

PM BYGGBARHET SAMRÅDSHANDLING JÄRNVÄGPLAN – VAL AV LOKALISERING Ostkustbanan, etapp Kringlan-Ljusne

Gävle kommun och Söderhamns kommun, Gävleborgs län

Projektnummer: TRV 2016/71871

2017-04-28



Dokumenttitel: PM Byggbarhet, etapp Kringlan-Ljusne
Skapat av: Linnea Söderholm, Ramböll
Dokumentdatum: 2017-04-28
Dokumenttyp: PM
Projektnummer: TRV 2016/71871
Utgivare: Trafikverket Region Mitt
Kontaktperson: Kenth Nilsson, kenth.nilsson@trafikverket.se
Distributör: Trafikverket, Box 417, 801 05 Gävle
Telefon: 0771-921 921

Innehåll

Sammanfattning.....	4
Inledning.....	5
Beskrivning av sträckan.....	5
Tekniska förutsättningar	7
Linjebeskrivning, befintligt enkelspår.	7
Risker och arbetsmiljö	8
Byggprocessen och spårkonstruktion	8
BEST-arbeten (banöverbyggnad).....	9
Spåravstånd	10
Störningar under byggtiden.....	11
Påverkan på tågtrafik och vägnätet	11
Planering, genomförande.	13
Byggbarhet.....	14
Befintliga ledningar	14
Vatten- och avlopp	14
Luftledningarna	14
Vägnätet	17
Påverkan på befintliga byggnadsverk.....	20
Jordarter	22
Vattenförekomster.....	24
Drift och underhåll	25
Kalkyl	26
Kostnadsgenererande byggnationer och konfliktpunkter	26
Markfastighetsinlösen.....	27
Miljöåtgärder	28
Referenser.....	29

Sammanfattning

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 i samma korridor minskar trafikpåverkan och byggprocessen blir mer rationell. Trafikpåverkan minskar också i ju högre grad dubbelspår byggs i nya separata korridorer och sedan ansluts till befintlig anläggning. Befintliga driftplatser har två spår och kan anslutningar göras mot driftplatser kan det minska trafikpåverkan.

Utbyggnad till dubbelspår kan inte ske utan påverkan på trafiken. Till exempel inkoppling av växlar för att ansluta nya spår kräver avstängningar. Vissa arbeten kommer kräva hastighetsnedsättningar. Olika val ger emellertid olika påverkan och en planering som ger minsta möjliga påverkan kan genomföras med kortare avstängningstider för vissa arbeten.

Östlig korridor för dubbelspår följer befintligt enkelspår huvudsakligen. Föreslagen sträckning har uträtade kurvor och korsar befintligt enkelspår på två platser. Vissa delsträckor av etappen finns ett avstånd mellan ny östlig korridor och befintligt spår. Dubbelspår kan byggas utan trafikpåverkan på dessa delsträckor. Men stora delar löper i samma banvall vilket ger en omfattande trafikpåverkan med hastighetsbegränsningar och tillfälliga avstängningar.

Där ny korridor och befintligt spår korsar behöver djupare utredning genomföras för eventuella planskillnader och alternativ om för tillfälliga spår är nödvändiga.

Trafikpåverkan uppstår vid etappens anslutning i norr och söder mot befintligt spår. Både västliga och östliga förslaget ligger i samma banvall som befintligt spår. I norra anslutningen är det fyra broar över väg som skall passeras vilket kan innebära omfattande trafikpåverkan under längre tid.

Västlig korridor är i stort separat från befintligt spår och trafikpåverkan uppstår vid anslutningar till befintligt trafikerat spår. Framför allt i norra anslutningen av etappen där Östliga och västliga alternativet är lika. Ett tredje alternativ mellan östliga och västliga är i stor utsträckning separerad från befintligt spår men har vissa delar som löper med befintligt spår där trafikpåverkan uppstår.

För banunderbyggnad vid befintligt spår där dubbelspår anläggs behöver geotekniska förundersökningar genomföras för att avgöra bärighet och eventuella förstärkningsåtgärder som krävs. Är bärigheten inte tillräcklig behöver banunderbyggnaden förstärkas vilket kan ge en större trafikpåverkan.

Inledning

Trafikverket har uppdragit åt Ramböll att utföra en Byggbarhetsutredning längs sträckan Tjärnvik - Njurundabommen inom projektet Dubbelspår Ostkustbanan Gävle-Sundsvall.

Syftet med denna sammanfattande byggbarhetsutredning är att beskriva förutsättningarna för byggnation och trafikpåverkan vid en eventuell utbyggnad av enkelspår till dubbelspår.

Genom beskrivningarna ges en övergripande bild av procedurer och konsekvenser som då blir aktuella. Rapporten tar inte ställning till olika korridorer eller val av lösningar utan försöker beskriva konsekvenserna som följer när nytt dubbelspår, eller spår bredvid befintligt enkelspår anläggs.

Ostkustbanan sträcker sig mellan Gävle-Sundsvall och utgör idag ca 22 mil enkelspårig järnväg för både gods och persontrafik. Liksom Ådalsbana och Botniabanan är Ostkustbanan en viktig länk för att förbinda södra Norrlands kustland med Stockholm och de södra delarna av landet.

Enkelspåret på Ostkustbanan är idag fullt utnyttjat. Trafiken är tät och det är långa avstånd mellan mötesstationerna. Under de senaste decennierna har tågtrafiken ökat kraftigt och kapacitetsbristen är ett växande problem.

Kapacitetsbristen är ett växande problem. Under det senaste decenniet har tågtrafiken ökat kraftigt. Detta gäller inte minst för Ostkustbanan, där antalet tåg sedan år 2000 ökat för alla tågtyper. Trafikprognosen för 2015 som legat till grund för påbörjade investeringar längs Ostkustbanan, har på vissa sträckor redan överträffats och 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 % av regionaltågen mer än fem minuter försenade till ankomststation.

En större del av Ostkustbanan mellan Gävle och Sundsvall är fortfarande densamma som byggdes på 1920-talet. Sträckan har både många och snäva kurvor. Det är inte genomförbart att med enkla medel uppgradera anläggningen till de krav som ställs idag och för framtida behov.

Befintlig bana Gävle-Sundsvall är närmare 22 mil lång. Genom att bygga nytt dubbelspår blir sträckan nästan 2 mil kortare, framförallt blir spåret mycket rakare vilket möjliggör för ökad hastighet. Att tågen slipper stanna för mötande tågtrafik innebär även en avsevärd förkortning av restiderna.

Beskrivning av sträckan

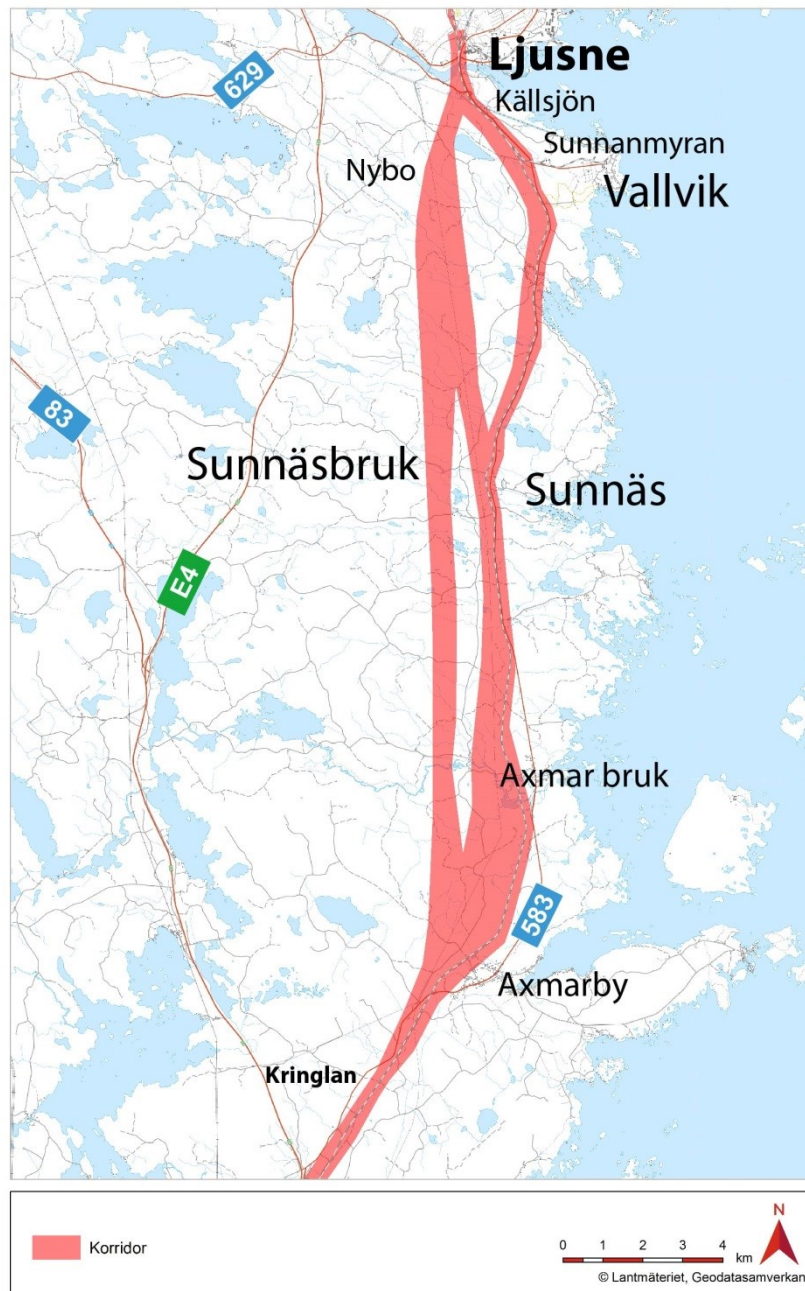
Etappen börjar vid Kringlan och slutar i Ljusne. Mellan Kringlan och Axmarby finns en korridor. Efter Axmarby delas korridoren in i ett Västligt och ett Östligt utredningsalternativ.

Det Östliga alternativet följer befintlig järnväg fram till Ljusne, med undantag för nödvändiga kurvrätningar. Det är dock möjligt att anlägga ett helt nytt spår mellan Axmarby och

Axmarbruk. Vid Sunnäs finns möjlighet till en övergång från det Östliga alternativet till det Västra.

Det Östra alternativet, vid anläggning av dubbelspår och kurvrätning av befintlig järnväg är ca 30 km långt. Om nytt järnvägsspår anläggs mellan Axmarby och Axmar bruk och mellan Sunnäs och Ljusna blir etappen istället ca 29 km lång. Det västliga alternativet antas kunna bli ca 28 km långt.

Det västra alternativet går främst igenom skogsmark och kan innebära en djup skärning tunnel, norr om Nybo. Större störningar på vägnät och bebyggda områden blir vid Ljungan och bostadsområdet Söder.



Figur 1 Korridorsöversikt etapp Kringlan-Ljusne

Källa: Visningstjänst Topowebb, Terrängkartan © Lantmäteriet (2017)

Tekniska förutsättningar

Utbyggnad av OKB undersöks och ett önskemål är att öka kapacitet inte bara genom dubbelspår utan även med högre hastigheter och ökad bärighet.

Förstudien anger en minsta spårradie på 3000 m och ett minsta spåravstånd på 4,5 m som är standardavstånd i Sverige. Det nya spåret skall utformas för en så hög hastighet som möjligt och 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.

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 tågklarerare 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.

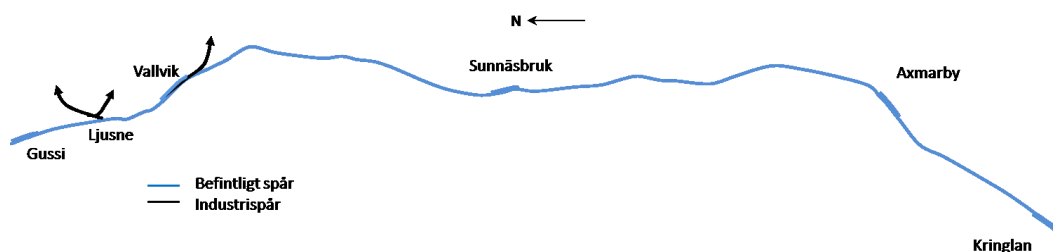
Den befintliga sträckan för etappen Kringlan – Ljusne har fem driftplatser med enkelspår däremellan. En trafikplats som är hållplats med enkelspår finns i Ljusne samt finns det två industrispår. Etappen ansluter mot övriga järnvägen i södra änden mot driftplats Kringlan och i norra änden mot driftplats Gussi.

Trafikplatser är mer generellt och kan vara driftplats, driftplatsdel, linjeplats, avfart mot stickspår, hållplats eller hållställe inom driftplats.

Den befintliga sträckan Kringlan – Ljusne har fem driftplatser med enkelspår däremellan. En trafikplats som är hållplats med enkelspår finns i Ljusne samt finns två industrispår ett i Ljusne och ett vid Vallvik. Anslutning i södra änden sker mot driftplats Kringlan och i norra änden av etappen ansluter mot driftplats Gussi.

Sträckan sammanfattas med namn på driftplats och ungefärligt avstånd emellan för linjen, från söder mot norr. En driftplats är vanligen en till två km lång.

Kringlan 4 km Axmarby 10 km Sunnäsbruk 9 km Vallvik 3 km Gussi.



Figur 2 Linjebeskrivning och driftplatser

Risker och arbetsmiljö

Beskrivna risker är utifrån trafikerat spår och som har trafikpåverkan. Andra risker kan finnas som inte tagits med. Att arbeta nära trafikerat befintligt spår är förenat med risker dels arbetsmiljömässigt och dels säkerhetsmässigt och driftsmässigt för tågtrafiken.

Risker för tågtrafiken är om spårsläget förändras eller om maskiner och redskap kommer i vägen eller slår in i passerande tåg. En känslig del i spår är ballasten som ligger på sidorna om slipers, så kallade ballastskuldror. Skadas dessa eller blir uppluckrade innebär det en ökad risk för solkurva vid ogynnsamma förhållanden som varma eller soliga dagar. Hastighetsnedsättning under flera dagar kan vara nödvändig vid uppluckrad ballast för att åter packa ballasten.

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

Erfarenhet ger en bild av att riskbedömningar (sos-planering) inte fullföljs eller används fullt ut i realiteten, vilket är en risk i sig.

Arbete inom säkerhetsavståndet, 2,2 meter från räl innebär att spåret måste stängas av eller att hastighetsnedsättning och tågvarnare 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 (tidigare sk. 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.

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 kallad SoS-planerare

Byggprocessen och spårkonstruktion

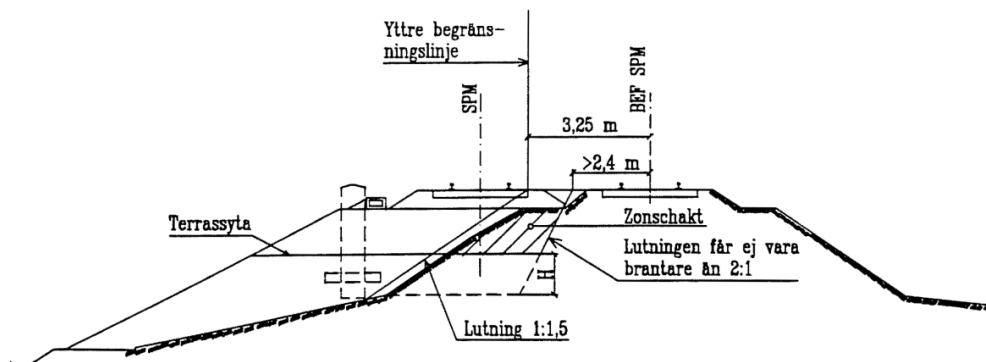
Tågspår består av banunderbyggnad och banöverbyggnad. Banunderbyggnaden skall bära upp banöverbyggnaden och skall vara något elastisk/dämpande men stabil, dränering skall vara tillräcklig för att inte få tjälskott. Banunderbyggnaden byggs upp som en terrass. Finns berg behövs sprängning för att skapa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

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 höjddled 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, vanligtvis några dagar till någon vecka beroende på hur hårt sträckan är belastad. Slutligen görs en kontroll av spårläget innan full hastighet medges. Maskinteknik finns för packning upp till en viss nivå vilket kortar tiden för hastighetsnedsättning. Packning sker med hjälp av maskiner upp till 50 000 bruttoton.

Aktiviteter som är svårbedömda och kan stor inverkan är dimensionering av banunderbyggnad vid bredvidliggande spår och kan påverka bredvidliggande spårs banunderbyggnad. Finns risk för underminering krävs avstängning av spåret.



Figur 3 TRV CBB/14 (AMA CBB.44) Jordschakt för järnväg, zonschakt. Spåraavstånd 4,5 meter. Schaktning inom streckat område innebär avstängt spår.

Vibrationer vid sprängning och bergschakt kan påverka befintlig tågtrafik. Om underminering sker på bredvidliggande spår eller att större område berg på grund av dräneringsorsaker behöver schacktas. Val av sprängmetod som inte ger stötvågor i den utsträckningen att bredvidliggande spår påverkas kan göras men det kan i sin tur innebära att arbetet tar längre tid.

Vid sprängning i närhet av trafikerat spår kan det behövas kortare avstängning för att förhindra att stenskott träffar ett passerande tåg samt att spåret skall kontrolleras att det är farbart efter en sprängning. Sprängning bör endast orsaka en kort avstängning för själva sprängningen om sprängningen planerats och genomförts korrekt.

BEST-arbeten (banöverbyggnad)

BEST-arbeten innefattar Ban- El- Signal- och Telearbeten. I stort 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.

För att ansluta nya spår mot befintlig spåranslagning krävs att växlar läggs in i befintligt anläggning. Anslutning av nytt dubbelspår kan ske genom att enkelväxlar läggs in vid befintliga driftplatser och mötesspår eller direkt i enkelspår. Beroende på en driftplats utformning kan driftplatsen behöva göras om. Är förutsättningarna gynnsamma till exempel att mötesspåret är ett sidospår bredvid ett rakt huvudspår och med spåravstånd på 6 meter kan växlar läggas in på mötesspåret och behöver då inte orsaka någon större avstängning. 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.

Iläggning av enkelväxel genomförs under avstängt spår. Det gäller för både ny och utbyte av befintliga växlar. Vid byte av växel sker först borttagning av befintlig växel och sedan schaktas 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 är svårt att undvika hinder, att något går fel, som gör att det tar längre tid i praktiken. Efter att växelbytet är klart krävs hastighetsnedsättning tills ballasten är packad.

Exempel finns där iläggning av ny växel i rakspår tar upp till 24 timmar där spåret är helt avstängt. Proceduren för iläggning av växel på nytt ställe är den samma som byte av en växel. Det tillkommer dock mer arbete omkring och påverkas av hur mycket spår som behöver bytas utanför själva växeln.

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.

Direkt påverkande arbeten på trafiken i befintlig spåranslagning har inkoppling av nya spår då iläggning av växlar sker. Spår måste då stängas av under en period. Med noggrann planering kan perioden hållas relativt kort eller 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 lämpligt nattetid men direkt olämpligt 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.

Spåravstånd

Normalt spåravstånd i Sverige är 4,5 m. Spåravstånd mäts mellan respektive spårmitt. Vid anläggande av spår utmed ett befintligt spår med spåravstånd på 4,5 m innebär det att arbeten inkräktar i säkerhetszonen. Hastighetsnedsättning kan medföra förbättringar i byggprocessen och är nödvändiga för att skapa arbetsmiljö med acceptabla risker.

Hastighetsnedsättningar och tillfälliga stopp av tågtrafik kommer att krävas för olika arbeten. Byggprocessen påverkas negativt av att ta hänsyn till tågtrafiken och byggprocessen kan dra ut på tiden vid anpassning till tågtrafiken.

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 underhållsbarheten i framtiden. Byggprocessen kan då också arbeta mer rationellt och behöver inte ta lika stor hänsyn till tågtrafiken. Spåravstånd 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 man kan lägga nytt spår och uppgradera befintligt spår i ett slag. Det i sin tur kräver att extra växlar läggs in med avstängt spår som följd vid inkoppling i befintligt spår.

Störningar under byggtiden

Påverkan på tågtrafik och vägnätet

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. friluftsområden.

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 förseningar. Det innebär att viss del av järnvägstrafiken skulle behöva framföras på vägnätet istället för på järnvägen och det kan inte i detta skede uteslutas att tillfälliga spår kan bli nödvändigt för vissa delar.

Att bygga parallellt med befintlig järnväg utan att stora störningar på tågtrafiken är tidskrävande. Störningar måste planeras långt i förväg och endast kortare stunder med total avstängning är acceptabelt

Västlig utredningskorridor

Västlig korridor ansluter i samma punkter som östlig korridor. Västlig korridor är dock helt separerad från befintligt spår i övrigt. Störningar på befintlig järnvägstrafik sker vid anslutningspunkterna vid Kringlan och Ljusne.

Östlig utredningskorridor

Om dubbelspår anläggs vid befintligt spår mellan Kringlan och Ljusne kommer det ske omfattande störningar på befintlig järnvägstrafik. Anläggs nytt spår mellan Axmarby och Axmar bruk sker och övergång till ett västligt alternativ vid Sunne sker störningar vid anslutningspunkterna i Kringlan och i Ljusne samt mellan Sillvik och Sunne, en sträcka på 1,5 km.

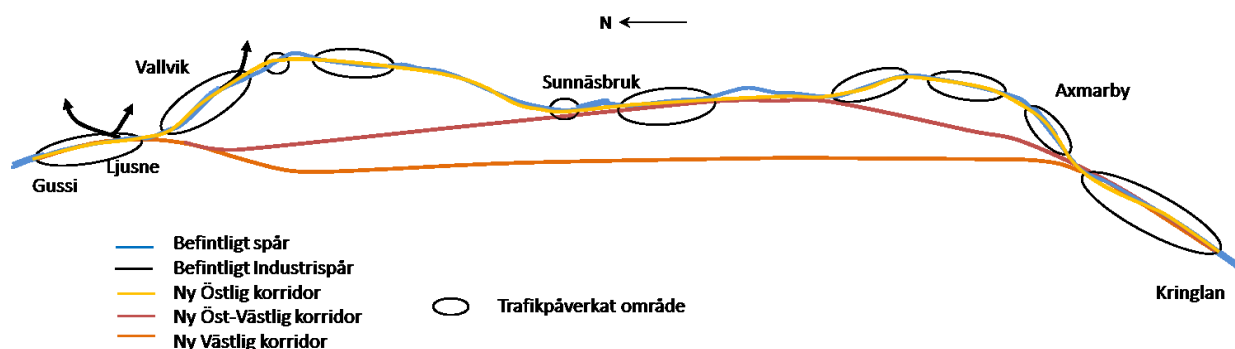
Föreslagen östlig korridor som i stort följer befintlig järnväg är till vissa delar separerad från befintligt enkelspår då kurvor rätas ut. Vid anslutningarna till befintlig spår anläggning sammanfaller korridor och befintligt spår några km samt på två platser korsar föreslagen sträckning med nytt spår befintligt spår.

Anslutning i södra änden av etappen sker mot vid driftplats Kringlan som redan har växel och anslutningsmöjlighet för ett spår till. Befintlig spår och Östlig korridor löper parallellt ca 1,8 km i samma banvall. Sedan separerar de ca 2 km och går sedan ihop igen. Efter ytterligare någon km separera de sig för att sedan gå ihop igen efter ca 2 km. Vid Lillsjön kommer en längre sträcka separerad och strax före Sunnäsbruk går de ihop en kortare sträcka. Efter Sunnäsbruk kommer en längre sträcka på 5 km där de är separerade. Där efter går de ihop 1 km och sedan isär ytterligare 2 km men korsar varandra före Vallvik.

Efter Vallvik ligger föreslagen sträckning och befintligt spår delvis på varandra men delar sig för en ny bro över Ljusnan. Vid Ljusne och fram till Gussi går föreslagen sträckning och befintligt spår i varandra.

Två industrispår ansluter i norra änden av etappen. Ett ansluter via driftplats Vallvik och ett som ansluter strax norr om bro över Ljusnan. Det senare försörjer Ljusne, Sandarne och ända upp till Söderhamn. Dessa påverkas i samma grad som övrig trafik.

På de sträckor där föreslagen sträckning och befintligt spår ligger på varandra krävs hastighetsnedsättningar och tillfälliga stopp.



Figur 4 Störningar på befintlig tågtrafik

Planering, genomförande.

Avstängning av spår eller hastighetsnedsättning regleras i TDOK 2016:0289. Olika typer av skydd anges och hur tågvarning utförs.

Kortare spårarbeten som kräver avstängt spår planeras ofta nattetid eller då det har minst påverkan på befintlig trafik. Många av de åtgärder som behövs för att skapa dubbelspår kan planeras med tillfälliga avstängningar, till exempel med banddisposition under 4-6 timmar. Gångse metod för växelbyten, där något längre avstängning kan behövas, är över helg. 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 samt 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 höjddled 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 för spårutbyggnaden är helt avgörande för vilken trafikpåverkan som uppstår. Ett tänkt scenario där ett nytt spår byggs bredvid befintligt mellan två driftplatser. Det nya spåret kan tas i drift och man får dubbelspårskapacitet på den sträckan. Det möjliggör att effekterna av trafikpåverkan på nästa del kan dämpas eftersom dubbelspåret har bättre kapacitet och man får en möjlighet att så att säga ta igen förlorad tid. Alternativt att det nya spåret används som enkelspår medan det befintliga enkelspåret genomgår statushöjning för att motsvara de tekniska kraven. För att få en mer konkret bild av hela trafikpåverkan behöver man fastställa ett underlag som kan detaljplaneras.

Planeringen av genomförandet och resursplaneringen vid respektive aktivitet är viktigt för att minimera påverkan på trafiken. Ett arbete måste kunna genomföras i sin helhet för att inte orsaka avstängningar utanför planerade banddispositioner. Normal planering sker tre månader i förväg för banddispositioner. Måste att arbete göras om eller inte kan genomföras när det var tänkt, kan det innebära onödiga avstängningar och trafikpåverkan eller förskjutning i projektplaner. Rätt resurser, både vad gäller olika kompetenser och volym, realistiskt genomförandeplan och allt material på plats är förutsättningar som behöver uppfyllas.

Planering för arbetsmaskiner som används för arbeten med banunderbyggnad och banöverbyggnad är också nödvändigt. 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 entreprenörer. Skyddsspår bör inte påverka trafiken

nämnvärt, extra växlar med tillfälliga stickspår kan vara nödvändigt att anläggas. Delar av enkelspår som kopplas bort från trafik kan användas tillfälligt under uppförandet.

Byggbarhet

Befintliga ledningar

Den allmänna ledningsinfrastrukturen kommer att påverkas vid byggnation av ny järnväg eller vid anläggande av dubbelspår vid befintlig järnväg. De större konfliktpunkterna är viktiga att identifiera i ett tidigt skede. Dels för att kunna planera eventuella omdragningar och ansökningar som krävs för de åtgärder som blir nödvändiga och dels för att kunna identifiera tidigt om dessa konflikter ger upphov till merkostnader. En full inventering ingår dock inte i uppdraget. Konfliktpunkterna för luftledningar har gjorts genom att okulärt genom att analyserat tillgängligt material för stamledningar och regional kraftledningar. Viss översyn av det lokala nätet har också kunnat utföras. Detta material har dock inte varit fullständigt. Därmed är alla konflikter med det lokala nätet inte redovisade.

Vatten- och avlopp

I delen av korridoren som går genom Gävle kommun berörs ledningar i Axmarby, det är en blandning av kommunala och fastighetsägda ledningar. Ledningarna ligger i korridorens östra kant i en del där endast en korridor är aktuell.

Underlag från Söderhamn saknas.

Luftledningar

Luftledningar består av stamnät, regionnät och lokalnät. Det lokala nätet tar vid efter det regionala nätet och är det nät som distribuerar el till elanvändarna, d.v.s. till byggnader, bostäder och mindre industriområden. Ledningarna ägs och drivs av olika nätbolag.

För att få bygga och driva kraftledningar krävs tillstånd, s.k. nätkoncession. Om ledningar höjs, eller går från luft till markkabel eller flyttas så att det tillkommer nya intressenter och konfliktpunkter som inte berörs i den befintliga koncessionen behöver ledningsägaren ansöka om en ny koncession. Om en ändring ryms inom en ny koncession eller inte beroende delvis på hur koncessionsbeslutet är utformat och beroende på hur miljökonsekvenserna förändras av en ledningshöjning (magnetfält, påverkan på fågel, landskap osv). För varje koncessionsansökan som lämnas in ska även en miljökonsekvensbeskrivning (MKB) finnas med och samråd ska hållas.

Att ansöka om ny koncession är en process som regleras i ellagen och miljöbalken och kortfattat omfattar den en lokaliseringsutredning, samråd i en eller två omgångar samt upprättande av tillståndsansökan inklusive MKB. Processen tar ca 1 år att genomföra och därefter tar behandling och handläggning på tillståndsgivande myndighet (Energimarknadsinspektionen) vid innan tillstånd erhålls. Beroende på ärendets komplexitet varierar den tiden, men uppskattningsvis ligger tiden på ca 1-1,5 år.

När en luftledning ska korsa en elektrifierad järnväg ska den förläggas på den höjd som Elsäkerhetsverket beslutar efter samråd med järnvägens ägare. När den korsade ledningen är en högspänningsledning brukar avståndet mellan ledningsstolpe och närmaste spårmitt vara stolpens 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. Det kan motivera en omdragning av ledningen så att korspunkten sker vid ett lämpligare ställe.

Att ändra på en högspänningsledning kan ge störningar i elleveranserna för stora områden. Att förlägga högspänningsledningar på stamnäts- eller regionnätetsnivå under mark längre sträckor är inte att föredra eftersom det uppstår fasförskjutningar 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 undantagsvis med att den förläggs i mark. Att dra högspänningsledningen över järnvägen i befintligt sträckning bör ses som ett första alternativ, alternativt en omdragning av ledningen i ny sträckning.

En full inventering av ledningsnätet ingår inte i uppdraget. Konfliktpunkterna har identifierats genom okulär GIS-analys. Analysen utgår från stam- och regionalluftledningar samt det lokala nätet där luftledningar har kunnat identifieras. Det har inte funnits ett detaljerat underlag för lokalnätet. Hur koncessionerna i etappen är utformade redovisas inte samt inte vilka spänningar de olika ledningarna har.

Gemensam korridor

Vid den södra gemensamma korridoren, i höjd med Sälgbäcken/väster om Axmarby kommer två regionala kraftluftsledningar in i korridoren. En från väster och en från öster. Den från öster består av två parallella ledningar och vid Rörmursvägen möts den västra och de östra ledningarna varandra. De går därefter parallellt med varandra fram till korsningen för Parallellvägen/Matsvägen (skogliga vägar). Där slutar en av de två ledningarna som kommer in från öster. De två resterande ledningarna löper parallellt med varandra genom den Östra korridoren, följer den Östliga korridorens förgrening till den Västra och lämnar utredningsområdet i höjd med Nybo. Konfliktpunkter mellan järnväg och regionala luftledningar redovisas i sin helhet i detta avsnitt även om de även förekommer i de olika korridorsalternativen.

Ovanstående beskrivna ledningar kommer troligen i sådan konflikt med järnvägen att en ny dragning av kraftledningarna måste till och därmed nya koncessioner. Det är möjligt att den nya dragningen redan måste påbörjas i höjd med Axmarby och avslutas vid Nybo, beroende av vilka korridorsalternativ som väljs och var dragningen av ny järnvägslinje förläggs. Det är även möjligt att endast mindre avsnitt påverkas och det blir en till tre olika omdragningar och koncessioner.

Identifierade konfliktpunkter som kan leda till ny/a koncession/er:

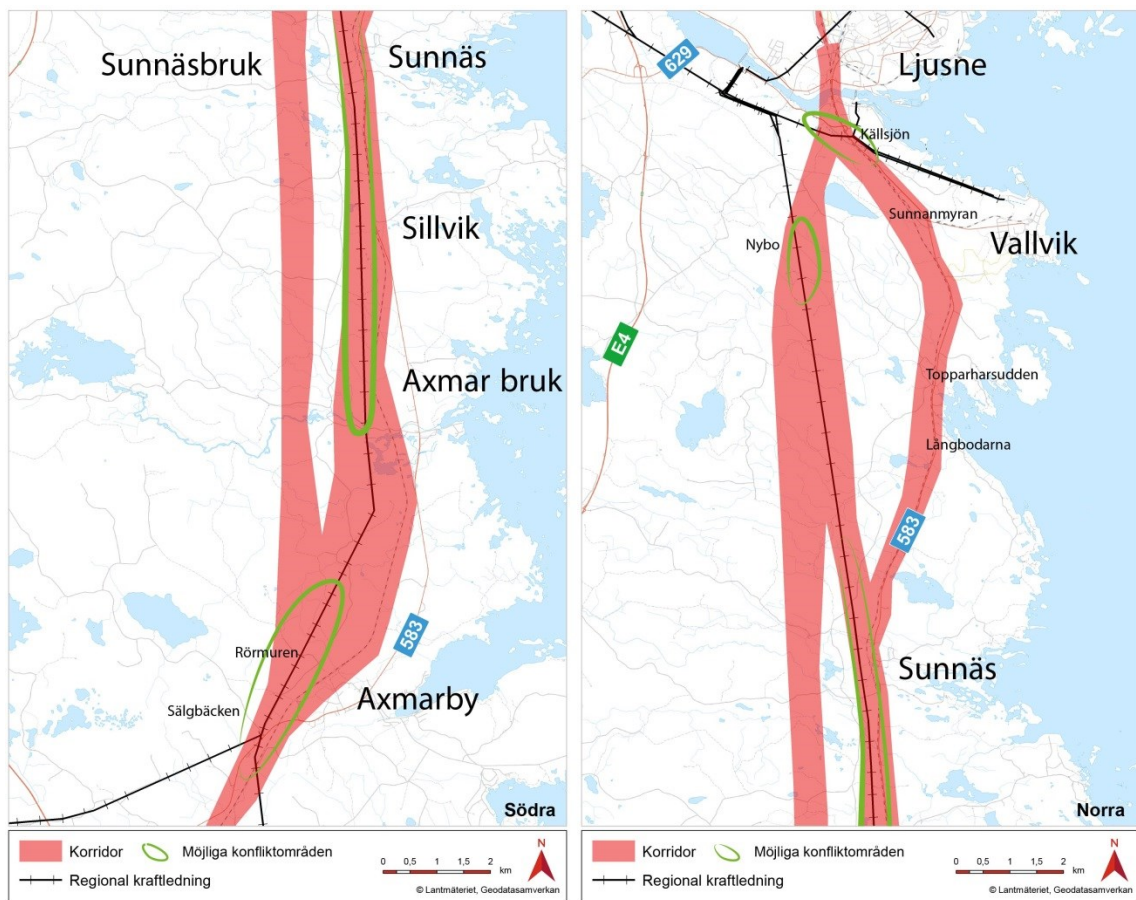
- *Sälgbäcken/väster om Axmarby, gemensam korridor.* Järnvägen får troligen en utdragen kurvradie, vilket gör att en höjning av ledningen/ar blir omöjlig att genomföra vid en eller flera punkter. En Östlig dragning innebär en högre risk för att en större omdragning måste utföras.
- *Området mellan Axmarbruk och Sunnäs, Östlig korridor.* Här är korridoren smal. Väg 583 och befintlig järnväg följer längs med hela sträckan. Det innebär att utrymmet är litet och det är risk att säkerhetsavståndet till de regionala kraftledningarna inte kan uppfyllas beroende på hur nära den nya järnvägslinjen

förläggs samt att det innebär så stora konflikter vid byggskedet att det är motiverat att flytta ledningarna längre västerut.

- *Nybo, Västlig korridor.* Där ledningarna lämnar korridoren finns det risk att järnvägenskurvradie inte medger en höjning.

För många osäkra parameterar gällande korridor och järnvägens dragning finns för att mer utförligt förutsäga vilka följdkonsekvenser blir för dessa ledningar.

Söder om Ljusne, där korridorerna möts, korsar två regionala kraftledningar utredningsområdet. Vid konfliktpunkten bör ledningarna kunna höjas över järnvägen.



Figur 5 Möjliga konfliktområden med regionala kraftledningar i utredningskorridorerna
Källa: Bakgrundskarta: Visningstjänst Topowebb, Terrängkartan © Lantmäteriet (2017)

Västlig utredningskorridor

Den Västliga korridoren har en regional kraftledning i norra utredningsområdet vid Nybo. Konfliktpunkten beskrivs i ovanstående stycke "Gemensam korridor".

Östlig utredningskorridor

Det östliga alternativet mellan Kringlan-Ljusne har två regional kraftluftsledning som löper parallellt med korridoren. Vid Sunnäs går en förgrening till den Västra korridoren. Kraftluftsledningarna följer förgreningen och den Östliga korridoren till området vid Nybo

och lämnar därefter korridorrens område. Den beskrivs i sin helhet i ovanstående stycke ”Gemensam korridor”.

Norr om Långbodarna kommer en lokal luftledning in i korridoren. Den löper längs med korridoren, öster om väg 583 till Toppharsudden. Där förgrenas den i en östlig och västlig riktning. Den västliga lokala luftledningen kommer troligen i konflikt med en ny järnväg. Rimlig åtgärd är en höjning av ledningen.

Från Sunnanmyran till Källsjön går en lokal luftledning parallellt öster om väg 583. Den antas inte komma i konflikt med en ny järnvägsdragning.

Vägnätet

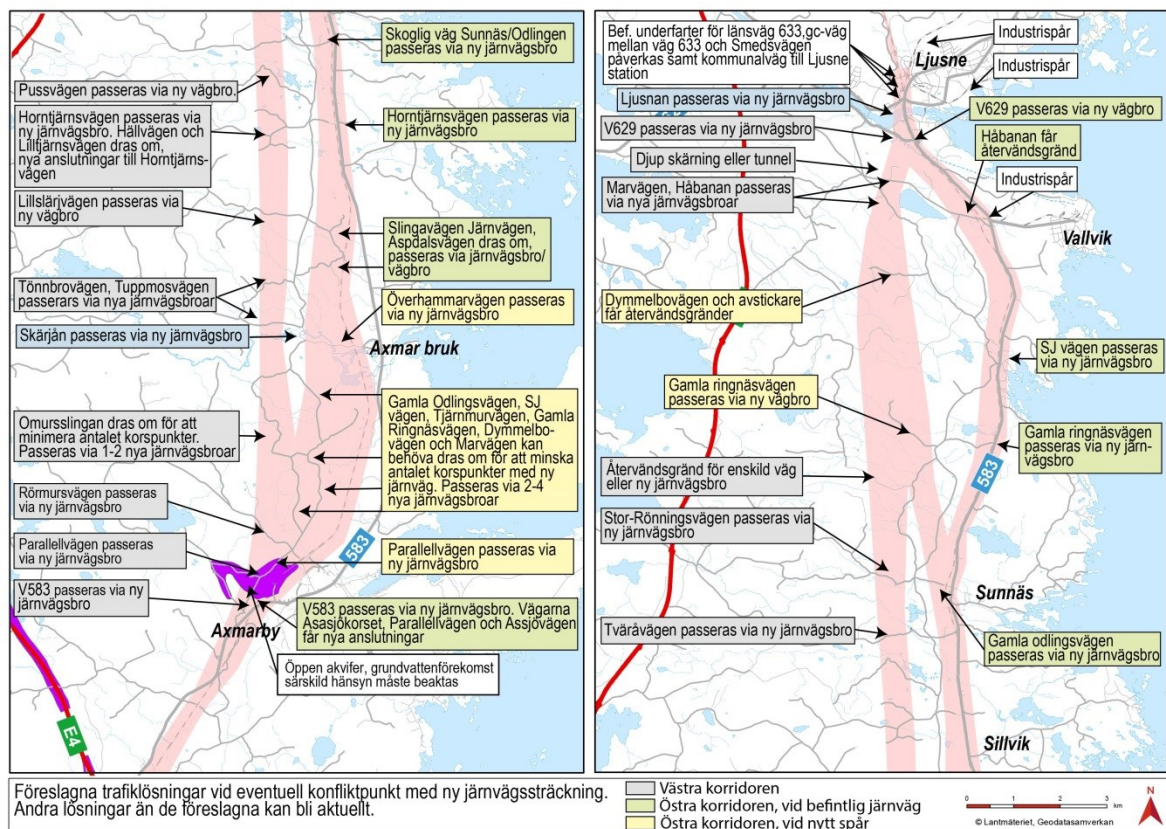
Där den framtida järnvägen korsar befintligt vägnät behöver delar av vägnätet byggas om. Vid konfliktpunkten behöver ett helhetsgrepp över vägnätet i konfliktområdet tas. Nya dragningar och anslutningar av vägar i närheten kan behöva dras om för att lutningar och järnvägsbroar och vägbroar ska få rätt radie och höjd.

Korsningar i plan anses inte vara ett 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 kan det vara bra att bygga om vägnätet så att järnvägen endast korsas vid ett tillfälle. Ett annat alternativ är att en väg får en återvändsgränd vid konfliktpunkten med den nya järnvägen. Det kan även bli att den nya spårlinjen passerar genom bostadsfastigheter och att enskilda vägar då tappar sin funktion då markfasthetsinlösen blir tvunget.

För att få en uppfattning om hur stor påverkan de olika alternativen får för konsekvenser har en okulär översyn gjorts där järnvägens korridorer analyserats tillsammans med befintligt vägnät. Troliga konfliktpunkter har identifierats och kortfattade åtgärdsförslag tagits fram för att få en uppskattning om vilket alternativ som ger störst påverkan på vägnätet, befintliga byggnationer och behov av nya byggnationer.

Det västra alternativet innebär främst konflikter med enskilda och skogliga vägar som går igenom skogsområdet mellan Kringlan och Ljusne.

Det Östliga alternativet, om dubbelspår anläggs längs med befintlig järnväg, med undantag för ett antal kurvrätningar kommer främst generera störningar på väg 583. Väg 583 går parallellt med befintlig järnväg med några undantag. Vid fyra sträckor ligger väg 583 mellan 20-30 meter från befintlig spårmitt. Mellan Sillvik och Torpet är det en sträcka på ca 1400 m, vid Svartbo är det en sträcka på ca 2000 m och vid Maråker är det en sträcka på ca 1000 m. Söder om Ljusne, mellan infarten till reningsverket och korsningen för väg 629 till väg 583 är det en sträcka på ca 600 m där väg och befintlig järnväg ligger mindre än 30 m ifrån varandra. Vid anläggning av dubbelspår vid befintlig järnväg kommer nytt järnvägsspår främst att anläggas väster om befintligt spår. Det innebär att konflikterna/störningar på väg 583 inte behöver bli omfattande. Framkomligheten på länsvägen 583 måste säkerställas eftersom den är omledningsväg för E4 och leder till ett antal mindre bebyggda områden längs med kusten.



Figur 6 Påverkan på vägnätet och byggnationer

Källa: Bakgrundskarta: Visningstjänst Topoweb, Terrängkartan © Lantmäteriet (2017), Grundvattenförekomst © SMHI (2017)

Västlig utredningskorridor

Det Västliga alternativet följer, vid etappens början befintlig tågsträckning i ca 4600 m, fram till Bromur. Vid Bromur går väg 583 på under befintlig järnväg. Ny järnvägsbro måste byggas för passage av länsvägen 583.

För Parallellvägen och Rörmursvägen byggs en järnvägsbro och en vägbro över ny järnväg. Omursslingan korsar den västra korridorens spårinje vid minst tre tillfällen. Om möjligt dras vägen om så att korsningarna blir så få som möjligt. Vägen passerar troligen under järnvägen. En till två järnvägsbroar byggs.

Ny järnvägsbro byggs över Skärjån.

De skogliga vägarna Tönnebrovägen, Tuppmosvägen och Lillslärjvägen korsar korridoren där järnvägen troligen går i skärning eller i plan. Det innebär att en till två järnvägsbroar och en vägbro byggs vid eventuell konfliktpunkt.

Söder om Horntjärnen passerar Horntjärnsvägen genom den västra korridoren. Troligen går järnvägen nästan i plan. För att passera ny järnväg byggs troligen en järnvägsbro. Hällvägen och Lilltjärnsvägen dras om och får nya anslutningar till Horntjärnsvägen.

Pussvägen korsar korridoren och behöver troligen passera under ny järnväg. Ny järnvägsbro byggs. Järnvägsbro byggs för att passera vattendraget från Frössitjärnen.

Den skogliga vägen Tväråvägen korsar genom korridoren. Troligen går järnvägen nästan i plan och vägen passerar under ny järnväg. Ny järnvägsbro byggs.

Två nya bantrummor anläggs troligen över Tvärån och Sunnösån. Stor-Rönningsvägen passerar under ny järnväg på ny järnvägsbro.

Mellan Mosinevägen och Tjärnmurvägen går en enskildväg. Om den inte får återvändsgränd, passerar vägen troligen under ny järnväg. Ny järnvägsbro byggs. Från Mosinevägen går en avstickare som troligen korsar ny järnväg. Den leder idag till en vändplan. Vid konfliktpunkt får vägen vändplan vid järnvägen istället. Ny Järnvägsbro byggs över Kvarnån.

Dymmelbovägen får återvändsgränd vid eventuellt konflikt med ny järnväg.

Vid konflikt med de skogliga vägarna Marvägen och Håbanan ger behov av två nya järnvägsbroar, vägarna passerar under ny järnväg.

Länsvägen 629 som går mellan Bergvik och Ljusne passerar under ny järnväg på ny järnvägsbro.

Omdragning av kommunala vägar innan järnvägsbron över Ljusnan. I området kommer det vara aktuellt med markfastighetsinlösen.

Vid Ljusnan byggs ny järnvägsbro.

Vid järnvägsbron över Ljusnan går det Västliga och Östliga utredningsalternativ ihop till en gemensam korridor. Genom Ljusne planeras dubbelspår vid befintlig järnväg.

Östlig utredningskorridor

Det Östliga utredningsalternativet följer befintlig järnväg frånsett från nödvändiga kurvrätningar. Det är även möjligt att dra ett helt nytt spår mellan Kringlan och Axmarby och efter Sunnäs gå in i den Västliga korridoren.

Anläggning av dubbelspår längs med befintlig järnväg

Om dubbelspår anläggs vid befintlig järnväg krävs en kurvrätning vid Sälgbäcken. Det innebär att väg 583, som går längs med befintlig järnväg i hela den Östra korridoren, korsas. För att få till en bra överfart för länsvägen påverkas även Asasjökorset, Parallelvägen och Assjövägen. Vägarna behöver dras om och en järnvägsbro byggs så vägen passerar under ny järnväg.

Vid Axmarby finns en enskild väg som går parallellt med befintlig järnväg. Vid anläggning av dubbelspår kan denna väg behöva flytta österut.

Norr om Kvarndammen korsar Överhammarsvägen befintlig järnväg i plan. Vid anläggning av dubbelspår bör vägen korsa under järnvägen. En ny järnvägsbro byggs.

Norr om Axmarby fram till Sillvik finns behov av kurvrätning och ny järnväg byggs. Det innebär att de enskilda vägarna Slingavägen Järnvägen och Aspdalsvägen måste dras om så de tillsammans korsar järnvägen på en vägbro eller järnvägsbro.

Norr om Sillviken fram till Sunnäs finns behov av ytterligare en kurvrätning. Om ny järnväg anläggs väster om befintlig järnväg kommer Horntjärnsvägen och Gamla odlingsvägen samt några enskilda och skogliga vägar påverkas. Troligen byggs tre nya järnvägsbroar som vägarna kan passera under. Flera av dessa vägar ansluter mot väg 583 och fyller en viktig funktion för framkomligheten i området.

Öster om Rörmyrtjärnen finns behov av kurvrätning av befintlig järnväg. Det innebär att nytt spår anläggs och Gamla Ringnäs vägen måste korsas över ny järnväg på ny vägbro.

Öster om Aldersjön korsas SJ vägen befintlig järnväg via en underfart. Här krävs en kurvrätning vilket innebär att ny underfart, järnvägsbro måste byggas. Här ansluter även ett befintligt industrispår från Vallviken.

Vid bostadsområdet Söder korsas väg 629 befintlig järnväg på vägbro. Viss kurvrätning antas vara nödvändig i området vilket innebär att ny vägbro måste byggas.

De Västra och Östra utredningsalternativen går ihop vid mötet av Ljusnan och passerar över vattendraget på ny järnvägsbro.

Anläggning av nytt spår och övergång till Västra korridoren

Om nytt spår anläggs mellan Axmarby och Axmar bruk påverkas vägarna Rörmurssvägen, Kolsmursslingan, Omursslingan och Överhammarsvägen. Viss omdragning av vägnätet kan nödvändig och antalet korspunkter av järnvägen bör hållas nere av kostnadsskäl. Eftersom vägarna har låg trafik och är skogliga eller enskilda vägar antas det vara billigare att dra om vägarna och låta de tillsammans korsa järnvägen. Mellan 2-4 järnvägsbroar eller vägbroar kan vara nödvändigt. Om det blir en vägbro eller järnvägsbro beror av järnvägens profil vid korspunkten.

Ny järnväg mellan Axmar och Axmarbruk ger upphov till ny järnvägsbro över vattendraget Skärjån. Ny bantrömma vid vattendraget Torparån blir också aktuellt.

Övergången från Östligt alternativ till västra påbörjas vid Sunnäs och slutar väster om Aldersjön. Vägar som påverkas är Gamla Odlingsvägen, SJ vägen, Tjärnmurvägen, Gamla Ringnäs vägen, Dymmelbovägen och Marvägen. Även här gäller det att hålla nere antalet korspunkter vilket gör att viss omdragning av vägnätet är nödvändigt för att hålla nere antalet korspunkter. Mellan 2-4 järnvägsbroar eller vägbroar kan vara nödvändigt. Om det blir en vägbro eller järnvägsbro beror av järnvägens profil vid korspunkten.

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 tas bort 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 byggnadsverk. Det kan dock antas att merparten av byggnadsverken måste ersättas med nya. Fler eller andra byggnadsverk kan påverkas än de som redovisas här.

I båda alternativa korridorer har följande befintliga byggnadsverk identifierats där det eventuellt kan komma att krävas ombyggnation.

Gemensam utredningskorridor

Befintlig järnväg korsas idag av väg 583 vid Axmarby. Denna korspunkt kommer förskjutas västerut oavsett om det blir ett västligt eller östligt alternativ.

Vid Ljungan går de två utredningsalternativen ihop och passerar Ljusne i en korridor. I Ljusne finns det flera befintliga underfarter för befintlig järnväg som påverkas av anläggning av dubbelspår. Dessa antas behöva rivas eller byggas om för att klara dubbelspår.

Befintliga underfarter som påverkas är för länsväg 633 (Villavägen) och gång- och cykelvägen som går mellan väg 633 och Smedsvägen. Även underfarten för den kommunala vägen som leder till Ljusne station påverkas.

Två industrispår påverkas, från Vallviken och Ljusnebruk och Stugsund. Vid Vallviken får tåg norrifrån göra en lokvändning i Vallvik för att gå till Ljusnebruk och Stugsund. Sträcka till lokvändningsspår är ca 2100 m. Tåg Söderifrån gör lokvändning i Ljusnebruk för att gå till Vallvik industri. Sträcka till lokvändningsspår blir ca 750 m.

Ljusne station behöver till viss del byggas om, bland annat måste plattformarna troligen förlängas. En flytt norrut där spåren är raka kan vara aktuellt. En flytt norrut av stationen påverkar inte tillgängligheten till stationen.

Västlig utredningskorridor

Inga befintliga byggnadsverk som påverkas av ny järnväg har identifierats.

Östlig utredningskorridor

Anläggning av dubbelspår längs med befintlig järnväg

Vid Lillsjön/Kvarndammen finns idag två befintliga järnvägsbroar för att passera över vatten. Dessa behöver byggas om eller rivas för att ge plats för två nya lösningar som klarar dubbelspår.

Befintlig Järnvägsbro över Torparån behöver anpassas till dubbelspår. Det sker antingen genom ombyggnation eller rivning av befintlig bro för att göra plats för ny lösning, anpassad till dubbelspår.

Befintlig korsning i plan mellan Överhammarsvägen och befintlig järnväg ersätts med en underfart.

Befintlig underfart för SJ vägen ersätts med ny.

Vid bostadsområdet Söder korsar väg 629 befintlig järnväg på vägbro. Viss kurvrätning antas vara nödvändig i området vilket innebär att ny vägbro måste byggas eftersom korspunkten med vägen flyttas något väster om befintligt läge.

Anläggning av nytt spår och övergång till Västra korridoren

Inga befintliga byggnadsverk som påverkas av ny järnväg har identifierats.

Nya byggnadsverk

Landbroar byggs ibland för att eliminera barriäreffekter för människor och djur som vistas i området eller för att bevara t.ex. jordbruksmark så att den går lättare att bruka. Ibland byggs även landbroar för att jämna ut höjdskillnader.

Där den nya järnvägen passerar större vattendrag kommer järnvägen passera över vattendraget på järnvägsbro och mindre vattendrag passerar under järnvägen via trummor. Flertalet av dessa byggnationer kommer kräva en anmälan om vattenverksamhet.

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

Gemensam utredningskorridor

Ny järnvägsbro över Ljusnan och troligen tre nya underfarter i Ljusne som ersätter befintliga underfarter.

Västlig utredningskorridor

Det Västliga alternativet beräknas i stor utsträckning gå nästan i plan. Det innebär att för vägar ska kunna passera järnvägen måste det ske under ny järnväg.

- 1-2 vägbroar
- 6-8 järnvägsbroar (varav 1 järnvägsbro över Skärjån)
- Vattendrag antas passera via bantrummor
- Troligen djup skärning, ca 80 m lång (eventuell tunnel)

Östlig utredningskorridor

Anläggning av dubbelspår längs med befintlig järnväg

- 1-2 vägbroar
- 6-8 järnvägsbroar (varav 1 järnvägsbro över Skärjån)

Anläggning vid nytt spår och övergång till Västra korridoren

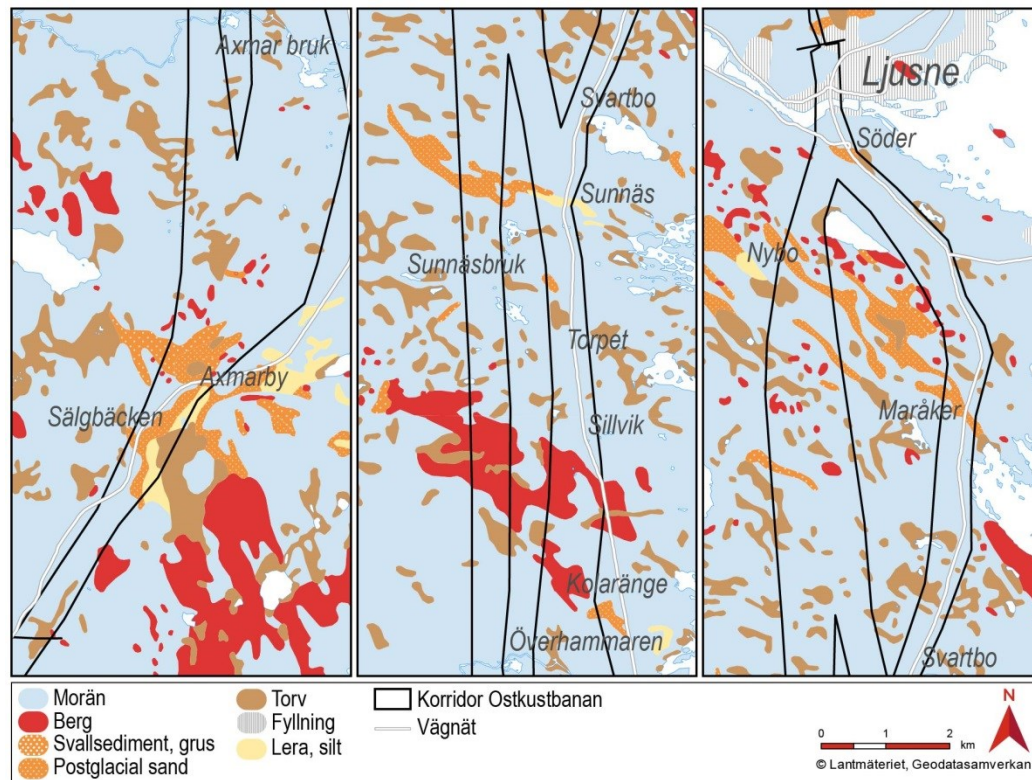
- 1-2 vägbroar
- 4-6 järnvägsbroar (varav 1 järnvägsbro över Skärjån)

Jordarter

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

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

SGU:s jordartskarta har använts för analys av jordarternas utbredning i de olika utredningsalternativen. För att kunna fastställa markens bärighet måste geotekniska undersökningar genomföras.



Figur 3 Jordartskartan
Källa: Visningstjänst skala 1:100 000 © SGU (2017)

Gemensam utredningskorridor

I den gemensamma, södra delen av korridoren består marken till största del av morän med partier av torv, postglacial sand och lera/silt. Mindre områden med berg finns men anses inte av sådan omfattning att det kommer kräva tunnlar. Söder om Ljusne går korridorerna ihop. Här består marken av morän och fyllning. Vad för typ av fyllning det gäller måste undersökas vidare.

Västlig utredningskorridor

Den västliga korridoren består i huvudsak av morän med inslag av lera, torv och postglacial sand. Två områden har större bergpartier, Storräveln och Nybotäckten som passeras i skärning. En djup skärning (eventuell tunnel) norr om Nybo blir troligen aktuellt.

Östlig utredningskorridor

Jordartsförhållandena är lika som i den Västliga korridoren. Marken består i huvudsak av morän med mindre inslag av lera, torv och postglacial sand. De bergspartier som finns anses kunna passeras i skärning.

Vattenförekomster

När järnvägen skall korsa vattenförekomster är det viktigt att järnvägen förläggs på en höjd som medför att vattnet kan passera järnvägen samt att vandringshinder motverkas. Detta ger möjlighet för fisk och andra bottenlevande djur att vandra längs vattendragen. Man måste även beakta hur anläggandet av nya diken omkring järnvägsspåret påverkar vattenföringen i och utanför järnvägsområdet.

I både södra och norra delen av korridoren riskeras något fler vattenförekomster påverkas i östlig korridoralternativ.

Järnvägspassage genom våtmark går inte att undvika i det västliga korridoralternativets södra del. I den norra delen kan spårdragning genom våtmarker i större utsträckning undvikas i den västra korridoren.

Ur avvattningssynpunkt rekommenderas den östra korridoren i den södra delen av etappen och den västra korridoren i den norra delen.

Öppen akvifer vid Axmarby (gemensam korridor)

Vid början av etappen, i den gemensamma korridoren vid Axmarby går befintlig järnväg genom en öppen akvifer med sand- och grusförekomst. Den har goda eller mycket goda uttagsmöjligheter. Vid passagen av den öppna akviferen måste bland annat följande punkter beaktas:

- Spårprofilens höjd över befintlig mark bör anpassas så att skärning undviks eller minimeras
- Eventuella skyddsåtgärder som kan behövas är skyddsduk, skyddsräler mm
- Samråd med Gästrike vatten
- Hänsyn gällande avstånd till uttagsbrunnar i närområdet

Vid en Västlig dragning sker en något större påverkan på den öppna akviferen än vid den Östra. Den Östra sträckningen antas däremot ha större påverkan på några uttagsbrunnar vid Axmarby.

Västlig utredningskorridor

Det Västliga alternativet går förbi 17 vattendrag, en våtmark, två tjärnar och två sjöar. Skärjån passeras via järnvägsbro, övriga vattendragen beräknas till stor del passeras via bantrummor. Dragning genom våtmarker, tjärnar och sjöar undviks.

Östlig utredningskorridor

Det Östliga alternativet går förbi 27 vattendrag, två tjärnar och tre sjöar. Skärjån passeras via järnvägsbro, övriga vattendragen beräknas till stor del passeras via bantrummor. Dragning genom våtmarker, tjärnar och sjöar undviks.

För mer information ingående information se PM Vatten eller Samrådshandlingen för etappen.

Drift och underhåll

Med drift menas när anläggningen är överlämnad och produktion sker, d.v.s. 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 rärl, sliper, kontaktledning etc. Förutom det finns också avhjälpande underhåll, när något gått sönder, det kan vara ett rälbrott 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 ett nytt spår byggs bredvid det gamla kommer dels det gamla spåret behövas flyttas lite i kurvor för att kurvradien skall ökas 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 nytt dubbelspår i egen korridor så minskar underhållsbehovet men det kan ta längre tid innan hela anläggningen kan börja användas. Byggs ett 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.

Kalkyl

I den grova kalkyl som tagits fram är det Västliga utredningsalternativet ca 300 mkr dyrare (2013 års prisnivå). Det Västliga alternativet beräknas kosta 2 500 000 tkr och det Östliga 2 20 000. I den bedömningen ingår viss mark- och fastighetsinlösen, bulleråtgärder, mötesstation, vissa större byggnadsverk och ombyggnationer av vägar, BEST-arbeten och projektunika föreutsättningar/arkeologi.

Felmarginalen i denna grova kalkyl ligger främst att inte hänsyn till specifika markförhållanden tagits, rätt antal tunnlar, landbroar, vägbroar och järnvägsbroar. Eftersom den tänkta järnvägslinjen inte har beslutats kan endast en grov uppskattning göras i detta skede.

Ombyggnationer av ledningsnät för vatten och avlopp, kraftledningsnät, lokalt ledningsnät, ombyggnationer av vägnät, inlösen av bostadsfastigheter är sådant som inte ingår i ovanstående kalkyl.

Detta PM har identifierat vissa kostnadsgenererande byggnationer och konfliktpunkter som kommer påverka ovanstående kalkyl.

Kostnadsgenererande byggnationer och konfliktpunkter

- Den öppna vattenakviferen vid Axmarby kan kräva speciella skyddsåtgärder
- Det Västra utredningsalternativet kan ge upphov till
 - 1-2 vägbroar
 - 6-7 järnvägsbroar (varav 1 järnvägsbro över Skärjån)
 - Djup skärning eller tunnel, ca 80 m
- Det Östra utredningsalternativet kan ge upphov till
 - Anläggning av dubbelspår längs med befintlig järnväg
 - 1-2 vägbroar
 - 6-7 järnvägsbroar (varav 1 järnvägsbro över Skärjån)

Anläggning vid nytt spår och övergång till Västra korridoren

- 1-2 vägbroar
- 4-6 järnvägsbroar (varav 1 järnvägsbro över Skärjån)

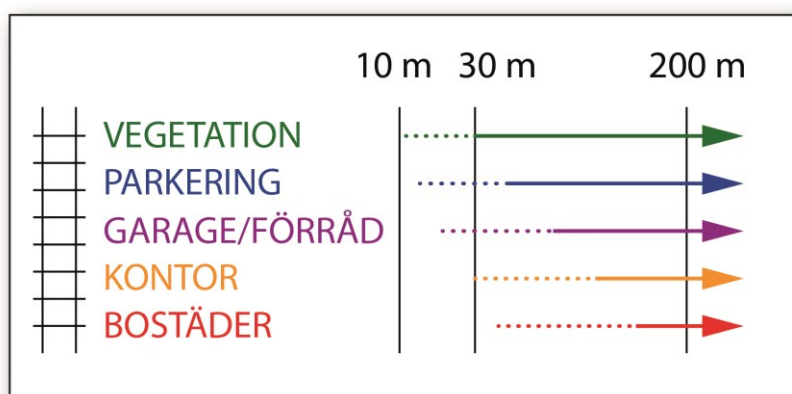
Markfastighetsinlösen

Ny bebyggelse bör generellt inte tillåtas inom ett område på 30 meter från järnvägen, räknat från spårmittpå på närmaste spår. Avståndet är satt för att ge utrymme för räddningsinsatser vid olyckor och för att kunna möjliggöra viss utveckling/underhåll av järnvägsanläggningen. Enligt Trafikverket kan verksamheter som inte är störningskänslig och där människor endast tillfälligtvis vistas, till exempel parkering, garage och förråd finnas inom 30 meter från spårmittpå (figur nedan). Hänsyn bör dock tas till möjligheterna att underhålla järnvägsanläggningen och bebyggelsen.

Parkeringsplatser bör anläggas minst 15 meter från närmaste järnvägs spårmittpå. Kritan kan anläggas nio meter från närmaste spårmittpå. För parkeringshus/däck gäller ett avstånd på minst 30 meter från järnvägen. Mindre garage/carports kan anläggas närmare järnvägen, dock minst 15 meter.

För verksamheter som finns inom 30 meter från järnvägen måste en hänsyn till elsäkerhet tas. Byggnader eller byggnadsdel får av säkerhetsskäl normalt sett inte förekomma inom fem meter från del annal del av järnvägsanläggningen enligt Elsäkerhets- verkets föreskrifter, ELSAK-FS 2008:1. För höga byggnader kan större avstånd eller särskilda skyddsåtgärder krävas.

Magnetfältet från järnvägen, när inget tåg är i närheten är omkring 0,1 μ T vid ett avstånd av cirka 20 meter. Det är detsamma som normalt finns i bostäder och kontor och är ett medelvärde. När ett tåg passerar ökar styrkan något och kan påverka känslig utrustning. Byggnader inom 20 m kan påverkas. Längre bort än 20 m är magnetfältet från järnvägen generellet så svag att störningar är ovanliga.



Figur 4 Generella råd om avstånd till järnvägen för olika typer av verksamheter. Avstånden som anges utgör inte fasta regler utan verksamhetens lokalisering är en bedömningsfråga från fall till fall. Linjerna i figuren har därför streckats. Källa: Trafikverket.

Markfastighetsinlösen blir aktuellt där husen kommer ligga för nära järnvägen, inom minst 30 meter. I dagsläget är korridoren bred och det går inte att förutsäga exakt vilka fastigheter eller delar av fastigheter som kommer att beröras.

Så länge järnvägens sträckning inte är beslutad kan Trafikverket inte ersätta eventuella värdeminskningar i förhållandet till markvärdet. Enligt lagen anses inte fastigheten tagit skada. När sträckningen är beslutad tas kontakt med berörda fastighetsägare. När en järnvägsplan är beslutad får Trafikverket rätt att lösa in mark som behövs permanent för järnvägsändamål. Vid inlösen skall ersättning motsvara marknadsvärde betalas ut. Utöver detta ska ett 25 procentigt påslag. Fastigheter som indirekt berörs av t.ex. buller eller påverkan på landskapsbildningen kan också vara berättigade till ersättning.

Markfastighetsinlösen är aktuellt längs båda korridorerna, dock inte i någon större omfattning.

Störst påverkan sker i bostadsområdet Söder vid Ljusne, där något fler fastigheter behöver lösas in i det Västra alternativet än det Östra. I den övriga sträckningen går Östra alternativet i högre utsträckning genom bebyggda områden och genererar troligen sammantaget en högre andel inlösen än det västra. Slutsatsen är dock att påverkan på bostadsområdet Söder i det västra alternativet ändå är så pass mycket högre att det Östra alternativet är att föredra ur denna aspekt.

I det här skedet av planeringen går det inte att fastställa vilka fastigheter som påverkas eftersom sträckningen för den nya järnvägen inte är helt fastställd.

Miljöåtgärder

Västligt utredningsalternativ

Buller

Det västliga alternativet medför det minsta antalet bullerstörda fastigheter. Vid Odlingen berörs en fastighet och söder om Ljusnan ett fåtal fastigheter. Alternativet är det som alstrar minst störningar för boende under byggverksamheten genom sin dragning genom sparsamt bebyggda områden.

Östligt utredningsalternativ

Buller

För det östliga utredningsalternativet kommer boende i Axmarby, Axmarbruk, Maråker samt ett flertal mindre samhällen och byar med gles bebyggelse att påverkas av buller. Längs det östliga alternativet, samt längs den befintliga järnvägen, finns idag flera bullerutsatta fastigheter, bland annat i Sillvik, Torpet och kring och norr om Sunnäs. Även i Maråker med omnejd finns flertalet bullerutsatta fastigheter samt söder om Ljusnan.

Det östliga alternativet ger de mest omfattande störningarna från byggverksamheten genom sin närhet till bebyggelse. I bebyggda lägen där nytt spår skall läggas bredvid befintligt och befintligt rustas kan störningarna bli mycket omfattande för de närmast boende. Konsekvenserna när det gäller buller blir, för det östliga utredningsalternativet, sammantaget stora.

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 spårrområde*

TDOK 2016:0289

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

Trafikverket 2016, *Trafikbestämmelser för Järnväg*, TDOK 2015:03:09.



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

www.trafikverket.se