

## PM Risk

Västra stambanan, Göteborg-Skövde

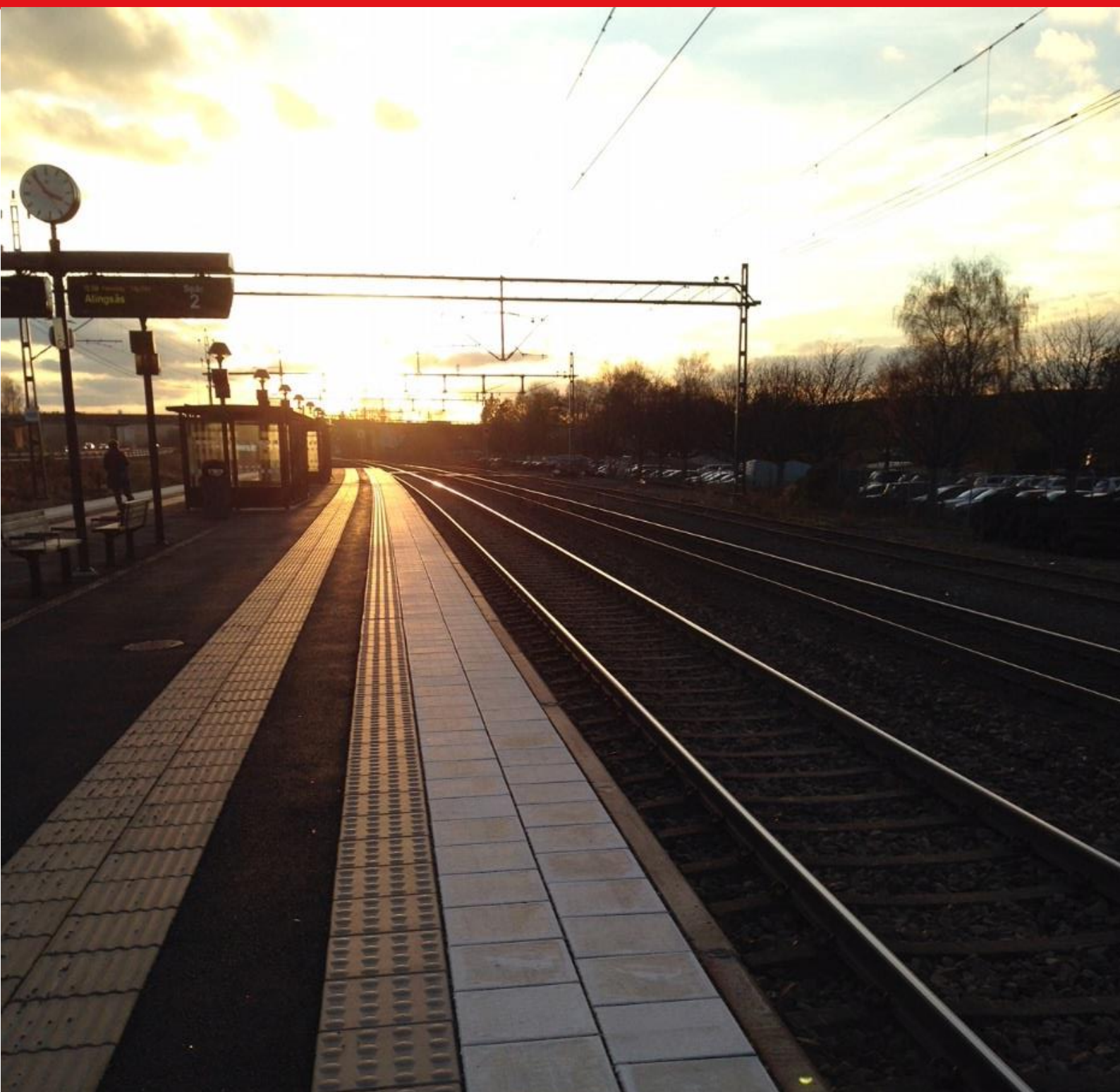
Punktinsatser för effektivare tågtrafik

# Vändspår Floda/Lerum, delen Lerum

Lerums kommun, Västra Götalands län

Järnvägsplan, 2019-01-10

Projektnummer: 136776



**Trafikverket**

Postadress: 405 33 Göteborg

E-post: [investeringsprojekt@trafikverket.se](mailto:investeringsprojekt@trafikverket.se)

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Risk Vändspår Lerum

Författare: Christoffer Käck och Viktor Sturegård, COWI

Dokumentdatum: 2019-01-10

Ärendenummer: TRV 2017/43687

Version: 1.0

Kontaktperson: Trafikverket, Emma Stemme

Foto och illustrationer: COWI där inget annat anges

# Innehåll

<b>1. INLEDNING</b>	<b>5</b>
1.1. Projektets omfattning	5
<b>2. SYFTE OCH AVGRÄNSNING</b>	<b>6</b>
2.1. Geografisk avgränsning	7
2.2. Nollalternativ och utbyggnadsalternativ	8
2.2.1. Nollalternativ	8
2.2.2. Utbyggnadsalternativ	8
2.3. Identifierade skyddsobjekt	8
2.3.1. E20 och järnvägsanläggningen	9
2.3.2. Bostäder, verksamheter och tredje man	10
2.3.3. Yt- och grundvatten	12
<b>3. RISKANALYS</b>	<b>14</b>
3.1. Järnvägens säkerhet (allmänt)	14
3.2. Riskidentifikation	15
3.3. Sannolikhets- och konsekvensklassning	17
3.4. Bedömning av risk	18
3.4.1. A - Yttre påverkan	19
3.4.1.1. A1 - Brand, explosion, gasutsläpp, omgivande verksamhet	19
3.4.1.2. A2 - Olycka med farligt gods, omgivande transportled	20
3.4.1.3. A3 – Påverkan från omgivande transportled, exempelvis olycka (ej farligt gods), snörsprut etcetera	21
3.4.1.4. A4 - Bygg- eller underhållsarbeten i närheten av spår	22
3.4.2. B - Järnväghändelse	22
3.4.2.1. B1 - Brand i spårinstallation	22
3.4.2.2. B2 - Brand i tåg/händelse som kräver räddningstjänstens insats.	23
3.4.2.3. B3 - Tågstopp/ händelse som kräver evakuering	24
3.4.2.4. B4 - Påkörning av föremål	24
3.4.2.5. B5 – Urspåring (ej farligt gods olycka)	24
3.4.2.6. B6 - Sammanstötning med annat spårfordon eller stort objekt	26
3.4.2.7. B7 - Påkörning av djur	26
3.4.2.8. B8 - Olycka med farligt gods på järnväg	27

3.4.2.9.	B9 - Tappad last	30
3.4.2.10.	B10 – Miljörisker driftskede	30
3.4.3.	C – Påverkan från naturkatastrofer och nederbörd	31
3.4.3.1.	C1 – Översvämning (höga flöden, skyfall)	31
3.4.3.2.	C2 – Ras, skred samt sättningar	32
3.4.3.3.	C3 - Skogsbrand, Stormfällning av skog	32
3.4.3.4.	C4 - Snö/is beläggning spår	33
3.4.3.5.	C5 - Snö eller is på fordon	33
3.4.4.	D - Personolycka	33
3.4.4.1.	D1 – Plankorsningsolyckor	33
3.4.4.2.	D2 – Personpåkörning	33
3.4.4.3.	D3 - Elolycka	34
3.4.5.	E - Händelser av särskild betydelse på eller vid stationer	34
3.4.5.1.	E1 - Påkörning av person på station	34
3.4.5.2.	E2 - Urspårning vid station	35
3.4.5.3.	E3 – Utrymning av plattform	35
3.4.6.	F - Händelser av särskild betydelse på järnvägsbroar	35
3.4.6.1.	F1 - Tågstopp på bro som kräver evakuering av passagerare	36
3.4.6.2.	F2 - Sammanstötning eller urspårning på bro	36
3.4.7.	G - Intrång och sabotage	36
3.4.7.1.	G1 - Intrång, stöld, skadegörelse, "lek", sabotage	36
3.4.8.	H - Byggskede	37
3.4.8.1.	H1 - Miljörisker kopplade till byggskedet	37
<b>4.</b>	<b>RISKVÄRDERING</b>	<b>38</b>
<b>4.1.</b>	<b>Åtgärder</b>	<b>39</b>
4.1.1.	Riskreducerande åtgärder som ska övervägas	39
4.1.2.	Ytterligare riskreducerande åtgärder	40
<b>5.</b>	<b>SLUTSATS</b>	<b>41</b>
<b>6.</b>	<b>REFERENSER</b>	<b>42</b>

# 1. Inledning

Västra stambanan, mellan Göteborg och Stockholm, är en av Sveriges viktigaste järnvägar. Den omfattande trafiken på Västra stambanan medför alltför ofta störningar, med förseningar till följd. Trafikverket genomför en serie med punktinsatser på sträckan Göteborg-Skövde för att fler tåg ska kunna gå under högtrafikperioderna men också för att ge högre effektivitet och bättre driftsäkerhet. Projektet Vändspår Floda/Lerum är en av dessa punktinsatser. Projektet syftar till att på kort/medellång sikt bidra till att uppnå ökad kapacitet och robusthet på Västra stambanan samt ökad tillgänglighet.

Våren år 2018 togs samrådsunderlag fram för järnvägsplanen Vändspår Floda/Lerum. I samrådsunderlaget ingick åtgärder i både Lerum och Floda. I Lerum föreslogs ombyggnad av stationen för att ge möjlighet till förbigångar i båda riktningar, samt vändning vid behov. Projektets syfte uppnås i och med genomförande av åtgärderna i Lerum, oaktat genomförande av åtgärder i Floda. Begränsad ombyggnad inom befintligt stationsområde behöver ändå genomföras i Floda för att förbättra tillgänglighet och säkerhet.

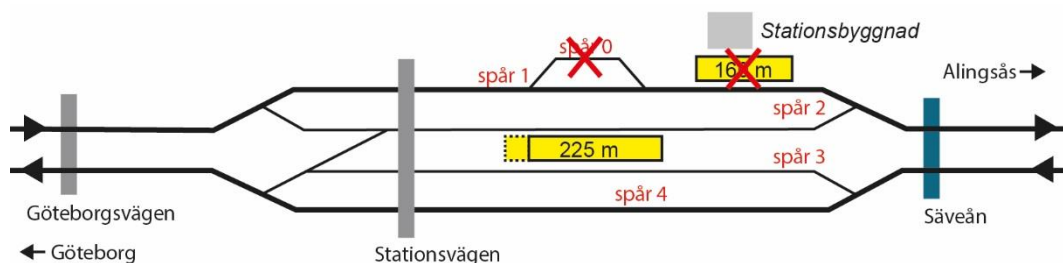
Trafikverket har beslutat att projekt Vändspår Floda/Lerum delas i två delar och att järnvägsplanen i fortsättningen begränsas till att omfatta åtgärderna i Lerum. Åtgärder i Floda ska brytas ut till ett separat delprojekt för genomförande utan järnvägsplan.

Länsstyrelsen i Västra Götalands län tog 2018-07-04 beslut att projektet Vändspår Floda/Lerum, delen Lerum kan antas medföra betydande miljöpåverkan.

Denna PM är framtagen som ett underlag till fortsatt arbete med järnvägsplan för Vändspår Floda/Lerum, delen Lerum.

## 1.1. Projektets omfattning

Ombyggnaden av stationsområdet i Lerum ska ge möjlighet till så kallade förbigångar, det vill säga möjlighet att köra om tåg, i båda riktningar samt möjlighet till vändning av tåg från Göteborg vid behov. Detta innebär att stationen utformas med fyra spår, varav två är normalhuvudspår och två är avvikande huvudspår. Ett nytt spår, spår 4, föreslås byggas mellan väg E20 och befintligt spårrområde. För resenärer ska tillgängligheten till stationen och plattformarna bibehållas. Den befintliga mittplattformen, som idag är 225 meter, ska kunna förlängas till 250 meter. Plattformen vid spår 1 tas ur drift. Föreslagen principiell utformning av stationsområdet i Lerum visas i Figur 1.



Figur 1 Föreslagen principiell utformning av stationsområdet i Lerum

## 2. Syfte och avgränsning

Åtgärder på befintlig järnväg och nybyggnation av järnvägsanläggning kan medföra risker för tredje man, viktiga naturresurser som till exempel grundvatten, naturmiljö både på land och i vatten samt även för järnvägsanläggningen som sådan.

Underlagsrapporten PM Risk syftar till att beskriva förutsättningar med avseende på risker, utifrån den avgränsning som redovisas i Tabell 1, för människor och miljö. Syftet är också att analysera dessa risker, värdera dem samt vid behov ge rekommendation till riskreducerande åtgärder för att säkerställa en tolerabel risknivå.

I denna underlagsrapport har beskrivningarna begränsats till att beskriva risker kopplade till tredje man och miljöpåverkan. Risker med avseende på driftstörningar för järnvägstrafiken under såväl bygg- som driftskedet har identifierats men bedöms inte vidare i denna rapport.

Tabell 1 Avgränsningar för PM Risk

<b>Hanterade risker i detta PM</b>	
Olycksrisker för omgivningen/tredje man	Avsnitt 3.4
Miljörisker med avseende på Sävån, Alebäcken och grundvatten	Avsnitt 3.4
<b>Risker/störningar som <u>ej</u> hanteras i detta PM</b>	
Buller	PM Buller
Vibrationer	PM Vibrationer
Förorenade massor	PM Markmiljö PM Masshanteringsanalys
Risker för flora och fauna	Endast MKB
Arbetsmiljörisker	Underlag till arbetsmiljöplan
Elektromagnetiska fält	Endast MKB
Omhändertagande av dagvatten och begränsning av spridning av föroreningar vid olycka	Tekniskt PM Avvattning
Risk för skred i samband med masstransporter på kommunala vägar eller annan påverkan på befintliga vägar	Underlag till arbetsmiljöplan och masshanteringsanalys

Samtliga aspekter i Tabell 1 beskrivs i MKB. MKB och underlags-PM färdigställs under våren 2019.

Beskrivningarna i denna underlagsrapport har även avgränsats till risker kopplade till de åtgärder som planeras för järnvägsanläggningen inom planområdet samt för genomförandet av planen. I vissa fall har även kumulativa effekter och risker, kopplade till närliggande verksamheter som väg E20, behövt beaktas. Risker från och för dessa omkringliggande verksamheter hanteras i de fall en risk bedömts föreligga, se avsnitt 3.4.

Underlagsrapporten har i tillämpliga delar baserats på MSB:s rapport "Olycksrisker och MKB" (Olycksrisker och MKB Att integrera risk och säkerhetsfrågor i MKB-processen, 2012).

## 2.1. Geografisk avgränsning

De händelser som beaktas i denna rapport har i allmänhet en liten utbredning varför de inte bedöms ha någon påverkan utanför det område som benämns som utredningsområde och som finns redovisat i Figur 2.

Risakanalysen omfattar dock också olyckor med farligt gods som drabbar tredje man och som kan förorsaka spridning av föroreningar till närliggande vattendrag och grundvatten från olyckor med farligt gods. Olyckor med vissa typer av farligt gods, exempelvis olycka med brandfarlig gas som leder till BLEVE<sup>1</sup> eller utsläpp av kondenserade giftiga gaser kan potentiellt ha ett mycket stort konsekvensområde. Även risker kopplade till föroreningar som kan komma att påverka mark- och vattenområden kan ha ett större konsekvensområde än den absoluta närheten till järnvägsanläggningen. Även spridning av föroreningar via dagvattensystemet omfattas.



Figur 2 Utredningsområde för detta PM.

<sup>1</sup> Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion, det vill säga en gasexplosion

## 2.2. Nollalternativ och utbyggnadsalternativ

Nedan presenteras nollalternativ och utbyggnadsalternativ.

### 2.2.1. Nollalternativ

Utbyggnadsförslaget jämförs med nollalternativet som här har valts att spegla förhållandena år 2040. Nollalternativet innebär att den befintliga järnvägen, förutom att den ges normalt underhåll, inte byggs ut. Nollalternativet är inte en beskrivning av aktuella förhållanden eller ett antagande om oförändrat tillstånd, utan inkluderar de åtgärder och de förändringar som kan förväntas även utan de planerade åtgärderna.

I nollalternativet ingår dock byte av kontaktledningssystemet och att Lerums kommuns nya resecentrum är utbyggt.

Trafiken på aktuell järnvägssträcka kommer att öka oavsett om föreslagen ombyggnad av Lerums driftplats genomförs eller inte. Utbyggnadsförslaget syftar till att tillsammans med övriga punktinsatser på Västra stambanan bidra till ökad kapacitet och robusthet. Det betyder att trafikprognosen år 2040 är samma för utbyggnadsförslaget och nollalternativet.

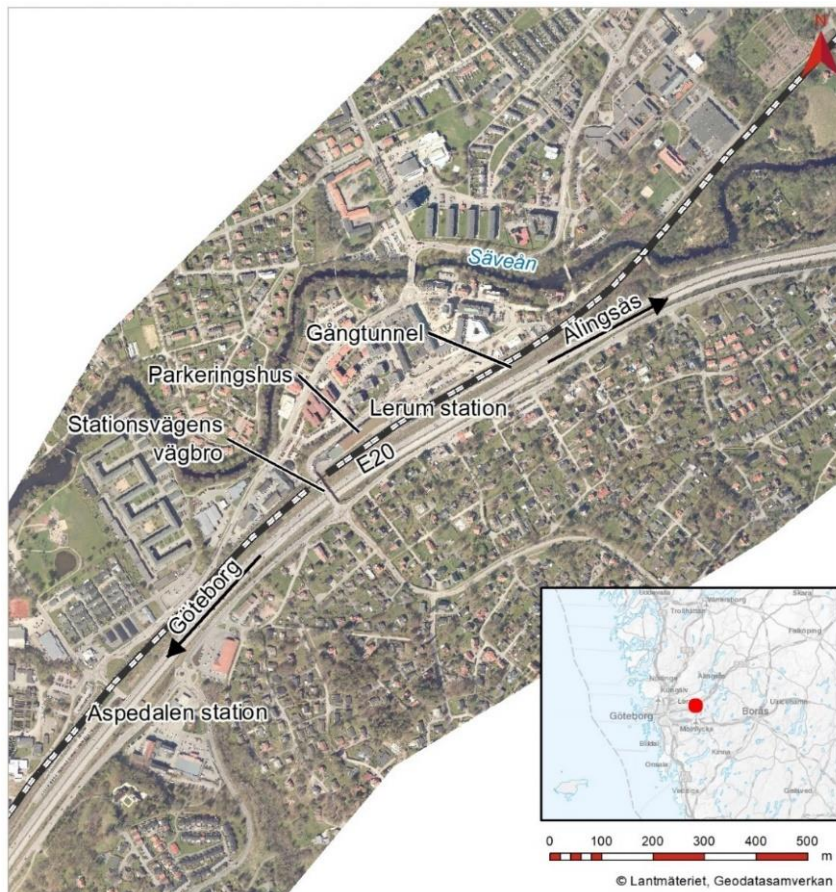
### 2.2.2. Utbyggnadsalternativ

Utbyggnadsalternativet beskrivs översiktligt i avsnitt 1.1. För en fullständig beskrivning, se avsnitt 4 i planbeskrivningen.

## 2.3. Identifierade skyddsobjekt

Översikt över utredningsområdet presenteras i Figur 3. I avsnitt 2.3.1 till 2.3.3 beskrivs de skyddsobjekt som identifierats.

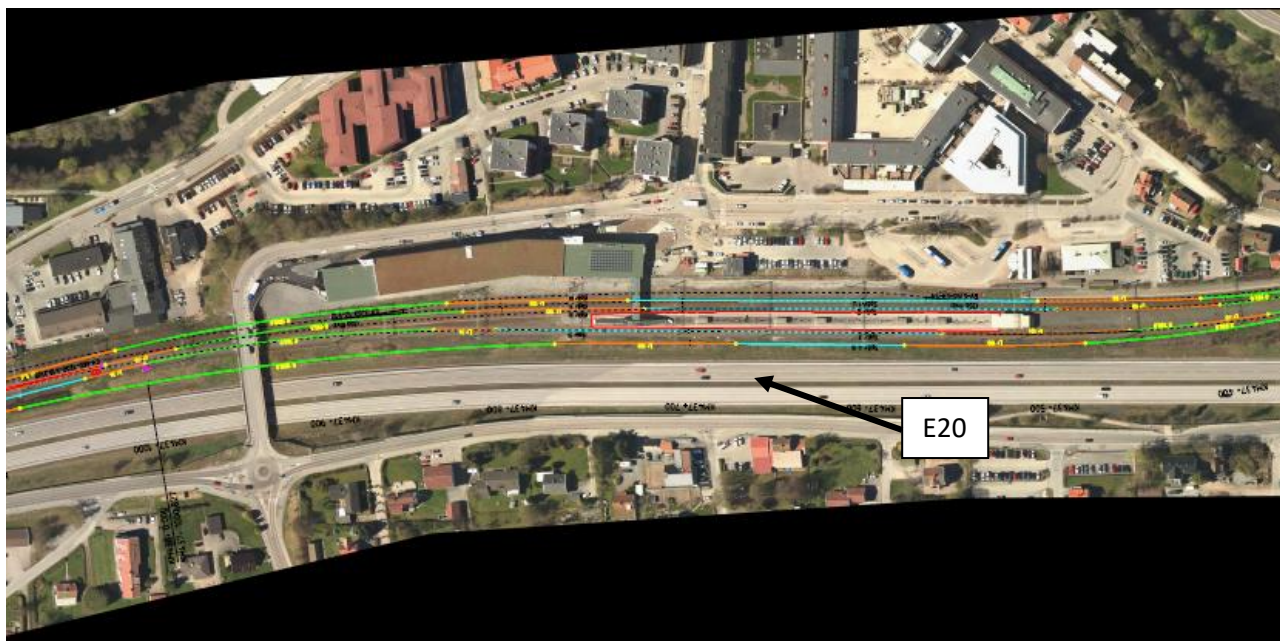




Figur 3 Översikt över utredningsområdet.

### 2.3.1. E20 och järnvägsanläggningen

Ett nytt spår (spår 4) kommer att placeras mellan befintliga spår på Västra stambanan och väg E20 och ledas genom ett befintligt fack under den vägbro som förbinder norra och södra Lerum, se Figur 4. Notera att Figur 4 endast visar den del av spårförändringarna som sker närmast Lerums station.



Figur 4 E20 löper nära befintlig spåranläggning. Nytt spår kommer att placeras mellan befintliga spår och E20 (nytt spår är spårmarkering närmast E20).

Då väg E20 är placerad högre än Västra stambanan föreligger en höjdskillnad om maximalt 2,5 meter mellan spår 4 och vägen. Avståndet mellan väggkant E20 och närmaste spår är idag ca 16 meter. Avståndet kommer efter driftsättning att minska, men blir inte mindre än 9 meter. Väg E20 är idag försedd med ett skyddsräcke, klass H4. Järnvägsanläggningen och dess trafikanter kan utsättas för risker kopplade till olyckor på E20 och nedfallande objekt som till exempel tappad last från E20. Likaså kan trafikanter på E20 påverkas av en olycka på järnvägen, till exempel i händelse av en farligt godsolycka eller urspårning.

### 2.3.2. Bostäder, verksamheter och tredje man

Med tredje man avses här de personer som vistas i anslutning till järnvägsanläggningen, antingen som resenärer på tåg eller i fordon på E20. Men även personer som bor i anslutning till järnvägen, passerar anläggningen till exempel via gångtunnel under spåren, personer som arbetar i närheten av järnvägsanläggningen eller som promenerar längs med Säveån. Samtliga dessa personer skulle kunna komma att påverkas utifrån olika händelser på järnvägsanläggningen under såväl bygg- som driftskedet. Nedan presenteras förutsättningar för närliggande bostäder och verksamheter.

Den aktuella sträckan för om- och tillbyggnad av Västra stambanan löper genom centrala Lerum. Passage genom stadsbebyggelse innebär närhet till en stor mängd bostäder och verksamheter.

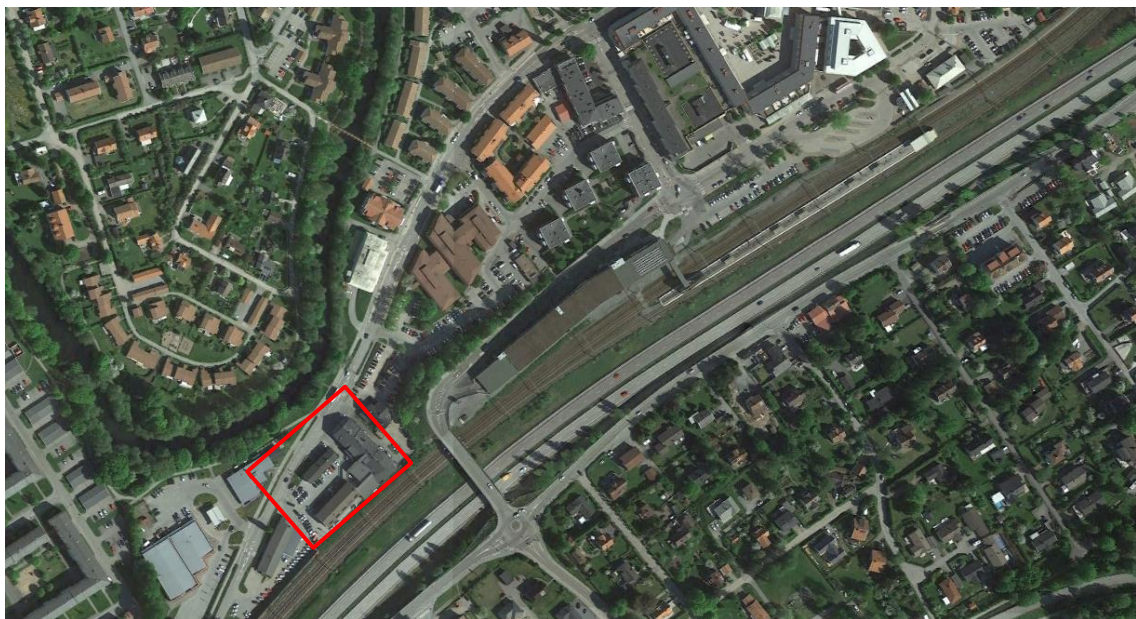
Närmaste bostäder återfinns främst på södra sidan om E20 samt i utredningsområdets västra delar, norr om järnvägen, se Figur 5. Avståndet till närmaste bostadshus är cirka 20 meter.





*Figur 5 Närmaste bostadsbebyggelse*

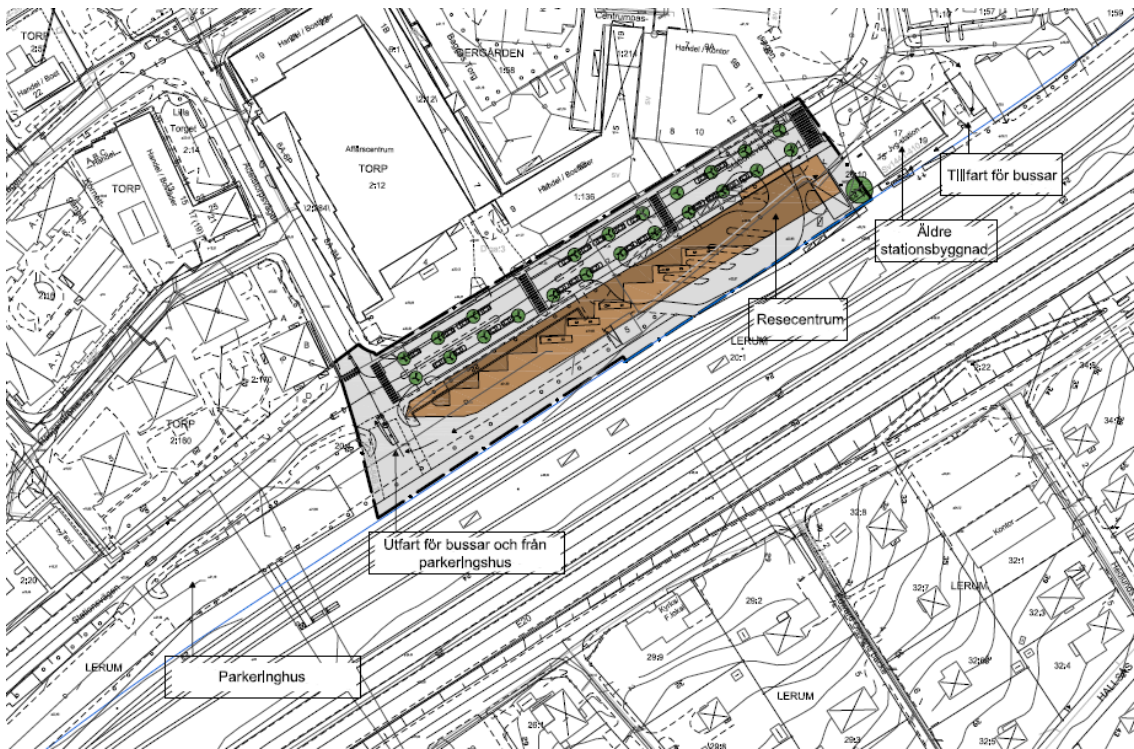
Avståndet till verksamheter (gym, mindre handelsverksamheter etcetera) finns på ett kortaste avstånd av cirka 10 meter, i området väster om vägbron över järnvägen, se Figur 6.



*Figur 6 Närmast liggande verksamheter (ej parkeringshus)*

Bebyggelsen närmast stationsområdet utgörs av ett parkeringshus och ett resecentrum vilket, vid tidpunkten för när denna rapport upprättas, ännu inte har byggts men vars detaljplan vunnit laga kraft och förutsätts vara uppfört vid detta projekts genomförande, se Figur 7.





Figur 7 Närliggande parkeringshus och planerat resecentrum. Notera att spårdragningen i figuren inte stämmer överens med framtida spårdragning.

### 2.3.3. Yt- och grundvatten

Närmaste ytvatten utgörs av Sävån som ligger strax öster om plan- och utredningsområdet. Sävån och dess stränder hyser stora naturvärden, bland annat finns en unik fiskfauna och Sävån utgör också riksintresse för naturvård. Nedströms ån ligger sjön Aspen som bland annat utgör riksintresse för naturvård. Sävån omfattas även av miljö kvalitetsnormer (MKN) för ytvatten vilket innebär att eventuella utsläpp till ån endast får ske så länge statusen utifrån MKN inte påverkas negativt.

Avvattningen från järnvägsanläggningen och E20 sker delvis via öppna diken som avvattnar direkt till Sävån, i anslutning till järnvägsbron, och dels via kommunalt dagvattensystem.

Längst i väster i utrednings- och planområdet återfinns Alebäcken, som är kulverterad under järnvägen och E20. Bäckens mynnar i sjön Aspen. Även Alebäcken omfattas av MKN. Avvattningen av järnvägsanläggningen i väster och E20 sker direkt till Alebäcken.

Allt grundvatten är per definition skyddsvärt och har, förutom betydelse för dricksvattenförsörjning, även betydelse för växtlighet och stabilitetsförutsättningar i ett område. För aktuellt utredningsområde bedöms dock inget skyddsvärt grundvatten finnas utifrån dricksvattenförsörjning. Grundvattnet utnyttjas dock för energiutvinning (termisk utvinning via grundvattenrör). Närmaste energibrunnar ligger vid Brobacken, 3 brunnar, samt vid verksamhetsområdet (1 brunn) strax väster om Stationsvägens bro över järnvägen, nordväst om järnvägen, se Figur 8 (Trafikverket, 2018).



Figur 8 Energibrunnar i området (grön färg = energibrunnar).

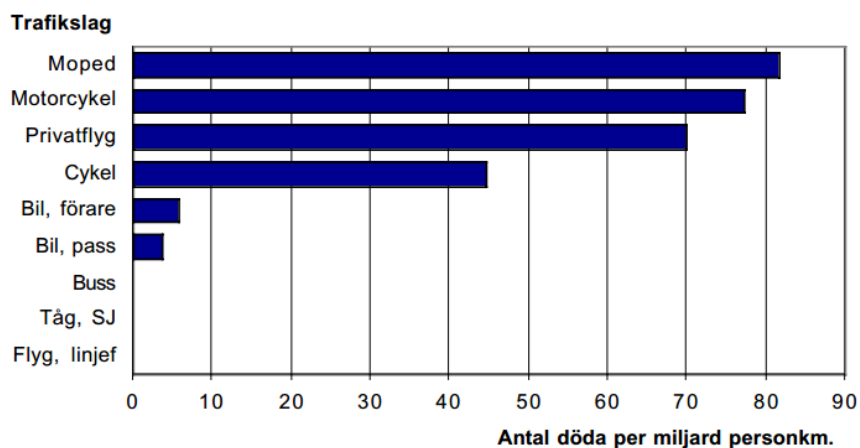
Vidare bedöms inte grundvattnet i området ha någon större betydelse för stabilitetsförhållanden eller risker för sättningar inom järnvägsanläggningen eller dess närmaste omgivning.

### 3. Riskanalys

#### 3.1. Järnvägens säkerhet (allmänt)

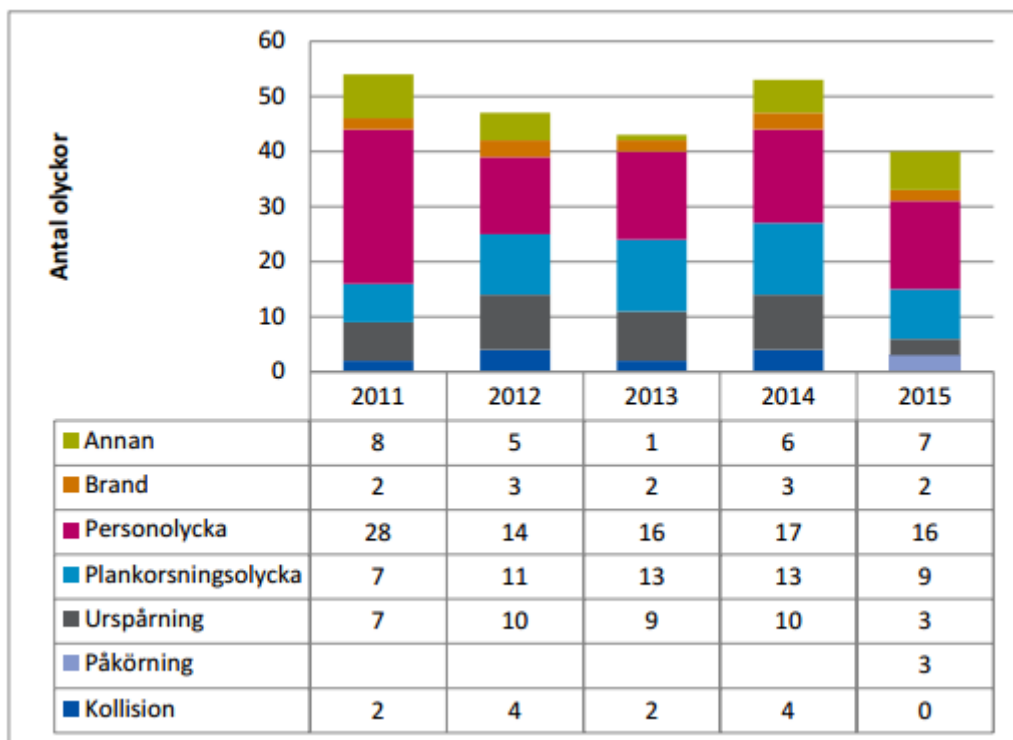
Järnvägen är ett säkert transportmedel. De dödsolyckor som förekommer är huvudsakligen relaterade till spårspring, suicid och konflikter med vägfordon på spåret, i första hand plankorsningsolyckor.

Resande med tågtrafik är mycket säkert. I Figur 9 redovisas att antal omkomna per miljard personkilometer i Sverige mellan 1990 och 2000 var mycket få jämfört med resenärer med andra transportmedel.



Figur 9 Antal omkomna per miljard personkilometer för olika trafikslag Sverige 1990–2000 (MSB, 2004)

Trots att järnväg är ett mycket säkert färdmedel inträffar en del olyckor. Antalet allvarliga järnvägsolyckor fördelat på olika olyckstyper presenteras i Figur 10.

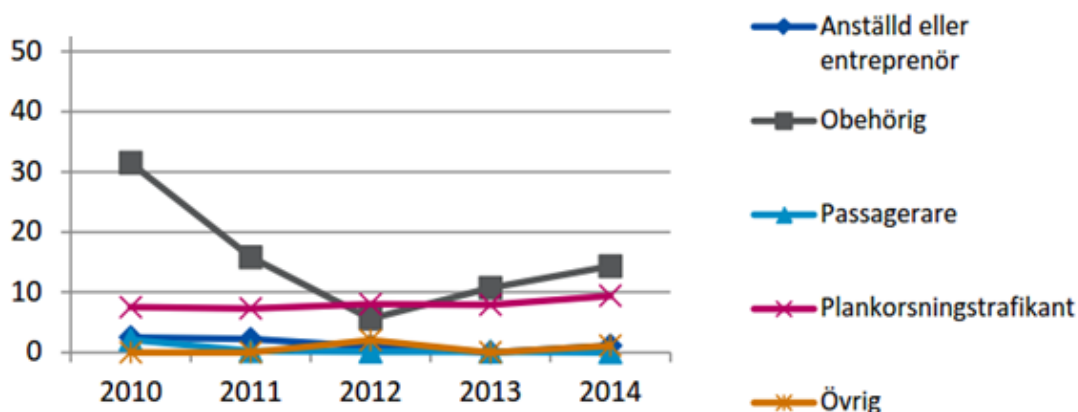


Figur 10 Antal allvarliga järnvägsolyckor 2011–2015 per olyckstyp (Transportstyrelsen, 2015).

Figur 10 visar att den vanligaste olyckstypen är personolycka, följt av plankorsningsolycka och urspårning.

Trots att tågtrafik är mycket säkert sker cirka 100 dödsfall eller vägda allvarliga personskador<sup>2</sup> per år inom svensk tågtrafik (Transportstyrelsen, 2015).

Påkörning av obehöriga på spårområdet är den enskilt största orsaken till dödsfall inom järnvägstrafiken. Flertalet allvarliga skador och dödsfall utgörs av personpåkörningar, se Figur 11.



Figur 11 Antal omkomna och vägda allvarliga personskador på grund av olycka vid järnvägsdrift under år 2010–2014. Suicid är exkluderat ur presenterad statistik (Transportstyrelsen, 2015).

### 3.2. Riskidentifikation

I detta avsnitt redovisas riskinventeringen för projektet. Riskinventeringen har utgått från den bruttolista med potentiella faror som presenteras i Tabell 2.

Tabell 2 Sammanställning av faror i samband med järnväg och station samt förutsättningar för projektet

Nr	Kategori	Relevans och förutsättningar för projektet	Avsnitt
<b>A</b>	<b>Yttre påverkan</b>		<b>3.4.1</b>
<b>A1</b>	Brand, explosion, gasutsläpp omgivande verksamhet	Detta omfattar industrier eller annan intilliggande verksamhet.  Drivmedelsstationer finns i närhet av järnvägen, se Figur 13.	3.4.1.1
<b>A2</b>	Olycka med farligt gods omgivande transportled	Farligt gods transporteras på E20.	3.4.1.2

<sup>2</sup> Vägda allvarliga personskador innebär att varje allvarligt skadad person tilldelas värdet 0,1 när personskadorna följs upp. 10 allvarligt skadade personer får därför samma värde som en omkommen (Transportstyrelsen, 2015).

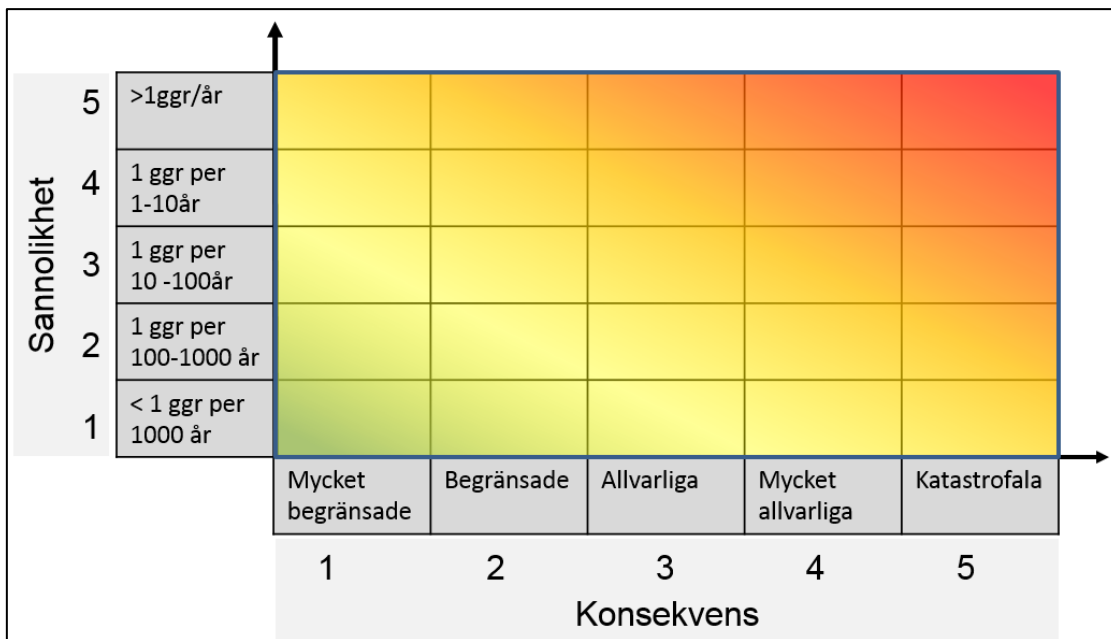
<b>A3</b>	Påverkan från omgivande transportled, exempelvis olycka (ej farligt gods), snörsprut etc.	E20 löper på kort avstånd parallellt med järnvägen.	3.4.1.3
<b>A4</b>	Bygg- eller underhållsarbeten i närhet av spår ger upphov till vibrationer, sättningar m.m. som påverkar järnvägen	E20 löper på kort avstånd parallellt med järnvägen.	3.4.1.4
<b>B</b>	<b>Järnvägshändelse</b>		<b>3.4.2</b>
<b>B1</b>	Brand i spårinstallation	Generell risk i järnvägssystemet.	3.4.2.1
<b>B2</b>	Brand i tåg/händelse som kräver räddningstjänstens insats.	Generell risk i järnvägssystemet.	3.4.2.2
<b>B3</b>	Tågstopp/ händelse som kräver evakuering	Generell risk i järnvägssystemet.	3.4.2.3
<b>B4</b>	Påkörning av föremål på spår	Generell risk i järnvägssystemet.	3.4.2.4
<b>B5</b>	Urspårning	Generell risk i järnvägssystemet.	3.4.2.5
<b>B6</b>	Sammanstötning med annat spårfordon eller stort objekt	Generell risk i järnvägssystemet.	3.4.2.6
<b>B7</b>	Påkörning av djur	Generell risk i järnvägssystemet.	3.4.2.7
<b>B8</b>	Farligt godsolycka	Farligt gods transporteras på Västra stambanan.	3.4.2.8
<b>B9</b>	Tappad last	Generell risk i järnvägssystemet.	3.4.2.9
<b>B10</b>	Miljörisker driftskede	Järnvägen passerar Säveån	3.4.2.10
<b>C</b>	<b>Påverkan från naturkatastrofer och nederbörd</b>		<b>3.4.3</b>
<b>C1</b>	Översvämning – höga flöden, skyfall	Underdimensionerad avvattning i främst äldre dagvattenledningar	3.4.3.1
<b>C2</b>	Ras och skred	Slänt vid Säveån samt mellan E20 och nytt spår	3.4.3.2
<b>C3</b>	Skogsbrand, stormfällning av skog	Generell risk i järnvägssystemet.	3.4.3.3



<b>C4</b>	Snö/is beläggning spår	Generell risk i järnvägssystemet	3.4.3.4
<b>C5</b>	Snö/is beläggning fordon	Generell risk i järnvägssystemet	3.4.3.5
<b>D</b>	<b>Personolycka</b>		<b>3.4.4</b>
<b>D1</b>	Plankorsningsolyckor	Inga plankorsningar på aktuell sträcka	3.4.4.1
<b>D2</b>	Personpåkörning på spår	Generell risk i järnvägssystemet	3.4.4.2
<b>D3</b>	Elolycka	Generell risk i järnvägssystemet	3.4.4.3
<b>E</b>	<b>Händelse av särskild betydelse på stationer</b>		<b>3.4.5</b>
<b>E1</b>	Personpåkörning vid plattform	Generell risk i järnvägssystemet	3.4.5.1
<b>E2</b>	Urspårning på station	Generell risk i järnvägssystemet	3.4.5.2
<b>E3</b>	Utrymning av plattform	Generell risk i järnvägssystemet	3.4.5.3
<b>F</b>	<b>Händelse av särskild betydelse på järnvägsbroar</b>		<b>3.4.6</b>
<b>F1</b>	Tågstopp på bro som kräver evakuering av passagerare	Bro över Säveån respektive Göteborgsvägen	3.4.6.1
<b>F2</b>	Sammanstötning eller urspårning på bro	Bro över Säveån respektive Göteborgsvägen	3.4.6.2
<b>G</b>	<b>Sabotage</b>		<b>3.4.7</b>
<b>G1</b>	Intrång, stöld, skadegörelse, "lek", sabotage.	Generell risk i järnvägssystemet	3.4.7.1
<b>H</b>	<b>Byggskede</b>		<b>3.4.8</b>
<b>H1</b>	Miljörisker kopplade till byggskedet		3.4.8.1

### 3.3. Sannolikhets- och konsekvensklassning

Klassning av sannolikhets- och konsekvens baseras på metod enligt MSB-publicationen *Olycksrisker och MKB*. Riskmatris och sannolikhets/konsekvensklasser redovisas i Figur 12 och Tabell 3 nedan. MSB skriften innehåller ingen specifik värdering av identifierade risker (tolerabel, ej tolerabel, etcetera) utan detta ska värderas beroende på situationen. Av denna anledning redovisas enbart en glidande färgskala i riskmatrisen.



Figur 12 Riskmatris baserad på MSB Olycksrisker och MKB

Tabell 3 Konsekvensklassning baserad på MSB Olycksrisker och MKB

Konsekvenser	Hälsa (H)	Miljö (M)	Egendom - används ej
<b>1. Mycket begränsade</b>	Övergående lindriga obehag	Ingen skyddsvärd natur påverkas. Ingen sanering, liten utbredning	Skadekostnad < 0,1 milj.kr.
<b>2. Begränsade</b>	Enstaka skadade, varaktiga obehag	Skyddsvärd natur påverkas marginellt. Enkel sanering, liten utbredning.	Skadekostnad 0,1 - 1 milj.kr.
<b>3. Allvarliga</b>	Enstaka svårt skadade, svåra obehag	Skyddsvärd natur påverkas under kort tid, övergående. Enkel sanering, stor utbredning.	Skadekostnad 1 - 5 milj.kr.
<b>4. Mycket allvarliga</b>	Enstaka dödsfall och flera svårt skadade	Skyddsvärd natur påverkas under lång tid (alt irreversibelt), begränsat område. Svår sanering, liten utbredning.	Skadekostnad 5 - 20 milj.kr.
<b>5. Katastrofala</b>	Flera dödsfall och tiotals svårt skadade	Skyddsvärd natur påverkas under lång tid (alt irreversibelt), i stor omfattning. Svår sanering, stor utbredning.	Skadekostnad > 20 milj.kr.

### 3.4. Bedömning av risk

I följande avsnitt beskrivs och bedöms respektive fara som presenteras i Tabell 2. Bedömning av sannolikhet och konsekvens tar planerade riskreducerande åtgärder i beaktning om inte annat anges.

### 3.4.1. A - Yttre påverkan

Yttre påverkan på den aktuella järnvägsanläggningen kan uppstå från närliggande verksamheter och annan infrastruktur.

#### 3.4.1.1. A1 - Brand, explosion, gasutsläpp, omgivande verksamhet

Riskobjekt i närheten av järnvägen i form av till exempel industriella anläggningar kan störa järnvägen eller orsaka olycka på järnvägen. För aktuell sträcka är det drivmedelsstationer och mycket närliggande verksamheter som skulle kunna ge upphov till påverkan på järnvägstrafiken vid en eventuell olycka, till exempel brand eller explosion. Drivmedelsstationer samt spårnära verksamheter ligger i områdets västra del, se Figur 13.



Figur 13 Drivmedelsstationer i närheten av aktuell järnvägssträcka är markerade med rött. Närmast liggande verksamheter markeras med gult.

Det kortaste avståndet till bensinstationer är cirka 50 meter och till verksamheter cirka 10 meter. Påverkan bedöms främst utgöras av avbrott i trafiken. Bedömningen är att det är osannolikt att personer i tåg ska komma till skada. Riskbedömning presenteras i tabell nedan.

Nollalternativ	Konsekvens	Sannolikhet
Hälsa	Ingen påverkan	-
Miljö	Ingen konsekvens då påverkan på miljö ej orsakas av projektet varför det inte bedöms vidare	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
Utbyggnadsalternativ		
Hälsa	Ingen påverkan	-
Miljö	Ingen konsekvens då påverkan på miljö ej orsakas av projektet varför det inte bedöms vidare	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

### 3.4.1.2. A2 - Olycka med farligt gods, omgivande transportled

Avstånd mellan järnvägsspår och annat trafikslag påverkar risk och säkerhet genom bland annat sikt, antal personer nära järnvägen, konflikter med andra trafikslag, konflikt med tappad last eller farligt gods och möjlighet till utrymning och räddningsinsats.

Farligt gods är ett samlingsbegrepp för ämnen och produkter, som har sådana egenskaper att de kan skada människor, miljö, egendom och annat gods. Väg E20 är primär transportled för farligt gods, vilket innebär att samtliga typer av farligt gods får transporteras där. Den inventering med avseende på farligt godstransporter som genomfördes av MSB år 2006 (SRV, 2006) visar på att en överväldigande majoritet av farligt godstransporter på väg (ca 70%) utgörs av transporter med brandfarlig vätska (bensin, diesel etcetera). Denna klass bedöms därför vara dimensionerande för området.

Risk för påverkan på järnvägen utgörs främst av driftavbrott. Vid olycka med större utsläpp där utsläpp av farligt gods når järnvägen finns en risk för konsekvenser för personer i tåg, men sannolikheten bedöms som mycket låg och bedöms inte heller öka med utbyggnadsalternativet. Skillnaden mellan nollalternativ och utbyggnadsalternativ bedöms minimal då avstånd mellan järnvägen och E20 redan idag är litet. Riskbedömning presenteras i tabell nedan.

Nollalternativ	Konsekvens	Sannolikhet
Hälsa	3. Allvarliga	1
Miljö	Ingen konsekvens då påverkan på miljö ej orsakas av projektet varför det inte bedöms vidare	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
Utbyggnadsalternativ		
Hälsa	3. Allvarliga	1
Miljö	Ingen konsekvens då påverkan på miljö ej orsakas av projektet varför det inte bedöms vidare	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

### 3.4.1.3. A3 – Påverkan från omgivande transportled, exempelvis olycka (ej farligt gods), snösprut etcetera

För vägar som går nära eller korsar järnvägen finns en viss risk för att olyckor på dessa kan påverka järnvägen, exempelvis genom mekanisk konflikt eller tappad last. Inga plankorsningar förekommer inom utredningsområdet varför det främst bedöms vara olyckor på E20 som utgör en risk för järnvägen.

Troligaste påverkan på järnvägen är driftavbrott. Sannolikheten att tågpassagerare ska skadas bedöms som mycket liten då en avåkning behöver ske samtidigt som ett tåg passerar. Det finns även kraftiga vägräcken på sträckan idag. Det kortare avståndet bedöms inte öka sannolikheten signifikant för mekanisk konflikt mellan järnvägstrafik och vägtrafik genom avåkning eller tappad last.

Faktorer som möjlighet till snöröjning, krav på elsäkerhet, snösprut från vägen etcetera påverkas av avståndet mellan väg och järnväg. Bullerskyddsskärmar utformas som ett skydd mot snöskvätt, stenskott etcetera från E20 mot järnvägen.

Enligt *Transportsystemet i Samhällsplaneringen* (Trafikverket, 2017) beror minsta rekommenderade avstånd mellan järnväg och väg av hastigheten på de båda transportlederna, se Tabell 4.

Tabell 4 Rekommenderade avstånd mellan väg och järnväg baserat på hastigheten på de båda transportlederna (Trafikverket, 2017). Röd markering indikerar rekommenderat avstånd på den aktuella sträckan med avseende på närhet till väg E20.

Tåghastighet (km/h)	VR väg (km/h)			
	≤ 60	80	100	≥ 110
< 50	4 m*)	10 m	15 m	20 m
50-100	7 m*)	15 m	20 m	25 m
> 100	10 m	15 m	20 m	25 m

Den aktuella vägsträckan är skyltad med en högsta hastighet på 100 km/h, vilket innebär ett minsta rekommenderat avstånd på 20 meter mellan väggkant och närmsta spår. Avstånden i tabellen kan minskas genom skyddsåtgärder, exempelvis skyddsräcken. Skyddsräcken av modell H4 finns idag på den aktuella sträckan av E20.

Ingen skillnad förväntas mellan utbyggnadsalternativ och nollalternativ då avståndet följer gällande riktlinjer med befintliga räcken.

Riskbedömning presenteras i tabell nedan.

Nollalternativ	Konsekvens	Sannolikhet
Hälsa	3. Allvarliga	1
Miljö	Ingen konsekvens då påverkan på miljö ej orsakas av projektet varför det inte bedöms vidare	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
Utbyggnadsalternativ		
Hälsa	3. Allvarliga	1
Miljö	Ingen konsekvens då påverkan på miljö ej orsakas av projektet varför det inte bedöms vidare	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

#### 3.4.1.4. A4 - Bygg- eller underhållsarbeten i närheten av spår

Vid byggande eller underhållsarbeten i närheten av spårområdet finns risk för att järnvägen kan påverkas av exempelvis vibrationer eller sättningar, som kan ge upphov till skador på järnvägen. Sådana arbeten förutsätts bedrivas i enlighet med gällande säkerhetsföreskrifter.

Denna fråga bedöms inte utgöra någon specifik risk, utan detta hanteras genom normala krav på riskanalys vid byggprojekt i järnvägens närhet, samt när det behövs, reducerad hastighet för passerande tåg.

Mest sannolik risk för påverkan på järnvägen är driftstörningar. Riskbedömning presenteras i tabell nedan.

Risker kopplade till vibrationer från järnvägen redovisas i separat PM.

Nollalternativ	Konsekvens	Sannolikhet
Hälsa	Ingen påverkan på järnvägsanläggningen förutses	-
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
Utbyggnadsalternativ		
Hälsa	Ingen påverkan på järnvägsanläggningen förutses	-
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

#### 3.4.2. B - Järnvägshändelse

En järnvägsolycka innebär i första hand risker för resande. En olycka kan kräva evakuering från tåg och insats från räddningstjänsten. I händelse av urspårning eller sammanstötning, inklusive olycka med farligt gods, kan påverkan på omgivningen uppkomma, även om sannolikheten är mycket låg.

##### 3.4.2.1. B1 - Brand i spårinstallation

Brand i spårinstallation är en generell risk för järnväg och hanteras genom att tekniska standarder följs. Stängsling och lås förhindrar att obehörig får åtkomst till tekniska installationer.

Konsekvenser för miljön kan uppkomma vid släckning av brand i tåg om släckvatten når vattendrag eller grundvatten. På aktuell sträcka bedöms främst Säveån kunna påverkas. I befintlig hantering av dagvatten finns inga möjligheter att hindra ett utsläpp från att nå Säveån eller Alebäcken. Ingen skillnad i risknivå bedöms föreligga för nollalternativ och utbyggnadsalternativ. Då risk för brand i spårinstallation kommer att kvarstå även för utbyggnadsalternativet skall möjligheterna att förbättra befintlig situation för att skapa möjlighet att hindra föroreningar från att, via dagvattensystemet, nå Säveån eller Alebäcken utredas.

Riskbedömning presenteras i tabell nedan. I bedömningen tas ej hänsyn till riskreducerande åtgärd med avseende på möjlighet att hindra föroreningar från att nå Säveån eller Alebäcken.

<b>Nollalternativ</b>	<b>Konsekvens</b>	<b>Sannolikhet</b>
Hälsa	Ingen påverkan	-
Miljö	3. Allvarliga	2
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
<b>Utbyggnadsalternativ</b>		
Hälsa	Ingen påverkan	-
Miljö	3. Allvarliga	2
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

#### **3.4.2.2. B2 - Brand i tåg/händelse som kräver räddningstjänstens insats.**

Brand som påverkar omgivningen kan starta till följd av till exempel "varmgång". Om vagn eller last antänds kan det möjligen leda till följdändelser. Brand i persontåg inträffar några gånger per år men allvarligare konsekvenser för resenärer eller tredje man är mycket sällsynt. Detta förutsätter dock att Räddningstjänsten har goda insatsmöjligheter. Det bedöms inte föreligga någon skillnad med avseende på risk för tredje man mellan utbyggnadsalternativ och nollalternativ givet att Räddningstjänstens insatsmöjligheter säkerställs i projektering. Vid diskussioner med Räddningstjänsten har framkommit önskemål om möjlighet att angripa en olycka på järnvägen både från väg E20 och centrum. Portar/grindar i bullerskyddsskärm kommer därför att projekteras för att möjliggöra detta. Vidare uppförs bullerskyddsskärm i obrännbart material samt tät i nedkant för att minska risk för spridning. Risker med evakuering vid brand behandlas i avsnitt 3.4.2.3.

Konsekvenser för miljön kan uppkomma vid släckning av brand i tåg om släckvatten når vattendrag eller grundvatten. På aktuell sträcka bedöms främst Säveån eller Alebäcken kunna påverkas. Ingen skillnad i risknivå bedöms föreligga för nollalternativ och utbyggnadsalternativ. Då risk för brand i tåg kommer att kvarstå även för utbyggnadsalternativet ska möjligheterna att förbättra befintlig situation för att skapa möjlighet att hindra föroreningar från att, via dagvattensystemet, nå Säveån eller Alebäcken utredas.

Riskbedömning presenteras i tabell nedan. I bedömningen tas ej hänsyn till riskreducerande åtgärd med avseende på möjlighet att hindra föroreningar från att nå Säveån eller Alebäcken.

Nollalternativ	Konsekvens	Sannolikhet
Hälsa	3. Allvarliga	1
Miljö	3. Allvarliga	2
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
Utbyggnadsalternativ		
Hälsa	3. Allvarliga	1
Miljö	3. Allvarliga	2
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

### 3.4.2.3. B3 - Tågstopp/ händelse som kräver evakuering

Förutom evakuering vid brand kan behov av evakuering uppkomma vid långvariga stopp i järnvägstrafiken, där risker kan uppstå för resande på grund av kyla eller värme. Detta kan göra att det i vissa fall blir nödvändigt att evakuera tåg på sträckan. Generellt kan stängsling eller bullerskyddsskärmar utmed banan, samt förekomst av långa broar och djupa skärningar, försvåra evakuering från banan, eftersom det kan innebära att passagerare måste gå längs banan till en passage bort från banan. Sannolikheten för allvarlig skada på passagerare bedöms som låg men exempelvis tillkommande bullerskyddsskärmar i stor omfattning och mindre utrymme på grund av ändrade spårgeometrier kan leda till ökade risker för utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet. Tillkommande bullerskyddsskärmar och stängsling ska inte påverka utrymningsmöjligheterna.

Givet att denna aspekt beaktas bedöms ingen skillnad i risknivå föreligga mellan nollalternativ och utbyggnadsalternativ. Riskbedömning presenteras i tabell nedan.

Nollalternativ	Konsekvens	Sannolikhet
Hälsa	3. Allvarliga	1
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
Utbyggnadsalternativ		
Hälsa	3. Allvarliga	1
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

### 3.4.2.4. B4 - Påkörning av föremål

Förutom på grund av avkörande fordon från E20 (A3) och sabotage (G1) kan föremål på spår inträffa genom naturhändelser, såsom ras eller skred eller vid tappad last från godståg. Risker med tappad last från godståg är en generellt förekommande risk inom järnvägssystemet som främst kontrolleras genom lastsäkringsrutiner. Vanligtvis uppkommer inte konsekvenser för resande vid påkörning av mindre föremål, se vidare under tappad last (B9).

I händelse av större olycka, exempelvis vid kollision med andra spårfordon kan allvarliga konsekvenser uppstå, se vidare under sammanstötning (B6). Denna risk bedöms hanterad under andra rubriker/risker varför ingen bedömning sker i detta avsnitt.

### 3.4.2.5. B5 – Ursparning (ej farligt gods olycka)

Frekvens för ursparning av personvagnar är betydligt lägre än för godsvagnar. Exempel på orsaker till ursparning är:

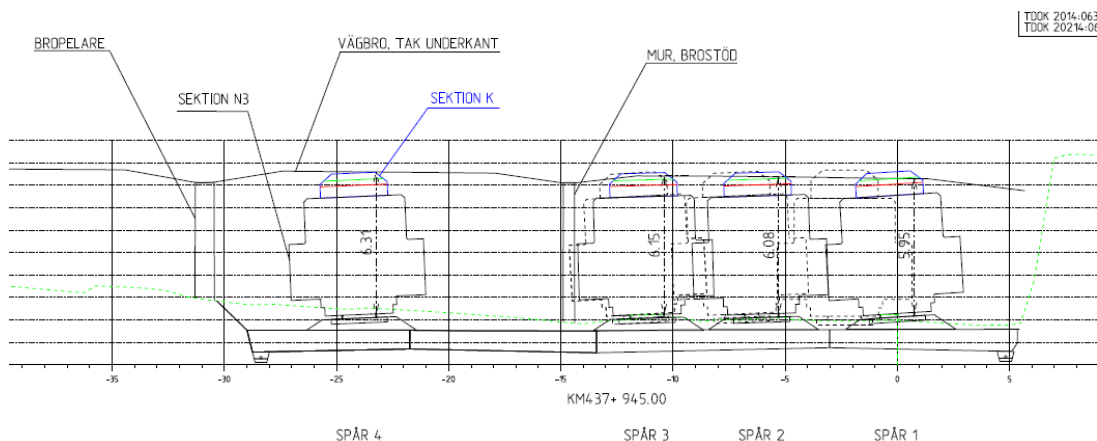
- Rälsbrott, solkurva, spårlägesfel
- Växel - sliten/trasig, -ur kontroll
- Fordonsfel



- Lastförskjutning
- Operatörsfel
- Sabotage
- Snö/is, skred/ras

Urspårningar i det ordinarie järnvägsnätet ger oftast inte upphov till några konsekvenser för omgivningen men allvarliga konsekvenser för passagerare kan uppkomma. Vid urspårning finns risk för mekanisk konflikt i princip endast i omedelbar närhet av spåret. Största troliga område för påverkan brukar ofta anges som ett avstånd på 25-30 meter från spåret. Sannolikheten för att vagn eller fordon skall hamna mer än 15 meter från spåret är dock mycket låg (Fredén, 2001).

På den aktuella sträckan korsar en vägbro spåret. Utbyggnadsalternativet innebär en viss förskjutning av spårerna under bron samt tillkomst av ytterligare ett spår i det södra facket, se Figur 14.



Figur 14 Streckade konturer markerar spårlägen i nollalternativet och heldragna konturer spårlägen i utbyggnadsalternativet

Utbyggnadsalternativet innebär en smärre förskjutning åt norr vilket innebär att avståndet mellan brostöd och spår 3 ökar något och avståndet mellan norra brofästet och spår 1 minskar. Brostöd två är ett skivstöd, varför detta bedöms klara av en påkörningslast. Spår 4 är helt nytt och passerar mellan brostöd två och tre vilka består av pelare. Dessa är inte konstruerade för att klara en påkörningslast (COWI, 2018) varför risken är högre för utbyggnadsalternativet än för nollalternativet. Sannolikheten för urspårning bedöms dock ändå vara så låg att sannolikhetsklass 1 är applicerbar på båda alternativen. Trots låg sannolikhet ska påkörningsskydd mot brostöd tre upprättas för utbyggnadsalternativet.

Avståndet till parkeringshuset är 7,7 meter i nollalternativet men minskas i och med utbyggnadsalternativet. Enligt Fredén (Fredén, 2001) är sannolikheten att ett resandetåg vid urspårning ska hamna mer än 5 meter från spåret 4%<sup>3</sup>. Som tidigare nämnts är grundsannolikheten för urspårning låg och sannolikheten för mekanisk konflikt med parkeringshuset i händelse av urspårning ännu lägre. Parkeringshuset är enligt uppgift byggt som en mur mot spårområdet för att skydda bakomliggande bebyggelse mot farligt gods men det är inte känt om det är dimensionerat för att motstå mekanisk konflikt med ett urspårat tåg och vilka dimensionerande laster som i så fall använts. Ändringen av spårlinjen bedöms ändå påverka sannolikheten med avseende på mekanisk konflikt mellan ett urspårat tåg och parkeringshuset i relativt liten omfattning. Det bör dock nämnas att hastigheten på det spår som passerar närmast parkeringshuset kommer att öka då detta för utbyggnadsalternativet kommer att vara ett förbigångsspår. Risken bedöms totalt sett öka för

<sup>3</sup> 84% inom 5 meter från spår, 4% längre än 5 meter från spår och 12% okänt avstånd från spår.

utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet, trots att båda alternativen bedöms ligga i sannolikhetsklass 1. Då risknivån bedöms öka för utbyggnadsalternativet skall behov av urspårningsskydd/påkörningsskydd mot parkeringshuset utredas för att om nödvändigt/rimligt minska risknivån.

Riskbedömning presenteras i tabell nedan. Bedömningen har ej tagit urspårningsskydd/påkörningsskydd vid parkeringshus i beaktande.

<b>Nollalternativ</b>	<b>Konsekvens</b>	<b>Sannolikhet</b>
Hälsa	5. Katastrofala	1
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
<b>Utbyggnadsalternativ</b>		
Hälsa	5. Katastrofala	1
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

#### **3.4.2.6. B6 - Sammanstötning med annat spårfordon eller stort objekt**

Den vanligaste orsaken till sammanstötningar är olika typer av mänskligt felhandlande hos förare, trafikledning, med flera, men även tekniska fel förekommer, till exempel bromsfel. Sammanstötningar mellan två tåg är mycket sällsynt nu för tiden, bland annat för att säkerhetssystemen utvecklats och byggts ut. De sammanstötningar som förekommer med tåg gäller främst kollisioner med arbetsfordon. Även om sannolikheten är låg kan konsekvenserna vid sammanstötning bli allvarlig med personskador eller dödsfall som följd.

Ingen skillnad bedöms föreligga mellan nollalternativ och utbyggnadsalternativ. Riskbedömning presenteras i tabell nedan.

<b>Nollalternativ</b>	<b>Konsekvens</b>	<b>Sannolikhet</b>
Hälsa	5. Katastrofala	1
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
<b>Utbyggnadsalternativ</b>		
Hälsa	5. Katastrofala	1
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

#### **3.4.2.7. B7 - Påkörning av djur**

Påkörning av djur kan ske om dessa befinner sig på spårområdet, vilket är relativt vanligt. En kollision med djur bedöms dock inte leda till konsekvens för tågpassagerare men kan ge upphov till mindre driftstörningar. Riskbedömning presenteras i tabell nedan.

Nollalternativ	Konsekvens	Sannolikhet
Hälsa	Ingen påverkan	-
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
Utbyggnadsalternativ		
Hälsa	Ingen påverkan	-
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

#### 3.4.2.8. B8 - Olycka med farligt gods på järnväg

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 för järnväg delas in i olika RID-klasser<sup>4</sup> beroende på vilken typ av fara som ämnet kan ge upphov till. Klassificeringen är en internationell överenskommelse avseende regler för transporter av farligt gods i Europa. Utsläpp av farligt gods kan uppkomma om behållare skadas i samband med urspårning eller sammanstötning. Detta kan i sin tur ge upphov till betydande konsekvenser genom bland annat brand, explosion och toxiska effekter. Indirekt kan samhällspåverkan uppstå även om utsläpp av farligt gods inte sker, eftersom betydande områden kan behöva evakueras och spärras av under pågående bärgningsarbete.

Utsläpp av farligt gods kan även ske utan föregående olycka, exempelvis genom läckage i flänsar eller ventiler. Denna typ av läckage är (på nationell basis) relativt vanlig men ger som regel ingen påverkan på omgivningen. Läckaget upptäcks vanligtvis inte under transporter utan i samband med uppställning av vagnar vid exempelvis rangering.

Västra stambanan är primär led för transporter av farligt gods varför samtliga klasser av farligt gods redan idag tillåts på den aktuella sträckan. Det finns inga restriktioner om när på dygnet som transporter av farligt gods får ske men i praktiken sker flest transporter på tider då få persontåg trafikerar sträckan, det vill säga tidig morgon/kväll och nätter.

Tidigare Statens Räddningsverk (SRV) har kartlagt transporter av farligt gods på järnvägar i Sverige. Den senaste kartläggningen genomfördes år 2006 och omfattade transporter under september månad år 2006 (Svenska Räddningsverket, 2006). I kartläggningen presenteras mängden farligt gods som ett spann för varje studerad järnvägssträcka. Resultatet för aktuell del av Västra stambanan presenteras i Tabell 5. Av alla transportklasser är det dessa som ger störst konsekvenser varför de används som dimensionerande i riskanalyser med avseende på farligt gods. Utöver dimensionerande klasser sker även transporter av RID-klass 4, 6, 8 och 9 på aktuell del av Västra stambanan. Enligt kartläggning passerade år 2006 totalt ca 600 000 ton farligt gods per år på den aktuella delen av Västra stambanan.

Trafikverket bekräftade år 2015 att värden i Tabell 5 kan representera dagens situation med undantag från transporter av klass 5.1 som har ökat förbi aktuellt område (Trafikverket, 2015). Enligt Trafikverket skall spannet 110400 - 139200 (ton/år) användas för klass 5.1.

<sup>4</sup> RID=Regulations Concerning the International Carriage of Dangerous goods by rail

Tabell 5 I tabellen presenteras de spann (transporterade mängder) som kartlagts för den specifika sträckan.

Farligt godsklass	SRV 2006 (ton/år)
1.1. Explosiva ämnen	600-780
2.1 Brandfarliga gaser	187 200–249 600
2.3 Giftiga gaser	0-8 400
3 Brandfarliga vätskor	208 800–313 200
5 Oxiderande ämnen	27 600–55 200* 110 400 – 139 200**

\* Värde enligt SRV (Svenska Räddningsverket, 2006)

\*\* Värde enligt Trafikverket

Ett antal antaganden har gjorts för att räkna fram ett bedömt nuläge avseende antal transporterade vagnar inom varje RID-klass:

- 10 % av klass 1-produkterna utgör massexplosiva ämnen (ex. TNT)
- En genomsnittlig vagnslast har i beräkningarna antagits väga 25 ton med undantag av vagnslaster av brandfarliga gaser som antas väga 60 ton.

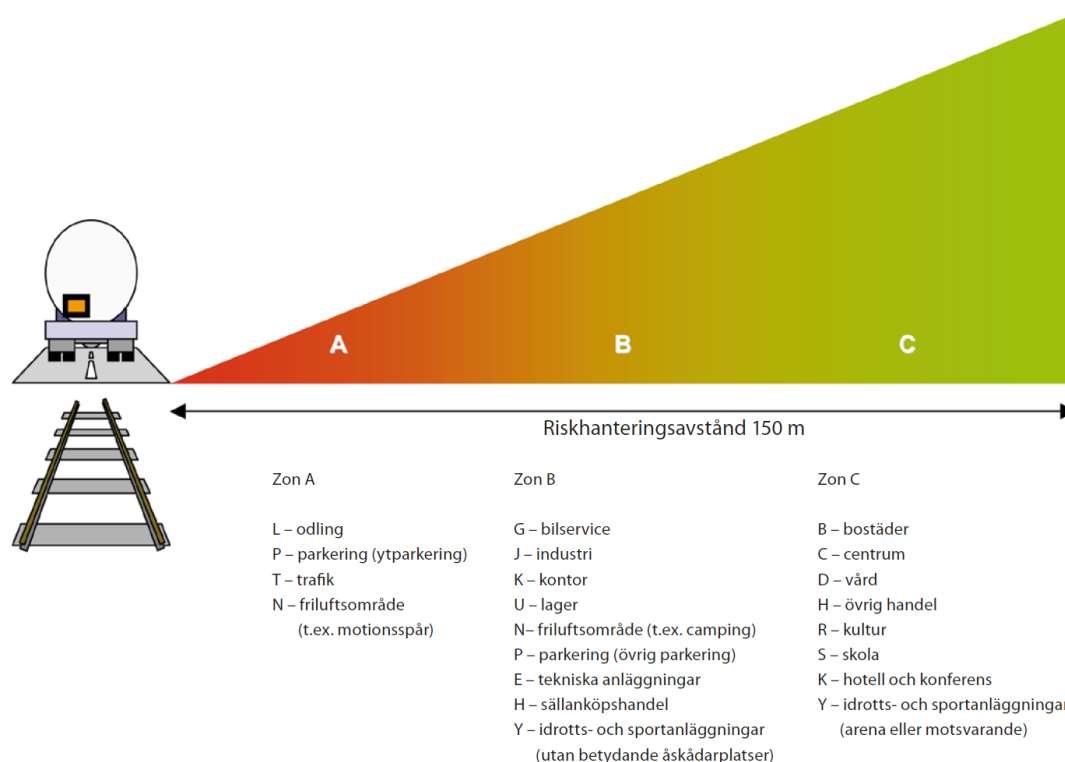
En uppskattning av antalet vagnar per år i nuläget redovisas i Tabell 6.

Tabell 6 Transporter av farligt gods per RID-klass på järnvägen (bedömt nuläge).

RID-klass	Ämne (Exempel)	Uppskattat antal vagnar/år på järnvägsspåret intill planområdet	Dominerande fara			
			Explosion	Brand	Förgiftning	Övrig risk
1.1 Explosiva ämnen	Dynamit	3	✓	✓	-	-
2.1 Brandfarliga gaser	Propan, Acetylen	4 160	✓	-	✓	-
2.3 Giftiga gaser	Svaveldioxid	336	-	-	✓	-
3. Brandfarlig vätska	Bensin	12 528	-	✓	-	-
5.1 Oxiderande ämnen	Väteperoxid	5 568	✓	✓	-	-

En ökning av antalet farligt godstransporter från dagens transporter bedöms vara rimlig att förvänta med ökad framtida trafikering. Det bedöms dock inte finnas någon anledning att tro att ökningen av andelen farligt godstransporter av det totala antalet tågtransporter på de aktuella sträckorna skulle öka i och med den ökade trafikeringen.

Länsstyrelserna i Västra Götaland, Skåne och Stockholm har tagit fram en gemensam riskpolicy med avseende på lämplig markanvändning inom 150 meter från farligt godsled (Länsstyrelserna, 2006), se Figur 15.



Figur 15 Länsstyrelserna i Västra Götaland, Skåne och Stockholms läns riskpolicy avseende bebyggelse kring farligt godsled (Länsstyrelserna, 2006).

Bebyggelsen kring järnvägen bedöms i dagsläget inte uppfylla policyn då det finns exempelvis både parkeringshus, bostäder och verksamheter mycket nära järnvägen. Denna situation bedöms inte påverkas av nollalternativ eller utbyggnadsalternativ.

Givet en farligt godsolycka bedöms konsekvenser för hälsa kunna bli mycket stora. Sannolikheten för en farligt godsolycka är dock mycket liten. Konsekvensen för miljön bedöms också kunna bli stor givet att olyckan sker i närheten av Säveån eller Alebäcken.

Även om sannolikheten är beroende av antalet transporter på järnvägen, och antalet transporter kan förväntas öka från nuläget, bedöms sannolikheten även i framtiden hamna i den lägsta klassen, sannolikhetsklass 1.

Ingen skillnad i risknivå bedöms föreligga för nollalternativ och utbyggnadsalternativ. Att skydda miljön från konsekvensen av en farligt godsolycka är dock möjligt genom att skapa möjlighet att samla upp och stoppa ett läckage som sprids via dagvattensystemet. På grund av detta ska möjligheterna att förbättra befintlig situation för att skapa möjlighet att hindra föroreningar från att, via dagvattensystemet, nå Säveån eller Alebäcken utredas.

Riskbedömning presenteras i tabell nedan. I bedömningen tas ej hänsyn till riskreducerande åtgärd med avseende på möjlighet att hindra föroreningar från att nå Säveån eller Alebäcken.

Nollalternativ	Konsekvens	Sannolikhet
Hälsa	5. Katastrofala	1
Miljö	4. Mycket allvarliga	1
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
Utbyggnadsalternativ		
Hälsa	5. Katastrofala	1
Miljö	4. Mycket allvarliga	1
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

### 3.4.2.9. B9 - Tappad last

Olyckor med tappad last beror vanligen på att gällande lastsäkringsrutiner inte har följts. Exempel på sådant gods i dessa sammanhang är timmerstockar, skrot och stålplåt. Dessa föremål hamnar oftast någon eller några meter från spåret. Tappad last kan vara en fara för tåg som passerar på närliggande spår och för personer som vistas i direkt närhet till spår, till exempel på en plattform. Det finns inga kända händelser som lett till personskada för allmänheten men fall där last kommit i konflikt med plattform har inträffat och viss risk för personskada bedöms därför föreligga. Riskbedömning presenteras i tabell nedan.

Nollalternativ	Konsekvens	Sannolikhet
Hälsa	3. Allvarliga	1
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
Utbyggnadsalternativ		
Hälsa	3. Allvarliga	1
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

### 3.4.2.10. B10 – Miljöriser driftskede

Olyckor som antingen medför ett utsläpp av farliga eller miljöstörande ämnen och som når mark och vatten medför en risk för negativa konsekvenser för Säveån och Alebäcken, antingen genom att de förorenade ämnena (farligt gods, se B8) hamnar direkt i ån eller bäcken, till exempel vid en olycka på eller i anslutning till järnvägsbron, eller genom att föroreningen når vattendragen via dränerings- och dagvattenledningar. Detsamma gäller för händelser och olyckor som innebär ett släckningsarbete där släckvatten (se B1 och B2) kan nå vattendragen på samma sätt, det vill säga antingen direkt eller via avvattningsystem.

Då ovanstående olycksrisker värderas i B1, B2 och B8 bedöms de inte vidare här.

Avvattning av järnvägen och E20 hanteras även det av dagvattensystemet. Den utredning som genomförts avseende avvattning och dagvattenhantering för området indikerar att delar av dagvattensystemet leder direkt till Säveån respektive Alebäcken (Trafikverket, 2018). Diffusa utsläpp av partiklar och andra normalt förekommande föroreningar från järnvägen och E20 når därmed via orenat dagvatten nämnda vattendrag vilka båda omfattas av miljö kvalitetsnormer. Säveån mellan Sävelången och Aspen har idag måttlig ekologisk status med mål att uppnå god ekologisk status år 2021 (Vatteninformationssystem Sverige, 2018). Med hänsyn till detta bedöms det rimligt att utreda möjligheterna att förbättra befintlig situation för att skapa möjlighet att hindra föroreningar från järnvägen och E20 att, via dagvattensystemet, nå Säveån eller Alebäcken. En förbättring av befintlig situation med avseende på avvattning av järnvägen och E20 bedöms ge en positiv påverkan på vattenkvaliteten i Säveån och Alebäcken.

Riskbedömning presenteras i tabell nedan.

<b>Nollalternativ</b>	<b>Konsekvens</b>	<b>Sannolikhet</b>
Hälsa	Ingen påverkan	-
Miljö	3. Allvarliga (avser påverkan på vattenkvalitet)	5
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
<b>Utbyggnadsalternativ</b>		
Hälsa	Ingen påverkan	-
Miljö	3. Allvarliga (avser påverkan på vattenkvalitet)	2
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

### 3.4.3. C – Påverkan från naturkatastrofer och nederbörd

Naturpåverkan behöver också beaktas, både med hänsyn till olycksrisk och systemets robusthet. Påverkan av denna typ bedöms öka i framtiden.

#### 3.4.3.1. C1 – Översvämning (höga flöden, skyfall)

I samband med stora nederbördsmängder eller omfattande snösmältning kan stora flöden uppkomma i såväl Säveån som Alebäcken och i dagvattensystem som antingen passerar under järnvägsanläggningen eller som betjänar anläggningen.

Säveån är den vattenförekomst som eventuellt bedöms kunna påverka dränering av järnväg på grund av kommunala utloppspunkter (ledningssystem) som kan bli påverkade av framtida vattennivåer (Trafikverket, 2018). Utbyggnadsalternativet bedöms inte innebära någon förändring i risknivå jämfört med nollalternativet med avseende på denna aspekt.

Höga flöden i Alebäcken bedöms inte riskera att påverka järnvägsanläggningen utifrån att bäcken är kulverterad under järnvägen.

Ytor mellan E20 och järnvägen riskerar att bli så kallade "instängda områden" där nederbörds- och smältvatten kan samlas. Ett sådant område är området mellan järnvägen och E20 och de bullerskyddskärmar som anläggs inom projektet. Bullerskyddskärmar behöver utföras som täta skärmar, det vill säga de behöver sluta tätt mot marken. För att undvika att stora mängder vatten blir stående på utsidan av skärmarna på sidan mot väg E20 eller ansamlas inom järnvägsanläggningen vidtas åtgärder så att tillräcklig volym för fördröjning av vatten från E20 med avseende på skyfall finns. Förutsatt att avvattning av detta område beaktas bedöms ingen skillnad i risknivå föreligga mellan nollalternativ och utbyggnadsalternativ.

Riskbedömning presenteras i tabell nedan.

Nollalternativ	Konsekvens	Sannolikhet
Hälsa	3. Allvarliga (avser trafikanter på E20)	1
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
Utbyggnadsalternativ		
Hälsa	3. Allvarliga (avser trafikanter på E20)	1
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

### 3.4.3.2. C2 – Ras, skred samt sättningar

Ras och skred är kopplade till de geotekniska förutsättningarna i området. Området kring Sävån är känt för sina skredområden. Sävån påverkas inte genom åtgärder som vidtas vid järnvägsanläggningen.

Inom järnvägsanläggningen föreligger ingen skredrisk. Utbyggnadsalternativet innebär att nytt spår anläggs inom område som till övervägande del utgörs av fastmark.

Slänten mot väg E20 blir brant och måste förstärkas med stödkonstruktion för att undvika risk för ras av berg och jord in mot järnvägsanläggningen. Genom denna åtgärd bedöms risken för ras bli obetydlig.

Befintliga äldre stensatta dagvattentrummor under befintlig järnvägsanläggning kan medföra risker i form av sättningar då trummorna kan kollapsa. Sättningarna kan leda till urspårningar. Äldre dagvattentrummor kan även vara underdimensionerade vilket kan leda till dämning och översvämningar vid höga flöden. De befintliga stensatta dagvattentrummor som bedöms uttjänta ska bytas ut.

Sammantaget innebär utbyggnadsalternativet ingen skillnad mot nollalternativet. Riskbedömning presenteras i tabell nedan.

Nollalternativ	Konsekvens	Sannolikhet
Hälsa	Ingen påverkan	-
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
Utbyggnadsalternativ		
Hälsa	Ingen påverkan	-
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

### 3.4.3.3. C3 - Skogsbrand, Stormfällning av skog

Naturhändelser som kan påverka spårnära vegetation är skogsbrand och stormar vilka leder till fallande träd på järnvägsanläggningen. Mängden spårnära vegetation på den aktuella sträckan är begränsad varför denna risk ej bedöms relevant för projektet.



#### 3.4.3.4. C4 - Snö/is beläggning spår

Snö eller isbeläggning på spår innebär risk för driftstörningar men bedöms inte innebära risk för hälsa eller miljö. Driftstörningar kan dock uppkomma till exempel genom att växlar inte når sitt ändläge och låses, vilket i sin tur leder till att klarsignal ej kan erhållas. Det bedöms inte föreligga någon skillnad mellan nollalternativ och utbyggnadsalternativ. Riskbedömning presenteras i tabell nedan.

Nollalternativ	Konsekvens	Sannolikhet
Hälsa	Ingen påverkan	-
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
Utbyggnadsalternativ		
Hälsa	Ingen påverkan	-
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

#### 3.4.3.5. C5 - Snö eller is på fordon

Snö- eller isbeläggning på fordon är vanligtvis inget problem i södra Sverige. Vissa stränga vintrar har det dock varit problem på grund av otillräcklig avisningskapacitet för fordon. Detta kan i första hand leda till driftstörningar och bedöms inte innebära en risk för hälsa eller miljö. Riskbedömning presenteras i tabell nedan.

Nollalternativ	Konsekvens	Sannolikhet
Hälsa	Ingen påverkan	-
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
Utbyggnadsalternativ		
Hälsa	Ingen påverkan	-
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

#### 3.4.4. D - Personolycka

##### 3.4.4.1. D1 – Plankorsningsolyckor

Det finns inga plankorsningar på den undersökta sträckan och detta skiljer sig inte mellan nuläge, nollalternativ eller utbyggnadsalternativ. Risken bedöms inte vara relevant för projektet.

##### 3.4.4.2. D2 – Personpåkörning

Utöver risken vid plattformar (hanteras nedan under 3.4.5.1) finns risk för personpåkörning vid övergångar, i samband med spårspring (otillåtet korsande av järnvägen) och suicid. Otillåtet korsande av spår är en av de vanligaste olycksorsakerna inom järnvägstrafiken förutom suicid, se avsnitt 3.1.

Då E20 utgör ytterligare en barriär genom Lerum bedöms otillåtet korsande av spår på den aktuella sträckan (utöver det som kan förväntas vid plattformar, se avsnitt 3.4.5.1) ej vara vanligt förekommande idag. Det finns dock möjlighet att gena över spåret ganska lätt i dagsläget då det idag saknas stängsel längst i öster vid plattform 1 utmed befintlig stationsbyggnad. Utbyggnadsalternativet kommer att innebära stängsling och bullerskyddsskärm längs med hela sträckan varför risken för spårspring bedöms minska för utbyggnadsalternativet.

Suicid är en vanlig orsak till personskador inom järnvägssystemet, se avsnitt 3.1. Stängsling och övervakning bedöms vara metoder för att minska risken för suicid. Risken för suicid bedöms dock inte påverkas i lika stor omfattning som spårspring av föreslagna förändringar i spåranläggningen (bullerskyddsskärmar och stängsling).

Riskbedömning presenteras i tabell nedan. Bedömningen avseende sannolikhet gäller otillåtet korsande av spår och inte suicid.

<b>Nollalternativ</b>	<b>Konsekvens</b>	<b>Sannolikhet</b>
Hälsa	4. Mycket allvarliga	3
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
<b>Utbyggnadsalternativ</b>		
Hälsa	4. Mycket allvarliga	2
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

#### **3.4.4.3. D3 - Elolycka**

Ett antal elolyckor har inträffat i Sverige i samband med att personer har tagit sig in på spår område och klättrat på vagnar. Den primära åtgärden för att begränsa denna risk är stängsling och övervakning. För aktuell sträcka bedöms denna risk som ej relevant då det inte förekommer någon uppställning av tåg vagnar vid Lerums station. Risken bedöms ej vidare.

#### **3.4.5. E - Händelser av särskild betydelse på eller vid stationer**

##### **3.4.5.1. E1 - Påkörning av person på station**

Det går inte att utesluta risken för personskada för personer på eller vid plattform, även om risken bedöms som liten. För personer på plattformar bedöms den huvudsakliga risken bero på påkörning om personer står för nära plattformskanten då fordon passerar. Det antas att eventuella förändringar avseende plattformar kommer att följa befintliga regelverk varför risknivån för utbyggnadsalternativet bedöms vara på samma nivå som nollalternativet.

Gångpassager till plattform är planskilda då den ena går genom tunnel och den andra över bro från parkeringshuset. Spårspring kan uppkomma då personer av någon anledning inte använder anvisade passager till plattformar utan istället genar över spår. Som tidigare nämnts är otillåtet korsande av spår (spårspring) en av de vanligaste olycksorsakerna inom järnvägstrafiken förutom suicid, se avsnitt 3.1. Bullerskyddsskärm och stängsling kommer att uppföras längs med hela den aktuella sträckan för utbyggnadsalternativet. Det kommer på grund av detta exempelvis inte vara möjligt att korsa spår 1 för att ta sig till plattformen. Detta bedöms sänka risknivån med avseende på spårspring för utbyggnadsalternativet. Riskbedömning presenteras i tabell nedan.

<b>Nollalternativ</b>	<b>Konsekvens</b>	<b>Sannolikhet</b>
Hälsa	4. Mycket allvarliga	3
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
<b>Utbyggnadsalternativ</b>		
Hälsa	4. Mycket allvarliga	2
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

#### **3.4.5.2. E2 - Urspårning vid station**

Urspårning vid station beror av samma orsaker som urspårning på sträcka, se 3.4.2.5. Att tåget ska spåra ur vid stationen är inte sannolikt då hastigheten generellt är lägre vid stationer. Att konflikt mellan redan urspårat tåg (tåg som spårat ur tidigare på sträckan) och exempelvis plattform uppstår bedöms som mer sannolikt. Den troligaste konsekvensen vid urspårning vid station bedöms vara skada på plattform, men även omgivningen och personer som vistas på plattformen kan skadas.

Sammantaget innebär utbyggnadsalternativet ingen skillnad mot nollalternativet. Riskbedömning presenteras i tabell nedan.

<b>Nollalternativ</b>	<b>Konsekvens</b>	<b>Sannolikhet</b>
Hälsa	4. Mycket allvarliga	1
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
<b>Utbyggnadsalternativ</b>		
Hälsa	4. Mycket allvarliga	1
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

#### **3.4.5.3. E3 – Utrymning av plattform**

Alla tåg som anländer till eller avgår från stationen kommer att stanna vid mittplattformen. Sidoplattformen vid nuvarande stationsbyggnad kommer att tas ur bruk. En kapacitetsanalys har genomförts för att utreda kapaciteten på plattform samt port och trappor för situationer som ej innebär utrymning (Trafikverket, 2018). Påverkan från bortfall av plattform vid spår 1 bedöms bli liten med avseende på antal personer på mittplattformen. Detta då sidoplattformen närmast har karaktären av reservplattform och få tåg stannar här. Någon analys gällande specifikt för utrymning har ej genomförts men det konstateras att det även i framtiden kommer att finnas utrymme för varje resenär i förhållande till de riktlinjer som gäller (Trafikverket, 2018). Det är dock ett krav att utrymningsmöjligheterna från mittplattformen inte förändras till det sämre under tiden resecentrum byggs eller förändrad ombyggnad genomförs. Denna risk värderas inte vidare.

#### **3.4.6. F - Händelser av särskild betydelse på järnvägsbroar**

Händelser på broar har i princip samma bakomliggande orsaker som motsvarande händelser på sträckning som ej går på bro. Konsekvensen kan dock skilja sig på grund av specifika förhållanden på bro.

### 3.4.6.1. F1 - Tågstopp på bro som kräver evakuering av passagerare

Evakuering på bro kan innebära ökade svårigheter jämfört med evakuering på sträckning som ej löper över bro på grund av mindre utrymme på broar. Det finns inom utredningsområdet två broar; över Sävåån och över Göteborgsvägen. Bron över Göteborgsvägen är kort, men spåret löper på en lägre bank över Göteborgsvägen med bullerskyddsskärm på en längre sträcka öster om bron. Detta förhållande råder redan idag och för att risknivån med avseende på utrymning inte ska öka för utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet ska utrymningsmöjligheterna tas i beaktande för den del av sträckan som påverkas av ändringar av spårlinjen. Riskbedömning presenteras i tabell nedan.

Nollalternativ	Konsekvens	Sannolikhet
Hälsa	3. Allvarliga	1
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
Utbyggnadsalternativ		
Hälsa	3. Allvarliga	1
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

### 3.4.6.2. F2 - Sammanstötning eller urspårning på bro

Urspårning eller sammanstötning på broar beror av samma orsaker som urspårning eller sammanstötning på sträcka, se 3.4.2.5 och 3.4.2.6. Konsekvensen av urspårning eller sammanstötning kan teoretiskt bli större givet att det sker på bro om tågagn exempelvis rasar ned från bro. Sannolikheten för detta bedöms dock som mycket liten. Ingen spårändring sker varken på bron över Sävåån eller bron över Göteborgsvägen varför det inte bedöms föreligga någon skillnad i risknivå mellan nollalternativ och utbyggnadsalternativ. Riskbedömning presenteras i tabell nedan.

Nollalternativ	Konsekvens	Sannolikhet
Hälsa	5. Katastrofala	1
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
Utbyggnadsalternativ		
Hälsa	5. Katastrofala	1
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

### 3.4.7. G - Intrång och sabotage

#### 3.4.7.1. G1 - Intrång, stöld, skadegörelse, "lek", sabotage

Intrång, sabotage, stöld eller annan skadegörelse är vanligt förekommande inom järnvägssystemet idag. Huvudsakligen utgör detta risker för egen person och avbrottsrisker för järnvägen i samband med stöld av begärligt material såsom olika metaller med mera. Årligen inträffar också ett antal andra typer av sabotage, till exempel föremål som kastas ner på spår. Det bedöms inte föreligga någon skillnad i risknivå mellan nollalternativ och utbyggnadsalternativ med avseende på denna aspekt.

Riskbedömning presenteras i tabell nedan.

<b>Nollalternativ</b>	<b>Konsekvens</b>	<b>Sannolikhet</b>
Hälsa	3. Allvarliga	2
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-
<b>Utbyggnadsalternativ</b>		
Hälsa	3. Allvarliga	2
Miljö	Ingen påverkan	-
Driftstörning	Ja, bedöms ej vidare	-

### 3.4.8. H - Byggskede

#### 3.4.8.1. H1 - Miljörisker kopplade till byggskedet

Miljörisker i byggskedet hänger ofta ihop med transport, schakt och mellanlagring av förorenade massor, byggtrafik samt hantering av drivmedel och andra kemikalier.

I de fall omfattande trafik med tyngre fordon framförs på allmänna vägar under byggskedet så ökar risken för kollisioner, vilka kan leda till utsläpp av drivmedel eller påkalla en större släckningsinsats. Detta innebär alltid en risk för att drivmedel och släckvatten ska nå mark eller dagvattenssystemet i området. Genom att delar av dagvattenssystemet mynnar i Säveån och Alebäcken finns en risk för att föroreningarna når vattendragen och där orsakar akuta störningar som till exempel fiskdöd. Genom att anlägga särskilda transportvägar till och från byggarbetsplatsen och övriga ytor som krävs för byggnationen kan risken reduceras betydligt.

Inom järnvägsområdet har massor förorenade med metaller, bekämpningsmedel, PCB, petroleumprodukter, PAH:er och PFAS påvisats. Vid en urschaktning finns således en risk för att nämnda föroreningar ska spridas till andra områden, dag- och grundvatten via till exempel damning, ytavrinning och/eller urlakning då förorenade schaktmassor utsätts för regn. Förorenade massor ska hanteras och transporteras i enlighet med gällande regler. Dessutom finns invasiva arter som blomsterlupin, kanadensiskt gullris samt parkslide inom området. För att inte sprida dessa arter till andra områden behöver jordmassorna från området hanteras och omhändertas på ett sådant sätt att spridning förhindras. Borttransport av förorenade schaktmassor bedöms vara positivt med avseende på risken för spridning av föroreningar till vattenmiljöer under driftskedet. Även borttransport av schaktmassor med invasiva arter bedöms vara positivt i driftskedet. Påverkan, effekt och behov av skyddsåtgärder redovisas vidare i miljökonsekvensbeskrivningen för järnvägsplanen.

För byggnationen krävs mellanlager av såväl byggmaterial, drivmedel och andra eventuellt nödvändiga kemikalier. Dessa mellanlager, vilka enbart kommer att finnas på plats under själva byggskedet, innebär en något ökad risk. Trafikverket har krav på entreprenören för vilka kemikalier som är tillåtna att användas inom projektet samt hur hantering av drivmedel ska ske. På detta sätt reduceras riskerna för att vare sig drivmedel eller kemikalier sprids okontrollerat. Behov av skyddsåtgärder redovisas vidare i miljökonsekvensbeskrivningen för järnvägsplanen.

I de fall ledningar, som dagvattenledningar, behöver bytas ut under järnvägen kan detta ske på olika sätt. Ett sätt är att trycka ny ledning genom underlaget under järnvägsanläggningen. Detta medför dock risker då tryckningen dels kan medföra att större stenar/block påverkas och trycks upp i banvallen och dels att ledningen inte kan tryckas hela sträckan på avsedd plats på grund av hinder. Ledningen riskerar då istället att komma upp på ytan och påverka banvallen negativt. För att undvika denna risk är

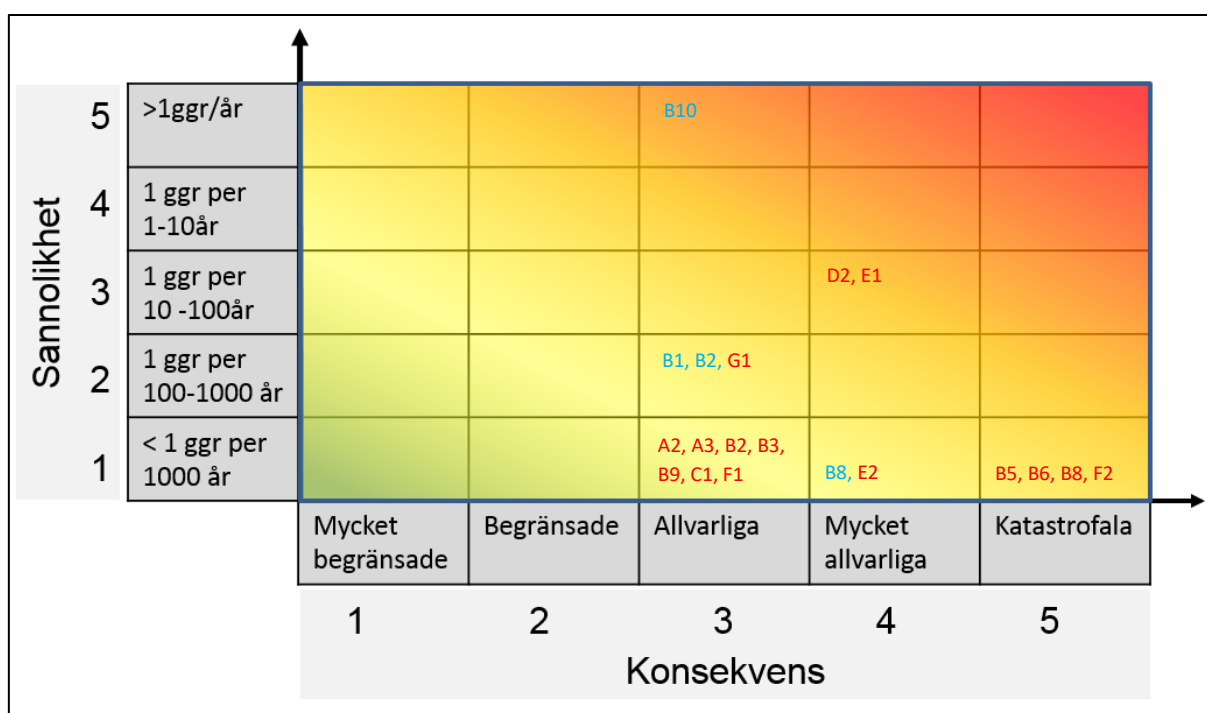
det möjligt för omläggning av ledningar att ske via öppna schakt. Påverkan, effekt och behov av skyddsåtgärder beskrivs i miljökonsekvensbeskrivningen för järnvägsplanen.

## 4. Riskvärdering

De risker som behandlats i avsnitt 3.4 sätts in i en riskmatris för att visualisera risknivån för nollalternativ och utbyggnadsalternativ. De risknivåer som presenteras för utbyggnadsalternativet förutsätter att de åtgärder som föreslagits realiserats. Riskerna redovisas i form av ett löpnummer och motsvarar den numrering som anges i kapitel 3. Bokstäverna anger olyckskategori enligt nedan:

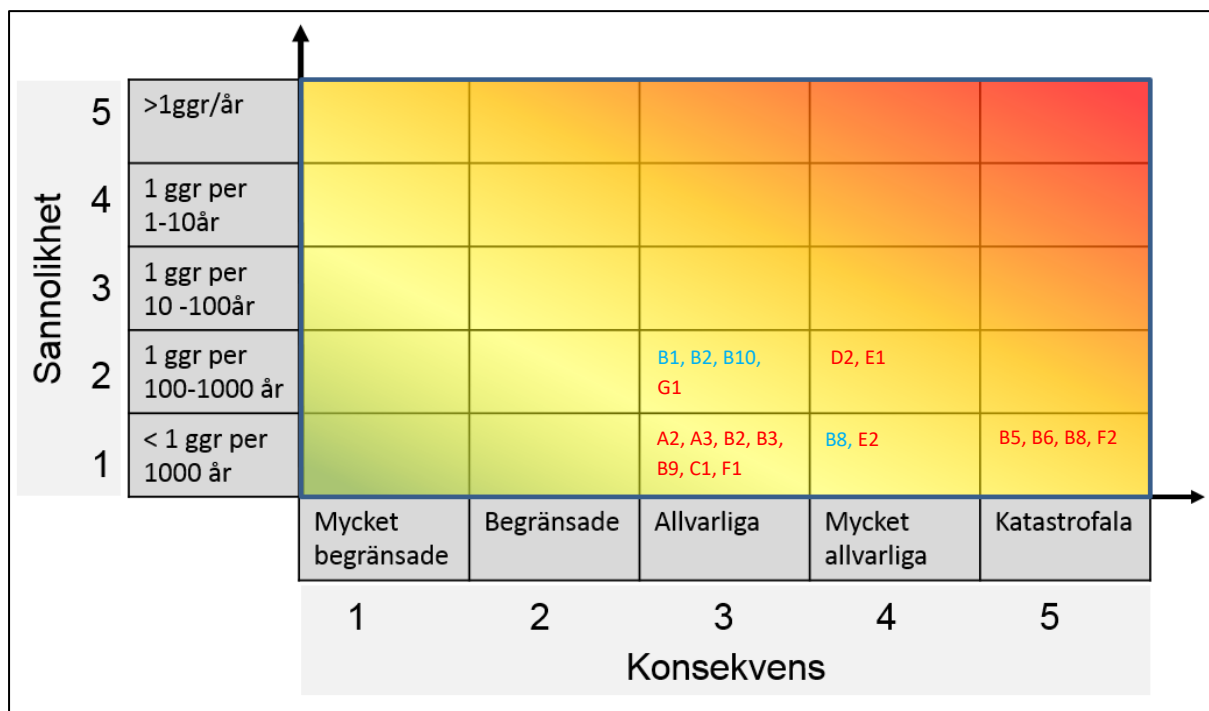
- A – Yttre påverkan
- B – Järnväghändelse
- C – Påverkan från naturkatastrofer och nederbörd
- D – Personolycka
- E – Händelse av särskild betydelse på stationer
- F – Händelse av särskild betydelse på järnvägsbroar
- G – Sabotage
- H – Byggskede

Riskbedömningarna med avseende på nollalternativet har plottats i Figur 16. Risker markerade med rött relaterar till risker för tredje man medan risker markerade med blått relaterar till risker för miljö.



Figur 16 Bedömd risknivå för de risker som identifierats för nollalternativet i avsnitt 3.4.

Riskbedömningarna med avseende på utbyggnadsalternativet har plottats i Figur 17. Bedömningen tar presenterade riskreducerande åtgärder i beaktande.



Figur 17 Bedömd risknivå för de risker som identifierats för utbyggnadsalternativet i avsnitt 3.4.

#### 4.1. Åtgärder

De riskreducerande åtgärder som presenteras nedan grundar sig i de bedömningar som framkommit i denna riskanalys. Det bör nämnas att dessa åtgärder inte är samtliga åtgärder som tagits inom projektet för att skapa en säker järnvägsanläggning. Majoriteten av de åtgärder som tas med syfte att erhålla en säker järnvägsanläggning grundar sig i standarder, best practice etcetera som man normalt förhåller sig till vid projektering av järnväg och baseras inte på riskanalys av den specifika sträckan.

##### 4.1.1. Riskreducerande åtgärder som ska övervägas

- Portar/grindar ska finnas i bullerskyddsskärm för att möjliggöra räddningsinsats från E20/centrum givet en olycka på järnvägen.
- Bullerskyddsskärm uppförs i obrännbart material och tät nedtill.
- Bullerskyddsskärm och stängsling ska ej påverka utrymningsmöjligheter.
- Åtgärder för att skydda järnvägsanläggningen vidtas så att tillräcklig volym för fördröjning av vatten från E20 med avseende på skyfall finns.
- Stödkonstruktion ska finnas i brant mellan E20 och nytt spår för relevanta delar av sträckan.
- Utbyte av bedömt uttjänta befintliga stensatta dagvattentrummor.
- Påkörningsskydd för brostöd tre på vägbron ska finnas.

#### 4.1.2. Ytterligare riskreducerande åtgärder

Ytterligare riskreducerande åtgärder som ska utredas:

- Urspårningsskydd/påkörningsskydd mot parkeringshuset.
- Möjligheter att förbättra befintlig situation med avseende på avvattning för att skapa möjlighet att hindra föroreningar från att, via dagvattenssystemet, nå Sävån eller Alebäcken.



## 5. Slutsats

Vid en jämförelse av Figur 16 och Figur 17 ovan framträder en snarlik riskbild för nollalternativet och utbyggnadsalternativet.

De risker som behandlas i avsnitt 3.4 och presenteras i avsnitt 4 har generellt en låg sannolikhet. Fyra av de behandlade riskerna bedöms potentiellt kunna leda till katastrofala konsekvenser:

- B5 - Urspårning (ej farligt godsolycka)
- B6 - Sammanstötning med annat spårfordon eller stort objekt
- B8 - Olycka med farligt gods på järnväg
- F2 - Sammanstötning eller urspårning på bro

Av ovanstående är det endast B5, urspårning i anslutning till brostöd tre eller parkeringshuset, som bedöms föranleda behov av eller behov av utredning av säkerhetshöjande åtgärder.

Tre risker bedöms minska med utbyggnadsalternativet:

- B10 – Miljörisker i driftskedet (påverkan på vattenkvalitet på Sävån och Alebäcken)
- D2 – Personpåkörning (allmänt spårsving)
- E1 - Påkörning av person på station (påkörning i anslutning till plattform)

Den reducerande effekten för D2 och E1 erhålls på grund av att tillkommande bullerskyddsskärm och stängsling bedöms reducera möjligheter till spårsving för utbyggnadsalternativet jämfört med nollalternativet.

För B10 erhålls den riskreducerande effekten genom att dagvattensystemet ses över för att hindra att hindra dagvatten från järnvägen och E20 samt släckvatten eller utsläpp vid olycka att direkt nå Sävån och Alebäcken. En förbättring av befintlig situation med avseende på avvattning av järnvägen och E20 bedöms ge en positiv påverkan på vattenkvaliteten i Sävån och Alebäcken.

Borttransport av förorenade schaktmassor bedöms vara positivt med avseende på risken för spridning av föroreningar till vattenmiljöer under driftskedet. Även borttransport av schaktmassor med invasiva arter bedöms vara positivt i driftskedet.

## 6. Referenser

- COWI. (2018). Samtal med Carl Kiviloo - Specialist Civil Structures - 2018-12-03.
- Fredén, S. (2001). *Modell för skattning av sannolikhet för järnvägsolyckor som drabbar omgivningen. Banverket, Miljösektionen. 2001:5.*
- Länsstyrelserna. (2006). *Riskhantering i detaljplaneprocessen - Riskpolicy för markanvändning intill transportleder för farligt gods. Länsstyrelserna: Skåne län, Stockholms län, Västra Götalands län.*
- MSB. (2004). *Olyckor i siffror - En rapport om olycksutvecklingen i Sverige.*
- MSB. (2012). *Olycksrisker och MKB Att integrera risk och säkerhetsfrågor i MKB-processen. MSB.*
- Svenska Räddningsverket. (2006). *Kartläggning av farligt godstransporter september 2006.*
- Trafikverket. (2015). *Email från Alexander Hellervik, Långsiktig planerare/Trafikanalytiker 2015-03-05.*
- Trafikverket. (2017). *Transportsystemet i samhällsplaneringen, ISBN: 978-91-7725-030-2.*
- Trafikverket. (2018). *PM Trafikantanalys Lerum.*
- Trafikverket. (2018). *Rapport avvattningstekniska förutsättningar.*
- Transportstyrelsen. (2015). *Säkerhetsrapport järnväg - Transportstyrelsens årsrapport för 2014.*
- Vatteninformationssystem Sverige. (2018). *Säveån - mellan Aspen och Sävelången (SE641190-129229).*





**TRAFIKVERKET**

Trafikverket, 405 33 Göteborg  
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

[www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)