

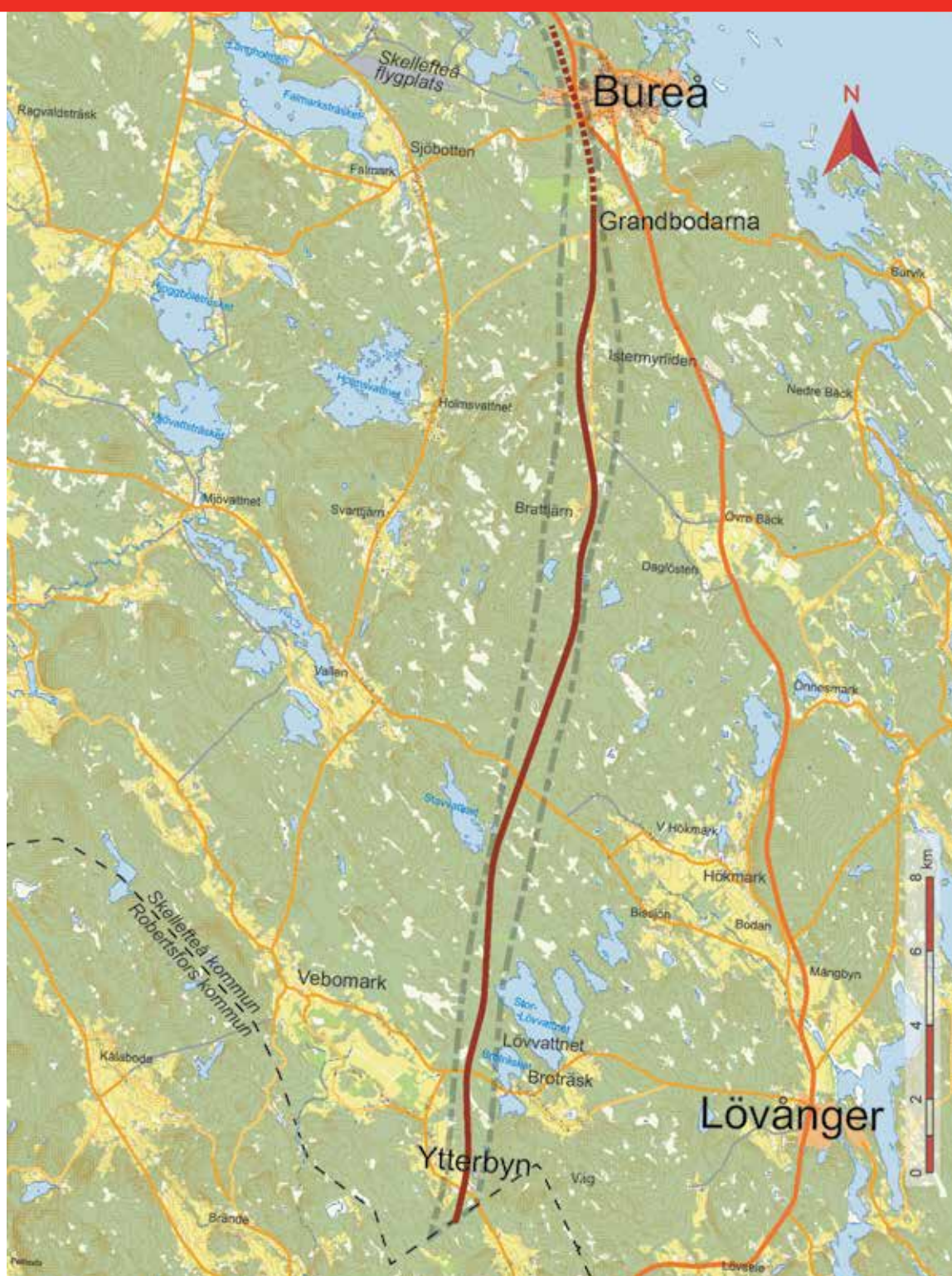


Fördjupad utredning: Linjestudier Ytterbyn-Södra Bureå

Norrbotniabanan, Ytterbyn-Skellefteå C

Skellefteå kommun, Västerbottens län

Järnvägsplaner FAS 1, 2018-01-26



Trafikverket

Postadress: Trafikverket, Region Nord, Box 809, 971 25 Luleå

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Fördjupad utredning: Linjestudier Ytterbyn-Södra Bureå, Norrbotniabanan,
Ytterbyn-Skellefteå C

Författare: ÅF-Infrastructure AB

Dokumentdatum: 2018-01-26

Ärendenummer: TRV2016/112560

Uppdragsnummer: 156623

Version: 1.0

Kontaktperson: Maria Erlandsson

Innehåll

1	Sammanfattning.....	4
2	Inledning.....	7
3	Ändamål och projektmål	8
4	Förutsättningar.....	10
5	Studerade alternativ	19
6	Förslag till linjesträckning, S4	28
7	Kostnadsbedömning för optimerad linjesträckning.....	32
8	Bedömd måluppfyllelse av relevanta projektmål.....	33

Bilagor

Bilaga 1: Plan och profil för alternativen

1 Sammanfattning

Studerade alternativ

Tre alternativa linjer har utvärderats: S1, S2 och S3. Samtliga tillgodoser uppsatta tekniska och funktionsmässiga standardkrav. Var och ett av alternativen inrymmer möjligheter till ytterligare anpassning till berörda miljöintressen. Utförda kostnadsbedömningar visar att S1 ger avsevärt lägre kostnad jämfört S2 och S3. Den lägre kostnaden för S1 förklaras primärt av bättre terränganpassning vid den kuperade passagen av Brattjärn, där tunnel erfordras för S2 och S3 medan S1 kan utformas utan tunnel.

Vidareutvecklingar och föreslagen linjesträckning

S1 har legat till grund för fortsatt vidareutveckling och S2 och S3 har avförts från fortsatta studier. Vidareutvecklingen har inriktats mot att hitta en så ekonomiskt fördelaktig lokalisering som möjligt med samtidigt beaktande av de miljöintressen som identifierats. Det innebär att sträckningen bör utformas så att massbalansen optimeras och att den påverkan på det fåtal värdekärnor som finns längs sträckan begränsas i möjligaste utsträckning. Exempel på värdekärnor är:

- Kulturhistoriska områden vid Broträsk och Hedkammen.
- Burträskåsen och Skellefteåsen.
- Byarna Ytterbyn, Broträsk, Brattjärn, Kroknäs och Istermyrliden.

Vidareutvecklingsarbetet har utmynnat i en större justering av planläget i höjd med Stavvattnet, där sträckningen förlagts i den västra delen av korridoren. I övrigt har mer begränsade anpassningar av plan och profil gjorts längs hela sträckan. Den vidareutvecklade linjen, som föreslås ligga till grund för fortsatt projektering, benämns S4.

För att minska potentiell påverkan där linjen passerar den oskyddade delen av grundvattenförekomsten i Burträskåsen har den västra delen av järnvägskorridoren undvikts. Likaså har skärning för järnvägslinjen vid passage av grundvattenförekomsten undvikts för att ha avstånd till grundvattenytan (öka vertikal strömningstid i den omättade zonen vid eventuellt läckage av förorening) och undvika bortledning och hantering av stora mängder grundvatten.

Intrång i odlingslandskap och boendemiljön minimeras i Ytterbyn och Broträsk med linjealternativ S4.

Järnvägskorridoren korsas av ett flertal ytvattendrag som omfattas av miljökvalitetsnormer, och sumpskogsområden. Alternativ S4 bedöms innebära att:

- ytvattendrag som omfattas av miljökvalitetsnormer kan ledas genom bank med trumma,
- linjen undviker att gå i skärning nära sumpskogsområden (förutom norr om Hägnäs) och bostäder som kan ha oregistrerade brunnar.

Konsekvensbedömningar

Alternativ S4 viker av västerut efter Ytterbyn och passerar drygt 200 meter väster om fornlämningar med hög skyddsklass i höjd med Broträsk. Kulturhistoriska lämningar kan komma att påverkas av linjen mellan Ytterbyn och Broträsk.

Linjedragningen norr om Stor-Lövvattnet korsar två naturvärdesobjekt i klass 3, men undviker istället en fornlämning (fäbod).

I höjd med Stadvattnet passerar linjen öster om flertalet naturvärdesobjekt klass 3 och kulturhistoriska lämningar. Stig som leder till Bodans fäbod korsas oavsett hur linjen hade lagts i korridoren. Innan passage av väg 768 undviks fornlämning (fäbodlämning) men norr om vägen skär linjen genom västlig spets på Gärdefäbodarna som också är en fornlämning, det kommer att utredas om detaljusteringar av linjen är möjlig att göra för att undvika fornlämningen.

Vidare upp till Brattjärn gör den östliga linjedragningen i korridoren att flertalet naturvärdesobjekt klass 3 undviks och bara ett korsas. Kulturhistoriska lämningar påverkas söder om Brattjärn vid Källmyran. Förbi Brattjärn undviks intrång i ängs- och betesmark samt boendemiljö.

Innan Kroknäs tar linjen av västerut vilket är gynnsamt för boendemiljön och jordbruksmark i Kroknäs och Istermyrliden. Naturvärdesobjekt i klass 1 och 2 kan undvikas innan Kroknäs och uppe vid Hägnäs där linjen passerar drygt 100 m öst om en gård. En kulturhistorisk lämning (röjningsröse) träffas av linjen.

Linjens läge norr om Hägnäs ger en skärning som lämpar sig för en viltpassage i ett annars för sträckan flackt landskap med få passagemöjligheter. Övriga passager för vilt och renskötsel bör kunna samordnas med portar för vägar och skogsbilvägar.

Den föreslagna linjen, som har justerats både i plan och profil genom denna mosaikartade landskap, har god potential att kunna "smälta in" i landskapet. Åtkomst/tillgänglighet till skogsbruket behöver dock utredas vidare i nästa skede eftersom det finns ett finmaskigt nät av skogsvägar och faunastigar inom området.

Total längd är 33,1 km.



Figur 1: Linje S4 föreslås ligga till grund för fortsatt projektering.

2 Inledning

2.1 Syfte

Föreliggande PM avser identifiering av en optimerad linje för Norrbotniabanan på sträckan mellan Ytterbyn och Bureå, även kallad för "södra delsträckan" i arbetet med järnvägsplanerna inom Skellefteå kommun.

2.2 Metod

Baserat på en genomgång av förutsättningar i olika avseenden har tre alternativa linjer studerats och utvärderats med hjälp av verktyget Geokalkyl samt att miljöaspekter i olika avseenden har beaktats. Beskrivning av Geokalkyl finns att tillgå via Trafikverkets hemsida, www.trafikverket

Därefter har slutsatser dragits och en linjesträckning har vidareutvecklats och förfinats. Notera att studien har begränsats i antal till tre alternativa sträckningar.

2.3 Uppläggning

PM har följande uppläggning:

- Ändamål och projektmål beskrivs
- Förutsättningar beskrivs
- Geokalkyllinjer beskrivs
- Slutsatser avseende masshantering, grundförhållanden och miljöaspekter redogörs
- Bortvalda linjer redovisas
- Förslag till vidareutvecklad linjesträckning beskrivs
- Kostnadsbedömning för föreslagen linjesträckning
- Bedömd måluppfyllelse för relevanta projektmål för föreslagen linje

3 Ändamål och projektmål

Norrbotniabanan ska när den är byggd, förbättra transportsystemet i övre Norrland. Ett antal mål har satts upp för järnvägen i olika skeden. Som grund för alla stora infrastrukturprojekt finns de transportpolitiska målen (Funktionsmålet och Hänsynsmålet). I de inledande studierna av Norrbotniabanan formulerades också en viktig ändamålsbeskrivning för att klargöra vad Norrbotniabanan förväntas tillföra. Dessa målformuleringar har utgjort grunden för framtagande av projektmål i järnvägsplanernas inledningsskede.

3.3.1 Ändamål för Norrbotniabanan Umeå-Luleå

Norrbotniabanans övergripande ändamål är, i enlighet med de transportpolitiska målen, att bidra till en långsiktigt hållbar utveckling. En hållbar utveckling förutsätter ett samspel mellan ekonomiska, sociala och ekologiska dimensioner och därför ska Norrbotniabanan tillgodose:

- Framtidsinriktad och hållbar näringslivsutveckling.
- Samspelande arbets-, utbildnings-, och bostadsmarknader genom regionförstoring.
- Samverkande bebyggelse och transportsystem.
- God miljö och långsiktig hållbarhet.

3.3.2 Projektmål

Följande projektmål har definierats för projektet:

Övergripande projektmål för hela Norrbotniabanan, Umeå-Luleå

Funktionsmålet - Tillgänglighet

- Ett tillgängligt transportsystem. Norrbotniabanan ska medge rationell trafikering med en gen, smidig och genomgående linjeföring. Resecentra lokaliseras centralt med god tillgänglighet för alla, oberoende av samhällsgrupp, ålderskategori eller eventuella funktionshinder.
- En hög transportkvalitet. Norrbotniabanan ska ha en god standard som möter dagens och framtidens krav för godstrafiken. Väl utformade gods-transportlösningar avseende lokalisering och utformning av anslutningar till industrispår, godsterminaler och hamnar.
- En positiv regional utveckling. Norrbotniabanan ska medföra en avsevärd förkortning av restiderna för persontrafik och vara konkurrenskraftigt alternativ för godstransporter, väl förankrat hos de lokala industrierna.
- Ett jämställt transportsystem. Vid lokalisering och utformning av resecentrum ska stor vikt läggas vid att tillgodose alla människors transportbehov.

Hänsynsmålet – Säkerhet, miljö och hälsa

- En säker trafik. Norrbotniabanan ska vara säker, modernt utformad med väl genomarbetade lösningar för såväl järnvägstrafiken som för omgivningen.
- En god miljö. Norrbotniabanan ska erbjuda ett miljövänligt transportalternativ för både gods- och persontransporter genom ökad energieffektivitet i transportsystemet och därmed minskade utsläpp. Järnvägen lokaliseras med stor hänsyn till omgivningen så att negativ påverkan på människors hälsa och på miljön minimeras.

Ekonomiska mål

- Optimerad kostnad. Norrbotniabanan ska utformas för att vara samhälls-ekonomiskt effektiv och en optimerad kostnad i ett livscykelperspektiv ska eftersträvas.
- En resurseffektiv anläggning. Norrbotniabanan ska utformas för en resurseffektiv energianvändning och bidra till ett fossilfritt samhälle.

Projektmål Ytterbyn-Skellefteå (Preliminära)

Projektmålen utgår från de övergripande projektmålen för hela sträckan. Dessa används i bortvalsprocessen och i utvärdering av de kvarvarande alternativen för att skapa en bra grund för val av alternativ samt en god förankring av detta hos allmänhet, berörda myndigheter och organisationer. Relevanta projektmål (preliminära) för denna södra delsträcka, Ytterbyn-Söder Bureå:

Funktionsmål

- Lokalisering och utformning av järnvägen och tillhörande mötesstationer, ska göras med hänsyn till att optimera järnvägssystemets kapacitet.
- Banans sträckning ska möjliggöra ett attraktivt läge för regionaltågsstation i Bureå.

Miljömål

- I järnvägsplanen ska anpassningar och skyddsåtgärder vidtas för att möjliggöra passager och så långt som möjligt bibehålla ekologiska samband.
- Barriärverkan och fragmentering för människor, djur och verksamheter, skogs- och jordbruk, ska begränsas.
- Begränsa intrång i kulturvärden av hög skyddsklass så som områdena med förhistoriska gravar vid Broträsk och Rösbacken samt i så långt som möjligt minimera ingreppen i fornlämningsområdet vid Hedkammen-Harrsjöbacken.
- Renskötselns intressen och behov ska i största möjliga mån beaktas.
- Begränsa intrång i naturvärden av hög skyddsklass.
- En sammanhållen god boendemiljö ska eftersträvas i byarna.
- Anläggande av Norrbotniabanan ska vid passage av grundvattenförekomsterna Burträskåsen och Skellefteåsen utformas så att status för miljökvälitetsnormer för grundvattenförekomsterna (avseende kemi och kvantitet) inte riskerar att försämrats.

Ekonomiska mål

- Järnvägens sträckning ska utformas så att ändamålet och framtagna projektmål uppfylls till lägsta möjliga anläggningskostnad.
- Järnvägsanläggningen ska utformas för att uppnå en effektiv drift med målsättning att minimera livscykelkostnaderna.
- Sträckningen ska optimeras för att kunna nyttja massor i byggnationen i så stor utsträckning som möjligt.

4 Förutsättningar

4.1 Tekniska förutsättningar

Norrbotniabanan ska anläggas inom den korridor som Banverket Trafikverket beslutade om 2010-02-02. Korridoren har en bredd av ca 1 km och breddas ytterligare dels vid passagen av Innervik/Tjärn, dels vid passagen av Skellefteå-ven. Se figur 4.1:1.

Trafikverket har via en så kallad AKJ (Anläggningspecifika Krav Järnväg) kravställt material-, funktioner, och driftsparametrar som gäller för Norrbotniabanan. Inom vissa områden har kraven skärpts och ändrats jämfört vid tiden för framtagandet av järnvägsutredning JU120. Nedan följer några av väsentliga krav:

- Banan ska utformas som enkelspår med mötesdriftsplatser.
- Avståndet mellan mötesdriftsplatser, mellan mittpunkter, får inte överskrida 12 km.
- Mötesmöjlighet för 750 m långa tåg ska finnas på samtliga driftsplatser.
- Alla driftsplatser ska ha samtidig infart för samtliga tågslag.
- Banan ska utformas till minst 2 km långa raksträckor (raka banavsnitt) där driftsplatser planeras och förutsättningar gör det möjligt.
- Linjehastighet ska möjliggöra minst 250 km/h. Undantag för in-/utfarterna i Umeå och Skellefteå där lägre hastigheter medges.
- Banan ska dimensioneras för trafik med STAX 25 ton och STVM 8 ton/m för sth 120 km/h vad gäller banöverbyggnad. För banunderbyggnad gäller STAX 30 ton och STVM 12 ton/m.
- Plankorsningar med järnvägen får ej förekomma.
- Spårväxlar ska placeras i rakspår.



0 2 4 8 12 Kilometer

© Lantmäteriet 2001. Ur GSD-Översikt, Dnr: M2001/1502.

Figur 4.1:1 Del av vald korridor i Järnvägsutredning 120.

4.2 Miljömässiga förutsättningar

4.2.1 Riksintressen och Natura 2000

Inom korridoren finns ett utpekad riksintresse avseende rennäring (flyttleder).

Inga Natura 2000 områden finns inom utredningskorridoren.

4.2.2 Landskapstyper

Figur 4.2:1 visar en karta över landskapstyper längs järnvägskorridoren.

Följer man Norrbotniabanans korridor söderifrån kring trakterna vid Ytterbyn och Broträsk så dominerar landskapet av myrar, sjöar och vattendrag och skogsmark.

Den aktuella sträckan är som tidigare nämnt ett landhöjningsområde. All mark här har varit stränder vid något tillfälle alltsedan stenåldern för ca 6000 år sedan. De nuvarande sjöarna och myrarna är lågpunkterna efter landhöjningar på uppemot 80 m.

Barrskog är den dominerande skogstypen för denna sträcka. Andelen lövskog är låg och återfinns främst kring åkermark. Stora delar av dessa produktionsskogar är utdikade myrmarker.

Skogen är generellt hårt brukad varför arealen för naturvärdesklassad skog är låg.

Barrskog med låg komplexitet dominerar i denna sträcka. Dock finns det några lokala variationer beroende på geologin såsom morän, hållmark, sand och sumpmark.

Vid Kroknäs och Istermyrliden går korridoren mellan två höjdryggar där det finns bebyggelse längs den gamla vägen. Det är på grund av höjdskillnaderna här som ett värdefullt ravinliknande naturområde har vuxit fram vid Hägnäs. Korridoren går norrut och vid Grandbodarna höjer sig terrängen och mer kuiperat skogslandskap tar vid.

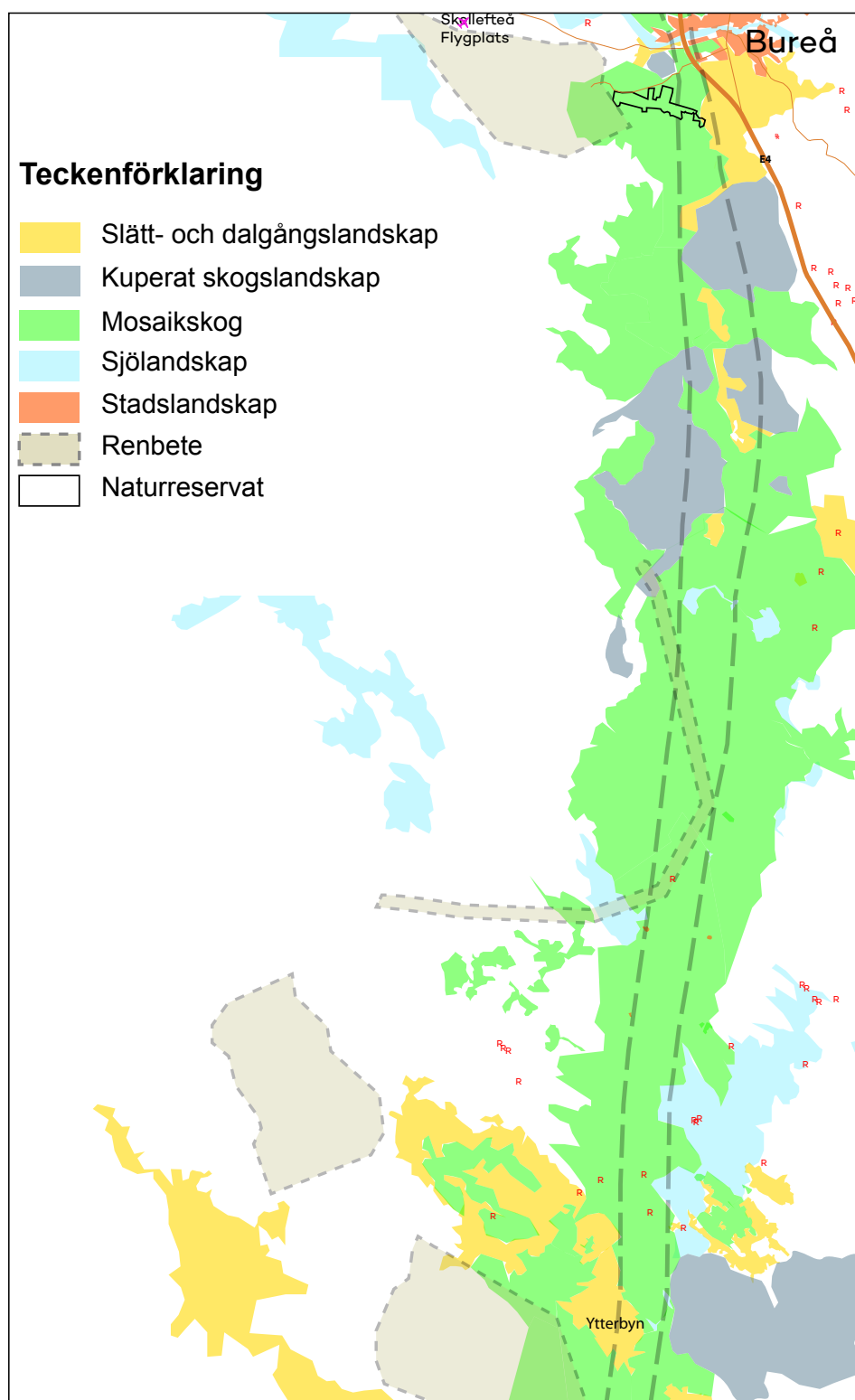
De viktigaste värdena längs denna korridor är kulturhistoriska värden vid Broträsk och Hedkammen, Burträskåsen samt bebyggelserna vid Ytterbyn, Broträsk, Brattjärn, Kroknäs och Istermyrliden.

4.2.3 Naturmiljö

Ett område vid Hägnäs är bedömt som naturvärdesklass 1 i naturvärdesinventeringen som är gjord. Fem objekt är av naturvärdesklass 2 och finns norr om Brattjärn och Istermyrleden. I naturvärdesklass 3 återfinns 22 objekt främst norr om Stor-Lövvattnet och omkring Brattjärn, de flesta är myrar. Se figur 4.2:2.

På tre lokaler har fynd av rödlistade arter i kategori VU (sårbar) gjorts och 18 fynd som faller inom kategori NT (nära hotad). Fynden i kategori VU har gjorts norr om Brattjärn och Hägnäs inom områden med naturvärdesklass 2, fynd i den lägre kategorin NT är generellt mer spridda i utredningskorridoren men ofta finns flera fynd samlade inom samma område. Tre fridlysta arter hittades, men inga av dem är rödlistade arter.

I aktuell del av utredningskorridoren återfinns 13 sumpskogar registrerade hos Skogsstyrelsen.



Figur 4.2:1 Landskapstyper längs järnvägskorridoren mellan Ytterbyn och Bureå.

4.2.4 Kulturmiljö

Bodans fäbod, som ligger söder om Stavvattnet är ett utflyktsmål som nämns i Skellefteå kommuns kulturmiljöprogram, se figur 4.2:2.

I den arkeologiska utredningen har ett område med gravrösen vid Broträsk lyfts fram som särskilt bevarandevärt. Det rör sig om troligen unika rösegravtyper från bronsålder.

Mellan utredningskorridorens sydliga gräns vid Ytterbyn och upp till den nordliga gränsen för delområde syd i höjd med Grandbodarna finns spridda forn- och kulturlämningar med större koncentrationer kring Broträsk och Brattjärn.

En mångfald av fornlämningstyper finns vid Hedkammen som gör området till det i särklass mest intressanta inom utredningskorridoren för att exemplifiera och analysera den förhistoriska landskapsutvecklingen. Gravrösen vid Hedkammen bildar en påtaglig koncentration i jämförelser med omgivande marker och utgör en av övre Norrlands få kända kustboplatSMiljöer med järnålderslämningar. Området lyfts fram i den arkeologiska utredningen som särskilt bevarandevärt.

4.2.5 Rekreation och friluftsliv

Skoterleder korsar korridoren på två ställen, mellan Ytterbyn och Broträsk i söder samt en bit norr om väg 768. Skogsmiljöerna inom korridoren ger möjlighet till många slags friluftsaktiviteter, fäbodarna är exempel på besöksmål.

4.2.6 Boendemiljö

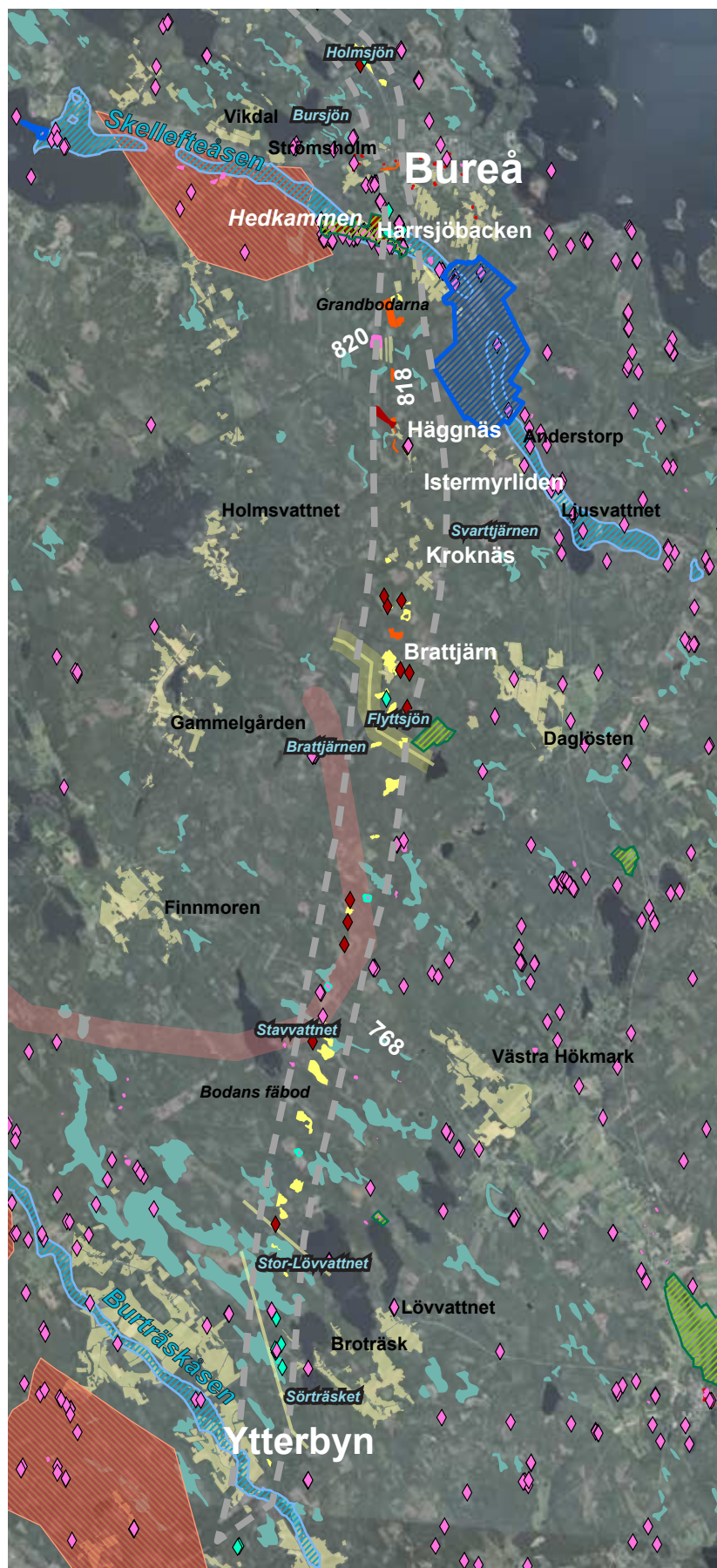
Det är glest med boende på denna delsträcka och utredningskorridoren går till största del genom skogsmark. I söder passerar korridoren strax utanför den samlade bebyggelsen i Ytterbyn och Broträsk. Sen finns ett fåtal bostäder i Brattjärn som följs av mindre bebyggelsegrupperingar i Kroknäs, Istermyrliden och Häggnäs.

4.2.7 Areella näringar

Jordbruksmark finns främst i anslutning till Ytterbyn, Broträsk, Brattjärn, Kroknäs, Istermyrliden och Häggnäs. Skogsbruket är aktivt inom hela området.

Samebyarna som är berörda i denna del är Malå och Maskaure. Även Gran har marker här men nyttjar dem sällan i dag. Flyttleder korsar utredningskorridoren vid Broträsk, norra delen av Stor-Lövvattnet och Brattjärn. Hela sträckan utgör betestrakt och från väg 768 vid Stavvattnet upp till väg 820 vid Granbodarna är största delen kärnområde.

I höjd med Stavvattnet kommer ett riksintresse för rennäring in i utredningskorridoren från öst och går inom korridoren upp till Flyttsjön där den viker av åt öst igen. Enligt samråd med samebyarna och enligt deras renbruksplan används inte flyttleden idag utan samebyarna har andra leder i området.



Figur 4.2:2 Miljöintressen längs korridoren

Arkeologi

- ◆ Arkeologisk utredning steg 1 punkter
- ◆ Arkeologisk utredning steg 2 punkter
- Arkeologisk utredning steg 1 ytor
- ◆ FMIS (RAÄ) punkter
- FMIS (RAÄ) ytor

Vatten

- Vattenskyddsområden
- Grundvattenförekomst (VISS)

Naturvärden

- Naturresevat
- NVI klass 1
- NVI klass 2
- NVI klass 3
- Sumpskogar

Renskötet

- Flyttleder
- Delsträckor flyttleder
- Riksintresse rennäring
- Riksintresse rennäring Kärområde

- Korridor Norrbottenbanan

0 1 2 3 4 5 km

© Lantmäteriet, Geodatasamverkan

4.2.8 Yt- och grundvatten

Ytvatten

Järnvägskorridoren passerar genom ett antal delavrinningsområden för ytvatten. Inom dessa förekommer ett antal vattendrag som omfattas av miljökvalitetsnormer (MKN), se Tabell 4.2:1. MKN är för de flesta ytvattenförekomster god ekologisk status 2027. För Stor-Lövvattnet och Mångbyån (Stavvatsbäcken) MKN god ekologisk status 2021.

Förutom de större vattendragen i området finns även ett antal mindre vattendrag som korsar eller ansluter till järnvägskorridoren. Några av dessa utgör markavvattningsföretag/dikningsföretag.

Tabell 4.2:1 Ytvattenförekomster som berörs av Norrbotniabanan samt uppgifter om status (enligt arbetsmaterial i VISS) och miljökvalitetsnormer (MKN). MKN för kemisk status omfattas av undantag avseende kvicksilver, kvicksilverföreningar och bromerad difenyleter, men eftersom dessa ämnen ingår i statusklassningen enligt VISS uppnås för närvarande inte god status.

Ytvattenförekomst	Ekologisk status	Kemisk status	MKN Ekologiska kvalitetskrav	MKN Kemiska kvalitetskrav
Lillån (Kvarnbäcken) SE714524-175584	Måttlig (170516)	Uppnår ej god (170516)	God ekologisk status 2027 (170516)	God kemisk ytvattenstatus (170516)
Lillån (Ängesbäcken) SE714524-175584	Måttlig (170516)	Uppnår ej god (170516)	God ekologisk status 2027 (170516)	God kemisk ytvattenstatus (170516)
Stor-Lövvattnet SE715392-175825	Måttlig (170516)	Uppnår ej god (170516)	God ekologisk status 2027 (170516)	God kemisk ytvattenstatus (170516)
Mångbyån (Stavvatsbäcken) SE715681-175606	Måttlig (170516)	Uppnår ej god (170516)	God ekologisk status 2027 (170516)	God kemisk ytvattenstatus (170516)
Svartmorsbäcken SE715903-175857	Måttlig (170516)	Uppnår ej god (170516)	God ekologisk status 2027 (170516)	God kemisk ytvattenstatus (170516)
Djupbäcken (Huggbäcken) SE716053-175939	Måttlig (170516)	Uppnår ej god (170516)	God ekologisk status 2027 (170516)	God kemisk ytvattenstatus (170516)

Brunnar

Inom järnvägskorridoren förekommer åtta registrerade enskilda vattentäkter och energianläggningar i SGU:s brunnarsarkiv. Enligt uppgifter från Skellefteå kommuns hemsida finns inget kommunalt VA-nät i området. Detta innebär att det i anslutning till bostäder kan förekomma dricksvattenbrunnar som inte är redovisade i SGU:s brunnarsarkiv.

Grundvatten

Öster om Ytterbyn inom järnvägskorridoren förekommer en grundvattenförekomst, Burträskåsen, Vebomarksområdet (SE715470-175059) som omfattas av miljökvalitetsnormer, se Tabell 4.1:2. Burträskåsen är en sand- och grusförekomst (isälvsmaterial) av akviferstyp porakvifer och har en nordvästlig till sydöstlig utbredning inom korridoren. Primära delen av grundvattenförekomsten går i dagen tvärs hela korridoren, dock med störst ytlig utbredning i väst.

Skellefteå kommun utreder vid detta dokumentets upprättande en ny vattenförsörjning för Lövånger samhälle där ett grundvattenuttag från Burträskåsen (vid Ytterbyn) är ett av utredningsalternativen. Ett beslut om lokalisering och vidare arbete med projektering förväntas under första halvåret av 2018 .

Öster om järnvägskorridoren mellan Hägnäs och Hedkammen finns ett vattenskyddsområde kopplat till ett vattenverk på fastighet Bureå 4:165. Vattenskyddsområdet har en vattendom (DVA19/79-VA 3/79) som ger ett tillstånd om maximalt vattenuttag om 2600 m³/dygn, faktiskt produktion 2016 var ca 450 m³/dygn, vilket försörjer ca 2 250 personer. Skellefteå kommun har i sin planering att göra ett nytt vattenskyddsområde med uppgraderade skyddsföreskrifter och zonindelning för skyddsområdet.

Tabell 4.2:2 Grundvattenförekomster med status och miljökvalitetsnormer.

Grundvattenförekomst	Kemisk status	Kvantitativ status	MKN Kemisk status	MKN Kvantitativ status
Burträskåsen, Vebomarksområdet (SE715470-175059)	God kemisk status	God kvantitativ status	God kemisk status	God kvantitativ status

4.2.9 Markförhållanden

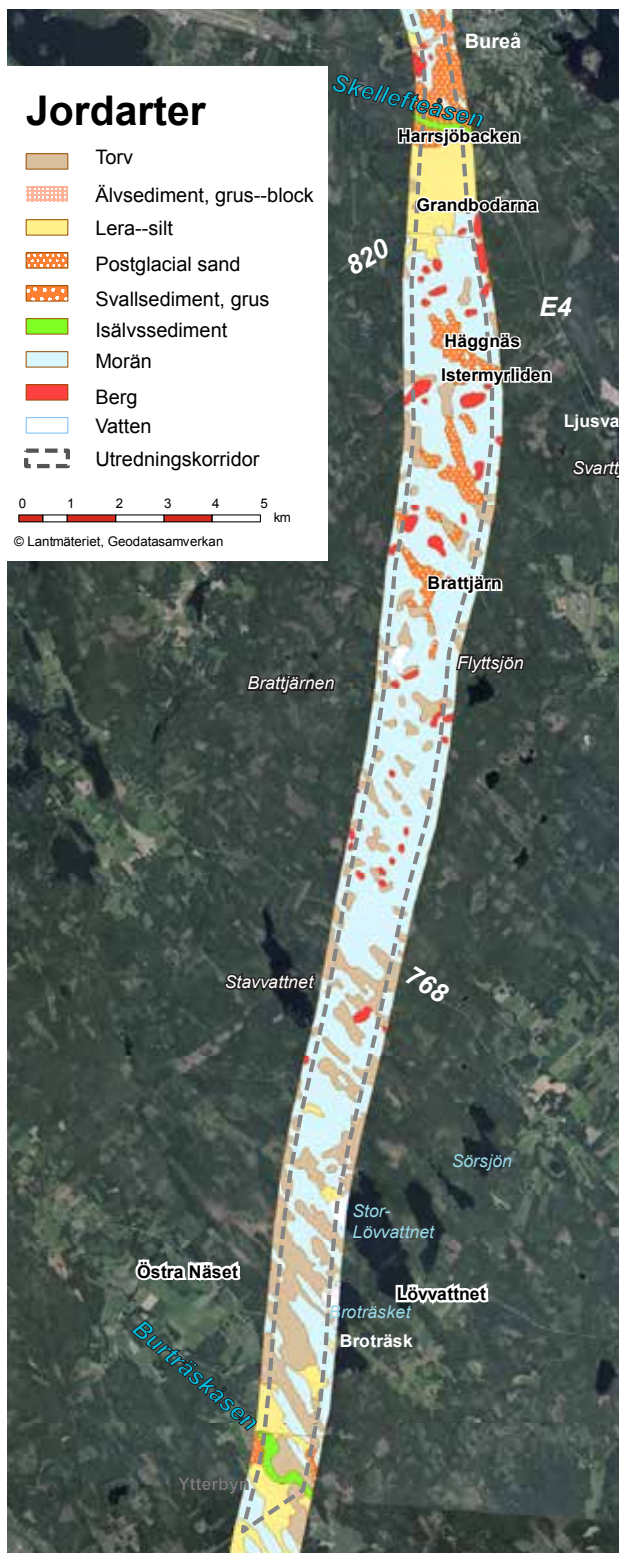
Geotekniska förhållanden

Inom korridorens första ca 1,2 km från starten vid kommungränsen mellan Robertsfors och Skellefteå är terrängen flack och marken utgörs av skogs- och ängsmark. Isälvsavlagringen Burträskåsen passeras på delsträckan och jorden i åsen består huvudsakligen av grusig sand och sand. Ställvis överlagras åsmaterialet av siltiga sediment främst sandig silt och silt samt av torv vilket är fallet på norra sidan av åsen. Söder om åsen består jorden av siltiga-sandiga sediment följt av morän och norr om åsen påträffas torv på siltiga sediment.

Efter det delvis öppna landskapet kring Ytterbyn går korridoren genom ett flackt landskap med vidsträckta myrar som oftast korsar genom hela korridoren och med låga moränryggar orienterade i nordvästlig till sydostlig riktning. Detta flacka landskap med myr- och skogsmark sträcker sig upp till i höjd med Stavvattnet. Enligt jordartskartan finns finkorniga sediment längs Ängesbäcken i anslutning Broträsket och längs Stavvattsbäcken (som rinner mellan Stavvattnet och Stor-Lövvattnet) främst i anslutning till Stor-Lövvattnet. Områdena med finkorniga sediment gränsar till myrmark och finkorniga sediment kan påträffas under torven i myrmark. Torvens mäktighet bedöms generellt uppgå till 1-2 m och som mest till ca 3 m med ledning av utförda sticksonderingar inom korridoren.

Från trakterna i höjd med Stavvattnet och upp till Brattjärn är terrängen inom korridoren mer kuperad än på delen söder om Stavvattnet. Marken består av skogs- och myrmark och morän är den klart dominerande jordarten inom denna del av korridoren. Även torv finns i stor omfattning, dock är myrarna mindre än söder om Stavvattnet och speciellt norr om väg 768 minskar myrarnas storlek betydligt. De något större myrarna som finns söder om väg 768 är främst lokaliserade i korridorens centrala och östra delar. Torvens mäktighet bedöms även inom denna del av korridoren uppgå till 1-2 m generellt och som mest till ca 3 m av utförda sticksonderingar att döma. Områden med berg i dagen eller ytligt liggande berg påträffas inom korridoren och främst i höjdområdet beläget ca 1,5 km norr om väg 678 finns en stor andel ytligt berg.

Från Brattjärn och fram till slutet av etappen för den södra delsträckan ligger korridoren till största delen i höglänt och kuperad terräng med morän som dominerande jordart och där berg i dagen eller ytnära berg finns i stor utsträckning, främst längs korridorens östra och västra gränser. I terrängens lägre partier vilket oftast sammanfaller med korridorens centrala delar påträffas svallsediment av silt och sand samt torv med mäktighet upp till 3 m som ofta överlagrar svallsedimenten.



Figur 4.2:1 Jordartskarta

Mot slutet av sträckan sjunker terrängen och på sista 0,3-1,3 km går korridoren genom ett vidsträckt och flackt lösmarksområde kallat Harrsjöbacken. Sträckan över lösmarksområdet är ca 1,3 km längs korridorens västra gräns och ca 0,3 km längs den östra korridor-gränsen. Jorden i lösmarksområdet består generellt av ett ca 0,5-1 m tjockt lager av siltig finsand följt av 2-4 m lera eller siltig lera som ställvis är sulfidhaltig.

Grundvatten

Grundvatten kan antas förekomma fritt i morän, is-älvsmaterial (sand och grus) postglacial sand samt torv (se beskrivning ovan för utbredning av respektive jordart samt topografi). Förekomsten av grundvatten i berg styrs av spricksystemens mer eller mindre goda kopplingar vilket innebär att grundvattennivån lokalt kan variera kraftigt i plan och profil, beroende om vattenförande sprickor har förbindelse med varandra eller ej. Grundvattennivån i förhållande till markytan kan antas vara mer marknära i lågpunkter (utströmningsområden) och djupare i topografiskt högre områden (inströmningsområden). I myrmark kan grundvattennivån antas vara i eller nära markytan. Högre grundvattennivåer kan antas förekomma efter snösmältning och vid stora mängder nederbörd. Grundvattenströmningsriktningen följer i allmänhet terrängens lutning vilket innebär ett generellt flöde från topografiskt högre områden mot lägre.

Grundvattenmagasinet i isälvsmaterial vid Burträskasen kan antas stå i hydraulisk kontakt med grundvatten i angränsande postglacial sand samt närliggande morän. Där friktionsjord överlagras av finsediment kan grundvattenmagasinet betraktas som helt eller delvis slutet. Observerade grundvattennivåer i grundvattenrör installerade i området varierar mellan 4,8 och -0,3 (artesisisk nivå) meter under markytan. Utförda hydrogeologiska tester i området indikerar att isälvsmaterial har hög vattengenomsläpplighet.

5 Studerade alternativ

5.1 Alternativ S1 (Blå linje)

Sett söderifrån utgår linjen från det optimerade och överenskomna plan- och profilläget med järnvägsplanen för Norrbotniabanan genom Robertsfors kommun. Läget har bland annat anpassats för att undvika intrång i Burträskåsen och Ytterbyn.

Linjen dras i ett västligt läge inom korridoren förbi bebyggelsen och jordbruksmarken vid Broträsk och Lövvattnet. Norr om Lövvattnet växlar linjen till ett östlig läge inom korridoren. I höjd med Brattjärn viker linjen tillbaka till ett västligt läge och passerar i princip de enstaka gårdar med tillhörande marker på behörigt avstånd.

Tre driftplatser planeras, med ca 10 km mellanrum längs sträckan.

5.2 Alternativ S2 (Grön linje)

Sett söderifrån utgår linjen från det optimerade och överenskomna plan- och profilläget med järnvägsplanen för Norrbotniabanan genom Robertsfors kommun. Läget har bland annat anpassats för att undvika intrång i Burträskåsen och Ytterbyn.

Linjen dras i ett östligt läge längs hela korridoren. Sträckningen går genom skogs- och myrlandskap och är passerar i princip all bebyggelse på behörigt avstånd.

Sträckningen innebär en ca 1,9 km lång tunnel genom Ranningsberget, öster om de enstaka gårdarna med tillhörande marker vid Kroknäs och Istermyrliden.

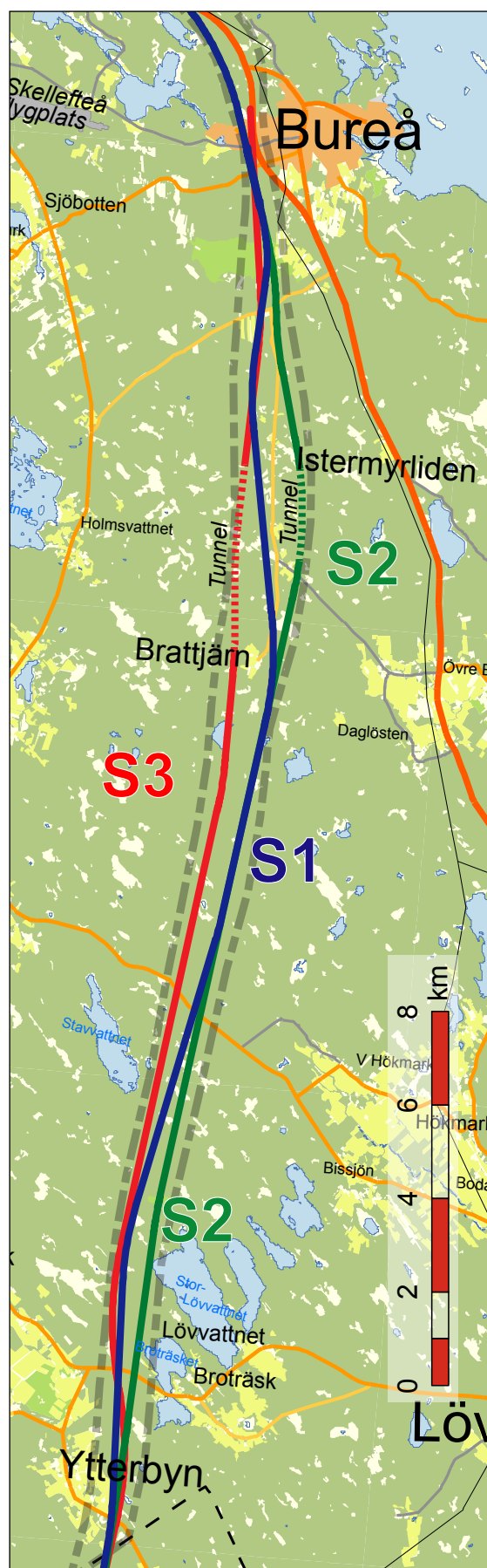
Tre driftplatser planeras med ca 10 km mellanrum längs sträckan.

5.3 Alternativ S3 (Röd linje)

Sett söderifrån utgår linjen från det optimerade och överenskomna plan- och profilläget med järnvägsplanen för Norrbotniabanan genom Robertsfors kommun. Läget har bland annat anpassats för att undvika intrång i Burträskåsen och Ytterbyn.

Linjealternativ S3 förläggs väster om alternativ S1 och går i huvudsak i skogsterräng. Linjen passerar strax öster om Flyttsjön och passerar de enstaka gårdarna vid Brattjärn, Kroknäs och Istermyrliden på behörigt avstånd. Alternativet innebär sannolikt en 4 km lång tunnel genom Långmyrberget. Vidare norrut dras linjen genom Hedkammens naturreservat.

Tre driftplatser planeras, med ca 10 km mellanrum längs sträckan.



Figur 5.1:1 Tre studerade linjer för delen mellan Ytterbyn och söder om Bureå

5.4 Geokalkyl

Geokalkyl är ett verktyg för att tidigt planeringsskede kunna jämföra kostnader och klimatbelastning för olika sträckningar av ett infrastrukturprojekt.

I verktyget har jordartskartan tolkats avseende jorddjup och tolkning av underliggande lager samt sulfidjordar. Som underlag för tolkningen har utöver jordartskartan även geotekniska undersökningspunkter och andra tillgängliga lager i GIS använts.

Notera att de kostnadsbedömningar som redovisas är grova bedömningar. Geokalkylens kostnadsbedömningar ska primärt användas för jämförelse av olika alternativ, inte för att beskriva en totalkostnad.

5.4.1 Beräkningar S1

Linje S1 har en total längd på cirka 34,2 km, varav cirka 6,2 km beräknas behöva någon form av geoteknisk grundförstärkning (cirka 18 % av sträckan). Beräknad kostnad för detta alternativ är cirka 950 miljoner kronor, av vilket cirka 59 miljoner utgörs av grundförstärkningar (cirka 6 % av kostnaden). Det beräknas finnas ett överskott av jord på cirka 2,3 miljoner kubikmeter och ett underskott av berg på cirka 320 000 kubikmeter. Sammanställning av resultatet för geokalkylen för alternativ S1 kan ses i figur 5.4:1 nedan.

Sulfidhaltiga finjordar förekommer på sträckan och har tolkats in i samma tolkning som jordartskartan.

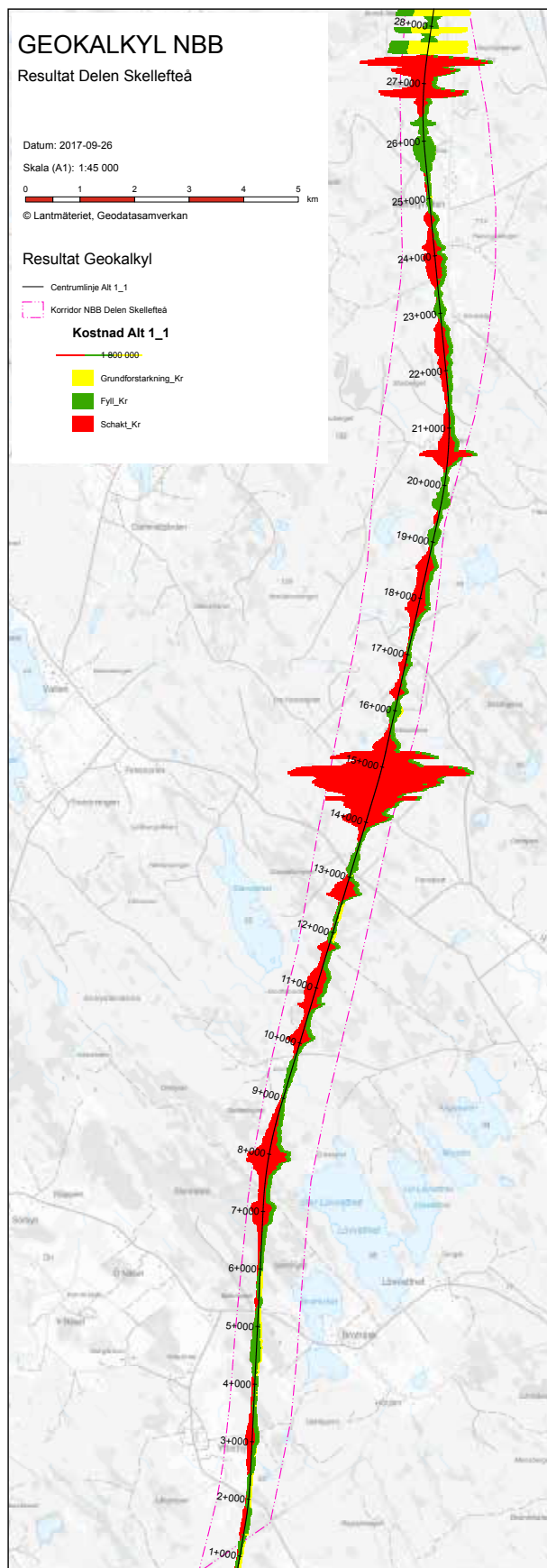
Att hantera sulfidjord innebär både ekonomiska och miljömässiga risker, då hantering/deponering är dyrt och måste ske syrefritt för att motverka oxidering och utlakning av svavelsyra som uppstår när sulfidjorden får ligga öppet. För att bedöma hantering av sulfidjord har en mängd och kostnad beräknats för att sulfidjord schaktas bort och körs bort till extern deponi.

På sträckan förekommer cirka 3,7 km utskiftning, dock inga ligger inom området med sulfidjord (enligt geotolkningen). Ingen hantering av sulfidjordar görs för detta alternativ.

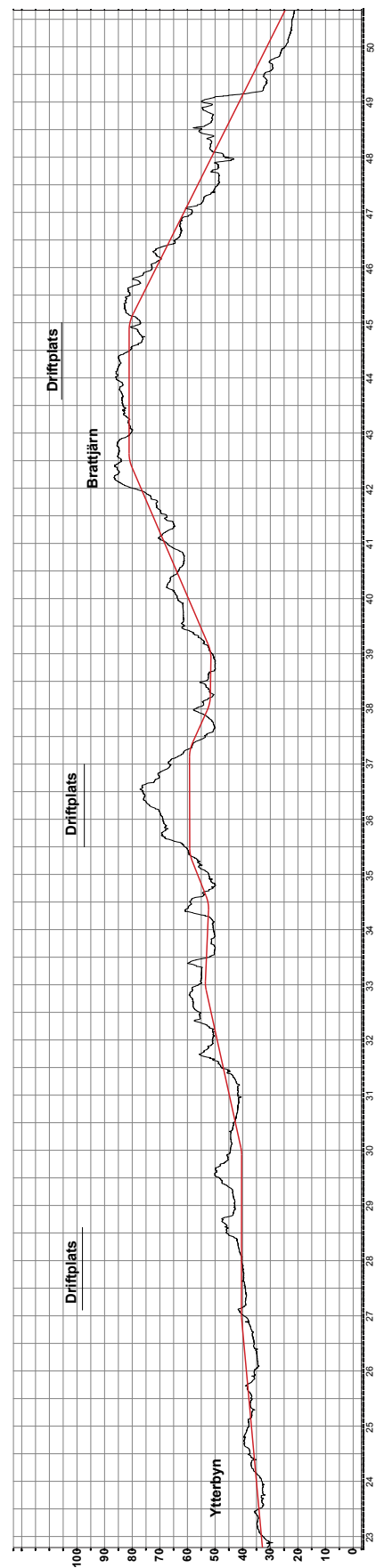
Geokalkyl NBB Delen Skellefteå - Alternativ S1

SUMMERINGAR		GRUNDFÖRSTÄRKNINGAR		MASSHANTERING	
Objektets totala längd (km)		Summa Grundförstärkningar (m)		Schakt	
34,22					
Summering kr					
Summa BEST exl. makadam (kr)	342 047 183	Utskiftning	3 720	Jordschakt byggbara massor m3 (tf) (Fall A)	2 369 470
Summa Schakt (kr)	314 517 079	KC-pelare	460	Jordschakt ej användbara massor m3 (tf) (Fall B)	182 568
Summa Fyll (kr)	178 040 752	Bankpålning	840	Jordschakt utskiftning m3 (tf) (Fall B)	86 155
Summa Grundförstärkning (kr)	59 094 164	Terrasstabilisering	0	Bergschakt m3 (tf) (Fall A)	554 107
Summa Övriga kostnader (kr)	52 800 000	Träpålning	0	Fyll	
Total Summa Kostnad (Kr)	946 499 178	Överlast+TB+V-drän	1 220	Jord Underbyggnad m3 (tf)	0
Summering CO2e		Nedpressning	0	Jord Undergrund m3 (tf)	21 017
Summa utsläpp CO2e BEST exl. makadam (Kg)	14 879 052	KC-pelare+TB	0	Jord Tryckbank m3 (tf)	2 355
Summa utsläpp CO2e Schakt (Kg)	5 637 887	Tryckbank	0	Summa Jord m3 (tf)	23 372
Summa utsläpp CO2e Fyll (Kg)	1 416 813	KC-pelare+Lättfyll	0	Berg Obunden överbyggnad m3 (tf)	598 645
Summa utsläpp CO2e Grundförstärkning ((Kg)	5 471 564	Lättfyll	0	Berg Underbyggnad m3 (tf)	227 899
Summa utsläpp CO2e Övriga kostnader (Kg)	1 053 300	Total summa grundförstärkning	6 240	Berg Undergrund m3 (tf)	45 541
Total Summa CO2e (Kg)	28 458 617	Summa Grundförstärkningar (Kr)		Summa Berg m3 (tf)	872 085
Summering kWh		Utskiftning	5 570 234	Massbalans	
Summa energi BEST exl. makadam (kWh)	54 317 093	KC-pelare	3 664 624	Massbalans Jord	Overskott
Summa energi Schakt (kWh)	21 752 479	Bankpålning	48 103 708	Totalt Överskott av jord i m3 (tf)	2 346 098
Summa energi Fyll (kWh)	5 466 443	Terrasstabilisering	0	Massbalans Berg (inkl. överbyggnadsmtl.)	Underskott
Summa energi Grundförstärkning (kWh)	15 303 767	Träpålning	0	Totalt Underskott av berg i m3 (tf)	-317 977
Summa energi Övriga kostnader (kWh)	3 100 260	Överlast+TB+V-drän	1 755 597	Andel Berg i Underbyggnad (0-100%)	100%
Total Summa Energi (kWh)	99 940 042	Nedpressning	0	Andel Berg i Utskiftning (0-100%)	100%
		KC-pelare+TB	0		
		Tryckbank	0		
		KC-pelare+Lättfyll	0		
		Lättfyll	0		
		Total summa grundförstärkning	59 094 164		

Figur 5.4:1 Summering Geokalkyl för Alternativ S1. Posten "Övriga kostnader" är beräkningar för konstverk och andra delar i anläggningen som inte är bank/skäring, ex broar, trummor, tunnlar, stängsel mm.



Figur 5.4:2 Redovisning, kostnader. Geokalkyl för Alternativ S1



Figur 5.4:3 Profilritning, alternativ S1.

5.4.2 Beräkningar S2

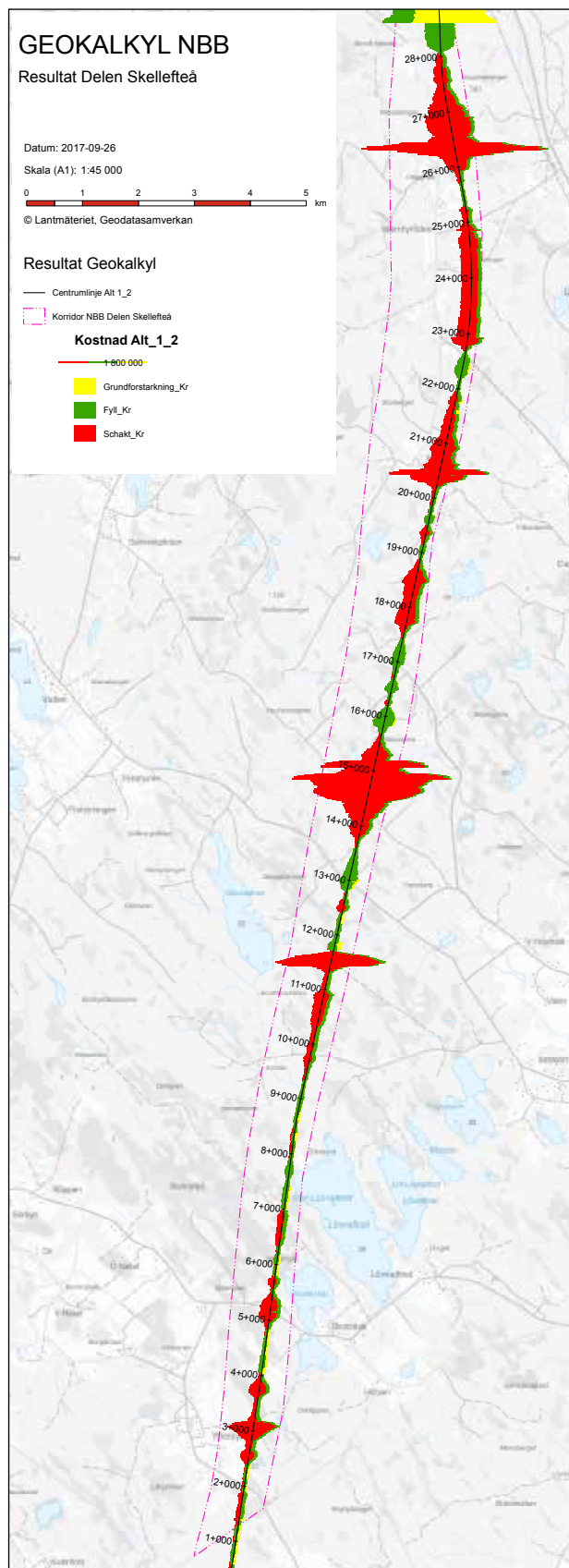
Alternativ S2 har en total längd på cirka 32,7 km, varav cirka 5,6 km beräknas behöva någon form av geoteknisk grundförstärkning (cirka 17 % av sträckan). Beräknad kostnad för detta alternativ är cirka 1,3 miljarder kronor, av vilket cirka 56 miljoner utgörs av grundförstärkningar (cirka 4 % av kostnaden). Det beräknas finnas ett överskott av jord på cirka 2,3 miljoner kubikmeter och ett underskott av berg på cirka 210 000 kubikmeter. Bergschakt från tunnel är ca 190 000 m³. Sammanställning av resultatet för geokalkylen på alternativ S2 kan ses i figur 5.4:4 nedan.

På sträckan förekommer cirka 4,6 km utskiftning, varav cirka 60 m ligger inom områden med sulfidjord (enligt geotolkningen) vilket motsvarar att cirka 1,3 % av totala sträckan med utskiftningar. Totalt beräknas cirka 4 800 m³ sulfidjord behöva hanteras. Beräknad kostnad för deponering på deponi ca 2 mil från projektet är cirka 4,2 miljoner kronor.

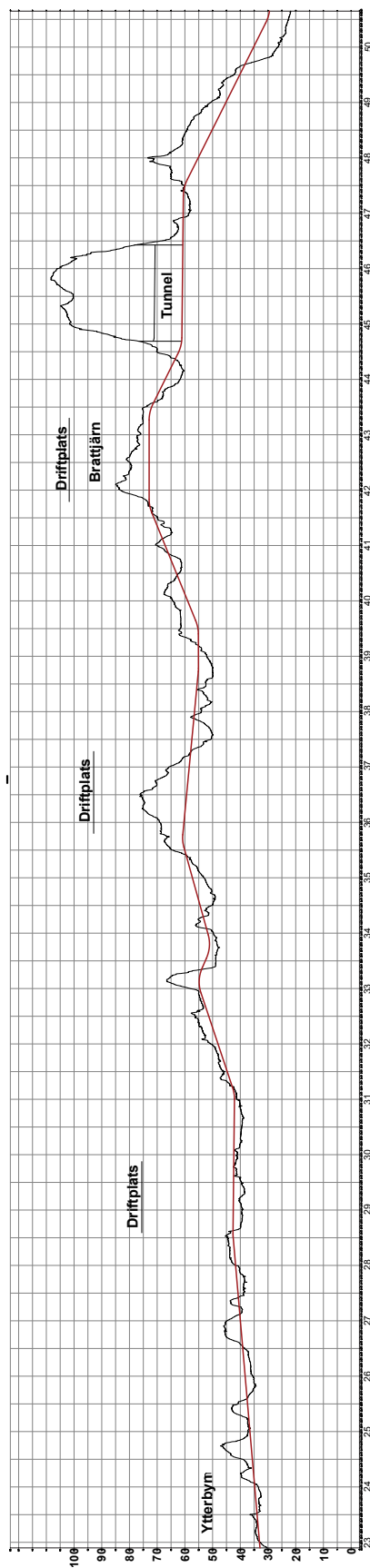
Geokalkyl NBB Delen Skellefteå - Alternativ S2

SUMMERINGAR		GRUNDFÖRSTÄRKNINGAR		MASSHANTERING	
Objektets totala längd (km)		Summa Grundförstärkningar (m)		Schakt	
Summering kr		Utskiftning		Jordschakt byggbara massor m3 (tf) (Fall A)	
Summa BEST exl. makadam (kr)		KC-pelare		Jordschakt ej användbara massor m3 (tf) (Fall B)	
Summa Schakt (kr)		Bankpålning		Jordschakt utskiftning m3 (tf) (Fall B)	
Summa Fyll (kr)		Terrasstabilisering		Bergschakt m3 (tf) (Fall A)	
Summa Grundförstärkning (kr)		Träpålning		Fyll	
Summa Övriga kostnader (kr)		Överlast+TB+V-drän		Jord Underbyggnad m3 (tf)	
Total Summa Kostnad (Kr)		Nedpressning		Jord Undergrund m3 (tf)	
Summering CO2e		KC-pelare+TB		Jord Tryckbank m3 (tf)	
Summa utsläpp CO2e BEST exl. makadam (Kg)		Tryckbank		Summa jord m3 (tf)	
Summa utsläpp CO2e Schakt (Kg)		KC-pelare+Lättfyll		Berg Obunden överbyggnad m3 (tf)	
Summa utsläpp CO2e Fyll (Kg)		Lättfyll		Berg Underbyggnad m3 (tf)	
Summa utsläpp CO2e Grundförstärkning ((Kg)		Total summa grundförstärkning		Berg Undergrund m3 (tf)	
Summa utsläpp CO2e Övriga kostnader (Kg)		Summa Grundförstärkningar (Kr)		Summa Berg m3 (tf)	
Total Summa CO2e (Kg)		Utskiftning		Massbalans	
Summering kWh		KC-pelare		Massbalans Jord	
Summa energi BEST exl. makadam (kWh)		Bankpålning		Totalt Överskott av jord i m3 (tf)	
Summa energi Schakt (kWh)		Terrasstabilisering		Massbalans Berg (inkl. överbyggnadsmtrl.)	
Summa energi Fyll (kWh)		Träpålning		Totalt Underskott av berg i m3 (tf)	
Summa energi Grundförstärkning (kWh)		Överlast+TB+V-drän		Andel Berg i Underbyggnad (0-100%)	
Summa energi Övriga kostnader (kWh)		Nedpressning		Andel Berg i Utskiftning (0-100%)	
Total Summa Energi (kWh)		KC-pelare+TB			
		Tryckbank			
		KC-pelare+Lättfyll			
		Lättfyll			
		Total summa grundförstärkning			

Figur 5.4:4 Summering Geokalkyl för Alternativ S2. Posten "Övriga kostnader" är beräkningar för konstverk och andra delar i anläggningen som inte är bank/skäring, ex broar, trummor, tunnlar, stängsel mm.



Figur 5.4:5 Redovisning, kostnader. Geokalkyl för Alternativ S2



Figur 5.4:6 Profilritning, alternativ S2.

5.4.3 Beräkningar S3

Alternativ S3 har en total längd på cirka 32,6 km, varav cirka 5,9 km beräknas behöva någon form av geoteknisk grundförstärkning (cirka 18 % av sträckan). Beräknad kostnad för detta alternativ är cirka 2,1 miljarder kronor, av vilket cirka 78 miljoner utgörs av grundförstärkningar (cirka 3,7 % av kostnaden). Det beräknas finnas ett överskott av jord på cirka 2,2 miljoner kubikmeter och ett överskott av berg på cirka 610 000 kubikmeter. Tunnellängden i geokalkylen är ca 4 km, med bergschakt från tunnel på ca 400 000 m³.

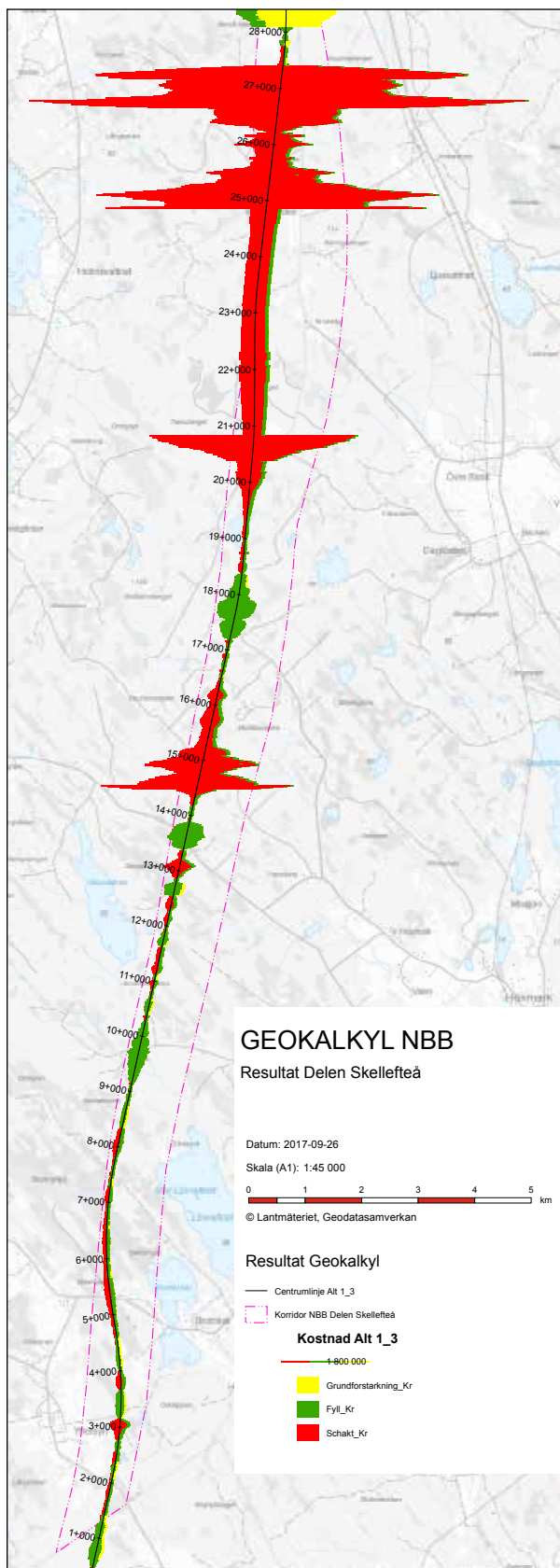
Sammanställning av resultatet för geokalkylen på Linje Alt S3 kan ses i figur 5.4:7 nedan.

På sträckan förekommer cirka 4,6 km utskiftning, varav cirka 40 m ligger inom områden med sulfidjord (enligt geotolkningen) vilket motsvarar <1 % av totala sträckan med utskiftningar. Totalt beräknas cirka 3 100 m³ sulfidjord behöva hanteras. Beräknad kostnad för deponering är cirka 2,8 miljoner kronor.

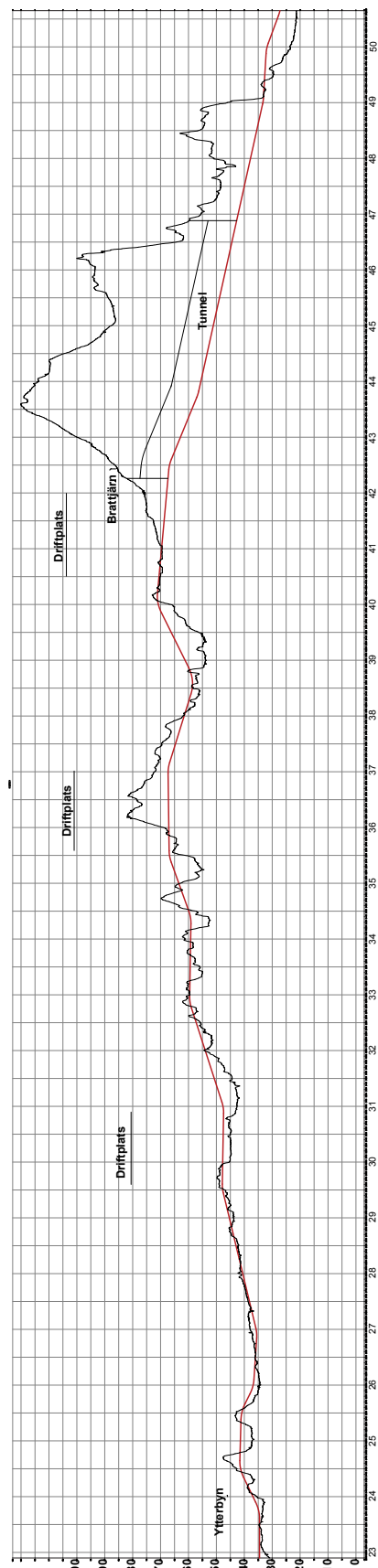
Geokalkyl NBB Delen Skellefteå - Alternativ S3

SUMMERINGAR	GRUNDFÖRSTÄRKNINGAR	MASSHANTERING
Objektets totala längd (km)	Summa Grundförstärkningar (m)	Schakt
32,56		
Summering kr		
Summa BEST exl. makadam (kr)	Utskiftning	Jordschakt byggbara massor m3 (tf) (Fall A)
325 641 641	4 640	2 199 770
Summa Schakt (kr)	KC-pelare	Jordschakt ej användbara massor m3 (tf) (Fall B)
705 268 685	80	132 719
Summa Fyll (kr)	Bankpålning	Jordschakt utskiftning m3 (tf) (Fall B)
238 170 882	1 000	130 752
Summa Grundförstärkning (kr)	Terrasstabilisering	
78 008 658	0	
Summa Övriga kostnader (kr)	Träpålning	Bergschakt m3 (tf) (Fall A)
742 880 000	0	1 863 131
Total Summa Kostnad (Kr)	Överlast+TB+V-drän	
2 089 969 866	160	
	Nedpressning	Fyll
	0	
	KC-pelare+TB	Jord Underbyggnad m3 (tf)
	0	0
	Tryckbank	Jord Undergrund m3 (tf)
	0	23 037
	KC-pelare+Lättfyll	Jord Tryckbank m3 (tf)
	0	20
	Lättfyll	Summa Jord m3 (tf)
	0	23 057
	Total summa grundförstärkning	
	5 880	
Summering CO2e	Summa Grundförstärkningar (Kr)	
Summa utsläpp CO2e BEST exl. makadam (Kg)	8 321 254	Berg Obunden överbyggnad m3 (tf)
14 165 411	482 540	569 937
Summa utsläpp CO2e Schakt (Kg)	69 039 750	Berg Underbyggnad m3 (tf)
12 090 254	0	607 230
Summa utsläpp CO2e Fyll (Kg)	0	Berg Undergrund m3 (tf)
1 411 687	0	75 528
Summa utsläpp CO2e Grundförstärkning ((Kg)	0	Summa Berg m3 (tf)
5 917 739	0	1 252 695
Summa utsläpp CO2e Övriga kostnader (Kg)	0	
15 058 420	0	
Total Summa CO2e (Kg)	0	
48 643 511	0	
Summering kWh	0	Massbalans
Summa energi BEST exl. makadam (kWh)	0	
51 711 893	0	Massbalans Jord
Summa energi Schakt (kWh)	0	Överskott
46 647 439	0	2 176 714
Summa energi Fyll (kWh)	0	
5 446 665	0	Massbalans Berg (inkl. överbyggnadsmtl.)
Summa energi Grundförstärkning (kWh)	0	Överskott
18 001 060	0	610 436
Summa energi Övriga kostnader (kWh)	0	
54 839 780	0	
Total Summa Energi (kWh)	0	
176 646 837	78 008 658	
	Total summa grundförstärkning	
		Andel Berg i Underbyggnad (0-100%)
		100%
		Andel Berg i Utskiftning (0-100%)
		100%

Figur 5.4:7 Summering Geokalkyl för Alternativ S3. Posten "Övriga kostnader" är beräkningar för konstverk och andra delar i anläggningen som inte är bank/skärning, ex broar, trummor, tunnlar, stängsel mm.



Figur 5.4:8 Redovisning, kostnader. Geokalkyl för Alternativ S3.



Figur 5.4:9 Profilritning, alternativ S3.

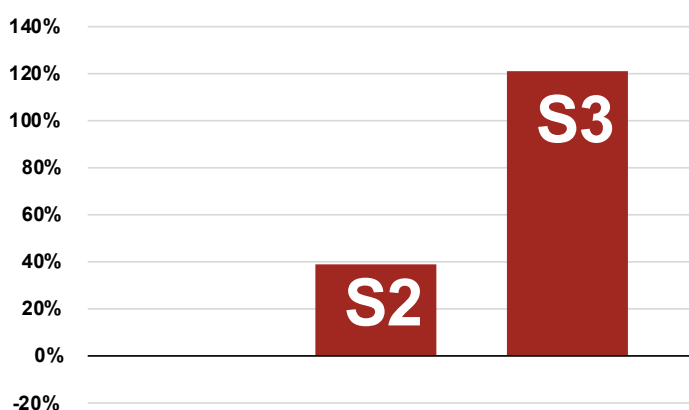
5.5 Bortvalda alternativ samt slutsatser avseende vidareutvecklingar

Samtliga alternativ tillgodoser uppsatta tekniska standardkrav avseende horisontalradier och längslutningar samt att driftplatser kan inplaceras med lämpliga, inbördes avstånd.

Inte något av alternativen kan sammantaget sägas vara påtagligt fördelaktigare än de övriga alternativen. Var och ett av alternativen inrymmer, inom ramarna för fortsatt optimering, möjligheter till ytterligare anpassning till berörda miljöintressen.

Geokalkylen för de tre alternativen visar på mycket stora kostnadsskillnader. S1 ger lägst kostnad. S2 innebär ca 40 % högre kostnad. S3 innebär ca 120 % högre kostnad jämför med S1.

Kostnadsbedömning, relativa kostnader jmf med S1



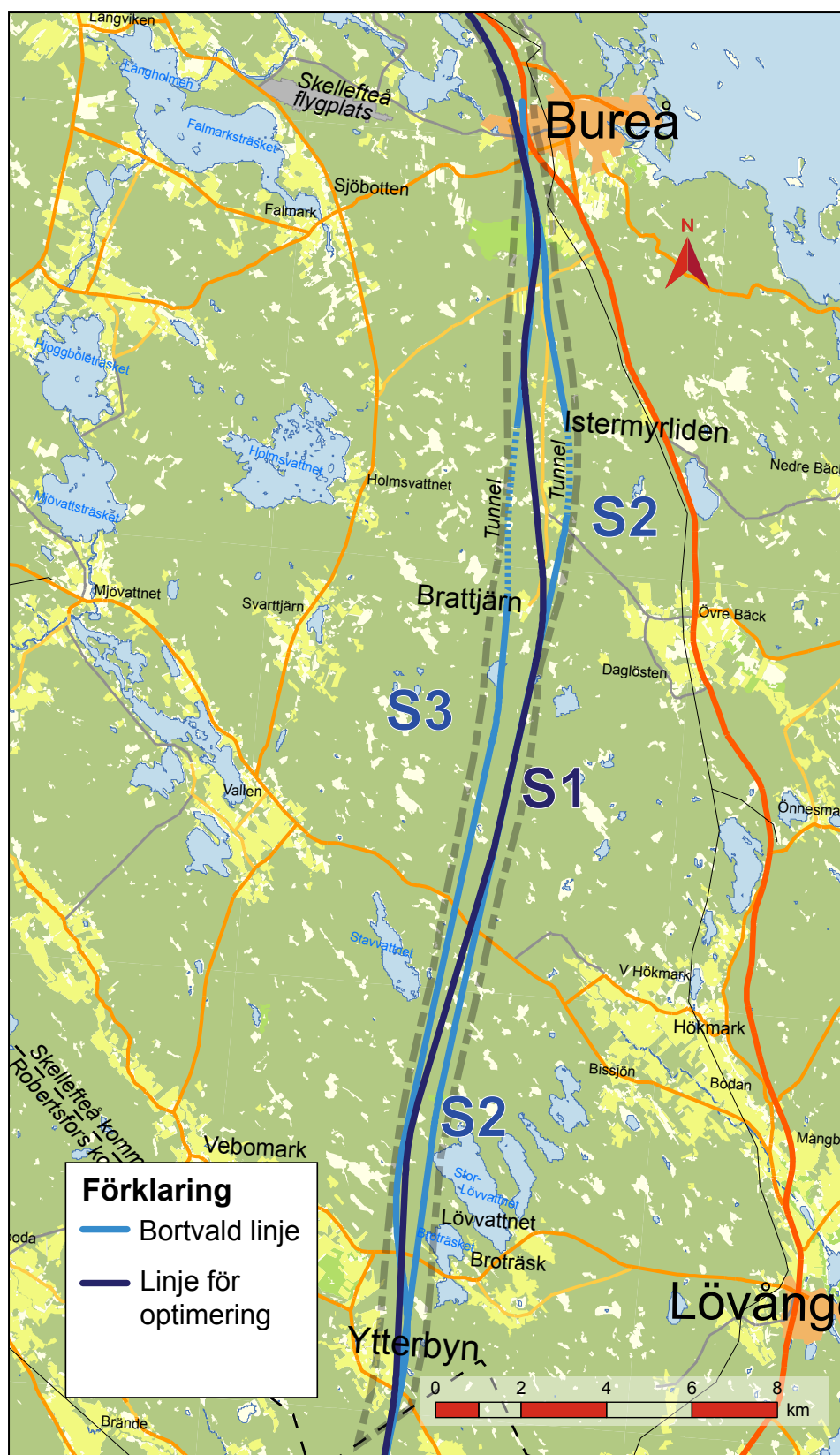
Figur 5.5:1: Grov bedömning av relativ kostnad för alternativen S2 och S3 jämfört med S1. Notera att geokalkylens kostnadsbedömningar primärt ska användas för jämförelse av olika alternativ, inte för att beskriva en totalkostnad.

Sammantaget bedöms att S1 ska ligga till grund för fortsatt optimeringsarbete och att S2 och S3 avförs från fortsatta studier, se figur 5.2:2. Motiven för det är:

- Påtagligt lägre kostnad för S1 jämfört S2 och S3. Den lägre kostnaden förklaras primärt av bättre terränganpassning vid den kuperade passagen av Brattjärn, där tunnel erfordras för S2 och S3 medan S1 kan utformas utan tunnel.

Fortsatt vidareutvecklingsarbete bör inriktas mot en så ekonomiskt fördelaktig lokalisering som möjligt med samtidigt beaktande av angivna miljöintressen. Det innebär att sträckningen bör utformas så att massbalansen optimeras och att påverkan på det fåtal värdekärnor som finns längs sträckan begränsas i möjligaste utsträckning. Exempel på värdekärnor är:

- Kulturhistoriska områden vid Broträsk och Hedkammen.
- Burträskåsen och Skellefteåsen
- Byarna Ytterbyn, Brattjärn, Kroknäs och Istermyrliden.



Figur 5.5:2 Alternativen S2 och S3 avförs från fortsatta studier. S1 föreslås ligga till grund för vidareutveckling.

6 Förslag till linjesträckning, S4

Vidareutvecklingen avseende S1 har utmynnat i en större justering av planläget i höjd med Stavvattnet, där sträckningen förlagts i den västra delen av korridoren (istället för ett mellanliggande läge i korridoren). I övrigt har mer begränsade anpassningar av plan och profil gjorts längs hela sträckan.

Den föreslagna linjen (S4) börjar i söder, vid Ytterbyn, i ett plan- och profilmässigt läge som arbetats fram i samråd med järnvägsplanarbetet för Norrbottenbanan genom Robertsfors kommun. Läget har optimerats för undvika eller begränsa intrång i exempelvis Burträskåsen och Ytterbyn.

För att minska potentiell påverkan där linjen passerar den oskyddade delen av grundvattenförekomsten i Burträskåsen har den västra delen av järnvägskorridoren undvikts. Likaså har skärning för järnvägslinjen vid passage av grundvattenförekomsten undvikts för att ha avstånd till grundvattenytan (öka vertikal strömningstid i den omättade zonen vid eventuellt läckage av förorening) och undvika bortledning och hantering av stora mängder grundvatten.

Intrång i odlingslandskap och boendemiljön minimeras i Ytterbyn, Broträsk, Brattjärn, Kroknäs och Istermyrliden med alternativ S4.

Järnvägskorridoren korsas av ett flertal ytvattendrag som omfattas av miljökvalitetsnormer, och sumpskogsområden. Föreslagen linje bedöms innebära att:

- ytvattendrag som omfattas av miljökvalitetsnormer kan ledas genom bank med trumma,
- linjen undviker att gå i skärning nära sumpskogsområden (förutom norr om Hägnäs) och bostäder som kan ha oregistrerade brunnar.

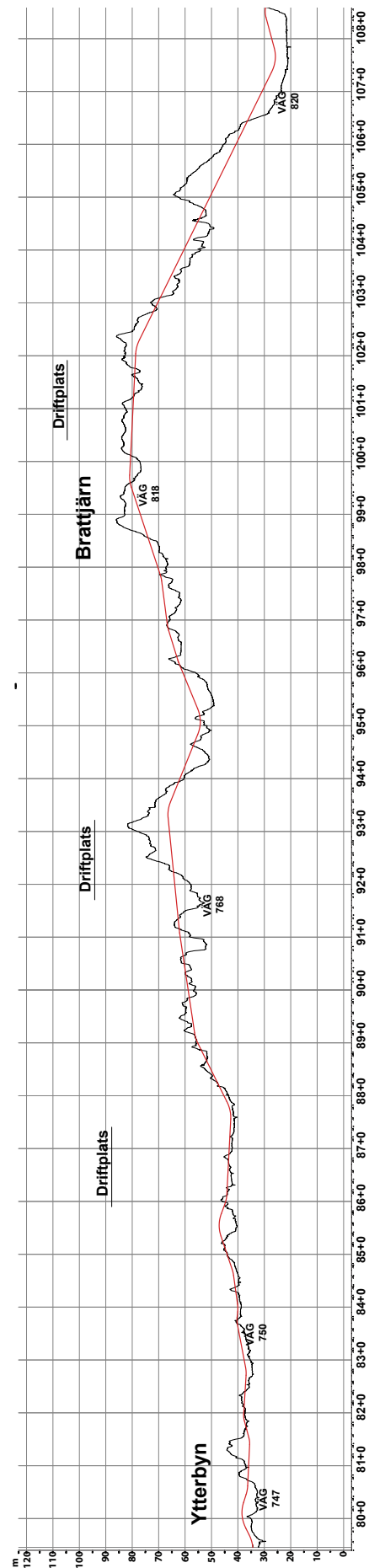
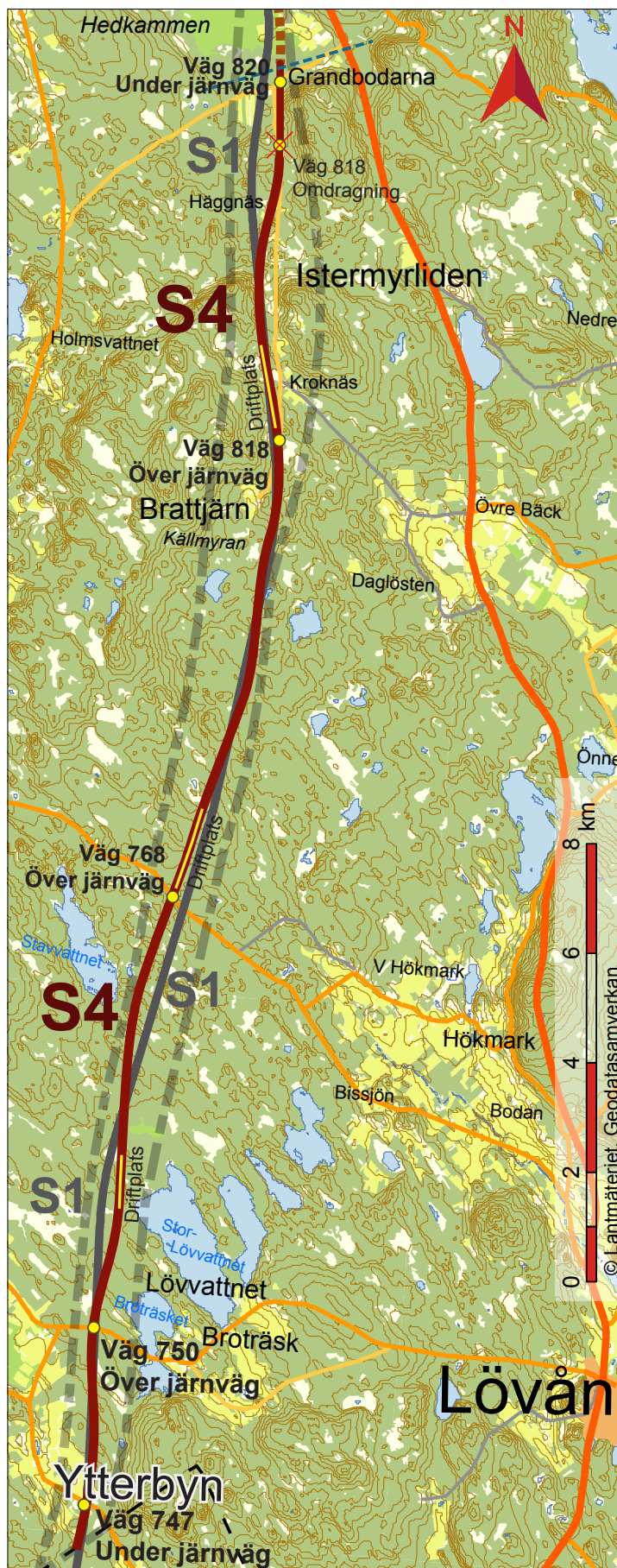
Den föreslagna linjen viker av västerut efter Ytterbyn och passerar drygt 200 meter väster om fornlämningar med hög skyddsklass i höjd med Broträsk. Kulturhistoriska lämningar kan komma att påverkas av linjen mellan Ytterbyn och Broträsk.

Linjedragningen norr om Stor-Lövvattnet korsar två naturvärdesobjekt i klass 3, men undviker istället en fornlämning (fäbod).

I höjd med Stavvattnet passerar linjen öster om flertalet naturvärdesobjekt klass 3 och kulturhistoriska lämningar. Stig som leder till Bodans fäbod korsas oavsett hur linjen hade lagts i korridoren. Innan passage av väg 768 undviks fornlämning (fäbodlämning) men norr om vägen skär linjen genom västlig spets på Gärdefäbodarna som också är en fornlämning, det kommer att utredas om detaljusteringar av linjen är möjlig att göra för att undvika fornlämningen.

Vidare upp till Brattjärn gör den östliga linjedragningen i korridoren att flertalet naturvärdesobjekt klass 3 undviks och bara ett korsas. Kulturhistoriska lämningar påverkas söder om Brattjärn vid Källmyran. Förbi Brattjärn undviks intrång i ängs- och betesmark samt boendemiljö.

Innan Kroknäs tar linjen av västerut vilket är gynnsamt för boendemiljön och jordbruksmark i Kroknäs och Istermyrliden. Naturvärdesobjekt i klass 1 och 2 kan undvikas innan Kroknäs och uppe vid Hägnäs där linjen passerar drygt 100 m öst om en gård. En kulturhistorisk lämning (röjningsröse) träffas av linjen.



Figur 6.1 Föreslagen linjeföring och profil, alternativ S4, för delen mellan Ytterbyn-söder Bureå.

Linjens läge norr om Hägnäs ger en skärning som lämpar sig för en viltpassage i ett annars för sträckan flackt landskap med få passagemöjligheter. Övriga passager för vilt och renskötsel bör kunna samordnas med portar för vägar och skogsbilvägar.

Anpassningar som påverkar linjestuderna norrut

I linjens nordligaste del med den östliga dragningen kan Bureå fåbodar (kulturhistorisk lämning) och två naturvärdesobjekt klass 2 undvikas.

För att undvika intrång i Hedkammens naturreservat har linjen lagts i korridorrens östra del. Detta innebär i sin tur att passagen av Bureå och regionatågsstationen med rekommenderas att placeras intill E4 vid Bureå på västra sidan för att undvika den tätare bebyggda delen av Bureå som finns öster om E4.

Analys med geokalkyl

Föreslagen linje (S4) har en total längd på cirka 33,1 km, varav cirka 6,2 km beräknas behöva någon form av geoteknisk grundförstärkning (cirka 19 % av sträckan). Grundförstärkningar står för cirka 5 % av kostnaden. Det beräknas finnas ett överskott av jord på cirka 1,8 miljoner kubikmeter och ett underskott av berg på cirka 870 000 kubikmeter. Sammanställning av resultatet för geokalkylen på S4 kan ses i figur 6.2.

På sträckan förekommer cirka 5,6 km utskiftning, inga ligger inom områden med sulfidjord (enligt geotolkningen). Ingen hantering av sulfidjordar görs för detta alternativ.

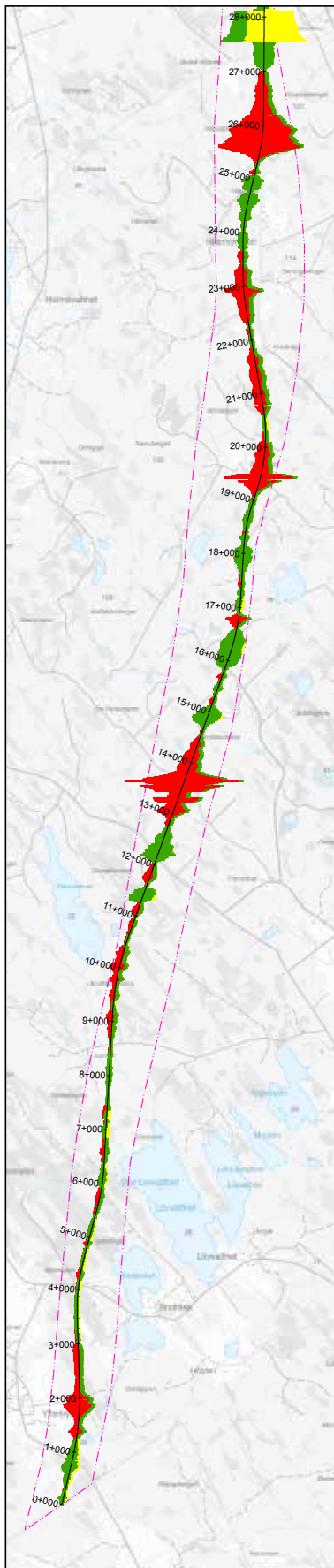
Resultatet av geokalkylen visar att S4 har lämpligast masshantering av de studerade alternativen. Alternativ S4 hanterar minst mängd massor, även om en optimal massbalans inte är uppnådd.

Alternativ S4 är mest kostnadseffektiv med ca 7 % lägre kostnad än det näst mest fördelaktiga alternativet S1.

Geokalkyl NBB Delen Skellefteå - Alternativ S4

SUMMERINGAR		GRUNDFÖRSTÄRKNINGAR		MASSHANTERING	
Objektets totala längd (km)		Summa Grundförstärkningar (m)		Schakt	
33,10					
Summering kr					
Summa BEST exl. makadam (kr)	330 838 396	Utskiftning	5 580	Jordschakt byggbara massor m3 (tf) (Fall A)	1 826 360
Summa Schakt (kr)	202 296 433	KC-pelare	60	Jordschakt ej användbara massor m3 (tf) (Fall B)	47 053
Summa Fyll (kr)	247 826 842	Bankpålning	560	Jordschakt utskiftning m3 (tf) (Fall B)	165 538
Summa Grundförstärkning (kr)	41 296 813	Terrassstabilisering	0	Bergschakt m3 (tf) (Fall A)	265 899
Summa Övriga kostnader (kr)	55 680 000	Träpålning	0	Fyll	
Total Summa Kostnad (Kr)	877 938 484	Överlast+TB+V-drän	40	Jord Underbyggnad m3 (tf)	0
Summering CO2e		Nedpressning	0	Jord Undergrund m3 (tf)	37 814
Summa utsläpp CO2e BEST exl. makadam (Kg)	14 391 470	KC-pelare+TB	0	Jord Tryckbank m3 (tf)	0
Summa utsläpp CO2e Schakt (Kg)	5 168 515	Tryckbank	0	Summa Jord m3 (tf)	37 814
Summa utsläpp CO2e Fyll (Kg)	1 980 371	KC-pelare+Lättfyll	0	Berg Obunden överbyggnad m3 (tf)	579 032
Summa utsläpp CO2e Grundförstärkning ((Kg)	3 451 244	Lättfyll	0	Berg Underbyggnad m3 (tf)	465 879
Summa utsläpp CO2e Övriga kostnader (Kg)	1 117 620	Total summa grundförstärkning	6 240	Berg Undergrund m3 (tf)	88 273
Total Summa CO2e (Kg)	26 109 220	Summa Grundförstärkningar (Kr)		Summa Berg m3 (tf)	1 133 185
Summering kWh		Utskiftning	9 822 653	Massbalans	
Summa energi BEST exl. makadam (kWh)	52 537 137	KC-pelare	626 005	Massbalans Jord	Overskott
Summa energi Schakt (kWh)	19 941 513	Bankpålning	30 837 373	Totalt Overskott av jord i m3 (tf)	1 788 545
Summa energi Fyll (kWh)	7 640 802	Terrassstabilisering	0	Massbalans Berg (inkl. överbyggnadsmtrl.)	Underskott
Summa energi Grundförstärkning (kWh)	10 885 495	Träpålning	0	Totalt Underskott av berg i m3 (tf)	-867 287
Summa energi Övriga kostnader (kWh)	3 310 980	Överlast+TB+V-drän	10 782	Andel Berg i Underbyggnad (0-100%)	100%
Total Summa Energi (kWh)	94 315 928	Nedpressning	0	Andel Berg i Utskiftning (0-100%)	100%
		KC-pelare+TB	0		
		Tryckbank	0		
		KC-pelare+Lättfyll	0		
		Lättfyll	0		
		Total summa grundförstärkning	41 296 813		

Figur 6.2 Summering geokalkyl för föreslagen linje, S4. Posten "Övriga kostnader" är beräkningar för konstverk och andra delar i anläggningen som inte är bank/skärning, ex broar, trummor, tunnlar, stängsel mm.



Figur 6.4 Redovisning geokalkyl för vidareutvecklad linje, S4.

7 Kostnadsbedömning för optimerad linjesträckning

Av de studerade alternativen har den föreslagna linjen S4 ca 7 procent lägre kostnad enligt beräkningar i geokalkyl.

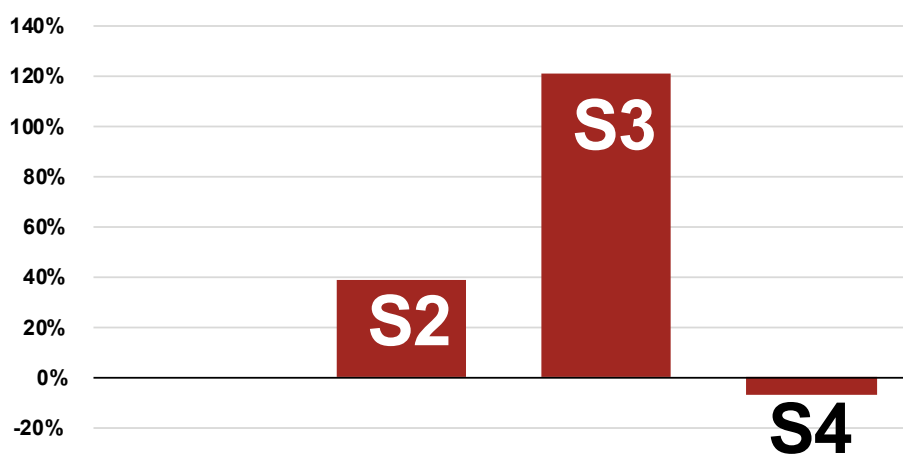
Linjesträckan kännetecknas av relativt okomplicerad anläggning i skoglig terräng med ett fåtal tunga anläggningar i form av broar. I kalkylen har förutsatts 15 m breda passager för ren antingen om passagen är över spåret eller under.

Baserat på mängder framtagna i samband med körningen av Geokalkylen har en ”manuell” kostnadsbedömning utförts där produktionsförhållanden och massbalanser värderats för alternativet som Geokalkylen förordat.

I denna kostnadsbedömning av Entreprenaden har även mängder från väg och bro beaktats samt att kalkylator har försökt värdera andra svårigheter som kan uppstå längs linjen. Ovan detta har ett detaljeringsstillägg på ca 15 procent ansatts samt Åta 7 procent. Byggeherrekostnaden för administration, utredning och projektering exkl markförvärv är bedömd till ca 20 procent.

Kostnadsbedömningen får under alla förhållanden anses som grov och indikativ i detta skede eftersom inte alla inblandade teknikslag är involverade i processen och har projekterade underlag att tillgå för bestämning av mängder.

Kostnadsbedömning, relativa kostnader jmf med S1



Figur 7.1 Kostnadsbedömning, relativa kostnader, jämfört med alternativ S1.

8 Bedömd måluppfyllelse av relevanta projektmål

Den föreslagna linjens (S4) bedömda måluppfyllelse redovisas nedan. Bedömningarna är gjorda utifrån preliminära projektmål. Sammantaget bedöms den föreslagna linjen ha god till mycket god måluppfyllelse.

FUNKTION	S4
Lokalisering och utformning av Norrbottenbanan, och tillhörande mötesstationer, ska göras med hänsyn till att optimera järnvägssystemets kapacitet.	Mycket god
Banans sträckning ska möjliggöra ett attraktivt läge för regionalstågsstation i Bureå. Viktiga målpunkter, strukturer och samband i orten, närhet till boende, möjlighet till resandeutbyte, parkering, anslutande vägar, koppling till flygplatsen, ortens utbyggnadsplaner i framtiden ska beaktas	God

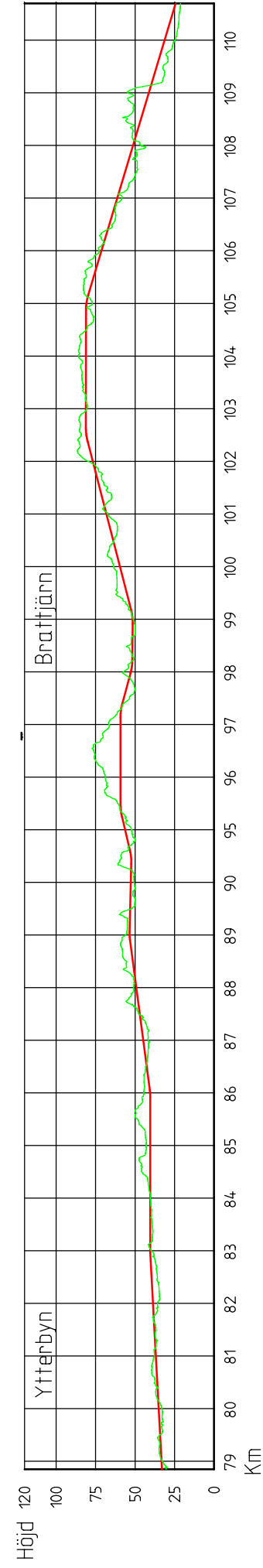
MILJÖ	S4
I järnvägsplanen ska anpassningar och skyddsåtgärder vidtas för att möjliggöra passager och så långt som möjligt bibehålla ekologiska samband.	God
Barriärverkan och fragmentering för människor, djur och verksamheter (skogs- och jordbruk) ska begränsas	God
Minimera ingrepp i odlings- och kulturlandskapet vid gravområdet kring Broträsk samt vid fornlämningsområdet Hedkammen/Harsjöbacken.	Mycket god
Renskötselns intressen och behov ska i största möjliga mån beaktas. Vid val av sträckning ska intrång i värdefulla betesområden i möjligaste mån undvikas. Genom att möjliggöra passager ska funktionella samband i möjligaste mån bibehållas.	God
Begränsa intrång i naturvärden av hög skyddsklass – Naturvärdesklass 1 och 2 områden ska undvikas.	Mycket god
En sammanhållen god boendemiljö ska eftersträvas i byarna på sträckan.	God
Anläggande av Norrbottenbanan ska vid passage av grundvattenförekomsterna Burträskåsen och Skellefteåsen utformas så att status för miljö kvalitetsnormer för grundvattenförekomsterna (avseende kemi och kvantitet) inte riskerar att försämrats.	Mycket god

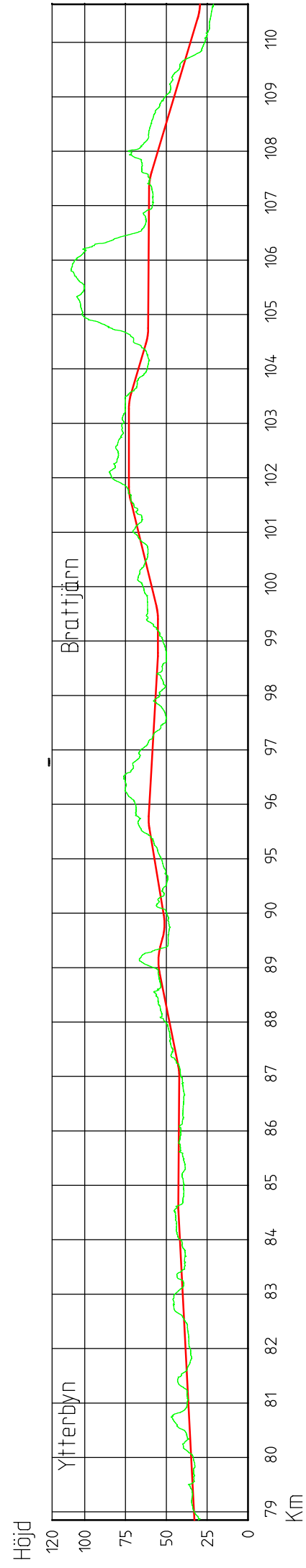
EKONOMI	S4
Sträckning av Norrbottenbanan ska utformas så att ändamålet och framtagna projektmål uppfylls till lägsta möjliga anläggningskostnad.	God
Sträckningen ska optimeras för att kunna nyttja massor i byggnationen i så stor utsträckning som möjligt.	Mycket god



Trafikverket, Region Nord, Box 809, 971 25 Luleå
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

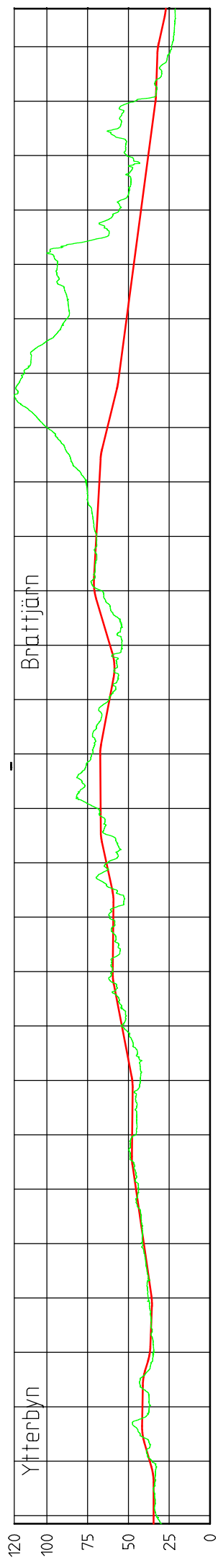
www.trafikverket.se







Höjd



Km

