

PM BYGGBARHET

Ostkustbanan, dubbelspår Enånger-Stegskogen

Hudiksvalls kommun, Gävleborgs län

Järnvägsplan – val av lokaliseringsalternativ, samrådshandling

Ärendenummer: TRV 2016/71876

2016-09-23



Dokumenttitel: Byggbarhetsutredning Enånger- Idenor - Stegskogen

Skapat av: Linnea Söderholm

Dokumentdatum: 2016-09-23

Dokumenttyp: Rapport

Projektnummer: TRV 2016/71876

Utgivare: Trafikverket

Kontaktperson: Kenth Nilsson kenth.nilsson@trafikverket.se

Distributör: Trafikverket, Adress, Post nr Ort, telefon: 0771-921 921

Innehåll

1. Allmänt	4
1.1 Projekt mål.....	4
1.1.1 Måluppfyllelse	5
1.2 Korridorbeskrivning.....	5
2. Tekniska förutsättningar	5
2.1 Linjebeskrivning, befintligt enkelspår	6
2.2 Risker och arbetsmiljö.	6
2.3 Byggprocessen och spårkonstruktion	7
2.4 BEST-arbeten (banöverbyggnad)	7
3. Påverkan på befintlig tågtrafik	8
3.1 Störningar under byggtiden	8
3.2 Spåravstånd.....	8
3.3 Konfliktpunkter.....	9
3.4 Planering, genomförande.....	11
4. Byggbarhet.....	11
4.1 Befintliga ledningar.....	11
4.1.1 Vatten- och avlopp.....	11
4.1.2 Luftledningarna	12
4.2 Vägar och byggnationer	13
4.2.1 Vägnätet	13
4.2.2 Påverkan på befintliga byggnadsverk.....	14
4.2.3 Nya byggnadsverk.....	15
4.3 Jordarter	16
4.4 Vattenförekomster	17
5. Drift och underhåll	18
6. Kalkyl.....	18
6.1 Kostnadsgenererande byggnationer och konfliktpunkter	18
6.2 Markfastighetsinlösen.....	19
6.3 Miljöåtgärder.....	20
7. Sammanfattning.....	20
Referenser	21

1. Allmänt

Ramböll har från Trafikverket fått i uppdrag inom projektet Dubbelspår Ostkustbanan Gävle-Sundsvall, att utföra en Byggbarhetsutredning längs sträckan Enånger – Långsjön.

Syftet med denna sammanfattande byggbarhetsutredning är att beskriva förutsättningarna för byggnation och trafikpåverkan vid en eventuell utbyggnad av enkelspår till dubbelspår. Tanken är att beskrivningarna ska ge en övergripande bild av de konsekvenser som kan uppstå vid en utbyggnad från enkel- till dubbelspår. Rapporten tar inte ställning till olika korridorer eller val av lösningar.

Ostkustbanan sträcker sig mellan Gävle-Sundsvall och utgör idag ca 22 mil enkelspårig järnväg för både gods och persontrafik. Tillsammans med Ådalsbanan och Botniabanan är Ostkustbanan en viktig länk för att knyta ihop de norra järnvägsbanorna med södra Sverige.

Ostkustbanans enkelspår har fyllt sin kapacitet. Trafiken är tät och det är långa avstånd mellan mötesstationerna. Kapacitetsbristen är ett växande problem och under det senaste decenniet har tågtrafiken ökat kraftigt. Detta gäller inte minst för Ostkustbanan, där antalet tåg (alla tågtyper) sedan år 2000 ökat med ca 80 % längs sträckan Gävle-Sundsvall, från 35 till 65 tåg. Trafikprognosen från 2015 har legat till grund för påbörjade investeringar längs Ostkustbanan och har längs vissa sträckor redan överträffats. Trafikverket har klassat Ostkustbanan som överbelastad. Kapacitetsbristen leder till långa restider och kraftiga förseningar. Längs sträckan Gävle-Sundsvall är i dagsläget cirka 20 % av snabbtågen och 10 procent av regionaltågen mer än fem minuter försenade till ankomststation.

En större del av Ostkustbanan mellan Gävle och Sundsvall är fortfarande densamma sedan den byggdes på 1920-talet. Sträckan har både många och snäva kurvor. Det är ogenomförbart att med enkla medel uppgradera en sådan gammal anläggning till de krav som ställs idag och för framtiden.

Genom att bygga nytt dubbelspår blir sträckan nästan 2 mil kortare, framförallt blir spåret mycket rakare vilket möjliggör för ökad hastighet. Dessutom slipper tågen stanna för mötande tågtrafik. Detta i sin tur innebär att restiderna avsevärt kan förkortas.

1.1 **Projektmål**

Det nya dubbelspåret skapar förutsättningar för en attraktiv dagspendling i regionen, och förbättrad förbindelse mellan Botniabanan/Ådalsbanan och Stockholm. Detta innebär följande restidsmål: Snabbtågstrafik (direkttåg) Sundsvall-Gävle på 1 timme samt regionaltågtrafik < 90 minuter Sundsvall-Gävle. Snabbtågstrafik < 45 minuter Sundsvall-Söderhamn och Hudiksvall-Gävle samt Regionaltågstrafik < 90 minuter Sundsvall-Gävle. Det innebär även att planera och bygga resecentrum/stationer som har hög tillgänglighet (oavsett ålder, kön eller funktionsnedsättning) för gående, cyklister, bilister och bussresenärer samt att dessa placeras i attraktiva delar av betjänta orter.

Det nya dubbelspåret ska utformas på ett sätt som anpassas till de krav som finns angående god livsmiljö. Detta innebär att lösningar med god gestaltning, som minimerar påverkan på Natura 2000 områden, riksintressen, bostadsområden och naturreservat eftersträvas. Dubbelspåret ska även bidra till att säkerställa punktlighet och robusthet i järnvägssystemet.

Vidare ska dubbelspåret utformas på ett sätt där näringslivet i området kan utvecklas. Detta innebär bland annat att Trafikverket ska söka lösningar med väl fungerande noder/industrianslutningar mot de etablerade industrierna i regionen. Trafikverket ska också söka lösningar som kan stärka lokalt företagande med bättre transportkvalité av gods- och persontrafik.

1.1.1

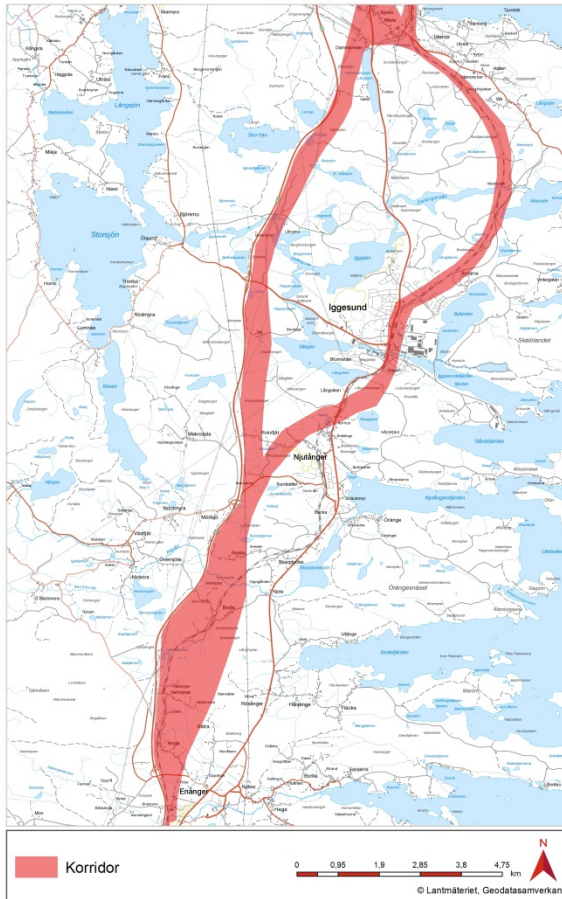
Måluppfyllelse

Projektet delas upp i deletapper vilket medför att utbyggnaden kan ske i mindre projekt där orter/sträckor med störst behov kan prioriteras först. Prioriterade sträckor är utfarten från Gävle, infarten till Sundsvall samt genomfart Hudiksvall. Projektet ska också sträva efter att utnyttja de investeringar som utgörs i beslutat mötesstationsprojekt.

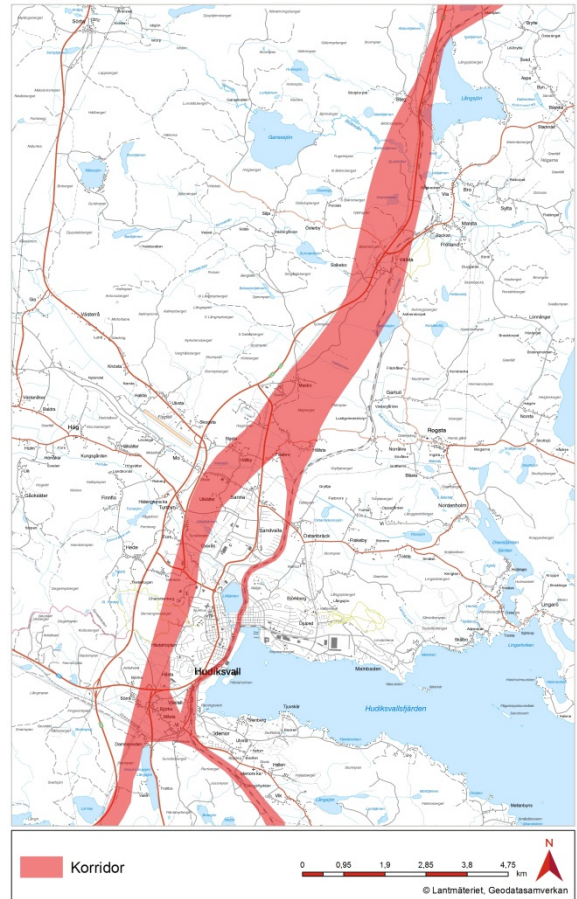
1.2

Korridorbeskrivning

Två alternativa korridorer är framtagna, alternativ öst och alternativ väst samt två alternativa förgreningar för en framtida dubbelspärig järnvägssträckning som ryms inom samma förgreningsskorridor. Förgreningarna återfinns söder om Hudiksvall och innebär att olika korridoralternativ kan väljas mellan Enånger-Idenor och Idenor-Stegskogen. I Idenor finns därmed möjlighet att övergå från östlig till västlig dragning eller tvärtom.



Figur 1. Etappdel Enånger-Idenor. Korridoren får en västlig och en östlig del sydväst om Njutånger.



Figur 2. Etappdel Idenor-Stegskogen. Förgrening mellan den västra och östra korridoren sker sydväst om Hudiksvall.

Korridorer för nytt dubbelspår följer inte exakt det nuvarande spåret och dess driftplatser. Dock sammanfaller vissa delar av korridorerna med befintligt spår. Från Iggesund till fyra kilometer norr om Hudiksvall är det tänkt att ifall den Östlig korridor utses förläggs ett nytt spår bredvid det befintliga. Efter denna sträcka finns tätare bebyggelse intill spåret, speciellt vid de större tätorterna Iggesund och Hudiksvall. Däremellan är det i huvudsak öppen terräng och skogsmark.

2. Tekniska förutsättningar

Ostkustbanan trafikeras av både godstrafik och persontrafik. Godstrafiken består av kombitåg, vagnlasttåg och systemtåg. Persontrafiken består främst av snabbtåg och regiontåg. Under byggnationen ska befintlig spårtrafik trafikera banan som vanligt.

Ostkustbanan är ursprungligen byggd för hastigheter upp till 110 km/h. Banans standard har genom successiva uppgraderingar av spårmaterial, optimering av spårgeometri samt tillkomst av vissa nybyggda sträckor, höjts till dagens maxhastighet upp till 200 km/h (främst delen Ljusne-Söderhamn-Enånger). Hastighetsstandarden varierar dock kraftigt och stora delar av sträckan tillåter betydligt lägre hastigheter kring 110-130 km/h beroende på snäva kurvor.

För att höja kapaciteten längs Ostkustbanan och öka möjligheten för spårburen godstrafik, utreds dubbelspår längs hela Ostkustbanan mellan Gävle - Sundsvall. Dimensionerande hastighet på huvudspårets projektering är 200 km/h. För sidospår är största tillåtna hastighet = 70 km/h. STAX för alla spår är 30 ton. Dimensionerande tåglängd är 750 meter.

Utbyggnad av Ostkustbanan undersöks och ett önskemål är att öka kapaciteten, men inte bara genom dubbelspår utan även med högre hastigheter och ökad bärighet. Förstudien angav en minsta spårradie på 3000 m och ett minsta spåravstånd på 4.5 m som är standardavstånd i Sverige. Det nya dubbelspåret ska utformas efter högsta möjliga hastighet och ett rakt spår eftersträvas, vilket ger en spårradie på minimum 5000 m för 300 km/h. Största tillåtna lutning ska vara 10 promille.

Vid hastighet mellan 250-320 km/h ställs tekniska krav enligt TDOK 2014:0159 *Teknisk systemstandard för höghastighetsbanor*.

2.1 **Linjebeskrivning, befintligt enkelspår**

Banan delas upp i linjen och driftplatser. Linjen är den del av banan där tåget färdas mellan två driftplatser. Driftplatser är *"ett från linjen avgränsat område av banan som kan övervakas mer detaljerat av tågklarare än vad som krävs för linjen"*. Driftplatser är till exempel stationer och mötesspår. Trafikplatser är mer generellt och kan vara driftplats, driftplatsdel, linjeplats, avfart mot stickspår, hållplats eller hållställe inom driftplats.

Sträckan Enånger-Idenor-Stegskogen har fem driftplatser eller mötesspår med enkelspår däremellan. Hudiksvall och Iggesund är större driftplatser centralt belägna i omfattande tätort. I Hudiksvall finns också en godsbangård i anslutning till hamnen.

Söder Hudiksvall driftplats finns banvall från tidigare dubbla spår. Anslutning för dubbelspår finns för uppspår då växlar ligger kvar som avslutas med stoppbock. Strax norr om Hudiksvalls driftplats är det enkelspår. Här ligger bebyggelsen nära och järnvägen har kraftiga kurvor. Fyra km norr om Hudiksvall viker den östliga korridoren bort från den befintliga och möter existerande spår vid Långsjön.

2.2 **Risker och arbetsmiljö.**

Att arbeta nära befintligt spår påverkar arbetsmiljön såväl som säkerheten. Även tågtrafikens driftmässighet kan störas.

Risker för tågtrafiken är om spårläget förändras eller om maskiner och redskap kommer i vägen för passerande tåg. En känslig del i spåret är ballasten som ligger på sidorna om slipers, så kallade ballastskuldror. Om dessa skadas eller blir uppluckrade innebär det risker. Ogyvnnsamma förhållanden som varma eller soliga dagar kan uppluckrad ballast orsaka solkurvor. Hastighetsnedsättning under flera dagar kan bli nödvändig vid uppluckrad ballast.

Arbetsmiljömässigt finns det direkta påkörningsrisker, eller att föremål slungas vid påkörning av redskap eller materiel. Det finns också elsäkerhetsfaror, t.ex. att en grävmaskin kommer för nära kontaktledning och blir spänningsförande. Hastighetsnedsättningar blir därför nödvändiga för att skapa godtagbara arbetsförhållanden och säker tågtrafik.

En risk i sig är om den riskbedömning (sos-planering) som gjorts inte används på rätt sätt.

Arbete inom säkerhetsavståndet, 2,2 meter från räl, innebär att spåret måste stängas av eller att hastighetsnedsättning är nödvändig. Är det endast lättare redskap som kan flyttas med handkraft kan hastighetsnedsättning användas. Finns risk att tunga redskap kommer in i säkerhetszon innebär att spåret måste stängas av. Säkerhetszonen sträcker sig normalt minst 2,2 meter ut från rälen, men för höghastighetsbanor är säkerhetszonen utökad till 3,5 meter.

En riskbedömning (sos-planering) skall göras på platsen vid varje arbete och kontinuerligt följas upp för att avgöra att rätt säkerhetsåtgärder är vidtagna. Hänsyn skall tas även till väder och siktförhållanden. Se TDOK 2016:0289.

2.3 Byggprocessen och spårkonstruktion

Järnvägspår består av banunderbyggnad och banöverbyggnad. Banunderbyggnaden skall bära upp banöverbyggnaden och skall vara något elastisk/dämpande men stabil, dränering skall vara tillräcklig för att inte få tjälskott. Banöverbyggnaden byggs upp som en terrass. Finns berg behövs sprängning för att skapa utrymme för banunderbyggnaden. Underliggande mark och jordlager måste kunna bära upp banken, i annat fall kan grundförstärkning i form av pålning genomföras. En geoteknisk undersökning av markförhållanden visar vilka förstärkningsåtgärder som blir aktuella.

När banunderbyggnaden är färdigställd kan banöverbyggnaden anläggas. I banöverbyggnaden ingår, ballast, slipers, befästningar, räler, växlar, stoppbockar, kontaktledning, kraft och lågspänning, signalkomponenter typ ljussignaler, z-förbindningar mm. Även ledning för tele och IT-data och detekteringssystem ingår i banöverbyggnad. Ballast är en viktig komponent för stabilitet av spårläget. Ballast skall stabilisera spårläget i framförallt höjdded och sidled. I sidled läggs ballast minst 40 cm ut från slipers om kurvradien inte är mindre än 500m.

Ballasten komprimeras med spårriktningsmaskiner i första skedet. Därefter komprimeras ballasten ytterligare när passerande tåg orsakar vibrationer. När 100 000 bruttoton trafik passerat bedöms 80-90% stabilisering uppnått. Under tiden är hastighetsnedsättning nödvändig, kan vara ned till 40 km/h. Avstängning är vanligtvis nödvändig några dagar till någon vecka beroende på hur hårt sträckan är belastad med trafik. Slutligen görs en kontroll av spårläget innan full hastighet medges. Maskinteknik finns för att hjälpa till med packning upp till en viss nivå vilket kortar tiden innan full hastighet kan medges. Packning sker med hjälp av maskiner upp till 50 000 bruttoton.

Aktiviteter som är svårbedömda och har stor inverkan är framförallt dimensionering av banunderbyggnad. Dimensionering av banunderbyggnad kan påverka bredvidliggande spårs banunderbyggnad. Bli bredvidliggande spårs banunderbyggnad underminerad krävs avstängning av spåret.

Vibrationer vid sprängning och bergschakt kan också påverka befintlig tågtrafik. Antigen genom att underminering sker på bredvidliggande spår eller genom att större område berg på grund av dräneringsorsaker behöver schacktas. Här kan en sprängmetod som inte ger stötvågor i den utsträckningen att bredvidliggande spår påverkas användas, det kan in sin tur innebära att arbetet tar längre tid. Vid sprängning kan det dock behövas kortare avstängning för att förhindra stenskott träffar ett passerande tåg samt att spårets farbarhet ska kontrolleras. Sprängning bör endast orsaka en kort avstängning för själva sprängningen om sprängningen fungerat som planerat.

2.4 BEST-arbeten (banöverbyggnad)

BEST-arbeten innefattar Ban- EI- Signal- och Telearbeten, det vill säga i stort ett alla arbeten som tillhör banöverbyggnaden. Det är olika typer av resurser för respektive teknikområde och resurserna kan tillhöra olika organisationer eller företag. Resurserna måste samordnas då de är beroende av varandra.

Anslutning av nytt dubbelspår kan ske genom att växlar läggs in vid befintliga driftplatser och mötesspår. Beroende på driftplatsens utformning och spårplan kan hela driftplatsen behöva göras om. Är förutsättningarna för driftplatsen ogynnsamma kan behov finnas att byta växlar och spår rätas ut för befintligt huvudspår med trafikavstängning som följd. Skall anslutning ske mot enkelspåret direkt sker också en avstängning och hastighetsnedsättning. Trafikpåverkan är svårare att minimera vid sådana platser.

När en iläggning av enkelväxel ska genomföras måste spåret stängas av. Det gäller för både ny växel och utbyte av befintlig växel. Vid byte av växel sker först borttagning av befintlig växel och sedan schacktas ballasten undan ned till terraseringen. Därefter läggs nya växeln på

plats och ansluts och ballast fylls på. Sedan sker injustering, vibration av ballast och spårlägeskontroller måste utföras. Byte av enkelväxel genomförs på 15 timmar och spåret är då helt avstängt. Det finns olika typer av växlar och det finns olika typer av arbetsmetoder och maskiner för växelbyten. En ledande entreprenör på området arbetar med målet att klara växelbyten på 8 timmar men menar att processen är svår och det finns risk att arbetet tar längre tid i praktiken. Efter att växelbytet är klart krävs hastighetsnedsättning tills ballasten är packad. Iläggning av en ny växel kan dra ut på tiden om det även innebär att delar av spåret måste bytas.

Olika entreprenörer har olika arbetsmetoder vilket påverkar tiden för ett arbete. Modernare maskiner har högre kapacitet och arbetar snabbare. Beroende på resursplanering (antal arbetslag) och tillräckliga förberedelser samt gynnsamma förhållanden kan ett komplett växelkryss kopplas in på 12 timmar. Ett växelkryss är i princip fyra enkelväxlar. För att komma ned på 12 timmar krävs flera arbetslag som arbetar parallellt samt flera maskiner som opererar samtidigt. Tiden för en avstängning och växeliläggning påverkas av hur mycket som kan förarbetas, att planeringen är noggrann och tillgången till resurser.

3. Påverkan på befintlig tågtrafik

3.1 Störningar under byggtiden

Tiden det tar att färdigställa de olika banalternativen varierar beroende på hur omfattande byggnationerna är. Byggtiden påverkas av hur svåra markförhållandena är, hur många tunnlar och broar som måste byggas, hur den intilliggande bebyggelsen ser ut samt övrigt hänsynstagande som krävs för att minska störningar vid byggnationen. I förstudien till Ostkustbanan utförs en grov uppskattning där byggtiden beräknas mellan 3 och 5 år beroende på hur komplicerad etappen är.

Störningar från byggverksamheten uppstår av naturliga skäl i tätbebyggda områden och på andra platser där människor gärna vistats, t.ex. vid friluftsområden. Det Östra alternativet sträcker sig genom en stor andel tätbebyggda områden intill redan befintligt spår, med undantag för några områden där uträtning av spår är nödvändigt. Det innebär att störningarna är mer påtagliga i det Östra alternativet än i det Västra, eftersom det Västra i större utsträckning går genom glest befolkade områden, och främst genom skogsmark samt en mindre del kultiverad mark.

Att bygga bredvid befintlig järnväg medför betydande störningar för redan befintlig järnvägstrafik under byggtiden. Enligt förstudien för Ostkustbanan kommer hela projektets utbyggnad pågå i tio år om det byggs intill befintlig järnväg. Det i sin tur innebär kontinuerliga störningar i järnvägstrafiken under hela byggtiden vilket medför en lång period med sämre kapacitet och längre restider än vad som är i dagsläget.

Vid byggande av ett nytt spår i befintlig sträckning skulle det närgångna byggarbetet påverka trafiken på järnvägen och orsaka hastighetsnedsänkningar, avbrott och därmed förseningar. Det innebär att viss del av järnvägstrafiken skulle behöva framföras på vägnätet istället för på järnvägen.

Det Västliga alternativet kan komma att störa befintlig järnvägstrafik vid anslutningspunkterna till det befintliga järnvägsspåret samt norr om Enånger där korridorens utformning ger konflikter med befintlig järnväg.

Det Östliga alternativet innebär att befintlig järnväg mellan Iggesund till fyra km norr om Hudiksvall förläggs med ytterligare ett spår parallellt. Att bygga parallellt med befintlig järnväg utan att större störningar på spårtrafiken är tidskrävande. Störningar måste planeras långt i förväg och endast kortare stunder med total avstängning är acceptabelt. Det östra alternativet innebär stora störningar för Hudiksvall tätort där byggnationer för att rymma en ny järnvägsstation och dubbelspår blir omfattande.

3.2 Spåravstånd

Normalt spåravstånd i Sverige är 4,5 m. Spåravstånd mäts mellan respektive spårmitt. Att arbeta utmed ett befintligt spår med spåravstånd på 4,5 m innebär att arbeten inkräktar i

säkerhetszonen. Hastighetsnedsättning kan medföra förbättringar i byggprocessen och är nödvändiga för att skapa arbetsmiljö med acceptabla risker. Det rekommenderas att riskbedömning genomförs på ett så tidigt stadium som möjligt för att avgöra om arbetet kräver avstängning eller hastighetsnedsättningar. Riskbedömningen utförs av en skydds- och säkerhetsplanerare så kallade SoS-planerare. Riskbedömningen genomförs för att säkerställa att alla säkerhetsåtgärder, krav och behov uppfylls. Hastighetsnedsättningar kan vara ned till 20 km/h beroende på förhållanden.

Hastighetsnedsättningar och tillfälliga stopp av tågtrafik kommer att krävas för olika arbeten. Byggprocessen påverkas negativt av att ta hänsyn till och anpassa sig efter tågtrafiken, och kan i sådana fall dra ut betydligt på tiden.

Ökas spåravståndet till 6 meter kan många BEST-arbeten utföras med minimal påverkan på bredvidliggande spår. Vid mötesspår och driftplatser används 6 m spåravstånd idag. Vilket också förbättrar möjligheten till underhåll i framtiden. Byggprocessen kan då också fortgå mer rationellt och behöver inte ta lika stor hänsyn till tågtrafiken. Det kan vara svårt att öka till 6 m i tätbebyggda områden. I det fallet kan eventuellt provisoriska spår behöva läggas och tillfälligt flytta undan tågtrafiken så att läggning av nytt spår och uppgradering av befintligt spår kan ske i ett slag. Det i sin tur kräver att extra växlar läggs in med avstängt spår som följd vid inkoppling i befintligt spår.

Alternativ kan enbart hastighetsnedsättningar och avstängning användas. Det ger en påverkan på byggprocessens tidsaspekt, samt en tydlig påverkan på tågtrafiken. Sådana svårare platser kan vara vid Bergby, Hamrångefjärden, Hilleby och strax efter Strömsbro. Detta behöver utredas i tidigt skede.

Inkoppling av nya spår och iläggning av växlar får direkt påverkan på tågtrafiken då spåret helt måste stänga under en period. Med noggrann planering kan perioden hållas relativt kort och delas upp på 2-3 nätter.

Vid läggning av spår skall en neutraltemperatur tas fram, några grader högre än medeltemperatur för orten för att undvika solkurvor eller rälsbrott. Detta på grund av att räl som är helsvetsade långa sträckor vill krympa och utvidga sig med temperaturen och orsakar långsgående tryck i räl. Läggning av växlar och räl kan därför vara lämplig nattetid men direkt olämplig varma och soliga dagar. Räler kan därför behöva lossas och justeras i flera omgångar. Väder påverkar därför också arbetsprocessen och möjligheten att utföra vissa moment.

3.3 Konfliktpunkter

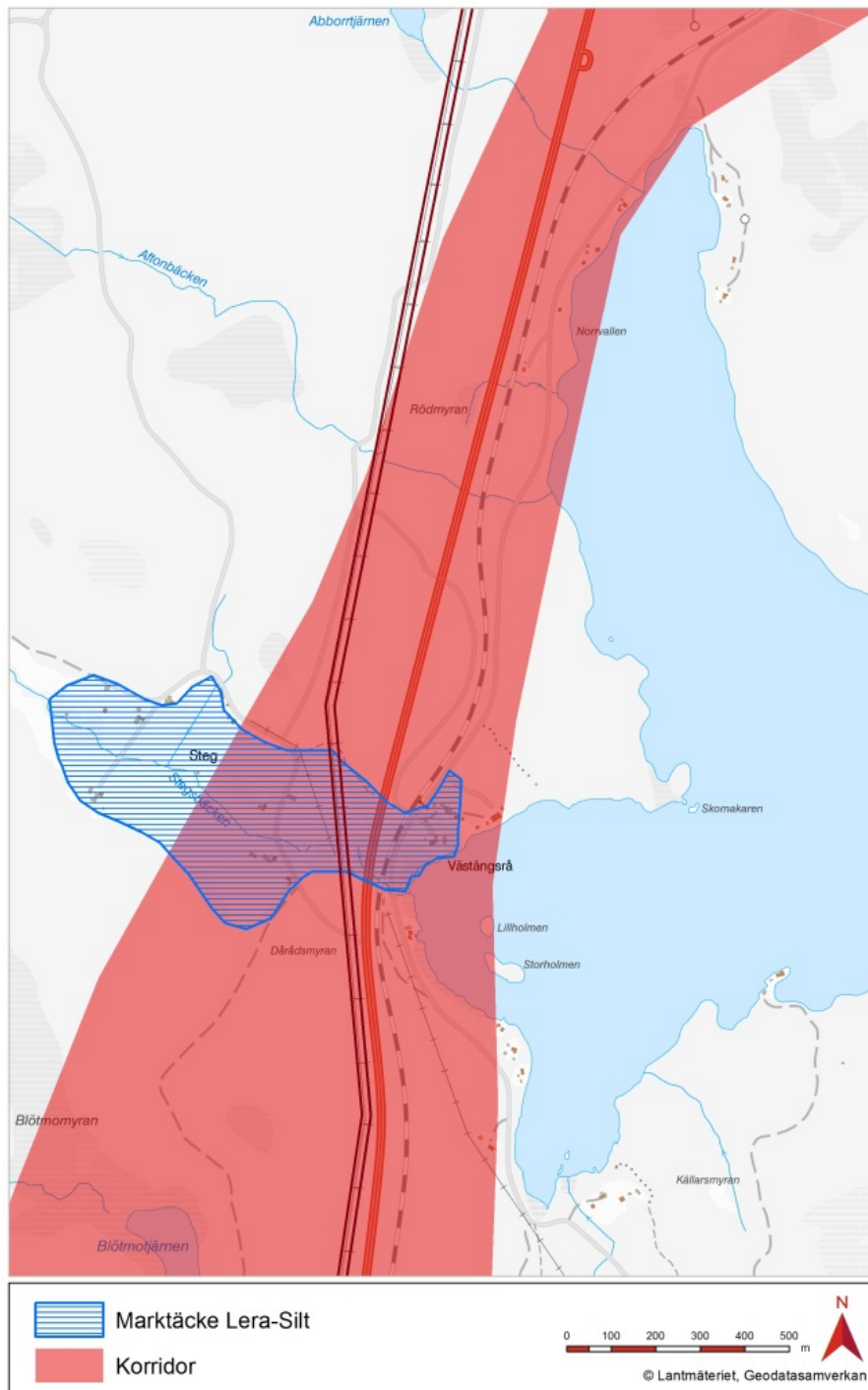
Mellan Enånger och Boda är korridoren bred och befintlig järnväg har en del kurvor vilket innebär att även om ett spår byggs parallellt kommer den att behöva byggas om och rätas ut. Det påverkar befintlig spårtrafik när ny järnväg ska kopplas ihop med befintlig. Mellan Enånger och norr om Boda sker minst en konfliktpunkt mellan ny järnväg och befintlig järnväg vilket innebär störningar för befintlig tågtrafik. I området finns lite bebyggelse och infrastruktur som kommer att påverkas.

Att anlägga dubbelspår genom Hudiksvall kommer ge stora störningar på befintlig trafik eftersom utrymmet att bygga på är smalt och omfattande ombyggnationer i Hudiksvall tätort är nödvändiga. Ombyggnationer av Hudiksvall och dess konsekvenser är detaljer som ligger utanför denna utredning. För mer detaljer hur en lösning av dubbelspår är tänkt, se särskild stationsutredning.

Vid Njutånger delas korridoren till i en Västlig och en Östlig korridor. Söder om Långsjön möts korridorerna och blir gemensam igen. Förgrening mellan korridorerna söder om Hudiksvall gör det möjligt att byta mellan Östlig och Västlig dragning. Påverkan på befintlig trafik sker vid anslutning till befintlig anläggning vilket innebär att det Västliga alternativet endast innebär störningar på befintlig tågtrafik vid anslutning till befintligt spår.

Vid Långsjön där korridoren är smal och konflikt med befintlig järnväg är oundviklig om dubbelspår anläggs öster om E4. Område har dokumenterat dålig bärighet och befintlig järnväg hålls uppe med en tryckbank. Spårtrafiken på befintlig järnväg ska trafikeras som

vanligt under byggtiden och endast mindre avbrott kan accepteras och måste planeras i god tid innan störningarna äger rum. Det innebär att byggnationen av intilliggande spår blir extra problematisk när bärigheten av marken är dålig och att korridoren är smal. Utrymmet att bygga på är mycket begränsat. (Se figur 5). Att bygga intill befintlig järnväg kommer innebära stora störningar på befintlig tågtrafik då avstängningar kommer krävas vid upprepande tillfällen och långa perioder med låga hastigheter när området passeras. Det kan även vara nödvändigt att först bygga ett tillfälligt spår där befintlig tågtrafik kan passera under byggtiden. Dock är passagen smal och har passager av dålig bärighet så det är tveksamt om det är möjligt.



Figur 3 Smal och komplex passage vid Långsjön.

3.4 **Planering, genomförande.**

Avstängning av spår eller hastighetsnedsättning regleras i TDOK 2016:0289. Spårarbeten som kräver avstängt spår planeras normalt till nattetid och många av de åtgärder som behövs för att skapa dubbelspår kan planeras med tillfälliga avstängningar under nattetid, till exempel med bandisposition mellan 02:00-06:00. Gångse metod för växelbyten är fredag-, lördag- och söndagnatt. En växeliläggning kan delas upp i olika steg.

Vid arbete nära spår är det riskbedömning som avgör om hastighetsnedsättning är nödvändig eller om arbetet kan tillåtas utan avstängning. I riskbedömningen ingår till exempel siktförhållanden som beror på skymd sikt i kurvor eller av byggnader men likväl väder och ljus. Riskbedömningen skall göras på plats i direkt samband med arbetet. Riskbedömningen avgör om arbetet får utföras och vilka säkerhetsåtgärder som krävs.

För elrisker skall en särskild elriskplanering genomföras. Här skall även andra nätägares korsande ledningar beaktas. Elriskplaneringen avgör vilken arbetsmetod som kan användas och om spänningen måste brytas. Elriskplaneringen och riskhanteringen regleras i TDOK 2015:0223. Det finns arbetsmaskiner som kan spärras i svängradie samt höjdlid som kan minska behovet av avstängningar av trafikspår på grund av elrisker.

Närhet till trafikerat och spänningssatt spår är avgörande för om arbetet kan utföras säkert eller inte och om det i sådant fall krävs avstängning eller hastighetsnedsättning. För att kunna avgöra mer detaljerat vilka konsekvenser som uppstår behövs detaljstudier genomföras utifrån ett konkret underlag hur spåret skall anläggas.

Planeringen av genomförandet och resursplaneringen är viktiga delar för att minimera påverkan på trafiken. Ett arbete måste kunna genomföras i sin helhet för att inte orsaka avstängningar utanför planerade bandispositioner. Normal planering sker tre månader i förväg för bandispositioner. Måste ett arbete göras om eller inte kan genomföras när det var tänkt kan det innebära onödiga avstängningar och trafikpåverkan eller förskjutning i projektplaner. Rätt resurser, realistiskt genomförandeplan och allt material på plats är förutsättningar som måste uppfyllas.

Ytterligare påverkan är samtliga arbetsmaskiner som används för arbeten med banunderbyggnad och banöverbyggnad. Spårgående arbetsmaskiner har behov av skyddsspår så att de inte är i vägen för tåg i trafik. I vilken omfattning det är nödvändigt går först att avgöra efter att arbetsmetoder fastställs av entreprenörerna. Skyddsspår bör inte påverka trafiken nämnvärt, det kan dock behöva läggas i någon växel i befintlig anläggning vilket kräver en kortare avstängning.

4. **Byggbarhet**

4.1 **Befintliga ledningar**

4.1.1 **Vatten- och avlopp**

Den Östra korridoren passerar vid Iggesund och påverkar därmed samhällets VA-ledningar, samt ledningar som sammankopplar Iggesunds och Njutångers nät. Överföringsledningar mellan Hudiksvall och Iggesund ligger mellan korridoralternativet och berörs först i området kring Idenor där korridorerna sammanfaller.

Vid järnvägskorridorernas passage genom Hudiksvall korsas VA-ledningar i båda korridorerna. Underlaget har inte varit tillräckligt för bedömning av storlek på berörda ledningar. I det fortsatta arbetet behöver viktiga ledningar identifieras och eventuella åtgärder för dessa planeras. Norr om sammanslagningen av västlig och östlig korridor går en ledning som förser samhället Via med vatten. Även denna kan behöva tas hänsyn till i kommande skede, dock är den inte alternativskiljande.

Fördjupad inventering av ledningsnätet ingår inte i uppdraget.

Luftledning

Luftledning består av stamnät, regionnät och lokalt nät. Stamnätsledningar har en spänning från 220 kV upp till 400 kV och transporterar el från stora elproducenter till regionnäten. Regionnätet består av ledningar under 220 kV. Ledningarna drivs av olika företag och dessa transporterar el från regionnätet till lokalnätet. Det lokala nätet tar vid efter det regionala nätet och är det nät som distribuerar till byggnader och mindre industriområden. Om ledningar flyttas och nya intressenter återfinns, som inte berörs av befintlig koncession, behöver företaget ansöka om en ny koncession. För varje koncessionsansökan som lämnas in ska även en MKB upprättas, och samråd ska hållas. I vissa fall, om flytten av ledningen inte är mer än några tiotalsmeter kan det räcka med att göra en 12.6 anmälan hos Länsstyrelsen. Även inom industriområden kan flytt av ledning hanteras inom befintlig koncession.

När en luftledning korsar en elektrifierad järnväg ska den förläggas på den höjd som Elsäkerhetsverket beslutar efter samråd med järnvägens ägare. När den korsande ledningen är en högspänningsledning brukar avståndet mellan mast och närmaste spårmitt vara mastens totalhöjd utökad med ett avstånd på tio meter. Går järnvägen på bank i ett avsnitt där den korsar en högspänningsledning kan det bli en väldigt stor höjning av ledningen.

Att ändra på en högspänningsledning kan ge störningar i elleveranserna för stora områden. Att förlägga högspänningsledning under mark längre sträckor är inte att föredra eftersom det uppstår färförskjutningar mellan ström och spänning. Det innebär att den el som kan nyttjas i slutet av kabeln är en bråkdel av det som har matats in. En markkabel för växelström kan endast undantagsvis användas i stamnätet och då på kortare avstånd. Det innebär att konfliktpunkter med högspänningsledningar endast kan lösas med undantag att den förläggs i marken. Att dra högspänningsledningen över järnvägen bör ses som ett första alternativ, alternativt en omdragning av ledningen som då kräver en ny koncession.

Västlig korridor:



I den västra korridoren mellan Enånger-Idenor finns ett 15-tal luftledningar. Från Akmyra till Dammsveden löper högspänningsledningar som med stor sannolikhet kommer i konflikt med en ny järnväg. Det är främst högspänningsledningarna som kan bli problematiska vid byggnation. De måste antingen få ny dragning, vilket innebär en ny koncession eller höjas beroende på hur spårinjen är dragen.

Vid Dammsveden kommer det vara oundvikligt att bygga om ledningsnätet och eventuellt flytta en mindre transformator. Se figur 5.

Efter Dammsveden fortsätter en högspänningsledning fram till det tänkta stationsläget vid Furulund. Vid Jakobsdal finns en transformatorstation och en mast. Transformatorstationen kan troligen behålla sin stationering medan masten kan bli föremål för omlokalisering.

Mellan stationsläget och Långsjön finns ca 10 luftledningar som kan komma i konflikt med ny järnväg.

Figur 4 Flera stora högspänningsledningar finns i den Västra korridoren vid Dammsveden

Östlig korridor:

I den östra korridoren mellan Enånger-Idenor finns ett 15-tal luftledningarna och inga högspänningsledningarna har identifierats. Vid Ånga utanför Enånger finns ett område med flera luftledningarna som kan bli problematiska om järnvägen passerar området. Vid Idenor ligger en transformatorstation intill befintlig järnväg. Denna kommer troligen inte att påverkas av ett dubbelspår. Mellan Idenor-Stegskogen finns ca fem luftledningarna som kan komma att påverkas.

4.2 Vägar och byggnationer

4.2.1 Vägnätet

Där den framtida järnvägen korsar befintligt vägnät behöver delar av vägnätet byggas om. Vid konfliktpunkten behöver en helhet över vägnätet i konfliktområdet tas. Nya dragningar och anslutningar av vägar i närheten kan behöva dras om för att lutningar och järnvägsbroar och vägbroar ska få rätt radie och höjd. Korsningar i plan anses inte vara ett första hands alternativ i detta projekt. Det innebär att vägen antingen ska korsa över järnvägen eller under järnvägen. Om det i ett område finns flera vägar som den nya järnvägen ska passera vägnätet behöver byggas om så att järnvägen endast korsas vid ett tillfälle. Ett annat alternativ är att en väg får en återvändsgränd vid konfliktpunkten med den nya järnvägen.

Gällande hastigheter och standard kommer till stort sett att bibehållas även efter nödvändiga åtgärder vilket innebär att dagens standard på trafikinätet behålls. E4, riks- och länsvägar samt gator inom Hudiksvall tätort bedöms vara högtrafikerade. Ingrepp vid dessa kan komma att begränsa trafiken vissa tider på dygnet eller kräva omdirigering av trafiken. Befintligt trafikinät bedöms vara kvar enligt dagens standard i de båda korridorerna.

Mellan Enånger och Njutånger har etappen gemensam korridor men det finns utrymme för flera olika sträckningar. Ingen större påverkan på vägnätet har identifierats. Konfliktpunkter mellan järnväg och befintligt vägnät kommer att kunna lösas utan större ombyggnationer och påverkan på befintlig funktion.

Vid E4/Långsjön där den Östliga och Västliga korridoren har gemensam sträckning går det att identifiera flera komplicerade byggmoment beroende på hur spårlinjen dras. Passagen är smal vilket gör att utrymmet vid byggnation är litet. Eventuellt måste den befintliga järnvägen få en temporär sträckning under byggtiden om järnvägstrafiken ska kunna hållas igång utan större störningar. Det kan också tänkas att E4 måste få en ny dragning och lutning beroende på om och var spårlinjen korsar E4. Det finns en högspänningsledning som går igenom korridoren och en luftledning som är dragen i mark, under E4 och befintlig järnväg att ta hänsyn till. Till sommarstugeområdet vid Långsjön finns idag en reglerad korsning i plan som måste tas bort eftersom det nya dubbelspåret ska byggas planskilt. I området finns även ett område med lera-silt som har dokumenterat dålig bärighet. Befintlig järnväg stöds idag upp med en tryckbank. Se figur 5.

Den gemensamma korridoren passerar Blötmotjärnen och Buddhålet som ligger söder om Långsjön. Vid anläggning av ny järnväg måste tillgängligheten till dessa naturområden säkerställas vilket kan innebära anläggning av nya stigar och vändplatser.

Västlig korridor:

Mellan Njutånger och Dammsveden kommer inga större ombyggnationer vid konfliktpunkter med vägnätet vara nödvändiga. Vid Dammsveden måste vägnätet byggas om då järnvägen korsar befintliga anslutningsvägar till flera fastigheter. Området ligger på höjd och i närheten av gamla E4, marken består till viss del av lera, det finns flera stora högspänningsledningarna och någon form av transformatorstation i området samt infrastruktur för gamla Dellenbanan. Det innebär att en stor översyn av områdets väg och ledningsnät måste göras.

Trafikplatsen vid infarten till Hudiksvall kommer troligen påverkas och vara i konflikt med en ny järnväg. Det innebär att den måste flyttas och byggas om vilket i sin tur kan påverka vägnätet i Björka, Sörrå och Håsta beroende på vilken trafiklösning som tas fram.

Vägnätet vid Sörrå, Måsta, Björka och Håsta kommer att påverkas om nya anslutningar och dragningar behöver anläggas för att bibehålla vägnätets befintliga funktion. Det tänkta stationsområdet vid Furulund kommer få viss påverkan på vägnätet och ny anslutning till

Charlottenberg måste anläggas. Vägnätet i Sofiedal kommer att till viss del påverkas och kräva ombyggnation och nya anslutningsvägar. Infarten till travbanan vid Hagmyren kan behöva få ny anslutning om järnvägen passerar i närheten av befintlig infart. Troligen kommer en ny anslutning behöva ske norr om nuvarande infart, i höjd med Svarttjärnen. Det finns risk att anslutningsvägar vid Masbo påverkas och nya anslutningar behöver byggas. Söder om Solkebo passerar den väsliga korridoren befintlig E4. Troligen kommer järnvägen passera under europavägen och påverka anslutningsvägar i Solkeboområdet.

Östlig korridor:

Mellan Iggesund och Hällsta (ligger norr om Hudiksvall) följer den östliga korridoren befintlig järnväg. Inga större ombyggnationer av vägnätet fram till Idenor (söder om Hudiksvall) bedöms vara nödvändiga. Att bygga dubbelspår genom Hudiksvall och dess tätortsområde kommer att göra stor påverkan på befintligt vägnät. Korsningar i plan kommer att tas bort och flera anslutningsvägar kommer att byggas om. Se särskild stationsutredning för vidare information. Efter Hällsta viker korridoren av västerut från den befintliga järnvägen. Det innebär att viss påverkan på vägnätet kommer ske vid Hällsta. Även vid Solkebo kommer vägnätet påverkas och nya anslutningsvägar kommer vara nödvändiga för att vägnätet ska behålla sin funktion.

Förgrening Västlig och Östlig korridor:

Förgrening Väst-Öst påverkar vägnätet vid Dammsveden, Vi och Idenor och vägnätet däremellan. Nya anslutningar och omdragningar kommer att vara aktuellt vid flera områden för att kunna bibehålla befintlig funktion i vägnätet. Påverkan på Dellenbanans infrastruktur är oundviklig.

Förgrening Öst-Väst påverkar vägnätet i Idenor, Vi, Måsta, Björka, Visvall och Håsta och vägnätet däremellan. Troligen kommer omfattande ombyggnation av anslutningsvägar göras.

4.2.2

Påverkan på befintliga byggnadsverk

Där den nya spårlinjen korsar befintliga byggnadsverk som järnvägs-korsningar, järnvägsbroar, vägbroar, viadukter, trummor och tunnlar måste en översyn göras på hur dessa påverkas. Korsningar i plan planeras att rivas eftersom projektet utgår från planskilda möten mellan järnväg och väg. Många byggnadsverk måste rivas och/eller byggas om för att kunna rymma dubbelspår. I nuläget vet vi inte vilka som kan anpassas till dubbelspår och vilka som behöver rivas för att ge utrymme för nya broar.

Vid Enånger finns två vägbroar och en järnvägsbro längs med befintlig Ostkustbana. Dessa kommer att påverkas antingen genom ombyggnation eller rivning för att ge plats för nya anpassade broar.

Västlig korridor:

Den Västliga korridoren mellan Idenor-Stegskogen kan komma i konflikt med trafikplatsen för v84/södra vägen/v583 vilket innebär att trafikplatsen måste byggas om alternativt flyttas.

Östlig korridor:

Vid Iggesund finns två vägbroar och en järnvägsbro som kommer antingen rivas eller byggas om för att anpassas till att rymma dubbelspår. Förutom de konflikter som uppkommer inom Hudiksvall (se enskild stationsutredning) finns en vägbro och en järnvägsbro norr om Hudiksvall som antingen kommer att behöva byggas om för att klara dubbelspår eller rivas för att kunna ge utrymme för nya broar.

I den östra korridoren finns flera reglerade järnvägs-korsningar i plan varav merparten ligger i Hudiksvalls tätortsområde. Om det Östra alternativet väljs kommer dessa korsningar att tas bort och väganlutningar kommer att dras om. Det innebär att delar av vägsystemet i Hudiksvall får till viss del nya funktioner. Vid stationsområdet för Hudiksvalls centrum kommer järnvägsbron över vattendraget från Lillfjärden att byggas om. Dagens tunnel i Hudiksvall kommer att rivas och ge plats för de nya spåren. Se särskild stationsutredning för information om hur gator och fastigheter kommer att påverkas. Norr om Hudiksvall finns en vägbro och en järnvägsbro längs med befintlig järnväg som kommer att behövas ses över så att de kan rymma dubbelspår.

Förgrening Öst-Väst:

Om Västra korridoren väljs mellan Enånger-Idenor och det Östra alternativet mellan Idenor-Stegskogen kommer påkoppling ske vid Dammsveden, Via och Idenor. I Dammsveden finns ett mindre ställverk/kopplingsstation, flera luftledningar och högspänningsledningar som kommer i konflikt med en ny järnvägsdragnings. Det finns infrastruktur kvar från Dellenbanan som kan komma att behöva rivas. Väg 583 kommer att behöva passera över eller under järnvägen och även flera vägar i Via och Idenor kommer att påverkas. Det kan innebära att nya anslutningsvägar behöver anläggas och att vissa vägsnitt behöver byggas om. (Se figur 4).

Om det Östra korridorsalternativet utses vid etappen Enånger-Idenor kommer påkoppling till den Västra korridoren troligen ske vid Håsta. I området finns en trafikplats med vägarna 583, 84 och Södra vägen, högspänningsledningar, luftledningar, vattendrag, vägbro, bostäder och mindre vägar. Marken består delvis av morän och lera som kan vara problematisk gällande bärighet.

4.2.3

Nya byggnadsverk

Landbroar byggs ibland för att eliminera barriäreffekter för människor och djur som vistas i området eller för att bevara tex jordbruksmark, då den lättare kan hållas i bruk. Ibland byggs även landbroar för att jämna ut höjdskillnader.

Vid bäckar kommer trummor främst att anläggas och vid större vattendrag kommer järnvägsbroar bli aktuellt.

När järnvägen passerar en väg kommer järnvägens höjdprofil att avgöra om vägen passerar över eller under järnvägen. Vid djupskärning kan en vägbro komma att byggas så att vägen passerar över järnvägen. Ligger däremot järnvägen på bank kan en järnvägsbro bli aktuellt och passerar istället vägen under järnvägen.

I korridorerna finns områden vars passage av järnväg kommer att kräva att det byggs tunnlar. Riktlinjerna är att om markytan ligger mer än 15 meter över räls i överkant projekteras det automatiskt för tunnel. Vid närmare geologiska undersökningar kan det dock bli en djup skärning istället beroende på hur marken är beskaffad.

Tunnlar längre än 1000 meter kommer inte att vara utformade med dubbelspår. Istället kommer två separata tunnlar med enkelspår att byggas bredvid varandra med utrymningsvägar mellan tunnelrören. Av service- och säkerhetsskäl kan även kortare tunnlar komma att byggas med enkelspår och två parallella tunnelrör i vardera riktning.

Västlig korridor:

Mellan Idenor-Stegskogen finns fem områden som bör passeras med landbro.

Mellan Enånger och Idenor finns det endast ett område, vid Dammsveden som har identifierats som möjlig plats för en tunnel. Det skulle dock kunna lösas genom en djupskärning. Mellan Idenor-Stegskogen finns det fem identifierade områden där tunnelbyggnationer kommer vara nödvändiga. I nuläget är det svårt att säga exakta längder på tunnlarna och hur de kommer att konstrueras. Inga komplicerade omständigheter är i nuläget identifierade.

För den västra korridoren, vad gäller vägbroar har åtta till nio konfliktpunkter identifierats och bedömts som nödvändiga för att inte störa befintligt vägnät samt två stycken punkter där vägtunnel kan vara ett alternativ.

Östlig korridor:

I den Östra korridoren mellan Enånger-Idenor finns två områden där landbroar kan bli aktuella och ett område mellan Idenor-Stegskogen. Mellan Idenor-Stegskogen finns fyra identifierade områden där tunnelbyggnationer kommer vara nödvändiga. I nuläget är det svårt att säga exakta längder på tunnlarna och hur de kommer att konstrueras. Inga komplicerade omständigheter är i nuläget identifierade.

Sex till sju stycken vägbroar bedöms behöva byggas och tre stycken järnvägsbroar. Kringliggande vägar kan komma att påverkas och få en ny anslutning eller dragnings.

Genom Hudiksvall kommer betydande ombyggnationer av vägar krävas och husbyggnader att behöva rivas och/eller byggas om. Se särskild stationsutredning för vidare information

4.3

Jordarter

De jordarter som förekommer längs etappens olika korridorer är morän, lera, isälvsediment, postglacial finsand, torv och berg. Morän är Sveriges vanligaste jordart och har vanligen en god bärighet. Den ligger ofta på bergrund. Vissa finkorniga moräner kan dock ha relativt dålig stabilitet och vara känsliga för skred. Lera har växlande bärighet beroende på vattenhalt och hur väl konsoliderad leran är. Isälvsediment är viktiga som grundvattenmagasin. Postglacial finsand har vanligen god bärighet. Torv är organisk jordart bestående av mossor, kärr och gyttja och har dålig till måttlig bärighet. Berg innebär att vissa sprängnings- och tunnelarbeten kommer att behöva utföras. För att veta mer om vilka typer av berg som är inom korridorerna krävs geotekniska undersökningar.

Beroende på de olika jordarternassammansättning så har de olika förmåga till att bära upp belastning. Morän har generellt god förmåga till att bära laster i medan silt, lera och torv har en generellt dålig förmåga till det. För att förhindra att sättningar, krypningar och tjälskjutning i konstruktionen kommer det att behöva göras förstärkningsåtgärder där sådana risker föreligger. Det finns en rad olika metoder att använda sig av för att förstärka markens bärighet.

- Massutskiiftning, den befintliga jorden grävs ur och ersätts
- Masstabilisering, pålning, injektering
- Förbelastning, marken förbelastas ett tag innan bygget så att marken komprimeras

För de områden vars marktyper har dålig stabilitet måste det utföras förstärknings- och frostisoleringsåtgärder. Hur stora dessa ytor är måste utredas vidare och för att kunna fastställa markens bärighet och eventuella behov av grundförstärkning behöver det göras en geoteknisk undersökning.

Mellan Enånger-Idenor består marktäckets till största del av skogsmark. Endast mindre delar består av jordbruksmark. Tätortsområde med stor andel bebyggelse finns vid Iggesund. Mellan Idenor-Stegskogen är även den större andelen av marktäckets skogsmark och det förekommer även mindre områden av jordbruksmark. Det Östliga alternativet har högre andel bebyggd mark i och med att järnvägen passerar genom Hudiksvalls tätort och centrum- och ytterområden.

I korridorerna finns flera partier med finkornig jord och en del mindre sjöar. Strax norr om Hudiksvall passerar Hallstaåsen, en rullstensås omgiven av finkornig jord med mäktigheter. De övriga delarna av området domineras av morän, med inslag av myrmark i lågpartier samt en del områden med berg i dagen eller tunt jordtäckte.

Genom en allmän rekognosering kan det fastslås att mellan Enånger och Njutånger passerar troligen spårlinjen mellan 1100-2500 meter av mark som består av lera-silt. Efter Njutånger delar korridoren upp sig i en Västlig och en Östlig korridor. Se figur 6 på nästa sida.

Västlig korridor:

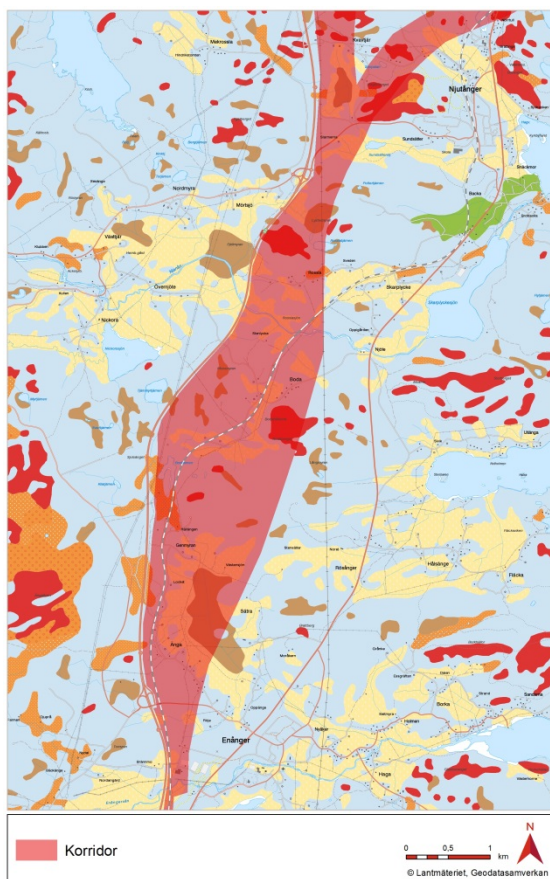
Mellan Njutånger och Dammsveden i den Västra korridoren är det totalt ca 800 meter som en ny järnväg troligen kommer att passera på lerigmark. Spårlinje mellan mellan Idenor-Stegskogen kan passera uppemot 4000 meter av mark som bestående av lera/silt. Med förgrening från Östra korridoren söder om Hudiksvall kan det tillkomma omkring 1000 meter.

Östlig korridor:

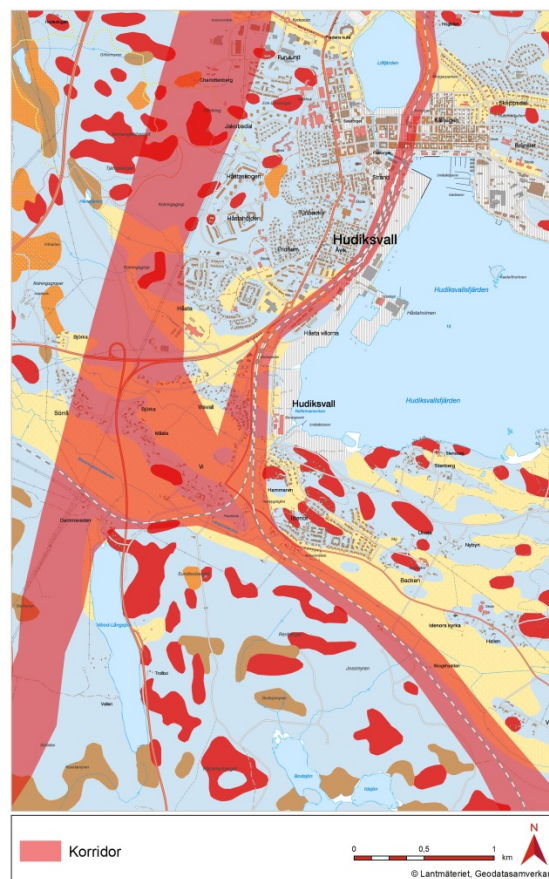
I den Östra korridoren mellan Njutånger och Idenor, som till stor del följer den befintliga järnvägen finns det ett större område (mellan 1000-1500 meter) mellan Vik och Idenor/vik där marken består av lera. Befintlig järnväg passerar i nuläget vid kanten av detta markområde. Se figur 7 på nästa sida. Det innebär att det finns risker för att marken destabiliseras vid befintlig järnväg där dubbelspår ska anläggas. Området kräver geotekniska undersökningar för att vidare säga hur anläggandet av dubbelspår påverkar befintlig järnväg. Totalt mellan sträckan Enånger-Vi/Idenor passerar totalt ca 1500-2000 meter där marken består av lera.

För det Östra alternativet mellan Hudiksvall och Stegskogen kan spårlinjen komma att passera totalt ca 9000 meter där marken består av lera-silt. Med föregrening från Västra korridoren tillkommer ca 450 meter. Närmare 5500 meter bedöms kunna ligga bredvid befintligt spår vilket kan påverka stabiliseringen vid befintlig järnväg när nytt spår ska anläggas intill.

Vid Långsjön där de båda korridorerna har gemensam sträckning finns en sträcka på 200 meter med lera/silt. Där är det dokumenterat dålig bärighet. Hur denna trånga passage ska hanteras måste utredas vidare. Utbredningen visas i figur 5 i föregående kapitel.



Figur 5. De gula fälten visar lerförekomster mellan Enånger och Njutånger.



Figur 6. De gula fälten visar lerförekomster mellan Vik och Idenor/Vi, samt markförhållandena i förgreningen av det Östra och Västra alternativet söder om Hudiksvall.

4.4

Vattenförekomster

När järnvägen skall korsa vattendrag, sjöar och tjärnar är det viktigt att järnvägen förläggs på en höjd som medför att vattnet kan passera järnvägen.

Antalet trånga passager mellan sjöar/vattendrag samt påverkade vattenförekomster är ungefär lika för båda korridorerna men något fler sjöar/tjärnar, vattendrag och våtmarker påverkas av en Västlig korridor. Vattenskyddsområdet Iggsjön i Iggesund bedöms påverkas i större utsträckning av en Västlig korridor.

Västlig korridor:

I den Västra korridoren mellan Enånger och Idenor passeras 19 vattendrag, fyra tjärnar, fem sjöar, en våtmark, ett område för grundvatten och ett vattenskyddsområde. Mellan Idenor-Stegskogen förekommer det beröringspunkter med 22 identifierade vattendrag, fyra sjöar, fyra våtmarker, fyra tjärnar, ett vattenskyddsområde och en grundvattenförekomst. Uppskattningsvis kommer det att behövas tre stycken broar i det Västra alternativet där sträckningen passerar större vattendrag och tjärnar.

Östlig korridor:

I det Östra alternativet mellan Enånger-Idenor finns 20 identifierade vattendrag, fyra tjärnar, tre sjöar, ett vattenskyddsområde och en grundvattenförekomst. Mellan Idenor-Stegskogen förekommer det beröringspunkter med 19 identifierade vattendrag, fyra sjöar, två våtmarker, två tjärnar, ett vattenskyddsområde och en grundvattenförekomst. Väljs det Östra alternativet behövs det uppskattningsvis fyra stycken broar för att kunna passera större vattendrag och tjärnar. Vattenskyddsområdet Östanbräck 1:43, 5:22, Sanna 3.19, Sigsta 1:14 påverkas i lika stor utsträckning oberoende av Östlig eller Västlig korridor.

5. Drift och underhåll

Med drift menas när anläggningen är överlämnad och produktion sker, dvs när tågen kan åka och det är en färdig fungerande spåranläggning.

I produktion ingår också underhåll av spåren. Mycket av underhållet är kontroller som utförs enligt fasta intervaller beroende på vilka hastigheter och bärigheter spåranläggningen är klassificerad för. Sedan tillkommer planerat underhåll i form av byte av anläggningsdelar såsom räil, sliper, kontaktledning etc. Förutom det finns också avhjälpande underhåll, när något gått sönder, det kan vara ett räilbrott eller skadade slipers av någon orsak.

När spår byggs bredvid befintligt spår finns underhållsbehov kvar på de äldre delar som kan behöva renoveras eller statushöjas, eftersom de nya spåren/banan ska vara godkänd för högre hastigheter och bärighet så att hastigheten på tågen kan ökas samt att tyngre godståg ska kunna nyttja banan. Om nytt spår byggs bredvid befintligt kommer dels det gamla spåret behövas flyttas lite i kurvor för att kurvradien skall öka samt kan både banunderbyggnad och överbyggnad behöva bytas på vissa delar. Hur det arbetet kommer utföras beror på banunderbyggnadens status. Efter att ett sådant arbete blivit utfört bör underhållsbehovet vara lika för befintligt spår och nytt spår.

Vid byggnation bredvid det befintliga finns fördelen att arbetet kan utföras i etapper mellan varje driftplats. När en sträcka är klar mellan två driftplatser kan den tas i drift. Då ökar tillgängligheten för spår och uppgradering av den äldre delen blir lättare. Samtidigt kan nästa etapp mellan nästa driftplats börja byggas.

Vid en helt ny dragning går det inte använda det nya förrän det hel kan anslutas till den övriga Ostkustbanan. I en helt ny korridor är det troligen betydligt längre mellan dessa anslutningar. Det gör att hela det nya måste byggas och tas i drift innan det går att släppa det gamla. Men de nya spåren har troligen lägre underhållsbehov beroende på nuvarande status av befintligt spår. Vid byggnation av ny järnväg beräknas det ta 40 år för spåröverbyggnaden innan större underhållsåtgärder behöver utföras.

En slutsats är därmed att byggs ett helt nytt dubbelspår i egen korridor så minskar underhållsbehovet men det kan ta längre tid innan hela anläggningen kan nyttjas. Byggs nytt spår bredvid det äldre så kan varje etapp nyttjas tidigare. Men beroende på status på det äldre spåret så kvarstår behov att uppgradera till samma status. Är banunderbyggnad på en acceptabelnivå behöver bara banöverbyggnad statushöjas. Men om det finns partier med banunderbyggnad som behöver göras om så är det nästan lika som att bygga helt nytt spår. I kurvor där radien är för snäv behöver sträckningen ändras även på det gamla spåret vilket innebär ny banunderbyggnad och omläggning av banöverbyggnaden.

6. Kalkyl

6.1 Kostnadsgenererande byggnationer och konfliktpunkter

Jordarter:

Båda korridorerna har områden där bärigheten kan vara dålig på grund av att marken består av lera-silt. För att veta hur det påverkar byggnationen av järnvägen måste markens bärighet

undersökas. I nuläget är det svårt att avgöra hur omfattande eventuella stabiliseringsåtgärder blir. Vid Långsjön finns det mark med dokumenterad dålig bärighet.

Luftledningar och transformatorstationer:

Vid Dammsveden finns ett ställverk dit det går flera högspänningsledningar och flera luftledningar. Om det Västra alternativet mellan Enånger-Idenor väljs kommer järnvägen passera i detta område. Det innebär att dessa ledningar kommer att behöva få nya dragningar och att ställverket måste omlokaliseras.

I närheten av stationsläget för det Västra alternativet mellan Idenor-Stegskogen finns en transformatorstation. En transformatorstation finns vid Idenor intill befintlig järnväg.

För varje ändring av ledningar måste ny koncession till. Det innebär även ny MKB och samråd. Detta kan vara en process som tar lång tid.

Trånga passager:

Vid Långsjön finns en trång passage där flera svåra moment leder till höga byggnationskostnader. Här har korridorerna gemensam sträckning och är inte alternativskiljande. För att veta exakt hur området ska passeras måste vidare utredning ske.

Vägnybyggnationer:

Den Västliga korridoren mellan Idenor-Stegskogen kan innebära nio nya vägbroar och två järnvägsbroar. Den Östliga korridoren kan innebära fem vägbroar och fem järnvägsbroar.

Den Västliga korridoren mellan Idenor-Stegskogen kan komma att innebära byggnationer av tre vägbroar och fyra järnvägsbroar. Den Östliga korridoren kan innebära en ny vägbro och fyra järnvägsbroar.

Ombyggnationer som sker i Hudikvalls stad är inte inräknade. Se särskild stationsutredning.

Tunnlar:

Det Västra alternativet innebär upp till sex tunnlar och det Östra alternativet mellan Idenor-Stegskogen kan innebära fem tunnlar. Tunnellängderna varierar mellan 100-1000 meter.

Byggnationer över vattendrag:

Uppskattningsvis kommer det att behövas tre stycken broar i det Västra alternativet där man passerar större vattendrag och tjärnar. Vid det Östra alternativet behövs det uppskattningsvis fyra stycken broar för att kunna passera större vattendrag och tjärnar.

6.2

Markfastighetsinlösen

Markfastighetsinlösen blir aktuellt där hus är belägna för nära den planerade sträckningen. I dagsläget är korridoren så bred att det inte går att förutsäga exakt vilka fastigheter eller delar av fastigheter som kommer att beröras. Viss markfastighetsinlösen kommer att vara nödvändig i både den Västra och Östra korridoren. Eftersom den Västra korridoren innebär en helt ny sträckning och ett nytt stationsområde innebär detta alternativ en större andel markfastighetsinlösen. Båda korridorerna innehåller affärsverksamheter som kan komma i konflikt med byggnationerna av en ny järnväg.

Vid den breda korridoren mellan Enånger och Idenor kan markfastighetslösen vid Ånga, Boda, Rossla och Kvavtjär bli aktuellt.

Västlig Korridor:

Områden vid Gubbarna, Vik, Långsbo, Dammsveden, Sörrå, Björka, Håsta, Furlund, Sofiedal, Gårdssänket, Hällby, Masbo, Solkebo och Långsjön kommer bli aktuella för inlösen.

Östlig Korridor:

Områden vid Högåsberger, Jungfrudal, Iggesund tätort, Hudiksvall tätort, Hållsta, Solkebo och Långsjön kommer bli aktuella för inlösen.

Förgrening Östlig-Västlig korridor:

Områden vid Dammsveden, Vi, Mästa, Björka, Visvall, Håsta, Sörrå kommer troligen bli aktuella för inlösen.

6.3

Miljöåtgärder

Bulleråtgärder kommer i högre utsträckning behövas i det Östliga alternativet. Att dra järnvägen genom Hudiksvall innebär att nära dubbelt så många bostadshus exponeras för ljudnivåer över riktvärdesgränsen vid fasad, som är 60 dB(A), jämfört med den Västliga dragningen utanför staden. Det innebär även att cirka 150 fler bostadshus exponeras för ljudnivåer över 55 dB(A) ekvivalent ljudnivå (riktvärdet för ljudnivå på uteplats). Även avseende den maximala ljudnivån så exponeras betydligt färre bostadshus för höga ljudnivåer vid en västlig dragning. Se PM buller för vidare information.

I stadsmiljöer är det svårare att arbeta med skärmande åtgärder jämfört med utanför staden där framförallt bullervallar kan vara kostnadseffektiva skydd för närliggande bostäder

7.

Sammanfattning

Norr om Enånger är korridoren bred och den delas i en Östlig och Västlig del i höjd med Njutånger. Korridor Väst innebär generellt helt ny sträckning för järnvägen medan den Östliga går vid befintlig järnväg genom Iggeusund till fyra km norr om Hudiksvall där den Östliga korridoren ny sträckning. Vid Långsjön möts de båda korridorerna och får gemensam sträckning.

Beroende på olika strategiska och tekniska val kan trafiken påverkas i större eller mindre utsträckning. Trafikpåverkan och byggbarheten påverkas på så sätt att vid större avstånd mellan befintligt och nytt spår minskar trafikpåverkan och byggprocessen blir mer effektiv. Trafikpåverkan minskar i ju högre grad dubbelspår byggs i ny separat korridor och sedan ansluts till befintlig anläggning.

Utbyggnad till dubbelspår kan inte ske utan påverkan på befintlig tågtrafik. Avstängningar och hastighetsnedsänkningar kommer krävas vid t.ex. inkoppling av växlar. För att påverkan ska bli så liten som möjligt krävs en noggrann planering i tidigt skede och att det tillsätts extra resurser vid särskilda arbeten som påverkar trafiken.

Västra korridoren innebär att dubbelspår anläggs utan större påverkan på befintlig tågtrafik. I den Östliga korridoren, där nytt dubbelspår sammanfaller med nuvarande enkelspår kan ett spår läggas till befintligt utan nämnvärd trafikpåverkan i stor utsträckning. Men vid driftplatser, anslutningar och tätorter krävs mer omfattande åtgärder med avstängning av spår och hastighetsnedsättning som blir mer frekvent i dessa områden. Många avstängningar kan vara kortvariga och under nattetid.

För att avgöra banunderbyggnadens bärighet och behov av eventuella förstärkningsåtgärder behöver geotekniska förundersökningar genomföras. Det kan vara gynnsamt att anlägga ett spår bredvid befintligt spår eller en tidigare banvall då banunderbyggnad i viss del redan är färdigställd. Enkelspåret banunderbyggnad behöver bara breddas för att medge dubbelspår. Men är bärigheten inte tillräcklig behöver banunderbyggnaden förstärkas vilket i sin tur kan orsaka att bredvidliggande spår påverkas negativt.

Där den framtida järnvägen korsar befintligt vägnät behöver delar av vägnätet byggas om. Vid konfliktpunkten behöver en helhet över vägnätet i konfliktområdet tas. Nya dragningar och anslutningar av vägar i närheten kan behöva dras om för att lutningar och järnvägsbroar och vägbroar ska få rätt radie och höjd. Vid en jämförelse av korridorerna bedöms det finnas fler konfliktpunkter med den befintliga väginfrastrukturen i den Östra korridoren än i den Västra. De svåraste partierna bedöms vara i Hudiksvall stad och vid E4/Långsjön. Trafikplatsen vid väg 583, väg 84 och södra vägen kan påverkas vid val av det västra alternativet.

Regionala kraftledningar förekommer i större utsträckning i den Västra korridoren. I den Västra etappen mellan Enånger-Idenor finns en etapp med flera konfliktpunkter som innebär

att ledningar kan behöva ändra sin sträckning. I Dammsveden finns ett ställverk och flera stora ledningar korsar området. Det innebär att om spårledningen förläggs i detta område kommer stora ombyggnationer av ledningsnätet ske.

Korridorerna har gemensam sträckning vid Långsjön och är inte alternativskiljande. Andra områden som kräver omfattande omdragningar och anslutningar är vid trafikplatsen till infarten mot Hudiksvall i Västra korridoren som måste byggas om eller flyttas. Där den Östra korridoren passerar Masbo finns flera potentiella konfliktpunkter med vägar som kräver större omdragningar och anslutningsvägar för enskilda vägar.

Skillnader i jordartsförhållanden med avseende på täta- och genomsläppliga jordarter mellan korridorerna är små och bedöms inte utgöra en betydande roll i valet av korridor. Genomsläppligheten är till störst del medelhög längs korridorerna. Stråk med avvikande genomsläpplighet finns i anslutning till Hallstaåsen, genomsläppligheten ändras från medelhög till låg – hög – låg och tillbaka till medelhög vid passage över åsen norrut.

Vatten och avloppsledning påverkas i mindre grad av det Västra alternativet eftersom det inte i lika hög utsträckning går genom bebyggelse.

I den Östra korridoren kan man se att flertalet fastigheter kan komma att påverkas men eftersom det ännu inte är fastställt hur sträckningen kommer se ut är detta ännu svårt att bedöma. Detsamma gäller Västra korridoren men eftersom att den Västra korridoren blir en helt ny sträckning kan det innebära att en större andel markinlösen.

Bulleråtgärder kommer i högre utsträckning vara aktuellt i den Östliga korridoren och då främst genom Hudiksvalls tätortsområde.

Referenser

Robin Prior, Tautvydas Rindzevicius, 2012 *Optimering av växelbyten*, Lunds Tekniska högskola, LTH Ingenjörshögskolan Teknik och samhälle/Trafik och väg.

Karin Edvardsson, Ragnar Hedström, 2015, *Bankonstruktionens egenskaper och deras påverkansgrad på nedbrytningen av spårfunktionen*. VTI rapport 864

Järnvägsskolan Trafikverket, dokument Banteknik

Trafikverket, 2014, *Teknisk systemstandard för höghastighetsbanor* TDOK 2014:0159, krav för höghastighetsjärnväg (banor med sth 250-320 km/h).

Trafikverket, 2016, *Elsäkerhetsföreskrifter för arbete på eller nära järnvägsanknutna högspännings- och tågvärmeanläggningar* TDOK 2015:0223

Trafikverket, 2016, *UNDERLAG TILL LINJEBOK, DRIFTLEDNINGSSOMRÅDE GÄVLE*, TRV 2013/80727

Trafikverket, 2016, *Säkerhet vid aktiviteter i spårområde* TDOK 2016:0289

Krister Löfgren, Ramböll Sverige. Intervju 2016-06-16, 2016-06-17.



Trafikverket, Box 417, 801 05 Gävle. Besöksadress: Kyrkogatan 4.
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 0243-795 90

www.trafikverket.se