

PM RISK

Järnvägsplan, fastställelsehandling

Förbigångsspår Herrljunga Västra

Herrljunga kommun, Västra Götalands län

Projektnummer: 146181

Datum: 2019-01-25



Trafikverket

Postadress: Trafikverket, 405 33 Göteborg

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Risk, Förbigångsspår, Herrljunga Västra

Skapat av: Amber Cottis, VR Infrapro AB

Dokumentdatum: 2019-01-25

Uppdragsnummer: 146181

Version: 1.0

Kontaktperson: Niclas Wollner, projektledare Trafikverket

Innehåll

SAMMANFATTNING	5
1 INLEDNING	6
2 UNDERLAG	6
3 FÖRUTSÄTTNINGAR	7
3.1 Bostäder och verksamheter	7
3.2 Markanläggning	8
3.3 Trafik	8
3.4 Riksintresse	8
3.5 Naturmiljö	8
3.6 Kulturmiljö	9
3.7 Rekreation och friluftsliv	10
3.8 Byggnadstekniska förutsättningar	10
3.9 Farligt gods	11
4 METOD OCH ARBETSGÅNG	14
4.1 Begrepp och definitioner	14
4.2 Arbetsmetodik	14
5 GROV RISKANALYS	17
5.1 Riskinventering	17
5.1.1 Riskobjekt	17
5.1.2 Skyddsobjekt	17
5.1.3 Riskidentifiering	18
5.2 Risker	18
5.2.1 Stabilitetsproblem vid bankfyllnad	18
5.2.2 Ras, skred och kollaps av konstruktion	18
5.2.3 Ändring av grundvattenytan eller översvämning	19
5.2.4 Spillolycka med förorenade ämnen (ej farligt gods)	20
5.2.5 Olycka med farligt gods	20
5.2.6 Sabotage	23

5.2.7 Olycka med kraftledning	23
5.2.8 Olycka vid arbete i spårområde	23
5.3 Bedömning av risknivå	24
6 FÖRSLAG PÅ ÅTGÄRDER	25
6.1 Byggskedet	25
6.1.1 Stabilitetsproblem vid bankfyllnad	25
6.1.2 Ras, skred och kollaps av konstruktion	25
6.1.3 Ändring av grundvattenytan eller översvämning	25
6.1.4 Spillolycka med förorenade ämnen (ej farligt gods)	25
6.1.5 Sabotage	26
6.1.6 Olycka med kraftledning	26
6.1.7 Olycka vid arbete i spårområdet	26
6.2 Driftskedet	28
6.2.1 Spillolycka med förorenade ämnen (ej farligt gods)	28
6.2.2 Olycka med farligt gods	28
6.2.3 Olycka med kraftledning	29
6.2.4 Olycka vid arbete i spårområdet	29
7 ROBUSTHET OCH SLUTSATSER	30
8 REFERENSER	31

Sammanfattning

På uppdrag av Trafikverket upprättar VR Infrapro en järnvägsplan för projektet Förbigångsspår Herrljunga Västra, Västra Götalands län. Detta dokument är en riskutredning för järnvägsplan och syftet är att hitta och värdera olycksriskerna i bygg- och driftskedet för planerad järnväg, samt att ta fram förslag på riskreducerande åtgärder.

Risken för förorening av grundvatten och vattendrag från spillolycka eller olycka med farligt gods finns i både bygg- och driftskedet i projektet.

Risken för olycka med kraftledning och arbete i spårområdet finns alltid men med due diligence och följande av regler, minskar risken i både bygg- och driftskedet.

Fast risken för en olycka med farligt gods är liten så skulle konsekvenserna om en olycka inträffar under driftskedet vara mycket stor. För de fastigheter i Hallebo som ligger väldigt nära spåret har åtgärder utretts för att skydda mot en eventuell olycka med farligt gods. En inventering av fastigheterna i Hallebo har genomförts med anledning av buller och farligt gods. Konkreta åtgärder som minskar riskerna med farligt gods i Hallebo har föreslagits för att minska riskerna vid en brand.

1 Inledning

Trafikverket planerar att bygga två förbigångsspår i Remmenedal väster om Herrljunga tätort. Förbigångsspåren ska ge möjlighet för snabbare tåg att passera långsammare tåg i båda riktningarna. Åtgärderna ska skapa förutsättningar för ökad trafik under högtrafikperioderna, dvs ökad kapacitet samt öka systemets robusthet.

I denna riskutredning har en riskinventering genomförts med syfte att identifiera skyddsobjekt och riskobjekt. Skyddsobjekt innebär i detta fall enskilda bostadshus som är belägna efter vägen. När det gäller riskobjekt för boende närmast Västra Stambanan är det risken för olyckor med farligt gods som är den dominerande riskkällan beroende på de stora konsekvenser en sådan olycka kan få jämfört med en vanlig järnvägsolycka.

I riskutredningen ingår att titta på risk för skada av person, egendom, miljö och transportförsörjning. Riskanalysen kommer att utföras som en grov analys.

En inventering av fastigheterna i Hallebo har genomförts med anledning av buller och farligt gods som ligger som underlag till de åtgärder som föreslås.

2 Underlag

Samarbete med övriga teknikområden inom projektet har utgjort ett viktigt underlag i samband med framtagande av denna riskanalys.

Övrigt material som använts är:

- Samrådsunderlag
- Naturvärdesinventering
- Olycksrisker och MKB

3 Förutsättningar

3.1 Bostäder och verksamheter

En översiktlig inventering av bostadsfastigheter på upp till omkring 300 meter från järnvägen på båda sidor, visar att det finns ett 40-tal bostäder.

Det finns ett par identifierade verksamheter inom detta område. En pågående verksamhet med bl.a. åkeri och grushantering ligger i Katebo i den västra delen av det planerade förbipångsspåret (markerat med verkstad och f.d plantskola i figur 1). Dessutom, ligger det en jordbruksbyggnad, gårdsområde i Hallebo och ett mindre sågverk utmed järnvägen, se figur 1. Ingen av ovanstående verksamheter är varken stora nog eller involverar sådana aktiviteter som utgör en risk för järnvägen. Dessa kommer inte att undersökas vidare inom denna rapport.

Det finns ett behov att röra sig i områdena på båda sidor av järnvägen och på många håll finns spår av att människor olagligen korsar spåren. Detta är en risk idag som sannolikt kommer att öka i framtiden om inte specifika åtgärder genomförs för att förhindra olovliga passager över spåret.

Parallellt med järnvägssträckan går väg 181 med en hastighetsgräns på 70km/h.



Figur 1. Befintlig och historisk verksamhet. Bakgrundskarta

© Copyright Lantmäteriet/Geodatasamverkan

3.2 Markanläggning

Området för den föreslagna spårutbyggnaden ingår i Nossans avvattningsområde. Det aktuella området ligger i ett svagt böljande odlingslandskap med åkrar, ängar och skogsmark.

3.3 Trafik

Västra stambanan trafikeras idag av såväl snabbtåg med få uppehåll, som regionaltåg och godståg med lägre medelhastighet. Regionaltågen förbigås i vissa lägen i samband med uppehåll på de större stationerna. Godstågen har idag sämre möjlighet att komma fram då de oftast tvingas stå på ett förbigångsspår och vänta på både snabbtåg och regionaltåg. Nedanstående tabell ger en översiktlig bild av trafiken på banan (våren 2016).

Tabell 1. Typ och antal av tåg som passerar på Västra stambanan, trafikering 2017

tågtyp	Godståg	snabbtåg	Regionaltåg	loktåg	summa
Ant passager/24h	68	38	38	20	164
Medellängd	450	250	120	220	
Maxlängd	650	330	160	400	
hastigheter	100	200	175	160	

Väg 181 går parallellt med Västra stambanan på norra sidan av undersökningsområdet och har en viktig sammanbindande funktion och trafikeras dagligen av ca 2600 fordon var av 12% tung trafik (årsdygnstrafik, ÅDT 2013).

3.4 Riksintresse

Västra stambanan Göteborg-Stockholm är av riksintresse för kommunikation. Riksintresset omfattas av själva järnvägsanläggningen och influensområdet. Ett vägreservat för omdragning av väg 181 finns mellan Remmenedal i väster och sydost om Herrljunga tätort som ansluter till korsningen väg 181/väg 183 söder om Herrljunga. Vägreservatet berör utredningsområdet för järnvägen. Herrljunga kommun arbetar för närvarande med att ta fram en ny översiktsplan som ska vara vägledande för beslut de kommande åren fram till 2035.

3.5 Naturmiljö

Områdets naturvärden är huvudsakligen kopplade till de småskaliga odlingslandskapen med flera betesmarker och marker där betet nyligen har upphört. Flera av de skyddade småbiotoperna och arter som är knutna till dem, kommer i viss mån påverkas negativt av utbyggnaden av järnvägsspåret.

Inom inventeringsområdet finns 54 biotopskyddade objekt. Det förekommer ett antal småvattenområden utspridda i området. Närmast järnvägen finns både rinnande och stillastående småvatten, inklusive dammar. Andra karaktärer av betydelse för landskapets ekologi är förekomsten av ett stort antal stenmurar, äldre lövträd, våtmarker, mindre öppna markytor i skogen, samt brynmiljöer i gränsen mellan de öppna och skogliga naturmiljöerna. Det är troligt att vilt som vistas i skogen söder om järnvägen även korsar järnvägen.

Flera arter av groddjur förekommer sannolikt i området. De är fridlysta och kommer troligtvis att påverkas negativt av utbyggnaden av järnvägsspåret. Det finns en risk att vattenmiljöerna påverkas eller uttraderas vid byggnation.

3.6 Kulturmiljö

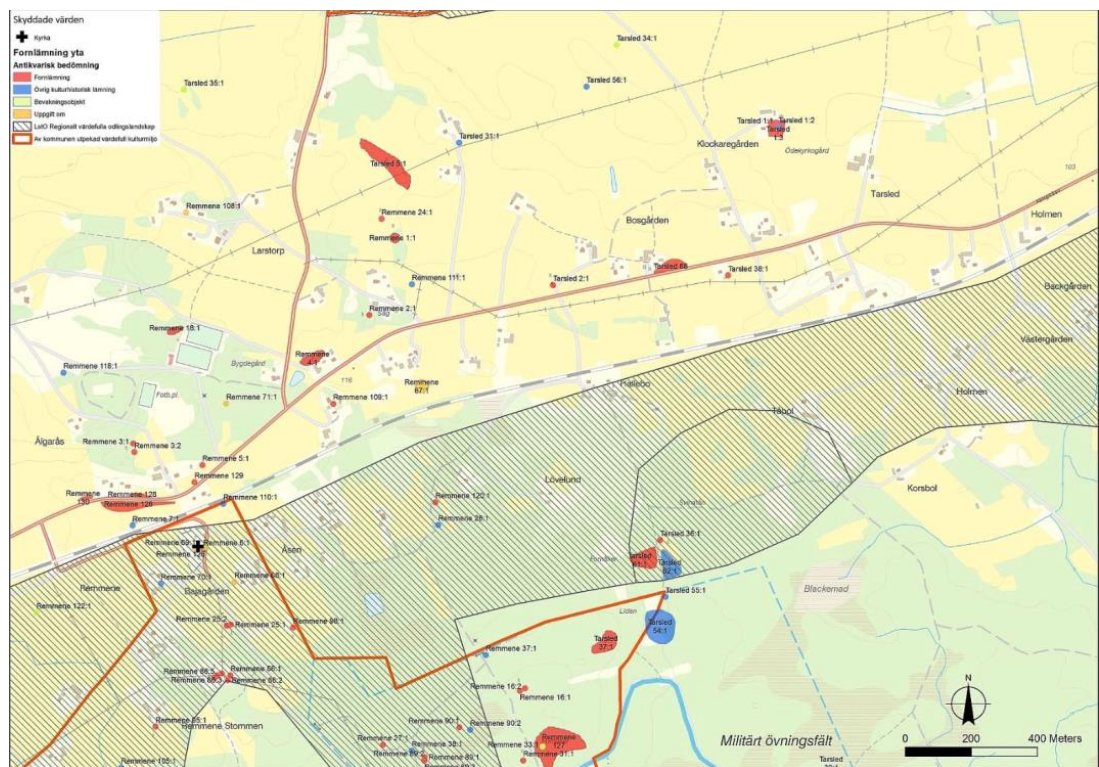
Området kring järnvägen i Remmenedal är rikt på fornlämningar. Det innebär att exploatering av ny mark i detta område med största sannolikhet kommer att medföra att hittills okända fornlämningar påträffas. Det finns idag inga registrerade och skyddade fornlämningar närmast järnvägen.

Områden som har identifierats som fornlämningsrikt:

- Remmene kyrka och området kring kyrkan

Remmene kyrka är skyddad som kyrkligt kulturminne och omfattas av tillståndsplikt enligt kulturmiljölagen. Det gäller även förändringar av kyrkogården.

Området söder om järnvägen är av Länsstyrelsen klassat som regionalt värdefullt odlingslandskap och ingår i en bevarandeplan för odlingslandskapet. Området närmast järnvägen har klass 3 i bevarandeplanen, som är den lägsta graden av klassificeringarna och ligger i gränzonen mellan utmarken och slättlandskapet. Här betonas det variationsrika odlingslandskapet med stenmurar och lövdungar.



Figur 2. Kartan visar fornlämningar och övriga kulturhistoriska lämningar som är registrerade i Forssök (Riksantikvarieämbetets fornlämningsregister). Det skrafferade området och område markerat med röd linje är utpekade värdeområden för kulturmiljö. Bakgrundskarta © Copyright Lantmäteriet/Geodatasamverkan, Sweden.

3.7 Rekreation och friluftsliv

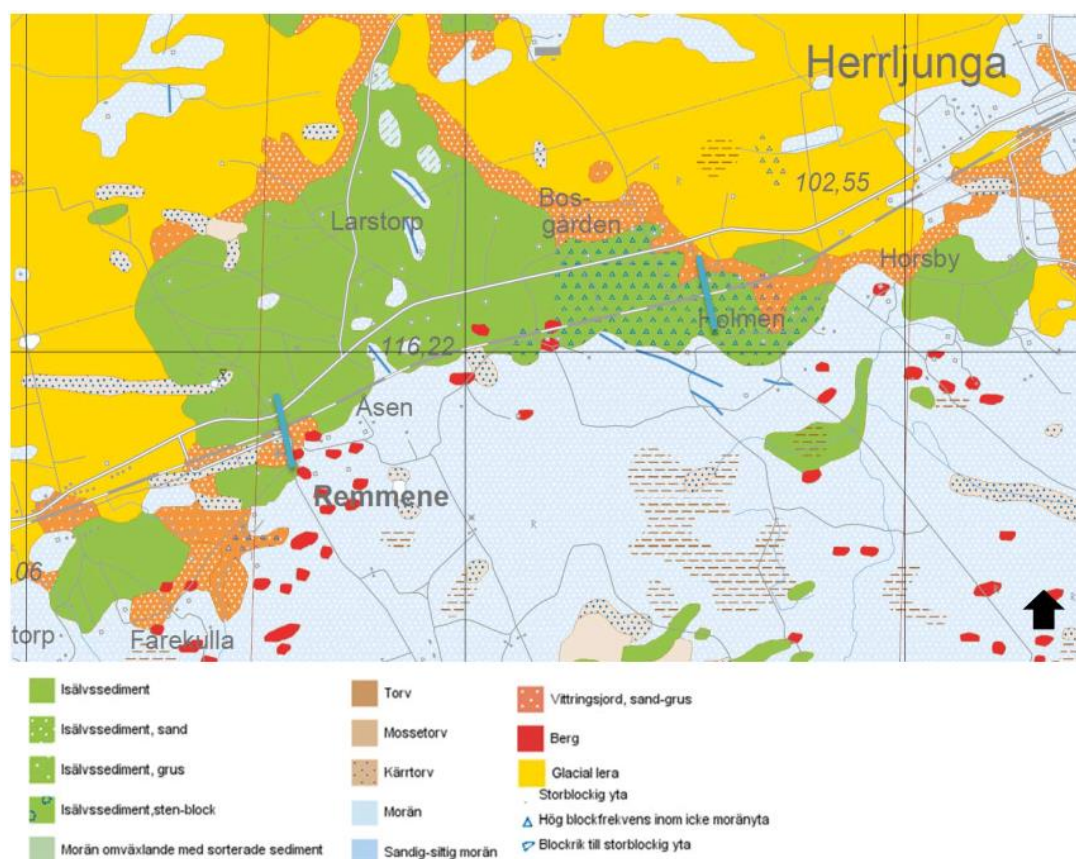
Både närboende samt boende i tätorten Herrljunga använder området för rekreation. Området söder om spåret används för motocross, promenad och cykling. Området både söder och norr om spåret används för ridning.

3.8 Byggnadstekniska förutsättningar

I jordartskartan (figur 3) visas en översiktlig bild av markens geotekniska egenskaper. Marken utgörs huvudsakligen av fastmark och området präglas av högsta kustlinjen som går igenom området. I och norr om spåren utgörs marken till största del av isälvssediment medan morän dominerar söder om spåren. I området mellan Hallebo och Holmen finns det, enligt jordartskartan, hög blockfrekvens. Berg i dagen förekommer idag i de östra delarna av utredningsområdet.

Grundvattennivån ligger på vissa delar av sträckan mycket nära markytan och avvattningen fungerar bitvis dåligt i den västra delen av utredningsområdet.

Vid Hallebo, ca km 380+761 finns en befintlig plankorsning, som avses stängas i samband med projektet. Telekablar finns på båda sidor om befintligt spår.



Figur 3. Utdrag ur jordartskartan. Utredningsområdet ligger mellan de blå strecken. Bilden präglas av att högsta kustlinjen går genom området och skiljer moränmark i söder (ljusblått) från sorterade jordar i norr med leror (gult). I gränzonen finns grus, sand (orange) och isälvsmaterial (grön). Röda partier är berg. ©SGU-Geodatasamverkan.

3.9 Farligt gods

Farligt gods är ett samlingsbegrepp för ämnen och produkter, som har sådana egenskaper att de kan skada människor, miljö, egendom och annat gods. Farligt gods på väg och järnväg delas in i olika klasser beroende på vilken typ av fara som ämnet kan ge upphov till, se tabell 2 (MSB, 2017).

Västra stambanan trafikeras idag av snabbtåg och godståg med lägre medelhastighet. Cirka 5% av det transporterade godset i Sverige utgjordes av farligt gods 2011 enligt PM Västgods – kunskapssammanställning om godstransporter i väst (WSP, 2013). För enkelhetens skull, då mätningar görs sällan, bedöms samma andel trafikera Västra stambanan, därmed har området omkring Västra stambanan en högre risknivå för både människor och miljö.

MSB kartlade transporter med farligt gods genom Sverige under september 2006. Tabell 3 redovisar uppmätta värden för flöde av farligt gods via järnvägs-transporter på Västra stambanan. Under denna period transporterades totalt mellan 40 000 och 50 000 ton farligt gods längs järnvägen mellan Göteborg och Falköping (MSB, 2006).

Olyckor med godståg är sällsynta men konsekvenserna från en olycka kan vara stora.

Tabell 2. Farligt godsklasser enligt ADR-s (vägtransporter) respektive RID-S (järnvägstransporter)

Klass	Ämne	Beskrivning	Konsekvensbeskrivning
1	Explosiva ämnen och föremål	Omfattar fasta eller flytande ämnen som genom kemisk reaktion kan alstra gaser med sådan temperatur, sådant tryck och sådan hastighet att de kan skada omgivningen samt föremål som innehåller ett eller flera explosiva ämnen eller pyrotekniska ämnen.	Risk för massexplosion, splitter och kaststycken. Konsekvensområden kan vid stora mängder vara över 100-tals meter.
2.1	Brandfarliga gaser	Omfattar rena gaser, gasblandningar och blandningar av en eller flera gaser. Gaser är ämnen som vid 50°C har ett ångtryck över 300 kPa eller är fullständigt gasformiga vid 20°C och normaltryck 101,3 kPa.	Jetflamma medför konsekvensområden under 100 m, gasmolnexplosion medför konsekvensområden under 200 m, BLEVE medför konsekvensområden över 100-tals meter.
2.2	Ikke brandfarliga, icke giftiga gaser		Konsekvenserna är vanligtvis begränsade till närområdet kring olyckan.
2.3	Giftiga gaser		Giftigt gasmoln. Konsekvensområden över 100-tals meter.
3	Brandfarliga vätskor	Omfattar vätskor som har en flampunkt på högst 60°C samt ett ångtryck på högst 300 kPa vid 50°C och inte är fullständigt gasformiga vid 20°C och normaltrycket 101,3 kPa.	Brand, strålningseffekt, giftig rök. Konsekvensområden under 100 m.
4.1	Brandfarliga fasta ämnen	Omfattar brandfarliga ämnen och föremål, okänsliga explosivämnen, självreaktiva och självantändande ämnen samt ämnen som vid reaktion med vatten utvecklar brandfarliga gaser.	Brand, strålningseffekt, giftig rök. Konsekvensområden är vanligtvis begränsade till närområdet.
4.2	Självantändande ämnen		Brand, strålningseffekt, giftig rök. Konsekvensområden är vanligtvis begränsade till närområdet.

4.3	Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten		Brand, strålningseffekt, giftig rök. Konsekvensområden är vanligtvis begränsade till närområdet.
5.1	Oxiderande ämnen	Omfattar ämnen som inte nödvändigtvis är brännbara, men som vid avgivande av syre kan orsaka brand eller underhålla brand hos andra ämnen samt organiska peroxider.	Brand. Konsekvensområden under 100 m. Explosionsartade brandförlopp. Skadeområde över 100-tals meter.
5.2	Organiska peroxider		Brand. Konsekvensområden under 100 m. Explosionsartade brandförlopp. Skadeområde över 100-tals meter.
6.1	Giftiga ämnen	Omfattar ämnen som kan vara hälso-skadliga eller leda till döden hos människor genom inandning, hud-absorption eller förtäring av relativt små mängder samt smittförande ämnen.	Giftigt utsläpp. Konsekvensområden är vanligtvis begränsade till närområdet.
6.2	Smittförande ämnen		Giftigt utsläpp. Konsekvensområden är vanligtvis begränsade till närområdet.
7	Radioaktiva ämnen	Omfattar ämnen som innehåller radionuklider med aktivitetskoncentration och totalaktivitet som överstiger värden enligt ADR-S respektive RID-S.	Utsläpp av radioaktivt ämne, kroniska effekter mm. Konsekvensområden är vanligtvis begränsade till närområdet.
8	Frätande ämnen	Omfattar ämnen som genom kemisk inverkan angriper vävnad i hud och slemhinnor som de kommer i kontakt med.	Utsläpp av frätande ämne. Konsekvensområden är vanligtvis begränsade till närområdet.
9	Magnetiska material och övriga farliga ämnen	Omfattar bl.a. ämnen och föremål som kan vara hälsofarliga vid inandning som fint damm, som vid brand kan bilda dioxider eller som vid brand avger brandfarliga ångor.	Utsläpp. Konsekvensområden är vanligtvis begränsade till närområdet.

Tabell 3. Farliga godsmängder som transporterats längs järnvägen mellan Göteborg och Falköping under september 2006 (MSB, 2006)

Klass	Ämne	ADR-S JÄRNVÄG Flöde av farligt gods (antal ton)
1	Explosiva ämnen och föremål	50-62
2.1	Brandfarliga gaser	15600-20800
2.2	Icke brandfarliga gaser	200-280
2.3	Giftiga gaser	0-700
3	Brandfarliga vätskor	17400-26100
4.1	Brandfarliga fasta ämnen m.m.	73-90
4.2	Självantändande ämnen	40-50
4.3	Ämnen som utvecklar brandfarlig gas vid kontakt med vatten	40-290
5.1	Oxiderande ämnen och organiska peroxider	2300-4600
5.2	Organiska peroxider	10-50
6.1	Giftiga ämnen	0-460
6.2	Smittförande ämnen	-
7	Radioaktiva ämnen	-
8	Frätande ämnen	0-3400
9	Magnetiska material och övriga farliga ämnen	1900-3900
	Totalt	40000-50000

4 Metod och arbetsgång

4.1 Begrepp och definitioner

- Risk: Möjligheten av att en oönskad händelse kan inträffa (innehåller två dimensioner):
 - en förekomst av en händelse, en sannolikhet
 - en omfattning av en händelse, en konsekvens
- Oönskad händelse: En händelse som inträffar plötsligt och oväntat, som kan medföra negativa konsekvenser för miljö, människor, egendom eller infrastruktur.
- Skyddsobjekt/skadeobjekt: En del av det omgivande landskapet (miljö, människor, egendom eller infrastruktur) eller vägtransportsystemet som är av ett stort värde eller kan drabbas av stora negativa konsekvenser till följd av oönskade händelser.
- Riskobjekt: Något som kan leda till oönskad händelse.
- Sannolikhet: Uttrycker graden av möjlighet för ett visst utfall.
 - en bedömning som grundas på observationer eller bedömarens kunskaper och förmåga
 - statistisk term som anger relativ frekvens för ett visst utfall (probabilitet)
- Konsekvens: En följd av en föregående händelse. Här uttryckts värdet av skada hos ett skyddsobjekt.
- Risknivå: Mått på riskens storlek, en sammanvägning av sannolikhet och konsekvens av en händelse.
- Riskreducerande åtgärd: Åtgärd som syftar till att minska risk genom att minska sannolikheten för händelsen och/eller konsekvensen av händelsen.

4.2 Arbetsmetodik

I det inledande arbetet utförs en riskidentifiering utifrån rapporten MSB (2012), 'Olycksrisker och MKB'. Vid en riskidentifiering studeras var allvarliga skadehändelser kan inträffa (riskobjekt), vilken typ av skadehändelse som kan inträffa (t.ex. kollision, översvämning, skred) och vad som kan drabbas (skadeobjekt). För de oönskade händelserna görs en subjektiv bedömning av sannolikhet och konsekvens. Sannolikheten och konsekvensen bedöms enligt en femgradig skala, tabell 5 och tabell 6.

Vid en översiktlig riskanalys är det tillräckligt att beskriva skadeomfattning och konsekvens enbart för de intressen som påverkas mest.

Sannolikheten och konsekvensen av en oönskad händelse vägs sedan samman till en riskklass. För illustration av riskklasser, se riskmatrisen i figur 4. Riskmatrisen har delats upp i tre riskklasser beroende på hur angelägna riskreducerande åtgärder bedöms vara.

Därefter bedöms vilka riskreducerande åtgärder som är motiverbara, främst i riskklass 2 och 3. Observera att åtgärder även kan vara motiverbara i riskklass 1.

Risikanalysens uppgift är att besvara frågorna (MSB, 2012):

- Hur sannolik är en viss skade- eller olyckshändelse?
- Vilka konsekvenser för skyddsobjekt (dvs. människor, miljö och egendom) skulle händelsen kunna få?

Tabell 4. Riskmatris med riskklasser.

Sannolikhet						Skade- kostnad
>1 gång/år	5	10	15	20	25	>20 MKR
1 gång per 1-10 år	4	8	12	16	20	5-20 MKR
1 gång per 10-100 år	3	6	9	12	15	1-5 MKR
1 gång per 100-1000 år	2	4	6	8	10	0,1-1 MKR
>1 gång per 1000 år	1	2	3	4	5	<0,1 MKR
	Mycket begränsade	Begränsade	Allvarliga	Mycket allvarliga	Katastrofala	Konsekvens

Riskklasser i matrisen:

- Klass 3, hög risknivå, godtas i allmänhet inte
- Klass 2, måttlig risknivå, säkerhetsåtgärder behöver övervägas
- Klass 1, låg risknivå, godtas i allmänhet

För sannolikhetsbedömning av att en händelse inträffar nyttjas olika sannolikhetsklasser, se tabell 5. Definitioner av konsekvenser redovisas i tabell 6.

Tabell 5. Sannolikhetsbedömning av att en händelse inträffar.

Sannolikhetsklass	Beskrivning	Definition i procent (%)
1	Mycket låg, uppstår knappast	<1
2	Låg, uppstår förmodligen inte	1-5
3	Måttlig, kan uppstå	6-15
4	Hög, uppstår förmodligen	16-50
5	Mycket hög, uppstår	>50

Tabell 6. Definition av konsekvenser för skyddsobjekt

Konsekvensnivå	Konsekvens	Hälsa	Miljö	Egendom
1	Mycket begränsade	Övergående lindriga obehag (första hjälpen)	Ingen skyddsvärd natur påverkas Ingen sanering, liten utbredning	Skadekostnad <0,1 MKR

2	Begränsade	Enstaka skadade, varaktiga obehag (sjukskrivning <30 dagar)	Skyddsvärd natur påverkas marginellt Enkel sanering, liten utbredning	Skadekostnad 0,1-1 MKR
3	Allvarliga	Enstaka svårt skadade, svåra obehag (sjukskrivning >30 dagar)	Skyddsvärd natur påverkas under lång tid (alt. irreversibel) begränsat område ' Svår sanering, liten utbredning	Skadekostnad 1-5 MKR
4	Mycket allvarliga	Enstaka dödsfall och flera svårt skadade	Skyddsvärd natur påverkas under lång tid (alt irreversibel) begränsat område Svår sanering, liten utbredning	Skadekostnad 5-20 MKR
5	Katastrofala	Flera dödsfall och tiotals svårt skadade	Skyddsvärd natur påverkas under lång tid (alt. irreversibel) i stor omfattning Svår sanering, stor utbredning	Skadekostnad >20 MKR

5 Grov riskanalys

5.1 Riskinventering

5.1.1 Riskobjekt

Riskobjekt definieras som något som kan leda till oönskad händelse. Oönskad händelse är en händelse som inträffar plötsligt och oväntat, och som kan medföra negativa konsekvenser för miljö, människor, egendom eller infrastruktur.

Följande riskobjekt är identifierade:

- Trafiken på Västra Stambanan
Det finns alltid en risk att en olycka med järnvägstrafik kan ske. En händelse kan vara allt från signalfel till urspårning. Om en olycka inträffar på banan, kan det innebära stora negativa konsekvenser för miljö och människor.
- Transporter med farligt gods på Västra stambanan
Oavsett av hur säker en transport av farligt gods med tåg är så finns det alltid en risk för att en oönskad händelse kan inträffa. Farliga ämnen som läcker ut kan resultera i väldigt stora negativa konsekvenser för miljö och människor.
- Anläggningsfasen
Fasen när förbigångsspåret ska byggas är bedömt som ett riskobjekt på grund att en oönskad händelse kan inträffa under tiden. En oönskad händelse under anläggningsfasen kan påverka miljö, närboende och arbetare eller för transporter på Västra stambanan. En oönskad händelse kan också påverka projektets framsteg.

5.1.2 Skyddsobjekt

Skyddsobjekt/skadeobjekt definieras som värden i det omgivande landskapet t.ex. miljö, människor, egendom eller infrastruktur och som kan drabbas av stora negativa konsekvenser till följd av oönskade händelser.

Följande skyddsobjekt är identifierade:

- Bostäder och arbetsplatser nära vägen
- Småvatten och vattendrag närmast banvallen
- Rekreatiomsområden
- Kulturhistoriska värden på Remmene kyrka
- Fornlämningar (arkeologisk utredning) eller biotopskyddade miljöer
- Grundvattenytans nivå
- Naturmiljö och skyddade arter
- Känslig boendemiljö (buller, vibrationer, lukt, vyer, barriäreffekter)
- Vattenkvalitet nedströms utredningsområdet (Nossans dalgång)

5.1.3 Riskidentifiering

Tabell 7. Visar identifierade oönskade händelser.

Oönskade händelser	Identifierade i Byggskedet	Identifierade i Driftskedet
Stabilitetsproblem vid bankfyllnad	Ja	Nej (händelsen anses inte relevant under driftskedet)
Ras, skred och kollaps av konstruktion	Ja	Nej (händelsen anses inte relevant under driftskedet)
Ändring av grundvattenytan eller översvämning	Ja	Nej (händelsen anses inte relevant under driftskedet)
Spillolycka med förorenade ämnen (ej farligt gods)	Ja	Ja
Olycka med farligt gods	Nej (sannolikheten för att en olycka ska ske just under byggtiden anses så liten, att händelsen inte bedöms vara relevant)	Ja
Sabotage	Ja	Nej (händelsen anses inte relevant under driftskedet)
Olycka med kraftledning	Ja	Ja
Olycka vid arbete i spårrområde	Ja	Ja

5.2 Risker

5.2.1 Stabilitetsproblem vid bankfyllnad

Risk för stabilitetsproblem vid bankfyllnad är främst aktuellt i byggskedet.

Byggskedet

Det finns risk för att entreprenören kan hitta skillnader mellan de geotekniska förhållanden som antagits från tidigare geotekniska undersökningar och de faktiska förhållandena. Undersökningar försäkrar inte att marken är just den som redovisas. Det är främst aktuellt i byggskedet.

Tabell 8. Samlad bedömning av stabilitetsproblem vid bankfyllnad

Bedömning	Byggskede	Driftskede
Sannolikhet	Låg	-
Konsekvens	Begränsade	-

5.2.2 Ras, skred och kollaps av konstruktion

Risken för skred kan öka vid stora nederbördsmängder eller vid ökad belastning.

Byggskedet

Konstruktioner kan kollapsa och skada anläggningsarbetare eller andra i omgivningen. Med kollaps av konstruktion avses brott i byggda konstruktioner (tillfälliga och permanenta) såsom grundförstärkning och byggnadsställning. Händelser kan orsakas av yttre påverkans-

faktorer som överbelastning, kraftig vind eller fel i konstruktionen. Under byggskedet är risken större än i driftskedet, eftersom konstruktionen inte är färdigställd. Tillfälliga konstruktioner används också.

Konsekvenser

Konsekvenserna av ras, skred och kollaps av konstruktion bedöms som måttlig beroende på att spåret i områden har endast små lutningar och skärning samt att marken huvudsakligen utgörs av fastmark. Sannolikheten för ras och skred är låg.

Tabell 9. Samlad bedömning av ras, skred och kollaps av konstruktion

Bedömning	Byggskede	Driftskede
Sannolikhet	Låg	--
Konsekvens	Allvarliga	-

5.2.3 Ändring av grundvattenytan eller översvämning

Grundvattennivåerna i utredningsområdet kommer att mätas i brunnar och grundvattenrör under planering och genomförande av järnvägsplanen. Det är viktigt att säkerställa att vattenkvaliteten inte försämras och att kontrollera eventuella förändringar i grundvattennivåerna. Genom dessa kontroller kan också spridning av eventuella markföroreningar i området upptäckas.

Byggskedet

Ändringar av grundvattenytans nivå kan uppstå av plötsliga och oförutsedda skärningar och från andra schakt under grundvattenytan. Intill schaktet i samband med byggandet av järnvägen kan grundvattensänkningar uppstå. Detta är en medveten påverkan och redovisas i plan- och miljöbeskrivningen.

Oväntade och plötsliga konsekvenser av en grundvattenpåverkan kan förekomma och behandlas i analysen. Det kan handla om att grundvattennivån sänks i samband med bygget. Detta kan i sin tur medföra ras eller skred.

Sannolikheten för att en översvämning ska inträffa precis under byggtiden är mycket liten. Dock finns det risk för grundvattensänkning i samband med skärningar.

Konsekvenser

Grundvattensänkningar kan orsaka skadliga sättningar i närliggande konstruktioner/byggnader samt avvattning av naturresurser och naturmiljöer. Hur stort område som drabbas av grundvattensänkningen beror på jordens genomsläpplighet. Täta jordar, såsom lera och fin-kornig morän medför mindre sänkhastighet jämfört med mer genomsläppliga jordar, såsom exempelvis sand. Enskilda brunnar kan påverkas negativt av grundvattensänkning.

Mätningar av grundvattennivå har visat att det finns sektioner med höga grundvattennivåer i området. Avsänkning kommer att bli nödvändigt i vissa perioder under byggtiden. Grundvattensänkning kommer att ske under en period om 10–12 dagar för ledningsarbeten.

Tabell 10. Samlad bedömning av ändring av grundvattenytans eller översvämning

Bedömning	Byggskede	Driftskede
Sannolikhet	Låg	-
Konsekvens	Allvarliga	-

5.2.4 Spillolycka med förorenade ämnen (ej farligt gods)

Byggskedet

Olyckor med brandfarliga, explosiva och förorenande ämnen kan ske genom hantering och lagring av sådana ämnen i samband med anläggande och drift av förbigångsspåren.

Under byggskedet är sannolikheten måttlig att någon form av kemikalieutsläpp sker, dock oftast av liten omfattning. Med kemikalieutsläpp avses plötsliga utsläpp av miljöfarliga kemikalier i fast, flytande eller gasform. I värsta fall kan ämnena sedan explodera eller börja brinna.

Driftskedet

Ett resultat av byggandet av förbigångsspåret är att flera tåg kommer att stanna på dessa spår. Detta ökar följaktligen risken för oljeläckage inom detta område.

Konsekvenser

Om miljöfarliga ämnen läcker ut i naturen kan grundvattnet och vattendrags kvalitet påverkas. I värsta fall kan skyddsvärda grundvattenförekomster påverkas. Ett mindre läckage borde kunna tas om hand innan det når grundvatten under förutsättning att saneringsinsatser startas i tid.

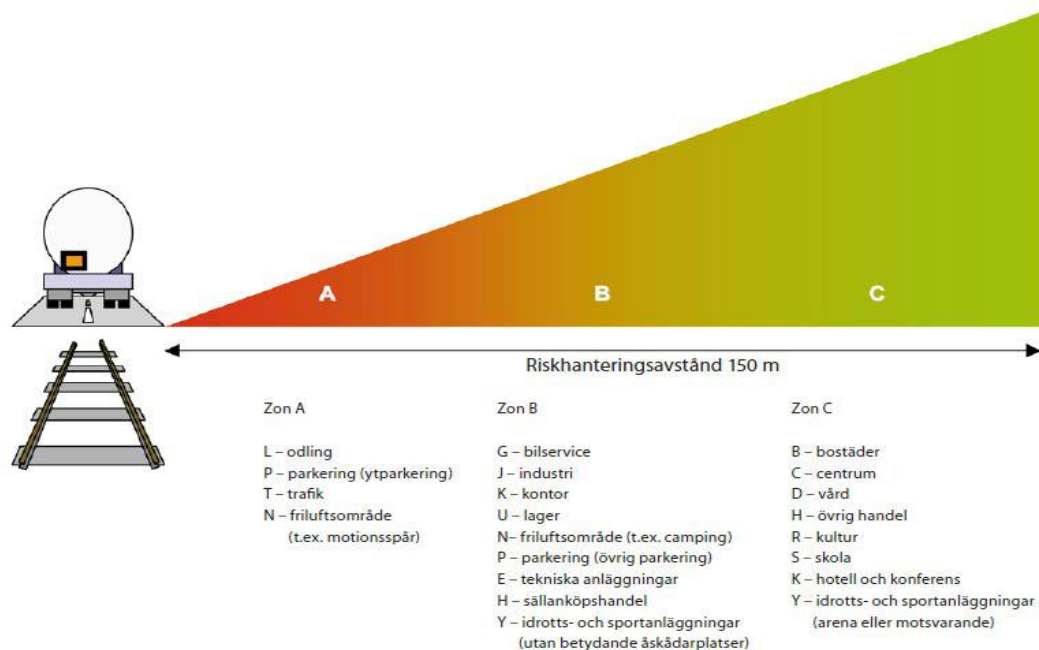
Tabell 11. Samlad bedömning av spillolycka med förorenade ämne (ej farligt gods)

Bedömning	Byggskede	Driftskede
Sannolikhet	Måttlig	Måttlig
Konsekvens	Allvarliga	Allvarliga

5.2.5 Olycka med farligt gods

Med en farligt gods olycka avses en olycka där en skada uppstår på tanken (även drivmedelstank) eller behållaren som det farliga ämnet förvaras i och det farliga ämnet kommer ut. Farligt gods utgörs av ett flertal olika ämnen och deras toxicitet och fysikaliska egenskaper varierar. Personskador kan uppstå vid olyckor med farligt gods där det farliga ämnet består av gasol, ammoniak, bensin, eldningsolja, fenol och svavelsyra. Allvarliga konsekvenser för människor uppstår främst vid olyckor med gasol, ammoniak eller bensin (dödsfall eller svårt skadade).

Vid bedömning av risker för personskador till följd av farligt godsolycka används zonindelning för riskpolicyns riskhanteringsavstånd enligt figur 4 (Länsstyrelserna i Skåne, Stockholms och Västra Götalands län, 2006). Bygget kommer att ske under en begränsad tid och då anses sannolikheten för en olycka med farligt gods som så liten att risken endast bedöms i driftskedet.



Figur 4. Zonindelning för riskpolicyns riskhanteringssavstånd (Källa Länsstyrelserna, 2006)

Driftskedet

Olyckor med farligt gods är mycket ovanliga. Järnvägen är det i särklass säkraste transportsystemet jämfört med vägtransporter. Sveriges officiella statistik visar att mellan 2011 och 2015 har endast 4 olyckor på järnvägen och tillbud med farligt godståg förekommit i Sverige¹. Följaktligen är sannolikheten för en olycka eller tillbud som kommer från ett tåg med farligt gods längs detta spår är mycket liten.

Transporter av farligt gods på järnväg är idag i stort sett helt säkra. Samhället förändras, arbetsformer och teknik utvecklas ständigt. Genom att öka kunskaperna om riskerna med farligt gods, påverka samhällsplaneringen och vidareutveckla säkerhetssystemen kan transporterna bli ännu säkrare.

Sannolikheten för en olycka eller händelse som uppkommer inom undersökningsområdet är <1%. Sannolikhetsklassen för detta beskrivs som 'mycket låg, uppstår knappt'.

Ämnen ur alla klasser för farligt gods transporteras längs järnvägen mellan Göteborg och Falköping, med undantag från klass 6.2 smittförande ämnen och 7 radioaktiva ämnen (Tabell 2). Utifrån beskrivningen i tabell 2 är det ämnen ur klass 1, 2, 3, 4, 5, 8 och 9 som är relevanta att beakta vid bedömning av risknivån för ett angränsande område i anslutning till ett sträcka med farligt gods. Dessa ämnen omfattar således explosiva ämnen/föremål, gaser och brandfarliga vätskor, samt oxiderande ämnen och organiska peroxider.

Projektets karaktär, kommer att öka antalet tåg som passerar denna sträcka av järnvägslinjen och antalet personer som använder den. Detta betyder att mängden farligt gods kommer att öka. En jämförelse mellan nollalternativet i 2030 (tabell 12) och alternativet utbyggnadsalternativ (tabell 13) visar en ökning av två godståg per dag, en mycket liten ökning.

¹ Källa <http://www.trafa.se/bantrafik/bantrafikskador/>

Riskenivån efter byggandet av förbigångsspåret ökar endast något i jämförelse med nollalternativet.

Trafikverket har tagit fram generella rekommendationer för avstånd mellan järnvägsanläggning och bebyggelse på 30 meter från spårets mitt på närmaste spår. Influensområdet för risker kan vara betydligt större än 30 meter.

Tabell 12. Trafikprognos år 2030 nollalternativ.

Tågtyp	Godståg	Snabbtåg	Reginatåg	Loktåg	Summa
Ant. Passager/24h	90	50	50	20	210
Medellängd	450	250	120	220	
Maxlängd	750	330	160	400	
Hastigheter	100	200	175	160	

Tabell 13. Trafikprognos år 2030 utbyggnadsalternativ.

Tågtyp	Godståg	Snabbtåg	Reginatåg	Loktåg	Summa
Ant. Passager/24h	92	50	50	20	212
Medellängd	450	250	120	220	
Maxlängd	750	330	160	400	
Hastigheter	100	200	175	160	

Konsekvenser

Vid utsläpp av farligt gods kan olika typer av personskador uppstå. Konsekvenserna beror på typ av ämne, mängd och avstånd till olycksplatsen. De ämnen som bedöms kunna ha störst påverkan på människor är utsläpp av klor, gasol och ammoniak.

Riskenivån för bostadshusen längs järnvägen har inte tidigare bedömts. Beräkningen av individrisk kan fastställas av hur nära bostadshusen är till järnvägen.

Flera bostäder finns i närheten av järnvägen. Avståndet till befintlig bebyggelse i Hallebo (Hallebo 1:2 och Hallebo 1:3) är som närmast drygt 20 meter och i Åsen Nedergård cirka 25 meter. Med utbyggnaden av ett förbigångsspår blir detta avstånd mellan fasad och närmaste räls i Hallebo cirka 15 meter.

En olycka med farligt gods kan medföra direkt förorening av vattendrag och andra känsliga naturmiljöer. Ett utsläpp som sker till diken och vattendrag kommer sannolikt att medföra sanering i vatten. Sanering av ytvatten utförs genom utläggning av länsor, uppsugning, slamsugning och omhändertagande av förorenat vatten.

Tabell 14. Samlad bedömning av olycka med farligt gods

Bedömning	Byggskede	Driftskede
Sannolikhet	-	Mycket låg
Konsekvens	-	Mycket allvarliga

5.2.6 Sabotage

Risken förekommer i både byggskedet och driftskedet.

Byggskedet

Under byggskedet är det relativt vanligt att någon form av sabotage sker. Till exempel genom stöld och skadegörelse.

Konsekvensen

Det finns en risk för att utrustningen kan saboteras eller bli stulen under konstruktionsfasen. Konsekvensen av detta kan fördröja byggnadens tidplan och försena byggprocessen.

Tabell 15. Samlad bedömning av sabotage

Bedömning	Byggskede	Driftskede
Sannolikhet	Hög	Låg
Konsekvens	Allvarliga	Mycket allvarliga

5.2.7 Olycka med kraftledning

Riskområdet innefattar området omkring spänningssatta delar inom vilket den isolationsnivå som ska förhindra elektrisk fara inte är säkerställd vid intrång i området utan skyddsåtgärder. Arbete med eller nära elektrisk spänning förekommer i både byggskedet och driftskedet.

Konsekvenser

Konsekvensen av en elolycka innebär att personskador uppstår och allvarliga olyckor kan i värsta fall medföra dödsfall. Sannolikheten för att detta ska inträffa under byggskedet bedöms som relativt liten.

Tabell 16. Samlad bedömning av olycka med kraftledning

Bedömning	Byggskede	Driftskede
Sannolikhet	Låg	Låg
Konsekvens	Mycket allvarliga	Mycket allvarliga

5.2.8 Olycka vid arbete i spårområde

Olyckor i arbetsområdet kan uppstå av många olika faktorer. Skälet till olyckan kan vara allt från bristande kompetens, tidsbrist eller slarv. Sannolikheten för detta bedöms som låg i både byggskede och driftskede.

Konsekvenser

Konsekvensen av en olycka vid arbete i spårområdet innebär att personskador uppstår och allvarliga olyckor kan i värsta fall medföra dödsfall.

Tabell 17. Samlad bedömning av olycka vid arbete i spårområde

Bedömning	Byggskede	Driftskede
Sannolikhet	Låg	Låg
Konsekvens	Mycket allvarliga	Mycket allvarliga

5.3 Bedömning av risknivå

Riskenivåerna för oönskade händelser redovisas i tabell 18 (byggskedet) och tabell 19 (driftskedet). För att göra riskbedömningarna har samtal förts med övriga teknikområden i projektet. Bedömningen är grov och ska ses översiktligt.

Tabell 18. Risknivåer för oönskade händelser i byggskedet.

Oönskade händelser byggskede	Sannolikhet	Konsekvens	Riskenivå
Stabilitetsproblem vid bankfyllnad	2	2	1
Ras, skred och kollaps av konstruktion	2	3	2
Ändring av grundvattenytan eller översvämning	2	3	2
Spillolycka med förorenade ämnen (ej farligt gods)	3	3	2
Sabotage	4	3	2
Olycka med kraftledning	2	4	2
Olycka vid arbete i spårområde	2	4	2

Tabell 19. Risknivåer för oönskade händelser i driftskedet.

Oönskade händelser driftskede	Sannolikhet	Konsekvens	Riskenivå
Spillolycka med förorenade ämnen (ej farligt gods)	3	3	2
Olycka med farligt gods	2	4	2
Sabotage	2	4	2
Olycka med kraftledning	2	4	2
Olycka vid arbete i spårområde	2	4	2

Alla identifierade oönskade händelser utom en, enligt riskmatrisen i tabell 4, har en måttlig risknivå och att säkerhetsåtgärder behöver övervägas. De säkerhetsåtgärder som anses relevanta för det här projektet redovisas i nästa avsnitt. Konsekvenserna av en olycka med farligt gods bedöms kunna bli katastrofala med dödsfall som följd.

6 Förslag på åtgärder

Ovanstående riskanalys visar att det finns ett flertal risker där åtgärder behöver övervägas. Här redogörs för relevanta skyddsåtgärder utifrån resultat i analysen. Vissa risker är dock mindre allvarliga och innebär främst uppföljning och aktsamhet medan andra kräver fysiska åtgärder.

6.1 Byggskedet

6.1.1 Stabilitetsproblem vid bankfyllnad

Om entreprenören upptäcker skillnader i geotekniskt förhållande mot givna beskrivningar ska detta lyftas upp med beställaren.

6.1.2 Ras, skred och kollaps av konstruktion

Om skillnader upptäcks under byggskedet mot projekterat underlag avseende marken, kan åtgärder genomföras för att förstärka grunden, t ex. massutsiftning.

En förstärkningsåtgärd kan vara grundläggning av banan till tjälfri grundläggningsnivå.

6.1.3 Ändring av grundvattenytan eller översvämning

Det finns områden med höga grundvattennivåer där tillfälliga avsänkningar blir nödvändiga för att utföra ledningsarbete i trummor.

En åtgärd för att upprätthålla grundvattennivån utanför arbetsområdet är spontning av schaktgrop där grundvattensänkning krävs för att kunna genomföra åtgärder. På det viset upprätthålls grundvattenytan utanför arbetsområdet och grundvattenpåverkan blir begränsad.

Spontning kan vara svårt att utföra på grund av blockrik mark därför kan förschakt bli aktuellt. Förschakt kan behövas för att gräva bort större stenar och block för att kunna slå ner spontplankor kring schaktgropen.

6.1.4 Spillolycka med förorenade ämnen (ej farligt gods)

Allt byggarbete ska uppfylla de kvalitets- och miljökrav som Trafikverket ställer för samtliga järnvägsprojekt.

Trafikverkets krav kommer att styra entreprenörernas miljöarbete, kemiska produkter och andra material samt miljökrav för fordon och arbetsmaskiner. Entreprenören ska i miljöplanen beskriva hantering av förorenade ämnen under byggskedet. Hantering vid vattentäkter, brunnar och naturvärdesområden ska undvikas. Det är viktigt att hanteringen av förorenade ämnen sker på ett korrekt sätt. För att minska konsekvenserna vid ett utsläpp kan det vara lämpligt att personal inom arbetsområdet har vetskap om hur saneringsarbetet ska utföras och hur oljelänsor fungerar. Etableringsområden ska inte anläggas i känsliga miljöer.

Under byggskedet kan åtgärder vidtas för att minska sannolikheten av en spillolycka:

- Entreprenadmaskiner och oljecisterner ställs på invallad hårdgjord yta.

- Hantering och lagring av petroleumprodukter och kemikalier ska vara utformad så att spill och läckage av förorenande ämnen till miljön undviks, t.ex. med hjälp av invallade ytor, i dubbelmantlade kärl i containers eller motsvarande. Vid ett eventuellt läckage ska hela volymen förhindras från att tränga ner i marken.
- Under byggskedet iakttas extra försiktighet när skyddande markskikt tas bort vid schaktarbeten eftersom det medför en ökad risk för infiltration av föroreningar i grundvattnet.
- Utrustning för saneringsåtgärder såsom absorbenter för oljor ska finnas tillgängliga i arbetsområdet för direkta saneringsåtgärder. Den personal som arbetar där ska vara väl förtrogen med handhavandet av utrustningen. Saneringsutrustning ska även finnas i alla entreprenadmaskiner.
- Rutiner för hantering av eventuella olyckor kommer att finnas.

6.1.5 Sabotage

De risker som kan uppstå i form av stölder eller skadegörelse på byggarbetsplatsen bör analyseras och vid behov ska stöldbegärligt material stängslas in eller föras bort över natten.

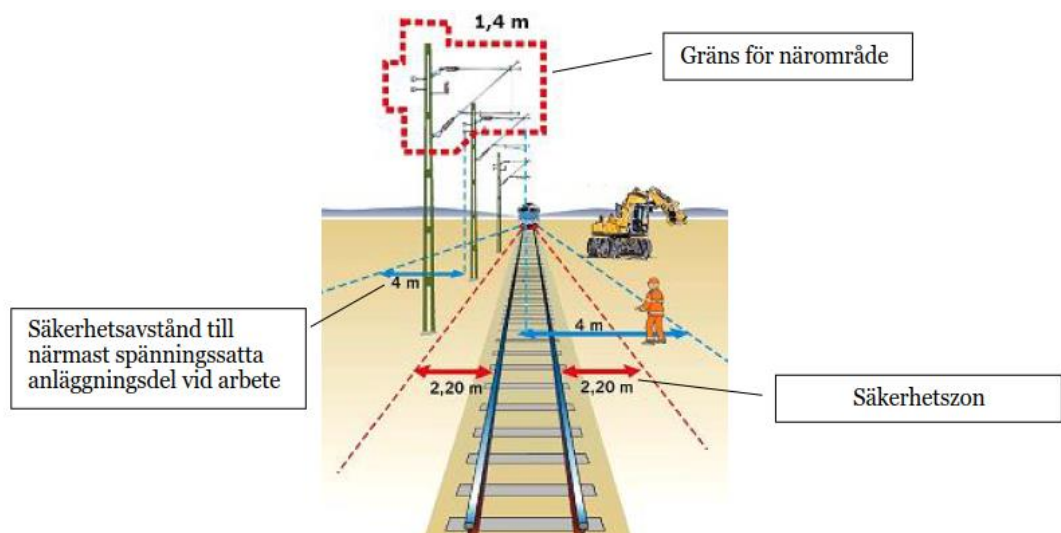
6.1.6 Olycka med kraftledning

Utbildning i arbetsföreskrifterna ELSÄK-FS 2006:1 (nya avd. C) är obligatoriska enligt TDOK 2014:0416 (tidigare BVS 510) för de som arbetar med el.

- Driftorder – skriftlig order med åtgärder som ska vidtas för arbete utan spänning eller arbete med spänning – ska användas.

6.1.7 Olycka vid arbete i spårområdet

Trafikverkets dokument TDOK 2016:0289 'Säkerhet vid aktiviteter i spårområdet' ingår säkerhetsstyrningssystem för järnväg och de specifika regler som gäller arbete inom spårområde. I dokumentet redovisas till exempel vem som får tillträde till spårområdet, varselkläder, kompetenskrav och säkerhetszon mm. För att minimera olycka vid arbete i spårområdet ska alla regler nämnda i dokumentet följas.



Figur 5. Säkerhetszon runt spåret (TRV, 2013)

6.2 Driftskedet

6.2.1 Spillolycka med förorenade ämnen (ej farligt gods)

Dräneringsbrunnar och täta diken kan fungera som uppsamling av förorenade ämnen vid olycka. Dikena på sidorna av järnvägen är tillräckligt bra för att hantera utsläpp från tåget och stoppa utsläpp från att rinna ut till omgivningen innan räddningstjänsten kan hantera utsläppen.

Dräneringsbrunnar har en avstängningsanordningar så möjlighet finns att stängas om en spillolycka skulle ske, så att man kan fånga de förorenade ämnena innan räddningstjänsten kan komma och hantera dem.

6.2.2 Olycka med farligt gods

Vid utsläpp av farligt gods kan olika typer av personskador uppstå. Konsekvenserna beror på typ av ämne, mängd och avstånd till olycksplatsen. Bostadshuset i Hallebo 1:2 är mest utsatt för risken av en olycka med farligt gods. Bostaden i Hallebo 1:2, ligger nära, på cirka 15 meters avstånd från närmaste räls i förbigångsspåret och drygt 20 meter från Västra stambanan. Om en olycka inträffar med brand eller utsläpp med giftiga ämnen är det viktigt att minska risken för konsekvenser med dödsfall eller allvarliga skador som följd.

För att minimera risker i samband med olycka med farligt gods planeras flera åtgärder i Hallebo. En brandsäker bullerskärm med tre meters höjd planeras som klarar att stå emot eld i en timme, brandklass EI 60 (AMA Hus 14). Den brandsäkra bullerskärmen sträcker sig även förbi Hallebo 1:3 vilket innebär ett ökat skydd mot olyckor även för det bostadshuset. Den spårnära skärmen fyller två syften, dels dämpar den bullernivåerna i Hallebo och dels ger det ett ökat skydd mot brand.

En inventering av bostaden i Hallebo 1:2 i samband med planering av bulleråtgärder (20171211) visar att fönstret på andra våningen på den exponerade norra sidan av huset ovanför den planerade skärmen för närvarande erbjuder litet skydd. Skärmen inte är tillräckligt högt för att täcka fönstret på övervåningen på Hallebo 1:2 så rekommendationen är att det fönstret byts ut till ett fönster som står emot brand. Denna fasadåtgärd bör vara i brandklass BR3 EI 30 (AMA Hus 14).

För närvarande finns en äldre typ av ventilation på huset i Hallebo 1:2, en på den västra fasaden och en på den östra fasaden, båda på andra våningen (se bilaga 1, figur 2 och 5). Det finns ventiler till en gammal skorsten med den är igensatt. Ventilation ner till källaren finns på norra fasaden mot järnvägen (se bilaga 1, figur 4). Det är lämpligt att flytta ventilationen till den oexponerade sidan av byggnaden för Hallebo 1:2. Motivet till denna åtgärd är att minska den mängd gas eller brandgaser som annars snabbt kunnat tränga in via byggnadens ventilationssystem vid en olycka med farligt gods.

Hallebo 1:2 har entréer på sidan av huset som är vända bort från spåret (se bilaga 1, figur 1). Dessutom finns det utrymningsväg i motsatt riktning från banan.

Vid en olycka med farligt gods krävs alltid sanering. Sanering av förorening på markyta eller i jord över grundvattenytan sker genom pumpning eller bortgrävning och rening av förorenad jord. Om jorden är grovkornig och/eller avståndet till grundvattenytan är litet krävs också sanering i den mättade zonen genom pumpning av grundvatten för att skapa en sänkrätt och därmed fånga in föroreningen. Det förorenade grundvattnet renas sedan i en mobil

vattenreningsanläggning som är utrustad med ett specialfilter som absorberar kolväten och tungmetaller. Sanering av ytvatten utförs genom utläggning av länsor, uppsugning, slamsugning och omhändertagande av förorenat vatten. Dräneringsbrunnar och diken kan fördröja olycka med farligt gods. Dessa genomförs som med täta diken längs banvallen och brunnar med avstängningsanordningar. Dräneringsbrunnar och täta diken ska används för projektet. Inga ämnen ska kunna rinna mot bostäder i spårens närhet.

Med genomförande av ovanstående åtgärder kommer risknivån att minska vid en olycka med farligt gods och bedöms acceptabel. Åtgärdsnivån har stämts av med andra projekt längs Hamnbanan och med trafikverkets specialist Maria Nilsson. Alternativet till att genomföra dessa åtgärder är att lösa in fastigheten.

6.2.3 Olycka med kraftledning

Samma åtgärder som gäller i byggskedet gäller även för driftskedet (se 6.1.6 Olycka med kraftledning).

6.2.4 Olycka vid arbete i spårområdet

Samma åtgärder som gäller i byggskedet gäller även för driftskedet (se 6.1.7 Olycka vid arbete i spårområdet).

7 Robusthet och slutsatser

Robusthet innebär att man trots olika störningar ska kunna upprätthålla funktionen i transportsystemet och göra det utan negativa effekter på till exempel miljön, på såväl kort som lång sikt. Robusthetsaspekter ligger på en mer övergripande nivå än de säkerhetsrelaterade frågorna och ingår naturligt i såväl vissa delar av riskanalysen som i andra delar av samrådsunderlag och miljöbeskrivning.

Risken för förorening av grundvatten och vattendrag från spillolycka och olycka med farligt gods finns i projektet.

Risken för olycka med kraftledning och vid arbete i spårområdet finns alltid men med due dilligence och följande av regler, minskar risken i både bygg- och driftskedet.

Rapporten visar att fast risken för en olycka med farligt gods är liten så skulle konsekvenserna om en olycka inträffar under driftskedet kunna vara mycket stor. Avståndet till närmaste bostaden i Hallebo (Hallebo 1:2) ligger cirka 15 meter från rälsmitten. Åtgärder finns framtagna som ska vara tillräckliga för att minska risken för allvarliga olyckor med farligt gods. Åtgärderna består av brandsäker spårnära bullerskärm, dränering som leder farliga ämnen från bostäderna, byte av fönster och flytt av ventiler.

Sammanfattningsvis lyfts möjliga risker som kan inträffa under bygg- och driftskedet fram i rapporten. Dock med noggrann planering och due dilligence under båda skeden kan risken för olyckor minskas.

8 Referenser

AMA Hus 14. Svensk Byggtjänst.

Länsstyrelserna Skåne län, Stockholms län Västra Götalands län (2006) Riskhantering i detaljplaneprocessen - Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods.

Länsstyrelsen Stockholm (2017) Transport av farligt gods. <http://www.lansstyrelsen.se/Stockholm/Sv/manniska-och-samhalle/krisberedskap/risker-i-lanet/transport-av-farligt-gods/Pages/default.aspx>.

MSB (2006) Kartläggning av farligt godstransporter – september 2006, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap.

MSB (2012) Olycksrisker och MKB - Att integrera risk- och säkerhetsfrågor i MKB-processen.

MSB (2017) Klassificering av farligt gods. <https://www.msb.se/sv/Forebyggande/Transport-av-farligt-gods/Klassificering-av-farligt-gods/>.

WSP (2013) PM – Västgods Kunskapssammanställning om godstransporter i väst. <https://goteborg.se/wps/wcm/connect/2faebd12-b248-40a9-b4f6-4f93de38a9aa/Vast-gods.pdf?MOD=AJPERES>

RVF (2000) Bedömningsgrunder för förorenade massor. RVF Utveckling 02:09. ISSN 1103-4092.

Trafikverket (2016) Säkerhet vid aktiviteter i spårområdet TDOK 2016:0289.

Trafikverket (2013) Säkerhet vid aktiviteter i spårområdet TDOK 2013:0289.



Trafikverket, 781 89 Borlänge. Besöksadress: Röda vägen 1, Hus 26, Borlänge
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se

Bilaga 1

Remmenedal

HALLEBO 1:2, Tarsled HALLEBO 1



Figur 1: Södra fasaden.



Figur 2: Ventil in till badrum på den västra fasaden. Möjligtvis disk på insidan.



Figur 3: Norra fasaden mot järnvägen



Figur 4: Norra fasaden mot järnvägen – "kattglugg" in till källaren.



Figur 5: Östra fasaden med ventil in till bostadsrum på andra våningen.