OSTLÄNKEN

OLP4 SÖDERTÄLJE - TROSA

GERSTABERG - SILLEKROG

Bandel 506, KM 0+000 - 27+860

PM Analys av vald spårlinje

med avseende på ändrad hastighet från 320 km/h till 250 km/h

UTREDNING

Innehållsförteckning

1 Bakgrund och syfte 4
1.1 Metodik för tidigare genomförda spårlinjebedömningar 4
1.2 Val av spårlinje 4
1.3 Nytt val av spårlinje - PM justerade växellägen Vagnhärad 5
2 Känslighetsanalys av spårlinjeval 6
2.1 Tidigt bortvalda spårlinjer 6
2.1.1 Utredning PM Förslag till spårlinje – samlad bedömning (2016) 6
2.1.2 Utredning PM Justerade växellägen Vagnhärad (2018) 6
2.2 Grön 21 och Röd 34 8
2.2.1 Jämförelse av påverkan 8
2.2.2 Samlad bedömning – nya förutsättningar 250 km/h ballasterat spår 10
2.3 UA3e och UA4h 10
2.3.1 Jämförelse av påverkan 10
2.3.2 Samlad bedömning – nya förutsättningar 250 km/h ballasterat spår 14
3 Justeringar av föreslagen spårlinje 16
3.1 Passage E4 Järnslätten 16
3.2 Passage Kyrksjön 17
3.2.1 Utredningsalternativ 18
3.2.2 Sammanfattande bedömning 18
3.2.3 Rekommendation 20
3.3 Södra Tullgarn 20
3.3.1 Alternativ Grön 20
3.3.2 Alternativ Gul 21
3.3.3 Sammanfattande bedömning 22
3.3.4 Rekommendation 23
3.4 Passage genom Trosaåns dalgång 23
3.4.1 Spårlinje 4h med höjd profil över gravfältet Silla högar 24
3.4.2 Alternativ Öst 25
3.4.3 Alternativ Väst 25
3.4.4 Sammanfattande bedömning 25
3.4.5 Rekommendation 26
4 Slutsats 27

Sammanfattning

Denna promemoria besvarar frågeställningen om samma spårlinje föreslagits om förutsättningarna 250 km/h och villkoren i tillåtlighetsbeslutet funnits när projektet startade. För att möjliggöra detta har linjevalet som utarbetades både i *PM Förslag till spårlinje – Samlad bedömning* (2016) och *PM Justerade växellägen Vagnhärad* (2018) utvärderats med hänsyn till de nya förutsättningarna.

Analysen har kommit fram till att samma spårlinje, 4h, är den lämpligaste med dagens förutsättningar. En känslighetsanalys av den valda spårlinjen har dock visat att spårlinjen kan optimeras genom en mindre spårlinjejustering vid passage av södra Tullgarn. Som underlag till kommande revidering av *PM förslag till Spårlinje – samlad bedömning* gäller därmed en reviderad spårlinje 4h. Figur 1 presenterar en översiktsbild över alternativstudierna och dess olika utbredning geografiskt längs sträckan och över tid.

Figur 1. Översiktsbild av genomförda alternativstudier.

1 Bakgrund och syfte

Ostlänken är en ny dubbelspårig höghastighetsjärnväg mellan Järna och Linköping och omfattar en sträcka på drygt 16 mil. Linjevalet för delsträckan Södertälje-Trosa utreddes först med förutsättningen att hastigheten på sträckan som högst skulle kunna uppgå till 320 km/h. Under hösten 2018 beslutade Trafikverket att sänka maximal hastighet till 250 km/h. Syfte med denna PM är att analysera om värderingar och resonemang kring den valda spårlinjen påverkas av justerad hastighet och villkor i tillåtlighetsbeslutet eller inte.

En justering av hastigheten från 320 km/h till 250 km/h innebär både större och mindre förändringar i anläggningens förutsättningar som kan påverka valet av spårlinje. En anläggning för 250 km/h har mer konventionella krav på anläggningens underbyggnad och innebär bland annat att järnvägsanläggningen ska ha ballasterat spår istället för fixerat spår.

Den justerade hastigheten innebär även att det teoretiskt sett går att ha mindre kurvradier på spårlinjen. En mindre radie ger sämre komfort och högre underhållskostnader varför en större radie bör användas där det är möjligt. Rekommendationen för 250 km/h är således att bibehålla den radie som projekterats för 320 km/h.

1.1 Metodik för tidigare genomförda spårlinjebedömningar

Processen för att välja en spårlinje följer ett flöde där man utifrån grundläggande förutsättningar tar fram möjliga spårlinjer. De möjliga spårlinjerna studeras därefter övergripande och linjer som inte kan förväntas nå upp till målen och/eller har stora risker kan tidigt väljas bort. De linjer som då kvarstår ställs mot varandra för att avgöra vilken spårlinje som bäst uppfyller ställda mål. Hela processen för val av spårlinje beskrivs i Figur 2 nedan.

Figur 2. Process för val av spårlinje.

Under projekteringen fördjupas kunskapen om anläggningens förutsättningar succesivt. I de flesta fall är dessa förändringar inte alternativskiljande för valet av spårlinje varvid det kan hanteras i projekteringen utan att spårlinjebedömningen behöver göras om. Detta benämns vanligen som optimeringar eller mindre spårlinjejusteringar. I de fall förutsättningarna ändras så mycket att de riskerar att vara alternativskiljande, behöver dock hela processen ses över från början med start vid möjliga linjer för hela eller delar av sträckan.

För Ostlänken delsträcka Södertälje-Trosa, sammanfattas genomförda val av spårlinje i Figur 1. Ursprunglig spårlinjebedömning finns redogjord i *PM Förslag till spårlinje – Samlad bedömning* (2016). På grund av nya förutsättningar genomfördes 2018 en ny analys genom Tullgarns Natura 2000-område och därmed stationsläget för Vagnhärad station. Analysen redovisades i *PM Justerade växellägen Vagnhärad* (2018). Slutligen innebär analysen i denna PM att processen setts över igen på grund av de nya förutsättningar som 250 km/h och erhållen tillåtlighet innebär.

1.2 Val av spårlinje

Förutsättningarna för val av spårlinje var järnvägsutredningens röda korridor, anslutningen till befintliga spår i Gerstaberg och en station för resandeutbyte i Vagnhärad. Genom Tullgarns Natura 2000-område fanns ett antal tillståndsgivna linjer som utgjorde förutsättningar för passage genom området.

Strax söder om Vagnhärad finns större vattenfyllda kalkbrott som skulle innebära en stor teknisk utmaning med större risker och kostnader vid passage. Detta innebar att linjerna Grön 21RN, Röd 33RU, Röd 31RO, Röd 33RO, Röd 31RU samt Grön 21RN_V tidigt valdes bort.

Som lämpliga linjer för jämförande av måluppfyllelse kvarstod linjerna Röd 34 samt Grön 21. Förutom att jämföra linjerna mot varandra gjordes även en översiktlig bedömning av en kombination av spårlinjerna med Grön 21 i norr och Röd 34 i söder. Den största fördelen med en sådan kombination är att Natura 2000-området i Tullgarn

passeras i tunnel. Alternativet skulle dock innebära 3 korsningar av E4 med stor omgivningspåverkan på grund av tillfälliga trafikomläggningar och en ökad anläggningskostnad.

Utifrån gällande förutsättningar bedömdes Grön 21 sammantaget ge bäst måluppfyllnad och spårlinjen valdes för fortsatt projektering. För mer information hänvisas till *PM Förslag till spårlinje – Samlad bedömning* (2016).

Optimeringar under projekteringen inkluderade två mindre spårlinjejusteringar utifrån nya förutsättningar. Eftersom de inte ansågs alternativskiljande bedömdes inte valet av Grön 21 påverkas:

- Förutsättningen att möjliggöra för eventuellt framtida nya spår mot Stockholm justerades och krav om tillräckligt lång raksträcka för växelanslutning infördes.
    - Spårlinjen rätades ut mellan cirka km 7+000 och km 10+000.
    - Se även *PM Framsynta anpassningar till eventuell ny Grödingebana (2016)*.
- Förutsättningen för maximal lutning sänktes till 25 ‰. Detta medförde att lutningen vid Ostlänkens anslutning till befintlig stambana var för brant.
    - Spårlinjen justerades i plan och profil mellan cirka km 0+500 och 2+500.
    - Se även *PM Flytt av flyover – Gerstaberg (2017)*.

1.3 Nytt val av spårlinje - PM justerade växellägen Vagnhärad

Motivet till en ny spårlinjeprocess för området Tullgarn och Vagnhärad var att de korta sidospåren för Vagnhärads station bedömdes ge bristande kapacitet. Längre sidospår skulle inte få plats på Grön 21 varvid alternativa spårlinjer behövde utredas. Detta innebar att hela processen enligt Figur 2 behövde återupprepas och ett större antal varianter av spårlinjer togs fram.

För sträckan fanns i huvudsak fyra stora utmaningar; korridorens begränsning i väster vid Kumla gård, lokalisering av Vagnhärads station, bergtäckning för bergtunnel vid passage under E4 söder om Lindefältet och högt grundvattentryck vid Lindefältet. Dessa utmaningar innebar att en stor mängd av spårlinjerna tidigt blev bortvalda. Som lämpliga spårlinjer, för fördjupad studie, valdes därför bara utredningsalternativ UA3e och UA4h som ställdes mot jämförelsealternativet (JA) Grön 21.

Analysen visade att UA4h sammantaget gav bäst måluppfyllnad för sträckan och linjen valdes för fortsatt projektering. Resterande sträckning följde fortsatt spårlinjeval Grön 21 men hela spårlinjen titulerades därefter för 4h, se Figur 1. Under utredningstiden ändrades förutsättningarna så att sidospåren fortsatt är korta men medger viss framtida förlängning. För mer information, se *PM Justerade växellägen Vagnhärad* (2018).

2 Känslighetsanalys av spårlinjeval

I detta kapitel redovisas den samlade bedömningen av bedömningsaspekterna med avseende på 320 km/h samt känslighetsanalysen för 250 km/h ballasterat spår. De sammanfattande resonemangen gällande bedömningsaspekterna *Funktionalitet*, *Landskapets värden*, *Människa och samhälle*, *Livscykelkostnad* och *Klimatpåverkan* analyseras. Sammantaget besvarar analysen huruvida slutsatser och motiv till föreslagen spårlinje kvarstår eller om de nya förutsättningarna föranleder andra slutsatser.

2.1 Tidigt bortvalda spårlinjer

I detta avsnitt analyseras de övergripande bedömningar, se Figur 3, som gjorts för de tidigt bortvalda linjerna i tidigare spårlinjeval. Frågeställningen har varit om någon av de tidigt bortvalda linjerna kunde ha setts som lämpliga om förutsättningen varit 250 km/h.

Figur 3. Process för val av spårlinje, aktuellt processteg inringat i rött

2.1.1 Utredning PM Förslag till spårlinje – samlad bedömning (2016)

Tabell 2.1.1 nedan anger om motiven från 2016 fortfarande kvarstår.

Tabell 2.1.1. Analys av tidigt bortvalda spårlinjer från PM förslag till spårlinje – samlad bedömning (2016)

Spårlinje		Motiv
Grön 21RN **Röd 33RU** **Röd 31RO** **Röd 33RO** **Röd 31RU**	*avseende 320 km/h*	En passage över eller i nära anslutning till kalkbrotten är förenad med risker och stora ekonomiska kostnader. Linjealternativen som passerar över kalkbrotten studerades inte vidare.
	avseende 250 km/h	Bedömning kvarstår. Dessa spårlinjer passerar över kalkbrotten. Det innebär stora risker och höga kostnader för projektet varför linjerna inte är aktuella.
Kombination av Grön 21 och Röd 34	*avseende 320 km/h*	Kombinationen av linjealternativen medför korsning av E4 tre gånger istället för en gång. Omgivningspåverkan vid genomförande med flera tillfälliga förbifarter innebär nackdelar. Därutöver visade en kostnadsuppskattning på fördyring jämfört med Grön 21 och Röd 34.
	avseende 250 km/h	En modifierad kombination med passage öster om Hölö och tunnel väster om E4 under Tullgarns Natura 2000-område har utretts vidare, se avsnitt 2.1.2 samt 2.3. Just denna kombination är dock fortsatt avfärdad på grund av omgivningspåverkan, trafikpåverkan och kostnad.

2.1.2 Utredning PM Justerade växellägen Vagnhärad (2018)

När nytt val av spårlinje behövde göras för delar av sträckan, enligt kapitel 1.3, tillkom spårlinjealternativ. Dessa har analyserats avseende 250 km/h och presenteras i Tabell 2.1.2 nedan.

Tabell 2.1.2. Analys av tidigt bortvalda spårlinjer från PM Justerade växellägen Vagnhärad (2018).

Spårlinje		Motiv
UA3b	*avseende 320 km/h*	Sämre än UA3e med avseende på bergtäckning vid E4-korsningen söder om Lindefältet.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår. Profiljustering av spårlinjen är inte möjlig eftersom den redan har maximallutning.
UA3c	*avseende 320 km/h*	Stor risk för förskjutning av södra påslaget till bergtunneln, under Tullgarn, in i och under E4 på grund av dålig bergkvalitet.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår. Profiljustering av spårlinjen är inte möjlig eftersom den redan har maximallutning.
UA3d	*avseende 320 km/h*	Sämre än UA3e med avseende på bergtäckning vid E4-korsningen söder om Lindefältet.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår.
UA4c	*avseende 320 km/h*	Sämre än UA4h med avseende på bergtäckning vid E4-korsningen söder om Lindefältet
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår.
UA4d	*avseende 320 km/h*	Inkräktar på Natura 2000-naturtyp i Tullgarn och passerar utanför korridorgräns vid Kumla gård.
	Avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår.
UA4e	*avseende 320 km/h*	Inkräktar på Natura 2000-naturtyp i Tullgarn och passerar utanför korridorgräns vid Kumla gård
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår. Spårlinjen går dessutom genom en Natura 2000-naturtyp som ligger västerut strax utanför korridoren.
UA4f	*avseende 320 km/h*	Passerar utanför korridorgräns vid Kumla gård
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår. Spårlinjen går dessutom genom en Natura 2000-naturtyp som ligger västerut strax utanför korridoren.
UA4g	*avseende 320 km/h*	Passerar utanför korridorgräns vid Kumla gård
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår. Spårlinjen går dessutom genom en Natura 2000-naturtyp som ligger västerut strax utanför korridoren.
Kombination UA3c och UA4g	*avseende 320 km/h*	Stor risk för otillräcklig bergtäckning i bergtunnel under E4 och Lindefältet.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår.
Kombination UA4c och UA4g	*avseende 320 km/h*	Stor risk för otillräcklig bergtäckning i bergtunnel under E4 och Lindefältet.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår.

2.2 Grön 21 och Röd 34

I detta avsnitt analyseras bedömningen, se Figur 4, som gjorts av de lämpliga spårlinjerna i *PM Förslag till spårlinje – samlad bedömning (2016)*. Frågeställningen har vart om ett annat val av spårlinje gjorts om förutsättningen varit 250 km/h.

Figur 4. Process för val av spårlinje, aktuellt processteg del inringad i rött.

2.2.1 Jämförelse av påverkan

I Tabell 2.2.1 nedan görs en analys av om det blir någon skillnad i påverkan från de två linjealternativen på respektive område med avseende på justerad hastighet till 250 km/h.

Tabell 2.2.1 Samlad bedömning och jämförelse av påverkan mellan Grön 21 och Röd 34 för 320 km/h. Analys av varje bedömningsområde utifrån justerad hastighet till 250 km/h.
+ betyder alternativskiljande fördel, - betyder alternativskiljande nackdel, = betyder att alternativen är likvärdiga.

		Grön 21	Röd 34
Anläggningens Funktionalitet	avseende 320 km/h	= Linjealternativen är likvärdiga avseende hastighet och kapacitet. Uppfyller tekniska krav på banans standard. Marginellt längre restid för Grön 21.	= Båda linjealternativen är likvärdiga avseende hastighet och kapacitet. Uppfyller tekniska krav på banans standard. Marginellt kortare restid för Röd 34.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår. Spårlinjen uppfyller de tekniska kraven samt restidsmålet som justerades vid beslutet om 250 km/h.	Bedömningen kvarstår. Spårlinjen uppfyller de tekniska kraven samt restidsmålet som justerades vid beslutet om 250 km/h.
Landskap *(Landskapsbild, Kulturmiljö, Naturmiljö, Rekreation och friluftsliv)*	avseende 320 km/h	+ Sammantaget bedöms Grön 21 som något bättre linjealternativ, trots mer negativ påverkan på naturmiljön. Alternativet bedöms ge mindre negativ påverkan på landskaps-bilden och på kulturmiljön, framförallt på Järnaslätten och i skogsområdet Malmen.	- Sammantaget bedöms Röd 34 som något sämre linjealternativ trots mindre påverkan på naturmiljön, framförallt passagen genom Tullgarns Natura 2000-område. Alternativet bedöms ge större negativ påverkan på landskaps-bilden och på kulturmiljön.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår. Samma planläge ger samma påverkan och fysiska intrång.	Bedömningen kvarstår. Samma planläge ger samma påverkan och fysiska intrång.

		Grön 21	Röd 34
Människa och samhälle *(Befolkning och boendemiljö, Areella näringar, Planer och samhällsfunktion, Barriäreffekter, Risk och säkerhet)*	avseende 320 km/h	+ Bullerpåverkan på boendemiljöer är relativt lika. Tar mindre jordbruksmark i anspråk. Mindre i konflikt med kommunernas utbyggnadsplaner. Bättre tillgänglighet till Hölöskogen. Stationsläget har ett mer tillgängligt läge. = De båda linjealternativen är likvärdiga avseende risker relaterade till akuta olycksrisker avseende människor i och utanför järnväg, miljö, och hälsa.	- Bullerpåverkan på boendemiljöer är relativt lika. Tar mer jordbruksmark i anspråk. Mer i konflikt med kommunernas utbyggnadsplaner. Barriär vid Hölöskogen. Stationsläget har ett mindre tillgängligt läge. = De båda linjealternativen är likvärdiga avseende risker relaterade till akuta olycksrisker avseende människor i och utanför järnväg, miljö, och hälsa.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår. Samma planläge ger samma påverkan och fysiska intrång. Buller sänks i motsvarande grad i båda alternativen.	Bedömningen kvarstår. Samma planläge ger samma påverkan och fysiska intrång. Buller sänks i motsvarande grad i båda alternativen.
Livscykelkostnad	avseende 320 km/h	+ Små skillnader mellan linjealternativen.	- Små skillnader mellan linjealternativen.
	avseende 250 km/h	Minskade investerings-kostnader för 250 km/h. Ökade kostnader för drift och underhåll överstiger inte den minskade investeringskostnaden.	Större minskning av investerings-kostnaderna för Röd 34 jämfört med Grön 21 för 250 km/h. Ökade kostnader för drift och underhåll överstiger inte den minskade investeringskostnaden.
Klimatpåverkan	avseende 320 km/h	- Små skillnader i klimatpåverkan mellan linjealternativen.	+ Små skillnader i klimatpåverkan mellan linjealternativen.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår. Utsläppen uppskattas generellt minska i och med att 250 km/h tillåter annan typ av över- och underbyggnad för banan.	Bedömningen kvarstår. Utsläppen uppskattas generellt minska i och med att 250 km/h tillåter annan typ av över- och underbyggnad för banan.

2.2.2 Samlad bedömning – nya förutsättningar 250 km/h ballasterat spår

Båda linjealternativen påverkas på samma sätt av de nya förutsättningarna. Restiden blir något längre men i gengäld minskar bullerpåverkan och utsläpp av klimatgaser. Livscykelkostnaden påverkas genom att investeringskostnaden minskar samtidigt som underhållskostnaden beräknas bli högre. Eftersom planläget är detsamma är det fysiska intrånget i grunden detsamma, men de justerade kraven medför för båda alternativen att mindre kostsam grundläggning kan användas. En nackdel vid användande av denna grundläggningsmetod är att mer mark tas i anspråk eftersom det på vissa platser krävs en bredare bank för att järnvägen ska ligga stadigt.

Skillnaden mellan linjerna är motsvarande som vid tidigare spårlinjebedömning. Grön 21 har högre måluppfyllelse i kategorin människa och samhälle genom att möjliggöra bättre samhällsutveckling i Södertälje kommun och Trosa kommun. Grön 21 har även alternativskiljande fördelar vid passage av Järnaslätten med avseende på landskapsbild och kulturmiljö (Riksintresse för kulturmiljövården Mörkö [AB 3]) samt en bättre livscykelkostnad. Röd 34 har lägre klimatpåverkan samt alternativskiljande fördelar vid passage genom Tullgarns Natura 2000-område.

Eftersom skillnaderna kvarstår och linjealternativen påverkas på samma sätt är bedömningen fortsatt att Grön 21 var den lämpligaste linjen i det ursprungliga spårlinjevalet.

2.3 UA3e och UA4h

I detta avsnitt analyseras bedömningen som gjorts av de lämpliga spårlinjerna i *PM Justerade växellägen Vagnhärad (2016),* se Figur 5. Frågeställningen har varit om ett annat val av spårlinje gjorts om förutsättningen varit 250 km/h.

Figur 5. Process för val av spårlinje, aktuellt processteg inringat i rött

2.3.1 Jämförelse av påverkan

I Tabell 2.3.1 - Tabell 2.3.4 nedan presenteras en analys av om det blir någon skillnad i påverkan från de två linjealternativen på respektive område med avseende på justerad hastighet till 250 km/h.

Tabell 2.3.1. Samlad bedömning av UA3e och UA4h för 320 km/h samt analys av teknikområden relaterade till Landskapets värden utifrån justerad hastighet till 250 km/h.

Landskapets värden				
Teknikområde		**JA (Grön 21)**	**UA3e**	**UA4h**
Arkitektur	avseende 320 km/h	JA (Grön 21) är sämre än UA3e och UA4h vid passage av Tullgarn.	UA3e är något bättre än JA (Grön 21).	+ UA4h är bättre än UA3e.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår.	Bedömningen kvarstår.	Bedömningen kvarstår.
Landskapsbild	avseende 320 km/h	JA (Grön 21) är sämre än UA3e och UA4h vid passage av Tullgarn.	UA3e är sammantaget sämre än UA4h.	+ UA4h är sammantaget bättre än UA3e.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår.	Bedömningen kvarstår.	Bedömningen kvarstår.
Natur	avseende 320 km/h	JA (Grön 21) är sämre än UA3e och UA4h vid passage av Tullgarn.	+ UA3e är något bättre än UA4h.	UA4h kräver teknisk anpassning för att inte påverka Natura 2000-naturtyp i södra Tullgarn.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår.	Bedömningen kvarstår.	Bedömningen kvarstår.
Kulturmiljö	avseende 320 km/h	JA (Grön 21) är sämre än UA3e och UA4h vid passage av Tullgarn. Risk för påtaglig skada på riksintresset Trosaåns dalgång.	UA3e är sämre än UA4h vid passage av Tullgarn. Risk för påtaglig skada på riksintresset Trosaåns dalgång.	+ UA4h är något bättre än UA3e. Risk för påtaglig skada på riksintresset Trosaåns dalgång.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår.	Bedömningen kvarstår.	Bedömningen kvarstår.

Tabell 2.3.2. Samlad bedömning av UA3e och UA4h för 320 km/h samt analys av teknikområden relaterade till Människa och samhälle utifrån justerad hastighet till 250 km/h.

Människa och samhälle				
Teknikområde		**JA (Grön 21)**	**UA3e**	**UA4h**
Akustik	avseende 320 km/h	JA (Grön 21) är sämre än UA3e och UA4h vid passage av Tullgarn och Vagnhärad.	UA3e är bättre än JA (Grön 21).	+ UA4h är bättre än UA3e.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår. Buller sänks i motsvarande grad för alternativen	Bedömningen kvarstår. Buller sänks i motsvarande grad för alternativen	Bedömningen kvarstår. Buller sänks i motsvarande grad för alternativen
Rekreation och friluftsliv	avseende 320 km/h	JA (Grön 21) är sämre än UA4h och UA3e framförallt i Tullgarn.	= UA3e är marginellt bättre än UA4h.	= UA4h är marginellt sämre än UA3e.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår.	Bedömningen kvarstår.	Bedömningen kvarstår.
Areella näringar	avseende 320 km/h	JA (Grön 21) är sämre än UA3e och UA4h vid passage av Tullgarn. JA (Grön 21) tar mer skogsmark i anspråk än UA3e och UA4h.	= UA3e är marginellt bättre än UA4h.	= UA4h är marginellt sämre än UA3e.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår. 250 km/h innebär att grundförstärkning som tar mer mark i anspråk möjliggörs.	Bedömningen kvarstår. 250 km/h innebär att grundförstärkning som tar mer mark i anspråk möjliggörs.	Bedömningen kvarstår. 250 km/h innebär att grundförstärkning som tar mer mark i anspråk möjliggörs.
Tunnelsäkerhet och brand	avseende 320 km/h	+ JA (Grön 21) är något bättre än UA3e och UA4h.	= UA3e och UA4h är likvärdiga.	= UA3e och UA4h är likvärdiga.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår.	Bedömningen kvarstår.	Bedömningen kvarstår.
Risk och Säkerhet	avseende 320 km/h	JA (Grön 21) är sämre än UA3e och UA4h då stoppbockar måste placeras på bro.	= UA3e och UA4h är likvärdiga och bättre än JA (Grön 21).	= UA3e och UA4h är likvärdiga och bättre än JA (Grön 21).
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår.	Bedömningen kvarstår.	Bedömningen kvarstår.

Tabell 2.3.3. Samlad bedömning av UA3e och UA4h för 320 km/h samt analys av teknikområden relaterade till Livscykelkostnad och anläggningskostnad utifrån justerad hastighet till 250 km/h.

Livscykelkostnad och anläggningskostnad				
Teknikområde		**JA (Grön 21)**	**UA3e**	**UA4h**
LCC	avseende 320 km/h	JA (Grön 21) har lägre investeringskostnad men högre drift- och underhållskostnader än UA3e och UA4h.	= UA3e och UA4h har lägre drift- och underhållskostnader än JA (Grön 21).	= UA3e och UA4h har lägre drift- och underhållskostnader än JA (Grön 21).
	avseende 250 km/h	Minskande investeringskostnader vid hastighetssänkning till 250 km/h. Ökade kostnader för drift och underhåll bedöms inte överstiga den minskade investeringskostnaden.	Minskning av investeringskostnader marginellt större för UA3e än för UA4h vid 250 km/h. Ökade kostnader för drift och underhåll bedöms inte överstiga den minskade investeringskostnaden.	Minskade investerings-kostnader vid hastighetssänkning till 250 km/h. Ökade kostnader för drift och underhåll bedöms inte överstiga den minskade investeringskostnaden.
Anläggningskostnad	avseende 320 km/h	+ JA (Grön 21) har lägst an-läggningskostnad.	UA3e är något sämre än UA4h.	UA4h är något bättre än UA3e.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår. Minskade investerings-kostnader för 250 km/h.	Bedömningen kvarstår. Minskade investerings-kostnader för 250 km/h.	Bedömningen kvarstår. Minskade investerings-kostnader för 250 km/h.

Tabell 2.3.4. Samlad bedömning av UA3e och UA4h för 320 km/h samt analys av teknikområden relaterade till Klimatpåverkan utifrån justerad hastighet till 250 km/h.

Klimatpåverkan				
Teknikområde		**JA (Grön 21)**	**UA3e**	**UA4h**
Klimatpåverkan	avseende 320 km/h	JA (Grön 21) är sämre än UA4h och UA3e.	= UA3e är likvärdig med UA4h.	= UA4h är likvärdig med UA3e.
	avseende 250 km/h	Bedömningen kvarstår. Utsläppen uppskattas generellt minska med cirka 7 % i och med att 250 km/h tillåter annan typ av över- och underbyggnad för banan.	Bedömningen kvarstår. Utsläppen uppskattas generellt minska med cirka 7 % i och med att 250 km/h tillåter annan typ av över- och underbyggnad för banan.	Bedömningen kvarstår. Utsläppen uppskattas generellt minska med cirka 7 % i och med att 250 km/h tillåter annan typ av över- och underbyggnad för banan.

2.3.2 Samlad bedömning – nya förutsättningar 250 km/h ballasterat spår

Linjealternativen påverkas på samma sätt av de nya förutsättningarna. Övergången till ballasterat spår innebär att bullerpåverkan och utsläpp av klimatgaser minskar. Livscykelkostnaden påverkas genom att investeringskostnaden minskar samtidigt som underhållskostnaden beräknas bli högre. Skillnaden i investeringskostnad beräknas vara större än skillnaden i underhållskostnad över livscykeln. Eftersom planläget är detsamma är det fysiska intrånget i grunden detsamma. De justerade kraven medför dock att kostnaden för grundläggning blir lägre för båda alternativen. En nackdel är att mer mark kring anläggningen påverkas eftersom det på vissa platser krävs en bredare bank för att järnvägen ska ligga stadigt.

Skillnaden mellan linjerna är motsvarande som vid tidigare spårlinjebedömning:

- UA3e och UA4h möjliggör stoppbockar på mark med sydvästligt stationsläge.
    - Grön 21 kräver stoppbockar på bro vilket genomförd riskanalys inte rekommenderar.
- UA3e och UA4h möjliggör längre sidospår i Vagnhärad om framtida behov skulle uppstå.
- UA3e och UA4h kräver att nytt tillstånd måste sökas för passagen genom Tullgarns Natura 2000-område.
    - Eftersom alternativen bedöms bättre än Grön 21 antas dock förutsättningarna för ett tillstånd med hanterbara villkor var goda.

Sammantaget är UA3e och UA4h bättre alternativ än Grön 21 med avseende på arkitektur, landskap, naturmiljö, kulturmiljö, buller, rekreation och friluftsliv, barriäreffekter och areella näringar. Grön 21 har dock lägre anläggningskostnader och till viss del färre tekniska utmaningar. Lägre drift- och underhållskostnader samt lägre klimatpåverkan gör dock att UA3e och UA4h framstår som miljövänliga, robusta och hållbara alternativ.

Vid jämförelse mellan UA3e och UA4h är skillnaderna fortfarande små men sammantaget entydiga:

- UA4h medför ett stationsläge i Vagnhärad som bedöms som bättre än UA3e med avseende på en trygg helhetsmiljö, en smidig och tillgänglig angöring samt har störst utvecklingspotential.
- UA4h har en bättre linjedragning över Trosaåns dalgång genom att intrång i åkerholmen norr om Trosaån undviks.
- UA4h har ett längre avstånd till kalkbrotten i Vagnhärad.
- UA4h har en enklare brolösning över E4 där Trafikplats Vagnhärad inte påverkas.
    - UA3e kräver en bro över 10 körfält som kraftigt skulle försvåra eventuell ut- eller ombyggnad av trafikplatsen.
- UA4h har en komplex passage mellan korridorgräns och Natura 2000-naturtyp vid områdets södra del. Passagen bedöms kunna lösas med hjälp av stödkonstruktion som till exempel stödmur och/eller spont samt andra skyddsåtgärder.

Eftersom skillnaderna kvarstår och linjealternativen påverkas på samma sätt är bedömningen fortsatt att UA4h är den lämpligaste linjen.

3 Justeringar av föreslagen spårlinje

Spårlinjeutredningarna har slutligen förordat spårlinje 4h. Tidigare bedömningar och värderingar av spårlinje 4h som har baserats på en järnvägsanläggning med hastighet 320 km/h håller i stort även för en järnvägsanläggning med hastighet 250 km/h. Ändringarna är inte alternativskiljande.

Detta kapitel beskriver det sista steget i processen för val av spårlinje; optimeringar som kan genomföras utan att vara alternativskiljande, se Figur 6.

Figur 6. Process för val av spårlinje, aktuellt processteg del inringat i rött.

Under projekteringen har fyra områden identifierats längs med delsträckan där det finns särskilda behov av att optimera järnvägsanläggningen. De nya förutsättningarna som ligger till grund för denna PM skulle kunna möjliggöra nya optimeringar som kan minska påverkan på särskilt känsliga värden i landskapet och sänka kostnaderna. På de fyra platser som listas nedan har flera alternativ studerats:

Passage E4 Järnaslätten
Järnaslätten bildar ett större avgränsat landskapsrum och är klassat som riksintresse för kulturmiljövården med ett öppet och flackt sprickdalslandskap. Landskapsbilden är därför ett stort värde i området. För att tillgodose riksintresset har kraft lagts på att minimera markanspråket samt att lägga järnvägen i så låg profil som möjligt. Järnaslätten har dock ett högt grundvattentryck vilket försvårar anläggning av infrastruktur i detta område, speciellt med låg profil. Särskilt vid järnvägens korsning under E4 är produktionen komplicerad och i syfte att utreda om en annan lösning nu är möjlig har två alternativa omläggningar av E4 studerats. De studerade korsningspunkterna har förlagts så att produktionen kan ske väl avskilt från den trafikerade E4 och med färre och enklare byggetapper.

Passage Kyrksjön
Spårlinje 4h passerar på bro över västra änden av Kyrksjön. Bron över Kyrksjön är produktionstekniskt komplicerad eftersom Kyrksjöns miljökvalitetsnormer inte får påverkas negativt. Strax söder om Kyrksjön gör spårlinje 4h intrång i ett biotopskyddat skogsområde vilket kräver dispens från Skogsstyrelsen. Dispensen kan bedömas som en projektrisk. I syfte att skydda naturvärden samt undvika besvärlig grundläggning och produktion vid passagen av Kyrksjön har 3 alternativa spårlinjejusteringar studerats.

Passage Södra Tullgarn
Spårlinje 4h passerar nära ett område klassat som en Natura 2000-naturtyp vid km 19+149. För att reducera risken att oavsiktligt skada naturtypen, främst under byggskedet men även under driftskedet, utreddes andra alternativa spårlinjer. En linjejustering förenklar också produktionen av tråg vid passage av Natura 2000-naturtypen.

Passage Trosaåns dalgång
Trosaåns dalgång är klassat som riksintresse för kulturmiljövården och är ett av länets mest fornlämningstäta odlingslandskap. Områdets känsliga värden och komplexitet medför att spårlinje 4h riskerar medföra påtaglig skada. I syfte att minimera påverkan har spårlinjen studerats ytterligare med hänsyn till de nya förutsättningarna. Utredningen har omfattat två alternativa planlägen samt en justering av nuvarande spårprofil för spårlinje 4h.

3.1 Passage E4 Järnslätten

Järnaslätten bildar ett större avgränsat landskapsrum som både väg 57 och E4 ligger inom och är klassat som riksintresse för kulturmiljövården. Inom ramen för projektet Ostlänken har Järnaslätten klassats som ett känsligt område med tanke på riksintresset och dess landskapsbild som är ett öppet och flackt sprickdalslandskap. Området präglas också av högt grundvattentryck vilket försvårar anläggning av infrastruktur i detta område. Spårlinjen går här under E4 i betongtunnel vilket är en produktionstekniskt besvärlig lösning med anledning av de lokala förhållandena. För att förenkla anläggandet av järnvägstunneln studerades om en flytt av E4 kunde vara lönsamt.

Två förslag togs fram där E4 fortsatt ligger öster om järnvägen från km 5+500 och att passagen sker vid cirka km 6+750 (alternativ 1), se Figur 7, eller vid cirka km 7+200 (alternativ 2), se Figur 8.

Figur 7. Alternativ 1. Ostlänken (gula linjer) och E4 (turkosa linjer) korsas vid cirka km 6+750.

Figur 8. Alternativ 2. Ostlänken (gula linjer) och E4 (turkosa linjer) korsas vid cirka km 7+200.

Förslagen bedömdes kunna minska projektriskerna med avseende på geotekniska och hydrologiska aspekter, samt medföra att produktionen för korsningspunkten med E4 kan ske väl avskilt och med färre byggetapper. Profilen för Ostlänken över Järnaslätten bedömdes även bli gynnsammare och skulle kunna betyda att tråg inte behövs. Alternativen betyder dock att omläggningen av E4 blir 480 meter längre för alternativ 1 respektive 980 meter längre för alternativ 2 jämfört med den omläggning av E4 som följer med spårlinje 4h. Alternativ 2 innebär också att E4 passagen över Ostlänken behöver ske på lång bro eller en kombination av bank, stödmur och bro vid cirka km 6+700 - 7+300. Det finns också en osäkerhet kring de båda alternativens möjlighet till en framtida dubbelspårsanslutning mot Stockholm och hur det i så fall skulle påverka en omlagd E4 och Ostlänken i driftsatt läge.

Efter en översiktlig analys bedömdes att en flytt av E4 inte bör göras enligt varken alternativ 1 eller alternativ 2 då osäkerheterna inför en framtida dubbelspårsanslutning mot Stockholm är alltför osäkra. Osäkerheterna bedöms överväga den eventuell minskning av ovan angivna projektrisker som alternativen skulle medföra. Ostlänkens nuvarande korsning under E4 på Järnaslätten vid cirka km 5+500 ligger därför fast.

3.2 Passage Kyrksjön

Järnvägens passage förbi Kyrksjön medför ett antal projektrisker kopplat till tillstånd och dispenser. Spårlinje 4h innebär utmaningar, dels för att inte påverka miljökvalitetsnormerna för Kyrksjön och dels på grund av intrång i ett biotopskyddat skogsområde vilket kräver dispens från Skogsstyrelsen. I arbetet med analys av spårlinjen har därför förslag till optimering av linjen gjorts på denna sträcka för att se om problemen kan undvikas.

3.2.1 Utredningsalternativ

Linjen studerades i plan och tre alternativ togs fram enligt översiktsbild som visas i Figur 9 nedan.

Figur 9. Översiktsbild över alternativen. 4h (vit), alternativ A (gult), alternativ B (rött), alternativ C (grönt).

Utredningsalternativ A ansluter till linje 4h vid km 12+500 (i höjd med väg 510) i norr och vid cirka km 18+000 i söder. Alternativ A innebär att passage i Kyrksjön undviks genom att linjen istället passerar på bro över E4 och fortsätter väster om E4 fram till påslagsläge för bergtunnel genom Tullgarn, se Figur 10.

Figur 10. Vy mot sydväst över Kyrksjön med linje 4h och alternativ A.

Utredningsalternativ B är en mindre justering som jämfört 4h är flyttad närmare E4 och strandkanten av Kyrksjön, se röd linje i Figur 9 ovan.

Utredningsalternativ C är en mindre justering som jämfört 4h har flyttats längre ut i Kyrksjön, se grön linje i Figur 9 ovan.

3.2.2 Sammanfattande bedömning

3.2.2.1 Alternativ A

Ur arkitektonisk synvinkel är alternativ A ett sämre alternativ än linje 4h på grund av lång och hög bank i kombination med bro i flack korsningsvinkel över E4, vilket innebär försämrade siktlinjer och en sämre anpassning till landskapet.

För naturmiljöns räkning har alternativ A en bättre utformning än linje 4h på grund av minskat intrång på naturvärden i och vid Kyrksjön samt undvikande av intrång i biotopskyddsområde med högsta värde, vilket innebär att två projektrisker undviks gällande tillståndsgivning från Länsstyrelsen och Skogsstyrelsen. Alternativet innebär dock ett nytt tunnelläge under ett känsligt naturvärde.

Med avseende på kulturmiljön bedöms alternativ A som sämre än linje 4h med hänsyn till Edeby gård som brukningscentrum, Edeby gård fornlämning, författartorpet Linde, Edeby marmorbrott Tjuvstigen samt med hänsyn till visuell påverkan.

Ur bullersynpunkt innebär alternativ A något förbättrade förhållanden för Edeby gård då banken skärmar av buller från E4. Skärmar längs järnvägen kan göra att riktvärdena för buller inte överskrids. Bullret vid campingplatsen kan öka något medan fastigheterna i Österby påverkas mindre i detta alternativ jämfört med övriga.

Gällande areella näringar så medför alternativ A att ingen fragmentering av jordbruksmark enligt strikt gällande fragmenteringsgräns (<2 hektar) sker, vilket innebär fördelar. Dock är risken stor att brukande av åkermarken trots allt inte kommer att ske på grund av att små arealer medför minskad attraktivitet. Alternativ A är sammanvägt därmed det sämsta alternativet för areella näringar.

Ur perspektiven barnkonsekvens- och socialanalys innebär alternativ A risker avseende intrång och buller för hästverksamheten på Edeby gård samt att nuvarande landskapsbild och lantliga miljön försvinner. Alternativ A bedöms därför vara sämre än linje 4h och övriga alternativ.

Alternativ A har ett reducerat avstånd till väg E4 vilket medför marginellt ökad risk för järnvägen i händelse av olycka med farligt gods på väg E4. Därutöver behöver risk för fallande föremål från järnvägsbro ned på väg E4 hanteras. Därmed bedöms alternativ A som marginellt sämre än övriga alternativ ur perspektiv Risk och säkerhet. Beträffande tunnelsäkerhet och brand bedöms alternativ A likvärdigt med linje 4h.

Ur ett livscykelkostnadsperspektiv innebär alternativ A lägre investeringskostnader än linje 4h. Alternativ A ger dock högst utsläpp av klimatgaser i förhållande till linje 4h samt övriga två utredningsalternativ.

3.2.2.2 Alternativ B

Alternativ B bedöms som likvärdig linje 4h ur arkitektonisk synvinkel och marginellt sämre ur landskapsbildssynpunkt. Gällande naturmiljö är alternativ B marginellt bättre än 4h på grund av mindre intrång i sjön. Även med avseende på kulturmiljö är alternativ B marginellt bättre än 4h.

Ur bullersynpunkt är alternativ B likvärdig med linje 4h och alternativ C, men något sämre än alternativ A. Även gällande areella näringar är alternativ B likvärdig med linje 4h.

Ur barnkonsekvens- och socialanalytiskt perspektiv är alternativ B marginellt bättre än linje 4h och bättre än övriga utredningsalternativ på grund av närhet till E4.

Beträffande risk och säkerhet är alternativ B likvärdigt jämfört med linje 4h då skyddsavstånd till E4 är tillräckligt. Alternativ B är bättre än alternativ A, men sämre än alternativ C med avseende på risk och säkerhet. Ur ett tunnelsäkerhetsperspektiv är alternativ B likvärdigt övriga alternativ.

Ur ett livscykelkostnadsperspektiv är alternativ B marginellt bättre än linje 4h på grund av kortare bro och enklare grundläggningsförhållanden vilket innebär lägre investeringskostnader. Gällande klimatgasutsläpp ger alternativ B upphov till en likvärdig mängd utsläpp som linje 4h. Alternativ B har ger därtill lägre utsläpp än alternativ A och C.

3.2.2.3 Alternativ C

Alternativ C bedöms som likvärdig linje 4h ur arkitektonisk synvinkel och marginellt sämre ur landskapsbildssynpunkt. Gällande naturmiljö är alternativ C sämre än 4h och sämre än övriga alternativ på grund av ökat intrång i sjön. Med avseende på kulturmiljö bedöms alternativ C som sämre än 4h på grund av påverkan på Österby.

Ur bullersynpunkt är alternativ C likvärdig med linje 4h samt alternativ B, men något sämre än alternativ A med hänsyn till Edeby gård. Beträffande areella näringar är alternativ C marginellt bättre än övriga alternativ.

Ur barnkonsekvens- och socialanalytiskt perspektiv är alternativ C likvärdig med alternativ 4h med avseende på verksamheterna runt Edeby gård.

Beträffande risk och säkerhet är alternativ C marginellt bättre än linje 4h på grund av ökat skyddsavstånd till E4. Ur ett tunnelsäkerhetsperspektiv är alternativ C likvärdigt övriga alternativ.

Ur ett livscykelkostnadsperspektiv är alternativ C marginellt sämre än linje 4h och övriga alternativ på grund av längre bro och svårare grundläggningsförhållanden vilket innebär ökade investeringskostnader. Gällande klimatgasutsläpp ger alternativ C upphov till en större mängd utsläpp än linje 4h och alternativ B på grund av mer komplicerad grundläggning i vatten, men lägre utsläpp än alternativ A.

3.2.3 Rekommendation

Alternativ B och C innebär mindre planjusteringar som inte avsevärt minskar projektriskerna kopplat till tillstånd och dispenser. Alternativen har vissa mindre fördelar men även mindre nackdelar, exempelvis ur landskapsbildssynpunkt. Sammantaget har avsaknaden av större fördelar medfört att båda alternativen avskrivits.

Alternativ A innebär något lägre investeringskostnader än linje 4h samt undviker projektrisker i form av tillstånd från länsstyrelsen och Skogsstyrelsen. Däremot medför alternativet besvärliga temporära trafikomläggningar av E4 och negativ påverkan på landskap och kulturmiljö. Alternativ A medför även en längre bergtunnel genom Tullgarn med större bergtekniska osäkerheter än övriga alternativ. Därtill kommer bedömningen att omprojektering krävs och tidplanen därmed behöver förskjutas med 6-12 månader.

Sammanvägd bedömning av fördelar och nackdelar medför att befintlig spårlinje 4h bedöms bättre än en justering enligt alternativ A.

3.3 Södra Tullgarn

Spårlinje 4h passerar väster om en Natura 2000-naturtyp vid km 19+149. Passagen sker i en trågkonstruktion av betong nära naturtypen. För att reducera risken för oavsiktlig skada på naturtypen under bygg- och driftskedet har möjliga linjejusteringar studerats.

Möjlig spårlinjejustering åt väster begränsas av att utrymmet mellan naturtypen och den tillåtna korridoren är mycket begränsat. Möjliga alternativ anses vara alternativ grön och alternativ gul som har jämförts med spårlinje 4h.

3.3.1 Alternativ Grön

Alternativ Grön, se Figur 11 och Figur 12, utgår från spårlinje 4h i km cirka 17+393. Linjen fortsätter sedan väster om spårlinje 4h. Vid passagen förbi Natura 2000-naturtypen är avståndet 5 meter, vid Vagnhärads station cirka 10 meter och vid ingången till Trosaåns dalgång cirka 20 meter väster om spårlinje 4h. Alternativ Grön ansluter sedan till spårlinje 4h vid km cirka 23+328. Linjen passerar något längre från trafikplats Vagnhärad jämfört med spårlinje 4h. Alternativ Grön har en total längd om cirka 5,9 km.

Figur 11. Alternativ Grön och spårlinje 4h vid passage av Södra Tullgarn.

Figur 12. Alternativ Grön och spårlinje 4h vid passage av norra delen av Trosaåns dalgång.

3.3.2 Alternativ Gul

Alternativ Gul, se Figur 13 och Figur 14, är i princip en 5 meter parallellförflyttning åt väster av spårlinje 4h. En förutsättning är att passagen under E4 i bergtunnel ska ske på samma sätt som för spårlinje 4h. Det innebär en mindre vinkeländring och längre norrut kommer linjen lokaliseras något öster om spårlinje 4h.

Alternativ Gul utgår från spårlinje 4h i km cirka km 11+605 och passerar öster om spårlinje 4h över Kyrksjön med mindre än 1 meters avstånd. Korsningsläget under E4 i norra Tullgarn är samma som för spårlinje 4h. Åt söder följer alternativet spårlinje 4h på västra sidan med ett avstånd om 5 meter. Alternativ Gul ansluter till spårlinje 4h i Trosaåns dalgång vid km cirka 23+328. Alternativ Gul har en total längd om cirka 12,2 km.

Figur 13. Alternativ Gul och spårlinje 4h vid passage Södra Tullgarn.

Figur 14. Alternativ Gul och spårlinje 4h vid passage av norra delen av Trosaåns dalgång.

3.3.3 Sammanfattande bedömning

3.3.3.1 Alternativ grön

Jämfört med spårlinje 4h ökar alternativ Grön avståndet med 5 meter till Natura 2000-naturtypen i södra Tullgarn. Det ökade avståndet reducerar risken för oavsiktlig skada på naturtypen under bygg- och driftskedet. Produktionen av trågets grundläggning förenklas och marginalen för bergschakt mot naturtypen förbättras.

Huvudspannen för bron över E4 vid trafikplats Vagnhärad blir något kortare för både alternativ Grön och alternativ Gul. Avståndet till trafikplatsens ramper ökas också något vilket är fördelaktigt med hänsyn till rampernas grundläggning. Alternativ Grön är något bättre än alternativ Gul med avseende på spannlängder och avstånd till trafikplatsens ramper. De kortare spannlängderna är positivt ur produktionssynpunkt och ekonomiskt något mer fördelaktigt.

Kalkbruksvägen behöver sänkas i profil något mer än för spårlinje 4h.

Alternativet passerar längst ifrån kalkbrotten i Vagnhärad vilket är aningen bättre än övriga alternativ med hänsyn till de naturvärden som förekommer här.

För passagen av norra delen av Trosaåns dalgång bedöms påverkan på kulturmiljön bli lika för alternativen Grön, Gul och spårlinje 4h. Alternativ Grön stämmer dock bättre överens med Riksantikvarieämbetets yttrande att anläggningen här ska lokaliseras så nära E4 som möjligt.

3.3.3.2 Alternativ gul

I likhet med alternativ Grön så ökar alternativ Gul avståndet med 5 meter till Natura 2000-naturtypen i södra Tullgarn, jämfört med spårlinje 4h. Det ökade avståndet reducerar risken för oavsiktlig skada under bygg- och driftskedet. Produktionen av trågets grundläggning förenklas och marginalen för bergschakt mot naturtypen förbättras.

Huvudspannen för bron över E4 vid trafikplats Vagnhärad blir något kortare för både alternativ Gul och alternativ Grön. Avståndet till trafikplatsens ramper ökas också något vilket är fördelaktigt med hänsyn till rampernas grundläggning. Alternativ Gul är något sämre än alternativ Grön med avseende på spannlängder och avstånd till trafikplatsens ramper. De kortare spannlängderna är positivt ur produktionssynpunkt och ekonomiskt något mer fördelaktigt jämfört med spårlinje 4h.

Kalkbruksvägen behöver sänkas i profil på samma sätt som för alternativ Grön.

Alternativ gul passerar närmre kalkbrotten i Vagnhärad än alternativ Grön och är något sämre med avseende på de naturvärden som förekommer här. Linjen passerar också marginellt längre ut i Kyrksjön jämfört med övriga alternativ.

Ur kulturmiljösynpunkt är alternativ Gul något sämre än övriga alternativ gällande Lindefältet och torpet Nybygget, Österby bebyggelse samt gravfält Hölö 209:1, 211:1 och 13:1.

3.3.3.3 Generella kommentarer

Arbetsmiljön i byggskedet förbättras något med alternativen Grön och Gul på grund av minskad volym bergschakt. En flyttad linje är något bättre vid passage av trafikplats E4 Vagnhärad där spåret kommer något längre bort från tillfartsramperna. En spårflytt ger också ett något bättre läge med avseende på riskexponerade objekt kopplade till vattenfrågor. En nackdel för båda alternativen är att anläggningen på en kort sträcka hamnar nära korridorgränsen.

Generellt är det små skillnader mellan alternativen vilket gör att påverkan inte blir stor med avseende på Akustik, Rekreation och friluftsliv, Areella näringar, Landskapsbild, Risk och säkerhet, LCC, Klimatpåverkan, VA, Kalkyl, BKA/SKA och Hydro. De nya alternativen är marginellt en nackdel med avseende på Tele och radio.

3.3.4 Rekommendation

Det huvudsakliga syftet med studier av alternativa linjer var att reducera risken för oavsiktlig påverkan på Natura 2000-naturtypen i Södra Tullgarn. Både alternativ Grön och Gul ökar avståndet till naturtypen vilket reducerar risken för oavsiktlig påverkan under bygg- och driftskedet.

Flera teknikområden, däribland Natur, förordar alternativ Grön.

I en samlad bedömning framstår reducering av riskerna med avseende på oavsiktlig påverkan på Natura 2000-naturtypen i södra Tullgarn som avgörande. Det är små skillnader mellan alternativ Grön och Gul men i allmänhet till fördel för alternativ Grön. Sammantaget förordas att spårlinjen justeras enligt alternativ Grön.

3.4 Passage genom Trosaåns dalgång

Trosaåns dalgång är klassat som riksintresse för kulturmiljövården. Det är ett av länets fornlämningstätaste odlingslandskap med tätt förekommande fornlämningar. Dessa visar på lång bebyggelsekontinuitet och stegvis kolonisation anpassad till landhöjningen, som också har styrt läget för de förhistoriska centrumbildningarna.

Passagen genom Trosaåns dalgång enligt spårlinje 4h bedöms riskera att påtagligt skada riksintresset. Regeringen har i tillåtlighetsbeslutet gett kommunikationsintresset företräde före kulturmiljöintresset. Trafikverket ska, efter samråd med Riksantikvarieämbetet, Länsstyrelsen i Södermanlands län och Trosa kommun, ta fram en åtgärdsplan för passagen av Trosaåns dalgång med de åtgärder som Trafikverket avser att vidta för att motverka skadlig påverkan och störningar.

I samband med de nya förutsättningarna som en justerad hastighet till 250 km/h innebar gjordes en utredning med syfte att undersöka om passagen genom Trosaåns dalgång skulle kunna förbättras med avseende på riksintresset för kulturmiljövården. Två alternativ har studerats; alternativ Öst och alternativ Väst, se Figur 15 och Figur 16. Alternativen jämförs med spårlinje 4h med höjd profil om cirka 1 meter över gravfältet Silla högar (fornlämnings-ID Västerljung 40:1).

Figur 15. Vy mot norr över Trosaåns dalgång med spårlinje 4h, alternativ Väst samt alternativ Öst.

Figur 16. Vy mot norr över Sillens dalgång och Västerleden med spårlinje 4h, alternativ Väst samt alternativ Öst.

3.4.1 Spårlinje 4h med höjd profil över gravfältet Silla högar

Södra änden av den långa bron över Trosaåns dalgång har låg profilhöjd över gravfältet Silla högar beläget strax söder om Stationsvägen. I syfte att förbättra den arkitektoniska och landskapsmässiga gestaltningen har profilen för spårlinje 4h höjts med cirka 1 meter vid passagen över gravfältet. För landskapsbilden och kulturmiljön väntas dock stor negativ påverkan på värdefulla miljöer som bronsålderskomplexet på norra sidan om Trosaån samt kring Åbro, Silla högar och Hillestalund. Viss vägombyggnad kommer att krävas. Silla högar med boplatslämningar

kommer behöva undersökas för att sedan tas bort. Alternativet är dock det som bäst motsvarar Riksantikvarieämbetets yttrande om en lokalisering så nära E4 som möjligt.

3.4.2 Alternativ Öst

Alternativ Öst börjar i spårlinje 4h i cirka km 21+500 och böjer sedan av i östlig riktning ut över Trosaåns dalgång. Alternativet passerar Trosaån öster om Åbro och fortsätter över Stationsvägen och genom höjdryggen Hammaren. Passagen genom Hammaren antas ske i bergtunnel. Då inga bergtekniska undersökningar utförts råder stor osäkerhet om bergtunnel kan utföras eller om passagen måste ske i bergskärning. Efter passagen genom Hammaren följer linjen längs den östra korridorkanten, böjer av mot väster och passerar Västerleden öster om Hillestalund. Passagen över Sillens dalgång och Västerleden sker på mer eller mindre hög bank. Sörmlandsleden måste sänkas något och passerar i vägport genom banken. Västerleden passerar i vägport genom järnvägsbanken. Alternativ Öst fortsätter sedan i förmodad bergtunnel för att ansluta till spårlinje 4h i cirka km 26+500.

3.4.3 Alternativ Väst

Likt alternativ Öst börjar alternativ Väst i spårlinje 4h i cirka km 21+500 och böjer sedan av i östlig riktning ut över Trosaåns dalgång. Alternativet passerar Trosaån öster om Åbro men väster om alternativ Öst och fortsätter över Stationsvägen och genom höjdryggen Hammaren. Passagen genom Hammaren sker i bergskärning. Linjen böjer mot väst och passerar Sillens dalgång på bank som övergår i skärning och korsningen med Västerleden sker i samma punkt som spårlinje 4h. Västerleden passerar på vägbro över alternativ Öst på samma sätt som i spårlinje 4h. Alternativet passerar väster om Hillestalund och följer sedan väster om spårlinje 4h. Passagen söderut förmodas ske i bergtunnel och alternativ Väst ansluter sedan till spårlinje 4h i km cirka 26+500.

3.4.4 Sammanfattande bedömning

3.4.4.1 Alternativ öst

Alternativ Öst passerar på bro över åkerholmarna norr om Trosaån. Åbro påverkas inte men fastigheten blir inklämd mellan E4 och järnvägen med försämrad boendemiljö som följd. Stationsvägen kan behöva sänkas i profil. Gravfältet Silla högar påverkas inte. Passagen över Sillens dalgång sker på hög bank och Sörmlandsleden passerar i vägport genom banken.

Alternativ Öst ger minst påverkan på Västerleden som inte behöver byggas om.

Alternativ Öst har en betydligt försämrad plangeometri jämfört med spårlinje 4h och har radier under rekommenderat riktvärde för 250 km/h.

Det östra alternativet ligger längre ifrån E4, vilket är positivt ur risksynpunkt.

Ur landskapssynpunkt är alternativ Öst sämre än spårlinje 4h framförallt på grund av brons låga fria höjd över åkerholmen vid cirka km 22+500 och den höga och visuellt påtagliga banken i Sillens dalgång. Alternativ Öst är dock bättre än alternativ Väst förutsatt att passagen genom Hammaren kan ske i tunnel vilket skonar landskapsbilden.

Den höga banken över Sillens dalgång kan kräva kostsamma grundläggningsåtgärder och medföra avvattningstekniska problem. Bankfoten hamnar eventuellt utanför korridorgränsen vilket kan innebära att banken delvis måste ersättas med bro vilket ger ökade kostnader.

Passagen över Sillens dalgång längs östra korridorkanten medför att fler bostadsfastigheter berörs med försämrad boendemiljö som följd. Detta alternativ leder även till att Hillestalund hamnar mellan järnvägen och E4.

Alternativ Öst är sämre med avseende på naturmiljö. Tunnelns förskärningar kommer att påverka ett område med höga och påtagliga naturvärden. Linjen kommer närmare en viktig rastplats för fågel. Ängs- och betesmarker inom ett påtagligt värderat naturvårdsobjekt påverkas.

Alternativ Öst tar mer jordbruksmark i anspråk än övriga alternativ.

För kulturmiljön är alternativ Öst fördelaktigare för Åbro och Silla högar. Samtidigt är påverkan på bronsålderskomplexet lika stort eller större än i spårlinje 4h. Påverkan på åkerholmar och lämningar i åkermark är stor och viktiga utblickar i dalgången berörs. Den visuella påverkan på bronsåldersmiljön blir därmed större.

3.4.4.2 Alternativ Väst

Alternativ Väst påverkar inte Åbro men fastigheten blir inklämd mellan E4 och järnvägen vilket leder till att boendemiljön försämras. Boendemiljön kring Hillestalund påverkas negativt.

Stationsvägen behöver sänkas i profil.

Passagen genom Hammaren ger en djup och visuellt påtaglig skärning och ger stor negativ påverkan på landskapsbilden. Åsryggen i dalgångens längdriktning bryts här. Alternativ Väst passerar Sillens norra dalgång på hög bank och skär av dalgången strax söder om Silla högar.

Likt alternativ Öst har alternativ Väst en betydligt försämrad plangeometri jämfört med spårlinje 4h med radier under rekommenderat riktvärde.

Stationsvägen behöver sänkas i profil och Sörmlandsleden passerar banken i en vägport. Västerleden måste byggas om på samma sätt som spårlinje 4h.

För naturmiljön är påverkan för alternativ Väst likartad det östliga alternativet då samma naturvärden påverkas negativt. Det västliga alternativet orsakar störst fragmentering av jordbruksmark jämfört med övriga alternativ.

För kulturmiljön är alternativ Väst mindre fördelaktig för Åbro och Silla högar jämfört med alternativ Öst. Påverkan på bronsålderskomplexet är lika stort eller större än i spårlinje 4h. Åkerholmar och lämningar i åkermark blir påverkade, vägar måste byggas om och viktiga utblickar i dalgången berörs. Den visuella påverkan på bronsåldersmiljön blir större.

3.4.5 Rekommendation

För landskapsbilden är alternativ Väst med bergskärning genom Hammaren problematisk. Den inledande banken med vägport efter Hammaren skär av Sillens dalgång. Alternativ Öst har fördelar förutsatt att passagen genom Hammaren kan utföras i bergtunnel, vilket är osäkert. En annan förutsättning är att passagen över Sillens dalgång ersätts med bro. Spårlinje 4h inkräktar på kulturmiljöerna i Åbro och Silla högar men undviker ingrepp i Hammaren och bron över Silla högar är bättre än banken med vägport enligt alternativ Väst.

Negativ påverkan på höga och påtagliga naturvärden är större i såväl alternativ Öst som alternativ Väst jämfört med spårlinje 4h.

Både alternativ Öst och alternativ Väst har större negativ påverkan på boendemiljö jämfört med spårlinje 4h. Åbro blir instängd mellan E4 och järnvägen i båda alternativen. I alternativ Öst blir också Hillestalund instängt och fler fastighetsägare utanför korridoren blir berörda.

De båda alternativen har en betydligt försämrad spårgeometri i plan jämfört med spårlinje 4h. Båda alternativen har radier under riktvärdet vilket försämrar komfort och ökar underhållskostnader. Radier under riktvärden ska normalt inte användas vid planering av ny järnväg.

Gemensamt för alla alternativen med avseende på riksintresset för kulturmiljö är stor påverkan på bronsålderskomplexet, stor påverkan på det kulturhistoriska odlingslandskapet och fortsatt risk för påtaglig skada. Spårlinje 4h är det alternativ som går närmast E4 vilket är i linje med riksantikvarieämbetets yttrande.

Trots en del argument för alternativ Öst avseende kulturmiljön är påverkan på bronsålderskomplexet lika stor eller större jämfört med spårlinje 4h. Sammantaget väger argumenten över för att spårlinje 4h med höjd profil över Silla högar ska bibehållas som vald linje vid denna plats. De östra delarna av bronsåldersmiljön bevaras. Det går även fortsatt att få utblickar över bronsålderslandskapet, där anläggningen döljs av det småbrutna landskapet.

Sammantaget förordas att gällande spårlinje 4h med höjd profil över Silla högar bibehålls.

4 Slutsats

Analysen visar att bedömningarna för spårlinjeutredningarna avseende 320 km/h fixerat spår kvarstår även för en järnvägsanläggning avseende 250 km/h ballasterat spår. Dessutom pekar analysen av spårlinje 4h ut några specifika platser där flera alternativa spårlinjer har utretts; passage av E4 på Järnaslätten, passage vid Kyrksjön, Södra Tullgarn och Trosaåns dalgång.

För passage av E4 på Järnaslätten, passage vid Kyrksjön och Trosaåns dalgång visar utförd analys att de förändrade förutsättningarna bedöms få marginell påverkan på spårlinjen, varför föreslagen spårlinje bör fortsätta att gälla.

För passage av södra Tullgarn bedöms de förändrade förutsättningarna få påverkan på spårlinjen, varför justering av spårlinjen bör genomföras enligt alternativ Grön.