behövs en särskild utredning i kommande skeden eftersom det inte är möjligt att jämföra mot tidigare projekt. I den bör också ingå eventuellt behov av trafikseparering, dvs. om gods- och persontåg kan tillåtas att befinna sig samtidigt i tunneln eller om de måste separeras så endast gods- eller persontåg är i samma tunnel samtidigt.

Insats

Principen följer samma principer som gäller i Citytunneln och Citybanan, samt de lösningar som projekteras i Västlänken. Insats sker vanligtvis i brandtekniskt avskild angreppsväg i spårplanet och nås via stationer, tunnelmynningar och utrymningsvägar. I Citytunneln valdes en lösning med parallella spårtunnlar som kan användas för insats. Lösningen innebar att spårtunnlarna kan nås från markytan via trappschakt, samt möjlighet tillförsäkras att förflytta sig i parallell tåg tunnel.

Räddningstjänstens möjlighet att utföra en insats är begränsad i tunnelmiljö. Särskilda åtgärder behöver utredas för att möjliggöra en insats, exempelvis vatten för brandsläckning. Det kan ändå inte förväntas att eventuella omfattande bränder kan släckas av räddningstjänsten. Därför är det väsentligt att sannolikheten är så låg som möjligt att tåg stannar i tunneln med brand ombord. Studier av räddningstjänstens möjlighet att göra en insats har gjorts bl.a. av Räddningsverket och i nu pågående forskningsprojektet METRO. I kommande skeden behöver genomförande av räddningsinsats utredas närmare.

4.3 Principer för station

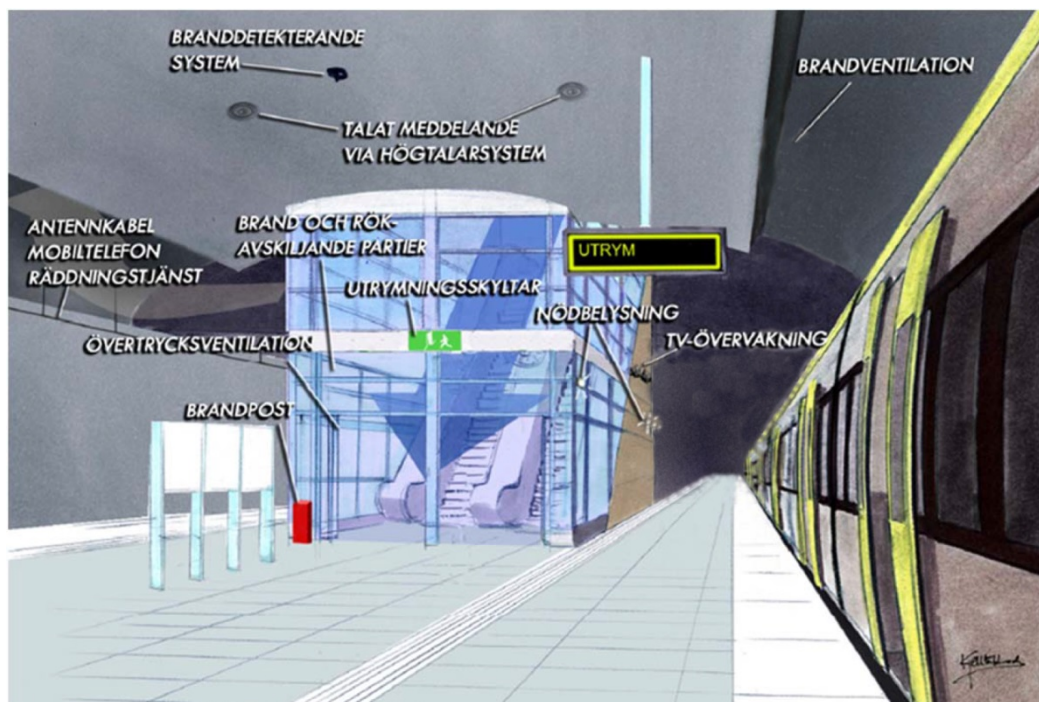
Säkerheten består förenklat av två delar. Den första är att undvika olyckor mellan trafikanter och spårtrafik, och den andra är att möjliggöra säker utrymning.

Säker utrymning ska primärt ske via de normala in- och utgångarna (uppgångar). Om detta inte är tillräckligt kan det i undantagsfall kompletteras med särskilda utrymningsvägar. Utrymningsvägar och andra skyddsåtgärder utformas så att utrymning kan ske säkert.

I tidigare projekt har stationer utformats med brandgasventilation vid plattformar samt avskiljande konstruktion mellan trapphus och plattformsrummet för att säkerställa utrymning från tåget till en säker miljö utan kritisk påverkan. I botten på trapphusen finns ett säkert utrymme för utrymmande i väntan på vidare utrymning via trappor, hissar och rulltrappor, samt för rullstolsburna i väntan på assistans.

För att säkerställa att utrymningsvägarna hålls fria från brandgaser trycksätts dessa under utrymning. Även utrymningslarm, nödbelysning etc. behöver installeras, se Figur för exempel på stationsutformning.

Räddningstjänsten gör insats från avskild plats vid utrymnings-/angreppsväg i plattformplanet där särskilda anordningar som exempelvis vatten för brandsläckning finns för räddningstjänsten. Anordningarna bör utformas så att släckning av ett modernt persontåg är möjlig.



Figur 15 Exempel på stationsutformning från Västlänken

Utredningar av personsäkerheten har givit likartade lösningar för stationerna i Citytunneln och Citybanan. Även Västlänken projekteras med en liknande lösning. Antagande görs att samma säkerhet kan uppnås för Ostlänken och därmed uppfylla gällande lagkrav och TRV-föreskrifter.

Utformningar med antingen sido- eller mittplattformar bedöms säkerhetsmässigt likvärdiga.

5 Riskbedömning

Riskbedömningen i detta avsnitt baseras på matrisen i figur 4. I de fall en risk bedöms som tolerabel/acceptabel diskuteras detta närmre i avsnitt 5.7, detta gäller dock endast när konsekvensen är hälsa. Matriserna i sin helhet för Korridor A, B, C och D presenteras i bilaga. Nollalternativet bedöms endast översiktligt.

5.1 Nollalternativet

Nollalternativet innebär att Ostlänken inte kommer att byggas. Detta innebär att nuvarande spårstandard, geometrier etc. bibehålls men att trafikeringen förväntas öka jämfört med dagsläget. Risker kan generellt jämföras med risken för korridor A. Korridor A innebär dock troligtvis en minskad sannolikhet per tågkilometer jämfört med nollalternativet eftersom det troligtvis blir färre växlar, bättre tekniska standard etc. Korridor A skulle ändå kunna innebära ökad sannolikhet per år eftersom trafikeringen förväntas öka. Skillnaden mellan alternativen bedöms vara liten. Den absoluta risknivån bedöms alltså inte vidare i denna rapport men nollalternativet används som referens vid bedömning av miljökonsekvenser i avsnitt 6.

5.2 Gemensamt för korridor A, B, C och D

I detta avsnitt bedöms risker som inte antas vara alternativavskiljande för utredningsalternativen.

Risker under driftskede

Elolyckor

Elolyckor kan inträffa vid trasiga installationer och/eller om obehöriga tar sig in på spårområdet och personer kan i värsta fall omkomma. Risker bedöms vara acceptabel.

Personpåkörning

Personpåkörning utgör den vanligaste olyckstypen på svenska järnvägsnätet och sannolikheten bedöms vara stor att olyckor kommer att ske när korridoren går genom tätt bebyggda områden. Sannolikheten för personpåkörning bedöms vara som normala järnvägar genom tätbebyggda områden. Personpåkörning bedöms vara en något mindre risk när järnvägen förläggs i tunnel, än när den förläggs på ytan, eftersom det blir svårare att beträda spårområdet. Det kan dock inte uteslutas att obehöriga kan komma att ta sig in på spårområdet även när järnvägen är förlagd i tunnel. Sannolikheten för personpåkörning vid stationen bedöms vara lika hög oavsett om stationen är förlagd ovan eller under mark. Sammantaget bedöms risken tolerabel.

Flygolyckor

Risker som är förknippade med flygverksamhet har tidigare bedömts i *Miljö- och riskfaktorer i Linköpings kommun, 2010*. Bedömningen var att det finns en viss förhöjd risk nordväst om flygplatsen. Risker bedömdes dock vara acceptabel för resecentrumet i befintligt läge och även för det föreslagna läget, i denna järnvägsutredning, öster om Stångån. Detta bedöms vara aktuellt även om Ostlänken byggs med hänsyn till att utredningsområdet är ungefär detsamma som Södra stambanans dragning. En olycka ger framförallt konsekvenser på människor men stora skador uppstår troligtvis även på infrastrukturen. Det kommer troligtvis kunna uppstå stora skador på stationen även om den är förlagd under mark vid en olycka. Risker bedöms vara acceptabel.

Sabotage/terrorism

Sabotage mot Ostlänken kan ge konsekvenser för framförallt resenärer men även tredje man, samt stora skador på infrastrukturen. Förändrad hotbild kan inte uteslutas i framtiden men den bedöms vara acceptabel.

Ras/kollaps av konstruktion

Händelsen är aktuell för byggnadsställningar, konstbyggnader, geokonstruktioner m.m. (både tillfälliga och permanenta). Händelsen kan orsakas av yttre påverkan såsom överbelastning eller av fel i konstruktionen. Risker bedöms vara acceptabel om konstruktioner utförs enligt vanlig standard. Konsekvenser kan uppstå på infrastruktur men även på resenärer. Risker bedöms vara acceptabel.

Risker under byggskede

Personpåkörning inom arbetsområde

Vid arbete intill trafikerat spår är riskerna förhöjda. Risker är troligtvis något lägre för alternativ med tunnel eftersom arbetet kommer att ske i mindre omfattning i närheten av befintliga spår med trafik, skillnaden bedöms dock vara liten. Riskerna bedöms vara acceptabla.

Obehöriga på arbetsområde

Obehöriga riskerar att ta sig in på arbetsområdet under byggtiden och kan skadas av exempelvis byggtrafik, fallolyckor etc. Risker bedöms vara acceptabel men bör särskilt beaktas i det fortsatta arbetet.

Utsläpp farliga ämnen

Spill av kemikalier kan ske vid hantering och vid maskinhaverier. Utsläpp kan även ske vid stölder av drivmedel och liknade. Stångån, Rydskogen och Berggårdens vattenverk har identifierats som skyddsvärda inom utredningsområdet men risker bedöms vara acceptabel.

Naturolyckor, skred och massflykt

Vid schaktningsarbeten och uppläggning av jordmassor finns risk för skred och massflykt. Skyddsåtgärder vidtas standardmässigt, men vid mycket intensiv nederbörd kan kapaciteten överskridas. Vattendrag grumlade och exempelvis lekbottnar kan övertäckas. Effekten är övergående och inga särskilda skyddsvärda områden har identifierats förutom Stångån, som dock inte klassas som ekologiskt särskilt känslig. Arbetsmiljörisker finns även via skred vid schakter och vid massuppläggning. Risker bedöms som acceptabel, men måste beaktas inför ett byggskede.

Flygolyckor

Risker som är förknippade med flygverksamhet har tidigare bedömts i *Miljö- och riskfaktorer i Linköpings kommun, 2010*. Delar av arbetsområdet kommer att vara inom området där risker har bedömts vara förhöjda men sannolikheten för en olycka är ändå mycket liten. Risker bedöms vara acceptabel.

5.3 Korridor A

Risker under driftskede

I korridoren ansluter Ostlänken till Södra stambanan öster om Linköping och passerar Stångån och stationen i upphöjt läge på bro. Korridoren slutar vid Steningeviadukten. Tågtrafiken kommer att passera tät stadsbebyggelse och utgöra en risk för omgivningen. Olyckor som kan drabba omgivningen är framförallt urspårningar, personpåkörning och olyckor med farligt gods.

Sträckan genom Linköping får en bra teknisk standard vid ombyggnad vilket medför att sannolikheten för olycka per tågakilometer bedöms vara låg.

Olyckor med farligt gods på järnväg

Olyckor med farligt gods kommer att utgöra en risk där sannolikheten är mycket låg men den potentiella konsekvensen är mycket stor. Konsekvenser bedöms framförallt uppstå på människor men stora skador kan även uppstå på naturmiljö och egendom. Konsekvenserna kan bli mycket stora när järnvägen går genom tätbebyggda områden. Risken bedöms vara tolerabel.

Urspårning

Urspårning är en risk där konsekvensen kan bli mycket stor för resenärer men konsekvenser kan även bli stora för tredje man och på egendom. Sannolikheten för urspårning är generellt låg och framförallt på bro eftersom Trafikverket ställer krav på urspårningsräler etc. Konsekvensen kan dock bli högre på bro än på markspår. Risken bedöms vara acceptabel.

Kollision med vägfordon

Korridoren passerar ett antal planskilda korsningar vilket innebär att avåkning från bilvägar kan vara en risk för Ostlänken om bilvägar passerar ovan järnvägen. Sannolikheten är dock låg då bilvägar har skyddsräcken. Risken bedöms vara acceptabel.

Olyckor med farliga ämnen i omgivningen

I Linköping har tre stycken riskobjekt identifierats där olyckor kan påverka Ostlänken. Riskobjekten hanterar i första hand toxiska gaser som kan ge skador på resenärer men det är troligt att tågen kan köra ut ur området utan större problem. Risken bedöms vara acceptabel.

Kollision mellan tåg

Olycksrisken bedöms vara som normal järnväg med tät trafik, dvs. sannolikheten för olyckor är liten. Tät trafik innebär dock att det finns en viss sannolikhet för sammanstötning mellan två tåg men trafiken per spår bedöms dock kunna vara relativt gles eftersom trafiken kommer att fördelas på flera olika spår. Signal- och säkerhetssystem är dimensionerade för den förväntade trafikeringen. Konsekvenserna vid en kollision kan dock bli mycket stora för framförallt resenärer. Konsekvenser på naturmiljö och egendom bedöms bli små. Risken bedöms vara acceptabel.

Brand

När järnvägen går på ytan bedöms konsekvenser vid brand vara mycket små. Möjligheterna att avlägsna sig från branden längs med spåret är generellt goda och rök och brandgaser utgör ett mycket litet hot mot resenärer och omgivningen. Risken bedöms vara acceptabel.

Naturolyckor

Exempel på naturolyckor som i klimat och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) bedömts öka i framtiden, och som kan orsaka skador på Ostlänken, är översvämning, ras och skred, erosion och storm. Den potentiella konsekvensen är mycket stor men sannolikheten för detta bedöms vara mycket liten. Sannolikheten bedöms dock vara relativt stor för olyckor som medför små konsekvenser. Detta avser framförallt skador på infrastrukturen. Sammantaget bedöms risken vara acceptabel.

Risker under byggskede

Brand och explosion

Vanligaste orsaken till brand torde vara antändning i fordon och heta arbeten. Konsekvenser vid brand bedöms vara små. Risken bedöms vara acceptabel.

Ras/kollaps av konstruktion

Vid uppförande av broar krävs särskilt fokus på arbetsmiljörisker på grund av den risk för kollaps av konstruktion som finns under byggskedet. Risken bedöms vara acceptabel.

Trafikolyckor

Under byggtiden kommer tunga transporter öka till arbetsområdet. Ökad trafik kan innebära en viss förhöjd risk för trafikolyckor. Korridor A medför ett betydande överskott av jordmassor liksom ett betydande underskott av bergmassor. Detta medför ett stort transportarbete där allmänna vägar kommer behöva nyttjas. Risken för olyckor ökar därför, men bedöms vara acceptabel.

5.4 Korridor B

I korridoren ansluter Ostlänken till Södra stambanan öster om Linköping och passerar Stångån och stationen i upphöjt läge på bro. Till skillnad från korridor A fortsätter korridoren förbi Steningeviadukten och slutar i höjd med Skäggetorp. Tågtrafiken kommer att passera tät stadsbebyggelse och utgöra en risk för omgivningen. Olyckor som kan drabba omgivningen är framförallt urspårningar, personpåkörning och olyckor med farligt gods.

Sträckan genom Linköping får en bra teknisk standard vid ombyggnad vilket medför att sannolikheten för olycka per tågkilometer bedöms vara låg.

Risken för korridor B bedöms i alla relevanta avseenden vara lika som korridor A, bedömning av risker hänvisas till detta avsnitt.

5.5 Korridor C

Risker under driftskede

I korridoren är Ostlänken och Södra stambanan förlagd i tunnlar under Linköping. Sträckan får en bra teknisk standard vid ombyggnad vilket medför att sannolikheten för olycka per tågkilometer bedöms vara låg. Att Ostlänken förläggs i tunnel är ett relativt säkert alternativ med hänsyn till risker i omgivningen.

Olyckor med farligt gods på järnväg

Att tågtrafiken förläggs i tunnel är generellt bra ur risksynpunkt för omgivningen. Störst risk finns framförallt vid mynningar och vid tryckavlastningsschakt där gaser eller brandrök kan strömma ut. Utgångar från utrymningsvägar och entréer/utgångar vid stationen kommer också att utgöra en risk för omgivningen. Intill tunnlar med farligt gods finns det risker om grundläggningen för befintlig bebyggelse är förlagd nära tunneln. Skador kan även uppstå på naturmiljö och läckage kan ske framförallt till grundvatten. För resenärer bedöms risken vara liten eftersom godstrafiken kommer att separeras från persontrafiken. Risken bedöms vara acceptabel.

Urspårning

Vid förläggning i tunnel förändras riskbilden för resenärer. Sannolikheten minskar för vissa olyckor som orsakas av yttre förhållande, t.ex. solkurvor. Däremot kan konsekvensen bli något högre eftersom det är svårare att utrymma tunneln samt att räddningstjänstens insats försvåras. Risken bedöms vara acceptabel.

Kollision med vägfordon

Korridoren passerar ett fåtal planskilda korsningar eftersom den till största delen går i tunnel. Avåknningar från bilvägar kan vara en risk om vägen passerar ovan järnvägen. Sannolikheten är dock låg då bilvägar har skyddsräcken. Risken bedöms vara acceptabel.

Olyckor med farliga ämnen i omgivningen

En viss risk finns vid mynningar och tryckavlastningsschakt. Utgångar från utrymningsvägar och entréer/utgångar vid stationen samt tryckavlastningsschakten kan finnas inom riskobjektens riskområden. Riskobjekten hanterar inga ämnen som bedöms kunna orsaka skador på infrastrukturen. Mynningar och tråg kommer att vara förlagda i närheten av farligt gods-leder på väg. Risken bedöms vara acceptabel.

Kollision mellan tåg

Olycksrisken bedöms vara som normal järnväg med tät trafik, dvs. sannolikheten för olyckor är liten. Tät trafik innebär dock att det finns en viss sannolikhet för sammanstötning mellan två tåg men trafiken per spår bedöms dock kunna vara relativt gles eftersom trafiken kommer att fördelas på flera olika spår. Signal- och säkerhetssystem är dimensionerade för den förväntade trafikeringen. Att godstrafiken separeras från persontrafiken med en fysisk barriär ger en viss minskning av risken eftersom exempelvis sannolikheten för sammanstötning med ett tåg som har spårat ur minskar. Konsekvenserna vid en kollision kan dock bli mycket stora för framförallt

resenärer. Konsekvenser på naturmiljö och egendom bedöms bli små. Risken bedöms vara acceptabel.

Brand på ytan

När järnväg går på ytan bedöms konsekvenser vid brand vara mycket små. Möjligheterna att avlägsna sig från branden längs med spåret är generellt goda och rök och brandgaser utgör ett mycket litet hot mot resenärer och omgivningen. Förläggning i tråg kan delvis försvåra utrymning för resenärer vilket kan innebära att t.ex. brand utgör en viss förhöjd risk för resenärer jämfört med markspår. Risken bedöms vara acceptabel.

Brand i tunnel

Vid förläggning i tunnel förändras riskbilden för resenärer påtagligt. Sannolikheten minskar för vissa olyckor, som kan leda till brand, och som orsakas av yttre förhållanden, t.ex. solkurvor. Däremot ökar den potentiella konsekvensen vid brand. Risken styrs mycket av utformningen av tunneln och möjligheten att utrymma densamma. En utformning enligt gällande lagar, normer och praxis bedöms kunna medföra en risk för resenärer som sammantaget är likvärdig med att järnvägen förläggs på ytan. Konsekvensen för omgivningen bedöms vara låg men viss risk finns vid tryckavlastningsschakt och mynningar. Risken bedöms vara acceptabel.

Naturolyckor

När järnvägen går i tunnel är det i första hand översvämning som kan medföra konsekvenser. Olyckor som leder till personskador är dock sällsynta eftersom förloppet är långsamt och det troligt att en tunnel hinner utrymmas. I mycket sällsynta fall kan dock konsekvenserna bli mycket stora. Risken bedöms vara acceptabel.

Risker under byggskede

Brand och explosion

Risken vid brand och explosion utgörs av den inestängda miljö som tunnelarbeten medför. Vanligaste orsaken till brand torde vara antändning i fordon och heta arbeten. Risken bedöms vara acceptabel.

Ras/kollaps av konstruktion

Ras/kollaps av konstruktion utgör en särskild risk vid byggnation av tunnlar. Det behöver inte per automatik innebära mycket höga risker men i jämförelse med övriga alternativ är bedömningen att risknivån är högre, med särskilda risker från nedfallande block.

Trafikolyckor

Under byggtiden kommer tunga transporter öka till arbetsområdet. Ökad trafik kan innebära en viss förhöjd risk för trafikolyckor. Korridor C medför ett betydande överskott av jordmassor och ett mycket stort överskott av bergmassor. Detta medför ett stort transportarbete där av allmänna vägar kommer behöva nyttjas. Risken för olyckor ökar därför, men bedöms vara acceptabel.

5.6 Korridor D

Risker under driftskede

Korridoren är ett kombinationsalternativ mellan korridor B och C. Södra stambanan förläggs enligt korridor B på ytan genom Linköping samt att Ostlänken förläggs i en tunnel under Linköping.

Att Ostlänken förläggs i tunnel är ett relativt säkert alternativ med hänsyn till risker i omgivningen.

Södra stambanan kommer att passera tät stadsbebyggelse och utgöra en risk för omgivningen. Farligt gods kommer fortsatt att transporteras på ytan och utgöra en risk för omgivningen.

Sträckan genom Linköping får en bra teknisk standard vid ombyggnad vilket medför att sannolikheten för olycka per tågkilometer bedöms vara låg.

Olyckor med farligt gods på järnväg

Olyckor med farligt gods kommer att utgöra en risk där sannolikheten är mycket låg men den potentiella konsekvensen är mycket stor. Konsekvenser blir framförallt för hälsa men stora skador kan även uppstå på naturmiljö och egendom. Konsekvenserna kan bli mycket stora när järnvägen går genom tätbebyggda områden. Risken bedöms vara tolerabel.

Urspårning

Urspårning är en risk där konsekvensen kan bli mycket stor för resenärer men konsekvenser kan även bli stora för tredje man och på egendom. Sannolikheten för urspårning är generellt låg och framförallt på bro eftersom Trafikverket ställer krav på urspårningsräler etc. Konsekvensen kan dock bli högre på bro. Vid förläggning i tunnel förändras riskbilden för resenärer. Sannolikheten minskar för vissa olyckor som orsakas av yttre förhållande, t.ex. solkurvor. Däremot kan konsekvensen bli något högre eftersom det är svårare att utrymma tunneln samt att räddningstjänstens insats försvåras. Risken bedöms vara acceptabel.

Kollision med vägfordon

Korridoren passerar ett antal planskilda korsningar vilket innebär att avåknings från bilvägar kan vara en risk för Ostlänken om bilvägar passerar ovan järnvägen. När tågens hastighet är hög är det troligt att konsekvenserna kan bli högre än för andra järnvägar. Sannolikheten är dock låg då bilvägar har skyddsräcken. Risken bedöms vara acceptabel.

Olyckor med farliga ämnen i omgivningen

En viss risk finns vid mynningar och tryckavlastningsschakt. Utgångar från utrymningsvägar och entréer/utgångar vid stationen samt tryckavlastningsschakten kan finnas inom riskobjektens riskområden. Riskobjekten hanterar inga ämnen som bedöms kunna orsaka skador på infrastrukturen. Mynningar och tråg kommer vara förlagda i närheten av farligt gods-leder på väg. Risken bedöms vara acceptabel.

Kollision mellan tåg

Olycksrisken bedöms vara som normal järnväg med tät trafik, dvs. sannolikheten för olyckor är liten. Tät trafik innebär dock att det finns en viss sannolikhet för sammanstötning mellan två tåg men trafiken per spår bedöms dock kunna vara relativt gles eftersom trafiken kommer att fördelas på flera olika spår. Signal- och säkerhetssystem är dimensionerade för den förväntade trafikeringen. Att Södra stambanan och Ostlänken separeras med en fysisk barriär ger en viss minskning av risken eftersom exempelvis sannolikheten för sammanstötning med ett tåg som har spårat ur minskar. Konsekvenserna vid en kollision kan dock bli mycket stora för framförallt resenärer. Konsekvenser på naturmiljö och egendom bedöms bli små. Risken bedöms vara acceptabel.

Brand på ytan

När järnväg går på ytan bedöms konsekvenser vid brand vara mycket små. Möjligheterna att avlägsna sig från branden längs med spåret är generellt goda och rök och brandgaser utgör ett mycket litet hot mot resenärer och omgivningen. Förläggning i tråg kan delvis försvåra utrymning för resenärer vilket kan innebära att t.ex. brand utgör en viss förhöjd risk för resenärer jämfört med markspår. Risken bedöms vara acceptabel.

Brand i tunnel

Vid förläggning i tunnel förändras riskbilden för resenärer påtagligt. Sannolikheten minskar för vissa olyckor som orsakas av yttre förhållande, t.ex. urspårning som orsakas av solkurvor. Däremot ökar konsekvensen vid framförallt brand men även vid andra typer av olyckor kan vara svårare att utrymma samt att räddningstjänstens insats försvåras. Risken styrs mycket av utformningen av tunneln och möjligheten att utrymma densamma. En utformning enligt gällande lagar, normer och praxis bedöms kunna medföra en risk för resenärer som är likvärdig med att järnvägen förläggs i på ytan. Risken bedöms vara acceptabel.

Naturolyckor

Exempel på naturolyckor som i klimat och sårbarhetsutredningen (SOU 2007:60) bedömts öka i framtiden, och som kan orsaka skador på Ostlänken, är översvämning, ras och skred, erosion och storm. Den potentiella konsekvensen är mycket stor men sannolikheten för detta bedöms vara mycket liten. Sannolikheten bedöms dock vara relativt stor för olyckor som medför små konsekvenser. Detta avser framförallt skador på infrastrukturen.

När järnvägen går i tunnel är det i första hand översvämning som kan medföra konsekvenser. Olyckor som leder till personskador är dock sällsynta eftersom förloppet är långsamt och det troligt att en tunnel hinner utrymmas. I mycket sällsynta fall kan dock konsekvenserna bli mycket stora. Sammantaget bedöms risken vara acceptabel.

Risker under byggskede

Brand och explosion

Risken vid brand och explosion utgörs av den inestängda miljö som tunnelarbeten medför. Vanligaste orsaken till brand torde vara antändning i fordon och heta arbeten. Risken bedöms vara acceptabel.

Ras/kollaps av konstruktion

Ras/kollaps av konstruktion utgör en särskild risk vid byggnation av tunnlar. Det behöver inte per automatik innebära mycket höga risker men i jämförelse med övriga alternativ är bedömningen att risknivån är högre, med särskilda risker från nedfallande block.

Trafikolyckor

Under byggtiden kommer tunga transporter öka till arbetsområdet. Ökad trafik kan innebära en viss förhöjd risk för trafikolyckor. Korridor D har dock en god massbalans och medför därför betydligt färre transporter än de övriga alternativen. Olycksrisken är därför relativt sett lägre.

5.7 Sammanfattande riskbedömning - driftskede

För hälsa har personpåkörning samt olyckor med farligt gods i korridor A, B och D som medför att risken bedöms som tolerabel, det vill säga att risker ska värderas. Övriga personrisker inklusive risk för resenärer bedöms vara acceptabla.

För naturmiljö och kulturmiljö/egendom saknas acceptansnivåer men samtliga alternativ bedöms vara genomförbara.

Underlaget för den översiktliga bedömningen är dock grovt och skillnader i riskbilden mellan de olika alternativen framgår inte i alla aspekter. Skillnaden mellan alternativen bedöms dock vara liten.

5.8 Konsekvensbedömning - driftskede

Vid val av olika korridorer kan också den värsta troliga konsekvensen förändras för olika typer av olyckshändelser samt vem som drabbas. Detta avsnitt är en översiktlig bedömning hur värsta troliga konsekvenser förändras för de aspekter som bedöms alternativskiljande med hänsyn till resenärer och tredje man. Bedömningen görs alltså utan hänsyn till sannolikheten.

Generellt gäller att en tunnel utgör ett bra skydd mot omgivningen men att konsekvenser kan bli större för resenärer. Olyckor med farligt gods kan ge mycket stora konsekvenser för omgivningen om de sker i markspår. Om samma olycka däremot sker i en tunnel kan den ge en liten påverkan på omgivningen. Påverkan kommer då till stor del styras av utformning och placering av schakt och mynningar till tunneln vilket innebär att risken mot omgivningen är mindre och det finns bättre möjligheter att kontrollera var utsläppen sker. Konsekvensen för personer som befinner sig i tunneln och räddningstjänstens möjligheter till insats försvåras dock kraftigt.

Bränder i tåg är en liten risk för omgivningen och även för resenärer om de sker på ytan. I en tunnel kan dock konsekvenserna bli stora för resenärer. Räddningstjänstens insatsmöjligheter försvåras också kraftigt. Detta innebär att många bränder som på

ytan skulle ge relativt liten påverkan och vara enkla att hantera för räddningstjänsten kan ge stora konsekvenser och försvåra en släckinsats om de sker i en tunnel.

Tabellen avser att beskriva hur den värsta troliga konsekvensen förändras i de olika korridorerna utan hänsyn till sannolikheten. De olyckor som jämförs är olyckor på järnväg där det har bedömts att det finns en skillnad i värsta troliga scenariot.

Olyckskatalogen i avsnitt 3.2 används för identifiering av relevanta olyckstyper. Den skala som används för riskmatrisen används också här:

Tabell 4 Bedömning av den värsta troliga konsekvensen för de olika korridorerna, utan hänsyn till sannolikheten

Olyckstyp		Värsta troliga konsekvens			
		A	B	C	D
Urspårning/kollision	Resenärer	5	5	5	5
	Tredje man	3	3	1	3
Brand	Resenärer	2	2	5	5
	Tredje man	1	1	1	1
Farligt gods-olycka	Resenärer	3	3	3	3
	Tredje man	5	5	2	5

Vid bedömning av värsta troliga scenario ges korridor D generellt höga värsta troliga konsekvenser vilket beror på trafiken är separerad och innefattar trafik i både och tunnel och markspår. Trafiksepareringen medför dock att sannolikheten för de värsta troliga scenarierna är lägre än för de övriga korridorerna.

5.9 Sammanfattande riskbedömning - byggskede

Riskerna för omgivningen under byggskedet är i stort inte alternativskiljande. Lagring av farliga ämnen kommer att behöva ske på etableringsområden vid ytan i samtliga alternativ och kan utgöra en risk för framförallt Stångån.

Arbetsmiljöriskerna bedöms vara något högre vid tunnelalternativen korridor C och D. Risken bedöms vara tolerabel vilket innebär att åtgärder bör värderas.

Tack vare god massbalans och därför ett betydligt mindre transportarbete bedöms risken för trafikolyckor vara lägst i korridor D. Risken bedöms dock acceptabel även för de andra korridorerna.

För naturmiljö och kulturmiljö/egendom saknas acceptansnivåer men samtliga alternativ bedöms vara genomförbara.

6 Bedömning miljökonsekvens

Bedömning av intressets värde görs enligt följande:

- Hälsa bedöms ha ett högt värde, se avsnitt 4.8 i MKB
- Naturmiljön bedöms ha ett högt värde främst beroende på den naturmiljö och spridningskorridor som Stångån utgör, se avsnitt 4.6 i MKB
- Miljön i innerstaden har stora estetiska värden. Området som helhet har stort samhällsvärde, stora arkitektoniska och teknikhistoriska värden. Kulturmiljön bedöms därför ha ett högt värde, se avsnitt 4.5 i MKB. Egendom bedöms också som ett högt värde med hänsyn till att järnvägen går genom centrala Linköping.

Bedömningen av miljökonsekvenser utgår från att skyddsåtgärder inom själva infrastrukturen är utförda, såsom bland annat ATC (Automatic Train Control), fjärrstyrning, detektorer, signalsystem och en spårstandard av högsta klass. Ostlänken kommer att vara försett med det nya säkerhetssystemet ERTMS (European Rail Traffic Management System) istället för ATC. Alternativ C och D utgår även från att tunnarna kommer att utföras enligt de principer som beskrivs i avsnitt 4. Vidare ingår stängsel i spårmiljö som minskar obehöriga inom spårområdet. Miljökonsekvensbedömningen utgår dock från att övriga, ytterligare skyddsåtgärder som beskrivs i kapitel 7.2 inte är utförda. Bedömning av miljökonsekvenser för nollalternativet och utredningsalternativen beskrivs nedan.

6.1 Driftskede

Skillnaden mellan korridorförslagen och nollalternativet är generellt sett små. Redan i nollalternativet finns flertalet av de risker som bedöms i korridoralternativen. Resultatet förklaras också av att även om risknivån ökar i korridorförslagen, genom exempelvis ökad mängd farligt gods, finns det också flera aspekter såsom bättre teknisk standard som minskar risknivån. Det är dock stora osäkerheter i bedömningen eftersom trafikering, mängd farligt gods, teknisk utformning av anläggningen och byggmetoder inte är fullt utredda.

Eftersom järnväg är ett säkert transportalternativ och sannolikheten för olyckor är liten bedöms ingreppets omfattning, enligt Tabell 2, vara liten/måttlig för samtliga alternativ. De bedömda miljökonsekvenserna blir därmed små eller försumbara när intressets värde är högt.

För hälsa medför en ny järnvägsanläggning förbättringar eftersom stängsel sätts upp i spårmiljö som minskar obehörigt spårbeträdande. Den absolut vanligaste olycksorsaken på järnväg är personpåkörning men risken för detta bedöms alltså kunna minska med en nybyggd anläggning.

Nollalternativet

För nollalternativet förväntas trafiken öka i framtiden vilket innebär att risken ökar något. Sammantaget bedöms detta leda till att miljökonsekvenserna bedöms vara små. Viktiga skyddsvärda objekt för fortsatt observation är passagen över Stångån, Berggårdens vattenverk och kulturbyggnader i järnvägens närhet.

Korridor A

Korridor A innebär generellt en bättre spårstandard varför sannolikheten för olycka per tågkilometer troligtvis kommer att minska. Trafiken förväntas dock öka varför sannolikheten för olycka per år ändå kan öka. Den nya bron byggs med bättre standard än den befintliga och blir bättre anpassad för framtida krav. Dessutom har bron flera

spår som fungerar som skyddsräler. Jämfört med nollalternativet kan Korridor A medföra något mer negativa miljökonsekvenser men på denna övergripande nivå kan inte skillnader verifieras. Sammantaget bedöms miljökonsekvenserna vara små.

Hälsa

Järnvägens omgivning präglas av tät stadsbebyggelse och besöksintensiva anläggningar finns inom något 100-tal meter. En stor farligt gods-olycka med spridning på flera hundra meter i samhället kan påverka ett stort antal människor. Sannolikheten för detta är dock mycket liten. Personpåkörning är den vanligaste olycksorsaken på järnväg och risken kommer att behöva beaktas i vidare utredningar.

Naturmiljö

Stångån är den viktigaste naturmiljön inom korridoren. En farligt gods-olycka på bron över Stångån kan leda till allvarliga konsekvenser och få stor spridning i vattensystemet. Stångån har trots sitt urbana läge ett högt naturvärde.

Kulturmiljö/egendom

Utredningsområdet korsar två riksintressen för kulturmiljövård, innerstaden och Kinda Kanal (Stångån). Inom och i närheten av utredningsområdet finns skyddsvärda kulturbyggnader som utgör kulturhistoriskt intressanta byggnader och byggnadsminnen med koppling till riksintressena. Bland annat är stationsbyggnaden, gamla tullhuset och Stånga magasin byggnadsminnesförklarade. Framförallt olyckor med farligt gods och urspårningar kan medföra negativ påverkan på ovan nämnda objekt, men sannolikheten för detta är mycket låg.

Korridor B

Korridor B innebär generellt en bättre spårstandard varför sannolikheten för olycka per tågkilometer troligtvis kommer att minska. Trafiken förväntas dock öka varför sannolikheten för olycka per år ändå kan öka. Korridor B innebär en något längre sträckning än korridor A men skillnaden bedöms vara försumbar. Miljökonsekvenserna beskrivs under korridor A

Korridor C

Korridor C innebär att trafiken genom Linköping förläggs i tunnel vilket generellt är positivt för omgivningen eftersom tunnelkonstruktionen utgör en fysisk barriär. Konfliktpunkter kan finnas vid tunnelmynningarna, tryckavlastningsschakt samt om byggnaders bärande konstruktioner förs ner nära tunnelkonstruktionen. Med hänsyn till ovanstående kan miljökonsekvensen vara något mer positiv för korridor C, än för de övriga alternativen, men på denna övergripande nivå kan inte skillnaden verifieras. Sammantaget bedöms miljökonsekvenserna vara små.

Hälsa

Förläggning i tunnel innebär att riskbilden för resenärer förändras och sannolikheten för att olyckor ska inträffa bedöms minska, dock kan konsekvenserna bli högre vid en olycka. Sammantaget bedöms risken för resenärer vara likvärdig med att järnvägen förläggs på ytan. Personpåkörning kommer vara en risk framförallt vid stationen och kommer behöva beaktas vidare.

Tråg och tunnel utgör generellt ett bra skydd mot omgivningen men omgivningen kommer behöva beaktas intill mynningar och schakt etc. I stadens utkanter, där järnvägen går på ytan, vistas generellt färre antal personer.

Naturmiljö

Korridoren passerar naturvårdsskyddade områden i tunnel vilket utgör ett gott skydd. Olyckor med farligt gods kan medföra att farliga ämnen sprids till grundvattnet men det finns inga grundvattentäkter inom korridoren. Det finns också goda möjligheter att samla upp ämnen i en tunnel och därmed begränsa spridningen.

Kulturmiljö/egendom

Korridoren passerar riksintressen, byggnadsminnesförklarade objekt och större delen av staden i tunnel vilket utgör ett gott skydd. Olyckor med farligt gods kan medföra att negativ påverkan på omgivningen vid mynningar, schakt etc. Om byggnaders bärande konstruktion är nedförd nära tunnlar med transporter av farligt gods kan de också påverkas vid en olycka. I stadens utkanter, där järnvägen går på ytan, finnas inga särskilt skyddsvärda objekt.

Korridor D

Korridor D är ett kombinationsalternativ mellan korridor B och C där en del av persontrafiken förläggs i tunnel under Linköping. Farligt gods kommer dock fortfarande transporteras på ytan. Spårstandarden blir generellt bättre varför sannolikheten för olycka per tågkilometer troligtvis kommer att minska. Trafiken förväntas dock öka varför sannolikheten för olycka per år ändå kan öka. Den nya bron byggs med bättre standard än den befintliga och blir bättre anpassad för framtida krav. Dessutom har bron flera spår som fungerar som skyddsräler. Korridor D medför små negativa miljökonsekvenser.

Hälsa

Järnvägens omgivning präglas av tät stadsbebyggelse och besöksintensiva anläggningar finns inom något 100-tal meter. En stor farligt gods-olycka med spridning på flera hundra meter i samhället kan påverka ett stort antal människor. Järnväg är dock ett mycket säkert transportalternativ och sannolikheten för detta är mycket liten.

Förläggning i tunnel innebär att riskbilden för resenärer förändras och sannolikheten för att olyckor ska inträffa bedöms minska, dock kan konsekvenserna bli högre vid en olycka. Sammantaget bedöms risken för resenärer vara likvärdig med att järnvägen förläggs på ytan.

Personpåkörning är den vanligaste olycksorsaken på järnväg och risken kommer att behöva beaktas i vidare utredningar, framförallt där järnvägen går på ytan samt vid den underjordiska stationen.

Naturmiljö

Korridor D bedöms likvärdig med korridor A

Kulturmiljö/egendom

Korridor D bedöms likvärdig med korridor A

Resultat bedömning

Hälsa

Nollalternativ	Korridor A	Korridor B	Korridor C	Korridor D
Små miljö-konsekvenser	Små miljö-konsekvenser	Små miljö-konsekvenser	Små miljö-konsekvenser	Små miljö-konsekvenser

Naturmiljö

Nollalternativ	Korridor A	Korridor B	Korridor C	Korridor D
Små miljö-konsekvenser	Små miljö-konsekvenser	Små miljö-konsekvenser	Små miljö-konsekvenser	Små miljö-konsekvenser

Kulturmiljö/egendom

Nollalternativ	Korridor A	Korridor B	Korridor C	Korridor D
Små miljö-konsekvenser	Små miljö-konsekvenser	Små miljö-konsekvenser	Små miljö-konsekvenser	Små miljö-konsekvenser

6.2 Byggskede

Nollalternativet medför ingen byggnation, därför bedöms ingreppets omfattning vara stor för de övriga utredningsalternativen. Sammantaget bedöms miljökonsekvenserna för samtliga alternativ vara måttliga under byggskedet. Osäkerheterna i bedömningen är dock stora.

Korridor A

Korridor A innebär att arbete kommer att pågå invid trafikerade spår genom centrala Linköping där mycket folk kommer att befinna sig i omgivningen under pågående arbete. Stångån utgör också ett skyddsvärt område som behöver beaktas.

Hälsa

Arbetsmiljörisker finns alltid vid stora infrastrukturprojekt och arbete nära spår kommer att ske. Arbetsområdet kommer att vara beläget i anslutning till områden där många människor kommer att röra sig och sannolikheten att obehöriga tar sig in på området bedöms vara stor. Det kommer vara viktigt med ett kontinuerligt säkerhetsarbete under hela byggtiden för att förhindra att olyckor inträffar.

Naturmiljö

Stångån är ett identifierat naturvårdsområde där utsläpp av farliga ämnen kan orsaka skador. Utsläpp kan ske från exempelvis etableringsområden som är förlagda vid ytan.

Kulturmiljö/egendom

Arbete kommer att ske i närheten av tät bebyggelse, byggnadsminnesmärkta objekt och andra skyddsvärda objekt. Arbetet kommer att behöva planeras med hänsyn till dessa för att minska riskerna.

Korridor B

Korridor B innebär en något längre sträckning än korridor A men skillnaden mellan korridorerna bedöms vara försumbar. Miljökonsekvenserna beskrivs under korridor A.

Korridor C

Korridor C innebär att en stor del av arbetet kommer att ske under mark där arbetsmiljöriskerna är större men riskerna mot omgivningen är något mindre. Påslag till arbetstunnlar kommer ändå att finnas vid ytan och lokaliseringen av dessa kommer att vara viktigt att beakta med hänsyn till omgivningen. Det bedöms som möjligt att finna lämpliga platser.

Hälsa

Riskerna vid arbete i tunnel kommer att vara viktiga att beakta och det kommer att krävas ett stort fokus på arbetsmiljön. Det kommer att krävas ett kontinuerligt arbete med att förhindra att obehöriga tar sig in på etableringsområdena.

Naturmiljö

Stångån är ett identifierat naturvårdsområde där utsläpp av farliga ämnen kan orsaka skador. Utsläpp kan ske från exempelvis etableringsområden som är förlagda vid ytan.

Kulturmiljö/egendom

Arbetet kommer till stor del ske i tunnlar och utgöra ett litet problem mot omgivningen. Etableringsområden kommer ändå att behövas på ytan i närheten av tät stadsbebyggelse där vissa risker kommer att finnas mot omgivningen.

Korridor D

Korridor D är ett kombinationsalternativ mellan korridor B och C som kommer innebära att arbete sker invid trafikerade spår och tät stadsbebyggelse, samt att arbete kommer att ske i tunnlar. Miljökonsekvenserna beskrivs mer detaljerat under respektive korridor. Sammantaget bedöms miljökonsekvenserna vara likvärdiga med de andra alternativen.

Resultat bedömning

Hälsa

Korridor A	Korridor B	Korridor C	Korridor D
Märkbara miljökonsekvenser	Märkbara miljökonsekvenser	Märkbara miljökonsekvenser	Märkbara miljökonsekvenser

Naturmiljö

Korridor A	Korridor B	Korridor C	Korridor D
Märkbara miljökonsekvenser	Märkbara miljökonsekvenser	Märkbara miljökonsekvenser	Märkbara miljökonsekvenser

Kulturmiljö/egendom

Korridor A	Korridor B	Korridor C	Korridor D
Märkbara miljökonsekvenser	Märkbara miljökonsekvenser	Märkbara miljökonsekvenser	Märkbara miljökonsekvenser

7 Slutsatser och åtgärdsförslag

7.1 Uppfyllande av säkerhetsmål

I detta avsnitt diskuteras möjligheterna att uppfylla de säkerhetsmål, som har satts upp för Ostlänken, i de studerade alternativen

Det skall vara minst lika säkert för resenärerna med den framtida hastighets- och teknikstandarden som för dagens tågresenärer.

De kvantitativa kriterier som har formulerats för Ostlänken har tagits som utgångspunkt för att Ostlänken ska vara säkrare än dagens trafik. Uppföljning gentemot dessa krav kommer att ske i efterföljande faser. Ett antal undersökningar pågår inom Trafikverket avseende riskfrågor specifikt relaterade till höghastighetståg. Dessa kan eventuellt påverka risknivån men det förutsätts att åtgärder kommer att värderas/vidtas för att sänka risknivån där det är nödvändigt.

Trafikverkets ambitionsnivå för personsäkerhet i tunnlar uttrycks som:

”Järnvägstrafik per kilometer i tunnlar skall vara lika säker som järnvägstrafik per kilometer på markspår, exklusive plankorsningar”

Det bedöms troligt att det är möjligt att uppfylla denna ambitionsnivå för de studerade korridorerna.

Självutrymning ur tåg, tunnlar och stationer skall kunna göras vid olycka.

Principer för utrymning i tunnlar och stationer beskrivs i avsnitt 4. Dessa principer följer lagar som gäller för Ostlänken samt den praxis som har arbetats fram i liknande projekt. Det kan krävas åtgärder för att klara utrymning i markspår, tråg och på broar men det bedöms möjligt att uppfylla säkerhetsmålet.

Funktionshindrade personers behov skall beaktas både vid normala fall och vid olycka.

Principer för självutrymning innefattar även utrymning för funktionshindrade. Det kan krävas åtgärder men det bedöms möjligt att uppfylla säkerhetsmålet.

Räddningstjänsten skall ges möjlighet att bistå vid utrymning.

Principer för insats i tunnlar och stationer beskrivs i avsnitt 4. Dessa principer följer lagar som gäller för Ostlänken samt den praxis som har arbetats fram i liknande projekt. Det kan krävas åtgärder för att klara insats i markspår, tråg och på broar men det bedöms möjligt att uppfylla säkerhetsmålet.

Räddningspersonalens säkerhet vid insats skall även beaktas.

Principer för insats i tunnlar och stationer beskrivs i avsnitt 4. Dessa principer följer lagar som gäller för Ostlänken samt den praxis som har arbetats fram i liknande projekt. Det kan krävas åtgärder för att klara insats i markspår, tråg och på broar men det bedöms möjligt att uppfylla säkerhetsmålet.

Säkerhet för tredje man skall vara högre än i dagens situation.

Sannolikheten för olycka per tågakilometer kommer troligtvis minska eftersom spårstandarder generellt blir bättre om Ostlänken byggs. Trafikprognoser visar att trafiken troligtvis kommer att öka vilket innebär sannolikheten för olycka per år ändå kan öka. Risker förknippade med höghastighetståg behöver utredas vidare men det bedöms troligt att det är möjligt att uppfylla en banstandard som medför att säkerhetsmålet klaras.

Om korridor med tunnel väljs blir säkerheten för tredje man generellt högre.

Antal personer under tåg skall vara mindre på Ostlänken än genomsnittet för svenska järnvägsnätet.

För korridor med markspår kan åtgärder krävas för att uppfylla säkerhetsmålet. Korridor med tunnel innebär generellt att det är svårare att ta sig in på spårområdet vilket medför att det är troligt att risken minskar.

Säkerhet för tredje mans egendom, skall vara högre än i dagens situation.

Sannolikheten för olycka per tågakilometer kommer troligtvis minska eftersom spårstandarder generellt blir bättre om Ostlänken byggs. Trafikprognoser visar att trafiken troligtvis kommer att öka vilket innebär sannolikheten för olycka per år ändå kan öka. Risker förknippade med höghastighetståg behöver utredas vidare men det bedöms troligt att det är möjligt att uppfylla en banstandard som medför att säkerhetsmålet klaras.

Om korridor med tunnel väljs blir säkerheten för tredje man generellt högre.

Byggnation av Ostlänken skall genomföras utan att dödsfall eller allvarliga skadefall bland personal inom byggorganisationen eller tredje man inträffar

Arbetsmiljörisker och risker mot omgivningen är alltid viktigt att beakta vid stora infrastrukturprojekt men samtliga alternativ har bedömts genomförbara. Det kommer dock att krävas ett kontinuerligt arbete och stort fokus på arbetsmiljö för att säkerhetsmålet ska kunna uppfyllas.

7.2 Åtgärdsförslag och vidare utredningar

Åtgärdsförslag och vidare utredningar presenteras i första hand för risker som har bedömts vara tolerabla i avsnitt 5. Risker som har bedömts vara acceptabla behandlas också nedan eftersom det ändå kan finnas ett särskilt behov av vidare utredningar och åtgärder kan genomföras om kostnaden är liten. Inga risker har bedömts vara oacceptabla.

Risker som har bedömts som tolerabla - driftskede

Personpåkörning

Personpåkörning har bedömts vara tolerabel för samtliga utredningsalternativ.

För att säkerhetsmålet om person under tåg ska uppnås behöver troligtvis åtgärder för att förhindra att obehöriga tar sig in på spårområdet. Behov av bullerplank, staket, detektering av obehöriga inom spårområdet och andra åtgärder för att förhindra att obehöriga tar sig in på spårområdet kommer att behöva utredas i senare skeden.

Olyckor med farligt gods

Olyckor med farligt gods har bedömts vara tolerabla för korridor A, B och D. Bedömningen som har gjorts är att det är för konsekvensen hälsa som risken är tolerabel. Åtgärdsförslag för korridor C behandlas också här.

Trots att risken har bedömts vara tolerabel bedöms behovet av extra åtgärder vara begränsat eftersom de studerade alternativen går inom den befintliga korridoren. Hur en ökad trafikmängd påverkar omgivningen kan dock behöva utredas vidare i senare skeden. Detta kan innebära att åtgärder behöver vidtas. Framförallt avser detta åtgärder med avseende på personsäkerhet.

Både för tunnel och bro kan en design behöva utredas för kontroll av ett flertal olika flöden av vätskor, såsom anläggningsvatten, mindre läckage samt eventuella utsläpp av

farligt gods. Ett sådant system kan innebära att det finns möjlighet att stänga en ventil innan oönskade utsläpp sprids vidare.

Risker som har bedömts som tolerabla- byggskede

Ras/kollaps av konstruktion

Det är alltid viktigt med fokus på arbetsmiljö vid byggande av stora infrastrukturprojekt. Risken för ras/kollaps av konstruktion har bedömts som tolerabel och åtgärder behöver värderas i senare skeden. Det bedöms möjligt att vidta tillräckliga åtgärder för att risken ska kunna betraktas som acceptabel.

Sammanfattning åtgärder – driftskede

Järnvägen utformas med höga krav på teknisk standard vilket är den främsta åtgärden för att minska risker kring järnvägstrafik

För samtliga alternativ kan följande åtgärder vara aktuella

- Bullerplank och stängsel kan bli aktuellt för att förhindra att obehöriga tar sig in på spårområdet. Dessa kan också utformas för att utgöra ett skydd vid olyckor med farligt gods
- Detektering av obehöriga inom spårområdet är en möjlig åtgärd som bör utredas vidare
- Åtgärder kan krävas på befintlig bebyggelse eller i anläggningen i de fall sträckningen läggs nära. Detta gäller särskilt vid identifierade riksintressen och andra skyddsvärda objekt
- Hotbilder behöver studeras vidare i senare skeden men bedöms i detta tidiga skede vara på en acceptabel nivå. Förändringar i framtiden kan dock inte uteslutas
- Höghastighetståg behöver utredas vidare och även specifikt hur stationer ska utformas för att tillåta passerande höghastighetståg
- Naturolyckor kommer att behöva studera vidare i nästa skede. Utredningen bör exempelvis via på förslag till dimensionering av dagvattenhantering vid extrema flöden.
- Åtgärder för att skydda Stångån vid olyckor med farligt gods behöver utredas vidare

För korridor A och B kan följande åtgärder bli aktuella:

- Förläggning på bro bedöms vara genomförbart med normala Trafikverksstandarder. Urspårningsräler kan bli aktuellt
- Vid eventuella olyckor med farligt gods på bron över Stångån föreslås ett system som samlar upp och hanterar förorenat vatten och andra föroreningar. Systemet ska ha tillräcklig kapacitet med avstängningsmöjlighet mot recipienten. I systemet ska finnas tillräcklig volym för att kunna magasinera ett dimensionerande utsläpp av farligt gods. Dagvatten från bron ska, eventuellt i samma system, omhändertas på ett sätt så att möjligheten att uppnå miljö kvalitetsnormer i recipienten inte försämras

För korridor C kan följande åtgärder bli aktuella:

- Det behövs ett omfattande utredningsarbete i senare skeden för att säkerställa att utformningen tillgodoser behov för utrymning och insats i tunnel och underjordisk station. Förläggning i tunnel bedöms vara genomförbart med normala Trafikverksstandarder. Principer för utformning av tunnarna redogörs i avsnitt 4
- Utformning och placering av mynningar och schakt behöver utredas vidare

För korridor D kan en kombination av åtgärder för korridor A, B och C bli aktuella.

Sammanfattning åtgärder - byggskede

- Det är alltid viktigt med fokus på arbetsmiljön vid byggande av stora infrastrukturprojekt. Arbete nära spår kommer att vara aktuellt för samtliga korridorer
- Byggande av bro, men framförallt tunnel utgör en extra risk som kommer ställa höga krav på arbetsmiljön
- Det behöver utredas vidare var etableringsområden kan lokaliseras med hänsyn till olycksrisker mot omgivningen och framförallt de riksintressen som finns i området

7.3 Slutsatser

Samtliga studerade korridorer bedöms vara genomförbara ur riskhänseende. Olyckor förknippade med farligt gods på ytan och personpåkörning bedöms vara tolerabla i driftskedet vilket innebär att behov av åtgärder ska värderas. Detta bör studeras närmre i senare skeden. Övriga risker bedöms vara acceptabla men det utesluter inte att behov av åtgärder kan utredas i senare skeden.

För byggskedet har ras/kollaps av konstruktion bedömts vara tolerabla risker i korridor C och D. Detta har bedömts vara en arbetsmiljörisk och inte en risk för omgivningen.

Trafikverkets ambitionsnivå för tunnlar att "Järnvägstrafik per kilometer i tunnlar skall vara lika säker som järnvägstrafik per kilometer på markspår, exklusive plankorsningar" bedöms rimlig att uppnå i de studerade alternativen. Principer för hur detta ska uppfyllas beskrivs i avsnitt 4.

För samtliga utredningsalternativ bedöms miljökonsekvenserna vara små i driftskedet och måttliga under byggskedet. Denna bedömning gäller för hälsa, naturmiljö, och kulturmiljö/egendom. Bedömningen av miljökonsekvenser i denna bilaga är generellt lägre än i tidigare järnvägsutredning. Detta bedöms bero på en mer detaljerad bedömning av sannolikheten och att den värderade risken har getts en tydligare koppling mot miljökonsekvensen.

Bilaga

En grov bedömning av risken under drift- och byggtid för de olika utredningsalternativen görs i denna bilaga. Konsekvensen i matriserna har bedömts utifrån en sammanvägning av konsekvenser på hälsa, naturmiljö och kulturmiljö/egendom.

Klass	1	2	3	4	5
Sannolikhet	Mindre än 1 gång per 1000 år	Ca 1 gång per 500 år	Ca 1 gång per 100 år	Ca 1 gång per 10 år	Ca 1 gång per år
Konsekvens Hälsa	Lindrigt skadade människor	Allvarligt skadade människor	Enstaka omkomna	Flera omkomna	Många omkomna
Konsekvens naturmiljö	Mycket enkel sanering, lokal utbredning	Enkel sanering, lokal utbredning	Svår sanering, lokal utbredning	Svår sanering, regional utbredning	Stora irreparabla skador
Konsekvens Egendom/ kulturmiljö	Mycket enkel restaurering, litet konsekvensområde	Enkel restaurering, Litet konsekvensområde	Svår restaurering, litet konsekvensområde	Svår restaurering, stort konsekvensområde	Stora irreparabla skador

Sannolikhet	Klass 5					
	Klass 4					
	Klass 3					
	Klass 2					
	Klass 1					
		Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5
		Konsekvens				

Följande risker har bedömts:

- Elolyckor (E)
- Personpåkörning (PP)
- Flygolyckor (F)
- Sabotage/Terrorism (S)
- Ras/kollaps av konstruktion (R)
- Olycka med farligt gods (FG)
- Olycka med farligt gods i tunnel (FG_T)
- Urspårning (U)
- Kollision med vägfordon (KV)
- Olyckor med farliga ämnen (FÄ)
- Kollision mellan tåg (K)
- Brand (B)
- Brand i tunnel (B_T)
- Naturolyckor (N)
- Personpåkörning – byggskede (PP_B)
- Obehöriga på arbetsområde – byggskede (O_B)
- Utsläpp farliga ämnen – byggskede (FÄ_B)
- Naturolyckor, skred och massflykt - byggskede (N_B)
- Flygolyckor - byggskede(F_B)
- Brand och explosion – byggskede (B_B)
- Ras/Kollaps av konstruktion – byggskede (R_B)
- Trafikolyckor – byggskede (T_B)

Korridor A

Hälsa

Sannolikhet	Klass 5	O _B				
	Klass 4	B, N _B , B _B	E, FÄ _B , T _B	PP		
	Klass 3			KV, PP _B , R _B		
	Klass 2					
	Klass 1		FÄ		F, S, R, U, K, N, F _B	FG
		Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5

Konsekvens

Naturmiljö

Sannolikhet

Klass 5	O _B				
Klass 4	B, N _B , B _B , FÄ _B				
Klass 3	R _B				
Klass 2					
Klass 1		S, R, U, K,		FG	
	Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5

Konsekvens

Kulturmiljö/egendom

Sannolikhet

Klass 5	O _B				
Klass 4	B, N _B , B _B , FÄ _B , T _B	N			
Klass 3		KV, R _B			
Klass 2					
Klass 1			F, S, R, U, K, F _B	FG	
	Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5

Konsekvens

Korridor B

Hälsa

Sannolikhet	Klass 5	O_B				
	Klass 4	B, N_B, B_B	E, FÄ_B, T_B	PP		
	Klass 3			KV, PP_B, R_B		
	Klass 2					
	Klass 1		FÄ		F, S, R, U, K, N, F_B	FG
		Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5
Konsekvens						

Naturmiljö

Sannolikhet	Klass 5	O_B				
	Klass 4	B, B_B, FÄ_B				
	Klass 3	R_B				
	Klass 2					
	Klass 1		S, R, U, K		FG	
		Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5
Konsekvens						

Kulturmiljö/egendom

Sannolikhet	Klass 5	O_B				
	Klass 4	B, N_B, B_B, FÄ_B, T_B	N			
	Klass 3		KV, R_B			
	Klass 2					
	Klass 1			F, S, R, U, K, F_B	FG	
		Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5
		Konsekvens				

Korridor C

Hälsa

Sannolikhet	Klass 5	O _B				
	Klass 4	N _B	E, FÄ _B , T _B , B _B	PP, R _B		
	Klass 3		B	PP _B		
	Klass 2			KV		
	Klass 1	FÄ			F, S, R, FG _t , U, K, B _t , N, F _B	
		Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5

Konsekvens

Naturmiljö

Sannolikhet	Klass 5	O _B				
	Klass 4	FÄ _B , B _B	R _B			
	Klass 3	B				
	Klass 2					
	Klass 1	B _t	S, R, U, K	FG		
		Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5

Konsekvens

Kulturmiljö/egendom

Sannolikhet	Klass 5	O _B				
	Klass 4	N _B , T _B , B _B	FÄ _B , R _B , N			
	Klass 3	B				
	Klass 2		KV			
	Klass 1			FG, F, S, R, U, K, B _t , F _B		
		Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5

Konsekvens

Korridor D

Hälsa

Sannolikhet	Klass 5	O _B				
	Klass 4	N _B	E, FÄ _B , B _B	PP, R _B		
	Klass 3		B, T _B	KV, PP _B		
	Klass 2					
	Klass 1		FÄ		F, S, R, U, K, B _t , N, F _B	FG
		Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5

Konsekvens

Naturmiljö

Sannolikhet	Klass 5	O_B				
	Klass 4		FÄ_B, B_B	R_B		
	Klass 3	KV	B			
	Klass 2					
	Klass 1	B_t	S, R, U, K		FG	
		Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5

Konsekvens

Kulturmiljö/egendom

Sannolikhet	Klass 5	O_B				
	Klass 4	N_B	FÄ_B, B_B, N	R_B		
	Klass 3	T_B	B, KV			
	Klass 2					
	Klass 1			F, S, R, U, K, B_t, F_B	FG	
		Klass 1	Klass 2	Klass 3	Klass 4	Klass 5

Konsekvens



Trafikverket, Box 1140, 631 80 Eskilstuna. Besöksadress: Tullgatan 8.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se