

5 Kvarvarande alternativ

Det trafikeringsalternativ som kvarstår efter urvalsprocessen är huvudbana utanför Järna, i utkanten av eller genom Vagnhärad samt via Skavsta med bibana till Nyköping. Detta kan uppnås genom olika kombinationer av Röd och Grön korridor. Korridoravgränsningarna från förstudien har korrigerats på några platser för att ge större möjligheter till anpassning av den kommande järnvägsanläggningen.

5.1 Systemalternativ

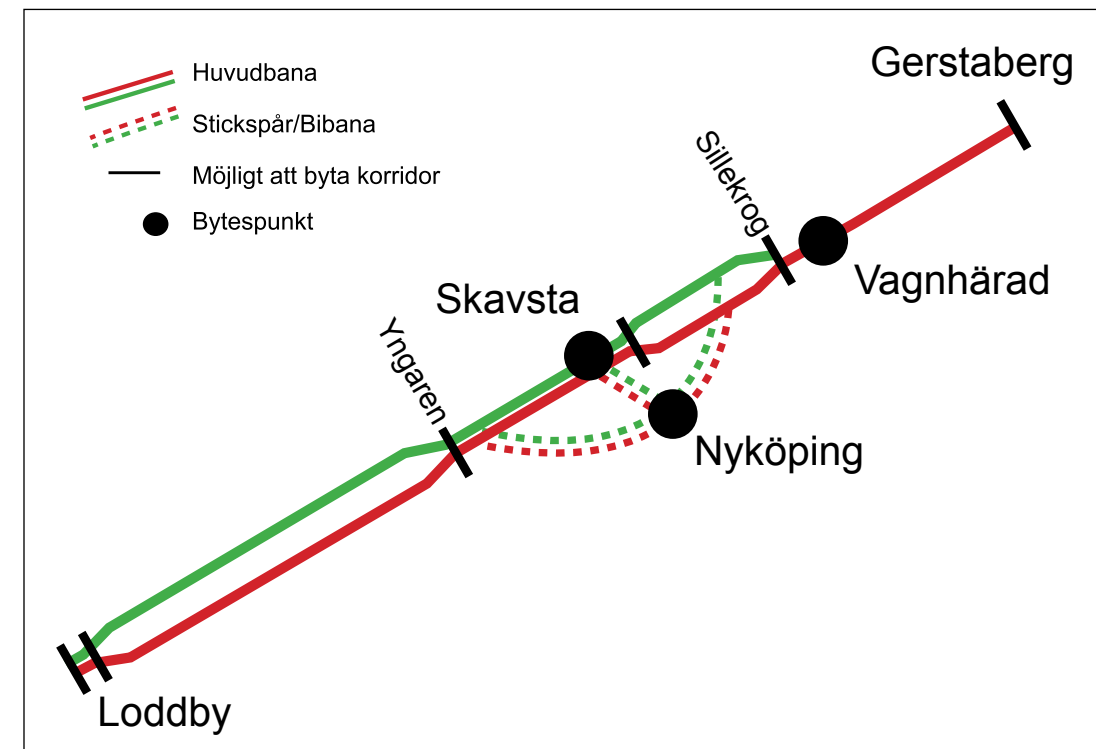
Trafikering och systemalternativ beskrivs i *Gemensam del kapitel 4.3 och 4.4*.

Efter urvalsprocess och nedprioriteringar kvarstår systemmässigt huvudbana utanför Järna, förbi eller genom Vagnhärad samt via Skavsta med bibana till Nyköping.

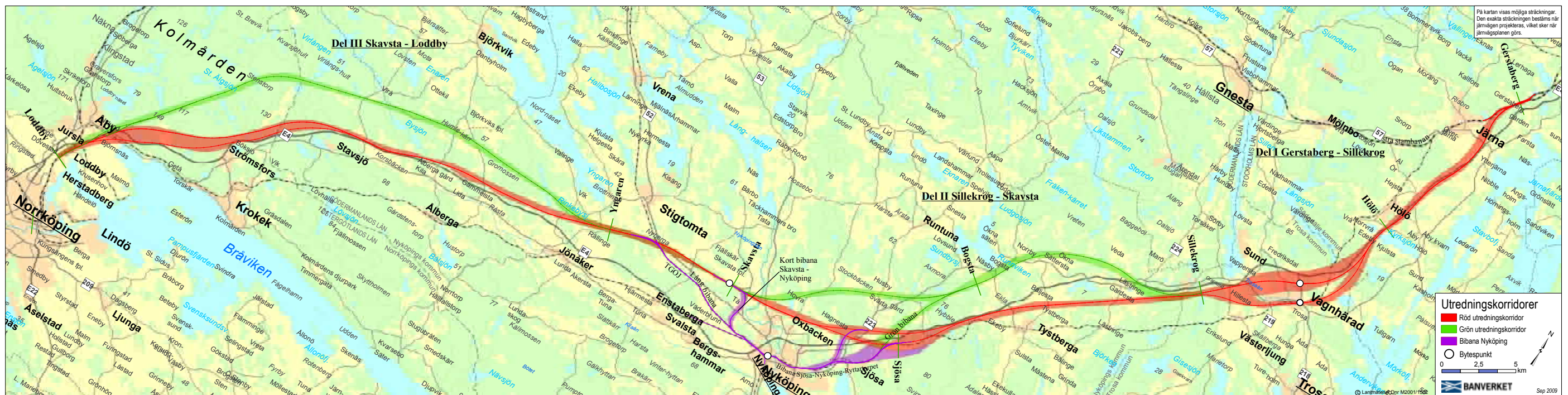
Kvarvarande alternativ och varianter beskrivs mer detaljerat och med sina respektive konsekvenser i följande kapitel.

Huvudbana

På den norra delen av avsnittet (Gerstabergr - Sillekrog) kvarstår Röd korridor som går utanför Järna tätort. På den södra delen (Sillekrog - Skavsta och Skavsta - Loddby) kvarstår både Röd och Grön korridor. Då det finns ett par platser där korridorerna sammanfaller längs sträckan går det att skapa kombinationer av korridorerna. Se figur 5.1.1 och karta 5.1.1.



Figur 5.1.1 Systemskiss med huvudbana via Skavsta, bibana till Nyköping.



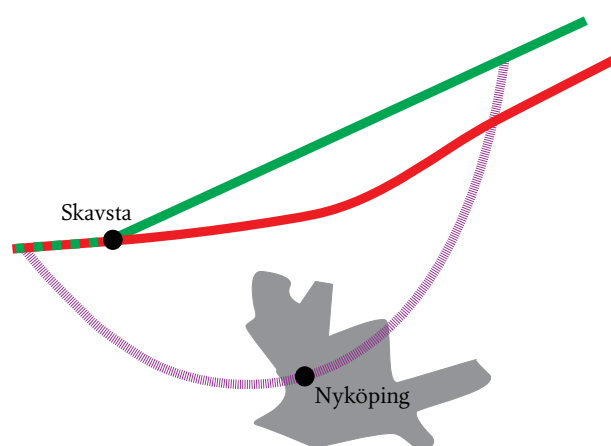
Karta 5.1.1 Kvarvarande utredningskorridorer

Bibana Nyköping

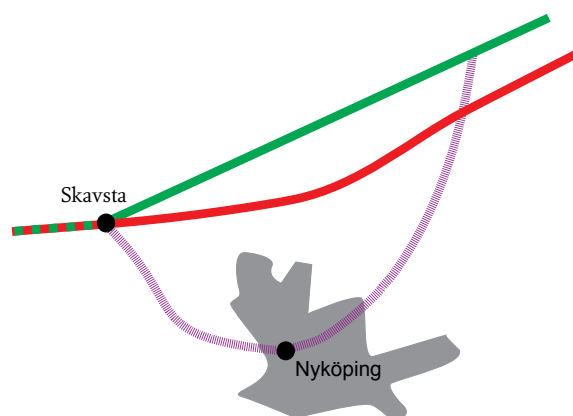
På delen norr om Nyköping finns endast de olika varianterna som är kopplade till huvudbanans sträckning inom Röd eller Grön korridor.

På delen söder om Nyköping kvarstår alternativen lång eller kort bibana samt hög eller låg standard. Låg standard innebär partiellt dubbelspår. Hög standard innebär genomgående dubbelspår. Den långa bibanan ansluter till huvudbanan väster om Skavsta. Kort bibana ansluter till huvudbanan öster om Skavsta.

Se även figur 5.1.2-3.



Figur 5.1.2 Lång bibana.



Figur 5.1.3 Kort bibana.

5.2 Bytespunkter

I *kapitel 3.2* beskrivs utredda bytespunktslägen.

I **Vagnhärad** ryms alla de tre lokaliseringalternativen inom Röd korridor.

De tre alternativa lägena för en bytespunkt i **Nyköping** längs med Nyköpingsgrenen (läge 1-3) kvarstår. Dessa är lokaliserade mycket nära varandra.

I **Skavsta** kan inget av de två alternativa lokaliseringarna vid flygplatsterminalen nedprioriteras. Den fördjupade analysen innehåller en bytespunkt inom Röd korridor och en bytespunkt inom Grön korridor. Även alternativa höjdlägen för bytespunkten i Röd korridor utreds vidare. Se vidare *kapitel 8.4* för beskrivning av återstående bytespunkter.

5.3 Korridorjusteringar

I det inledande arbetet med järnvägsutredningen upptäcktes avvikelser i kartunderlaget mellan arbetsmaterial från förstudien och förstudiens slutrapport. Korrigeringar gjordes på tre platser längs sträckan vid:

- Hölö inom Grön och Blå korridor
- Skavsta
- Humlekärr inom Grön korridor

I samband med arbetet med att ta fram den illustrerade sträckningen har ett antal platser identifierats där en justering av förstudiens korridorer skulle medföra förbättrade möjligheter till bra lösningar. Dessa platser är:

- **Gerstabergh**, Röd korridor – för att bättre kunna ansluta till Västra stambanan och Grödingebanan
- Söder om **Saltå by**, öster om motorvägen fram till **Hölö**, Röd korridor – för att göra det möjligt med en sträckning närmare väg E4 och en passage av väg E4 i ett nordligare läge
- Vid passagen av **Vagnhärad** och **Trosaåns dalgång** – för att göra det möjligt med en bättre anpassning till riksintresseområdet för kulturmiljön
- Ytan mellan Grön, Blå och Röd korridor vid anslutningen mot Nyköping i höjd med **Sjösa** – för att bättre kunna anpassa bibanan med anslutningar mot huvudbanan
- Södra delen av Röd korridor vid passagen av **Hovrasjön** – för att göra det möjligt med en bättre miljöanpassning
- Korridorernas östra anslutning mot **Skavsta flygplats** – för att bättre kunna ansluta mot ett tänkt bytespunktläge
- Passagen av **Ålberga bruk** intill motorvägen, Röd korridor – för att göra det möjligt med en sträckning nära motorvägen
- Ytan mellan Röd och Grön korridor vid trafikplats Åby söder om **Kolmårdsbranten** – för att kunna hitta en bra lösning för passagen från Kolmården ner mot Malmölandet.

Korridorutvidgningarna visas på karta 5.3.1-7 på efterföljande uppslag.

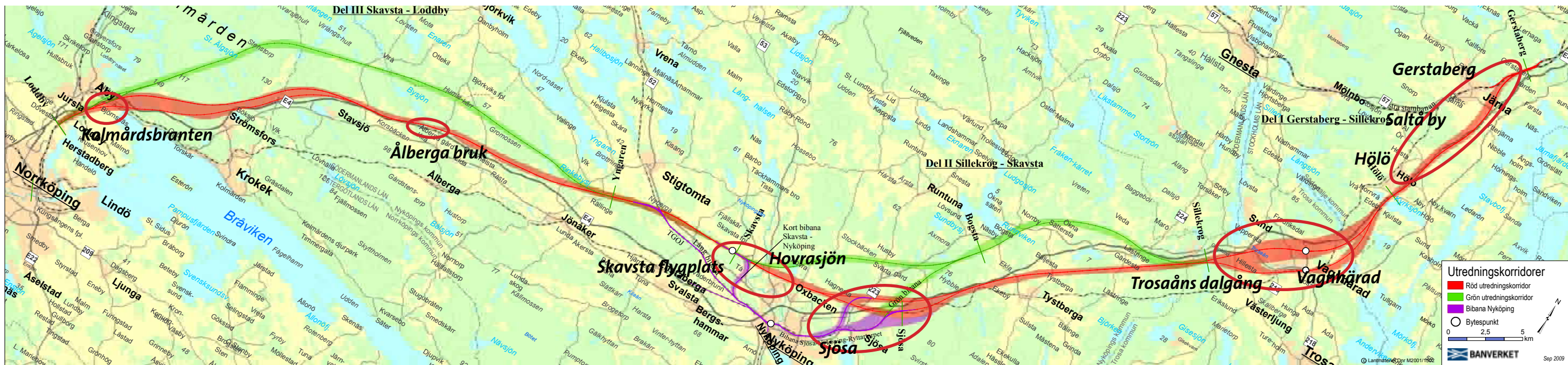
För dessa har förstudiearbete inkluderande samråd med berörda länsstyrelser, kommuner, Vägverket och markägare genomförts. Korridorjusteringarna är inarbetade i järnvägsutredningen.

Korridorutvidgningen vid Vagnhärad och Trosaåns dalgång föregicks av en kulturmiljöfördjupning (*bilaga 7* till MKB) där ett antal sträckningar studerades ur kulturmiljösynpunkt. Dessa har sedan utvärderats. Korridorjusteringarna rymmer de sträckningar som uppfyller Ostlänkens ändamål, se vidare *kapitel 2.6* i MKB.

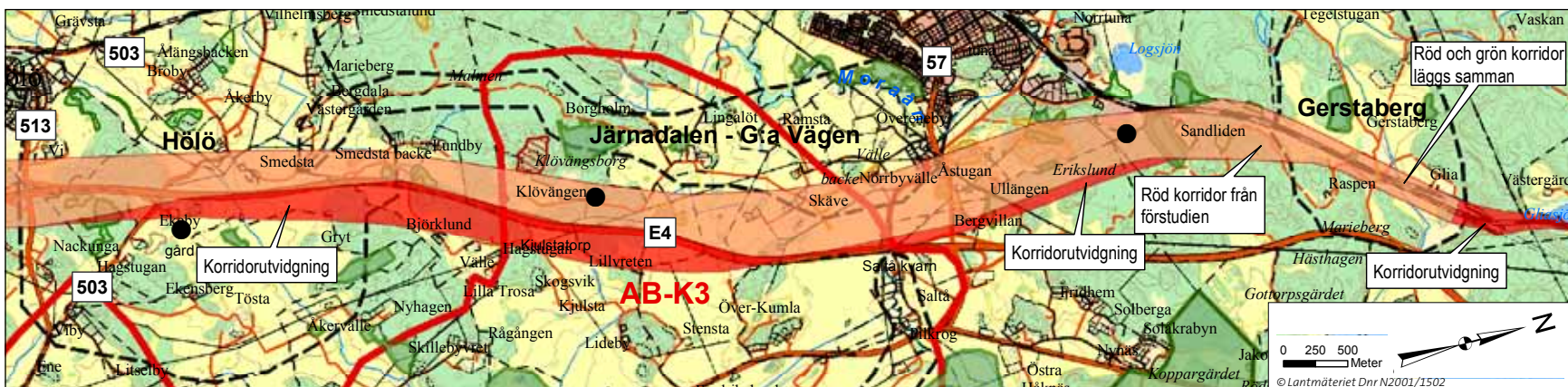
Delar av Blå korridor och Grön bibana kan utnyttjas för en östra delkorridor.

Efter utställelsen

Förslag på utökning av Röd korridor och bibana Nyköping nordost om Sjösa har genomförts efter samråd med berörda fastighetsägare, Vägverket och länsstyrelsen i Södermanland. Utökningen ger möjlighet till kortare restider och ytterligare sätt att korsa Svartaåns dalgång och E4. Se karta 5.3.8.



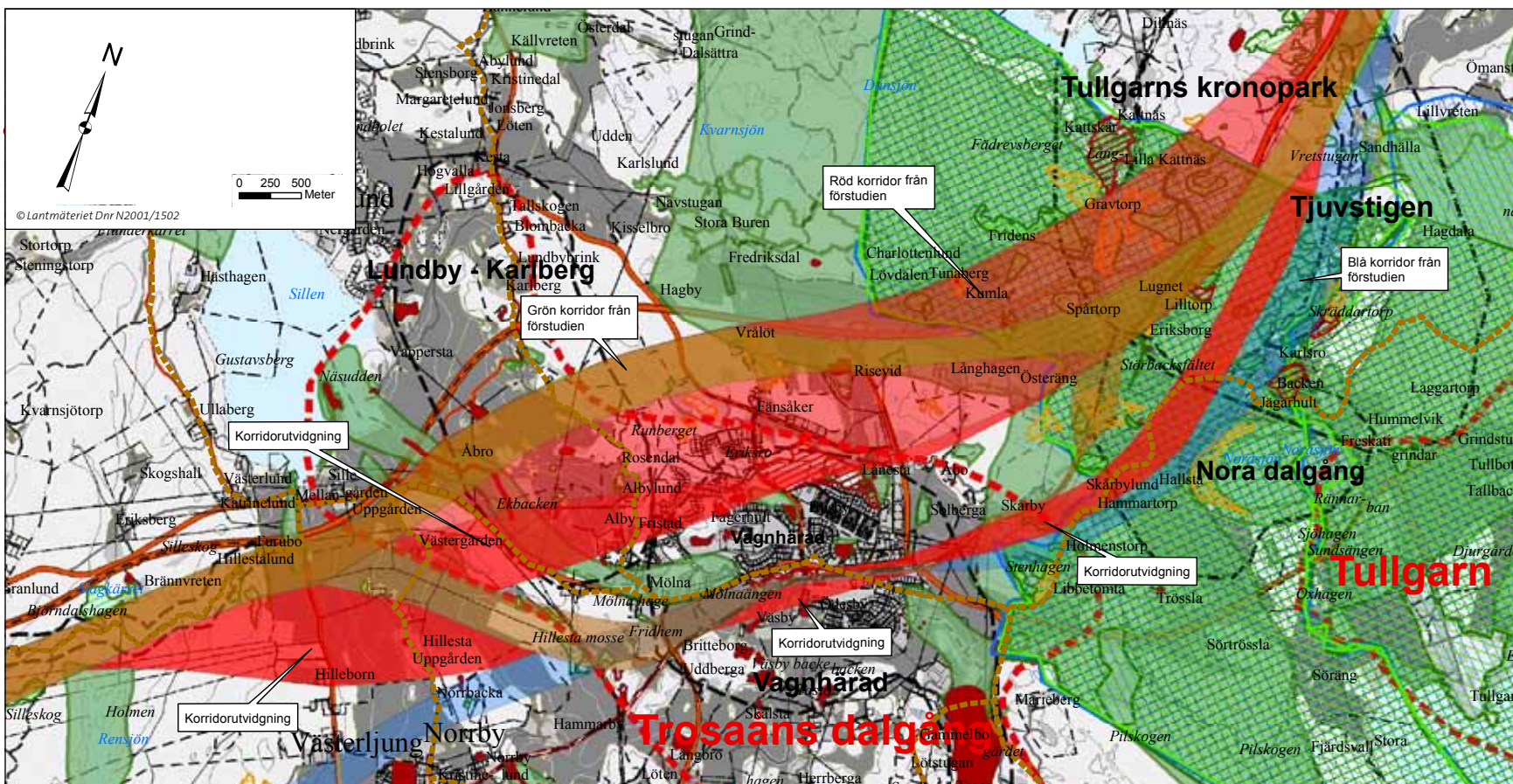
Karta 5.3.1 Platser för korridorutvidgningar.



Underlag korridorutvidgning
Östlänken

- 2G-mast
- Riksställe för kulturmiljö
- Värdefulla kulturmiljöer med specifika mål
- Värdekämor
- Naturinventering
 - Klass 1
 - Klass 2
 - Klass 3

Karta 5.3.2 Korridorutvidgning vid Gerstabergr, Saltå by och Hölö.



■ Riksställe för kulturmiljö

■ Värdefulla kulturmiljöer med specifika mål

■ Natura 2000

■ Riksställe för natur

■ Riksställe för friluftsliv

■ Värdekämor

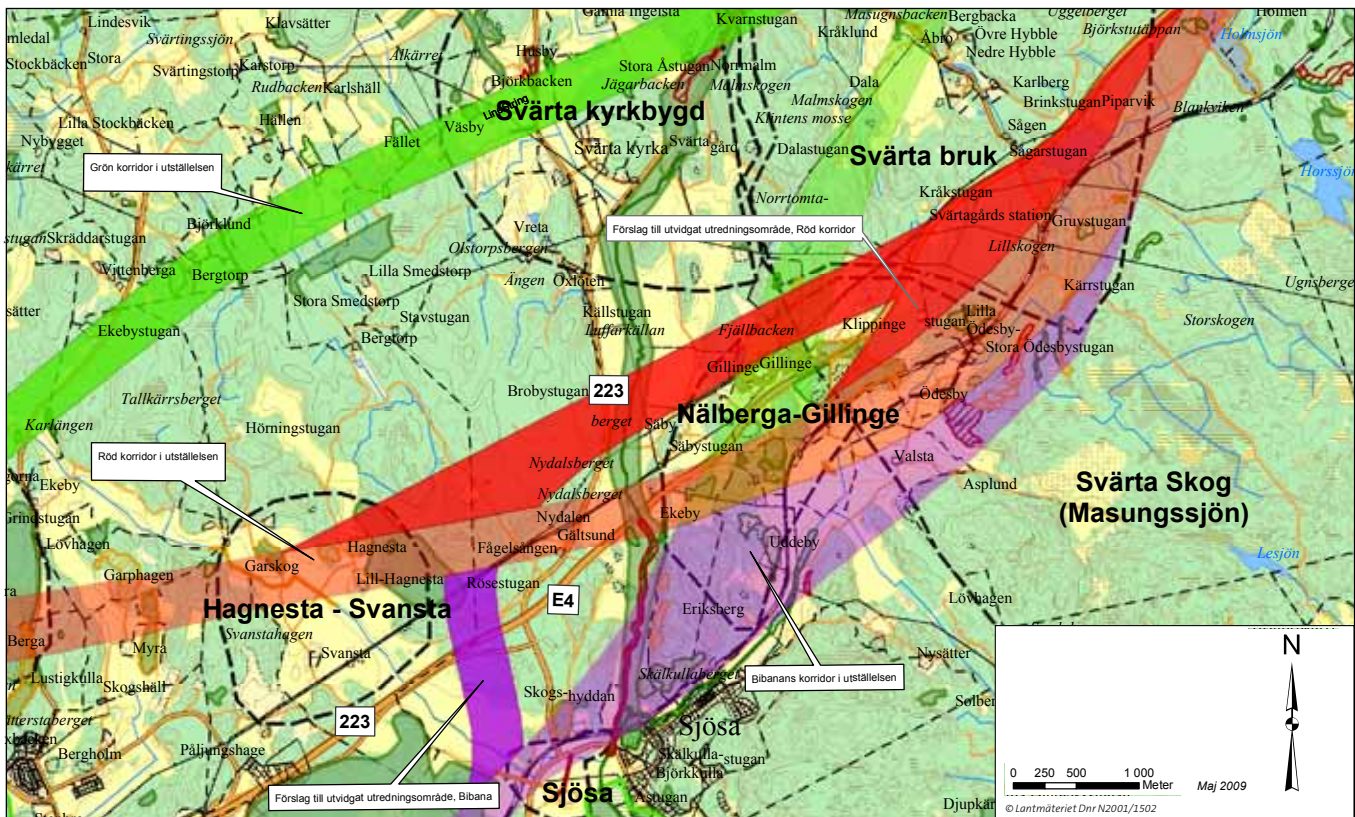
Naturinventering

- Klass 1
- Klass 2
- Klass 3

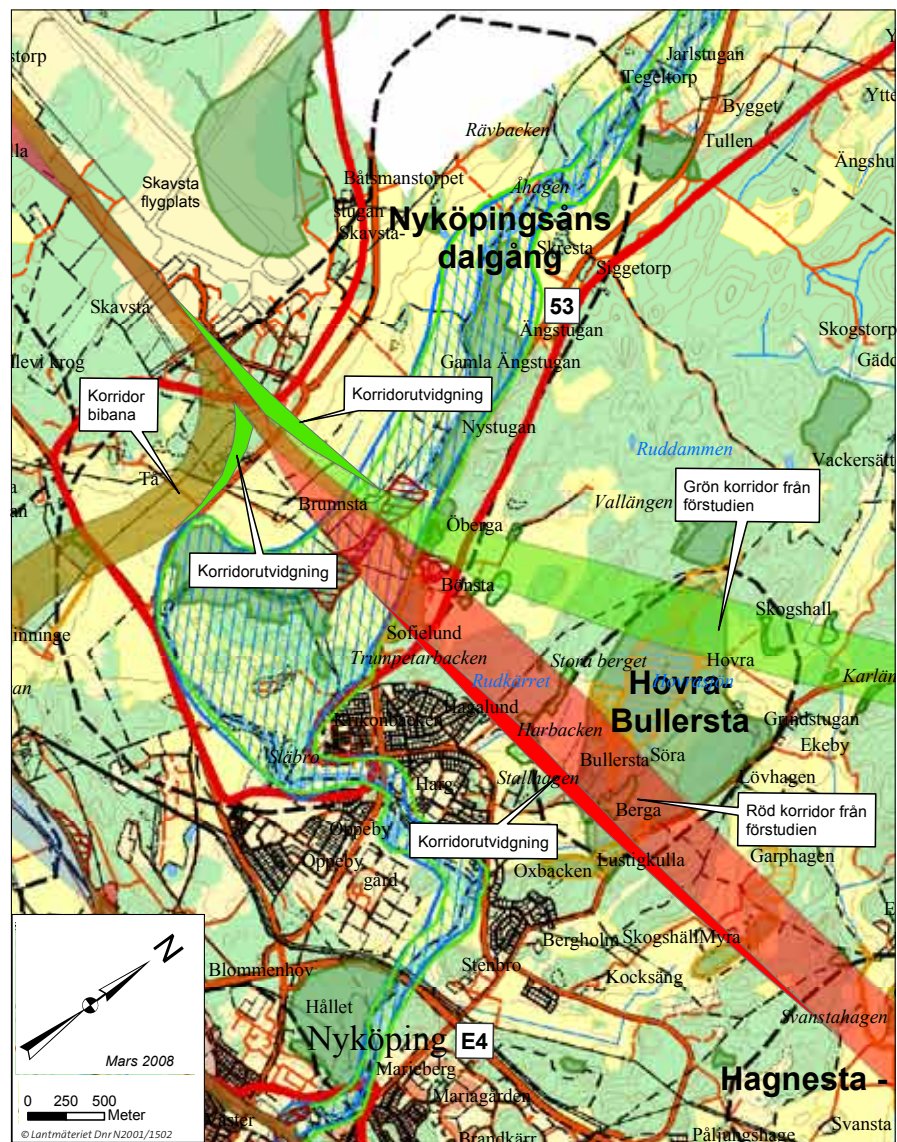
■ Äldre vägnät

● Fornlämning

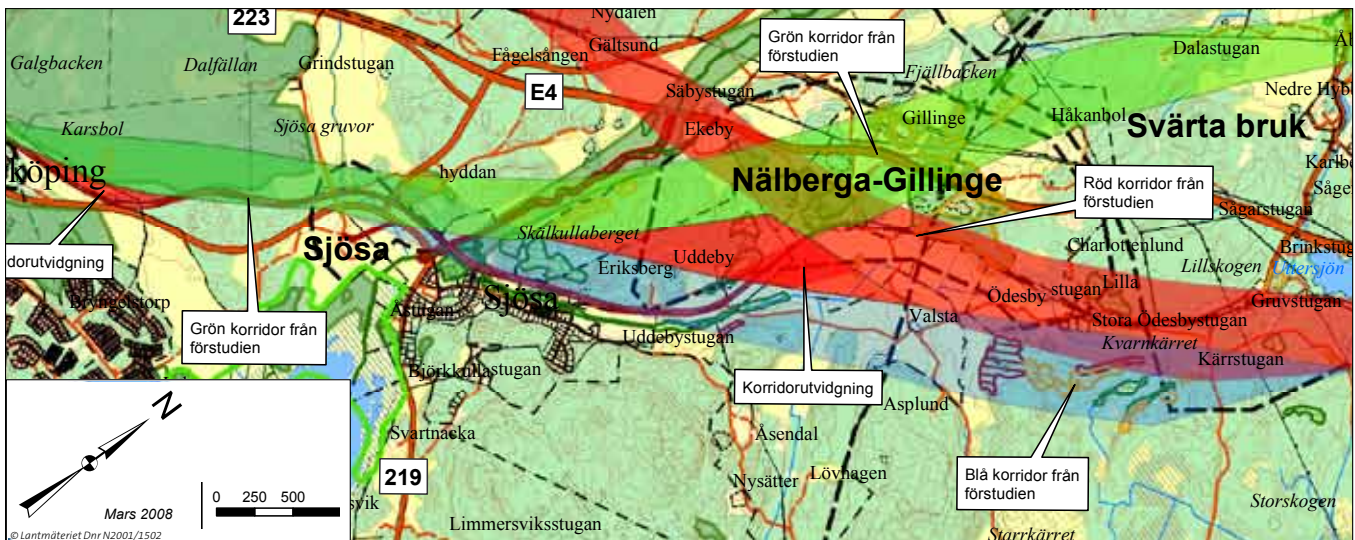
Karta 5.3.3 Korridorutvidgning vid Vagnhärad och Trosaåns dalgång.



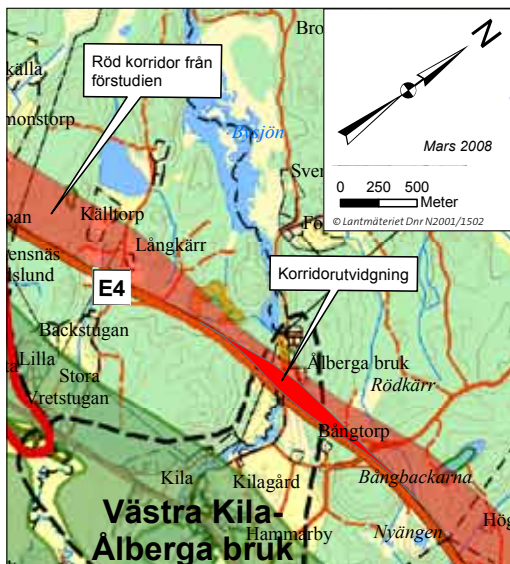
Karta 5.3.8 Korridorutvidgning vid Sjösa efter utställelsen.



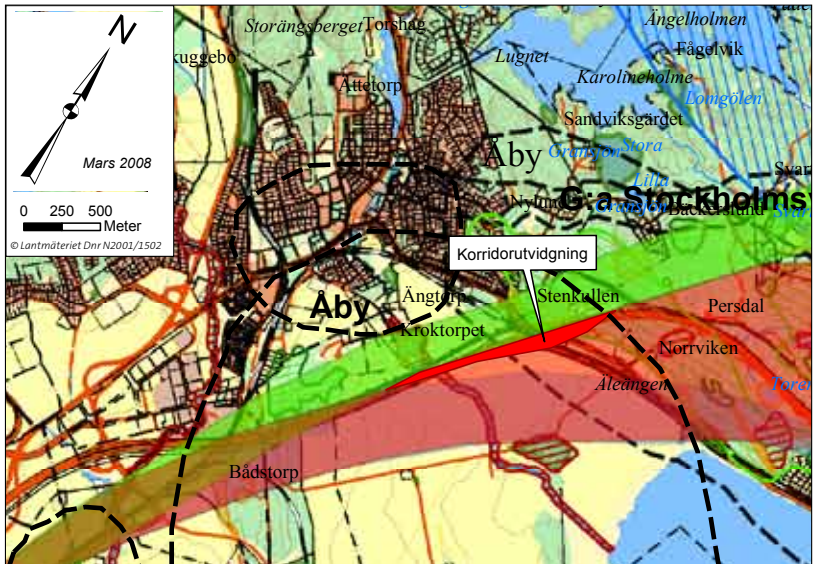
Karta 5.3.4 Korridorutvidgning vid Hovrasjön och Skavsta flygplats.



Karta 5.3.5 Korridorutvidgning vid Sjösa.



Karta 5.3.6 Korridorutvidgning vid Ålberga bruk.



Karta 5.3.7 Korridorutvidgning vid Kolmårdsbranten.

5.4 Fördjupade tekniska studier

Fördjupade tekniska studier har genomförts för att klara ut genomförandet på ett antal platser. Det handlar dels om att säkerställa att det finns rimliga tekniska lösningar, dels om att ta fram underlag för kostnadsberäkningar.

Sneda korsningar

Sneda korsningar mellan Ostlänken och E4 samt mellan Ostlänken och andra järnvägar förekommer på flera ställen längs sträckan, t.ex. vid Gerstabergr och söder om Järna.

E4 har två körbanor om 10 m vardera delade med mittremsa längs delar av sträckan, på andra delar av sträckan saknas mittremsa. Om järnvägen går på bro med två intilliggande enkelspårsbroar har dessa en bredd om ca 7 m vardera. En dubbelspårsbro har en bredd på ca 12 m. Vid höga hastigheter kan det behövas mer massa i bron än för jämförbara konstruktioner som trafikerar av tåg med lägre hastigheter. Därför är broar med underliggande balkar att föredra.

En korsningsvinkel på 45° ger en absolut minsta spännvidd (avstånd mellan brostöd) över E4 på 21 m. En korsningsvinkel på 20° ger en absolut minsta spännvidd över E4 på 44 m. Båda lösningarna är genomförbara med tanke på konstruk-

tionshöjder (avstånd underkant – överkant bro) och utformning. Vid 20° krävs det två enkelspårsbroar och ett avstånd mellan rälsens överkant och vägbanan på ca 8,5 m. Korsningsvinklar under 20° fungerar inte då järnvägen korsar över E4 eftersom spännvidder och konstruktionshöjder blir för stora. Med korsningsvinklar över ca 45° kan passagen ske med dubbelspårsbroar.

Järnväg över vägar

Det finns tre skäl till att järnvägen bör ligga på bro över vägar: plangeometrin, konsekvenser vid påkörning och den fria höjden. Plangeometrin gör det möjligt att vid järnvägsbro använda cirkulära stöd eftersom brobredden är mindre än vid en motorvägsbro där det krävs antingen flera stöd eller stöd i form av skivor. Påkörningskraften av tåg är mycket större än från vägtrafik. Fri höjd för järnväg är minst 6,50 m och för väg minst 4,70 m. Till den fria höjden skall bankonstruktion och ballast läggas för att få ett mått, bortsett från själva brokonstruktionen, på hur stort avstånd som krävs mellan järnvägens och vägens profiler.

Vid val av lösning är det dock alltid viktigt att ta hänsyn till vägens och järnvägens profil, den aktuella terrängen och landskapet.

Kopplingspunkt Gerstabergr

Vid Gerstabergr ska Ostlänkens spår kopplas till Grödingebanans och Västra stambanans totalt fyra spår. Den ordinarie förbindelsen är till Grödingebanan, men det ska även finnas möjlighet att gå in på Västra stambanans spår via Södertälje hamn vid händelse av stopp på Grödingebanan. Byggtiden är en kritisk aspekt att ta in i studierna av lösningar eftersom befintlig järnväg har en tät trafik med både långväga, regional och lokal persontrafik samt godstrafik. Ostlänkens spår ska kopplas till de yttersta spåren i det befintliga fyrsparpaketet.

Systemmässigt har olika varianter på kopplingar mellan de tre olika spårsystemen (Ostlänken, Grödingebanan och Västra stambanan via Södertälje hamn) studerats med avseende på kapacitet, hastigheter och fysiska begränsningar. Möjligheterna att korsa över eller under de befintliga spåren med Ostlänkens spår har studerats i flera varianter. Att gå med Ostlänkens spår under befintliga spår har avförts för att det då krävs omfattande omläggning av Västra stambanans spår med stor trafikpåverkan. Dessutom innebär alternativet tunnlar och tråg på en lång sträcka på grund av korsningsvinkeln och terrängen.

För att rymma en genomförbar kopplingspunkt har utredningskorridoren justerats, se *kapitel 5.3*. Kopplingspunkten presenteras vidare i *kapitel 6.1* och *8.5*.

Vagnhärad

Vid Vagnhärad planeras för en bytespunkt. Systemanalysen har visat att denna ska ligga utefter huvudbanan med sidotågspår vid stationen. Efter fördjupat arbete och korridorutvidgning enligt *kapitel 5.3* finns det vid Vagnhärad två delkorridorer: västra och östra delkorridoren. Inom båda delkorridorerna har flera varianter på sträckningar studerats ur olika aspekter, men i järnvägsutredningen presenteras en illustrerad sträckning inom varje korridor.

Plattformarna vid stationen kan antingen förläggas som mittplattform eller som sidoplattformar. Alternativ med mittplattform möjliggör vändning av tåg i Vagnhärad. För att få plats för sidotågspår och plattform mellan huvudtågspåren måste huvudtågspåren gå isär långt före och efter stationen. Detta påverkar bredden på spårområdet på en relativt lång sträcka och riskerar ett större intrång i Tullgarns Natura 2000-område. Illustrerad sträckning inom den västra delkorridoren har tunnlar nära den norra delen av bytespunktsområdet. Eventuell övergång mellan huvudspåren då tågvändningar



Karta 5.4.1 Platser för fördjupade tekniska studier.

ska göras måste troligen ske söder om plattformarna på grund av tunneln norr om bytespunkten. Mitt-plattformen behöver vara ca 12 m bred. Utformning med sidoplattform är en utgångspunkt i den illustrerade sträckningen med ett mindre spårområde och kortare sträcka med sidotågspår samtidigt som behovet av tågvändning är osäkert.

Flera av de studerade sträckningarna inom den västra delkorridoren kräver tunnelsträckningar genom höjden i den nordvästra delen av Vagnhärad, söder om det tänkta bytespunktsläget. Möjligheterna att genomföra dessa tunnlar påverkas av bergets beskaffenhet och nivåer på berg. I flera av de studerade sträckningarna krävs troligen delvis betongtunnel för att genomföra tunnarna.

I det kommande projekteringsarbetet krävs fördjupade studier för att säkerställa genomförandet ur både tekniska och miljömässiga aspekter samtidigt som en central faktor är att skapa en attraktiv bytespunkt för resenärerna till och från Vagnhärad.

Skavsta

Vid Skavsta har utredningskorridorernas avgränsningar justerats för att rymma ett bra läge för bytespunkten och anslutning av alternativet med kort bibana, se *kapitel 5.3*.

Luftfartsstyrelsen har påtalat risker för störningar från kontaktledningen på flygets landningssystem och på radiokommunikationen på flygplatsen. Frågan har i samråd med Luftfartsstyrelsen och Skavsta flygplats avgränsats så att störningar på landningssystem och radiokommunikation för flygplan i luften sannolikt är av lägre dignitet. Eventuella störningar torde påverka markradiokommunikationen i första hand. Flera tekniska åtgärder dels på kontaktledningsanläggningen, dels skärmning kan vara tänkbara. Fortsatt arbete om förhållningssätt generellt tåg-flyg är initeierat mellan Banverket och Luftfartsstyrelsen.

Runt Skavsta station ligger grundvattennivån högt och grundvattnet har troligen kontakt med Larslundsmalmen där Nyköpings vattentäkt ligger. Ett alternativ med Ostlänken i ett nedsänkt läge vid Skavsta innebär att det måste byggas ett brett tråg med fyra spår och plattformar. Detta är en tekniskt svår lösning med höga kostnader. Alternativet innebär mycket omfattande arbeten med tillfälliga konstruktioner såsom stödkonstruktioner och

tätning av schaktgropen. Dessutom ger den höga grundvattenytan stora lyftkrafter på den breda och djupa trågkonstruktionen. Dessa krafter kan tas om hand genom en kraftig betongkonstruktion och exempelvis permanent förankring av tråget med dragstag i omgivande jord eller berg. Trågkonstruktionen kommer att inverka på grundvattensituationen på Skavsta såväl under byggskedet som under driftskedet om inte speciella åtgärder genomförs.

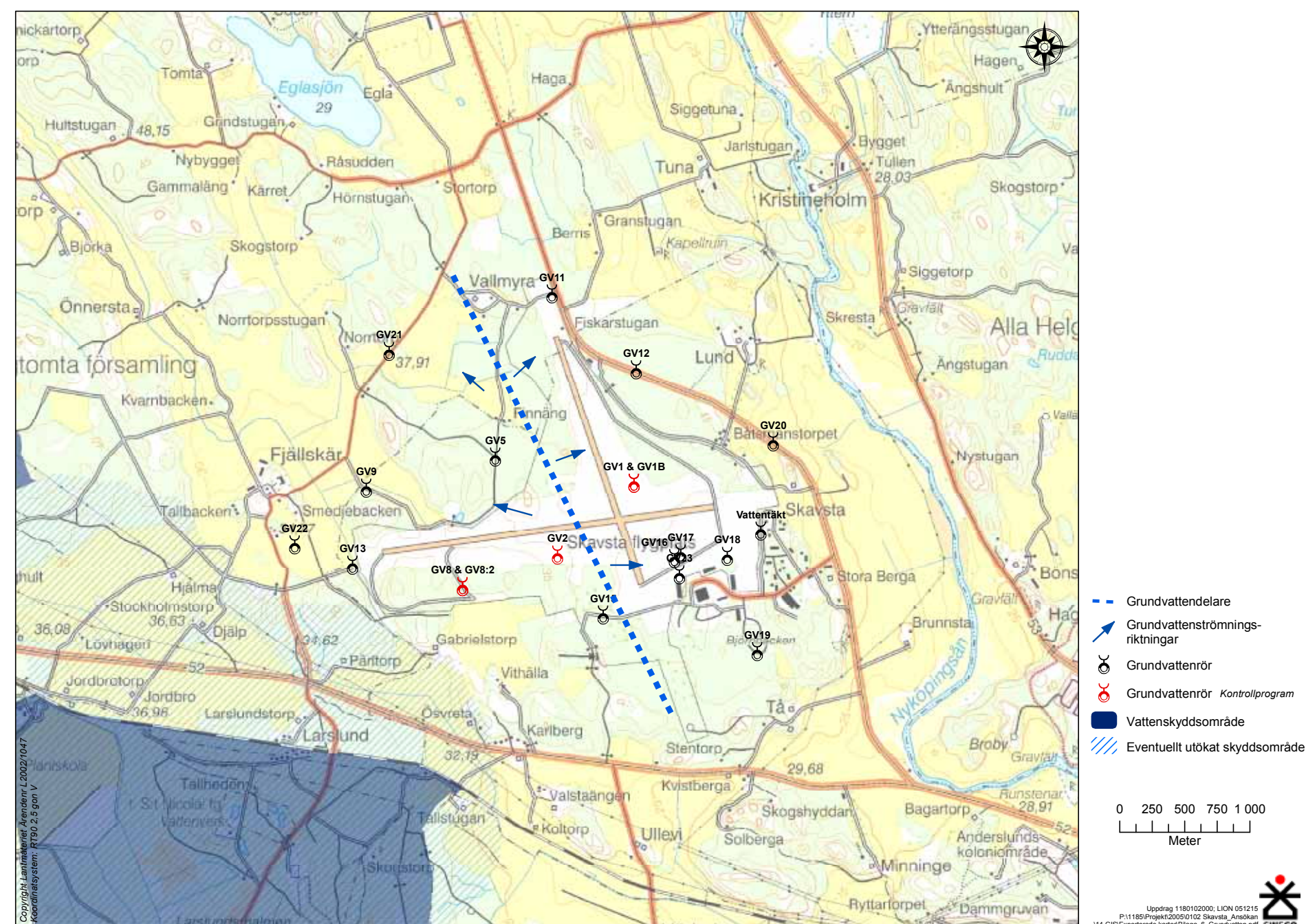
Nyköping

För bibana Nyköping med bytespunkt har flera olika varianter studerats med avseende på hastighetsstandard, andel dubbelspår, den östra kopplingspunktens läge, d.v.s där bibanan ansluter mot Ostlänken, samt bytespunktens läge i höjd och plan.

Ett alternativ för kopplingspunktens läge är att lägga den nära Ekeby och gå ned över bergen väster om Uddby och över Svärtaåns dalgång för att ansluta

till föreslagen sträckning efter Sjösa. Detta medför relativt långa tunnlar och ett intrång i Svärtaåns dalgång, men ger kortare spår. Växeln som delar upp anslutningsspåren kan läggas närmare kopplingspunkten. Den illustrerade sträckningen har ett läge längre österut, vid Ödesby, se vidare *kapitel 8.5*.

Ett alternativ för bibanans sträckning är att så snabbt som möjligt ansluta till befintligt spår. Växlarna vid kopplingspunkten till Ostlänken tillåter 160 km/tim och ca 1 300 m efter avgreningspunkten är hastighetsstandarden 120 km/tim. Bibanan



Karta 5.4.2 Karta över Skavsta flygplats med bl.a. grundvattendelare och strömningsriktningar markerade. Ur Ansökan om miljötillstånd. Stockholm Skavsta Flygplats AB, december 2006.

ansluter till befintligt spår efter ca 1 800 m från avgreningspunkten. Skall bibanan tillåta högre hastighet än 120 km/tim krävs kurvrätningar på nästan hela sträckan in till Nyköping, vilket gäller för den illustrerade sträckningen, se vidare *kapitel 8.5*. Alternativ med låg och hög standard har studerats för bibanan.

För Nyköpings bytespunkt har, i samband med systemanalysen, olika varianter med olika lägen och hastigheter på anslutande spår studerats. Efter avgränsning till alternativet med huvudbana via Skavsta och anslutning av Nyköping via bibana har de tekniska studierna koncentrerats till lägen för bytespunkten längs med befintlig bana. Olika profil-lägen för att klara korsningen med Brunnsgatan har studerats, samt olika spårutformningar.

Studierna av bibanans sträckning och kopplingspunkternas läge ledde till korridorjusteringar enligt *kapitel 5.3*.

Skiren

Sjön Skiren är en mycket djup klarvattensjö som ligger ca 8 km norr om Norrköping, ovanför Kolmårdsbranten. Skiren är av riksintresse för naturvärden och ligger inom Röd korridor. Under järnvägsutredningen har flera olika alternativa sträckningar och profiler inom korridorerna studerats. Samtliga sträckningar går i tunnel förbi Skiren.

Vattenbalansen för Skiren indikerar ett ungefärligt konstant nuläge med inflöde och uttag av dricksvatten som i stort kompenserar varandra på årsbasis. Vid en framtida järnvägstunnel i närområdet är det av stor vikt att minimera inläckaget till tunneln. För att i framtiden kunna bibehålla och säkerställa nuvarande vattennivå och vattenkvalitet i sjön kan vattenuttaget från sjön avbrytas. I första hand kan berörda verksamheter och eventuellt även hushåll behöva försörjas med vatten på annat sätt.

Vid byggnation av en tunnel under grundvattentytan kommer grundvatten att läcka in i tunneln. Inläckaget kan begränsas med injektering, men det går inte att helt stoppa. Förändringar av grundvattnets tryck i berg och jord samt förändringar av grundvattnets flödesriktning kan medföra att

Skirens vattenbalans påverkas. Det finns olika formler för teoretiska beräkningar av inläckage i tunnlar. Både tunneldjupet och vattengenomsläppligheten har stor påverkan på inläckagets storlek. Beräkningarna är dock väldigt osäkra och ger endast en fingervisning om läckagets storlek. Om det finns större sprickzoner som korsar tunnelns sträckning kommer inläckaget att öka högst avsevärt. Berggrunden i anslutning till Skiren utgörs av en grovkornig granit, ofta med horisontella sprickplan, bankningsplan. Sprick- eller krosszoner kan förekomma. När tunnlar drivs behöver kontinuerlig förinjektering med cementbaserade injekteringsmedel utföras för att tätta sprickplanen. För passagen av Skiren bedöms att inläckaget kan styras med ett väl upprättat injekteringsprogram och ett väl kontrollerat utförande till den nivå som krävs. Detta program skall bestå av kontinuerlig förinjektering och med löpande kontroller för att utföra kompletterande efterinjektering tidigt om så krävs.

För att kunna göra en bedömning av bergkvalitet, sprickriktningar och genomsläpplighet i området har två kärnborrhål utförts, dessa indikerar att berget är bra till mycket bra. I borrhålen har vattenförlustmätningar utförts och dessa tyder på tätt berg i det ena hålet och permeabel bergmassa i det andra hålet.

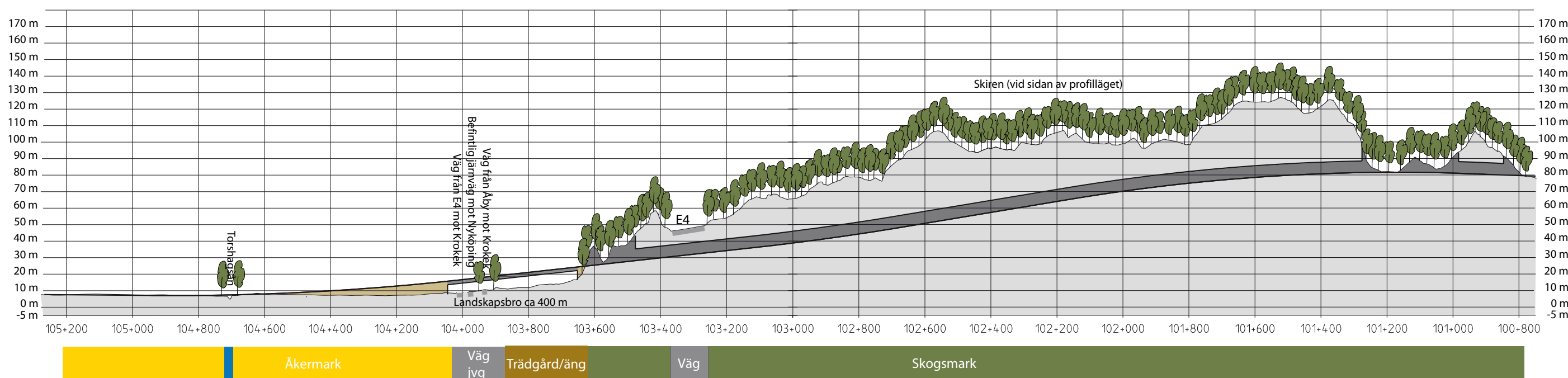
Kolmårdsbranten

Vid Kolmårdsbranten har olika möjligheter att passera Skiren, överbrygga den stora höjdskillnaden och den befintliga infrastrukturen studerats.

Inom Röd korridor redovisas två illustrerade sträckningar, söder respektive norr om Skiren. Inom Grön korridor redovisas en illustrerad sträckning. Det finns även möjlighet att i höjd med Skiren växla mellan korridorerna, d.v.s gå från Röd till Grön korridor och vice versa. Även dessa sträckningar redovisas.

Sträckningar vilka mynnar i Kolmårdsbranten öster om E4 passerar E4 i bergtunnel. Vid sträckningarna som kommer ut väster om E4, inom Grön korridor, krävs en planskildhet med E4 ute på Malmölandet. Olika lösningar för detta har studerats med järnvägen över eller under E4. Vid en lösning med Ostlänken under E4 krävs troligen en höjning av E4:an.

Befintlig järnväg via Nyköping samt vägen mellan Åby och Krokek passeras på en längre bro i samtliga studerade sträckningsalternativ.



Figur 5.4.1 Exempel på profil över passagen av Kolmårdsbranten (höjd och längd anges i olika skalor).