

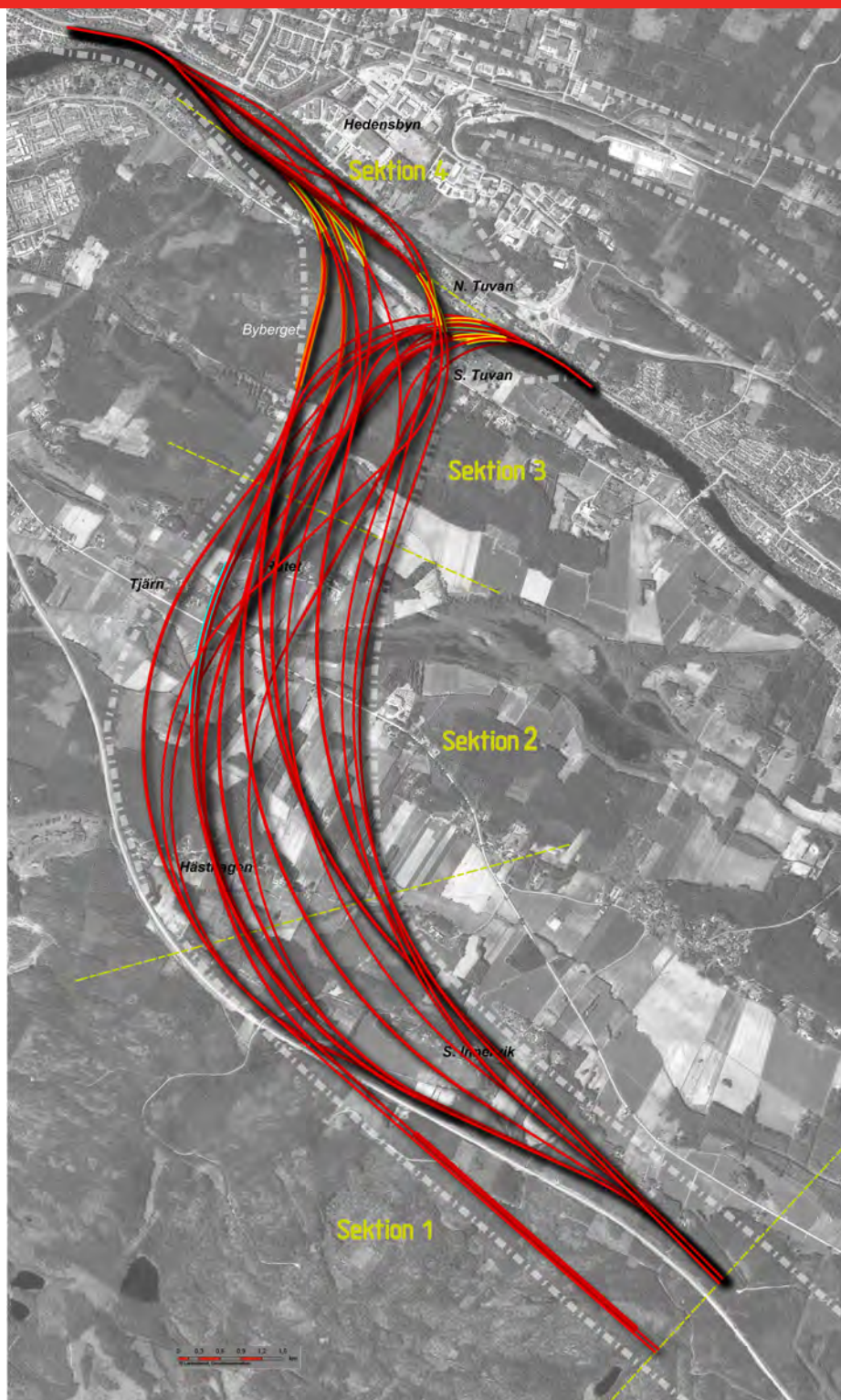


Fördjupad utredning: Linjestudier Södra Innervik-Älvspassagen

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: Södra Innervik-Älvspassagen, 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.....	8
3	Ändamål och projektmål	11
4	Tekniska förutsättningar	14
5	Studerade alternativ	16
6	Kostnadsbedömningar.....	54
7	Bedömningar avseende funktion.....	55
8	Översiktliga bedömningar avseende miljö.....	57
9	Byggbarhet.....	60
10	Sammanställning av bedömningar i matrisform	66
11	Relatering till måluppfyllelse.....	77
12	Underhandsbedömning inklusive förslag till linjer som kan ligga till grund för inriktningsbeslut avseende val av linje	79
13	Fortsatt vidareutveckling av föreslagna linjer	80
14	Kompletterande samhällsekonomisk analys för triangelspår	84
15	Förslag till fortsatt inriktning.....	85

Bilagor

Bilaga 1: Arbetskartor. Intressen och linjealternativen med släntutfall

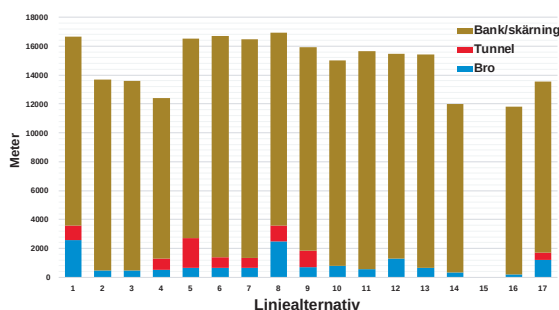
Bilaga 2: Utförliga miljöbedömningar.

Bilaga 3: Plan och profil

1 Sammanfattning

Föreliggande PM redovisar en utvärdering av alternativa linjesträckningar för Norrbottenbanan från Södra Innervik och vidare norrut till befintligt spår i Skellefteå. Utvärderingen sker med en bred ansats och totalt har 17 alternativ skisserats, se figur 1:1.

I diagram, se figur 1:2, har totala spårlängder för de olika alternativen sammanställts, det vill säga huvudspår, mötesspår och triangelspår. Av diagrammet kan bland annat utläsas att alternativen 14 och 16 ger den jämförelsevis minsta spårlängden, båda dessa alternativ utformas utan triangelspår och med en 3-spårsstation norr om Skellefteälven. Det alternativ som ger kortast spårlängd bland de som inkluderar ett triangelspår är alternativ N4.



Figur 1:2 Spårlängder för de olika alternativen.



Figur 1:1 Totalt har 17 linjer studerats och utvärderats i denna studie. Sträckan har delats in i fyra sektioner för beskrivning och analys.

De olika alternativen har relaterats till huruvida de tillgodoser uppsatta projektmål. Bland annat följande bedömningar görs:

- Samtliga alternativ, med undantag för alternativ 15, bedöms ge mycket god funktion avseende gångtider och kapacitet.
- Alternativen med triangelspår ger mycket god funktion för godstågstrafiken till/från Rönnskär och Skellefteå hamn. Alternativen 14, 16 och 17, som utformas utan triangelspår, tillgodoser projektmålen men ger jämförelsevis sämre funktion. Om så bedöms motiverat kan dessa tre alternativ utformas med triangelspår i senare skede.
- Avseende utveckling av godshantering öster om Skellefteå C bedöms de alternativ som ges ett strandnära läge på Skellefteälvens norra sida, i höjd med Östra leden, innebära goda förutsättningar för en industrispårsanslutning mot Hedensbyn. Alternativen 2, 11 och 16 medger svårigen en industrispårsanslutning mot Hedensbyn.
- Alternativen 1, 8, 12 och 17 har en utformning med landbro i det öppna odlingslandskapet. Det innebär påtagligt bättre måloppfyllelse avseende ingrepp i odlings- och kulturmiljölandskapet, påverkan på naturvärden av hög skyddsklass, barriärverkan, fragmentering, ekologiska samband mm. Alternativen utan landbro ger låg (otillräcklig) måloppfyllelse i dessa avseenden.
- Sett från kostnadssynpunkt är alternativ 14 klart fördelaktigast följt av alternativen 3 och 16. Övriga alternativ innebär låg (otillräcklig) måloppfyllelse.

Följande underhandsbedömningar har gjorts:

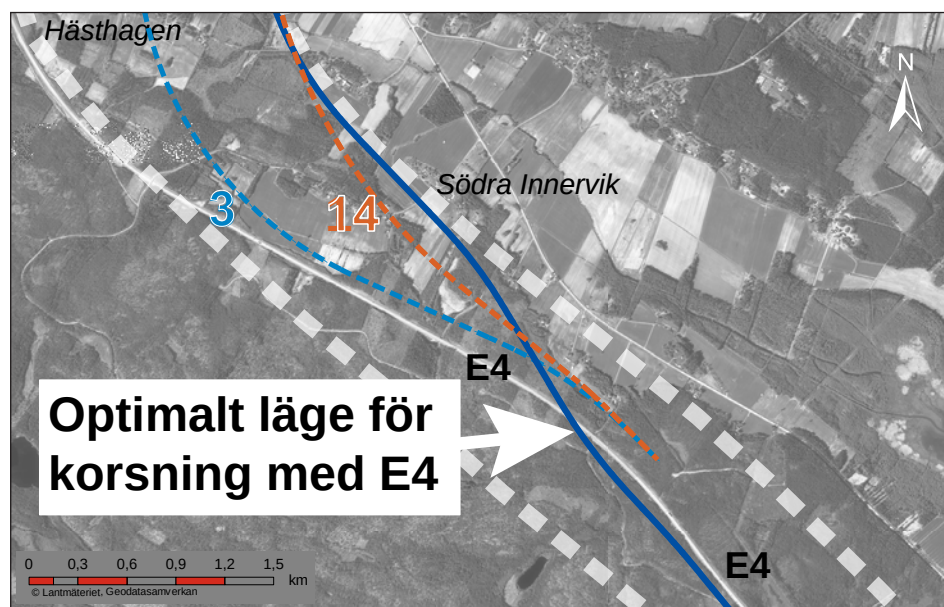
Förutsatt att alternativ N14 utformas med en längre landbro genom naturreservatet innebär detta alternativ lägst kostnad och samtidigt mindre eller likvärdig miljöpåverkan jämfört övriga alternativ (visserligen är en sträckning helt utanför naturreservatet något fördelaktigare än en landbro genom naturreservatet men sett till helheten bedöms att den sammantagna måluppfyllelsen avseende miljöaspekter inte blir sämre med N14 med längre landbro jämfört övriga alternativ). Alternativ N14 bör därför övervägas för fortsatt projektering.

Sett från funktionssynpunkt ger alternativ N14 något lägre grad av måluppfyllelse jämfört med de alternativ som utformas med triangelspår. Alternativ 3 innebär, förutsatt utformning med landbro i det öppna odlingslandskapet, att fullgod funktion uppnås med en jämförelsevis låg kostnad och en miljöpåverkan som är mindre eller likvärdig övriga alternativ som utformas med triangelspår. Detta alternativ bör därför övervägas för fortsatt projektering.

Övriga alternativ föreslås avföras från fortsatta studier.

Vidareutvecklingar

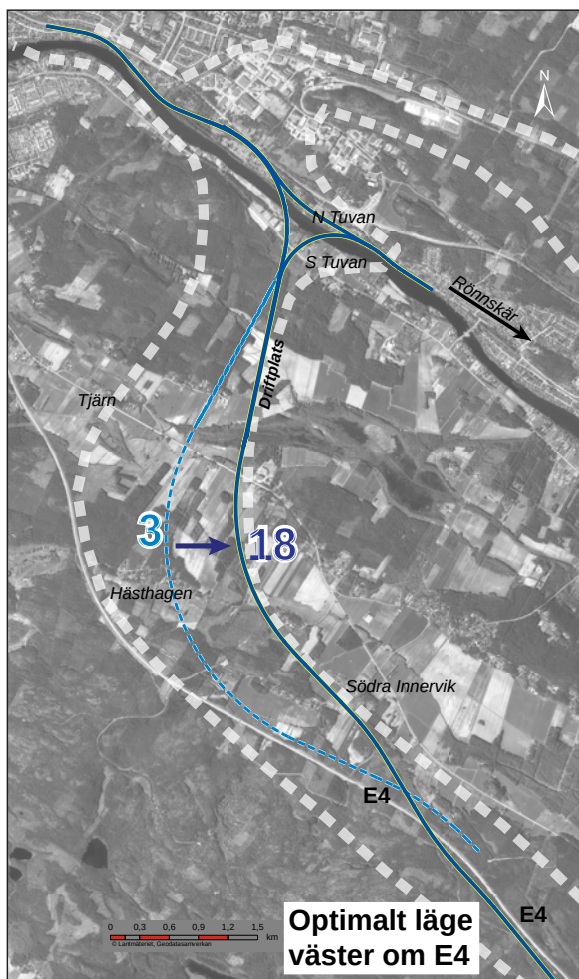
Alternativ N3 och N14 har studerats mer i detalj avseende sträckningen söderut i kombination med fortsatta studier avseende sträckan mellan Södra Innervik och Bureå. Ett optimalt läge för att "växla över" till väster om E4 har identifierats, se nedanstående figur 1:3. Detta optimala läge har varit styrande för fortsatt anpassning av alternativen N3 och N14. Studierna har utmynnat i följande:



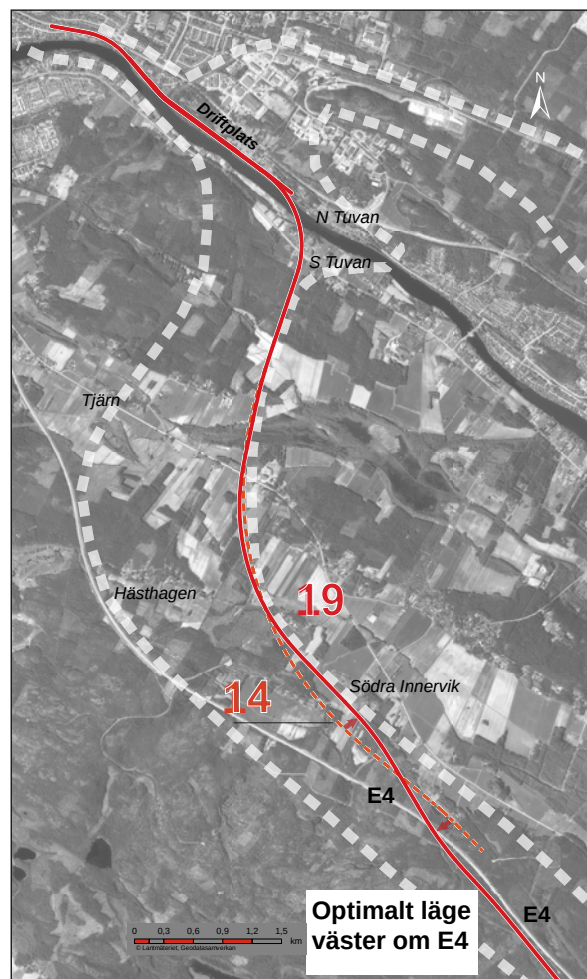
Figur 1:3 Optimalt planläge för korsning mellan Norrbotniabanan och E4 vid Södra Innervik. Anpassning av såväl alternativ 3 som alternativ 14 erfordras för att dessa två alternativ ska kunna ansluta till det optimala korsningsläget.

För alternativ N3 erfordras en större justering av planläget när linjen ska växla över till väster om E4 i den optimala korsningspunkt som identifierats, se figur 1:4. Den nya sträckningen benämns N18.

För alternativ N14 är en sträckning väster såväl öster om E4 möjlig utan några större justeringsbehov av planläge, se figur 1:5. Den justerade linjesträckningen benämns N19.



Figur 1:4 För att möjliggöra ett optimalt läge söderut, väster om E4, erfordras ett östligare planläge för alternativ N3. N3 blir N18.

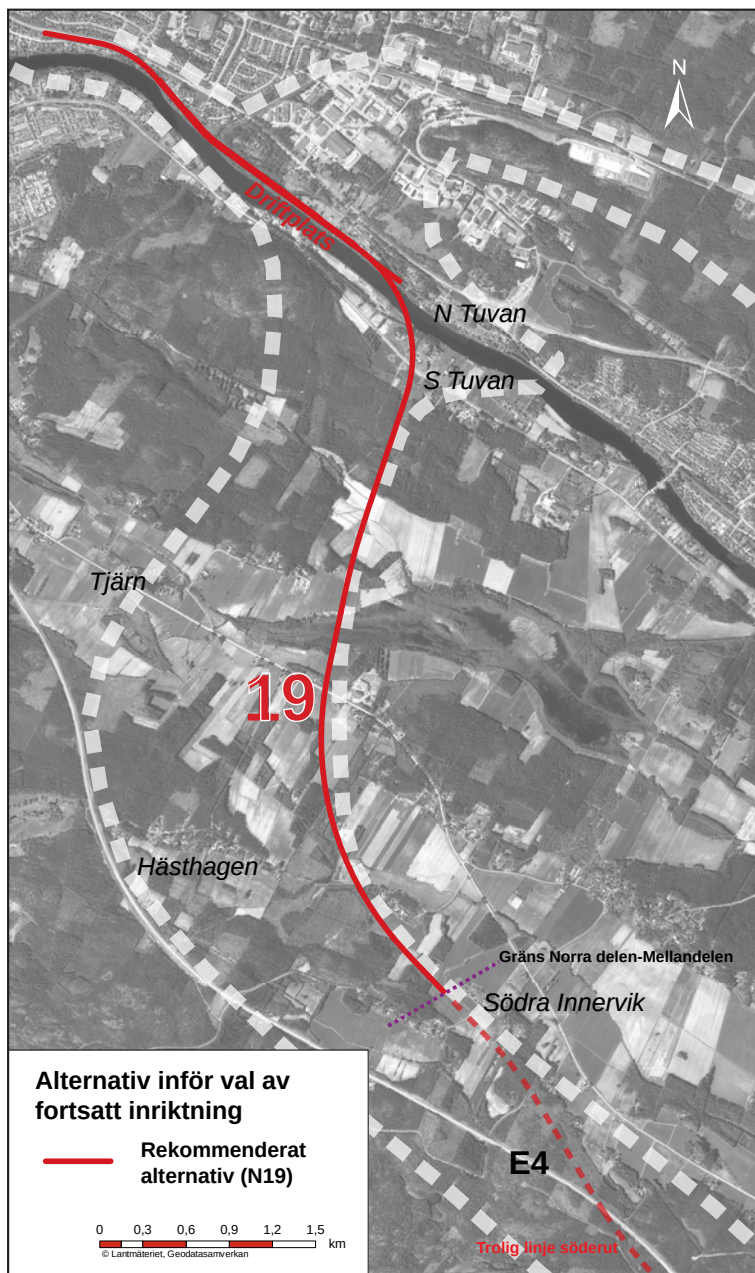


Figur 1:5 Alternativ N14 anpassas i sin södra del för att möjliggöra ett optimalt läge för korsningen med E4. N14 blir N19.

Rekommendation

Sammantaget kan konstateras att alternativ N19, i likhet med alternativ N14 innebär lägst kostnad och samtidigt mindre eller likvärdig miljöpåverkan jämfört övriga alternativ. Vidare bedöms att det optimala planläget för korsande av E4 ska vara styrande, vilket motiveras av att detta läge innebär minst negativ påverkan på bebyggelse, landskapsbild, kulturmiljöer och fornlämningar samtidigt som anläggningskostnaden är acceptabel. Alternativ 19 föreslås därför ligga till grund för fortsatt projektering.

Alternativen N3 och det vidareutvecklade alternativ N18 föreslås avföras från fortsatta studier. Motivet för det är primärt att den högre kostnad som ett triangelspår medför inte kan motiveras sett från ett samhällsekonomiskt perspektiv. Det bör sägas att när Norrbotniabanan är byggd och om det i senare skede bedöms som relevant att anlägga ett triangelspår är det fullt möjligt att komplettera alternativ N19 med ett sådant.



Figur 1:6 Alternativ N19 föreslås ligga till grund för fortsatt projektering.

2 Inledning

2.1 Syfte

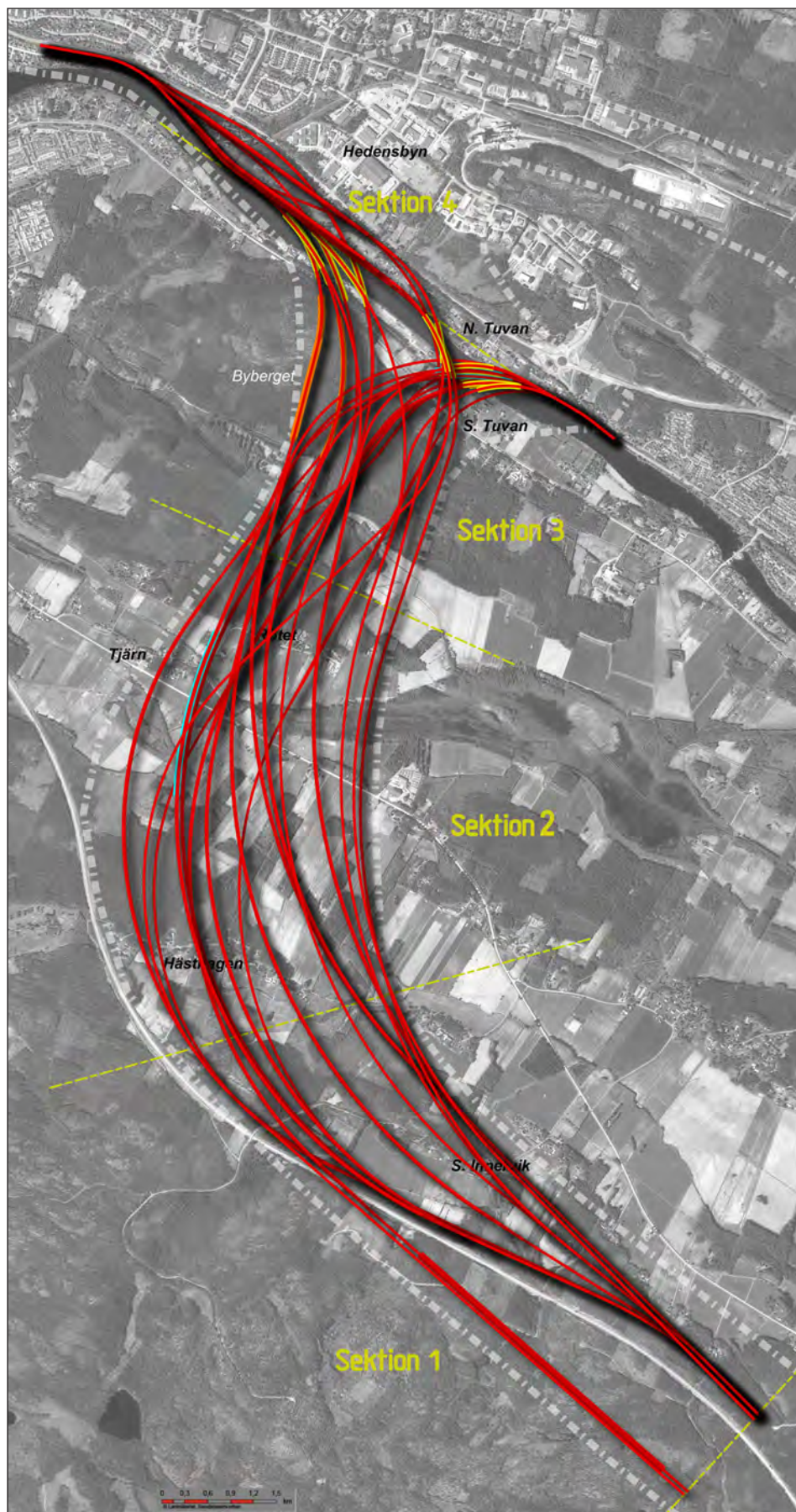
Föreliggande PM avser en utvärdering av alternativa linjesträckningar för Norrbottenabanan från Innervik/Tjärn och vidare norrut till befintligt spår i Skellefteå. Utvärderingen sker med en bred ansats och totalt har 17 alternativ skisserats, se figur 2.1:1. Utvärderingen avser dels respektive alternativ i sin helhet, dels med en uppdelning i fyra geografiskt avgränsade sektioner:

- Sektion 1: Den södra delen, där linjerna går ihop söder om Innervik norr om E4 samt även en sträckning söder om E4.
- Sektion 2: Delen förbi Tjärn och de västra delarna av Innervik.
- Sektion 3: Från Skellefteälven och ca 1,5 km söderut (mitt i skogsområdet norr om Tjärn).
- Sektion 4: Delen norr om Skellefteälven.

2.2 Aspekter som utvärderas

Utvärderingen beaktar följande aspekter:

- Kostnader
- Funktion
 - Hastighetsstandard
 - Kapacitet-Förutsättningar för mötesstation/driftplats
 - Förutsättningar för koppling till Rönnskärsverken
- Miljö
 - Landskapet
 - Kulturmiljö
 - Boendemiljö
 - Rekreation och friluftsliv
 - Naturmiljö
 - Areella näringar
 - Yt- och grundvatten
- Byggbarhet
 - Geoteknik
 - Upprätthållande av trafik under byggtiden
- Förutsättningar för fortsatt linjesträckning söderut



Figur 2.1:1 Totalt har 17 linjer studerats och utvärderats i denna studie. Sträckan har delats in i fyra sektioner för beskrivning och analys.

2.3 Gallring och förslag till fortsatt inriktning

Baserat på utvärdering och relatering till uppsatta mål ges förutsättningar för att identifiera ett begränsat antal linjer för sträckan som helhet, som optimeras ytterligare. Dessa linjesträckningar ligger sedan till grund för Trafikverkets inriktningsbeslut avseende vilken linje som ska ligga till grund för fortsatt projektering.

2.4 Uppläggning

PM har följande uppläggning:

- Respektive alternativ beskrivs
- Kostnadsbedömningar
- Funktionsbedömningar
- Miljöbedömningar
- Bedömningar av byggbarhet
- Sammanställning av bedömningar i matrisform
- Relatering till måloppfyllelse
- Underhandsbedömning inklusive förslag till linjer (2-3 st) som kan ligga till grund för val av linje
- Samhällsekonomi valda linjer
- Fortsatt vidareutveckling av föreslagna linjer
- Förslag till fortsatt inriktning
- Bilagor

3 Ändamål och projektmål

Baserat på utvärderingen av de olika alternativen relateras resultaten till uppsatta ändamål och projektmål.

3.1 Ändamål

Norrbottenbanan 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 Norrbottenbanan formulerades också en viktig ändamålsbeskrivning för att klargöra vad Norrbottenbanan förväntas tillföra. Dessa viktiga målformuleringar har utgjort grunden för framtagande av projektmål i järnvägsplanernas inledningsskede.

Ändamål för Norrbottenbanan Umeå-Luleå

Norrbottenbanans 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 Norrbottenbanan tillgodose:

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

3.2 Projektmål

Följande projektmål har definierats för projektet:

Övergripande projektmål för hela Norrbottenbanan, Umeå-Luleå

Funktionsmålet - Tillgänglighet

- Ett tillgängligt transportsystem. Norrbottenbanan ska medge rationell trafikeringsmedel 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. Norrbottenbanan 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. Norrbottenbanan ska medföra en avsevärd förkortning av restiderna för persontrafik och vara ett konkurrenskraftigt alternativ för godstransporter, väl förankrat hos de lokala industrierna.
Restidsmål:
Stationsorter:
- Ett jämställt transportsystem. Vid lokalisering och utformning 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 samhällsekonomiskt 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

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 (preliminära) projektmål för denna studie är:

Funktionsmål

- Lokalisering och utformning av järnvägen och tillhörande mötesstationer, ska göras med hänsyn till att optimera järnvägssystemets kapacitet.
- En god anslutning till industrin på Rönnskär och Skellefteå hamn ska möjliggöras.
- Planering av byggskedet ska göras så att inga längre driftstopp behövs på befintlig järnväg.

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.
- Minimera ingrepp i odlings- och kulturlandskapet i Innervik-Ytternvik-Tjärnområdet.
- Begränsa intrång i naturvärden av hög skyddsklass.
- En sammanhållen god boendemiljö ska eftersträvas i byarna på sträckan.

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.
- Anläggningen ska utformas för att minska energianvändning och utsläpp av koldioxid i ett livscykelperspektiv
- Sträckningen ska optimeras för att kunna nyttja massor i byggnationen i så stor utsträckning som möjligt.



Figur 3.1:3 Flygfoto: Naturreseptet kring Innerviksfjärdarna. Vy mot öster.



Figur 3.1:2 Väg 824 vid Tjärn. Foto: ÅF



Figur 3.1:3 Flygfoto över Skellefteälven kring Södra och Norra Tuvan samt Risön. Vy mot väster.

4 Tekniska förutsättningar

4.1 Järnvägskorridoren

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.

4.2 Tekniska förutsättningar

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.
- Spårväxelfunktion för anslutningsspår till Hedensbyn ska säkerställas.

I det följande beskrivs de 17 linjealternativ som har studerats.



 Vald järnvägskorridor

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.

5 Studerade alternativ

5.1 Linje N1

Huvudspår

Alternativet har i huvudsak en sträckning i den västra delen av korridoren, förutom i söder där linjen ligger strax öster om E4. Högre bank erfordras längs följande delsträckor:

- km 0+300-0+900 (som mest ca 15 m bankhöjd).
- km 1+300-1+700 (som mest ca 10 m bankhöjd).
- km 1+900-2+600 (knappt 10 m bankhöjd).

Större skärningar erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+900-1+300 (som mest ca 15 m skärning).
- km 4+300-5+000 (som mest ca 10 m skärning).

Vid km 5+200-6+200 anläggs en landbro med syfte att undvika den barriärverkan en hög bank skulle innebära i odlingslandskapet vid Tjärn.

Byberget korsas i en ca 700 meter lång tunnel, varefter Bockholmsvägen korsas på bro.

Skellefteälven passeras med en drygt 200 meter lång bro.

Spåret får en total längd av ca 10,2 km.

Spåret utformas med ett antal horisontalradier:

- km 0+100-1+100: Radie 2400 meter.
- km 2+600-6+200: Radie 2000 meter.
- km 6+600-7+300: Radie 1600 meter.
- km 7+700-8+700 (över Skellefteälven): Radie 800 meter.
- I den del av befintligt spår som upprustas norr om Skellefteälven erhålls två horisontalradier av 600 meter.

Längslutning erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+200-1+600: 9,5 ‰
- km 6+700-8+900: 7 ‰ med större längslutning över Skellefteälven 10 ‰

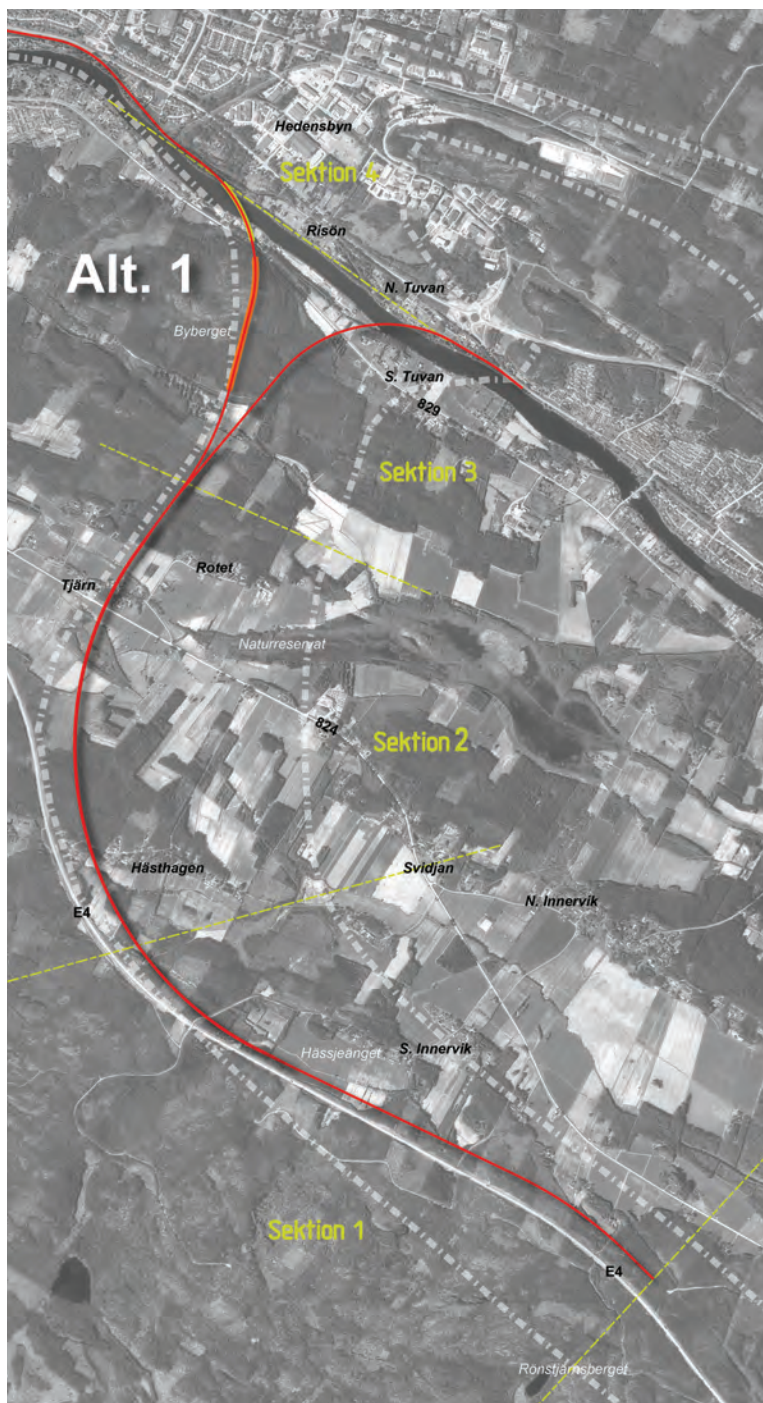
Driftplats/mötesspår

En nära 4 km lång driftplats anläggs vid km 2+500-6+300. Driftplatsen blir längre än nödvändigt beroende på att växlarna inplacerats i rakspår. Driftplatsen kan utformas utan längslutning.

Spår till Rönnskär och Skellefteå hamn

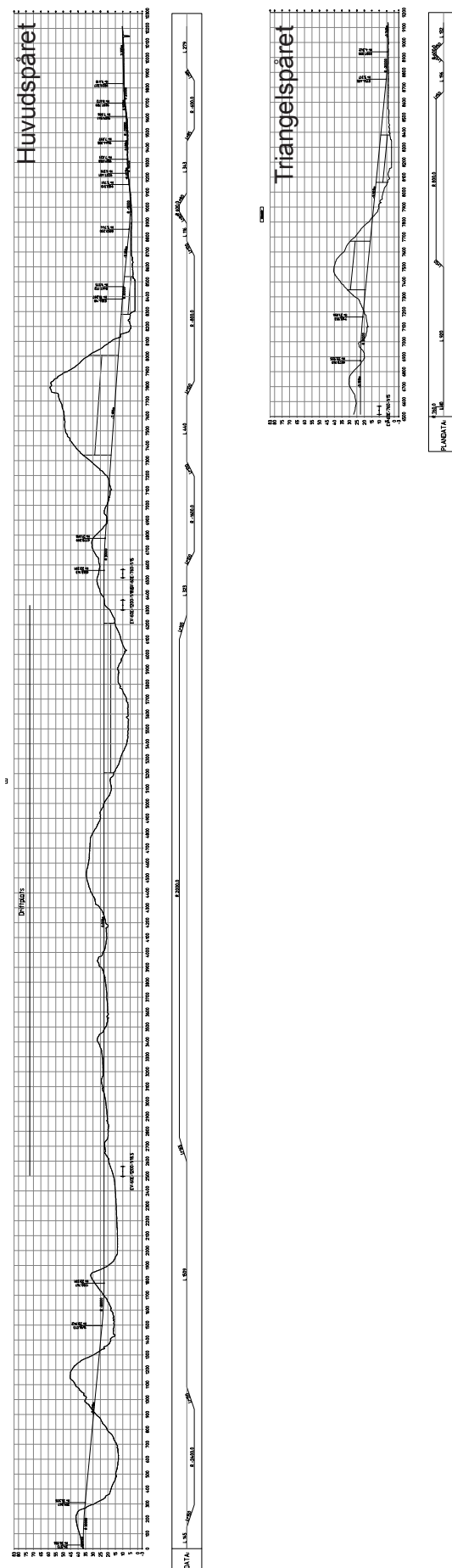
Ett triangelspår anläggs med direktkörningsmöjlighet till/från industrin i Rönnskär och Skellefteå hamn. Spåret får en längd av ca 2,5 km. En ca 350 meter lång tunnel erfordras i Bybergets östra del alternativt en större skärning på ca 20 meter. Bockholmsvägen korsas på bro i höjd med Tuvan och Skellefteälven korsas på en ca 300 meter lång bro. Spåret får en längslutning av 10 ‰ och på delen km 7+500-8+700 erhålls en kurva med horisontalradie av 800 meter.

Alternativ N1 kommer att beröra väg 829 samt fyra övriga vägar.



Figur 5.1:1 Linjealternativ N1, skiss.

	Meter
Huvudspår på bank eller i skärning	8280
Huvudspår på bro	1260
Huvudspår i tunnel	670
Mötesspår/driftplats på bank eller i skärning	2825
Mötesspår/driftplats på bro	1005
Mötesspår/driftplats tunnel	0
Triangelspår på bank eller i skärning	1975
Triangelspår på bro	315
Triangelspår tunnel	325
Summa meter	16655



5.2 Linje N2

Huvudspår

Sett söderifrån förläggs alternativet strax öster om E4 upp till i höjd med Hästhagen, där sträckningen skär genom byns västra delar. Vidare norrut har alternativet ett läge i det öppna odlingslandskapet mellan bebyggelsen i Tjärn och naturreservatet. Alternativet ges ett läge i Bybergets östra del och korsar därefter Skellefteälven och Risön. Vidare in mot Skellefteås centrala delar förläggs järnvägen strax söder om Järnvägsleden.

Högre bank erfordras längs följande delsträcka:

- km 4+800-6+100 (i höjd med Tjärn och naturreservatet, som mest ca 10 m bankhöjd).

Större skärningar erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-0+300 (som mest ca 20 m skärning, ev kan kortare tunnel bli aktuellt).
- km 0+800-1+300 (som mest ca 25 m skärning, ev kan tunnel bli aktuellt).
- km 1+700-1+900 (som mest ca 12 m skärning).
- km 4+200-4+700 (som mest ca 8 m skärning)
- km 7+100-7+600 (Bybergets östra del, som mest ca 20 m skärning, ev kan kortare tunnel bli aktuellt).
- km 8+600-9+600 (på skrå/skärning söder om Järnvägsleden, som mest ca 8 m skärning)

Skellefteälven passeras med en drygt 200 meter lång bro.

Spåret får en total längd av ca 10,4 km.

Spåret utformas med ett antal horisontalradier:

- km 0+100-1+100: Radie 2400 meter.
- km 2+600-5+400: Radie 1600 meter.
- km 6+800-9+300: Radie 1500 meter.
- I den del av befintligt spår som upprustas norr om Skellefteälven erhålls en horisontalradie av 600 meter.

Längslutning erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-0+800: 10 ‰
- km 0+800-4+000: Knappt 3 ‰
- km 4+000-5+600: Knappt 5 ‰
- km 5+600-7+100: 2 ‰
- km 7+100-9+300: 4 ‰ med större längslutning över Skellefteälven nära 10 ‰
- km 9+300-10+400: 7 ‰

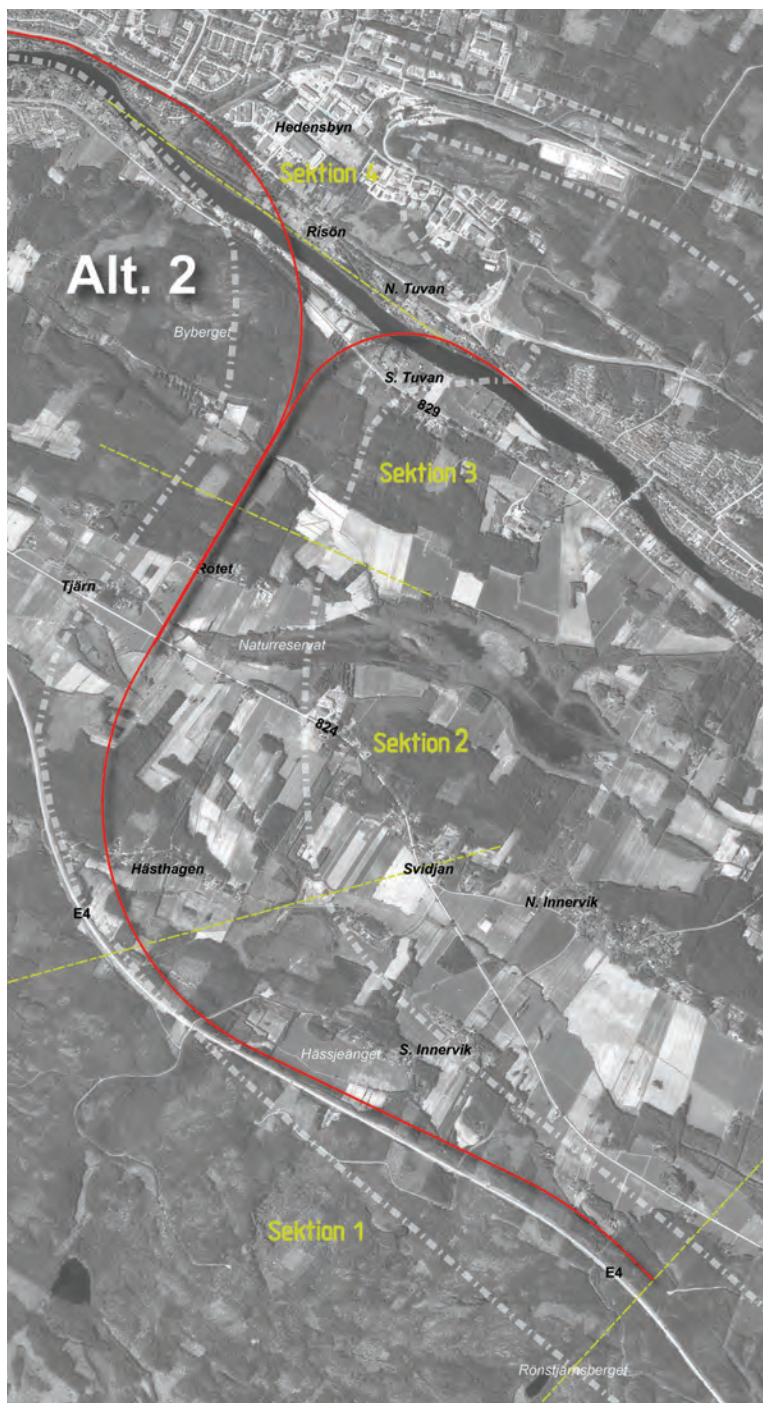
Driftplats/mötesspår

En nära 1,3 km lång driftplats anläggs vid km 5+500-6+800. Driftplatsen förläggs i rakspår med svag längslutning, 2 ‰.

Spår till Rönnskär och Skellefteå hamn

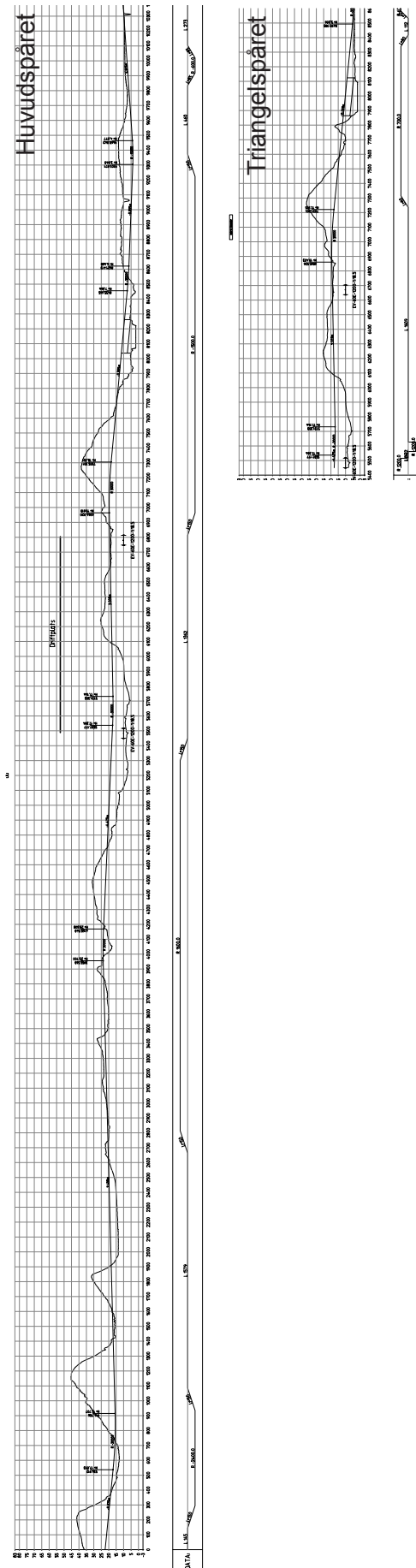
Ett triangelspår anläggs med direktkörningsmöjlighet till/från industrin i Rönnskär och Skellefteå hamn. Spåret får en längd av ca 3,3 km. Spåret förläggs i större skärning i Bybergets östra del, som mest ca 15 meter. Bockholmsvägen korsas på b ro (vägen sänks) och Skellefteälven korsas på en ca 250 meter lång bro. Spåret får en längslutning av 10 ‰ från Byberget och norrut och på delen km 7+200-8+400 erhålls en kurva med horisontalradie av 700 meter.

Alternativ 2 kommer att beröra väg 829 samt sex övriga vägar.



Figur 5.2:1 Linjealternativ N2, skiss.

	Meter
Huvudspår på bank eller i skärning	10150
Huvudspår på bro	230
Huvudspår i tunnel	0
Mötesspår/driftplats på bank eller i skärning	1325
Mötesspår/driftplats på bro	0
Mötesspår/driftplats tunnel	0
Triangelspår på bank eller i skärning	1705
Triangelspår på bro	260
Triangelspår tunnel	0
Summa meter	13670



5.3 Linje N3

Huvudspår

Sett söderifrån förläggs alternativet strax öster om E4 upp till i höjd med Hässjeänget. Linjen viker av från E4, skär genom bebyggelsen i Hästhagen och vidare norrut har alternativet ett läge i det öppna odlingslandskapet, med en sträckning genom naturreservatets västligaste del. Alternativet ges ett läge i Bybergets östligaste del och korsar därefter Skellefteälven och Risön. Alternativet går i en båge upp mot Järnvägsleden och viker därefter tillbaka mot befintligt spår.

Högre bank erfordras längs följande delsträcka:

- km 0+300-0+800 (som mest ca 10 m bankhöjd).

Större skärningar erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+800-1+400 (som mest ca 25 m skärning, ev kan kortare tunnel bli aktuellt).
- km 1+600-2+000 (som mest ca 15 m skärning).
- km 2+900-3+300 (som mest ca 12 m skärning).
- km 4+200-4+700 (som mest ca 8 m skärning)
- km 5+500-7+000 (Bybergets östra del, som mest ca 15 m skärning).

Skellefteälven passeras med en drygt 200 meter lång bro.

Spåret får en total längd av ca 10,2 km.

Spåret utformas med ett antal horisontalradier:

- km 0+100-1+100: Radie 2400 meter.
- km 1+900-5+300: Radie 2000 meter.
- km 6+600-8+400: Radie 1000 meter.
- I den del av befintligt spår som upprustas norr om Skellefteälven erhålls två horisontalradier av 600 meter.

Längslutning erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-1+700: 10 ‰
- km 1+700-3+100: 5 ‰
- km 3+100-5+000: 7 ‰
- km 5+000-7+800: Knappt 2 ‰
- km 7+800-9+000: 5 ‰
- km 9+000-10+200: 7 resp 3 ‰

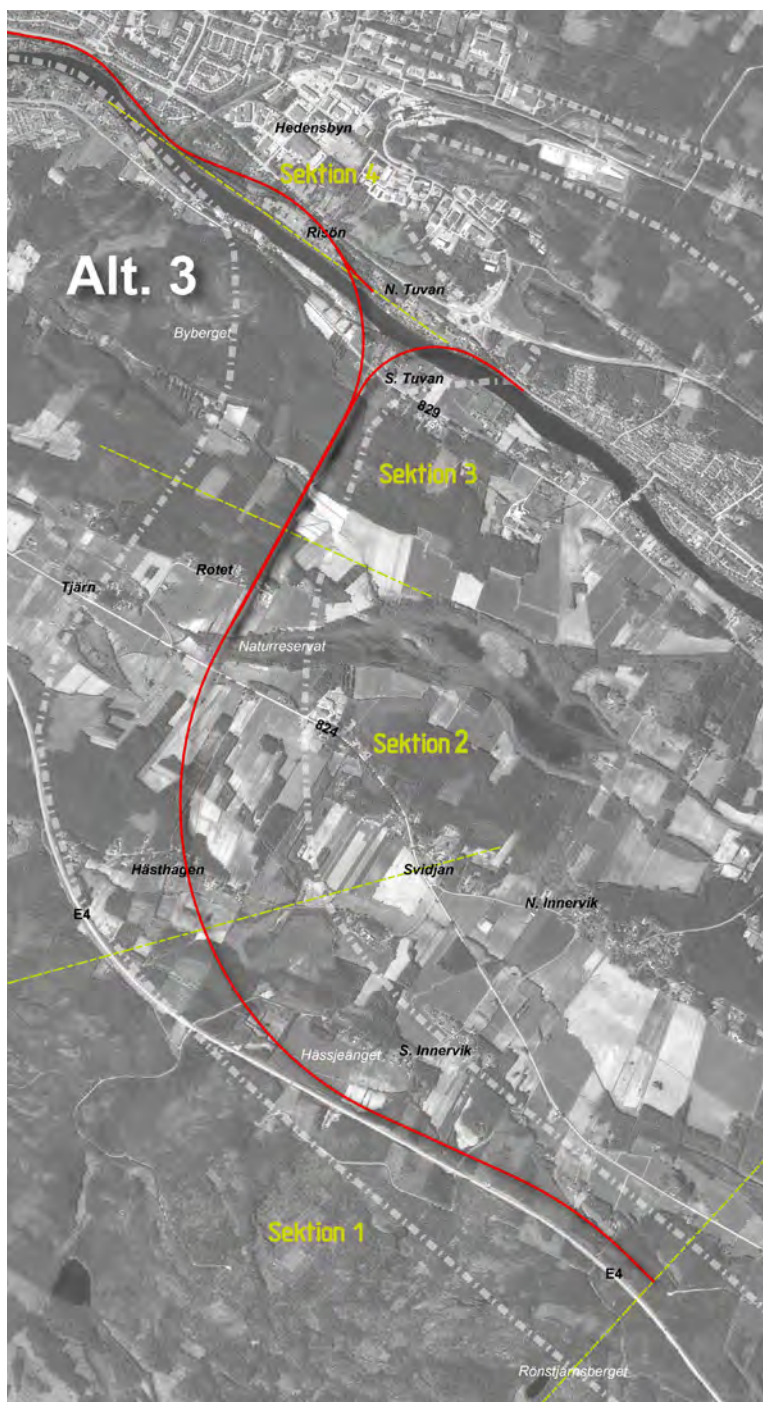
Driftplats/mötesspår

En drygt 1,3 km lång driftplats anläggs vid km 5+300-6+600. Driftplatsen förläggs i rakspår med svag längslutning, 2 ‰.

Spår till Rönnskär och Skellefteå hamn

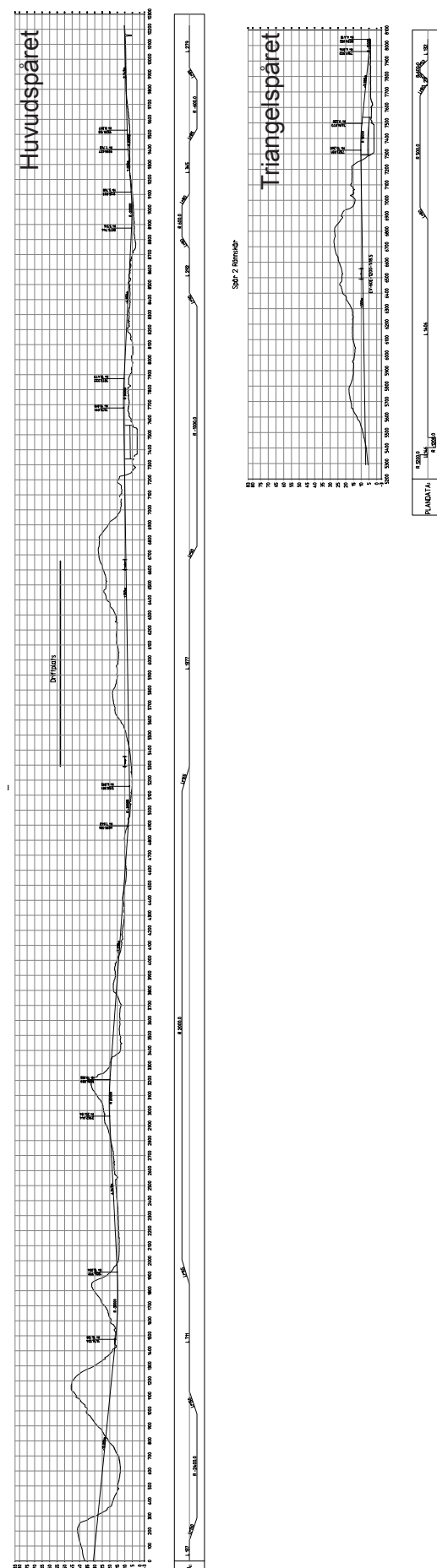
Ett triangelspår anläggs med direktkörningsmöjlighet till/från industrin i Rönnskär och Skellefteå hamn. Spåret får en längd av ca 2,7 km. Spåret förläggs i större skärning i Bybergets östra del, som mest ca 15 meter. Bockholmsvägen förläggs på bro över järnvägen och Skellefteälven korsas på en ca 250 meter lång bro. Spåret får en längslutning av 10 ‰ från Skellefteälven fram till befintligt spår och på delen km 6+900-7+700 erhålls en kurva med horisontalradie av 500 meter.

Alternativ N3 kommer att beröra väg 824, 829 samt sju övriga vägar.



Figur 5.3:1 Linjealternativ N3

	Meter
Huvudspår på bank eller i skärning	10005
Huvudspår på bro	220
Huvudspår i tunnel	0
Mötesspår/driftplats på bank eller i skärning	1370
Mötesspår/driftplats på bro	0
Mötesspår/driftplats tunnel	0
Triangelsspår på bank eller i skärning	1755
Triangelsspår på bro	245
Triangelsspår tunnel	0
Summa meter	13595



5.4 Linje N4

Huvudspår

Sett söderifrån förläggs alternativet strax öster om E4 upp till i höjd med Hässjeänget. Linjen viker av från E4, skär genom bebyggelsen i Hästhagen och vidare norrut har alternativet ett läge i det öppna odlingslandskapet, med en sträckning strax öster om bebyggelsen i Tjärn. Alternativet förläggs i tunnel genom Byberget, korsar därefter Skellefteälven och ansluter sedan till befintligt spår.

Högre bank erfordras längs följande delsträcka:

- km 0+300-0+800 (som mest ca 10 m bankhöjd).

Större skärningar erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-0+300 (som mest ca 12 m skärning).
- km 0+800-1+400 (som mest ca 25 m skärning, ev kan kortare tunnel bli aktuellt).
- km 1+600-1+900 (som mest ca 15 m skärning).
- km 2+600-3+500 (som mest ca 20 m skärning).
- km 3+900-4+500 (som mest ca 12 m skärning).
- km 5+900-6+900 (som mest ca 15 m skärning).

Genom Byberget, delen 6+900-7+700, förläggs järnvägen i tunnel.

Skellefteälven passeras med en nära 300 meter lång bro.

Spåret får en total längd av knappt 10 km.

Spåret utformas med ett antal horisontalradier:

- km 0+200-1+100: Radie 2400 meter.
- km 1+900-6+100: Radie 2400 meter.
- km 6+100-8+600: Radie 1200 meter.
- I den del av befintligt spår som upprustas norr om Skellefteälven erhålls två horisontalradier av 600 meter.

Längslutning erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-1+100: 10 ‰
- km 1+100-6+000: 2 ‰
- km 8+100-8+600: 10 ‰
- km 8+600-9+900: 3 resp 8 ‰

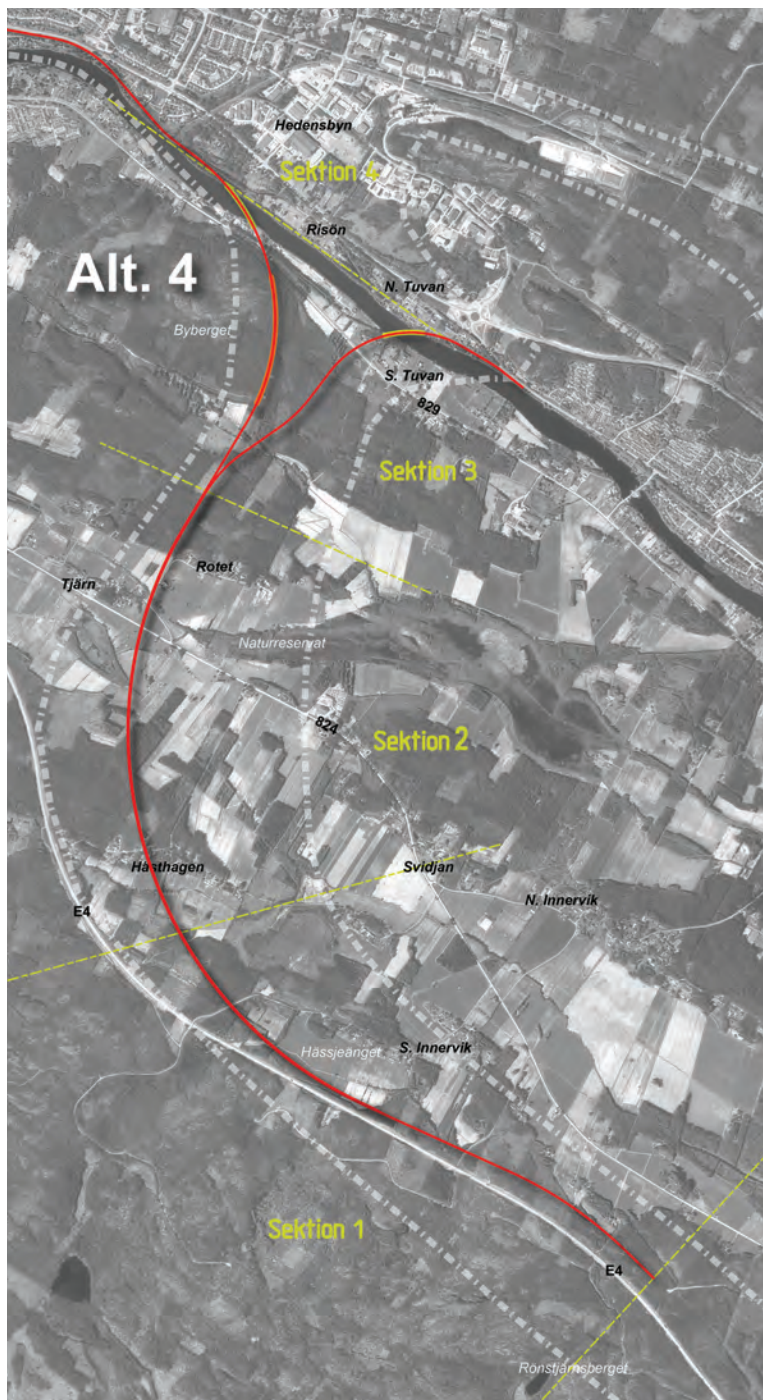
Driftplats/mötesspår

En drygt 4 km lång driftplats anläggs vid km 1+800-6+200. Driftplatsen blir längre än nödvändigt beroende på att växlarna inplacerats i rakspår. Driftplatsen utformas med längslutning av ca 2 ‰.

Spår till Rönnskär och Skellefteå hamn

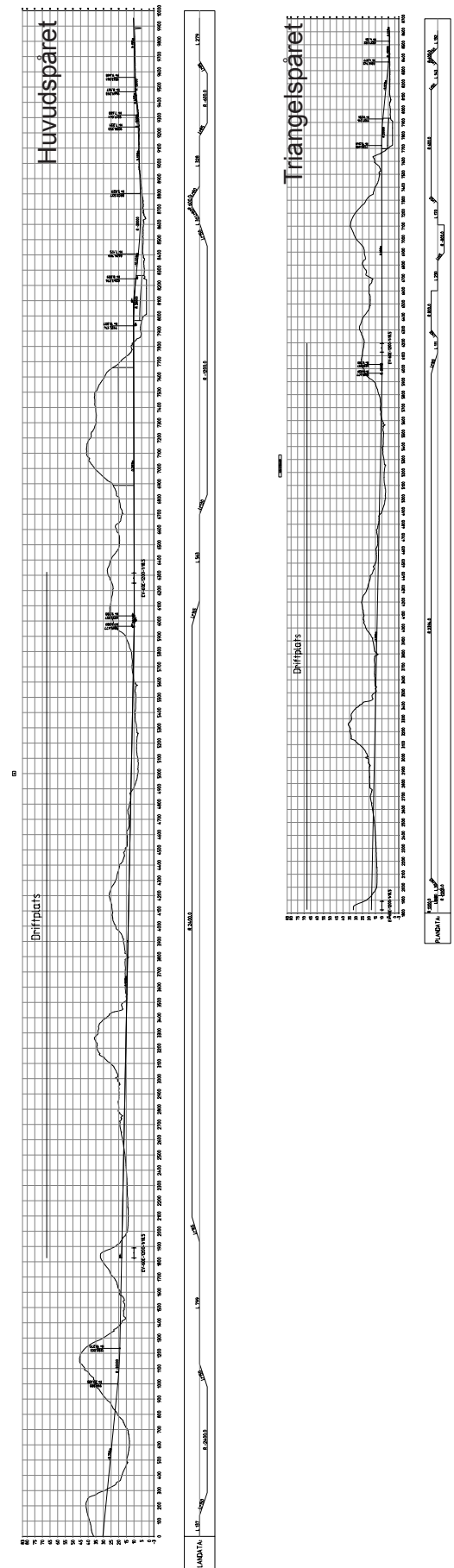
Ett triangelspår anläggs med direktkörningsmöjlighet till/från industrin i Rönnskär och Skellefteå hamn. Spåret får en längd av ca 2,5 km. Spåret förläggs i större skärning i Bybergets östra del, som mest ca 25 meter. Bockholmsvägen förläggs på bro över järnvägen och Skellefteälven korsas på en ca 250 meter lång bro. Spåret får en längslutning av 10 ‰ från Skellefteälven fram till befintligt spår och på delen km 7+300-8+200 erhålls en kurva med horisontalradie av 600 meter.

Alternativ N4 kommer att beröra väg 824, 829 samt fem övriga vägar.



Figur 5.4:1 Linjealternativ N4, skiss.

	Meter
Huvudspår på bank eller i skärning	8875
Huvudspår på bro	300
Huvudspår i tunnel	775
Mötesspår/driftplats på bank eller i skärning	0
Mötesspår/driftplats på bro	0
Mötesspår/driftplats tunnel	0
Triangelspår på bank eller i skärning	2240
Triangelspår på bro	240
Triangelspår tunnel	0
Summa meter	12430



5.5 Linje N5

Huvudspår

Sett söderifrån förläggs alternativet väster om E4 och till stor del i tunnel. Vid Hässjeänget korsas E4. Linjen skär genom bebyggelsen i Hästhagen och vidare norrut har alternativet ett läge i det öppna odlingslandskapet, med en sträckning mellan bebyggelsen i Tjärn och naturreservatet (vid Rotet). Alternativet förläggs i djup skärning genom Byberget, korsar därefter Skellefteälven och Risön för att ansluta till befintligt spår i höjd med Moröskolan.

Högre bankar, uppemot 10 meter, erfordras inte längs sträckan.

I den södra delen, km 0+200-1+900, förläggs järnvägen i tunnel.

Större skärningar erhålls längs följande delsträckor:

- km 3+200-3+400 (som mest ca 10 m skärning).
- km 3+900-4+300 (som mest ca 10 m skärning).
- km 5+800-6+300 (som mest ca 10 m skärning).
- km 6+800-7+600 (Byberget, som mest ca 20 m skärning).
- km 8+400-9+200 (på skrå/skärning söder om Järnvägsleden, som mest ca 15 m skärning).

Skellefteälven passeras med en nära 400 meter lång bro.

Spåret får en total längd av knappt 10 km.

Spåret utformas med ett antal horisontalradier:

- km 2+500-5+600: Radie 2200 meter.
- km 6+400-8+800: Radie 1600 meter.
- I den del av befintligt spår som upprustas norr om Skellefteälven erhålls en horisontalradie av 600 meter.

Längslutning erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-1+700: 9 ‰
- km 1+700-3+400: 2 ‰
- km 3+400-5+600: 4 ‰
- km 5+600-6+800: Drygt 8 ‰
- km 6+800-8+600: 10 ‰
- km 8+600-9+900: 5 resp 2 ‰

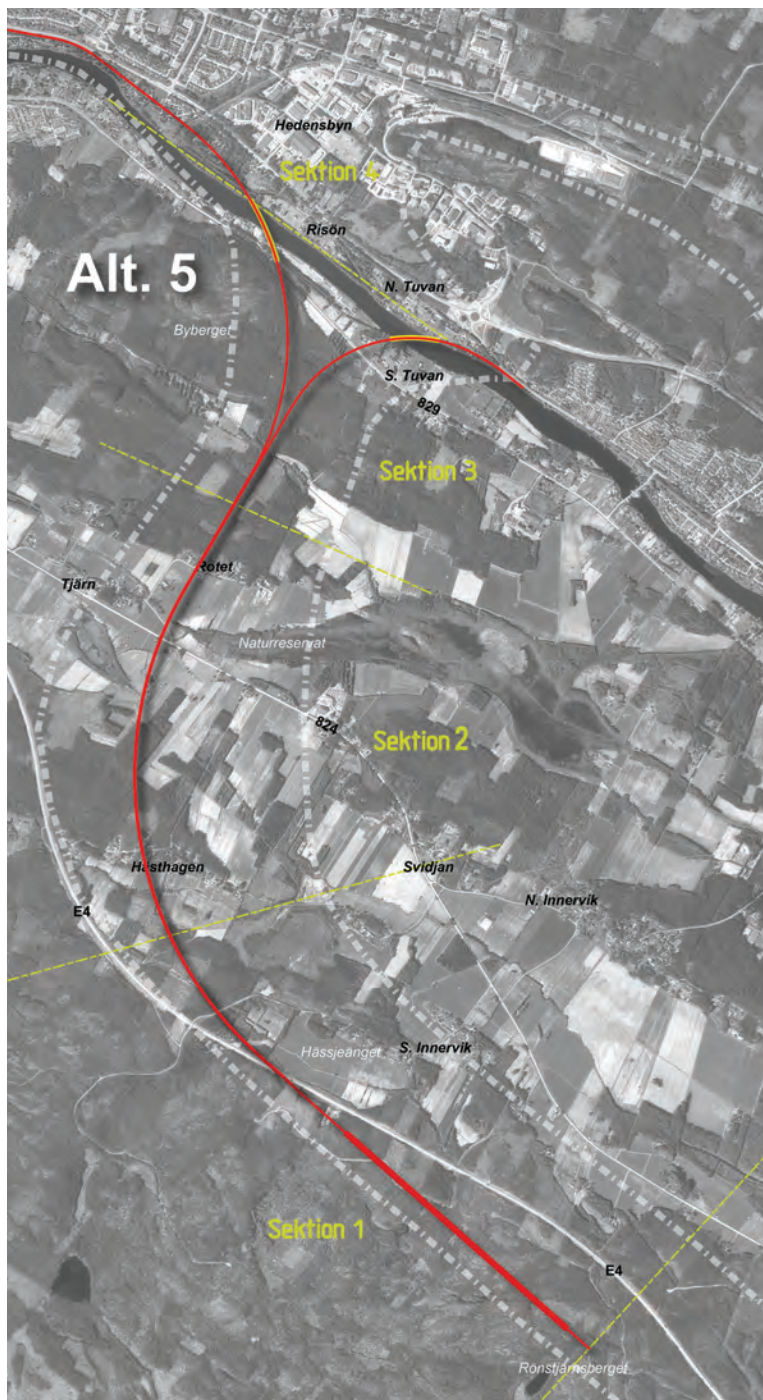
Driftplats/mötesspår

En ca 3,5 km lång driftplats anläggs vid km 2+300-5+800. Driftplatsen blir längre än nödvändigt beroende på att växlarna inplaceras i rakspår. Driftplatsen utformas med längslutningar av ca 2 respektive 4 ‰.

Spår till Rönnskär och Skellefteå hamn

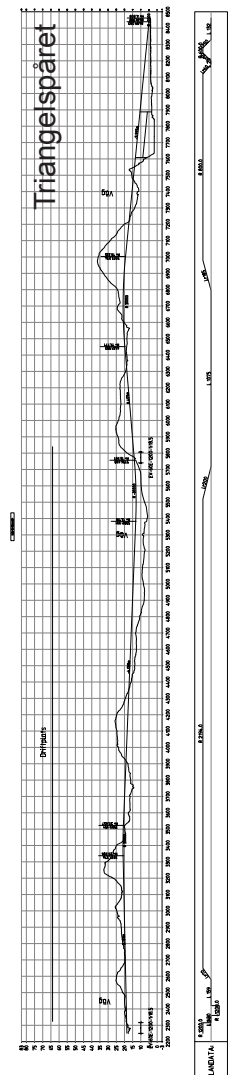
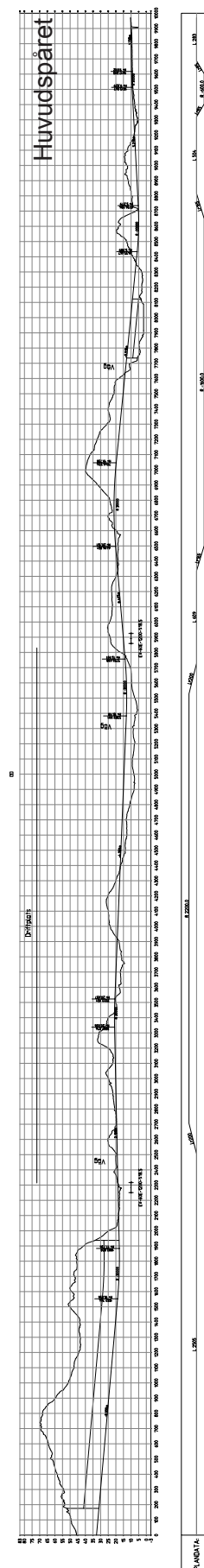
Ett triangelspår anläggs med direktkörningsmöjlighet till/från industrin i Rönnskär och Skellefteå hamn. Spåret får en längd av ca 3 km. Spåret förläggs i större skärning i Bybergets östra del, som mest ca 20 meter. Järnvägen förläggs på bro över Bockholmsvägen och Skellefteälven korsas på en drygt 250 meter lång bro. Spåret får en längslutning av 10 ‰ från Byberget, över Skellefteälven fram till befintligt spår och på delen km 6+800-8+200 erhålls en kurva med horisontalradie av 800 meter.

Alternativ N5 kommer att beröra E4, väg 824, 829 samt fem övriga vägar.



Figur 5.5:1 Linjealternativ 5, skiss.

	Meter
Huvudspår på bank eller i skärning	7815
Huvudspår på bro	390
Huvudspår i tunnel	1765
Mötesspår/driftplats på bank eller i skärning	3555
Mötesspår/driftplats på bro	0
Mötesspår/driftplats tunnel	0
Triangelspår på bank eller i skärning	2440
Triangelspår på bro	280
Triangelspår tunnel	280
Summa meter	16525



5.6 Linje N6

Huvudspår

Sett söderifrån förläggs alternativet strax öster om E4 upp till i höjd med Hässjeänget. Linjen viker av från E4, skär genom bebyggelsen i Hästhagen och vidare norrut har alternativet ett läge i det öppna odlingslandskapet mellan bebyggelsen i Tjärn och naturreservatet. Alternativet ges därefter ett läge så långt västerut som möjligt i korridoren med tunnel genom Byberget, därefter bro över Skellefteälven och spåret landar i planläget för befintligt spår längs med Skellefteälven.

Högre bankar, uppemot 10 meter, erfordras inte längs sträckan.

Vid Byberget, km 6+800-7+500, förläggs järnvägen i tunnel.

Större skärningar erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-0+300 (som mest ca 15 m skärning).
- km 0+800-1+400 (som mest ca 25 m skärning).
- km 1+700-1+900 (som mest drygt 10 m skärning).
- km 2+900-3+300 (som mest ca 15 m skärning).
- km 5+700-6+800 (som mest ca 15 m skärning).

Skellefteälven passeras med en ca 400 meter lång bro.

Spåret får en total längd av ca 9,7 km.

Spåret utformas med ett antal horisontalradier:

- km 0+200-1+100: Radie 2400 meter.
- km 1+800-5+300: Radie 2400 meter.
- km 7+300-8+300: Radie 800 meter.
- I den del av befintligt spår som upprustas norr om Skellefteälven erhålls två horisontalradier av 600 meter.

Längslutning erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-1+200: 8 ‰
- km 1+200-3+100: 2 ‰
- km 3+100-5+400: 4 ‰
- km 5+400-7+300: Drygt 1 ‰
- km 7+300-8+500: 10 ‰
- km 8+500-9+700: I huvudsak 2 ‰

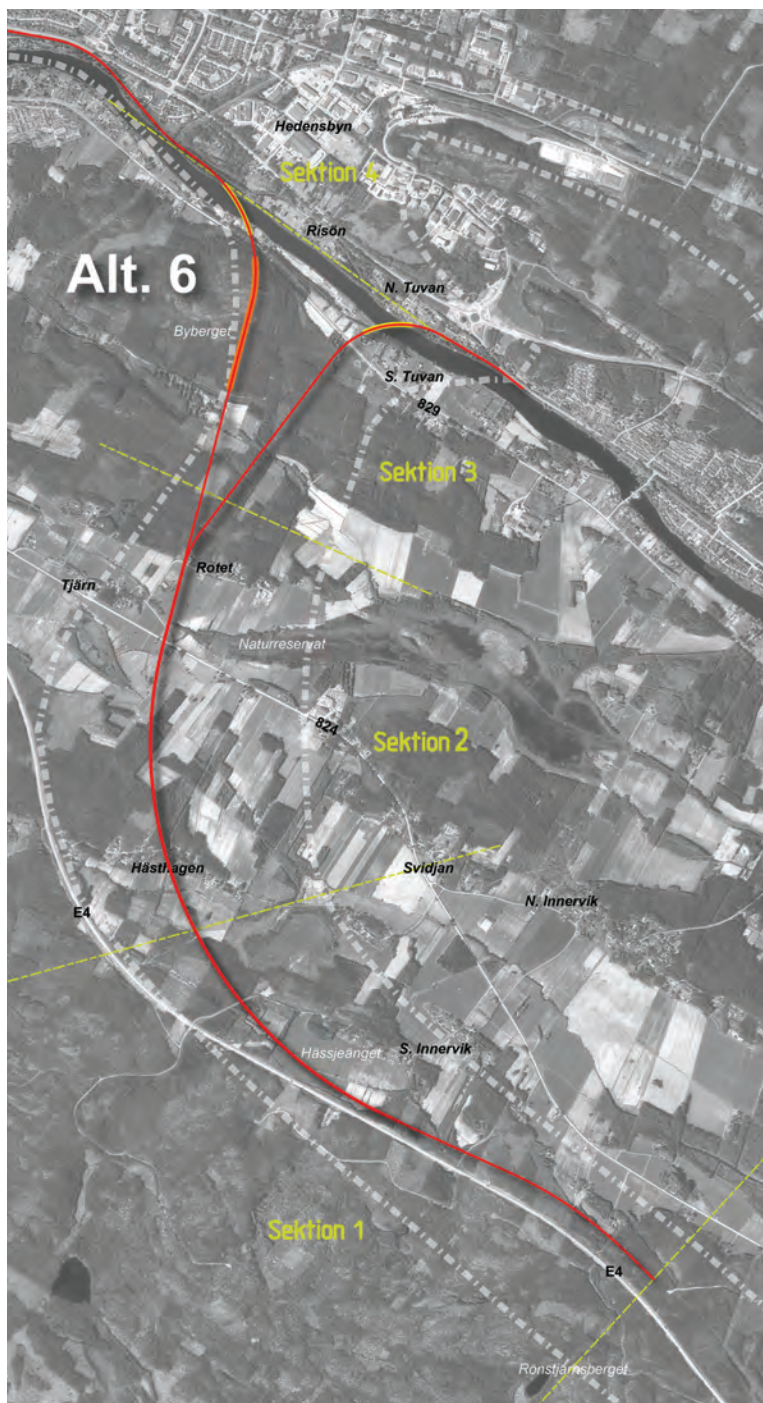
Driftplats/mötesspår

En ca 3,8 km lång driftplats anläggs vid km 1+700-5+500. Driftplatsen blir längre än nödvändigt beroende på att växlarna inplacerats i rakspår. Driftplatsen utformas med längslutningar av ca 2 respektive 4 ‰.

Spår till Rönnskär och Skellefteå hamn

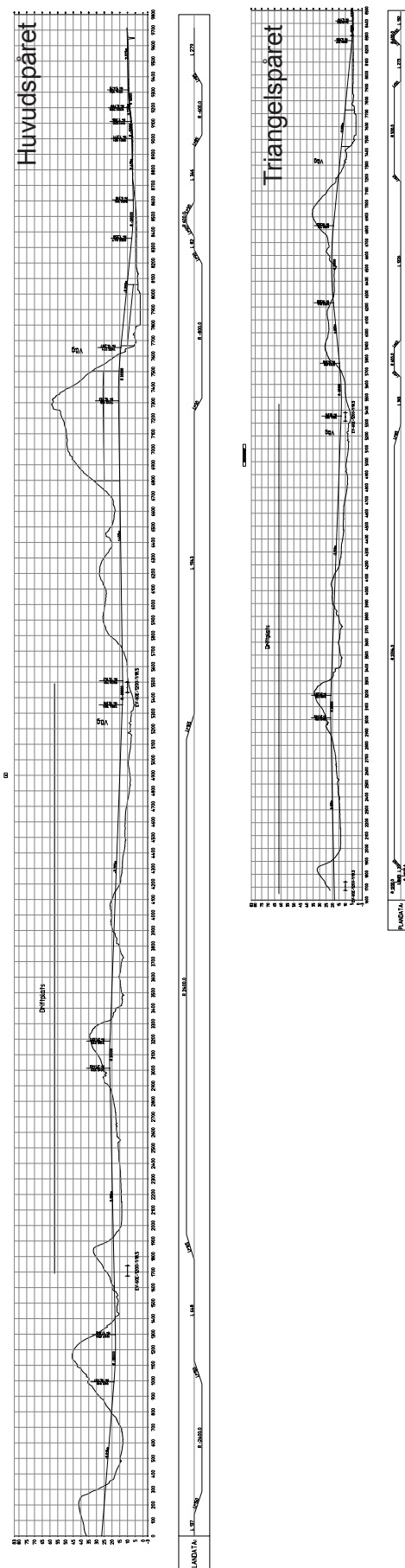
Ett triangelspår anläggs med direktkörningsmöjlighet till/från industrin i Rönnskär och Skellefteå hamn. Spåret får en längd av ca 3 km. Spåret förläggs i större skärning i Bybergets östra del, som mest ca 15 meter. Järnvägen förläggs på bro över Bockholmsvägen och Skellefteälven korsas på en ca 300 meter lång bro. Spåret får en längslutning av 10 ‰ från Byberget, över Skellefteälven fram till befintligt spår och på delen km 7+100-7+900 erhålls en kurva med horisontalradie av 500 meter.

Alternativ N6 kommer att beröra väg 824, 829 samt sex övriga vägar.



Figur 5.6:1 Linjealternativ N6, skiss.

	Meter
Huvudspår på bank eller i skärning	8620
Huvudspår på bro	390
Huvudspår i tunnel	705
Mötesspår/driftplats på bank eller i skärning	3800
Mötesspår/driftplats på bro	0
Mötesspår/driftplats tunnel	0
Triangelspår på bank eller i skärning	2895
Triangelspår på bro	280
Triangelspår tunnel	0
Summa meter	16690



5.7 Linje N7

Sett söderifrån förläggs alternativet öster om E4. Linjen skär genom bebyggelsen i den östra delen av Hästhagen och vidare norrut har alternativet ett läge i det öppna odlingslandskapet mellan bebyggelsen i Tjärn och naturreservatet. Alternativet ges därefter ett läge så långt västerut som möjligt i korridoren med tunnel genom Byberget, därefter bro över Skellefteälven och spåret landar i planläget för befintligt spår längs med Skellefteälven.

Högre bankar, uppemot 10 meter, erfordras längs följande delsträckor:

- 0+300-0+900 (som mest ca 15 m bank).
- 3+800-5+500 (i höjd med Tjärn och naturreservatet, som mest ca 15 m bank).

Vid Byberget, km 6+600-7+300, förläggs järnvägen i tunnel.

Större skärningar erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-0+300 (som mest drygt 10 m skärning).
- km 0+900-1+300 (som mest ca 20 m skärning).
- km 2+200-3+000 (som mest ca 25 m skärning).
- km 5+500-6+300 (som mest ca 10 m skärning).
- km 5+700-6+800 (som mest ca 15 m skärning).

Skellefteälven passeras med en drygt 300 meter lång bro.

Spåret får en total längd av drygt 9,4 km.

Spåret utformas med ett antal horisontalradier:

- km 0+200-0+900: Radie 2400 meter.
- km 1+700-5+600: Radie 3000 meter.
- km 7+000-8+000: Radie 800 meter.
- I den del av befintligt spår som upprustas norr om Skellefteälven erhålls två horisontalradier av 600 meter.

Längslutning erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-2+300: 9 ‰
- km 2+300-4+000: 1 ‰
- km 4+000-5+100: Drygt 3 ‰
- km 5+100-6+600: Knappt 2 ‰
- km 6+600-8+200: 9 ‰
- km 8+200-9+400: I huvudsak 2-4 ‰

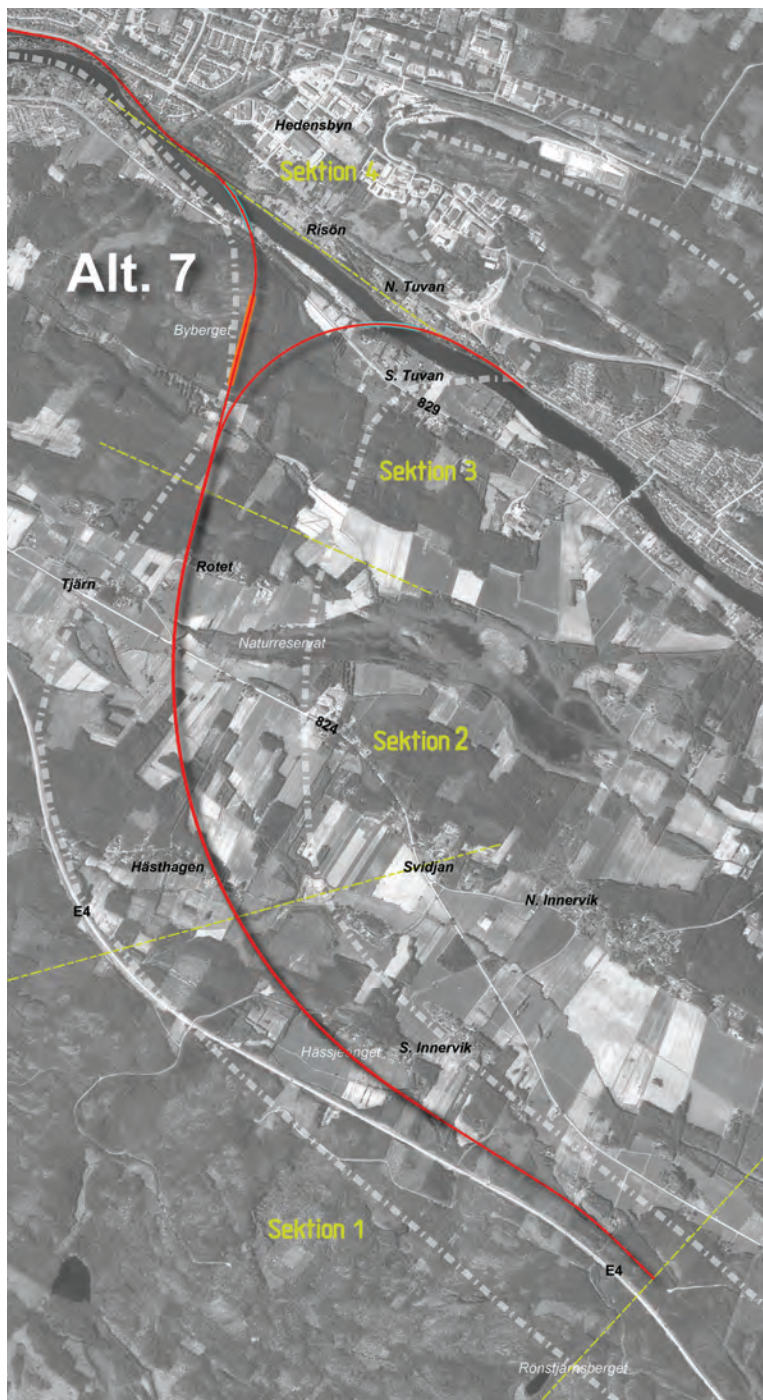
Driftplats/mötesspår

En ca 4,3 km lång driftplats anläggs vid km 1+600-5+900. Driftplatsen blir längre än nödvändigt beroende på att växlarna inplacerats i rakspår. Driftplatsen utformas med längslutning av ca 8 ‰ i den södra delen, längre norrut 1-3 ‰.

Spår till Rönnskär och Skellefteå hamn

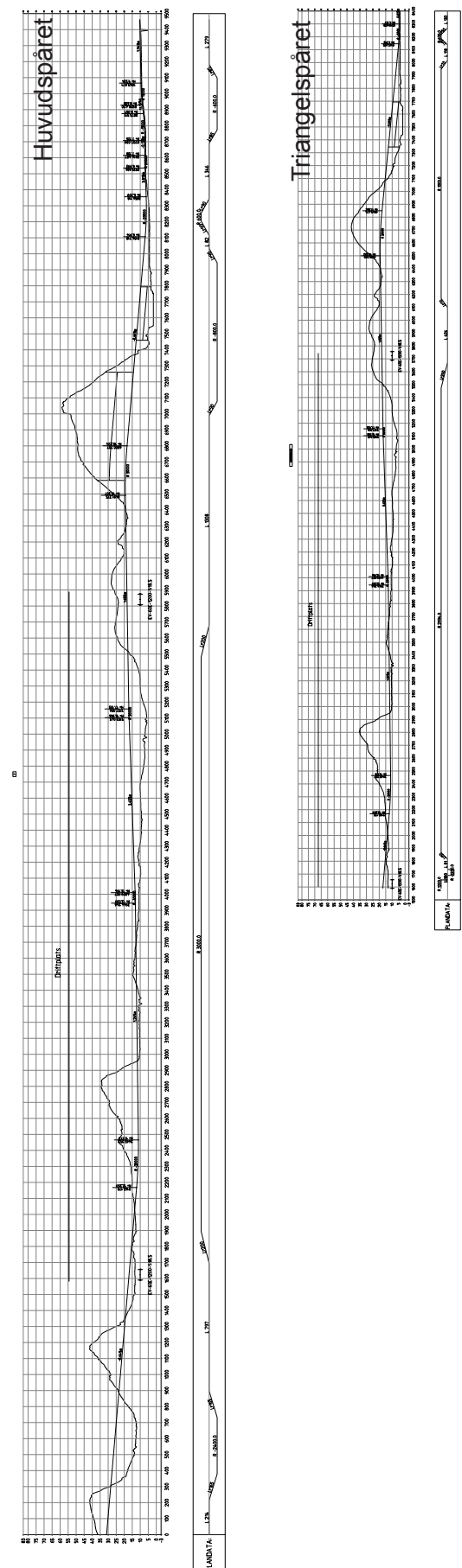
Ett triangelspår anläggs med direktkörningsmöjlighet till/från industrin i Rönnskär och Skellefteå hamn. Spåret får en längd av ca 2,7 km. Spåret förläggs i större skärning i Bybergets östra del, som mest ca 20 meter. Järnvägen förläggs på bro över Bockholmsvägen och Skellefteälven korsas på en drygt 300 meter lång bro. Spåret får en längslutning av 10 ‰ från Byberget, över Skellefteälven fram till befintligt spår och på delen km 6+100-8+000 erhålls en kurva med horisontalradie av 1000 meter.

Alternativ N7 kommer att beröra väg 829 samt fyra övriga vägar.



Figur 5.7:1 Linjealternativ N7, skiss.

	Meter
Huvudspår på bank eller i skärning	8450
Huvudspår på bro	335
Huvudspår i tunnel	675
Mötesspår/driftplats på bank eller i skärning	4305
Mötesspår/driftplats på bro	0
Mötesspår/driftplats tunnel	0
Triangelspår på bank eller i skärning	2360
Triangelspår på bro	350
Triangelspår tunnel	0
Summa meter	16475



5.8 Linje N8

Sett söderifrån förläggs alternativet öster om E4. Linjen skär genom de västra delarna av bebyggelsen i Hästhagen och vidare norrut har alternativet ett läge på landbro i det öppna odlingslandskapet nära bebyggelsen i Tjärn. Alternativet ges därefter ett läge så långt västerut som möjligt i korridoren med tunnel genom Byberget, därefter bro över Skellefteälven och spåret landar i planläget för befintligt spår längs med Skellefteälven.

Högre bankar, uppemot 10 meter, erfordras längs följande delsträcka:

- 0+300-0+800 (som mest ca 10 m bank).

Vid Byberget, km 7+000-7+700, förläggs järnvägen i tunnel.

Större skärningar erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-0+300 (som mest ca 15 m skärning).
- km 0+900-1+400 (som mest drygt 20 m skärning).
- km 1+700-1+900 (som mest drygt 10 m skärning).
- km 3+100-3+500 (som mest ca 15 m skärning).
- km 6+000-6+900 (som mest ca 15 m skärning).

Skellefteälven passeras med en ca 300 meter lång bro.

Spåret får en total längd av knappt 9,9 km.

Spåret utformas med ett antal horisontalradier:

- km 0+100-1+100: Radie 2400 meter.
- km 2+000-5+800: Radie 2400 meter.
- km 6+600-7+000: Radie 1600 meter.
- km 7+400-8+400: Radie 800 meter.
- I den del av befintligt spår som upprustas norr om Skellefteälven erhålls två horisontalradier av 600 meter.

Längslutning erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-2+200: 5 ‰
- km 2+200-4+300: 2 ‰
- km 4+300-7+300: 2 ‰
- km 7+300-8+000: 6 ‰
- km 8+000-8+600: 10 ‰
- km 8+600-9+900: I huvudsak 2-3 ‰

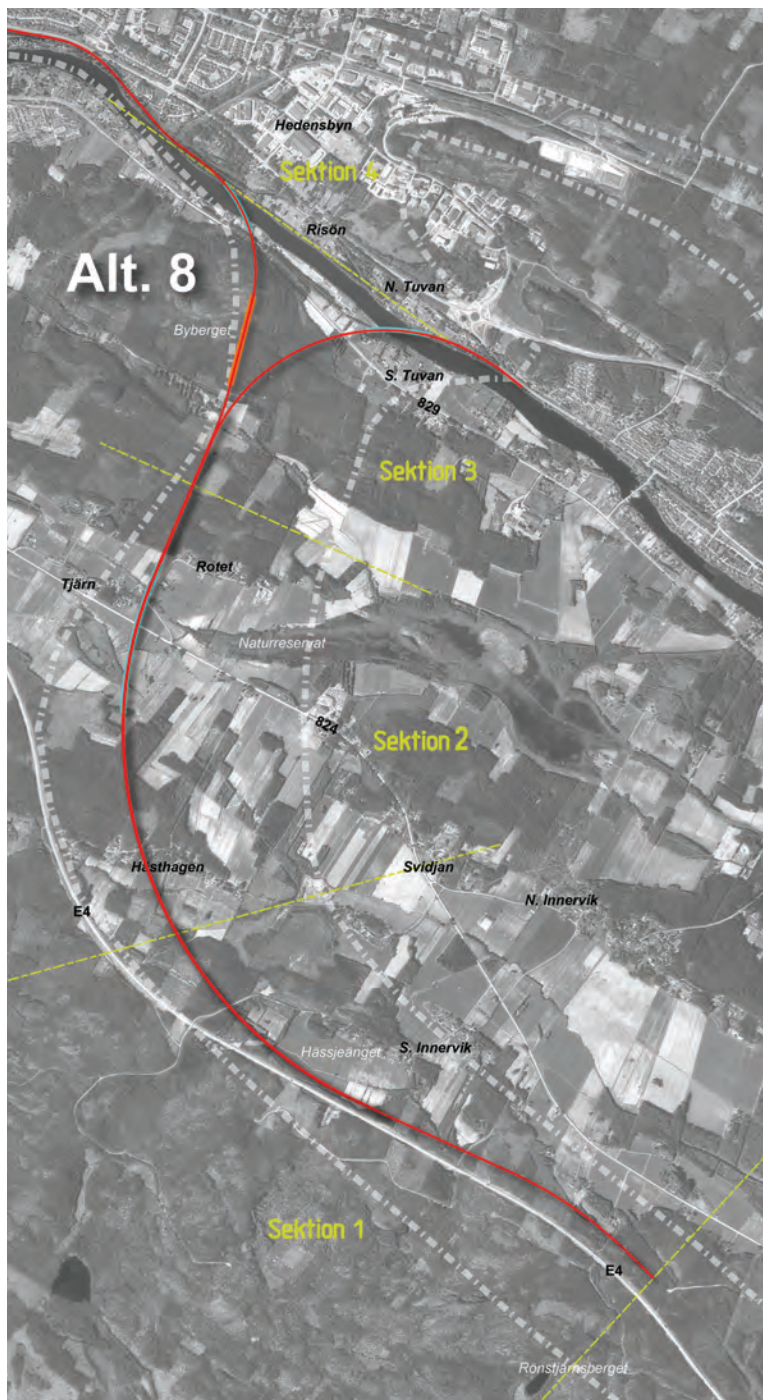
Driftplats/mötesspår

En ca 4,8 km lång driftplats anläggs vid km 1+800-6+600. Driftplatsen blir längre än nödvändigt beroende på att växlarna inplacerats i rakspår. Driftplatsen utformas med längslutning av ca 2‰.

Spår till Rönnskär och Skellefteå hamn

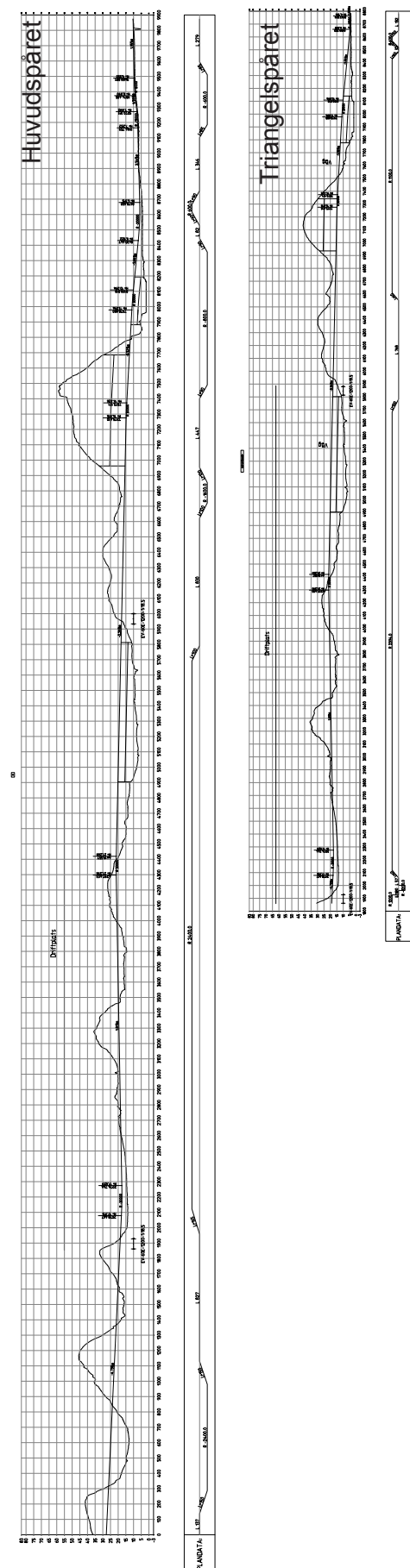
Ett triangelspår anläggs med direktkörningsmöjlighet till/från industrin i Rönnskär och Skellefteå hamn. Spåret får en längd av ca 3 km. Spåret förläggs i större skärning i Bybergets östra del samt i tunnel på en sträcka av drygt 400 meter. Järnvägen förläggs på bro över Bockholmsvägen och Skellefteälven korsas på en drygt 350 meter lång bro. Spåret får en längslutning av 6 respektive 10 ‰ från Byberget, över Skellefteälven fram till befintligt spår och på delen km 6+600-8+500 erhålls en kurva med horisontalradie av 1100 meter.

Alternativ N8 kommer att beröra väg 829 samt fem övriga vägar.



Figur 5.8:1 Linjealternativ N8, skiss.

	Meter
Huvudspår på bank eller i skärning	7930
Huvudspår på bro	1225
Huvudspår i tunnel	720
Mötesspår/driftplats på bank eller i skärning	3240
Mötesspår/driftplats på bro	910
Mötesspår/driftplats tunnel	0
Triangelspår på bank eller i skärning	2145
Triangelspår på bro	360
Triangelspår tunnel	395
Summa meter	16925



5.9 Linje N9

Huvudspår

Sett söderifrån förläggs alternativet öster om E4. Linjen förläggs mellan bydelarna i Södra Innervik. Vidare norrut har alternativet ett läge i det öppna odlingslandskapet och tangerar den västra delen av naturreservatet. Alternativet ges därefter ett läge så långt västerut som möjligt i korridoren med tunnel genom Byberget, därefter bro över Skellefteälven och spåret landar i planläget för befintligt spår längs med Skellefteälven.

Högre bankar, uppemot 10 meter, erfordras längs följande delsträckor:

- 0+300-0+1100 (som mest ca 10 m bank).
- 4+400-5+200 (i höjd med Tjärn och naturreservatet, som mest ca 10 m bank).

Vid Byberget, km 6+300-7+100, förläggs järnvägen i tunnel.

Större skärningar erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-0+300 (som mest ca 15 m skärning).
- km 1+100-1+500 (som mest ca 15 m skärning).
- km 5+300-5+800 (som mest ca 10 m skärning).

Skellefteälven passeras med en ca 300 meter lång bro.

Spåret får en total längd av ca 9,2 km.

Spåret utformas med ett antal horisontalradier:

- km 2+500-5+800: Radie 3000 meter.
- km 6+700-7+800: Radie 800 meter.
- I den del av befintligt spår som upprustas norr om Skellefteälven erhålls två horisontalradier av 600 meter.

Längslutning erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-1+800: 10 ‰
- km 3+800-6+100: 5 ‰
- km 6+100-7+900: 10 ‰
- km 7+900-9+200: I huvudsak 2-6 ‰

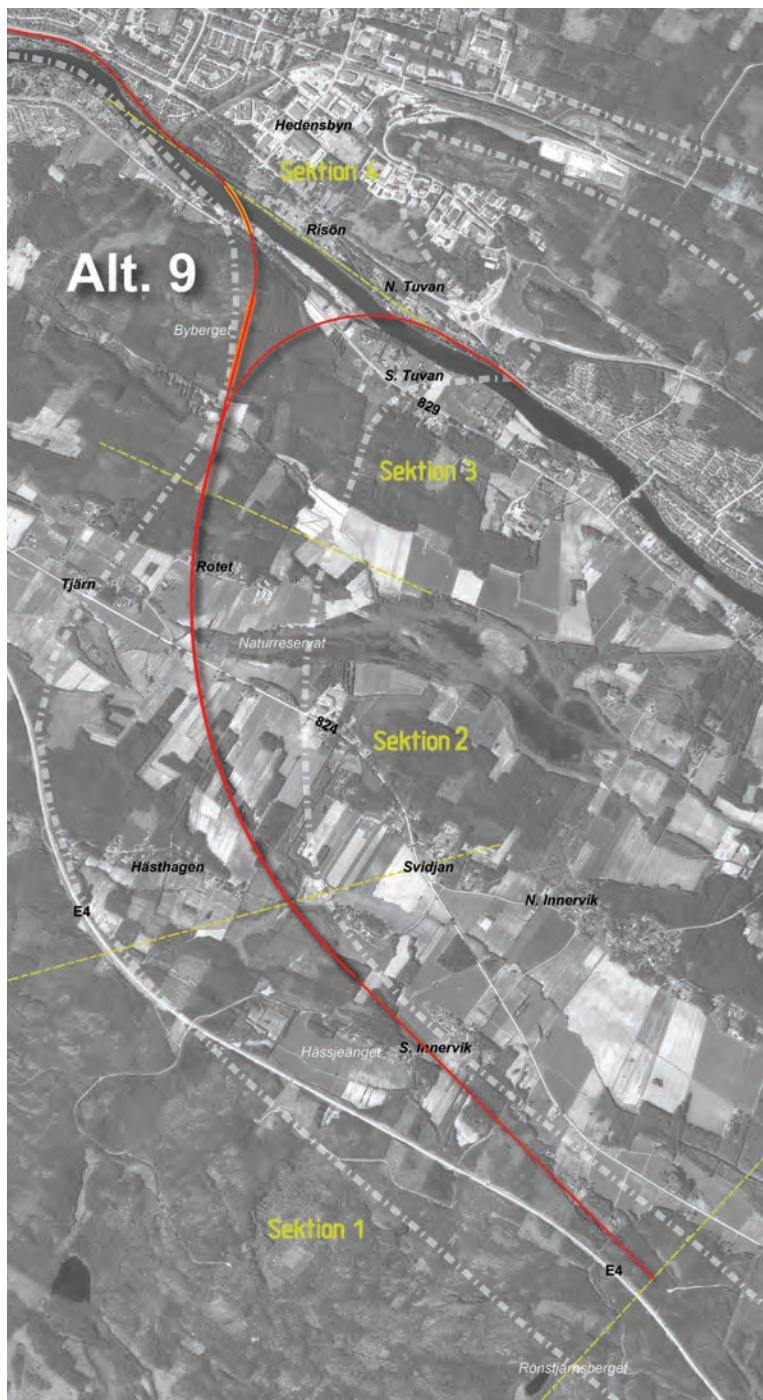
Alternativ 9 kommer att beröra väg 829 samt sex övriga vägar.

Driftplats/mötesspår

En ca 3,6 km lång driftplats anläggs vid km 2+400-6+100. Driftplatsen blir längre än nödvändigt beroende på att växlarna inplacerats i rakspår. Driftplatsen förläggs horisontalt i den västra delen och med längslutning av ca 5 ‰ i den östra delen.

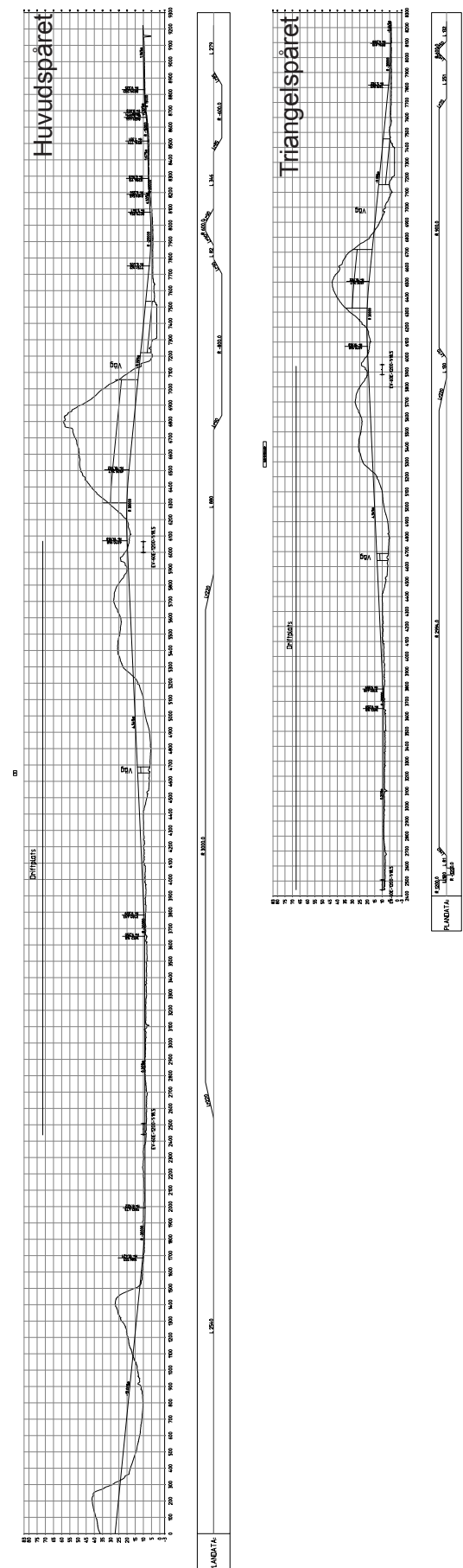
Spår till Rönnskär och Skellefteå hamn

Ett triangelspår anläggs med direktkörningsmöjlighet till/från industrin i Rönnskär och Skellefteå hamn. Spåret får en längd av ca 2,3 km. Spåret förläggs i tunnel genom Byberget på en sträcka av ca 400 meter. Järnvägen förläggs på bro över Bockholmsvägen och Skellefteälven korsas på en ca 300 meter lång bro. Spåret får en längslutning av 10 ‰ från Byberget, över Skellefteälven fram till befintligt spår och på delen km 6+100-7+700 erhålls en kurva med horisontalradie av 900 meter.



Figur 5.9:1 Linjealternativ N9, skiss.

	Meter
Huvudspår på bank eller i skärning	8115
Huvudspår på bro	350
Huvudspår i tunnel	755
Mötesspår/driftplats på bank eller i skärning	4195
Mötesspår/driftplats på bro	35
Mötesspår/driftplats tunnel	0
Triangelspår på bank eller i skärning	1760
Triangelspår på bro	310
Triangelspår tunnel	390
Summa meter	15910



5.10 Linje N10

Huvudspår

Sett söderifrån förläggs alternativet öster om E4. Linjen förläggs mellan bydelarna i Södra Innervik. Vidare norrut har alternativet ett läge i det öppna odlingslandskapet och tangerar den västra delen av naturreservatet. Alternativet ges därefter ett läge i kraftig skärning genom Byberget, därefter bro över Skellefteälven och spåret landar i planläget för befintligt spår längs med Skellefteälven.

Högre bankar, uppemot 10 meter, erfordras längs följande delsträckor:

- 0+300-0+1100 (som mest ca 12 m bank).
- 4+400-5+200 (i höjd med Tjärn och naturreservatet, som mest ca 10 m bank).

Större skärningar erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-0+300 (som mest ca 15 m skärning).
- km 1+200-1+500 (som mest ca 12 m skärning).
- km 5+200-5+700 (knappt 10 m skärning).
- km 6+200-7+000 (Byberget, som mest ca 20 m skärning)

Skellefteälven passeras med en drygt 400 meter lång bro.

Spåret får en total längd av ca 9,2 km.

Spåret utformas med ett antal horisontalradier:

- km 2+500-6+000: Radie 2800 meter.
- km 6+200-7+900: Radie 1200 meter.
- I den del av befintligt spår som upprustas norr om Skellefteälven erhålls två horisontalradier av 600 meter.

Längslutning erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-2+000: 10 ‰
- km 3+700-6+200: 5 ‰
- km 6+200-7+800: 10 ‰
- km 7+800-9+200: I huvudsak 2-6 ‰

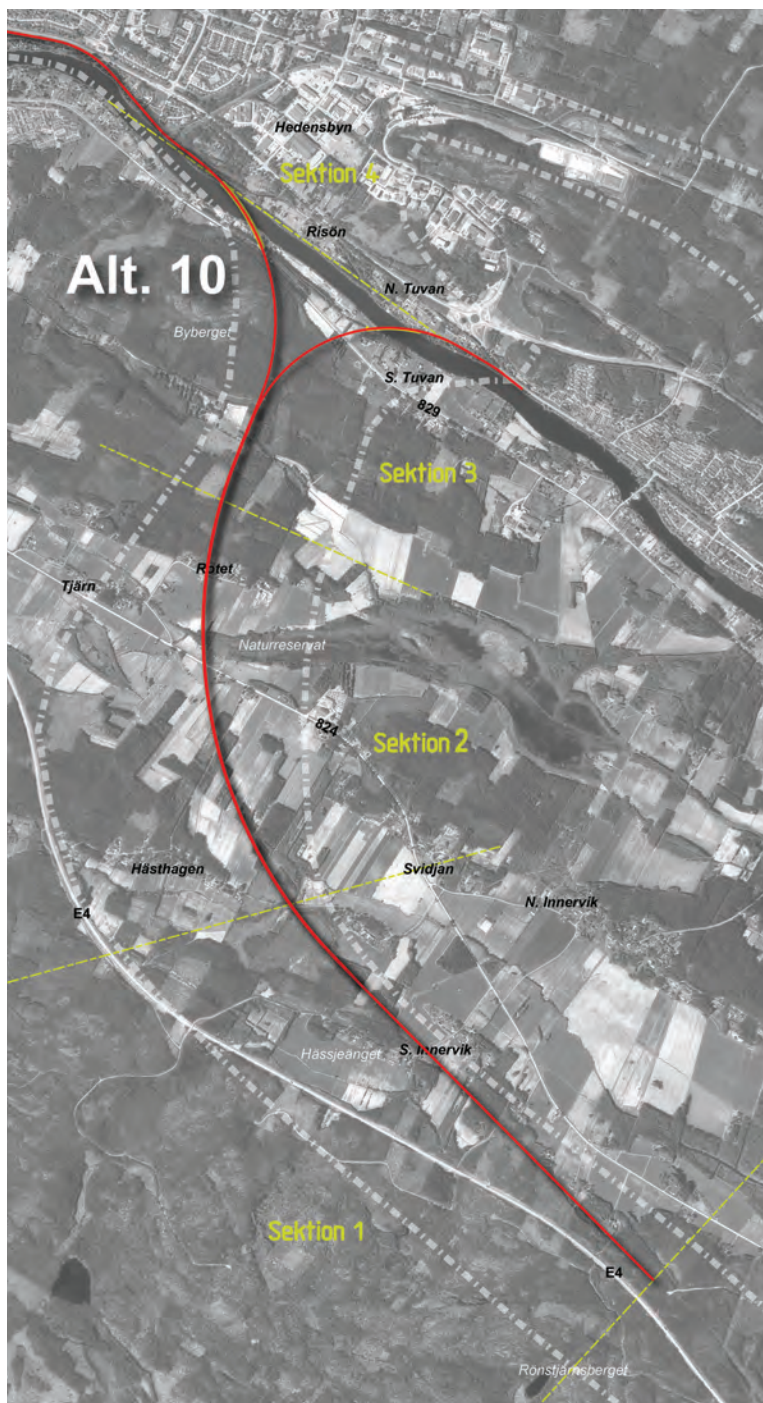
Alternativ 10 kommer att beröra väg 829 samt sju övriga vägar.

Driftplats/mötesspår

En ca 3,8 km lång driftplats anläggs vid km 2+400-6+200. Driftplatsen blir längre än nödvändigt beroende på att växlarna inplaceras i rakspår. Driftplatsen förläggs horisontalt i den västra delen och med längslutning av ca 5 ‰ i den östra delen.

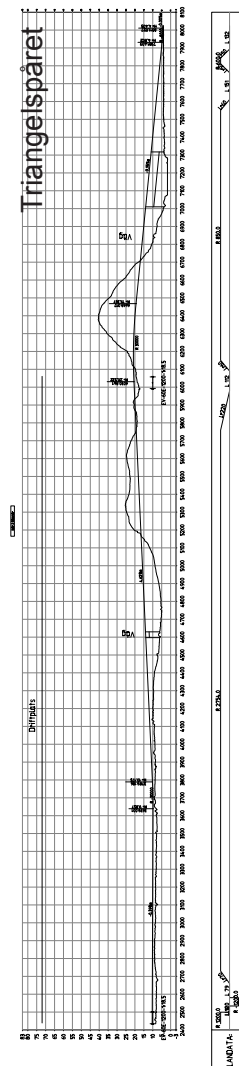
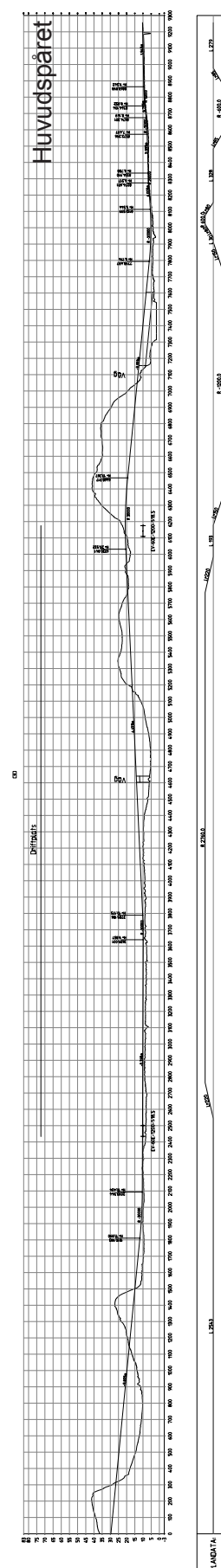
Spår till Rönnskär och Skellefteå hamn

Ett triangelspår anläggs med direktkörningsmöjlighet till/från industrin i Rönnskär och Skellefteå hamn. Spåret får en längd av ca 2 km. Spåret förläggs i större skärning genom Byberget på en sträcka av ca 500 meter. Järnvägen förläggs på bro över Bockholmsvägen och Skellefteälven korsas på en ca 300 meter lång bro. Spåret får en längslutning av 10 ‰ från Byberget, över Skellefteälven fram till befintligt spår och på delen km 6+100-7+600 erhålls en kurva med horisontalradie av 850 meter.



Figur 5.10:1 Linjealternativ N10, skiss.

	Meter
Huvudspår på bank eller i skärning	8805
Huvudspår på bro	450
Huvudspår i tunnel	0
Mötesspår/driftplats på bank eller i skärning	3700
Mötesspår/driftplats på bro	40
Mötesspår/driftplats tunnel	0
Triangelspår på bank eller i skärning	1710
Triangelspår på bro	310
Triangelspår tunnel	0
Summa meter	15015



5.11 Linje N11

Huvudspår

Sett söderifrån förläggs alternativet öster om E4. Linjen skär genom bebyggelsen i Södra Innervik och förläggs därefter öster om bebyggelsen i Hästhagen. Vidare norrut har alternativet ett läge i det öppna odlingslandskapet och skär genom den västra delen av naturreservatet. Alternativet ges därefter ett läge i kraftig skärning genom Byberget, därefter bro över Skellefteälven och spåret landar i planlägget för befintligt spår längs med Skellefteälven.

Högre bankar, uppemot 10 meter, erfordras längs följande delsträcka:

- 0+300-0+1000 (som mest knappt 15 m bank).

Större skärningar erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-0+300 (som mest ca 15 m skärning).
- km 1+000-1+500 (som mest ca 10 m skärning).
- km 1+900-2+800 (som mest knappt 13 m skärning).
- km 5+100-5+700 (som mest ca 10 m skärning).
- km 6+000-6+700 (Byberget, som mest ca 20 m skärning)

Skellefteälven passeras med en knappt 300 meter lång bro.

Spåret får en total längd av ca 9,5 km.

Spåret utformas med ett antal horisontalradier:

- km 0+300-0+700: Radie 2000 meter.
- km 1+800-5+900: Radie 3000 meter.
- km 6+000-8+400: Radie 1500 meter.
- I den del av befintligt spår som upprustas norr om Skellefteälven erhålls en horisontalradie av 600 meter.

Längslutning erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-2+200: 9 ‰
- km 4+800-6+200: 8 ‰
- km 6+200-7+200: 10 ‰
- km 8+000-9+500: I huvudsak 2-6 ‰

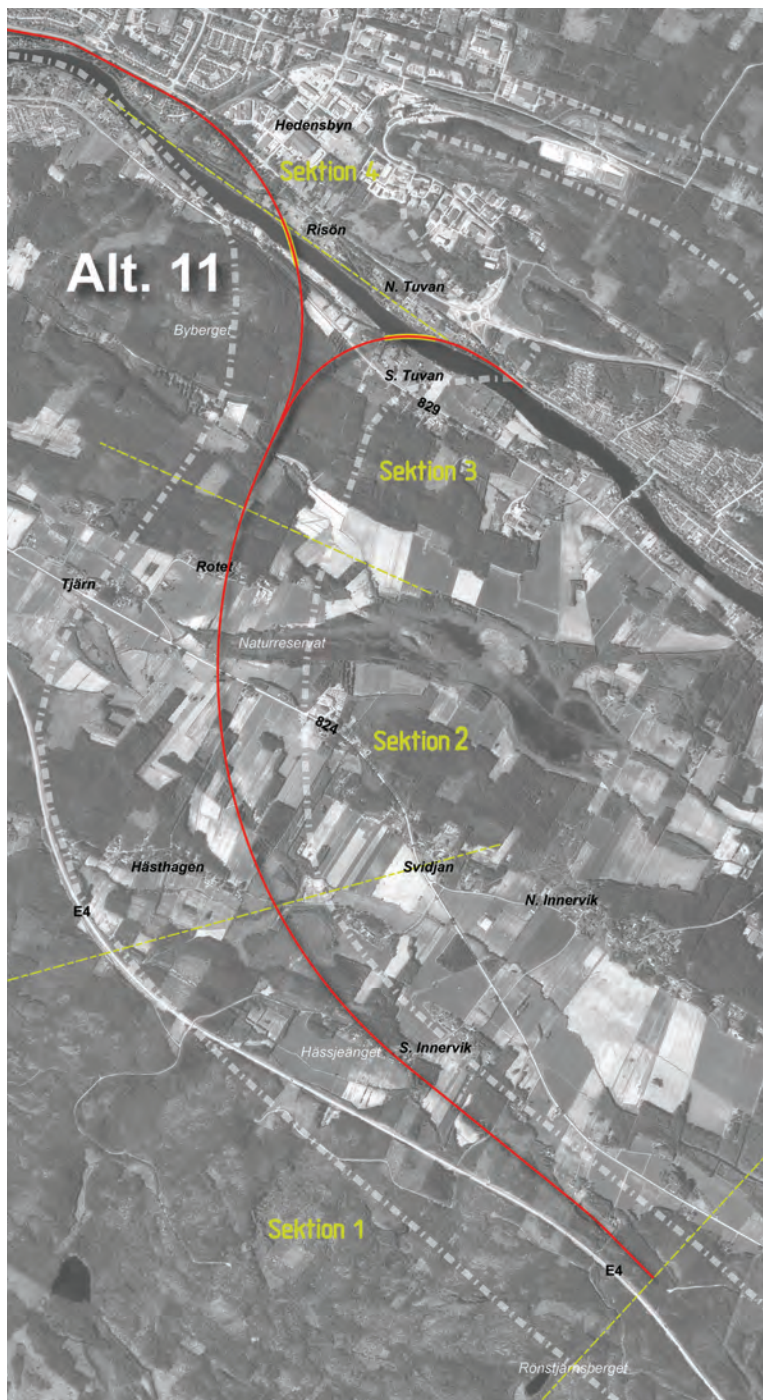
Alternativ 11 kommer att beröra väg 824, 829 samt nio övriga vägar.

Driftplats/mötesspår

En ca 4,3 km lång driftplats anläggs vid km 1+700-6+000. Driftplatsen blir längre än nödvändigt beroende på att växlarna inplaceras i rakspår. Mellersta delen av driftplatsen förläggs horisontalt, i den västra delen respektive östra delen erhålls längslutningar av ca 8 ‰ (vilket innebär att växlarna inplaceras i dessa längslutningar).

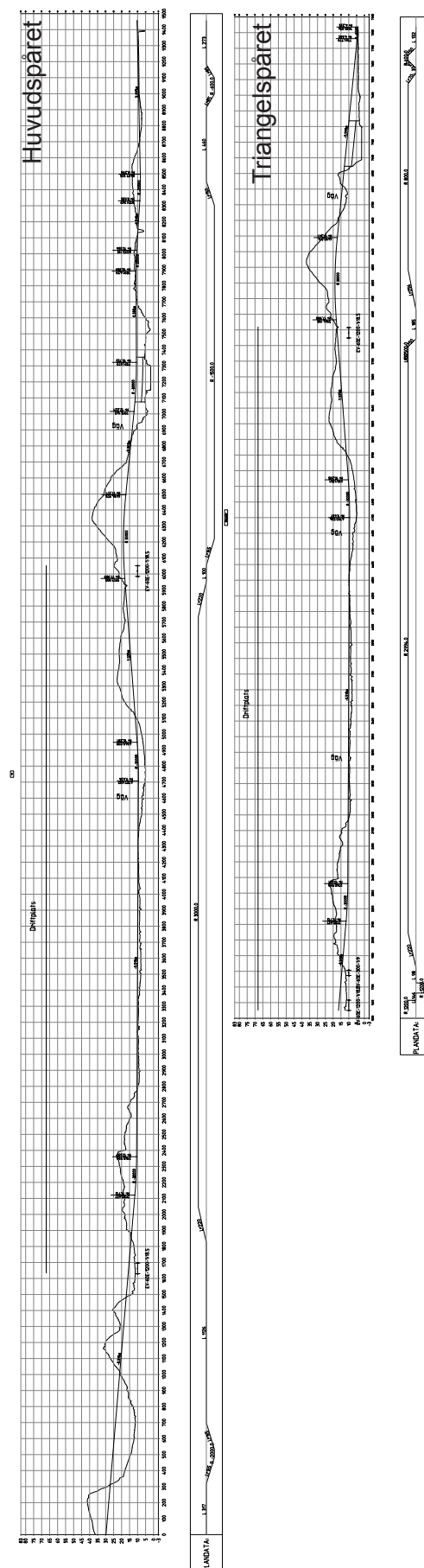
Spår till Rönnskär och Skellefteå hamn

Ett triangelspår anläggs med direktkörningsmöjlighet till/från industrin i Rönnskär och Skellefteå hamn. Spåret får en längd av ca 1,9 km. Spåret förläggs i större skärning genom Byberget på en sträcka av ca 500 meter. Järnvägen förläggs på bro över Bockholmsvägen och Skellefteälven korsas på en ca 300 meter lång bro. Spåret får en längslutning av 10 ‰ från Byberget, över Skellefteälven fram till befintligt spår och på delen km 6+100-7+500 erhålls en kurva med horisontalradie av 800 meter.



Figur 5.11:1 Linjealternativ 11, skiss.

	Meter
Huvudspår på bank eller i skärning	9180
Huvudspår på bro	275
Huvudspår i tunnel	0
Mötesspår/driftplats på bank eller i skärning	4300
Mötesspår/driftplats på bro	0
Mötesspår/driftplats tunnel	0
Triangelspår på bank eller i skärning	1590
Triangelspår på bro	295
Triangelspår tunnel	0
Summa meter	15640



5.12 Linje N12

Huvudspår

Sett söderifrån förläggs alternativet öster om E4. Linjen förläggs öster om bebyggelsen i Södra Innervik och öster om Hästhagen. Vidare norrut har alternativet ett läge i det öppna odlingslandskapet och förläggs på landbro på delen genom den västra delen av naturreservatet. Alternativet ges därefter ett läge i kraftig skärning genom Byberget, därefter bro över Skellefteälven och spåret landar i planläget för befintligt spår längs med Skellefteälven.

Högre bankar, uppemot 10 meter, erfordras längs följande delsträcka:

- 0+300-1+100 (som mest knappt 15 m bank).

Större skärningar erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-0+300 (som mest ca 13 m skärning).
- km 1+200-1+500 (som mest ca 12 m skärning).
- km 5+800-6+800 (Byberget, som mest ca 20 m skärning)

Det öppna odlingslandskapet vid Tjärn korsas på en landbro med knappt 400 meters längd.

Skellefteälven passeras med en ca 350 meter lång bro.

Spåret får en total längd av ca 9,1 km.

Spåret utformas med ett antal horisontalradier:

- km 1+900-5+400: Radie 3200 meter.
- km 5+800-7+800: Radie 1600 meter.
- I den del av befintligt spår som upprustas norr om Skellefteälven erhålls två horisontalradier av 600 meter.

Längslutning erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-2+000: 10 ‰
- km 2+000-4+000: Drygt 1 ‰
- km 6+300-7+800: 10 ‰
- km 7+800-9+100: I huvudsak 2-3 ‰

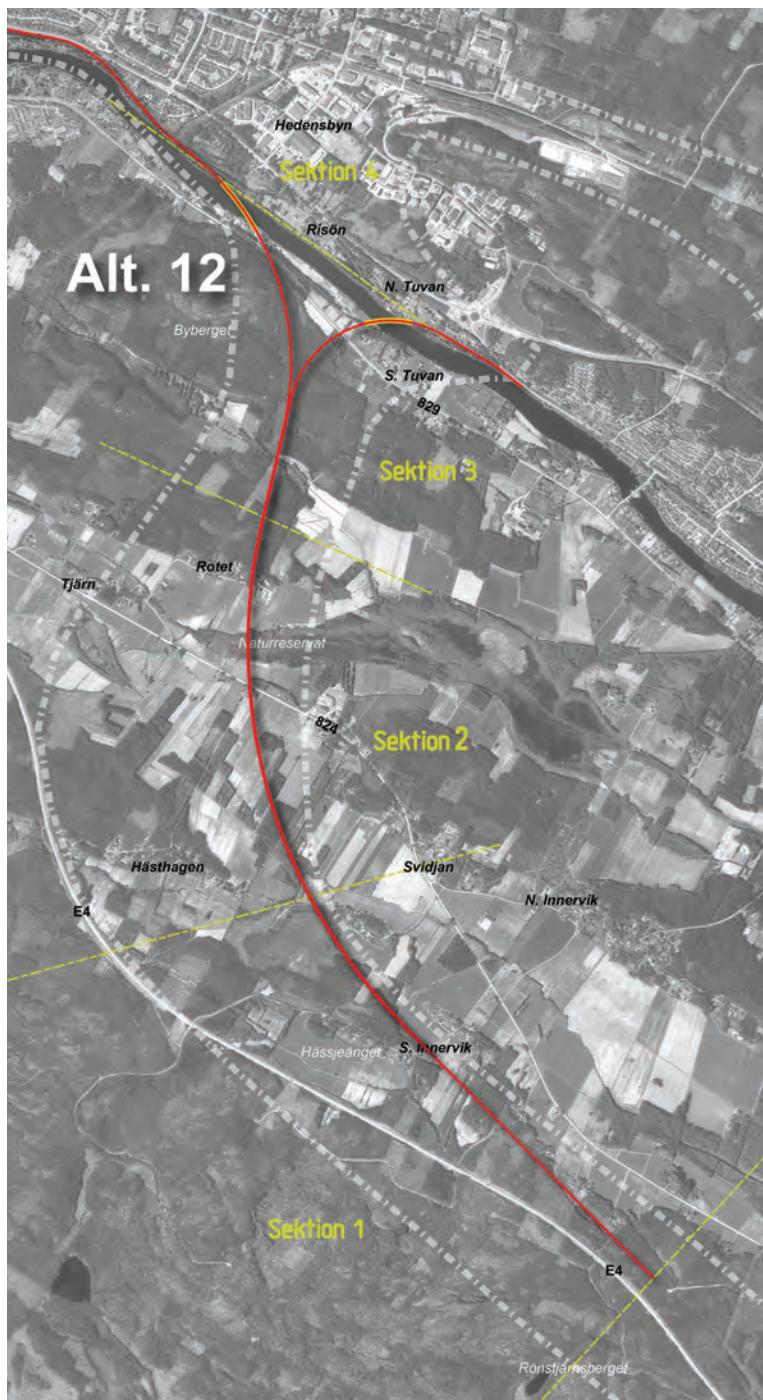
Alternativ 12 kommer att beröra väg 824, 829 samt 7 övriga vägar.

Driftplats/mötesspår

En ca 3,7 km lång driftplats anläggs vid km 1+900-5+600. Driftplatsen blir längre än nödvändigt beroende på att växlarna inplaceras i rakspår. Driftplatsen förläggs i svag längslutning av 1-3 ‰.

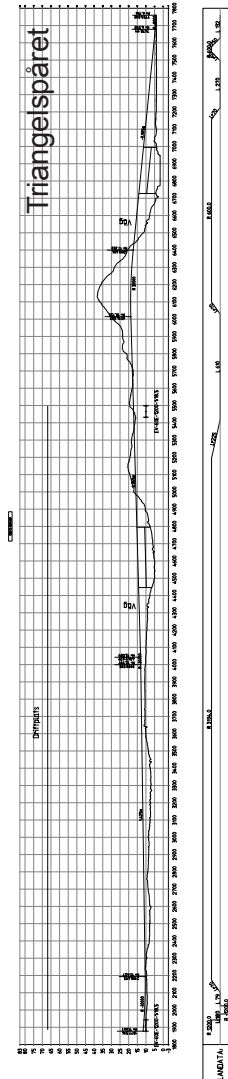
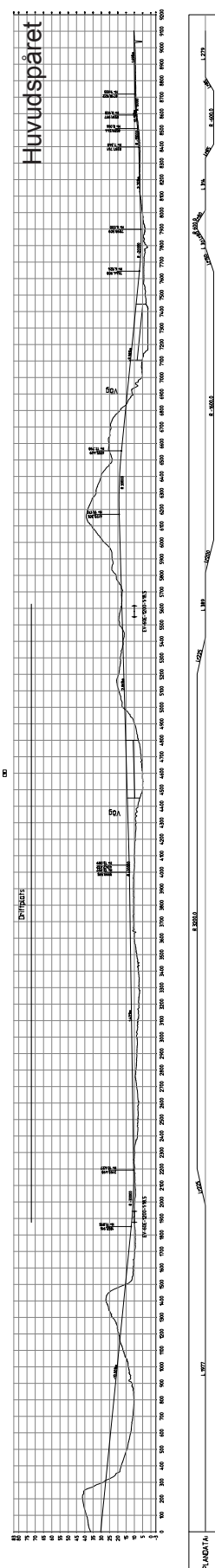
Spår till Rönnskär och Skellefteå hamn

Ett triangelspår anläggs med direktkörningsmöjlighet till/från industrin i Rönnskär och Skellefteå hamn. Spåret får en längd av ca 2,3 km. Spåret förläggs i större skärning genom Byberget på en sträcka av ca 600 meter. Järnvägen förläggs på bro över Bockholmsvägen och Skellefteälven korsas på en ca 300 meter lång bro. Spåret får en längslutning av 10 ‰ från Byberget, över Skellefteälven fram till befintligt spår och på delen km 6+000-7+200 erhålls en kurva med horisontalradie av 600 meter



Figur 5.12:1 Linjealternativ N12, skiss.

	Meter
Huvudspår på bank eller i skärning	8410
Huvudspår på bro	690
Huvudspår i tunnel	0
Mötesspår/driftplats på bank eller i skärning	3740
Mötesspår/driftplats på bro	350
Mötesspår/driftplats tunnel	0
Triangelspår på bank eller i skärning	2025
Triangelspår på bro	265
Triangelspår tunnel	0
Summa meter	15480



5.13 Linje N13

Spåret ges ett östligt läge i korridoren. Linjen förläggs strax öster om bebyggelsen i Södra Innervik och öster om Hästhagen. Vidare norrut har alternativet ett marknära läge i det öppna odlingslandskapet och skär genom den västra delen av naturreservatet. Alternativet ges därefter ett läge i kraftig skärning genom Byberget, därefter bro över Skellefteälven och spåret landar i planläget för befintligt spår längs med Skellefteälven.

Högre bankar, uppemot 10 meter, erfordras längs följande delsträcka:

- 0+300-1+000 (som mest knappt 15 m bank).

Större skärningar erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-0+300 (som mest drygt 10 m skärning).
- km 1+000-1+500 (som mest ca 10 m skärning).
- km 5+600-6+500 (Byberget, som mest ca 15 m skärning)

Skellefteälven passeras med en ca 400 meter lång bro.

Spåret får en total längd av ca 9,2 km.

Spåret utformas med ett antal horisontalradier:

- km 0+300-0+700: Radie 2000 meter.
- km 1+300-5+400: Radie 3200 meter.
- km 5+500-7+600: Radie 1600 meter.
- I den del av befintligt spår som upprustas norr om Skellefteälven erhålls två horisontalradier av 600 meter.

Längslutning erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-1+900: 10 ‰
- km 1+900-3+200: Drygt 2 ‰
- km 3+200-4+000: 6 ‰
- km 4+000-6+400: Tre längslutningar ca 10 ‰
- km 7+800-9+200: I huvudsak 3-5 ‰

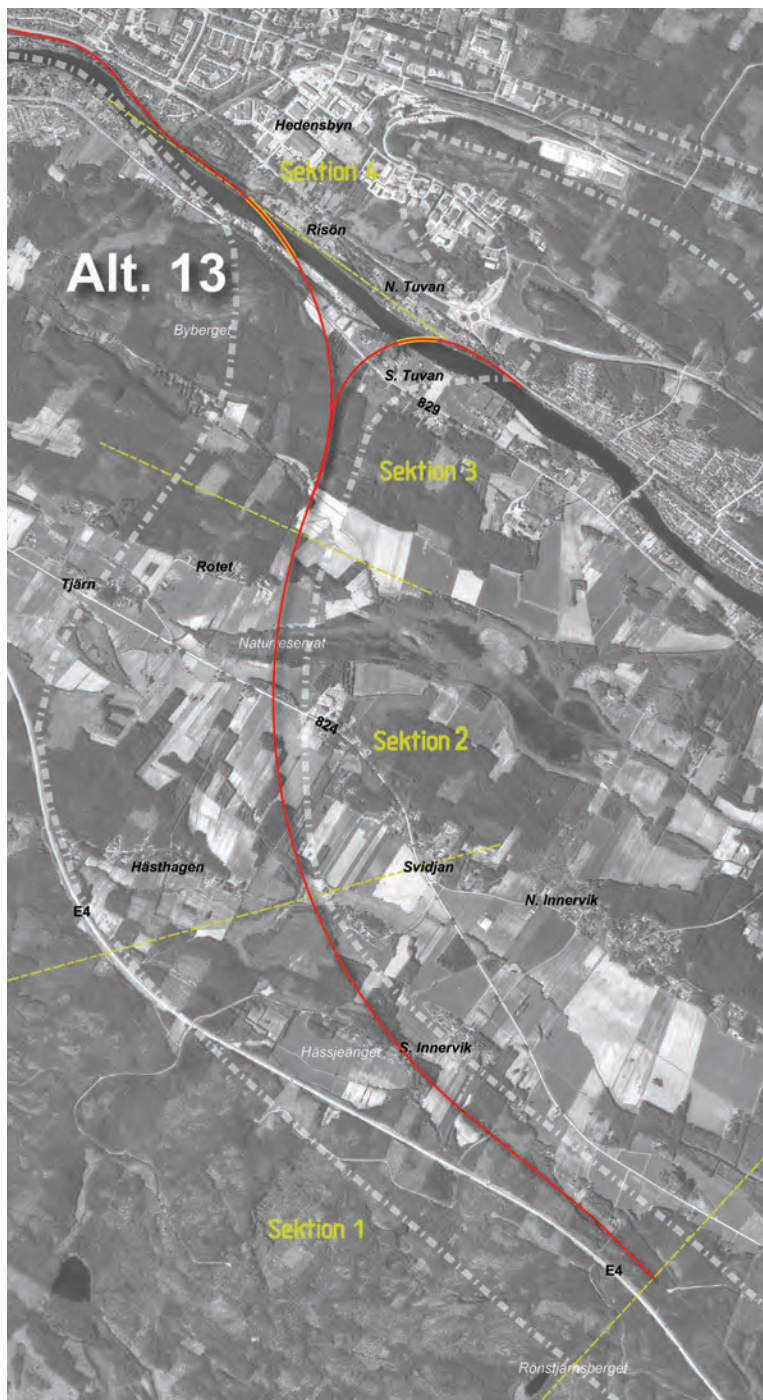
Alternativ 13 kommer att beröra väg 824, 829 samt fyra övriga vägar.

Driftplats/mötesspår

En ca 4,2 km lång driftplats anläggs vid km 1+200-5+400. Driftplatsen blir längre än nödvändigt beroende på att växlarna inplacerats i rakspår. Driftplatsen förläggs i varierande lutningar som mest uppgående till ca 10 ‰.

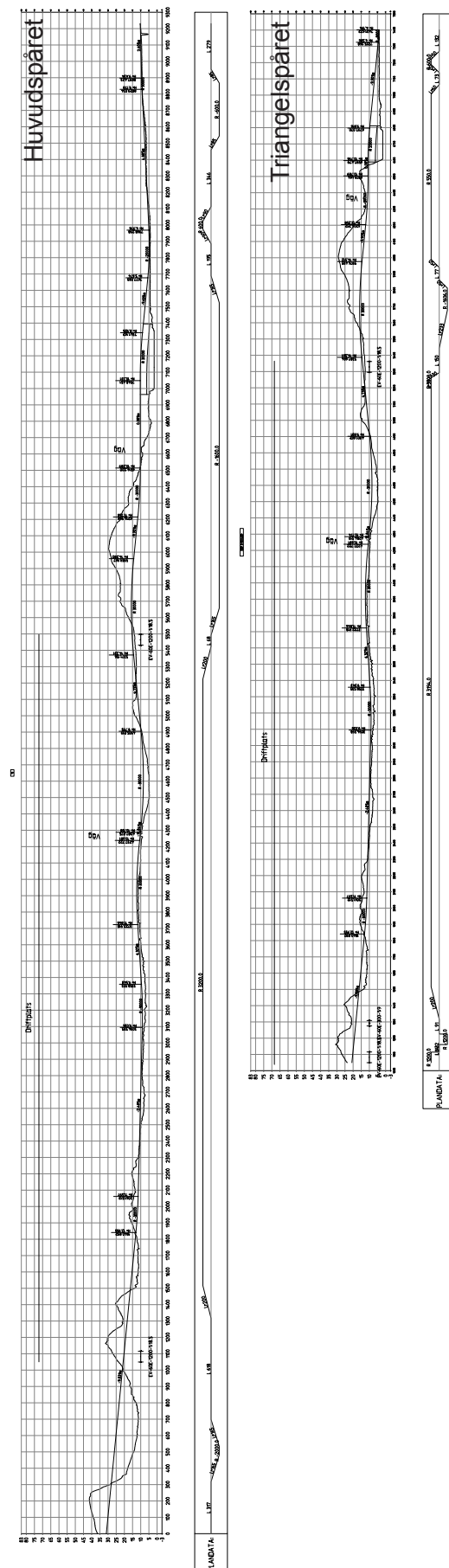
Spår till Rönnskär och Skellefteå hamn

Ett triangelspår anläggs med direktkörningsmöjlighet till/från industrin i Rönnskär och Skellefteå hamn. Spåret får en längd av ca 2 km. Spåret förläggs i större skärning genom Byberget på en sträcka av ca 700 meter. Bockholmsvägen förläggs på bro över järnvägen och Skellefteälven korsas på en ca 200 meter lång bro. Spåret får en längslutning av 10 ‰ på delen genom Byberget och på den norra sidan av Skellefteälven. I höjd med den södra delen av Byberget erhålls en kortare kurva med horisontalradie 1600 meter. Vidare norrut erhålls en horisontalradie av 550 meter längs km 5+900-7+000.



Figur 5.13:1 Linjealternativ N13, skiss.

	Meter
Huvudspår på bank eller i skärning	8800
Huvudspår på bro	430
Huvudspår i tunnel	0
Mötesspår/driftplats på bank eller i skärning	4200
Mötesspår/driftplats på bro	0
Mötesspår/driftplats tunnel	0
Triangelspår på bank eller i skärning	1780
Triangelspår på bro	220
Triangelspår tunnel	0
Summa meter	15430



5.14 Linje N14

Huvudspår

Spåret ges ett så östligt läge som möjligt i korridoren. Linjen förläggs strax öster om bebyggelsen i Södra Innervik och öster om Hästhagen. Vidare norrut har alternativet ett marknära läge i det öppna odlingslandskapet och skär genom naturreservatet på en ca 5 meter hög bank. Alternativet ges därefter ett läge i kraftig skärning genom Byberget, därefter bro över Skellefteälven och spåret ges ett planläge nära och längs med Skellefteälven.

Högre bankar, uppemot 10 meter, erfordras längs följande delsträcka:

- 0+300-1+000 (som mest knappt 15 m bank).

Större skärningar erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-0+300 (som mest drygt 10 m skärning).
- km 1+000-1+500 (som mest ca 10 m skärning).
- km 5+400-6+400 (Byberget, som mest ca 15 m skärning)

Skellefteälven passeras med en ca 350 meter lång bro.

Spåret får en total längd av ca 9,4 km.

Spåret utformas med ett antal horisontalradier:

- km 0+300-0+700: Radie 2000 meter.
- km 1+200-5+100: Radie 3000 meter.
- km 6+000-7+100: Radie 800 meter.
- I den del av befintligt spår som upprustas norr om Skellefteälven erhålls två horisontalradier av 600 meter.

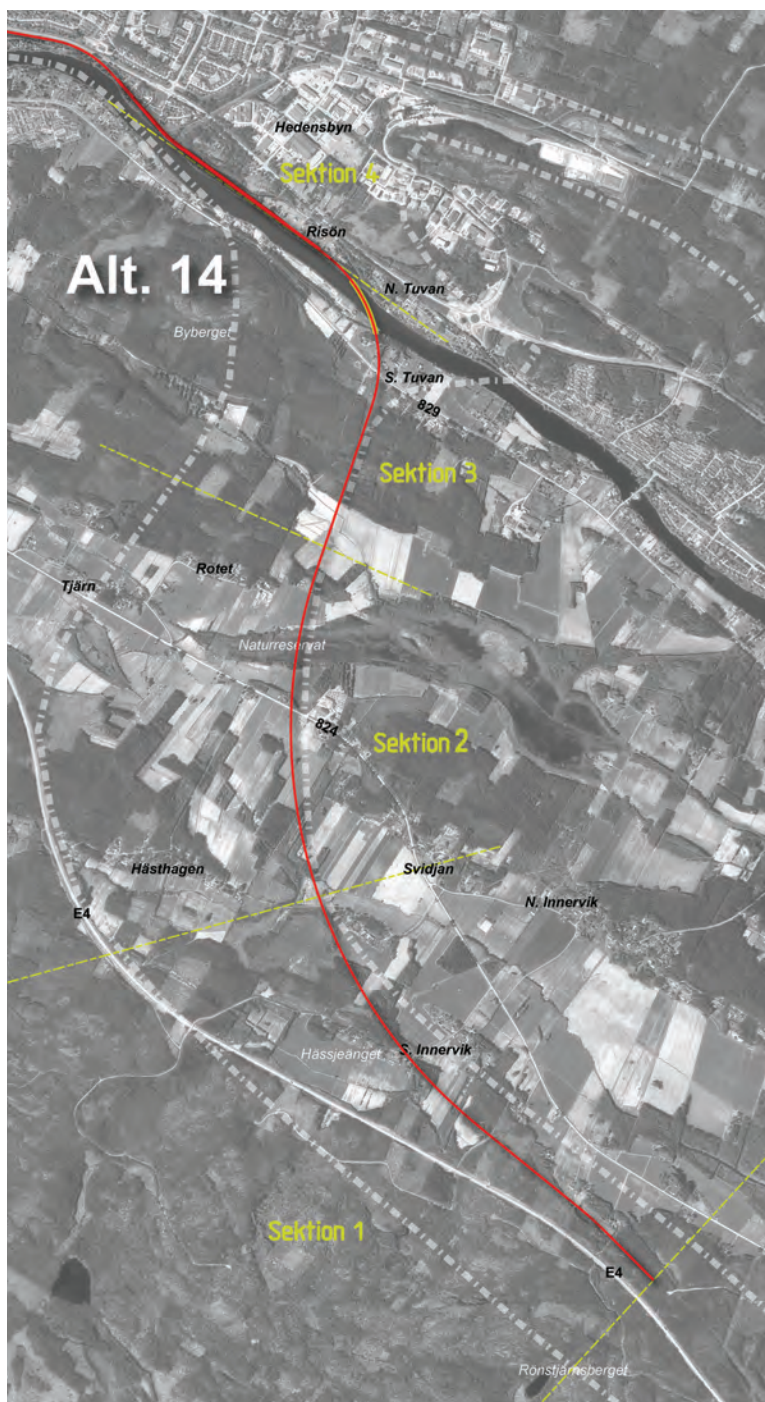
Längslutning erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-2+100: 10 ‰
- km 2+100-3+100: 2 ‰
- km 3+100-6+300: Drygt 1 ‰
- km 6+300-7+000: Drygt 8 ‰
- km 7+000-9+400: I huvudsak 2-7 ‰

Alternativ 14 kommer att beröra väg 824, 829 samt fyra övriga vägar.

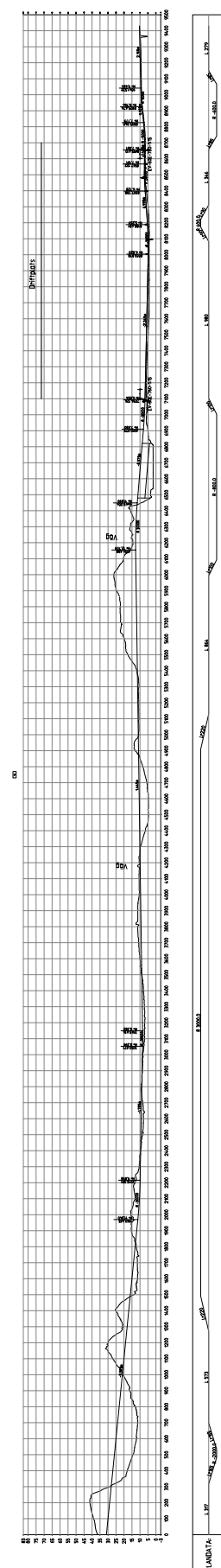
Driftplats/mötesspår samt spår till Rönnskär och Skellefteå hamn

Triangelspår inryms inte inom korridoren med detta alternativ. Istället anläggs en ca 1500 meter lång 3-spårs driftplats norr om Skellefteälven. Vid driftplatsen kan tågmöten ske. För tåg till/från Rönnskär och Skellefteå hamn erfordras lokrundgång via spår 3 på driftplatsen, direktkörningsmöjlighet saknas. Spår 2 får en längd av ca 1 400 meter med en huvudsaklig längslutning av ca 2 ‰ förutom i den västra delen där längslutningen uppgår till ca 7 ‰. Längs spår 2 inplaceras en kortare horisontalradie av ca 600 meter. Spår 3 får en längd av ca 1 100 meter och motsvarande geometri som spår 2.



Figur 5.14:1 Linjealternativ N14, skiss.

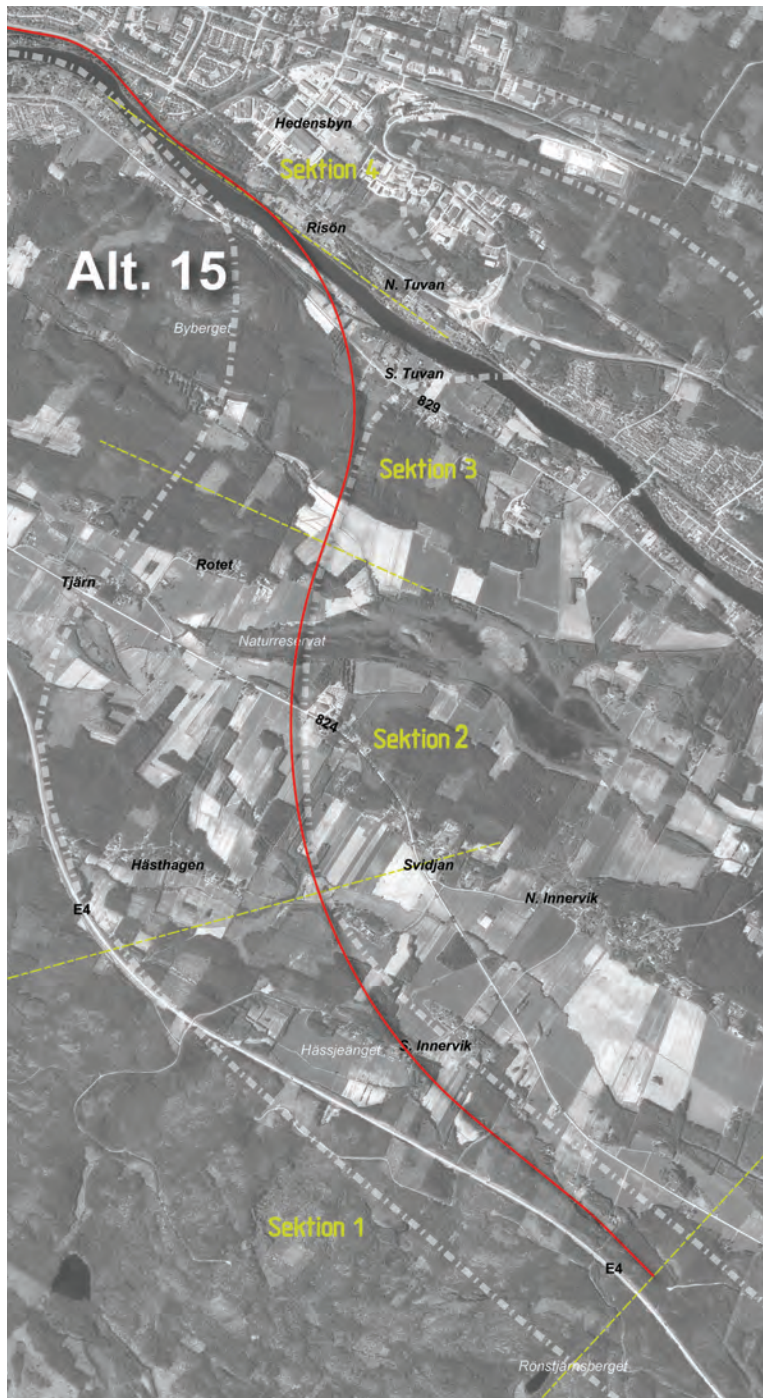
	Meter
Huvudspår på bank eller i skärning	9080
Huvudspår på bro	350
Huvudspår i tunnel	0
Mötesspår/driftplats på bank eller i skärning	2545
Mötesspår/driftplats på bro	0
Mötesspår/driftplats tunnel	0
Triangelspår på bank eller i skärning	0
Triangelspår på bro	0
Triangelspår tunnel	0
Summa meter	11975



5.15 Linje N15

Linjealternativ N15 liknar alternativ N14 i stor omfattning, men har en högre geometrisk standard kring älvspassagen.

För detta alternativ bedöms att vare sig triangelspår eller 3-spårs driftplats norr om Skellefteälven inryms. Alternativet utgår därför från fortsatta studier.

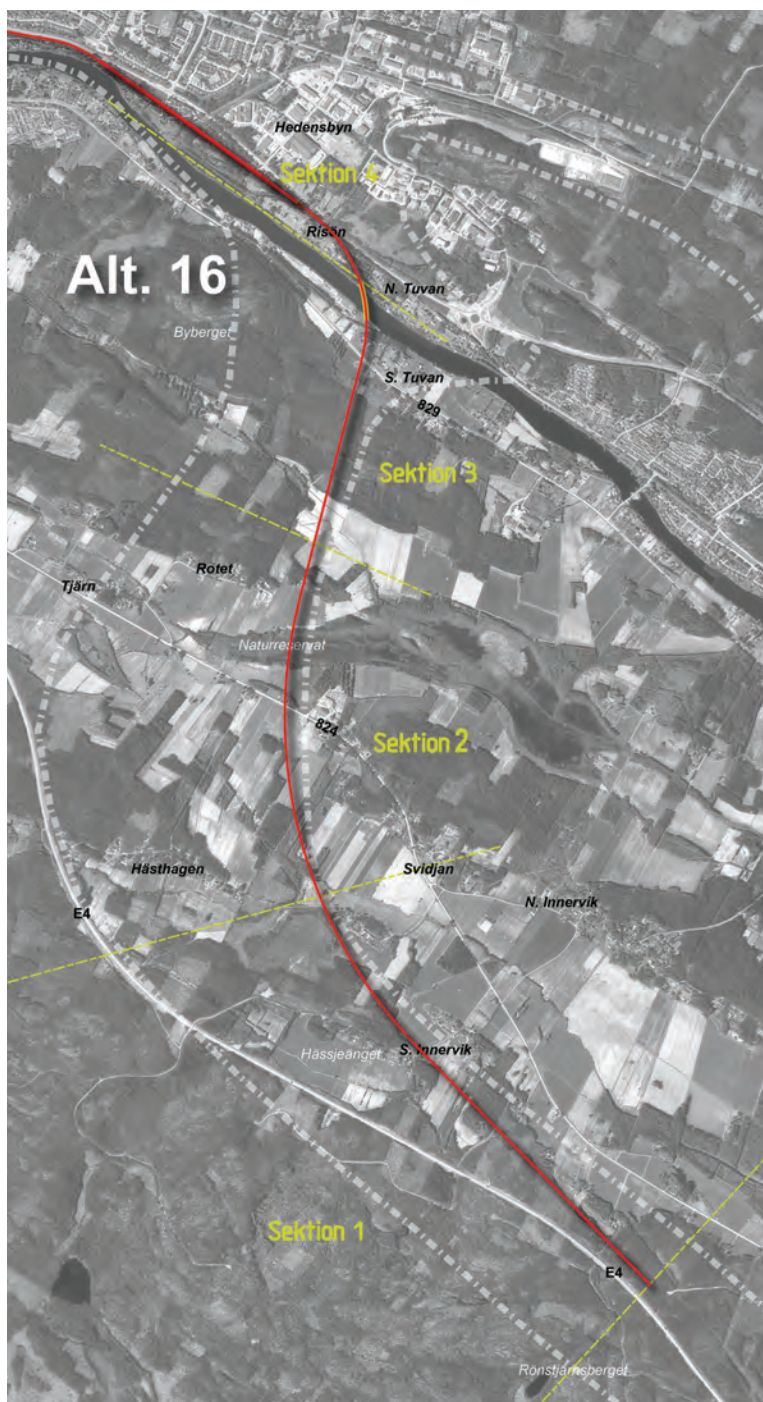


Figur 5.15:1 Linjealternativ N15, skiss.

5.16 Linje N16

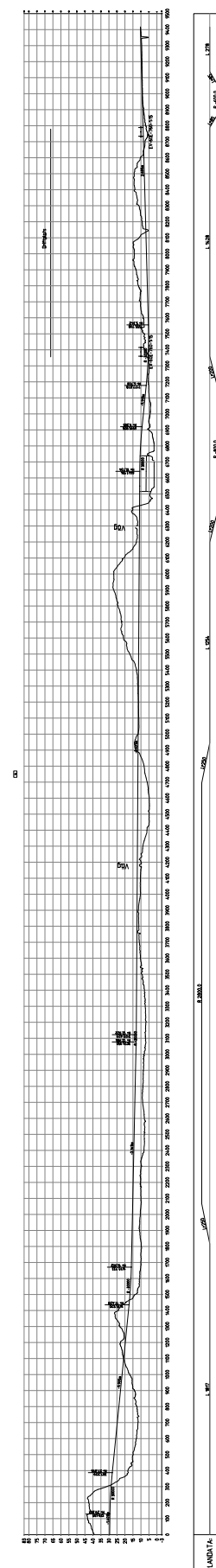
Alternativet överensstämmer i huvudsak med alternativ N14 förutom norr om Skellefteälven. Istället för ett älvnära planläge förläggs järnvägen inkl driftplatsen längre norrut, strax söder om Järnvägsleden, varvid bebyggelse, bland annat längs Tuvagårdsleden och området kring Östra leden söder om Järnvägsleden, slås ut.

Driftplatsen blir ca 1400 m. Det nordligare läget innebär att huvudspåret och spår 2 och 3 förläggs i en ca 1 km lång, kraftig skärning i slänten ner mot Skellefteälven. Spår 2 får en längd av ca 1 300 meter med en längslutning av knappt 3 %. Spår 3 får en längd av ca 1 100 meter och motsvarande geometri som spår 2.



Figur 5.16:1 Linjealternativ N16, skiss.

	Meter
Huvudspår på bank eller i skärning	9200
Huvudspår på bro	220
Huvudspår i tunnel	0
Mötesspår/driftplats på bank eller i skärning	2380
Mötesspår/driftplats på bro	0
Mötesspår/driftplats tunnel	0
Triangelspår på bank eller i skärning	0
Triangelspår på bro	0
Triangelspår tunnel	0
Summa meter	11800



5.17 Linje N17

Huvudspår

Sett söderifrån förläggs linjen väster om E4. E4 korsas därefter vid km 2+600, järnvägen förläggs på bro över vägen. Vidare norrut har ett läge väster om Hästhagen och ett läge mellan Tjärn och naturreservatet. Alternativet ges därefter ett läge i kraftig skärning genom den östra delen av Byberget, därefter bro över Skellefteälven och spåret inklusive driftplats ges ett planläge nära och längs med Skellefteälven.

Högre bankar, uppemot 10 meter, erfordras längs följande delsträcka:

- 2+000-3+200 (som mest ca 12 m bank, del av sträckan utgörs av bro över E4).
- km 4+800-6+000 (som mest ca 12 meter bank, stor del av sträckan, ca 700 meter, utgörs av landbro).

Större skärningar erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-2+000 (som mest drygt 20 m skärning, varav del av sträckan utgörs av tunnel).
- km 4+100-4+700 (som mest ca 10 m skärning).
- km 6+100-7+500 (Byberget, som mest ca 15 m skärning)

En ca 500 meter lång tunnel erfordras i den södra delen, km 0+500-1+000.

Landbro anläggs i det öppna odlingslandskapet i höjd med Tjärn, km 5+100-5+800.

Skellefteälven passeras med en ca 355 meter lång bro.

Spåret får en total längd av ca 10,8 km.

Spåret utformas med ett antal horisontalradier:

- km 3+000-5+900: Radie 1 600 meter.
- km 7+000-8+500: Radie 800 meter.
- I den del av befintligt spår som upprustas norr om Skellefteälven erhålls två horisontalradier av 600 meter.

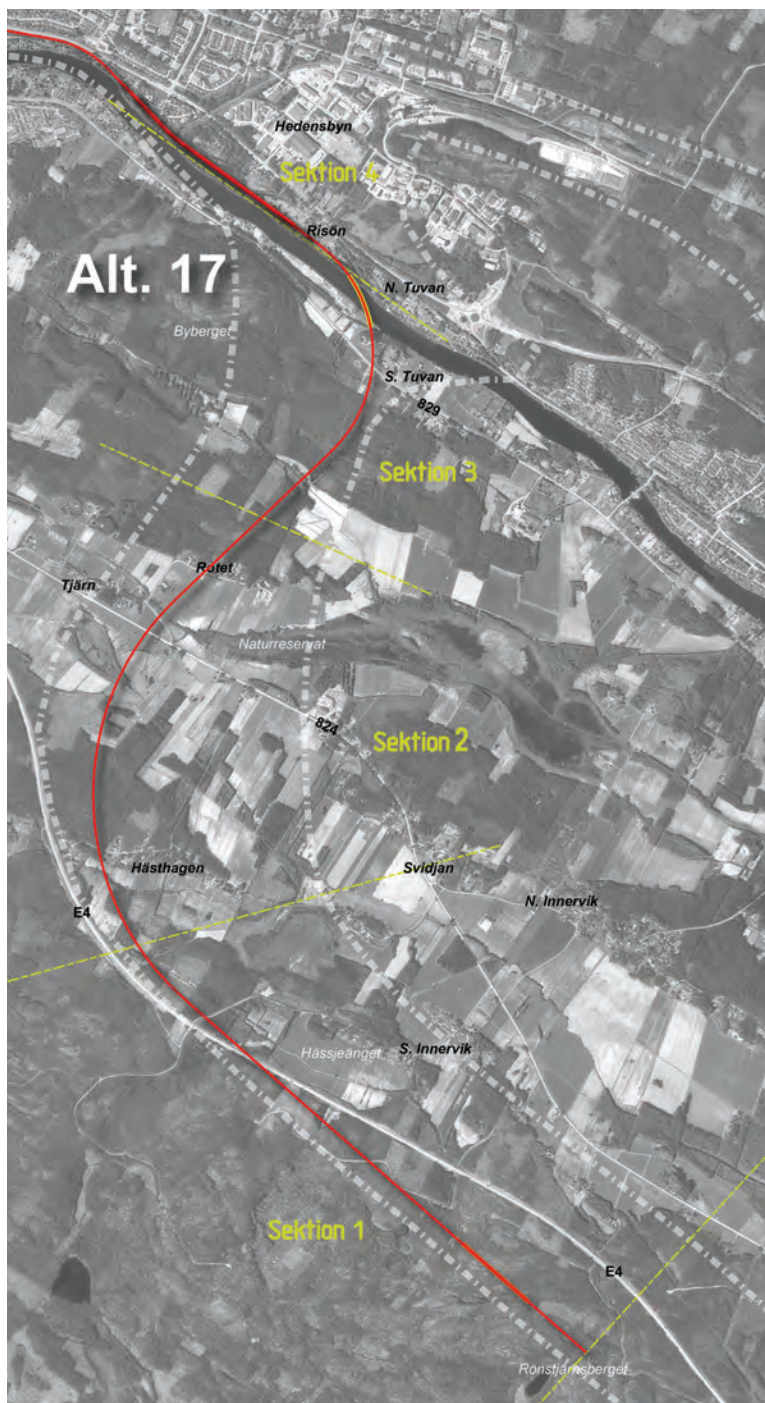
Längslutning erhålls längs följande delsträckor:

- km 0+000-2+700: 2 ‰
- km 2+700-3+500: 9 ‰
- km 3+500-8+100: 3 ‰
- km 8+100-9+400: 2 ‰
- km 9+400-10+800: Knappt 2 ‰

Alternativ 17 kommer att beröra E4, väg 829 samt fyra övriga vägar.

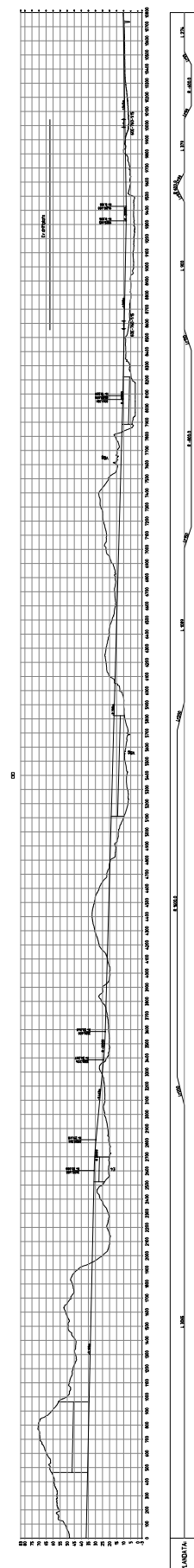
Driftplats/mötesspår samt spår till Rönnskär och Skellefteå hamn

En ca 1500 meter lång 3-spårs driftplats anläggs norr om Skellefteälven. Vid driftplatsen kan tågmöten ske. För tåg till/från Rönnskär och Skellefteå hamn erfordras lokrundgång via spår 3 på driftplatsen. Direktkörningsmöjlighet saknas. Spår 2 får en längd av ca 1 400 meter med en huvudsaklig längslutning av knappt 2 ‰. Längs spår 2 inplaceras en kortare horisontalradie av ca 600 meter. Spår 3 får en längd av knappt 1 100 meter och motsvarande geometri som spår 2.



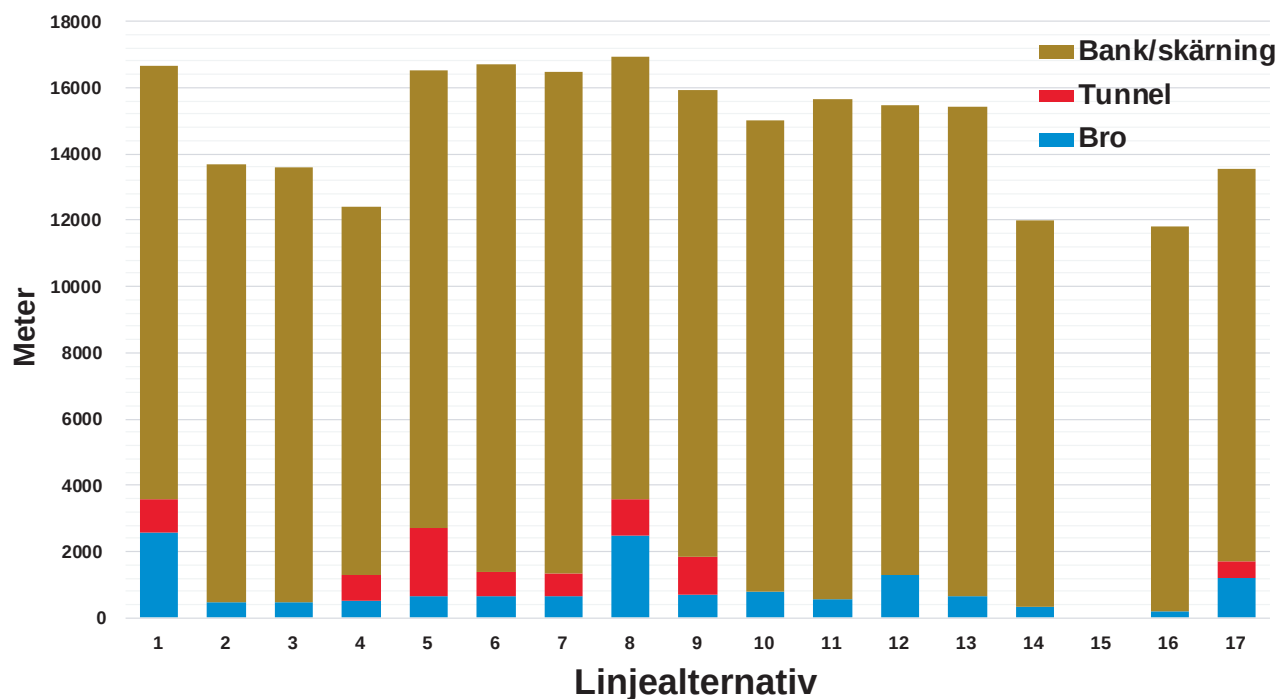
Figur 5.17:1 Linjealternativ N17, skiss.

	Meter
Huvudspår på bank eller i skärning	9070
Huvudspår på bro	1230
Huvudspår i tunnel	500
Mötesspår/driftplats på bank eller i skärning	2740
Mötesspår/driftplats på bro	0
Mötesspår/driftplats tunnel	0
Triangelspår på bank eller i skärning	0
Triangelspår på bro	0
Triangelspår tunnel	0
Summa meter	13540



5.18 Jämförelse

I nedanstående diagram, figur 5.18:1, har totala spårlängder för de olika alternativen sammanställts, det vill säga huvudspår, mötesspår och triangelspår. Av diagrammet kan bland annat utläsas att alternativen N14 och N16 ger den jämförelsevis minsta spårlängden, båda dessa alternativ utformas utan triangelspår och med en 3-spårsstation norr om Skellefteälven. Det alternativ som ger kortast spårlängd bland de som inkluderar ett triangelspår är alternativ N4.



Figur 5.18:1 Spårlängder för de olika alternativen.

5.19 Östra leden

Förutsättningarna för en framtida utbyggnad av Östra leden till E4 varierar beroende på alternativ för Norrbotniabanan. Järnvägen och ny E4/Östra leden behöver korsas planskild. Järnvägens höjdläge för en sådan planskild korsning är gynnsamt med alternativen 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 17. Även med alternativen 2 och 5 kan en godtagbar utformning tillskapas. Alternativen 11 och 16 innebär ogynnsamma förutsättningar för att tillskapa en planskild korsning.

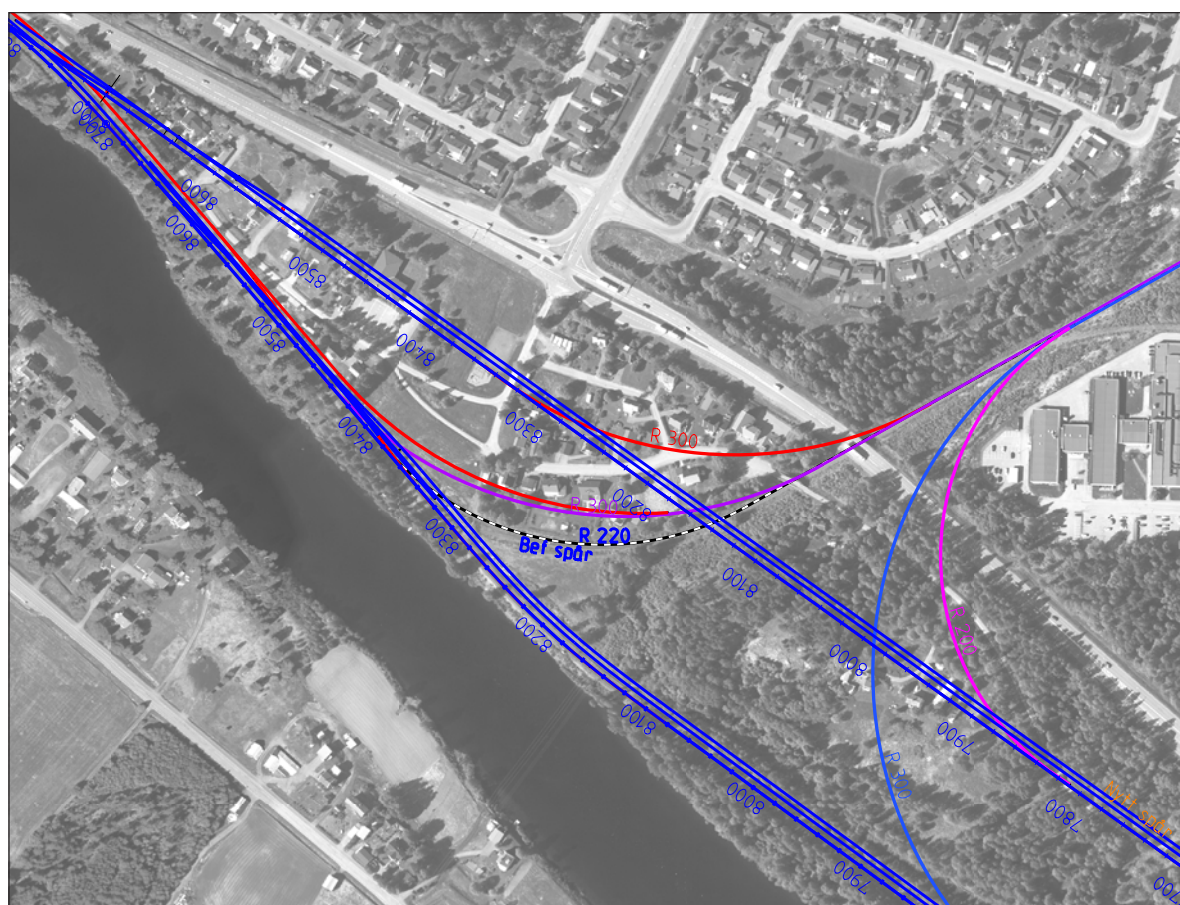
5.20 Utveckling av godshantering öster om Skellefteå C

Bedömningen är att flertalet alternativ medger en spåranslutning mot Hedensbyn, Bergsbyn och Skelleftehamn. Alternativen med triangelspår över älven har fördelaktig koppling till/från Bergsbyn och Skelleftehamn

Spåranslutning till Hedensbyn förutsätter sannolikt att längslutningen på befintligt spår mot Hedensbyn, 17 promille, flackas ut, vilket i sin tur kan påverka profilläget för såväl Järnvägsleden som framtida ny E4/Östra leden. Inplace-ringen av växel kan inte ske i normalhuvudspåret, vilket påverkar spårlängden.

En triangelspårslösning mellan Hedensbyn och Norrbotniabanan söderut har studerats i "PM ÅTA008 Triangelspår Hedensbyn". Studien påvisar att ett triangelspår innebär stora negativa konsekvenser avseende teknisk standard (kurvradier och horisontalradier), ekonomiskt eller intrångsmässigt, och att lösningen ej är rimlig att studera vidare.

Exempel på alternativa, möjliga spåranslutningar framgår av nedanstående figur 5.20:1.

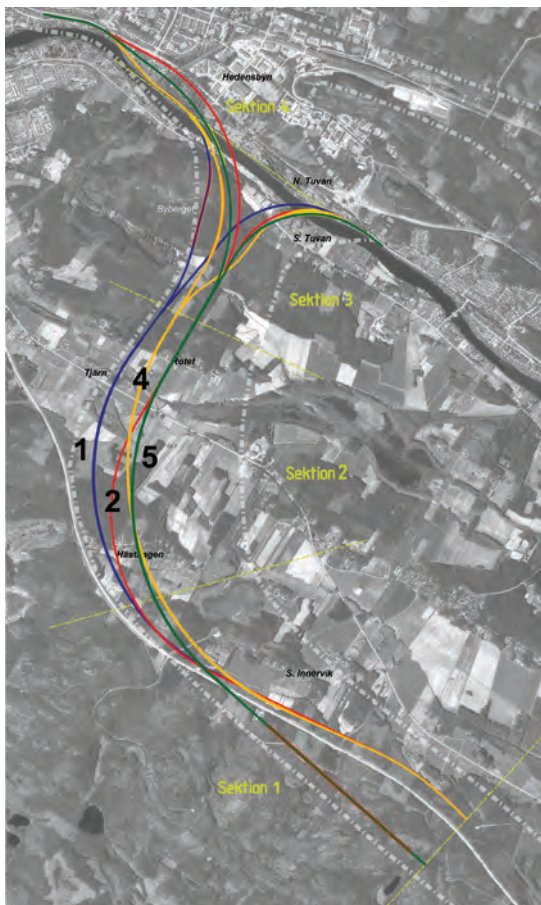


Figur 5.20:1 Exempel på alternativa spåranslutningar mellan Norrbotniabanan och ett industrispår till Hedensbyn

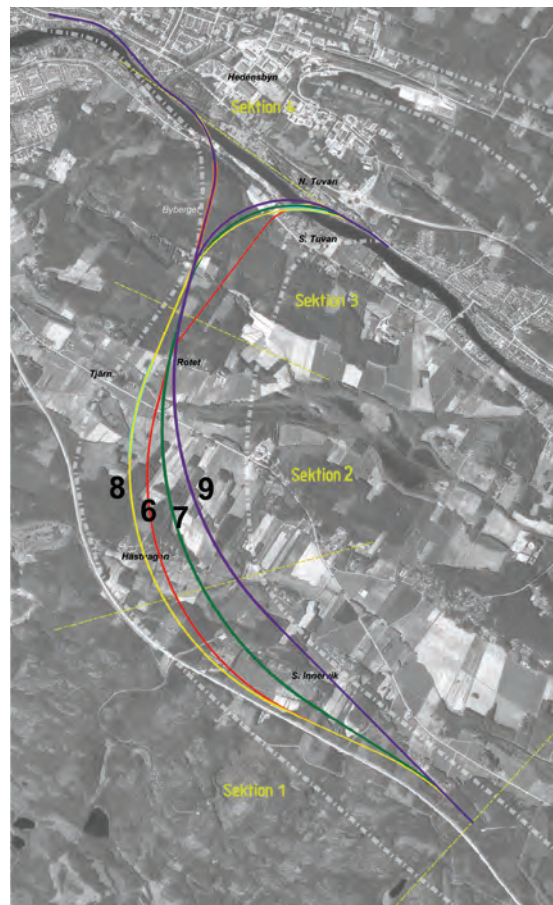
5.21 Gruppering

De olika alternativen kan indelas i ett antal grupper med liknande egenskaper. Dessa är:

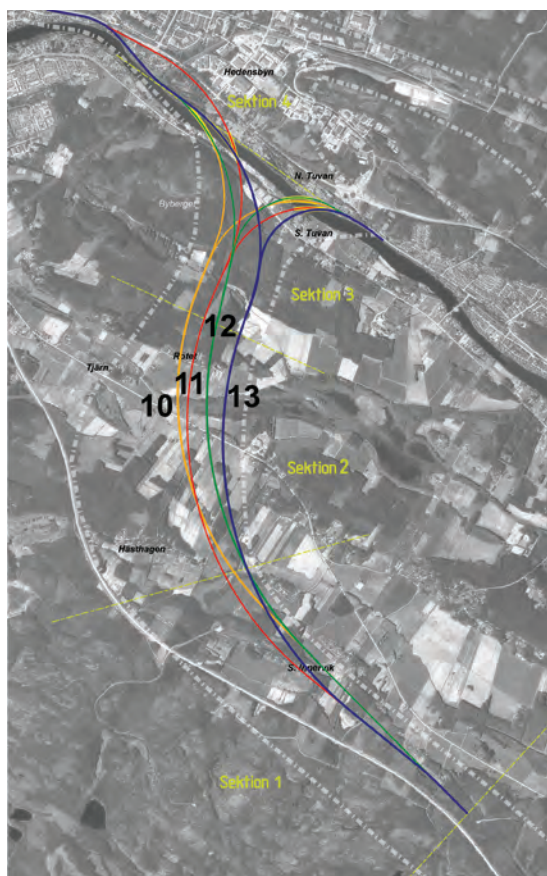
- Västra delen av korridoren inkl triangelspår: 1, 2, 4 och 5 (figur 5.21.1)
- Västra delen av korridoren i norr, mellersta och östra delen av korridoren i söder, inkl triangelspår: 6, 7, 8 och 9. (figur 5.21.2)
- Östra delen av korridoren, inkl triangelspår: 10, 11, 12 och 13 (figur 5.21.3)
- Östra delen av korridoren, inkl 3-spårs mötesstation: 14 och 16 (figur 5.21.4)
- Övriga: 3 (figur 5.21.5)
- Övriga: 17 (figur 5.21.6)



Figur 5.21:1 Alternativen 1, 2, 4 och 5



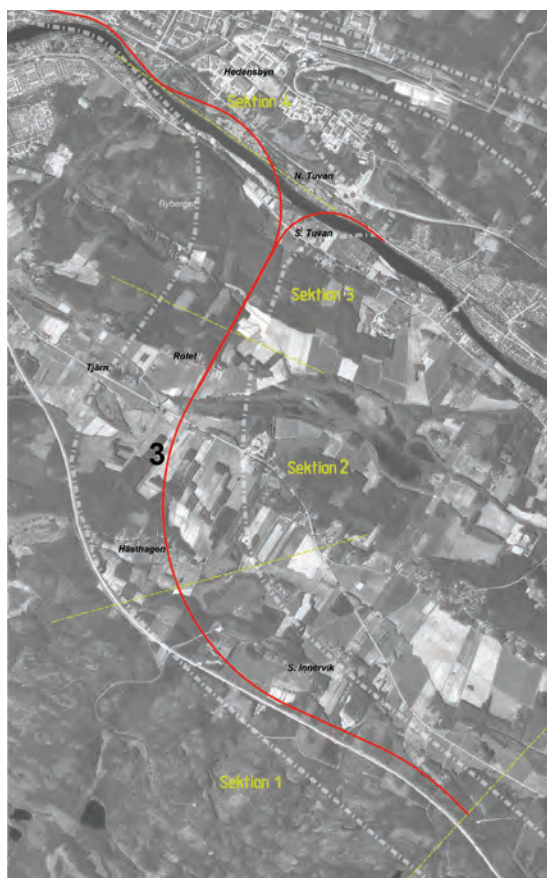
Figur 5.21:2 Alternativen 6, 7, 8 och 9.



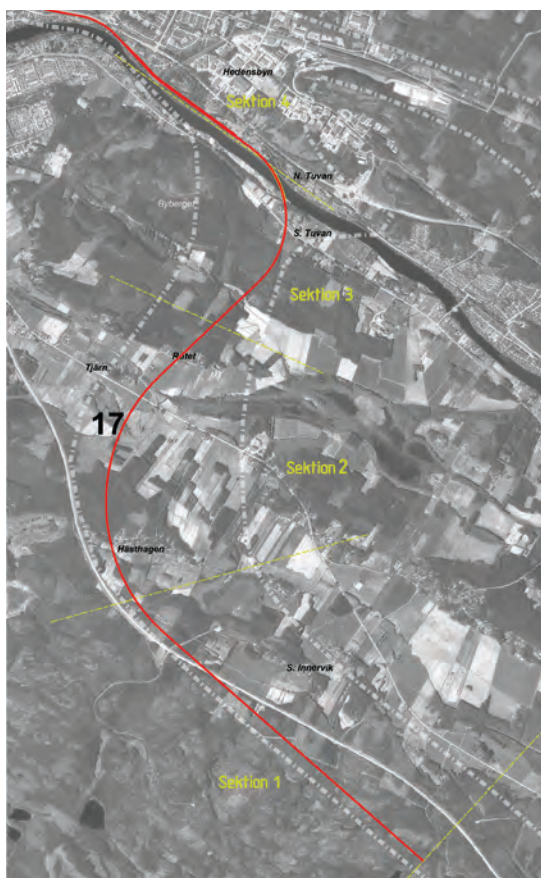
Figur 5.21:3 Alternativen 10, 11, 12 och 13



Figur 5.21:4 Alternativen 14 och 16



Figur 5.21:5 Alternativ 3



Figur 5.21:6 Alternativ 17

6 Kostnadsbedömningar

Översiktliga kostnadsbedömningar har tagits fram för de olika alternativen. Notera att kostnadsbedömningarna är schablonmässiga och förknippade med stora osäkerheter i mängder och mängdhantering, se Figur 6.1.

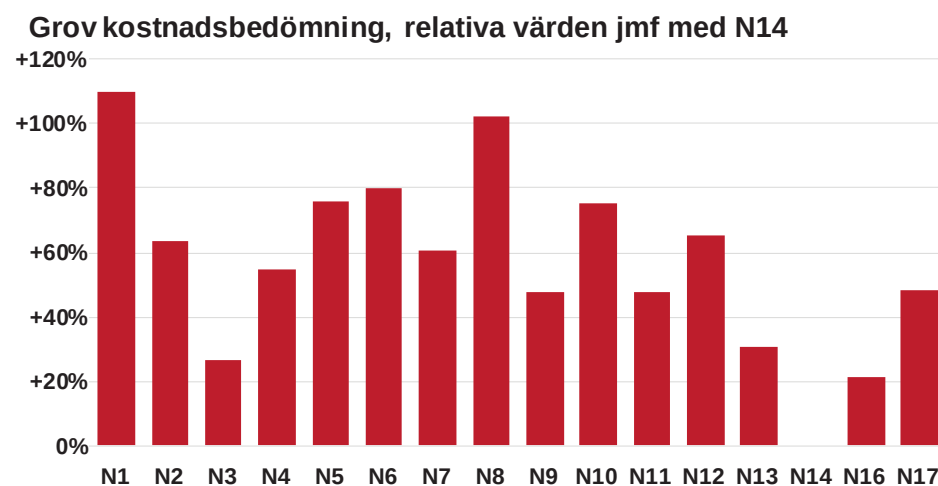
Kostnadsbedömningarna ger en indikation om att alternativ N14 är det mest fördelaktiga. Den högre kostnaden för alternativ N16, som planmässigt har stora likheter med alternativ N14, förklaras av väsentligt högre kostnader norr om Skellefteälven bland annat avseende mark- och förstärkningsarbeten samt miljökostnader för hantering av sulfidjordar.

Av de alternativ som inkluderar ett triangelspår ger alternativ N3 den lägsta kostnaden.

Bedömda entreprenadkostnader ingår enligt följande: Markarbeten järnväg, miljöåtgärder, markförstärkningar, konstbyggnader, tunnel, vägar, BEST.

Schablonmässigt bedömda kostnader för ca 400 meter landbro i det öppna odlingslandskapet/naturreservatet i höjd med Tjärn ingår i alternativen 1, 3, 8, 12, 14, 16 och 17.

För följande kostnadsposter har tillämpats ett schablonmässigt påslag av ca 60 procent på entreprenadkostnaden: Tomträttsavgälder, kapitalkostnader, in-tecknings- och lagfartskostnader, bankgarantier och försäkringar, indexmässiga kostnadsökningar, ränte- och kreditivkostnader under byggtiden, projektering, byggledning, kontroll, besiktning, byggherreadministration, myndighetsavgifter, andra typiska byggherrekostnader, ändringar- och tillägsarbeten.



Figur 6.1 Grov kostnadsbedömning av studerade alternativ

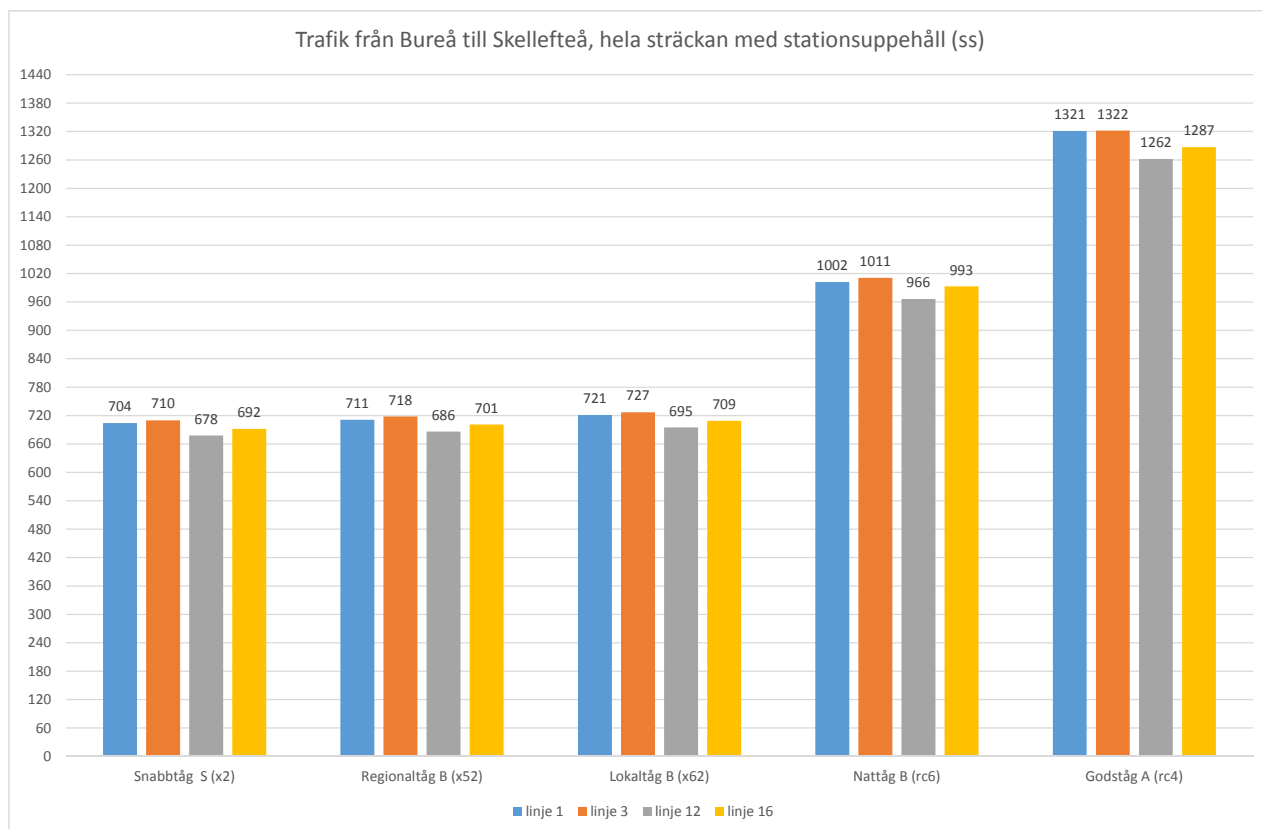
7 Bedömningar avseende funktion

Sett från funktionssynpunkt finns en stor skillnad mellan alternativen och det är huruvida respektive alternativ utformas med ett triangelspår med direktkörningsmöjlighet för godstågen till/från Rönnskär/Skellefteå hamn och söderut eller om lokrundgång vid en driftplats norr om Skellefteälven erfordras.

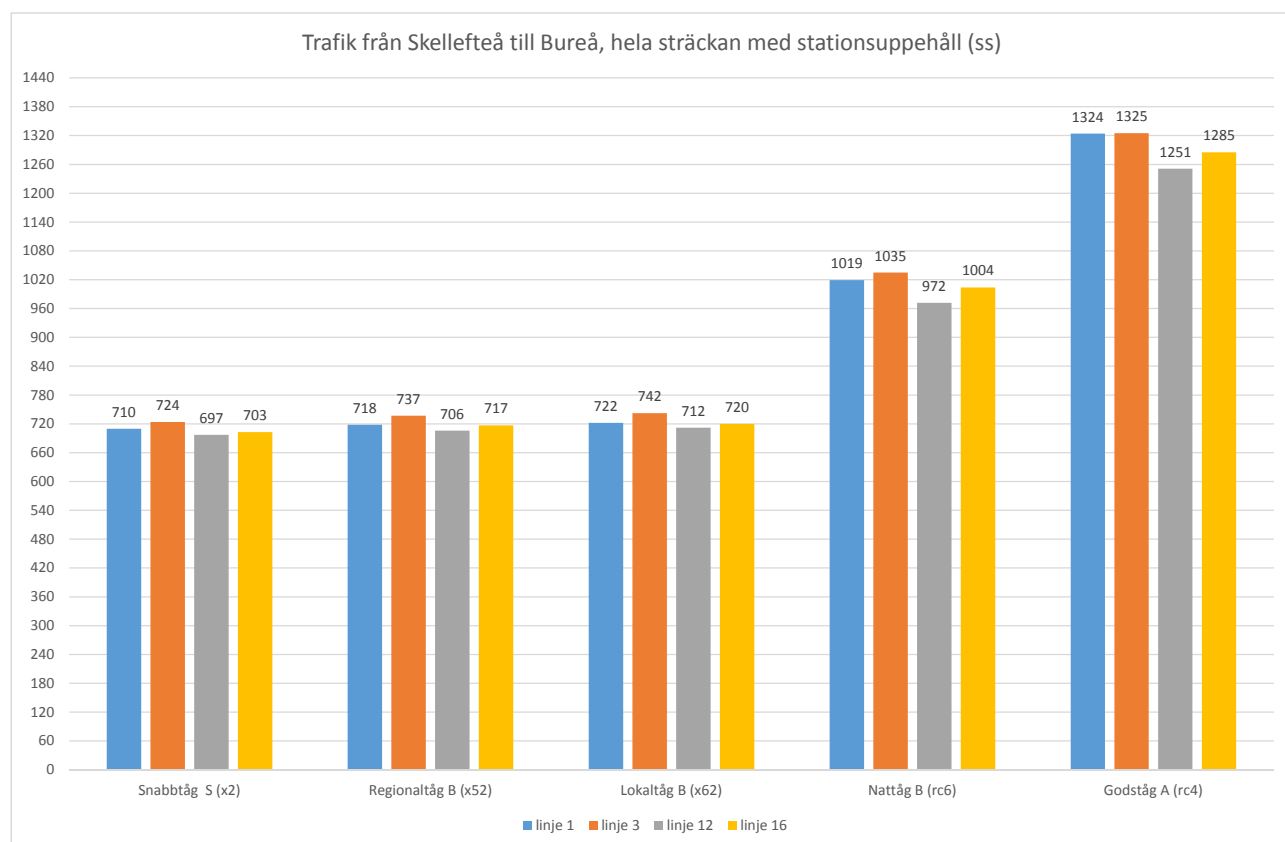
Alternativen 14, 16 och 17 saknar triangelspår och är därvid jämförelsevis sämre än övriga alternativ. I sammanhanget bör sägas att dessa tre alternativ medger utbyggnad av triangelspår i ett senare skede om så bedöms vara motiverat.

Avseende gångtider har beräkningar utförts för alternativen 1, 3, 12 och 16, det vill säga alternativ som kan ses som representativa exempel på olika linjeprinciper. Gångtidsberäkningarna, se nedanstående figurer, visar på mycket små skillnader mellan alternativen.

Avseende kapacitet har samtliga alternativ utformats med en driftplats som medger tågmöten. Mötesspårens längder varierar och generellt gäller att flertalet alternativ med triangelspår erhåller ”överlånga” mötesplatser söder om Skellefteälven till följd av att växlar ska inplaceras i rakspår. Flera av dessa behöver därtill helt eller delvis utformas med längslutningar. Alternativen utan triangelspår, 14, 16 och 17, utformas med en 3-spårs driftplats som tillgodoser behovet av tågmöten och lokrundgångar norr om Skellefteälven. Ett fjärde spår vid en driftplats norr om Skellefteälven skulle sannolikt ge positiva effekter avseende kapacitet och behöver övervägas om något av dessa alternativ blir aktuellt för genomförande. Oavsett vilket alternativ som väljs behöver kapacitetsfrågor ägnas särskild uppmärksamhet i fortsatt arbete med spåroptimering.



Figur 7.1 Gångtidsberäkningar för olika tågtyper avseende alternativen 1, 3, 12 och 16 från Bureå till Skellefteå, sekunder.



Figur 7.2 Gångtidsberäkningar för olika tågtyper avseende alternativen 1, 3, 12 och 16 från Skellefteå till Bureå, sekunder.

8 Översiktliga bedömningar avseende miljö

Detta avsnitt redovisar en samlad bedömning för alternativens konsekvenser. Utförligare bedömningar redovisas i bilaga 2.

8.1 Sektion 1

I sektion 1 bedöms alternativen som samnyttjar E4-korridoren vara positiva linjeval ur landskapsbild och kulturmiljö. Av dessa är alternativen som går sydväst om E4 bästa val för boendemiljö. De alternativ som samnyttjar E4 och ligger långt från boende är också positiva för rekreation och friluftsliv.

Alternativ 5, 9, 10 och 17 är positiva val för naturmiljö eftersom de inte berör något utpekat naturvärde.

För areella näringar i sektion 1 är alternativ 5 i tunnel sydväst om E4 det bästa valet. Om ingen tunnel görs i detta läge, som för alternativ 17, så sker intrång i renskötselns nyckelområden.

För yt- och grundvatten i sektion 1 är alternativ 9, 10, 12 och 16 att föredra (öster om Södra Innervik) eftersom de ger upphov till minst påverkan på bäckar/diken eller att ev. grundvattensänkning inte sker nära grundvattenberoende objekt. Alternativ 1, 2, 3, 4, 5, 6 och 8 är jämförbara men med undantag att de bedöms innebära att Hundtjärnsbäcken behöver grävas om för att kunna ledas genom järnvägsbank. Övriga alternativ vid passage av sektion 1 innebär att bäckar/diken behövas grävas, befintliga avrinningsvägar skärs av i ett större område eller att det finns risk att icke registrerade brunnar påverkas av förändrade grundvattenförhållanden.

8.2 Sektion 2

Alternativ 8 och 17 är positiva val för landskapsbilden med hög lång landskapsbro över dalgången vid Tjärn som gör att den visuella barriären blir mindre. Landskapsbro i alternativ 12 över naturreservatet samt placering av linje längst österut i korridoren, alternativ 14 och 16, innebär liten-måttlig påverkan på landskapsbilden eftersom de passerar något mindre öppna delar av landskapet och utanför bykärnorna. Alla övriga alternativ där järnvägen går på bank över dalgången i Tjärn samt även landskapsbron som går rakt över bykärnan bedöms få stor negativ påverkan.

Odlingslandskapets kulturmiljövärden påverkas mindre i de alternativ (1, 8, 17) där landskapsbro byggs men fortfarande bedöms påverkan på kulturmiljön som måttlig i dessa val eftersom de går centralt i odlingslandskapet och inte långt till öster som hade kunnat mildra påverkan ytterligare. Alla andra alternativ innebär stor negativ påverkan på kulturmiljön.

Påverkan skulle kunna mildras för både fysiska och visuella barriärer i landskapet och för kulturmiljön i de alternativ där profilen kan höjas och låg landbro byggas över större delar av odlingsmarkerna.

Alternativen 13, 14, 16 innebär minst påverkan på boendemiljöer. Alternativen 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 och 8 påverkar sammanhållna boendemiljöer i minst två av byarna Hästhagen, Tjärn eller Rotet. Alternativ 2 går dock i luckan av boendemiljöer i Rotet och kan anses vara bäst av dessa vad gäller hänsyn till alla boendemiljöer i sektion 2.

Alternativ 9, 10, 11 och 12 går öster om Hästhagen och Tjärn men påverkar Rotet, alternativ 9 endast ytterkanten av boendemiljön, måttlig negativ påverkan.

Alternativ 1 med lång landskapsbro är ett positivt val för rekreation och friluftsliv. Alternativen med bank över odlingslandskap och naturreservat innebär en barriär för rekreation och friluftsliv.

Alternativ 1, 8 och 17 med landskapsbro utanför naturreservatet är positiva val för naturmiljö och areella näringar i sektion 2. Alternativen genom naturreservatet bedöms som mycket negativa val för naturmiljö om det inte går på bro, (alt 12). Alternativen på bank längst österut i korridoren påverkar areella näringar i mindre grad än alternativen på bank västerut.

För yt- och grundvatten i sektion 2 vid passage av odlingslandskapet och Åvikskärret (Innervik naturreservat) är alternativ 1 att föredra (väster i korridoren). Alternativ 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12 och 17 är jämförbara men med undantag att de kan innebära grundvattensänkning i sulfidjord och vid fastigheter som kan ha brunn samt yt- och grundvattenpåverkan vid sumpskogar söder om Byberget. Övriga alternativ passerar Åvikskärret på bank. Om alternativ 3, 10, 11, 13, 14 och 16 som nu är föreslagna att utföras med bank/bankpålning vid Åvikskärret istället kan utföras som landskapsbro får de jämförbar påverkan som alternativ 2, 4–9, 12 och 17.

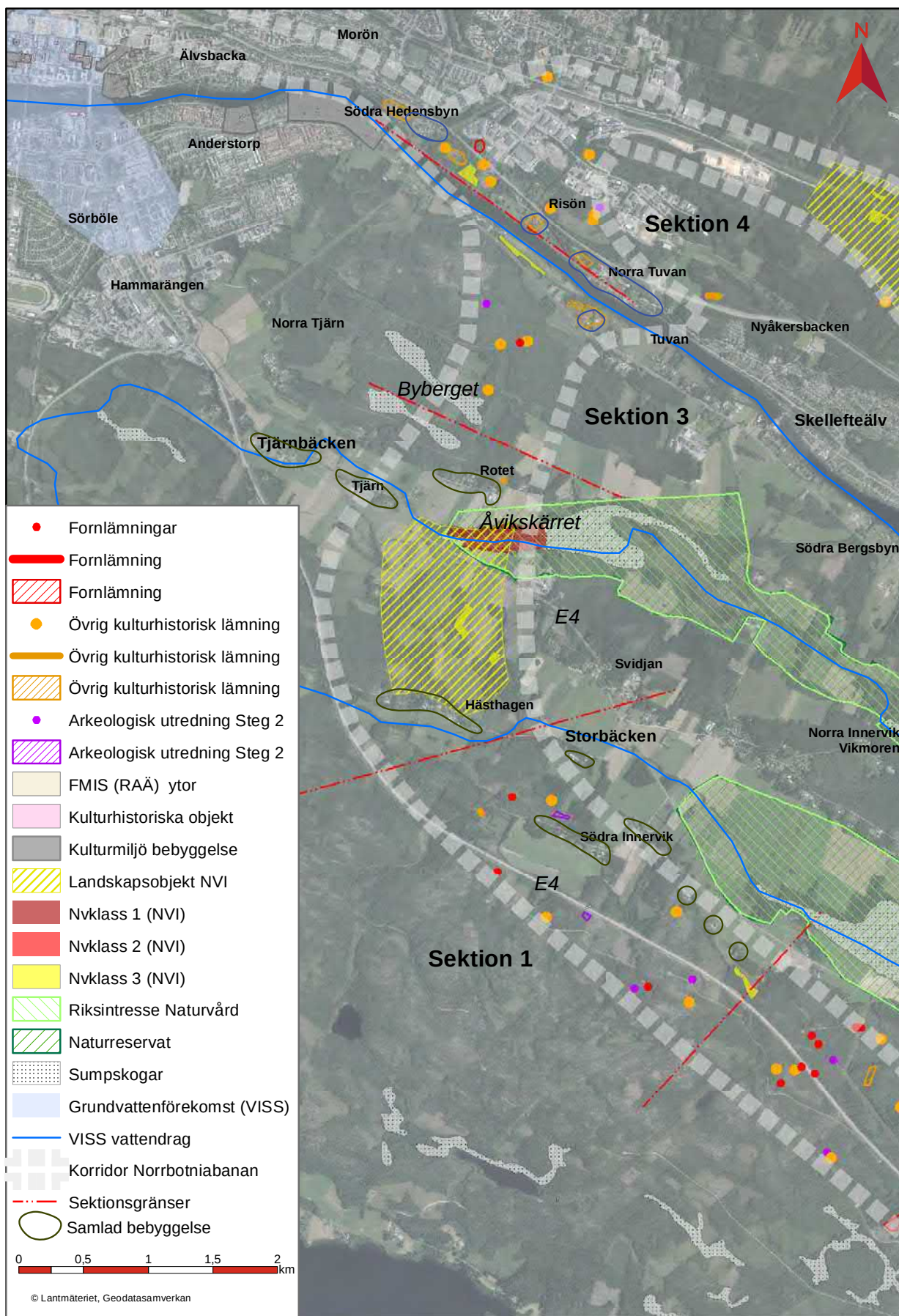
8.3 Sektion 3

De tre alternativen med endast en bro över älven ger betydligt mindre intrång i landskapsbilden och bebyggelsen på den södra och norra älvstranden. Alternativ 17 är också positivt för areella näringar då den gör minst intrång i jordbruksmark i sektion 3.

Alternativ 7 och 9 berör inga kända kulturmiljöer och är ett positivt val i sektion 3.

För yt- och grundvatten i sektion 3 är alternativ 1, 2, 5, 9 och 10 att föredra eftersom det bedöms att bäckar och diken gemensamt kan ledas under järnvägsbank efter mindre omgrävning. Övriga alternativ bedöms innebära att bäckar/diken behöver grävas om och/eller få förändrat utlopp till Åvikskärret. Om bäckar gemensamt kan ledas över djupa skärningar med en kombinerad vatten-, led- och friluftspassage för övriga alternativ mildras ytvattenpåverkan. Fördelaktigt är även om dessa kombineras med tunnel eftersom det ger upphov till minst yt- och grundvattenpåverkan. Alternativ som innebär tunnlar genom Byberget, är även positivt för rekreation och friluftsliv. För övriga alternativ med skärningar genom Bybergets rekreationsområden kan påverkan mildras genom anpassade broar över skärningarna. Dessa kan samnyttjas för passage av friluftsliv, vilt, skogs- och jordbruk och ytvatten.

För alternativen med två broar bör detaljstudier göras om båda broarna kan undvika intrång i boendemiljöer och bevarandevärda byggnader söder om älven, både i öst och väst. För alla broar över älven kan detaljutformning med landskapsbro söder om älven vara ett alternativ att studera vidare.



Figur 8.1:1 Miljöintressen

8.4 Sektion 4

Alternativen 14 och 17 som har endast en bro över älven och nyttjar befintlig järnväg, positiva val för landskapsbilden med mindre intrång vid den norra älvstranden och mindre fysiska och visuella barriärer. Alternativ 16 som också enbart har en bro innebär dock ny järnväg i sektion 4 påverkar landskapsbilden.

För boendemiljö påverkar alla alternativen måttligt i och med breddning av järnvägen, de alternativ som går i nysträckning bedöms ha stor påverkan på boendemiljöer.

Påverkan på kulturmiljö i sektion 4 är måttlig, alla alternativ påverkar bytomten, alternativen i nysträckning påverkar även bevarandevärda byggnader.

Alternativen som går på befintlig järnväg är positiva val ur naturmiljö men breddning av befintlig järnväg i alternativ 13 och 17 gör intrång i naturvärde klass 3.

För yt- och grundvatten i sektion 4 är alternativ 1, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14 och 17 att föredra eftersom de ger upphov till ingen eller liten negativ påverkan på yt- och grundvattenförhållandena. Alternativen bedöms enbart innebära att befintliga trummor förlängs och lokal strömningsförändring av grundvatten sker där materialutskiftning föreslås av geotekniska skäl.

9 Byggbarhet

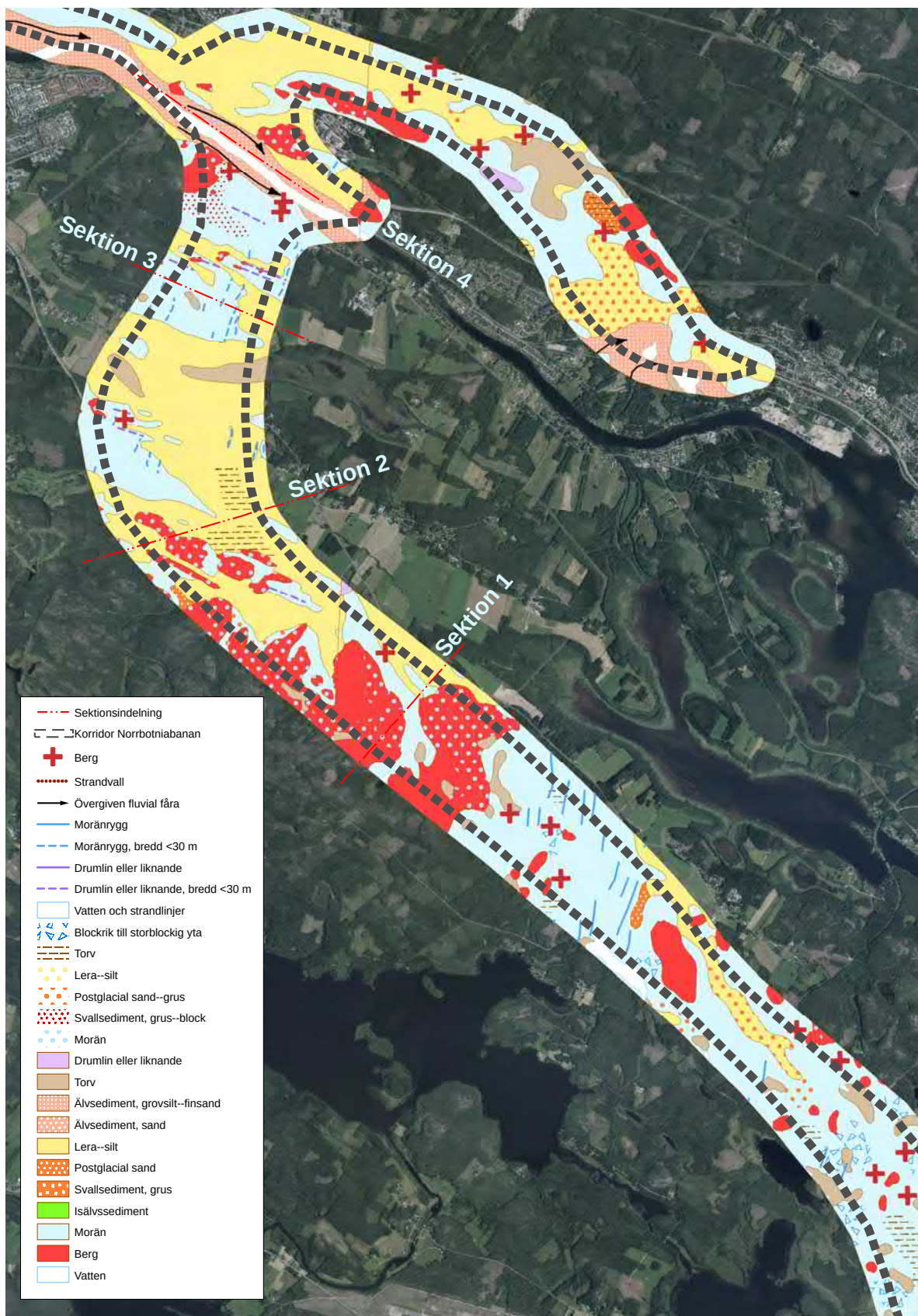
9.1 Geoteknik

9.1.1 Allmänt

Förekommande jordarter inom det aktuella området utgörs av morän, finkorniga sediment (havssediment), älvsediment samt torv, se figur 9.1:1.

Det finkorniga sedimentet inom sektionerna 1 och 2 består generellt av sulfidhaltig silt och sulfidhaltig lera med extremt låg till mycket låg skjuvhållfasthet. I sektionerna 3 och 4 överlagras det sulfidhaltiga ler- och siltsedimenten, som även det har extremt låg till mycket låg skjuvhållfasthet, av älvsediment bestående av skikt- och lager av i huvudsak silt- och sandfraktioner, ställvis förekommer även lera. Älvsedimentets mäktighet är vanligtvis 2-4 m och fastheten varierar från mycket lös till medelfast.

Torv påträffas i liten omfattning och med bedömda små mäktigheter i Innerviksfjärdens naturreservat och i en lokal sänka i terrängen några hundra meter öster om reservatet samt i en myr belägen uppe på Byberget.



Figur 9.1:1 Jordartskartan

9.1.2 Sektion 1

Samtliga alternativ ligger på en bergsluttning omväxlande på bank och i skärning inom sektionens första 1,3-1,9 km, utom alternativen 5 och 17 som går i tunnel längre söderut i korridoren. Jorden på sträckan består huvudsakligen av morän på berg där berget ligger i dagen eller ytligt på sluttningen. Ner mot bergets fot täcks moränen av finkorniga sediment med små mäktigheter. Inga geotekniska åtgärder bedöms komma att erfordras inom detta område.

Efter det höglänta området går samtliga alternativ ut över ett låglänt och flackt område där jorden består av sulfidhaltiga ler- och siltsediment med mäktigheter som bedöms vara ca 3 m generellt. Alternativen 9, 10, 12, 16 som ligger i östra delen av korridoren fortsätter inom detta låglänta område fram till sektionens slut där sedimentmäktigheten bedöms öka till 3-5 m. Övriga alternativ passerar ett fastmarksområde med morän och berg i dagen för att därefter gå ut över låglänt terräng med finkorniga sediment fram till sektionens slut. Urgrävning av sediment blir aktuellt för samtliga alternativ då de ligger i sedimentområden. Inga geotekniska åtgärder bedöms komma erfordras inom fastmarksområdet som passeras mot slutet av sektionen.

9.1.3 Sektion 2

Alternativen 9-16 ligger inom det låglänta området där jorden huvudsakligen består av sulfidhaltiga ler- och siltsediment längs hela sträckan fram till foten av Byberget, undantaget alternativ 13 som passerar en uppstickande "moränholme" på en sträcka av ca 200 m före passagen av väg 824, och samtliga alternativ passerar genom eller tangerar gränsen till Innerviksfjärdens naturreservat. Sedimentmäktigheten på sträckan mellan gränsen för sektion 2 och Byberget varierar mycket. På sträckans första ca 400 m passeras ett område där sedimentmäktigheter mellan 4,5-8 m har påträffats. Norr därom minskar sedimentdjupen och uppgår vanligtvis till 2-4 m fram till passagen av väg 824. Strax efter väg 824 passeras Innerviksfjärdens naturreservat där sedimentmäktigheter mellan ca 5-8 m har påträffats. På resterande sträcka fram till Byberget uppgår sedimentdjupen till ca 4 m.

För samtliga alternativen 9-16 erfordras geotekniska åtgärder på hela sträckan mellan sektionsgränsen i söder och fram till Byberget, undantaget 200 m för alternativ 13. Bankpålning blir en trolig åtgärd för alternativen i början av sträckan samt vid passagen av Innerviksfjärdens naturreservat där eventuellt påldäck kan bli nödvändigt, utom för alternativ 12 som passerar naturreservatet på landbro. Inom övriga sträckan bedöms urgrävning bli aktuellt för samtliga alternativ.

För alternativen i västra delen av korridoren passeras i början av sektion 2 ett sedimentområde där sedimentdjup på upp till 7,5 m har påträffats men generellt bedöms mäktigheten på sedimenten vara kring 3-4 m i området. Alternativen 4, 5 och 8 ligger kvar inom det fastmarksområde som de övriga alternativen passerade i slutet på sektion 1 och sträckan över sedimentområdet för dessa alternativ är därför kortare än för övriga alternativ, undantaget alternativ 7 som ligger nära mitten av korridoren.

Samtliga alternativ som ligger i västra delen av korridoren går efter passagen av sedimentområdet in i ett höglänt fastmarksområde med morän som topografiskt stiger västerut. Alternativ 1 beläget längst västerut i korridoren ligger inom fastmarksområdet på en sträcka av ca 950 m medan alternativ 7 längst österut

passerar området på 200 m. Efter fastmarksområdet passerats går samtliga alternativ ut över det vidsträckta sedimentområdet vid Tjärn. På sträcka fram till väg 824 är sedimentdjupet generellt 3 m men ökar till 4-5 m i området kring Tjärnbäcken för att sedan minska till 3-4 m fram till foten Byberget. Inga geotekniska åtgärder bedöms komma att erfordras för något alternativ när de går genom fastmarksområdet. Urgrävning av sediment blir aktuellt för samtliga alternativ där de passerar sedimentområden och där sedimentmaktigheten är upp till ca 3-4 m, vid större sedimentmaktighet blir bankpålning aktuellt. Undantaget alternativen 1, 8 och 17 som går över området kring Tjärn på landbro.

I slutet av sektion 2 går samtliga alternativ genom Byberget i skärning, alternativen 13, 14 och 16 som ligger längst till öster i korridoren ligger profilmässigt i nivå med markytan medan övriga alternativ ligger i mellan 7-18 m djupa skärningar. Den översiktliga geotekniska undersökningen som utförts i detta skede visar att bergytan ligger minst 12 m under markytan inom första halvan av sträckan av sektion 2 i Byberget. Inga geotekniska åtgärder bedöms komma att erfordras för något av alternativen i slutet av sektionen där de går in i Byberget.

9.1.4 Sektion 3

Samtliga alternativ går i skärning genom Byberget utom alternativen 1, 4, 6, 7, 8 och 9 som går i tunnel efter sänkan mellan topparna på berget. Efter passagen av Byberget kommer Skellefteälvens dalgång där jorden består av älvsediment alternativt svallsediment på finkorniga sediment följt av morän. Maktigheten på sedimentlagret ökar i riktning mot älven och uppgår till ca 10 m vid strandkanten.

I korridorens södra del går en moränhöjd mot älven och för alternativen 2 och 14 samt alternativen 2, 4, 5, 6, 8, 11, 13 mot Skelleftehamn som ligger inom denna del av korridoren erfordras inte några geotekniska förstärkningsåtgärder för järnvägsbankens anslutning mot bron. Dock blir det aktuellt med urgrävning längre upp i terrängen vid Bockholmsvägen för de flesta alternativen. Även i området direkt norr om Byberget bedöms morän gå ut långt mot strandkanten vilket innebär att det för alternativen 1, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 och 12 inte behövs några omfattande förstärkningsåtgärder för järnvägsbankens anslutning mot bron, eller några alls beroende på landfästets placering. För samtliga övriga alternativ erfordras urgrävning av finkorniga sediment då sedimentdjupen uppgår till 3-5 m och därefter bankpålning fram till landfästet på bron.

9.1.5 Sektion 4

På norra sidan av älven kommer bankpålning bli aktuellt för samtliga alternativ i anslutning till bron.

Längs större delen av Skellefteälvens norra strandbrink, där befintlig järnväg till Skelleftehamn ligger, består naturlig jord under bankroppen av älvsediment på finkorniga sediment bestående av sulfidhaltig lera eller sulfidhaltig silt ner till fast botten som generellt påträffas 8-11 m under markytan. Från Mjölnergatan och västerut tunnas sedimentlagret ut och ytligt liggande morän påträffas.

För samtliga alternativ som ansluter i läge för befintlig järnväg erfordras geotekniska förstärkningsåtgärder, detta gäller samtliga alternativ mot Skellefteå C och mot Skelleftehamn. I detta skede förutsätts att bankpålning kommer att krävas av både stabilitets- och sättningsskäl för bankhöjder mer än ca 1 m över befintlig järnvägs profilnivå. Av utrymmesskäl kommer stödmur mot älven bli aktuellt för de flesta alternativ i varierande omfattning.

Sedimentområdets utbredning från älven och upp mot väg 372 varierar från ca 40 m strax sydost om industrispåret mot Hedensbyn och till ca 150 m kring Risön. För alternativen 2, 3, 5, 11 och 16 som inte ansluter till befintliga järnvägen utan går längre upp i terrängen kommer bankpålning följt av urgrävning av sediment bli aktuellt när de passerar detta sedimentområde.

Alternativ 16 ansluter till norra strandbrinken i läget för ett vattendrag som mynnar i älven. För detta alternativ kommer omfattande omgrävning av vattendraget att krävas samt ge utmanande grundläggningsarbete för järnvägsbanken alternativt brostöd där järnvägen går i vattendraget.

Alternativ 17 går parallellt med befintligt spår men något längre upp från strandkanten. För detta alternativ kommer bankpålning troligtvis bli aktuellt på hela sträckan från bron och fram till industrispåret till Hedensbyn.

I höjdområdet direkt öster om industrispåret och mellan väg 372 och befintlig järnväg ligger berget ytligt och i dagen på en sträcka av minst 300 m. Alternativ 5 och 16 går i bergskärning genom detta höjdområde och inga geotekniska åtgärder erfordras inom denna delsträckan.

Alternativen 2 och 11 passerar mellan höjdområdet och väg 372 och ligger i nära anslutning till väg 372 på hela sträckan från korsningen mellan väg 372 och Hedtorpsgatan. För dessa alternativ kommer stödmurar och omfattande spontningsarbete under byggskedet bli aktuellt. För alternativ 2 kan dessutom tråg bli aktuellt på en sträcka av ca 550 m från industrispåret till Hedensbyn och mot Skellefteå C.

9.2 Upprätthållande av trafik under byggtiden

I sektionerna 1 till 3 finns inga kontakter med pågående trafikering annat än vid korsningar av allmänna och enskilda vägar. Inga störningar utöver de som normalt uppstår vid ett korsande brobygge kan förutses.

I sektion 4 kommer de strandnära lokaliseringarna i kontakt med befintlig järnvägssträckning. Här kommer störningarna och säkerhetsaspekterna att medföra omfattande insatser för att flytta järnvägstrafiken bort från byggarbetsplatsen. I läget för befintlig järnväg ska landfästen, brostöd, bankar, stödmurar mm byggas. Dessa aktiviteter kräver säkerhetsutrymme mot pågående järnvägstrafik och leder till tillfälliga omläggning på rätt långa sträckor. När inkoppling sedan ska göras ska spåret flyttas närmare den nya anläggning och anslutas.

De alternativ som ligger längre bort från älvbrinken 2, 5, 11 och 16 behöver också åtgärder för att tågtrafiken ska kunna upprätthållas under byggtiden. Insatserna blir här av mer bestående karaktär eftersom det befintliga spåret kan anläggas i sin nya sträckning i ett tidigt skede. Vid dessa lägen, högre upp i terrängen, kommer omfattande schaktningsarbeten att göras. Dessa bör kunna göras innan den pågående trafiken flyttas upp i sitt framtida läge. Även en stor del av spårbyggnadsarbetena för driftplatsen bör kunna göras tidigt och innan den befintliga järnvägssträckningen tas i anspråk för byggandet av bron/broarna. Detta leder till att den pågående trafiken flyttas bort från de brobyggnadsarbeten som sker närmare älven och behovet säkerhet och framkomlighet tillgodoses.

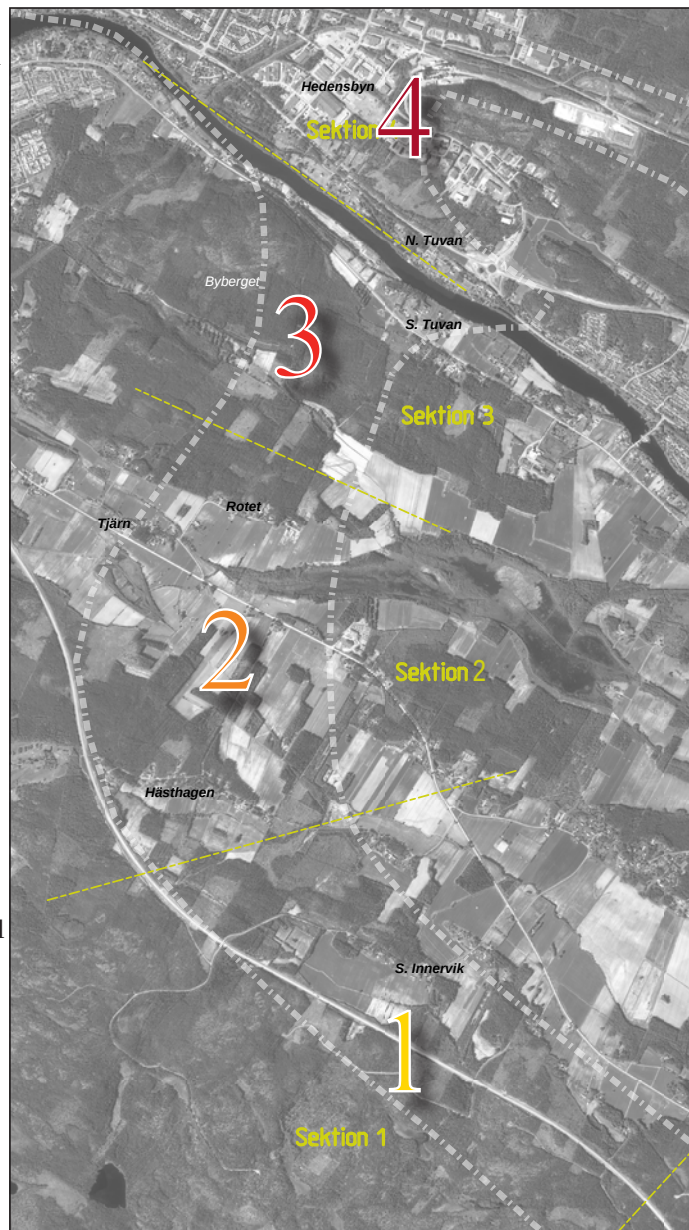
Sammanfattningsvis är det en fördel för pågående järnvägstrafik om man i förväg kan bygga den nya sträckningen för järnvägen mot Rönnskär, ta denna i bruk och sedan påbörja de omfattande arbetena med bronns norra del. Oavsett alternativ kommer det att krävas en planskild, tillfällig, korsningsmöjlighet med spåret för att möjliggöra säker byggtrafik.

10 Sammanställning av bedömningar i matrisform

På följande sidor redovisas bedömda konsekvenser av de studerade linjealternativen i matriser. Redovisningen har följande uppläggning:

- Funktion, sektionerna 1-4 samlat
- Sektion 1 (Södra Innervik)
 - Miljö
 - Byggbarhet
- Sektion 2 (Hästhagen-Tjärn/Rotet)
 - Miljö
 - Byggbarhet
- Sektion 3 (Tjärn/Rotet-Älvspassagen)
 - Miljö
 - Byggbarhet
- Sektion 4 (Norra sidan älven, anslutning befintligt spår)
 - Miljö
 - Byggbarhet
- Kostnader, sektionerna 1-4 samlat

För att tydliggöra förståelsen i matrisen avseende miljöbedömningarna hänvisas till bilaga 2 Utförliga miljöbedömningar.



Figur 10.1:1 Sektionsindelning

Bedömningsskalor i matriserna

Funktion

Mycket positiva	Mycket väl fungerande och optimala lösningar/utformningar med flera fördelar
Positiva	Väl fungerande lösningar och utformning med flera fördelar
Svagt positiva	Fungerande lösningar med vissa fördelar
Obetydliga	Fungerande lösning om ej optimal eller med andra fördelar
Negativa	Lösningar är tekniskt eller ekonomiskt ej motiverbara

Miljö

Positiv/obetydlig	Landskap Det har bedömts som mer positivt om befintlig infrastruktur kunnat nyttjas. Visuella och fysiska barriärer som skapas i landskapet har bedömts. Påverkan av landskapsbroar, skärningar, tunnlar och broar har beaktats. Samtliga bedömningsgrunder har kopplats till läget i landskapet och förutsättningarna på respektive plats.
Lite negativ	Kulturmiljö Kulturmiljö har bedömts utifrån hur kända forn- och kulturlämningar påverkas samt dess miljö i relevanta fall. Skillnad har gjorts på hur direkt ett objekt eller område påverkas av linjealternativet. Särskilt bevarandevärde eller unika områden har fått stora utslag.
Måttlig negativ	Boendemiljö Intrång i bostad, sammanhållna byar samt påverkan visuellt och buller har vägts in i bedömningarna. Det har bedömts som positivare om befintlig infrastruktur kunnat följas och därmed i vissa fall kunnat begränsa ytterligare störning eller intrång.
Stor negativ	Rekreation och friluftsliv Påverkan på närområden till bostäder och bebyggelse, kända besöksmål och anläggningar har varit till grund för bedömningarna. Det har bedömts som positivare om befintlig infrastruktur kunnat följas och ej skapat ny barriär i landskapet.
	Naturmiljö Skyddade och värdefulla områden, naturvärdesobjekt och skyddade arter har legat till grund för bedömningarna. Det har bedömts som positivare om befintlig infrastruktur kunnat följas och ej skapat ny barriär i landskapet.
	Areella näringar Påverkan på jord- och skogsbruk samt rennäring har beaktats i form av påverkad areal och fragmentering som försvårar brukandet. Det har bedömts som positivare om befintlig infrastruktur kunnat följas.

Byggbarhet: Geoteknik

Fördelaktig	Grundförstärkningsåtgärder erfordras inte.
Godtagbar	Lösa sediment med måktighet mindre än 4 m. Schakter kan göras utan spont. Urgrävning lämplig åtgärd.
Svår men möjlig	Lösa sediment med större måktighet än 4 m. Schakter kan göras utan spont. Pålning lämplig åtgärd.
Mycket svår	Lösa sediment med måktighet större än 4 m. Schakter kräver spont. Pålning.

Byggbarhet: Vägar

Fördelaktig	Väg ingen åtgärd
Lite negativ	Jordschakt 1-3 m/ bankfyllning 1-3
Måttlig negativ	Jordschakt 3- 5 m /Bankfyllning 3 - 5 m
Stor negativ	mer än 5 m schakt/ bankfyllning mer än 5 m

Kostnader

Lägst	Lägst anläggningskostnad
Något högre	0-30 % över
Högre	31-100 % över
Högst	Över 100 % dyrare

LCC

Mycket positiva	
Positiva	
Obetydliga	
Negativa	
Mycket negativa	

Funktion, Sektioner 1-4 samlat						
Linje	Mötesstation/driftplats norr om älven	Mötesstation/driftplats söder om älven	Koppling till Rönnskär/Skelleftehamn		Tunnlar	Bro/Landskapsbro
Alt 1	Driftplats ej lämpligt pga kort avstånd kurva och till trång passage mellan älven och väg 372. Stor lutning som ej kan lyftas bort p.g.a. närhet till älven.	Driftplats i form av partiellt dubbelspår i kurva är möjlig. Längd blir ca 4000 m med radie 2000 m.	Lokvändning möjligt vid driftplats Skellefteå C.	Triangelsspår med bro möjligt. 2560 m. Triangelspåret kan ansluta till mötesspår på driftplats.	Huvudspår ca 700 m Triangelsspår ca 300 m	Älvbro ca 250 m Älvbro (triangelsspår) 320 m. Landskapsbro sektion 2, ca 1000 m.
Alt 2	Driftplats ej lämpligt pga lång kurva på bro över älven. Rakspåret blir kort till kurvor och trång passage mellan älv och väg 372.	Driftplats i rakspår är möjlig. 3 spår möjligt. Driftplats i form av partiellt dubbelspår i kurva är möjlig. Längd blir ca 3200 m med radie 1600 m. (profil justeras i så fall).	Lokvändning möjligt vid driftplats Skellefteå C.	Triangelsspår med bro möjligt. 2100 m. Triangelspåret kan ansluta till mötesspår på driftplats. Bra förutsättning för stor radie på spåret över bron mot Rönnskär.		Älvbro ca 225 m Älvbro (triangelsspår) 260 m. Landskapsbro sektion 2, ca 700 m.
Alt 3	Driftplats med 3 spår på Risön kan vara möjlig om linjen justeras.	Driftplats i rakspår och 3 spår med koppling till triangelspåret. Även driftplats i form av partiellt dubbelspår i kurva är möjlig men olämplig pga närhet till stor lutning söderut.	Tillåter lokvändning om driftplats placeras på Risön. Lokvändning möjligt vid driftplats Skellefteå C.	Triangelsspår med bro möjligt. 1500 m. Triangelspåret kan ansluta till mötesspår på driftplats.		Älvbro ca 220 m Älvbro (triangelsspår) 240 m.
Alt 4	Driftplats ej lämpligt pga kort avstånd kurva och till trång passage mellan älven och väg 372.	Driftplats i form av partiellt dubbelspår i kurva är möjlig. Längd blir ca 4600 m med radie 2400 m.	Lokvändning möjligt vid driftplats Skellefteå C.	Triangelsspår med bro möjligt. 2400m. Triangelspåret kan ansluta till mötesspår på driftplats.	Huvudspår ca 770 m	Älvbro ca 295 m Älvbro (triangelsspår) 240 m.
Alt 5	Driftplats ej lämpligt pga kort avstånd kurva och till trång passage mellan älven och väg 372. Spåret gör att ev förlängning av östra leden måste höjas upp.	Driftplats i form av partiellt dubbelspår i kurva är möjlig men olämplig pga närhet till stor lutning söderut. Längd blir ca 3600 m med radie 2200 m.	Lokvändning möjligt vid driftplats Skellefteå C.	"Triangelsspår med bro möjligt. 2650 m. Bra förutsättning för stor radie på spåret över bron mot Rönnskär. Triangelspåret kan ansluta till mötesspår på driftplats."	ca 1700 m i sektion 1.	Älvbro ca 390 m Älvbro (triangelsspår) 280 m. Ev profilhöjning och landskapsbro 600 m i sektion 2.
Alt 6	Driftplats ej lämpligt pga rakspåret blir kort till kurvor och trång passage mellan älv och väg 372.	Driftplats är möjlig. Även driftplats i form av partiellt dubbelspår i kurva är möjlig. Längd blir ca 4000 m med radie 2400 m.	Lokvändning möjligt vid driftplats Skellefteå C.	Triangelsspår med bro möjligt. 3100 m. Triangelspåret kan ansluta till mötesspår på driftplats.	ca 700m	Älvbro ca 400 m Älvbro (triangelsspår) 280 m.
Alt 7	Driftplats ej lämpligt pga kort avstånd kurva och till trång passage mellan älven och väg 372.	Driftplats i rakspår är ej möjlig p.g.a. tunnel. Driftplats i form av partiellt dubbelspår i kurva är möjlig men olämplig pga närhet till stor lutning söderut. Längd blir ca 4300 m med radie 3000 m.	Lokvändning möjligt vid driftplats Skellefteå C.	Triangelsspår med bro möjligt. 2640m. Triangelspåret kan ansluta till mötesspår på driftplats.	ca 680 m	Älvbro ca 330 m Älvbro (triangelsspår) 350 m.
Alt 8	Driftplats ej lämpligt pga kort avstånd kurva och till trång passage mellan älven och väg 372.	Driftplats i form av partiellt dubbelspår i kurva är möjlig men olämplig pga närhet till stor lutning söderut. Längd blir ca 4400 m med radie 2400 m	Lokvändning möjligt vid driftplats Skellefteå C.	Triangelsspår med bro möjligt. 2900 m. Triangelspåret kan ansluta till mötesspår på driftplats.	Huvudspår ca 720 m Triangelsspår ca 400 m	Älvbro ca 310 m Älvbro (triangelsspår) 360 m. Landskapsbro sektion 2, ca 900 m.
Alt 9	Driftplats ej lämpligt pga kort avstånd kurva och till trång passage mellan älven och väg 372.	Driftplats i form av partiellt dubbelspår i kurva är möjlig. Längd blir ca 3600 m med radie 3000 m.	Lokvändning möjligt vid driftplats Skellefteå C.	Triangelsspår med bro möjligt. 2300 m. Bra förutsättning för stor radie på spåret över bron mot Rönnskär.	Huvudspår ca 750 m Triangelsspår ca 390 m.	Älvbro ca 310 m Älvbro (triangelsspår) 300 m. Ev profilhöjning och landskapsbro 600 m i sektion 2.
Alt 10	Driftplats ej lämpligt pga kort avstånd kurva och till trång passage mellan älven och väg 372.	Driftplats i form av partiellt dubbelspår i kurva är möjlig. Längd blir ca 3800 m med radie 2760 m.	Lokvändning möjligt vid driftplats Skellefteå C.	Triangelsspår med bro möjligt. 1950 m. Triangelspåret kan ansluta till mötesspår på driftplats.	Ev tunnel eller hög skärning i Byberget.	Älvbro ca 450 m Älvbro (triangelsspår) 310 m. Ev profilhöjning och landskapsbro 500 m i sektion 2.
Alt 11	Driftplats ej lämpligt pga kort avstånd kurva och till trång passage mellan älven och väg 372. Spåret gör att ev förlängning av östra leden måste höjas upp.	Driftplats i form av partiellt dubbelspår i kurva är möjlig. Längd blir ca 4500 m med radie 3000 m.	Lokvändning möjligt vid driftplats Skellefteå C.	Triangelsspår med bro möjligt. 1920 m. Triangelspåret kan ansluta till mötesspår på driftplats. Bra förutsättning för stor radie på spåret över bron mot Rönnskär.		Älvbro ca 280 m Älvbro (triangelsspår) 290 m.
Alt 12	Driftplats ej lämpligt pga kort avstånd kurva och till trång passage mellan älven och väg 372.	Driftplats i form av partiellt dubbelspår i kurva är möjlig men olämplig pga närhet till stor lutning söderut. Längd blir ca 3800 m med radie 3200 m.	Lokvändning möjligt vid driftplats Skellefteå C.	Triangelsspår med bro möjligt. 2300 m. Triangelspåret kan ansluta till mötesspår på driftplats. Bra förutsättning för stor radie på spåret över bron mot Rönnskär.		Älvbro ca 340 m Älvbro (triangelsspår) 270 m. Landskapsbro sektion 2, ca 350 m.
Alt 13	Driftplats ej lämpligt pga kort avstånd kurva och till trång passage mellan älven och väg 372.	Driftplats i form av partiellt dubbelspår i kurva är möjlig. Längd blir ca 4500 m med radie 3200 m.	Lokvändning möjligt vid driftplats Skellefteå C.	Triangelsspår med bro möjligt. 2000 m. Triangelspåret kan ansluta till mötesspår på driftplats.		Älvbro ca 430 m Älvbro (triangelsspår) 220 m.
Alt 14	Driftplats möjlig. Växlar i rakspår och kurva mitt på driftplatsen.	Driftplats är möjlig i form av partiellt dubbelspår men olämpligt pga stora lutningar. Längd blir 4300 m i radie 3000 m	Lokvändning möjligt vid driftplats norr om älven. Lokvändning också möjligt vid driftplats Skellefteå C.	Triangelsspår ingår ej i föreslagen utformning. Triangelsspår skulle hamna utanför korridoren, vilket dock inte torde hindra utbyggnad av ett triangelsspår i senare skede.		Älvbro ca 340 m
Alt 15	Driftplats ej möjlig pga kort avstånd kurva och till trång passage mellan älven och väg 372.	Driftplats olämpligt pga stora lutningar. Rakspår för växelparti måste projekteras för att göra det möjligt.	Lokvändning möjligt vid driftplats Skellefteå C.	Triangelsspår ingår ej i föreslagen utformning. Triangelsspår skulle hamna utanför korridoren, vilket dock inte torde hindra utbyggnad av ett triangelsspår i senare skede.		
Alt 16	Driftplats i rakspår möjlig. Spåret gör att ev förlängning av Östra Leden måste höjas upp.	Driftplats i rakspår är möjlig. 3 spår möjligt. Även driftplats i form av partiellt dubbelspår i kurva är möjlig. Längd blir ca 3500 m med radie 2800 m.	Tillåter lokvändning i Risön om driftplats anläggs. Lokvändning möjligt vid driftplats Skellefteå C.	Triangelsspår med bro möjligt.		Älvbro ca 220 m
Alt 17	Driftplats möjlig. Växlar i rakspår och kurva mitt på driftplatsen.	Driftplats är möjlig i form av partiellt dubbelspår men olämpligt pga stora lutningar. Längd blir 3200 m i radie 1600m..	Tillåter lokvändning i Risön om driftplats anläggs. Lokvändning möjligt vid driftplats Skellefteå C.	Triangelsspår ingår ej i föreslagen utformning. Triangelsspår skulle hamna utanför korridoren, vilket dock inte torde hindra utbyggnad av ett triangelsspår i senare skede.	Huvudspår ca 500 m i sektion 1	Älvbro, ca 355 m

Sektion 1: Miljö							
Linje	Landskapet	Kulturmiljö	Boendemiljö	Rekreation och friluftsliv	Naturmiljö	Areella näringar	Yt- och grundvatten*
Alt 1	Samnyttjar E4-korridoren	Berör inga kända forn- eller kulturlämningar.	Ingen bostad påverkas direkt, dock visuellt och buller.	Samutnyttjar E4-korridoren	NVI klass3	jord- och skogsbruk intrång	1, 2, passage av 5 st bäckar/diken, 8 - Hundtjärnsbäcken, 9
Alt 2	Samnyttjar E4-korridoren	Berör inga kända forn- eller kulturlämningar.	Ingen bostad påverkas direkt, dock visuellt och buller.	Samutnyttjar E4-korridoren	NVI klass3	jord- och skogsbruk intrång	1, 2, passage av 5 st bäckar/diken, 8 - Hundtjärnsbäcken, 9
Alt 3	Samnyttjar E4-korridoren till största del	Berör inga kända forn- eller kulturlämningar.	Ingen bostad påverkas direkt, dock visuellt och buller.	Samutnyttjar E4-korridoren delvis	NVI klass3	jord- och skogsbruk intrång	1, 2 samt passage av 5 st bäckar/diken, 8 - Hundtjärnsbäcken, 9
Alt 4	Samnyttjar E4-korridoren till största del	Berör inga kända forn- eller kulturlämningar.	Ingen bostad påverkas direkt, dock visuellt och buller.	Samutnyttjar E4-korridoren delvis	NVI klass3	jord- och skogsbruk intrång	1, 2, passage av 5 st bäckar/diken, 8 - Hundtjärnsbäcken, 9
Alt 5	Nyttjar E4-korridoren till mindre del	Berör inga kända forn- eller kulturlämningar.	Påverkar ej bostäder och boendemiljö, går delvis väst om E4.	längst från boende	Positivt med tunnel	Mindre intrång pga tunnel	2 - Tunnel 1700 m, passage av 3 st diken/ bäckar i skärning, 8 - Hundtjärnsbäcken, 9
Alt 6	Nyttjar E4-korridoren till största del	Berör inga kända forn- eller kulturlämningar.	Ingen bostad påverkas direkt, dock visuellt och buller.	Samutnyttjar E4-korridoren delvis	NVI klass3	jord- och skogsbruk intrång	1, 2 samt passage av 4/5 st bäckar/diken, 8 - Hundtjärnsbäcken, 9
Alt 7	Nyttjar E4-korridoren till mindre del	Tangerar fornlämning, delar landskapet	Går närmare i Södra Innerviks utkant, buller och visuellt. Får vara kvar som orange pga närheten till S Innervik.	Skapar stor barriär mellan bydelarna	NVI klass3	jord- och skogsbruk intrång	1, 2, 4 - S. Innervik samt passage av 3/4 st bäckar/diken, 9
Alt 8	Nyttjar E4-korridoren till största del	Berör inga kända forn- eller kulturlämningar.	Ingen bostad påverkas direkt, dock visuellt och buller.	Samutnyttjar E4-korridoren delvis	NVI klass3	jord- och skogsbruk intrång	1, 2 samt passage av 4/5 st bäckar/diken, 8 - Hundtjärnsbäcken, 9
Alt 9	Nyttjar inte E4-korr. skapar fler barriärer	Berör inga kända forn- eller kulturlämningar.	Ingen bostad påverkas direkt, dock visuellt och buller. Går östligt i korridoren och delar Södra Innerviks bydelar.	Skapar stor barriär mellan bydelarna	Inga kända naturvärden berörs	jord- och skogsbruk intrång	1, 2, , samt passage av 4 st bäckar/diken, 9
Alt 10	Nyttjar inte E4-korr. skapar fler barriärer	Berör inga kända forn- eller kulturlämningar.	Ingen bostad påverkas direkt, dock visuellt och buller. Går östligt i korridoren och delar Södra Innerviks bydelar.	Skapar stor barriär mellan bydelarna	Inga kända naturvärden berörs	jord- och skogsbruk intrång	1, 2, passage av 4 st bäckar/diken, 9
Alt 11	Nyttjar inte E4-korr. skapar fler barriärer	Boplatsläge, ej undersökt	Intrång bostäder och delar bebyggelse i S Innervik.	Skapar stor barriär mellan bydelarna	NVI klass3	jord- och skogsbruk intrång	1, 2, 3 - Södra Innervik samt passage av 4 st bäckar/diken, 9
Alt 12	Nyttjar inte E4-korr. skapar fler barriärer	Berör inga kända forn- eller kulturlämningar.	Ingen bostad påverkas direkt, dock visuellt och buller. Går östligt i korridoren och delar Södra Innerviks bydelar.	Skapar stor barriär mellan bydelarna	Inga kända naturvärden berörs	jord- och skogsbruk intrång	1, 2, passage av 3 st bäckar/diken, 9
Alt 13	Nyttjar inte E4-korr. skapar fler barriärer	Berör inga kända forn- eller kulturlämningar.	Intrång bostäder och delar bebyggelse i S Innervik.	Skapar stor barriär mellan bydelarna	NVI klass3	jord- och skogsbruk intrång	1, 2, 3 - Södra Innervik samt passage av 4 st bäckar/diken, 9
Alt 14	Nyttjar inte E4-korr. skapar fler barriärer	Berör inga kända forn- eller kulturlämningar.	Intrång bostäder och delar bebyggelse i S Innervik.	Skapar stor barriär mellan bydelarna	NVI klass3	jord- och skogsbruk intrång	1, 2, 3 - Södra Innervik samt passage av 4 st bäckar/diken, 8 - Norr om S. Innervik, 9
Alt 16	Nyttjar inte E4-korr. skapar fler barriärer	Berör inga kända forn- eller kulturlämningar.	Ingen bostad påverkas direkt, dock visuellt och buller. Går östligt i korridoren och delar Södra Innerviks bydelar.	Skapar stor barriär mellan bydelarna	NVI klass3	jord- och skogsbruk intrång	1, 2, passage av 4 st bäckar/diken, 9
Alt 17	Samnyttjar E4-korridoren, önskvärt att den dras i tunnel	Undviker fornlämning	Påverkar ej bostäder och boendemiljö, går delvis väst om E4.	Går sydväst om E4	Inga kända naturvärden berörs	Går genom nyckelområde för rennärigen.	Passerar 4 st bäckar/diken, 2-Tunnel 500 m, 8 - 2 st bäckar/diken, 9 - sträcka på ca 1 km

* Yt- och grundvatten

1. Passage av bäck inom område med NVI klass 3
2. Permanent grundvattensänkning i område utan grundvattenberoende objekt
3. Permanent grundvattensänkning vid brunnar/fastigheter där brunnar kan förekomma
4. Yt- och grundvattenpåverkan i sumpskogar och/eller korsande ytvattendrag med utlopp i Innerviksfjärden
5. Permanent grundvattensänkning inom NVI Klass 3-område
6. Pålbänkning - Naturområdet (NVI Klass 1) skärs av och vattenförhållanden kan komma att påverkas genom förändrade flödesvägar/flödes hastighet för yt- och grundvatten
7. Troligen en permanent grundvattensänkning i ett mindre område med sulfidhaltig jord
8. Omgrävning av bäck/dike
9. Förändring av befintligt ytavrinning

Sektion 1: Byggbarhet				
Linje	Geoteknik	Vägar *		
Alt 1	Mkt hög bank (300-800). Urgrävning inom sträckan.	Ägoväg Yttervik	Ägoväg 1	Ägoväg S. Innervik
Alt 2	Urgrävning inom sträckan.	Ägoväg Yttervik	Ägoväg 1	Ägoväg S. Innervik
Alt 3	Urgrävning inom sträckan. Bäck i 1430 (hög profilen).	Ägoväg Yttervik	Ägoväg 1	Ägoväg S. Innervik
Alt 4	Urgrävning inom sträckan. Låg profil, hantering av vatten.	Ägoväg Yttervik	Ägoväg 1	Ägoväg S. Innervik
Alt 5	Urgrävning inom sträckan. Låg profil, hantering av vatten.	Befintlig E4	Ägoväg S. Innervik	
Alt 6	Urgrävning inom sträckan.	Ägoväg Yttervik	Ägoväg 1	Ägoväg S. Innervik
Alt 7	Urgrävning inom sträckan. Låg profil, hantering av vatten	Ägoväg Yttervik	Ägoväg 1	Ägoväg S. Innervik
Alt 8	Urgrävning inom sträckan.	Ägoväg Yttervik	Ägoväg 1	Ägoväg S. Innervik
Alt 9	Urgrävning inom sträckan, ev bankpållning i slutet av sträckan (om profilen höjs). Låg profil, hantering av vatten	Ägoväg Yttervik	Ägoväg 1	Ägoväg S. Innervik
Alt 10	Urgrävning inom sträckan, ev bankpållning i slutet av sträckan. Något låg profil.	Ägoväg Yttervik	Ägoväg 1	Ägoväg S. Innervik
Alt 11	Urgrävning inom sträckan, ev bankpållning i slutet av sträckan (om profilen höjs). Låg profil, hantering av vatten	Ägoväg Yttervik	Ägoväg 1	Ägoväg S. Innervik
Alt 12	Urgrävning inom sträckan, ev bankpållning i slutet av sträckan.	Ägoväg Yttervik	Ägoväg 1	Ägoväg S. Innervik
Alt 13	Urgrävning inom sträckan, ev bankpållning i slutet av sträckan.	Ägoväg Yttervik	Ägoväg 1	Ägoväg S. Innervik
Alt 14	Urgrävning inom sträckan, ev bankpållning i slutet av sträckan (om profilen höjs). Låg profil, hantering av vatten	Ägoväg Yttervik	Ägoväg 1	Ägoväg S. Innervik
Alt 16	Urgrävning inom sträckan, ev bankpållning i slutet av sträckan.	Ägoväg Yttervik	Ägoväg 1	Ägoväg S. Innervik
Alt 17	Urgrävning inom sträckan.	Befintlig E4. Vägtunnel erfordras	Ägoväg Yttervik	Ägoväg S. Innervik

* Benämningen ägovägar innefattar korsande skogsbilvägar, enskilda vägar

Sektion 2: Miljö							
Lin-je	Landskapet	Kulturmiljö	Boendemiljö	Rekreation och friluftsliv	Naturmiljö	Areella näringar	Yt- och Grundvatten
Alt 1	Lång, hög landskapsbro rakt över Tjärn, stort visuell intrång	Påverkan minskar pga landskapsbro	Landskapsbro över Tjärn kan eventuellt medföra att bostäder ej kan finnas kvar. Bykärnan riskerar att ej uppfattas som sammanhängande trots bro.	Den långa landskapsbron ger positiv påverkan med anseende på barriäreffekt relativt alternativen.	Sumpskog, positivt med landskapsbro	landskapsbro mildrar påverkan på jordbruksmark	Passage av 4 st dike/bäckar (2 på landskapsbro), 3-Hästhagen, 4 - Söder om Byberget, 9
Alt 2	På bank över dalgången vid Tjärn/ Innervik och schakt vid Hästhagen, stor visuell/fysisk barriär	Odlingslandskapets kulturmiljövården, ladlandskap mm påverkas pga ingen landskapsbro.	Påverkar bostäder i Hästhagens ytterkant i väst samt delar upp boendemiljön i Rotet.	nära camping	Landskapsobjekt	Tar mer mark jordsbruksmark i anspråk, fragmeterar	Passage av 4 st dike/bäckar, 3-Hästhagen och Rotet, 4 - Söder om Byberget, 9
Alt 3	Lång landskapsbro vid Tjärn, stort visuell intrång och schakt vid Hästhagen, stor visuell/fysisk barriär	Odlingslandskapets kulturmiljövården, ladlandskap.	Intrång bostadshus och bryter sammanhållen bebyggelse i Hästhagen och Rotet.	Går genom naturreservat.	Går genom naturreservat. Mildras med landskapsbro. Sannolikt med kompensationsåtgärder.	Jordbruksmark intrång	6, Passage av 3/4 st dike/bäckar, 3-Hästhagen och Rotet, 4 - Söder om Byberget, 7 - Skärning söder om väg 824 samt vid passage av väg 824, 9
Alt 4	På bank över dalgången vid Tjärn/ Innervik och schakt vid Hästhagen, stor visuell/fysisk barriär	Odlingslandskapets kulturmiljövården, ladlandskap mm påverkan kan minska med landskapsbro över stora delar av odlingslandskapet	Intrång bostadshus och bryter sammanhållen bebyggelse i Hästhagen, Tjärn och Rotet.	Nära camping	Landskapsobjekt, sumpskog	Jordbruksmark intrång	Passage av 4 st dike/bäckar, 3-Hästhagen och Rotet, 4 - Söder om Byberget, 7 - Passage av väg 824, 9
Alt 5	Om profilen höjdes i denna sektion o en låg bro byggdes över dalgången i Tjärn, skulle det ge mindre skärningar både vid Hästhagen och Byberget.	Odlingslandskapets kulturmiljövården, ladlandskap mm påverkan kan minska med landskapsbro över stora delar av odlingslandskapet	Intrång bostadshus och bryter sammanhållen bebyggelse i Hästhagen och Rotet.	Camping, nära boende skog o åker	Landskapsobjekt	Jordbruksmark intrång	Passage av 4 st dike/bäckar, 3-Hästhagen och Rotet, 4 - Söder om Byberget, 7 - Passage av väg 824, 9
Alt 6	Om profilen höjdes i denna sektion o en låg bro byggdes över dalgången i Tjärn, skulle det ge mindre skärningar vid Hästhagen	Odlingslandskapets kulturmiljövården, ladlandskap mm påverkan kan minska med landskapsbro över stora delar av odlingslandskapet	Intrång bostadshus och bryter sammanhållen bebyggelse i Hästhagen och Rotet.	Camping, nära boende skog o åker	Landskapsobjekt, går igenom sumpskog	Jordbruksmark intrång	Passage av 4 st dike/bäckar, 3-Hästhagen och Rotet, 4 - Söder om Byberget, 7 - Passage av väg 824, 9
Alt 7	Om profilen höjdes i denna sektion o en låg bro byggdes över dalgången i Tjärn, skulle det ge mindre skärningar vid S Innervik	Odlingslandskapets kulturmiljövården, ladlandskap mm påverkan kan minska med landskapsbro över stora delar av odlingslandskapet	Intrång bostadshus och bryter sammanhållen bebyggelse i Hästhagen och Rotets ytterkanter.	Camping, nära boende skog o åker	Landskapsobjekt, går igenom sumpskog	Jordbruksmark intrång	Passage av 4 st dike/bäckar, 3-Hästhagen och Rotet, 4 - Söder om Byberget, 9
Alt 8	Hög, lång La-bro över dalgången vid Tjärn. Mindre visuell/fysisk barriär	Odlingslandskapets kulturmiljövården, ladlandskap mm. Positivt med landskapsbro	Intrång bostadshus och bryter sammanhållen bebyggelse i Hästhagen och Tjärn.	Camping, nära boende skog o åker	Landskapsobjekt, sumpskog. Positivt med landskapsbro	Positivt med landskapsbro	Passage av 4 st dike/bäckar (2 på landskaps bro), 3-Hästhagen, 4 - Söder om Byberget, 9
Alt 9	Önskvärt att profilen höjdes i denna sektion o en låg bro byggdes över dalgången i Tjärn. Sedan på bank söderut vid Hästhagen vilket skapar visuell/ fysisk barriär	Odlingslandskapets kulturmiljövården, ladlandskap mm påverkan kan minska med landskapsbro över stora delar av odlingslandskapet	Intrång bostadshus. Mindre delande effekt på den sammanhållna bebyggelse då den passerar mellan Tjärn och Rotet, går öst om Hästhagen.	Boende, skog åker	Sumpskog	Jordbruksmark intrång	Passage av 3 st dike/bäckar, 3-Rotet, 4 - Söder om Byberget, 9
Alt 10	Önskvärt att profilen höjdes i denna sektion o en låg bro byggdes över dalgången i Tjärn. Sedan på bank söderut vid Hästhagen vilket skapar visuell/ fysisk barriär	Odlingslandskapets kulturmiljövården, ladlandskap mm påverkan kan minska med landskapsbro över stora delar av odlingslandskapet	Intrång bostadshus. Mindre delande effekt på den sammanhållna bebyggelse då den passerar mellan Tjärn och Rotets ytterkant, går öst om Hästhagen.	boende, skog åker	Tar flik av naturreservat. Sumpskog. Kan mildras med landskapsbro. Sannolikt med kompensationsåtgärder.	Jordbruksmark intrång	6, Passage av 4 st dike/bäckar, 3-Rotet, 4 - Söder om Byberget, 8- Söder om Byberget, 9
Alt 11	Önskvärt att profilen höjdes i denna sektion o en låg bro byggdes över dalgången i Tjärn. Sedan på bank söderut vid Hästhagen vilket skapar visuell/ fysisk barriär	Odlingslandskapets kulturmiljövården, ladlandskap mm påverkan kan minska med landskapsbro över stora delar av odlingslandskapet	Intrång bostadshus. Delar Rotet, går öst om Hästhagen.	boende, skog åker	Korsar naturreservat. Kan mildras med landskapsbro. Sannolikt med kompensationsåtgärder.	Jordbruksmark intrång	6, Passage av 3 st dike/bäckar, 3-Rotet, 4 - Söder om Byberget, 7 - Passage av väg 824, 8- Söder om Byberget, 9
Alt 12	Kortare La-bro över naturreservatet Innervik. Sedan på bank söderut vid Hästhagen vilket skapar visuell/fysisk barriär	Odlingslandskapets kulturmiljövården, ladlandskap mm påverkan kan minska med landskapsbro över stora delar av odlingslandskapet	Intrång bostadshus. Delar Rotet, går öst om Hästhagen.	boende, skog åker	Korsar naturreservat på bro. Sannolikt mindre kompensationsåtgärder.	Jordbruksmark intrång	Passage av 3 st dike/bäckar, 3-Rotet, 4 - Söder om Byberget, 7- och 5 - Passage av väg 824, 8- Söder om Byberget, 9
Alt 13	Bank/schakt över dalgången och naturreservatet innervik stor visuell/fysisk barriär	Odlingslandskapets kulturmiljövården, ladlandskap mm påverkan kan minska med landskapsbro över stora delar av odlingslandskapet	Går långt öst i korridoren, utanför Hästhagen och Rotet. Eventuellt intrång i bostad.	boende, skog åker	Korsar naturreservat. Kan mildras med landskapsbro. Sannolikt med kompensationsåtgärder.	Jordbruksmark intrång	6, Passage av 2 st dike/bäckar, 3-Rotet, 7- och 5 - Passage av väg 824, 8- Söder om Byberget9
Alt 14	Bank/schakt över dalgången, stor visuell/fysisk barriär. Om man kan höja profilen och möjliggöra en La-bro över vägen o naturreserv. Blir det ett bättre ur landskapssynpunkt	Odlingslandskapets kulturmiljövården, ladlandskap mm påverkan kan minska med landskapsbro över stora delar av odlingslandskapet	Går långt öst i korridoren, utanför Hästhagen och Rotet. Eventuellt intrång i bostad.	boende, skog åker	Korsar naturreservat. Kan mildras med landskapsbro. Sannolikt med kompensationsåtgärder.	Jordbruksmark intrång	6, Passage av 2 st dike/bäckar, 5- och 7- söder om Ävikskärret, 9
Alt 16	Bank/schakt över dalgången, stor visuell/fysisk barriär. Om man kan höja profilen och möjliggöra en La-bro över vägen o naturreserv. Blir det ett bättre ur landskapssynpunkt	Odlingslandskapets kulturmiljövården, ladlandskap mm påverkan kan minska med landskapsbro över stora delar av odlingslandskapet	Går långt öst i korridoren, utanför Hästhagen och Rotet. Eventuellt intrång i bostad.	boende, skog åker	Korsar naturreservat. Kan mildras med landskapsbro. Sannolikt med kompensationsåtgärder.	Jordbruksmark intrång	6, Passage av 2 st dike/bäckar, 5 - och 7 Passage av väg 824, 9
Alt 17	Hög, lång La-bro över dalgången vid Tjärn. mindre visuell/fysisk barriär	Odlingslandskapets kulturmiljövården, ladlandskap mm. Positivt med landskapsbro	Går utanför Hästhagen och delvis landskapsbro genom Tjärn. Bostäder påverkas av intrång i Rotet. Måttligt delande av den sammanhållna bebyggelsen.	Positivt med landskapsbro	Positivt med landskapsbro	Mindre påverkan pga landskapbro	Passage av 4 st dike/bäckar (2 på landskaps bro) 8 - bäck/ dike vid Byberget, 3-Hästhagen - Rotet, 4 - Söder om Byberget

* Yt- och grundvatten

1. Passage av bäck inom område med NVI klass 3
2. Permanent grundvattensänkning i område utan grundvattenberoende objekt
3. Permanent grundvattensänkning vid brunnar/fastigheter där brunnar kan förekomma
4. Yt- och grundvattenpåverkan i sumpskogar och/eller korsande ytvtattendrag med utlopp i Innerviksfjärden
5. Permanent grundvattensänkning inom NVI Klass 3-område
6. Pålbankning - Naturområdet (NVI Klass 1) skärs av och vattenförhållanden kan komma att påverkas genom förändrade flödesvägar/flödes hastighet för yt- och grundvatten
7. Troigen en permanent grundvattensänkning i ett mindre område med sulfidhaltig jord
8. Omgrävning av bäck/dike
9. Förändring av befintlig ytavrinning

Sektion 2:Byggbarhet					
Linje	Geoteknik	Vägar			
Alt 1	Urgrävning inom sträckan.	Ägoväg Hästhagen	Gamla E4		
Alt 2	Urgrävning samt ev bankpålning i ca 5700. Mkt hög bank som förmodligen kräver tre broar på kort sträcka (mellan 5480-5780).	Ägoväg Hästhagen	Gamla E4		
Alt 3	Urgrävning inom sträckan samt bankpålning eller påldäck över naturreservatet (om inte landbro byggs). Bro behövs antagligen vid passage av naturreservatet.	Ägoväg Hästhagen	Gamla E4	Väg till handelsträdgård	
Alt 4	Urgrävning inom sträckan. Låg profil, Hantering av vatten.	Ägoväg Hästhagen	Gamla E4	Väg till Handelsträdgård	
Alt 5	Urgrävning inom sträckan samt bankpålning på sträckan ca 5380-5480. Omgrävning av bäck/dike om g:a E4-profil sänks Tre broar mellan 5200-5440.	Ägoväg Hästhagen	Gamla E4	Väg till handelsträdgård	
Alt 6	Urgrävning inom sträckan samt bankpålning på sträckan ca 5240-5450. Omgrävning av bäck/dike om g:a E4-profil sänks Tre broar mellan 5160-5360 (eller omgrävning av en bäck/dike möjligt).	Ägoväg Hästhagen	Gamla E4	Väg till handelsträdgård	
Alt 7	Urgrävning inom sträckan samt bankpålning på sträckan ca 5200-4970.	Ägoväg Hästhagen	Gamla E4	Väg till handelsträdgård	
Alt 8	Urgrävning inom sträckan.	Ägoväg Hästhagen	Gamla E4	Väg till handelsträdgård	
Alt 9	Urgrävning inom sträckan samt ev bankpålning på sträckan ca 3090-3700 och 4600-4900. Brotyp över naturreservatet? Generellt ngt låg bank, avvattnig.	Ägoväg Hästhagen	Ägoväg Hästhagen 2	Gamla E4	Väg till Handels-trädgård
Alt 10	Urgrävning inom sträckan samt ev bankpålning på sträckan ca 3090-3700 och 4570-4820. Brotyp över naturreservatet osäkert	Ägoväg Hästhagen	Ägoväg Hästhagen 2	Gamla E4	Väg till Handels-trädgård
Alt 11	Urgrävning inom sträckan samt bankpålning eller påldäck över naturreservatet. Brotyp över naturreservatet? Generellt ngt låg bank, eventuellt problem med avvattnig	Ägoväg Hästhagen	Ägoväg Hästhagen 2	Gamla E4	Väg till Handels-trädgård
Alt 12	Urgrävning inom sträckan samt bankpålning mellan ca 3040-3500 och mot bro över naturreservatet.	Ägoväg Hästhagen	Ägoväg Hästhagen 2	Gamla E4	Väg till Handels-trädgård
Alt 13	Urgrävning inom sträckan samt bankpålning mellan ca 3060-3600 och bankpålning eller påldäck över naturreservatet. Brotyp över bäcken/diket i naturreservatet osäkert	Ägoväg Hästhagen	Gamla E4		
Alt 14	Urgrävning inom sträckan samt bankpålning mellan ca 3050-3260 och bankpålning eller påldäck över naturreservatet. Brotyp över bäcken/diket i naturreservatet? Generellt ngt låg profil, ev avvattnigproblem	Ägoväg Hästhagen	Gamla E4		
Alt 16	Urgrävning inom sträckan samt bankpålning mellan ca 3020-3400 och bankpålning eller påldäck över naturreservatet. Brotyp över bäcken/diket i naturreservatet osäkert	Ägoväg Hästhagen	Gamla E4		
Alt 17	Urgrävning inom sträckan.	Ägoväg Hästhagen	Gamla E4	Väg till Handelsträdgård	

Sektion 3: Miljö							
Lin-je	Landskapet	Kulturmiljö	Boendemiljö	Rekreation och friluftsliv	Naturmiljö	Areella näringar	Yt- och Grundvatten
Alt 1	Byberget-2 tunnlar, 2 broar över älven	Påverkar berandevärda byggnader vid älv	Bostäder påverkas av intrång, boendemiljöns sammanhållenhets påverkas på N och S Tuvan.	Byberget korsas i tunnlar, mindre påverkan.	Dikningsföretag som rinner ut i naturreservatet påverkas. Korsar sumpskog.	Skogs- och jordbruk intrång.	4, 2-Tunnel, 5 -Passage av väg 829, Passerar 2 st dike/bäckar, 9
Alt 2	Byberget- 2 skärningar, 2 broar över älven, påverkar S+N.Tuvan negativt	Skärning genom fornlämning på Byberget. Påverkar berandevärda byggnader vid älv S Tuvan	Bostäder påverkas av intrång, boendemiljöns sammanhållenhets påverkas på N och S Tuvan.	Byberget korsas i skärning, tätortnära populärt friluftsområde. Kan mildras om passage över skärning	NVI klass 3 område passeras vid älven, dikningsföretag som rinner ut i naturreservatet påverkas. Korsar sumpskog.	Skogs- och lite jordbruk intrång.	4, 2 -Skärning öster om Byberget, 5 - Passage av väg 829, Passerar 3 st diken/bäckar, 3-Södra Tuvan, 9
Alt 3	Byberget- 2 skärningar, 2 broar över älven, påverkar S Tuvan samt Risön	Påverkar berandevärda byggnader vid älv	Bostäder påverkas av intrång, boendemiljöns sammanhållenhets påverkas på N och S Tuvan.	Byberget korsas i skärning, tätortnära populärt friluftsområde. Kan mildras om passage över skärning	Dikningsföretag som rinner ut i naturreservatet påverkas	Skogs- och jordbruk intrång. Kan mildras med landskapsbro vid älven	4, 2- Skärning öster om Byberget, 3- Södra Tuvan, 8 - passerar 3 st bäckar (omfattande omgrävning), 9
Alt 4	Byberget-1 tunnel/ Rönnskärsspåret i skärning, 2 broar över älven	Påverkar berandevärda byggnader vid älv	Bostäder påverkas av intrång, boendemiljöns sammanhållenhets påverkas på N och S Tuvan.	Byberget korsas i tunnel och skärning, tätortnära populärt friluftsområde. Förutsätter passage över skärning.	Dikningsföretag som rinner ut i naturreservatet påverkas. Korsar sumpskog	Skogs- och jordbruk intrång.	4, 2-Tunnel + Skärning, 8 - passerar 3 st bäckar (omfattande omgrävning), 9
Alt 5	Byberget- djupa skärningar, 2 broar över älven,påverkan S Tuvan samt N Hedensbyn	Skärning genom fornlämning på Byberget. Påverkar berandevärda byggnader vid älv S Tuvan	Bostäder påverkas av intrång, boendemiljöns sammanhållenhets påverkas på N och S Tuvan.	Byberget korsas i skärning, tätortnära populärt friluftsområde. Kan mildras om passage över skärning	Inga intrång i utpekade värden. Dikningsföretag som rinner ut i naturreservatet påverkas. Korsar sumpskog	Skogs- och jordbruk intrång.	4, 2 Öster om Byberget, 3- Södra Tuvan, passerar 3 st bäckar (mindre omgrävning), 5 - vid passage av väg 829, 9
Alt 6	Byberget-1 tunnel/ Rönnskärsspåret i skärning, 2 broar över älven	Passerar nära fornlämning, kan påverka fornlämning	Bostäder påverkas av intrång, boendemiljöns sammanhållenhets påverkas på N och S Tuvan.	Byberget korsas i tunnel och skärning, tätortnära populärt friluftsområde. Förutsätter passage över skärning.	Dikningsföretag som rinner ut i naturreservatet påverkas. Korsar sumpskog	Skogs- och jordbruk intrång.	4, 2- Tunnel + Skärning, 8 - passerar 3 st bäckar (omfattande omgrävning), 5 - vid passage av väg 829, 9
Alt 7	Byberget-1 tunnel/ Rönnskärsspåret i skärning, 2 broar över älven	Berör inga kända for- eller kulturlämningar.	Bostäder påverkas av intrång, boendemiljöns sammanhållenhets påverkas på N och S Tuvan.	Byberget korsas i tunnel och skärning, tätortnära populärt friluftsområde. Förutsätter passage över skärning.	Dikningsföretag som rinner ut i naturreservatet påverkas. Korsar sumpskog.	Skogs- och jordbruk intrång.	4, 2- Tunnel +Skärning, passerar 3 st bäckar (mindre omgrävning), 5 - vid passage av väg 829, 9
Alt 8	Byberget-1 tunnel/ Rönnskärsspåret i skärning, 2 broar över älven	Påverkar berandevärda byggnader vid älv	Bostäder påverkas av intrång, boendemiljöns sammanhållenhets påverkas på N och S Tuvan.	Byberget korsas i tunnlar, mindre påverkan.	Dikningsföretag som rinner ut i naturreservatet påverkas. Korsar sumpskog.	Skogs- och jordbruk intrång.	4, 2- Tunnlar, 8 - passerar 3 st bäckar (omfattande omgrävning), 5 - vid passage av väg 829, 9
Alt 9	Byberget-1 tunnel/ Rönnskärsspåret i skärning, 2 broar över älven,påverkan S Tuvan samt N Hedensbyn	Påverkar berandevärda byggnader vid älv	Bostäder påverkas av intrång, boendemiljöns sammanhållenhets påverkas på N och S Tuvan.	Byberget korsas i tunnlar, mindre påverkan.	Dikningsföretag som rinner ut i naturreservatet påverkas. Korsar sumpskog.	Skogs- och jordbruk intrång.	4, 2- Tunnlar, passerar 3 st bäckar (mindre omgrävning), 5 - vid passage av väg 829
Alt 10	Byberget- 2 skärningar, 2 broar över älven, påverkan S + Norra Tuvan negativt	Påverkar kulturhistorisk lämning på Byberget.	Bostäder påverkas av intrång, boendemiljöns sammanhållenhets påverkas på N och S Tuvan.	Byberget korsas i skärning, tätortnära populärt friluftsområde. Kan mildras om passage över skärning	Inga intrång i utpekade värden. Dikningsföretag som rinner ut i naturreservatet påverkas. Korsar sumpskog	Skogs- och jordbruk intrång.	4, 2 Öster om Byberget, 3- Södra Tuvan, passerar 3 st bäckar 8- mindre omgrävning, 5 - vid passage av väg 829, 9
Alt 11	Byberget- 2 skärningar, 2 broar över älven, påverkar S+N.Tuvan negativt	Skärning genom fornlämning på Byberget. Påverkar berandevärda byggnader vid älv S Tuvan	Bostäder påverkas av intrång, boendemiljöns sammanhållenhets påverkas på N och S Tuvan.	Byberget korsas i skärning, tätortnära populärt friluftsområde. Kan mildras om passage över skärning	Dikningsföretag som rinner ut i naturreservatet påverkas. Tangerar sumpskog. Intrång NVI klass 3	Skogs- och jordbruk intrång.	4, 2 Öster om Byberget, 3- Södra Tuvan, passerar 3 st bäckar 8-omfattande omgrävning, 5 - vid passage av väg 829, 9
Alt 12	Byberget- 2 skärningar, 2 broar över älven, påverkar S+N.Tuvan negativt	Skärning genom fornlämning på Byberget.	Bostäder påverkas av intrång, boendemiljöns sammanhållenhets påverkas på N och S Tuvan.	Byberget korsas i skärning, tätortnära populärt friluftsområde. Kan mildras om passage över skärning	Inga intrång i utpekade värden. Dikningsföretag som rinner ut i naturreservatet påverkas.	Skogs- och jordbruk intrång.	4, 2 Öster om Byberget, 3- Södra Tuvan, passerar 3 st bäckar 8- mindre omgrävning, 5 - vid passage av väg 829, 9
Alt 13	Byberget- 2 skärningar, 2 broar över älven, påverkar S+N.Tuvan negativt	Påverkar berandevärda byggnader vid älv	Bostäder påverkas av intrång, boendemiljöns sammanhållenhets påverkas på N och S Tuvan.	Byberget korsas i skärning, tätortnära populärt friluftsområde. Kan mildras om passage över skärning	Dikningsföretag som rinner ut i naturreservatet påverkas. Intrång NVI klass 3	Skogs- och jordbruk intrång.	4, 2 Öster om Byberget, 3- Södra Tuvan, passerar 3 st bäckar 8- mindre omgrävning, 9
Alt 14	Byberget- skärning, endast 1 bro över älven, viss neg. påverkan S. Tuvan	Påverkar berandevärda byggnader vid älv	Bostäder påverkas av intrång, boendemiljöns sammanhållenhets påverkas S Tuvan.	Byberget korsas i skärning i öst, tätortnära populärt friluftsområde. Förutsätter passage över skärning.	Dikningsföretag som rinner ut i naturreservatet påverkas	Skogs- och jordbruk intrång.	4, 2 Öster om Byberget, 3- Södra Tuvan, passerar 3 st bäckar, 5 - vid passage av väg 829, 8 - Sydost om Byberget, 9
Alt 16	Byberget- skärning, endast 1 bro över älven, viss neg. påverkan S. Tuvan	Påverkar berandevärda byggnader vid älv	Bostäder påverkas av intrång, boendemiljöns sammanhållenhets påverkas måttligare på S Tuvan.	Byberget korsas i skärning i öst, tätortnära populärt friluftsområde. Förutsätter passage över skärning.	Dikningsföretag som rinner ut i naturreservatet påverkas	Skogs- och jordbruk intrång.	4, 2 Öster om Byberget, 3- Södra Tuvan, passerar 3 st bäckar, 5 - vid passage av väg 829, 8 - Sydost om Byberget, 9
Alt 17	Byberget- skärning, endast 1 bro över älven, viss neg. påverkan S. Tuvan	Påverkar berandevärda byggnader vid älv	Bostäder påverkas av intrång, boendemiljöns sammanhållenhets påverkas måttligare på S Tuvan.	Byberget korsas i skärning i öst, tätortnära populärt friluftsområde. Förutsätter passage över skärning.	Dikningsföretag som rinner ut i naturreservatet påverkas	Skogs- och jordbruk intrång.	4, 2 Öster om Byberget, 3- Södra Tuvan, passerar, 3 st bäckar (omfattande omgrävning), 5 - vid passage av väg 829, 9

* Yt- och grundvatten

1. Passage av bäck inom område med NVI klass 3
2. Permanent grundvattensänkning i område utan grundvattenberoende objekt
3. Permanent grundvattensänkning vid brunnar/fastigheter där brunnar kan förekomma
4. Yt- och grundvattenpåverkan i sumpskogar och/eller korsande ytvattendrag med utlopp i Innerviksfjärden
5. Permanent grundvattensänkning inom NVI Klass 3-område
6. Pålbankning - Naturområdet (NVI Klass 1) skärs av och vattenförhållanden kan komma att påverkas genom förändrade flödesvägar/flödeshastighet för yt- och grundvatten
7. Troligen en permanent grundvattensänkning i ett mindre område med sulfidhaltig jord
8. Omgrävning av bäck/dike
9. Förändring av befintlig ytvärning

Sektion 3: Byggbarhet				
Linje	Geoteknik, huvudspår	Geoteknik, Triangelspår	Vägar	Vägar, Triangelspår
Alt 1	Urgrävning kring 7100 samt bankpålning mot bro över älven.	Urgrävning samt bankpålning mot bro över älven.	Väg 829 + GC, Huvudspår	Väg 829 + GC, Industrispår
Alt 2	Urgrävning kring 7800 samt bankpålning mot bro över älven.	Bankpålning mot norra landfästet.	Väg 829 + GC, Huvudspår	Väg 829 + GC, Industrispår
Alt 3	Bankpålning mot båda landfästena.	Bankpålning mot norra landfästet.	Väg 829 + GC, Huvudspår	Väg 829 + GC, Industrispår
Alt 4	Bankpålning mot båda landfästena.	Bankpålning mot norra landfästet.	Väg 829 + GC, Huvudspår	Väg 829 + GC, Industrispår
Alt 5	Bankpålning mot norra landfästet.	Bankpålning mot norra landfästet.	Väg 829 + GC, Huvudspår	Väg 829 + GC, Industrispår
Alt 6	Bankpålning mot norra landfästet, stödmurar krävs minst mot älven.	Urgrävning på del av sträckan	Väg 829 + GC, Huvudspår	Väg 829 + GC, Industrispår
Alt 7	Urgrävning kring 6350 samt bankpålning mot norta landfästet samt stödmur.	Bankpålning mot båda landfästena, stödmurar krävs minst mot älven på norra sidan. Urgrävning på delar av sträckan på södra sidan älven.	Väg 829 + GC, Huvudspår	Väg 829 + GC, Industrispår
Alt 8	Bankpålning mot norra landfästet, stödmurar krävs minst mot älven.	Urgrävning på södra sidan älven, bankpålning mot norra landfästet och stödmur mot älven.	Väg 829 + GC, Huvudspår	Väg 829 + GC, Industrispår
Alt 9	Urgrävning kring 6100 samt bankpålning mot norra landfästet och stödmur mot älven.	Urgrävning på södra sidan älven, bankpålning mot båda landfästena och ev stödmur norra sidan mot älven.	Väg 829 + GC, Huvudspår	Väg 829 + GC, Industrispår
Alt 10	Urgrävning kring 6000 samt bankpålning mot norra landfästet och stödmur mot älven.	Urgrävning kring ca 6000 och på södra sidan älven samt bankpålning mot båda landfästena och ev stödmur norra sidan mot älven.	Väg 829 + GC, Huvudspår	Väg 829 + GC, Industrispår
Alt 11	Bankpålning mot båda landfästena. Bro i 7540?!	Urgrävning kring ca 6000 och på södra sidan älven samt bankpålning mot båda landfästena och ev stödmur norra sidan mot älven.	Väg 829 + GC, Huvudspår	Väg 829 + GC, Industrispår
Alt 12	Bankpålning mot norra landfästet, stödmurar krävs minst mot älven.	Urgrävning på södra sidan älven samt bankpålning mot båda landfästena.	Väg 829 + GC, Huvudspår	Väg 829 + GC, Industrispår
Alt 13	Urgrävning kring 5300-5500 samt innan bankpålning mot södra landfästet, stödmur mot älven. Bankpålning mot norra landfästet och stödmur mot älven.	Bankpålning mot norra landfästet och stödmur mot älven.	Väg 829 + GC, Huvudspår	Väg 829 + GC, Industrispår
Alt 14	Urgrävning kring 5200-5400 samt innan bankpålning mot södra landfästet, stödmur mot älven. Bankpålning mot norra landfästet och stödmur mot älven.		Väg 829 + GC	
Alt 16	Bankpålning mot södra landfästet. På norra sidan krävs omfattande omgrävning av bäck då linjen ligger i läge för denna (olämpligt och linjen bör flyttas).		Väg 829 + GC	
Alt 17	Bankpålning mot båda landfästena. Stödmur mot älven på norra sidan		Väg 829 + GC	

Sektion 4: Miljö							
Lin-je	Landskapet	Kulturmiljö	Boendemiljö	Rekreation och friluftsliv	Naturmiljö	Areella näringar	Yt- och Grundvatten
Alt 1	Nyttjar bef. JV-läge väster om Risön och öster om N Tuvan.	Går ytterkant på ev. bytomt, rött om arkeologi visar på bytomt. Kan mildras med minskat släntutfall.	Breddning av spår område påverkar bostäder, följer befintligt spår så ytterligare påverkan på boendemiljöns sammanhållning är liten.	Följer befintlig järnväg	Följer befintlig järnväg	Följer befintlig järnväg	Passage av 2 st bäck/dike. Bef. trummor
Alt 2	JV-linje ansluter till väg 372, påverkar Risön, S+N Tuvan.	Påverkar berandevärda byggnader. Går ytterkant på ev. bytomt, rött om arkeologi visar på bytomt. Kan mildras med minskat släntutfall.	Följer ej befintlig järnväg, påverkar bostadshus och är negativ för sammanhållning boendemiljö	Följer ej befintlig järnväg, tar ny mark.	Följer ej befintlig järnväg, tar ny mark.	jordbruk litet intrång	3,5, Passage av 1 st bäck, 9 (ogynam lägpunkt för avvattnig)
Alt 3	Linjen påverkar Risön och S+N Tuvan negativt.	Påverkar berandevärda byggnader. Går ytterkant på två bytomter, rött om arkeologi visar på bytomt närmare stan. Kan mildras med minskat släntutfall.	Följer ej befintlig järnväg, påverkar bostadshus och är måttligt negativ för sammanhållning boendemiljö.	Följer ej befintlig järnväg, tar ny mark.	Följer ej befintlig järnväg, tar ny mark. Korsar NVI klass 3.	jordbruk litet intrång	Passage av 1 st bäck
Alt 4	Nyttjar bef. JV-läge väster om Risön och öster om N Tuvan.	Går ytterkant på ev. bytomt, rött om arkeologi visar på bytomt. Kan mildras med minskat släntutfall.	Breddning av spår område påverkar bostäder, följer befintligt spår så ytterligare påverkan på boendemiljöns sammanhållning är liten.	Följer befintlig järnväg	Följer befintlig järnväg	Följer befintlig järnväg	Passage av 2 st bäck/dike, bef. trummor
Alt 5	Stor påverkan N Hedensbyn, ansluter mot bef. JV öster om N Tuvan.	Påverkar berandevärda byggnader. Går igenom två bytomter, rött om arkeologi visar på bytomt närmare stan.	Följer ej befintlig järnväg, påverkar bostadshus och är negativ för sammanhållning boendemiljö	Följer ej befintlig järnväg, tar ny mark.	Följer ej befintlig järnväg, tar ny mark. Korsar NVI klass 3.	jordbruk litet intrång	3,5, Passage av 2 st bäck/dike
Alt 6	Nyttjar bef. JV-läge väster om Risön och öster om N Tuvan.	Går ytterkant på ev. bytomt, rött om arkeologi visar på bytomt. Kan mildras med minskat släntutfall.	Breddning av spår område påverkar bostäder, följer befintligt spår så ytterligare påverkan på boendemiljöns sammanhållning är liten.	Följer befintlig järnväg	Följer befintlig järnväg	Följer befintlig järnväg	Passage av 2 st bäck/dike, bef. trummor
Alt 7	Nyttjar bef. JV-läge väster om Risön och öster om N Tuvan.	Går ytterkant på ev. bytomt, rött om arkeologi visar på bytomt. Kan mildras med minskat släntutfall.	Breddning av spår område påverkar bostäder, följer befintligt spår så ytterligare påverkan på boendemiljöns sammanhållning är liten.	Följer befintlig järnväg	Följer befintlig järnväg	Följer befintlig järnväg	Passage av 2 st bäck/dike, bef. trummor
Alt 8	Nyttjar bef. JV-läge väster om Risön och öster om N Tuvan.	Går ytterkant på ev. bytomt, rött om arkeologi visar på bytomt. Kan mildras med minskat släntutfall.	Breddning av spår område påverkar bostäder, följer befintligt spår så ytterligare påverkan på boendemiljöns sammanhållning är liten.	Följer befintlig järnväg	Följer befintlig järnväg	Följer befintlig järnväg	Passage av 2 st bäck/dike, bef. trummor
Alt 9	Nyttjar bef. JV-läge väster om Risön och öster om N Tuvan.	Går ytterkant på ev. bytomt, rött om arkeologi visar på bytomt. Kan mildras med minskat släntutfall.	Breddning av spår område påverkar bostäder, följer befintligt spår så ytterligare påverkan på boendemiljöns sammanhållning är liten.	Följer befintlig järnväg	Följer befintlig järnväg	Följer befintlig järnväg	Passage av 2 st bäck/dike, bef. trummor
Alt 10	Nyttjar bef. JV-läge väster om Risön och öster om N Tuvan.	Går ytterkant på ev. bytomt, rött om arkeologi visar på bytomt. Kan mildras med minskat släntutfall.	Breddning av spår område påverkar bostäder, följer befintligt spår så ytterligare påverkan på boendemiljöns sammanhållning är liten.	Följer befintlig järnväg	Följer befintlig järnväg	Följer befintlig järnväg	Passage av 2 st bäck/dike, bef. trummor
Alt 11	JV-linje ansluter till väg 372, påverkar Risön, S+N Tuvan negativt.	Påverkar berandevärda byggnader. Går ytterkant på ev. bytomt, rött om arkeologi visar på bytomt. Kan mildras med minskat släntutfall.	Följer ej befintlig järnväg, påverkar bostadshus och är negativ för sammanhållning boendemiljö.	Följer ej befintlig järnväg, tar ny mark.	Följer ej befintlig järnväg, tar ny mark.	jordbruk litet intrång	3,5, passage av 1 st bäck/dike
Alt 12	Nyttjar bef. JV-läge väster om Risön och öster om N Tuvan.	Går ytterkant på ev. bytomt, rött om arkeologi visar på bytomt. Kan mildras med minskat släntutfall.	Breddning av spår område påverkar bostäder, följer befintligt spår så ytterligare påverkan på boendemiljöns sammanhållning är liten.	Följer befintlig järnväg	Följer befintlig järnväg	Följer befintlig järnväg	Passage av 2 st bäck/dike, bef. trummor
Alt 13	Nyttjar bef. JV-läge väster om Risön och öster om N Tuvan.	Går ytterkant på ev. bytomt, rött om arkeologi visar på bytomt. Kan mildras med minskat släntutfall.	Breddning av spår område påverkar bostäder, följer befintligt spår så ytterligare påverkan på boendemiljöns sammanhållning är liten.	Följer befintlig järnväg	Tangerar NVI klass 3.	Följer befintlig järnväg	Passage av 2 st bäck/dike, bef. trummor
Alt 14	Nyttjar bef. JV-läge vid Risön.	Går ytterkant på två bytomter, rött om arkeologi visar på bytomt närmare stan. Kan mildras med minskat släntutfall.	Breddning av spår område påverkar bostäder, följer befintligt spår så ytterligare påverkan på boendemiljöns sammanhållning är liten.	Följer befintlig järnväg	Tangerar NVI klass 3.	Följer befintlig järnväg	Passage av 1 st bäck/dike, bef. trumma
Alt 16	JV-linjen ansluter närmare väg 372, Stor påverkan Norra Hedensbyn.	Påverkar berandevärda byggnader. Går igenom två bytomter, rött om arkeologi visar på bytomt närmare stan.	Följer ej befintlig järnväg, påverkar bostadshus och är negativ för sammanhållning boendemiljö.	Följer ej befintlig järnväg, tar ny mark.	Följer ej befintlig järnväg, tar ny mark. Tangerar NVI klass 3.	Följer ej befintlig järnväg, jordbruk litet intrång	3, 5, 9
Alt 17	Nyttjar bef. JV-läge vid Risön.	Går ytterkant på ev. bytomt, rött om arkeologi visar på bytomt. Kan mildras med minskat släntutfall.	Breddning av spår område påverkar bostäder, följer befintligt spår så ytterligare påverkan på boendemiljöns sammanhållning är liten.	Följer befintlig järnväg	Tangerar NVI klass 3.	Tar mark intill befintlig järnväg, jordbruk litet intrång	Passage av 1 st bäck/dike, bef. trumma

* Yt- och grundvatten

1. Passage av bäck inom område med NVI klass 3
2. Permanent grundvattensänkning i område utan grundvattenberoende objekt
3. Permanent grundvattensänkning vid brunnar/fastigheter där brunnar kan förekomma
4. Yt- och grundvattenpåverkan i sumpskogar och/eller korsande ytavdrag med utlopp i Innerviksfjärden
5. Permanent grundvattensänkning inom NVI Klass 3-område
6. Pålbankning - Naturområdet (NVI Klass 1) skärs av och vattenförhållanden kan komma att påverkas genom förändrade flödesvägar/flödes hastighet för yt- och grundvatten
7. Troligen en permanent grundvattensänkning i ett mindre område med sulfidhaltig jord
8. Omgrävning av bäck/dike
9. Förändring av befintlig ytavrinning

Sektion 4: Byggbarhet						
Linje	Upprätthållande av trafik under byggtiden	Geoteknik, huvudspår	Geoteknik Triangelspår	Vägar		
Alt 1	Befintlig trafik flyttas över på ett spår norr om blivande huvudspår förbi båda broarnas anslutningar tills bef. sträckning nås.	Bankpålning	Bankpålning	Inga vägar berörs	-	GC-passage Östra Nygatan
Alt 2	Utrymme för bef. jvg under broarna för knappt. Befintlig trafik läggs över på ett spår norr om blivande huvudspår förbi båda broarnas anslutningar tills bef. sträckning nås.	Bankpålning. Bro i ca 8450? Stödmur (och spont i byggske-det) på stor del av sträckan 8600-9600 och pumpstation samt ev tråg.	Bankpålning	Hedtorpsgatan	Östra Leden	GC-passage Östra Nygatan
Alt 3	Utrymme för bef. jvg under broarna för knappt. Befintlig trafik läggs över på ett spår norr om blivande huvudspår förbi båda broarnas anslutningar tills bef. sträckning nås.	Bankpålning	Bankpålning	Tuvagårdsv.	-	GC-passage Östra Nygatan
Alt 4	Befintlig trafik flyttas över på ett spår norr om blivande huvudspår förbi båda broarnas anslutningar tills bef. sträckning nås.	Bankpålning	Bankpålning	Inga vägar berörs	-	GC-passage Östra Nygatan
Alt 5	Utrymme för bef. jvg under broarna för knappt. Befintlig trafik läggs över på ett spår norr om blivande huvudspår förbi båda broarnas anslutningar tills bef. sträckning nås.	Bankpålning	Bankpålning	-	Östra Leden	GC-passage Östra Nygatan
Alt 6	Befintlig trafik flyttas över på ett spår norr om blivande huvudspår förbi båda broarnas anslutningar tills bef. sträckning nås.	Bankpålning	Bankpålning	Inga vägar berörs	-	GC-passage Östra Nygatan
Alt 7	Befintlig trafik flyttas över på ett spår norr om blivande huvudspår förbi båda broarnas anslutningar tills bef. sträckning nås.	Bankpålning	Bankpålning	Inga vägar berörs	-	GC-passage Östra Nygatan
Alt 8	Befintlig trafik flyttas över på ett spår norr om blivande huvudspår förbi båda broarnas anslutningar tills bef. sträckning nås.	Bankpålning	Bankpålning	Inga vägar berörs	-	GC-passage Östra Nygatan
Alt 9	Befintlig trafik flyttas över på ett spår norr om blivande huvudspår förbi båda broarnas anslutningar tills bef. sträckning nås.	Bankpålning	Bankpålning	Inga vägar berörs	-	GC-passage Östra Nygatan
Alt 10	Befintlig trafik flyttas över på ett spår norr om blivande huvudspår förbi båda broarnas anslutningar tills bef. sträckning nås.	Bankpålning	Bankpålning	Inga vägar berörs	-	GC-passage Östra Nygatan
Alt 11	Utrymme för bef. jvg under broarna för knappt. Befintlig trafik läggs över på ett spår norr om blivande huvudspår förbi båda broarnas anslutningar tills bef. sträckning nås.	Bankpålning. Bro i ca 7540? Stödmur (och spont i byggske-det) på stor del av sträckan 8250-8650.	Bankpålning	Hedtorpsgatan	Östra Leden. Højning hela korsningen	GC-passage Östra Nygatan
Alt 12	Befintlig trafik flyttas över på ett spår norr om blivande huvudspår förbi båda broarnas anslutningar tills bef. sträckning nås.	Bankpålning	Bankpålning	Inga vägar berörs	-	GC-passage Östra Nygatan
Alt 13	Befintlig trafik flyttas över på ett spår norr om blivande huvudspår förbi båda broarnas anslutningar tills bef. sträckning nås.	Bankpålning	Bankpålning	Inga vägar berörs		GC-passage Östra Nygatan
Alt 14	Befintlig trafik flyttas över på ett spår norr om blivande huvudspår förbi bronns anslutning.	Bankpålning.		Inga vägar berörs		GC-passage Östra Nygatan
Alt 16	Bef jvg läggs om i nya sträckningen initialt. Bro och bankar byggs utan pågående trafik intill.	På norra sidan krävs omfattande omgrävning av bäck då linjen ligger i läge för denna (olämpligt och linjen bör flyttas).		Tuvagårdsvägen, Hedtorpsgatan, GC-passage Östra Nygatan	Östra Leden	
Alt 17	Befintlig trafik flyttas över på ett spår norr om blivande huvudspår förbi bronns anslutning.	Bankpålning.		Inga vägar berörs		GC-passage Östra Nygatan

Relativa Kostnader, jmf med billigaste alternativet (N14):		
Linje	Kostnadsnivå	Spårlängd, inkl driftplatser, meter
Alt 1	+110%	16 655
Alt 2	+63%	13 670
Alt 3	+26%	13 595
Alt 4	+55%	12 430
Alt 5	+76%	16 525
Alt 6	+80%	16 690
Alt 7	+61%	16 475
Alt 8	+102%	16 925
Alt 9	+48%	15 910
Alt 10	+75%	15 015
Alt 11	+48%	15 640
Alt 12	+65%	15 480
Alt 13	+31%	15 430
Alt 14	0%	11 975
Alt 16	+21%	11 800
Alt 17	+48%	13 540

LCC-analys

En LCC-analys har gjorts för alternativen 3, 9 och 14. Alternativ 3 är det alternativ som bedöms som mest positivt ur ett livscykelperspektiv. Alternativ 14 har en lägre investeringskostnad, men lokvändning bedöms inte som positivt ur en långsiktig funktionssäkerhetssynpunkt.

LCC-aspekter:				
Linje	Investeringskostnad	Drift	Underhåll	Stillestånd
Alt 3				
Alt 9				
Alt 14				

11 Relatering till måluppfyllelse

I det följande relateras de olika alternativen till de projektmål som är relevanta för aktuellt delavsnitt av Norrbotniabanan. Av nedanstående sammanställning, som redovisar en bedömning avseende graden av måluppfyllelse, kan bland annat utläsas att:

- Samtliga alternativ bedöms ge mycket god funktion avseende gångtider och kapacitet.
- Alternativen med triangelspår ger mycket god funktion för godstågstrafiken till/från Rönnskär och Skellefteå hamn. Alternativen 14, 16 och 17, som utformas utan triangelspår, tillgodoser projektmålen men ger jämförelsevis sämre funktion. Om så bedöms motiverat kan dessa tre alternativ utformas med triangelspår i senare skede.
- Avseende utveckling av godshantering öster om Skellefteå C bedöms samtliga alternativ innebära goda förutsättningar för en industrispårsanslutning mot Hedensbyn. En sådan anslutning skulle innebära att södergående godståg från Hedensbyn behöver göra lokrundgång på Skellefteå C. Alternativen 2, 11 och 16 medger svårigen en industrispårsanslutning mot Hedensbyn. Avseende direktkörningsmöjlighet mellan Hedensbyn och Norrbotniabanan söderut så har detta studerats men avförts som orimligt för samtliga alternativ.
- Alternativen 1, 8, 12 och 17 har en utformning med landbro i det öppna odlingslandskapet. Det innebär påtagligt bättre måluppfyllelse avseende ingrepp i odlings- och kulturmiljölandskapet, påverkan på naturvärden av hög skyddsklass, barriärverkan, fragmentering, ekologiska samband mm. Alternativen utan landbro ger låg (otillräcklig) måluppfyllelse i dessa avseenden.
- Sett från kostnadssynpunkt är alternativ 14 klart fördelaktigast följt av alternativen 16 och 3. Övriga alternativ innebär låg (otillräcklig) måluppfyllelse.
- Anläggande av temporära förbigångsspår under byggtiden innebär att längre driftstopp längs befintlig järnväg kan undvikas med samtliga alternativ.

Måluppfyllelse	
Mycket god	
God	
Låg	
Obetydlig/Negativ	

FUNKTION	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17
Lokalisering och utformning av Norrbottenabanan, och tillhörande mötesstationer, ska göras med hänsyn till att optimera järnvägssystemets kapacitet.																
Anslutningen till industrin på Rönnskär och Skellefteå hamn ska möjliggöras utan behov av vändning på Skellefteå C.																
Utformningen ska möjliggöra en utveckling av godshantering öster om Skellefteå C.																
Planering av byggskedet ska göras så att inga längre driftstopp behövs på befintlig järnväg.																

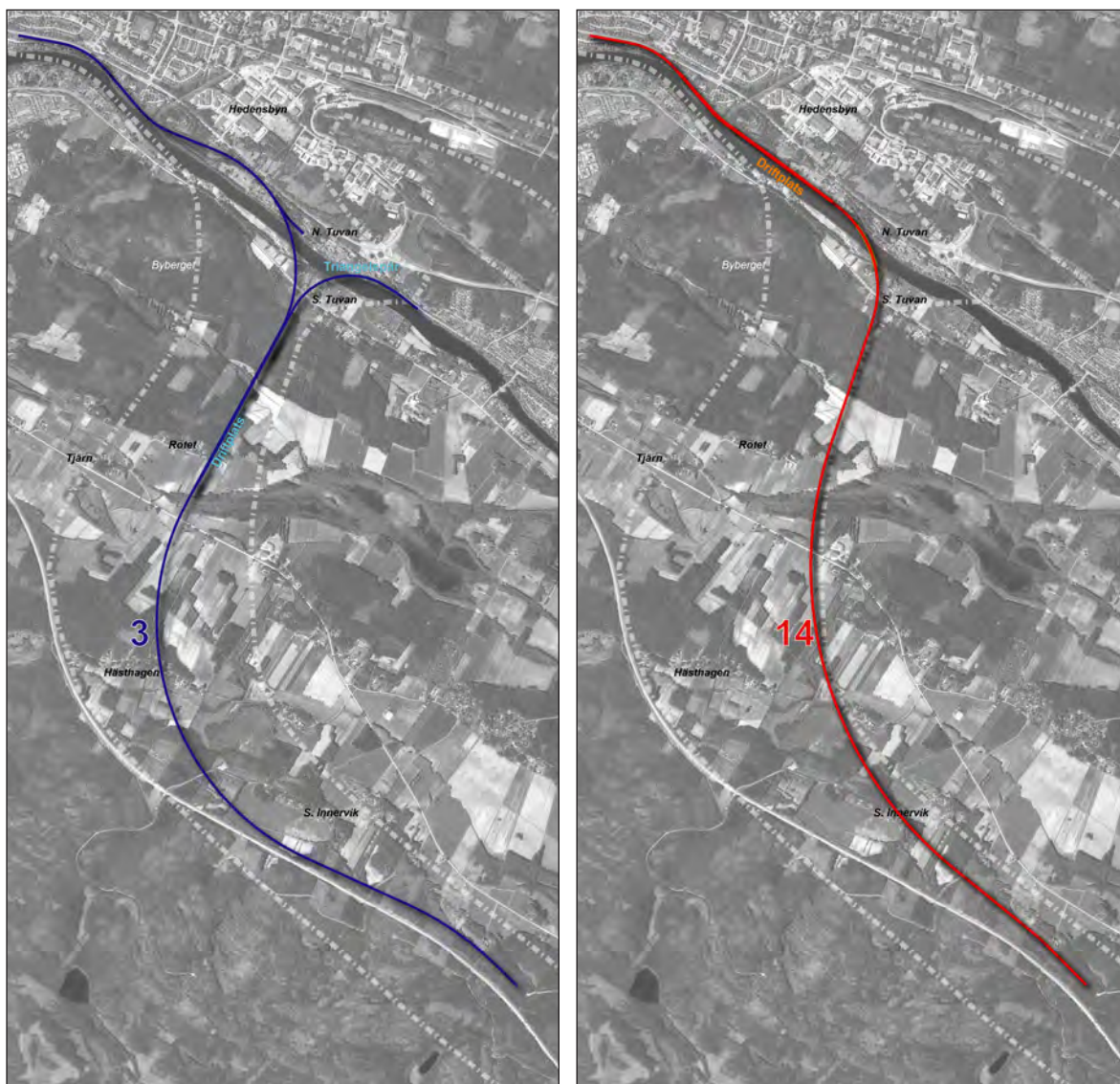
MILJÖ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17
I järnvägsplanen ska anpassningar och skyddsåtgärder vidtas för att möjliggöra passager och så långt som möjligt bibehålla ekologiska samband.																
Barriärverkan och fragmentering för människor, djur och verksamheter (skogs- och jordbruk) ska begränsas.																
Minimera ingrepp i odlings- och kulturlandskap i Innervik-Yttervik-Tjärnområdet.																
Begränsa intrång i natur- eller kulturvärden av hög skyddsklass och där det är möjligt undvika dessa.																
En sammanhållen god boendemiljö ska eftersträvas i byarna.																

EKONOMI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	17
Sträckning av Norrbottenabanan ska utformas så att ändamålet och framtagna projektmål uppfylls till lägsta möjliga kostnad.																
Järnvägsanläggningen ska utformas för att uppnå en effektiv drift med målsättning att minimera livscykelkostnaderna. Vid val av utformning ska det eftersträvas att minimera kostnadsdrivande och/eller underhållskrävande anläggningsdelar.																
Sträckningen ska optimeras för att kunna nyttja massor i byggnationen i så stor utsträckning som möjligt. Projektet ska speciellt studera masshantering redan vid val av linje för att kunna minimera mängden och nyttja massorna i byggnationen. Där detta inte är möjligt ska bra uppläggningsytor planeras och i sista hand ska deponi av massor ske. Hantering av sulfidjord ska minimeras.																

12 Underhandsbedömning inklusive förslag till linjer som kan ligga till grund för inriktningsbeslut avseende val av linje

Följande bedömningar görs:

- Förutsatt att alternativ N14 utformas med en längre landbro genom naturreservatet innebär detta alternativ lägst kostnad och samtidigt mindre eller likvärdig miljöpåverkan jämfört övriga alternativ (visserligen är en sträckning helt utanför naturreservatet något fördelaktigare än en landbro genom naturreservatet men sett till helheten bedöms att den sammantagna måloppfyllelsen avseende miljöaspekter inte blir sämre med N14 med längre landbro jämfört övriga alternativ). Alternativ N14 bör därför övervägas för fortsatt projektering.
- Sett från funktionssynpunkt ger alternativ N14 något lägre grad av måloppfyllelse jämfört med de alternativ som utformas med triangelspår. Alternativ N3 innebär, förutsatt utformning med landbro i det öppna odlingslandskapet, att fullgod funktion uppnås med en jämförelsevis låg kostnad och en miljöpåverkan som är mindre eller likvärdig övriga alternativ som utformas med triangelspår. Detta alternativ bör därför övervägas för fortsatt projektering.
- Övriga alternativ föreslås avföras från fortsatta studier.



Figur 12.1:1 Underhandsförslag till linjer för fortsatta studier, linjealternativ N3 resp N14.

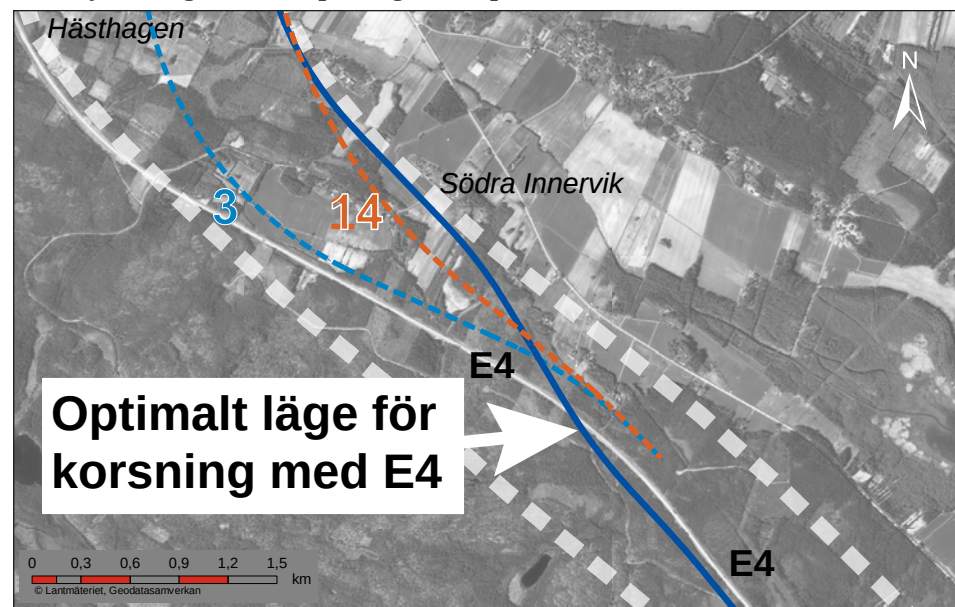
13 Fortsatt vidareutveckling av föreslagna linjer

13.1 Optimalt läge för korsning med E4

Alternativ N3 och N14 har studerats mer i detalj avseende sträckningen söderut i kombination med fortsatta studier avseende sträckan mellan Södra Innervik och Bureå. Ett optimalt läge för att "växla över" till väster om E4 har identifierats, se nedanstående figur 13.1:1. Detta optimala läge har varit styrande för fortsatt anpassning av alternativen N3 och N14. Studierna har utmynnat i följande:

För alternativ N3 erfordras en större justering av planläget när linjen ska växla över till väster om E4 i den optimala korsningspunkt som identifierats, se kapitel 11.2.

För alternativ N14 är en sträckning väster såväl öster om E4 möjlig utan några större justeringsbehov av planläge, se kapitel 13.4.



Figur 13.1:1 Optimalt planläge för korsning mellan Norrbottenbanan och E4 vid Södra Innervik. Anpassning av såväl alternativ N3 som alternativ N14 erfordras för att dessa två alternativ ska kunna ansluta till det optimala korsningsläget.

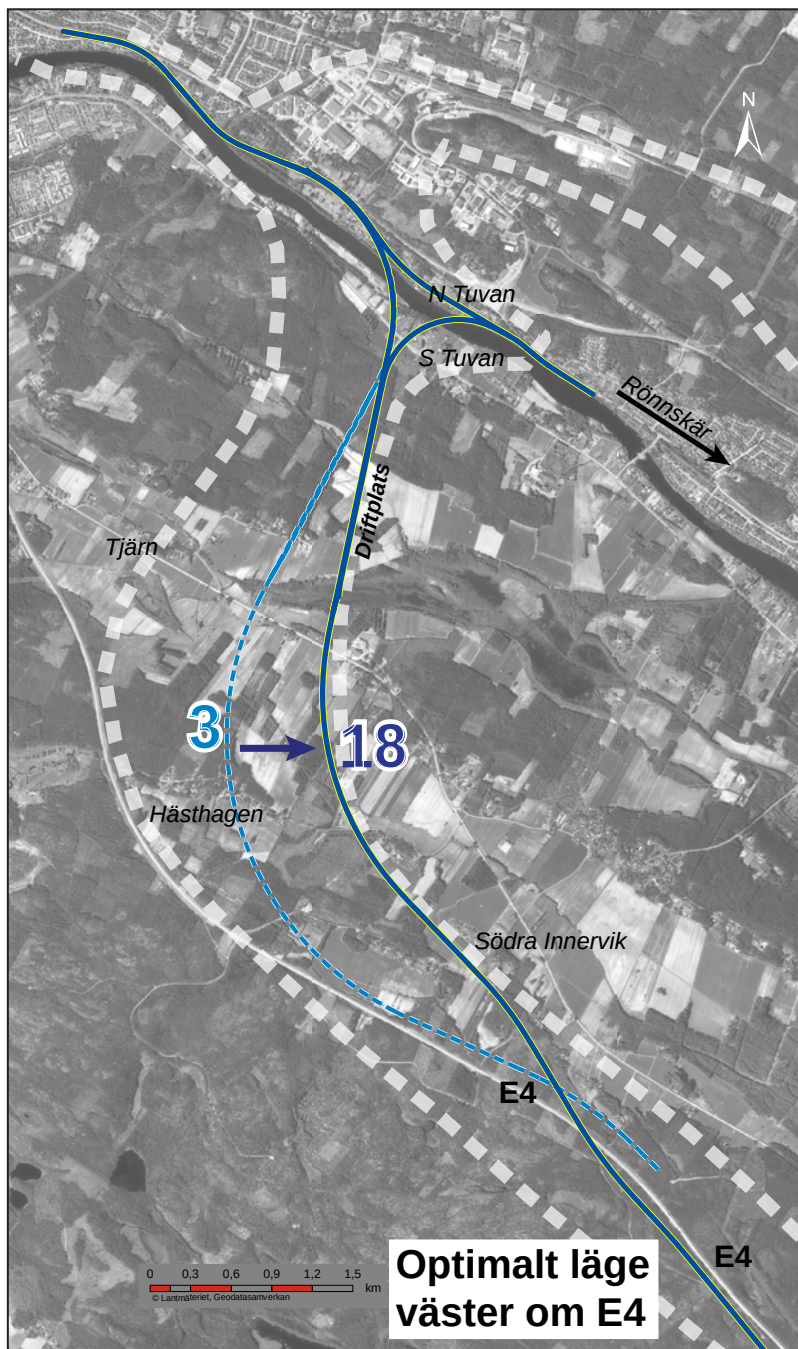
13.2 Driftplats med 4 spår

För att klara lokvändning och tågmöten vid driftplatsen på norra sidan älven erfordras en driftplats med fyra spår.

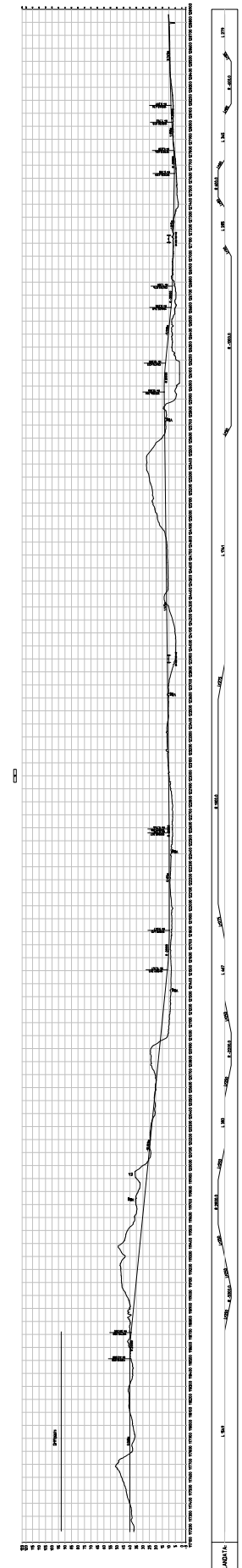
13.3 Alternativ N3 vidareutvecklat till alternativ N18

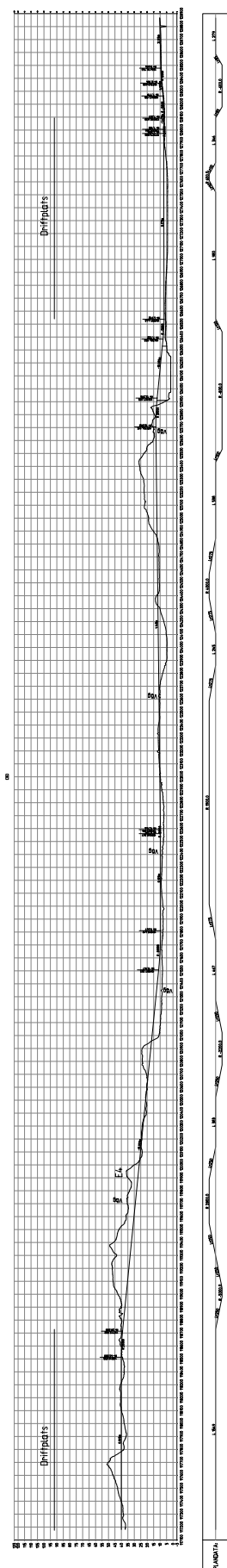
Alternativ N18 innebär följande vidareutveckling av alternativ N3:

- Planläget förskjuts österut, vilket möjliggör optimal korsning av E4.
- Profilläget har anpassats och möjliggör bro över naturreservatet.
- Driftplats placeras norr om väg 824.
- Norr om Byberget har alternativet samma utformning som alternativ 3, dvs möjliggör triangelspår mot Skelleftehamn (två broar).



Figur 13.3:1 För att möjliggöra ett optimalt läge söderut, väster om E4, erfordras ett östligare planläge för alternativ N3.

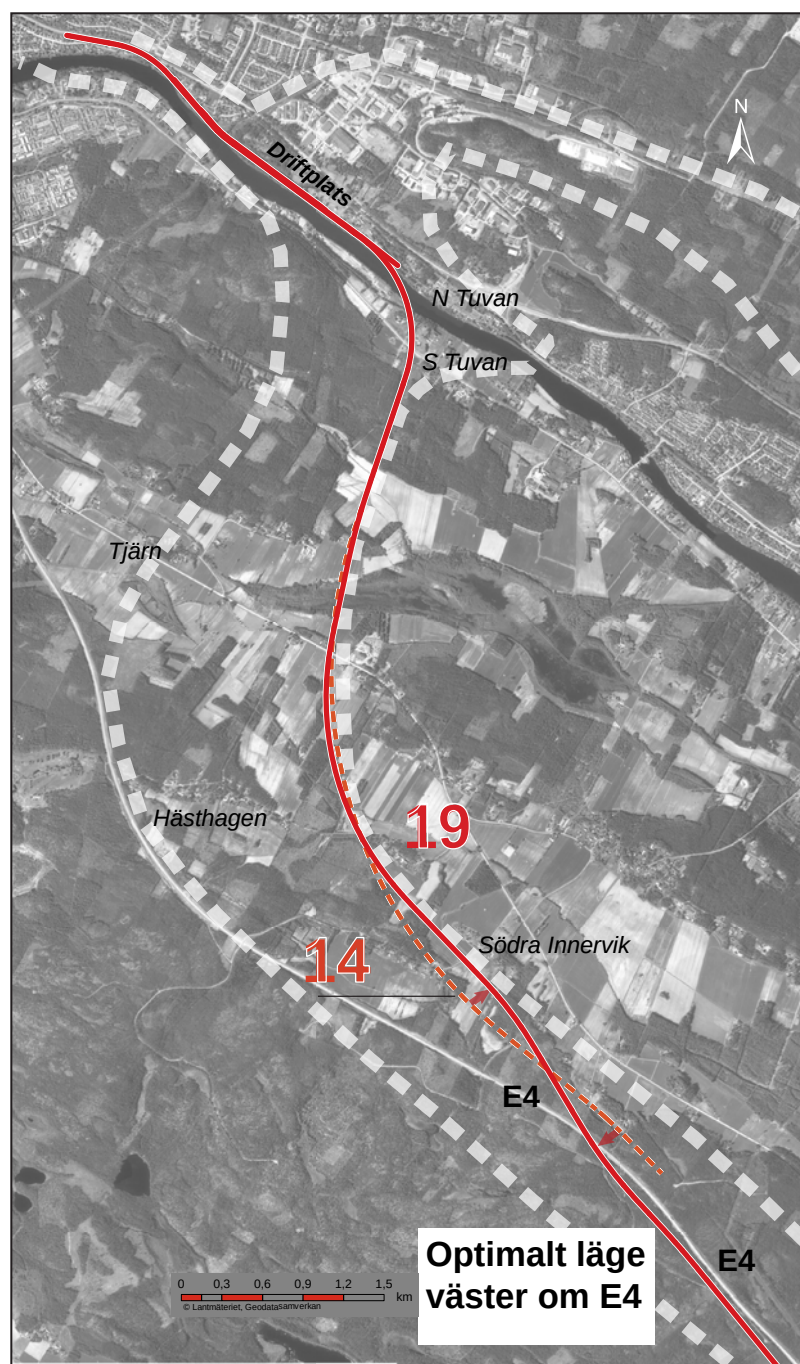




13.4 Alternativ N14 vidareutvecklas till alternativ N19

Alternativ N19 innebär följande:

- Planläget justeras något österut i den södra delen.
- Profilläget har anpassats och möjliggör bro över naturreservatet.
- Norr om väg 824 är alternativet lika som alternativ 14, dvs en bro över Skellefteälven och driftplats på norra sidan älven. Driftplatsen utformas med fyra spår för att klara lokvändning för tåg mellan Norrbotniabanan och Skelleftehamn/Rönnskär och samtidigt hantera tågmöten.



Figur 13.4:1 Alternativ 14 anpassas i sin södra del för att möjliggöra ett optimalt läge för korsningen med E4.

13.5 Måluppfyllelse N18 och N19

Av nedanstående sammanställning, som redovisar en bedömning avseende graden av måluppfyllelse, kan bland annat utläsas att:

- N18 har något måluppfyllelse avseende funktion, eftersom undviker lokvändning för tåg till/från Skelleftehamn/Rönnskär och Norrbottenabanan.
- N19 har något bättre måluppfyllelse avseende miljöaspekter. Detta beror på mindre direkt intrång i bebyggelse i Södra och Norra Tuvan.
- N19 har lägst investeringskostnad och därmed bäst måluppfyllelse avseende ekonomi.

FUNKTION	N18	N19
Lokalisering och utformning av Norrbottenabanan, och tillhörande mötesstationer, ska göras med hänsyn till att optimera järnvägssystemets kapacitet.		
Anslutningen till industrin på Rönnskär och Skellefteå hamn ska möjliggöras utan behov av vändning på Skellefteå C.		
Utformningen ska möjliggöra en utveckling av godshantering öster om Skellefteå C.		
Planering av byggskedet ska göras så att inga längre driftstopp behövs på befintlig järnväg.		

Måluppfyllelse	
Mycket god	
God	
Låg	
Obetydlig/Negativ	

MILJÖ	N18	N19
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.		
Minimera ingrepp i odlings- och kulturlandskap i Innervik-Yttervik-Tjärnområdet.		
Begränsa intrång i natur- eller kulturvärden av hög skyddsklass och där det är möjligt undvika dessa.		
En sammanhållen god boendemiljö ska eftersträvas i byarna.		

EKONOMI	N18	N19
Sträckning av Norrbottenabanan ska utformas så att ändamålet och framtagna projektmål uppfylls till lägsta möjliga kostnad.		
Järnvägsanläggningen ska utformas för att uppnå en effektiv drift med målsättning att minimera livscykelkostnaderna. Vid val av utformning ska det eftersträvas att minimera kostnadsdrivande och/eller underhållskrävande anläggningsdelar.		
Sträckningen ska optimeras för att kunna nyttja massor i byggnationen i så stor utsträckning som möjligt. Projektet ska speciellt studera masshantering redan vid val av linje för att kunna minimera mängden och nyttja massorna i byggnationen. Där detta inte är möjligt ska bra uppläggningsytor planeras och i sista hand ska deponi av massor ske. Hantering av sulfidjord ska minimeras.		

14 Kompletterande samhällsekonomisk analys för triangelspår

I det följande redovisas en översiktlig samhällsekonomisk kalkyl för ett triangelspår inklusive ”andra” bro över Skellefteälven som ett kompletterande underlag till linjestudierna.

Lokvändningslösningen är mest fördelaktig

Den översiktliga samhällsekonomiska jämförelsen av alternativ N18 resp N19 visar entydigt att alternativ N19 (lokvändningslösningen) är det klart mest samhällsekonomiskt fördelaktiga alternativet.

Det skulle behövas i storleksordningen 8-10 gånger så mycket gods/godståg söderut från Skellefteå hamn/Rönnskär och omvänt än i basprognosen för att transportkostnadsminskningarna i alternativ N18 (triangelspår inklusive en ”andra” bro) ska balansera den högre investeringskostnaden samt merkostnaderna för drift, underhåll och investeringar i alternativ N18.

Alternativsskiljande kostnader

De beräknade alternativsskiljande kostnaderna för kalkylperioden är 550 mnkr högre i alternativ N18 (triangelspår med andra bro) jämfört med alternativ N19 (lokvändningslösning).

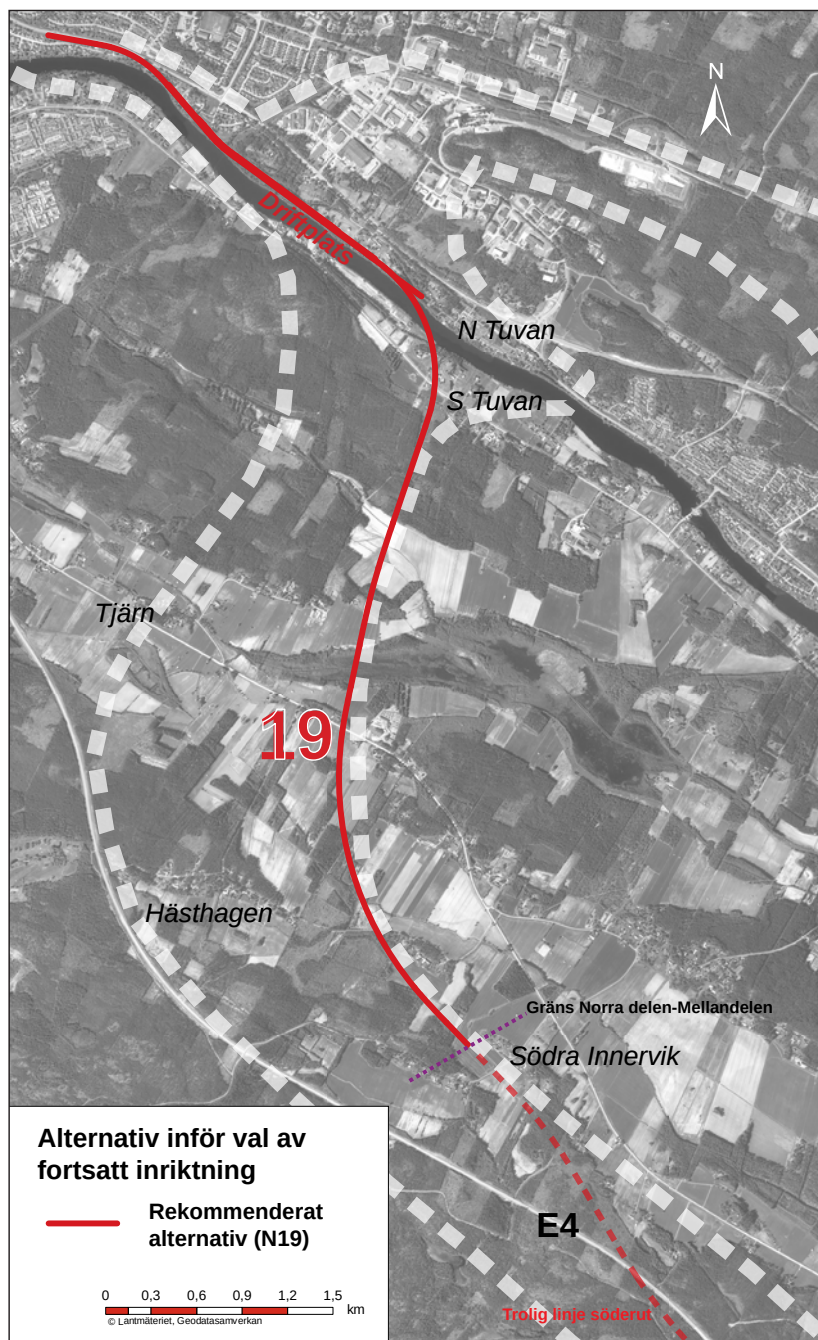
Den klart största beräknade, alternativsskiljande kostnaden avser investeringskostnaden inkl skattefaktor, som uppgår till omkring 580 mnkr. De beräknade alternativsskiljande nyttorna i alternativ N3 avseende godstidvärde, operativa godstågskostnader, marginalkostnader för olyckor, marginalkostnader för drift, underhåll och investeringar till följd av ökad trafik uppgår sammantaget till ca 60 mnkr för kalkylperioden.

När alternativsskiljande merkostnader för drift, underhåll och reinvesteringar till följd av ny anläggning i alternativ 18 beaktats uppgår de samlade nyttorna i alternativ N18 till totalt ca 34 mnkr för kalkylperioden.

15 Förslag till fortsatt inriktning

Sammantaget kan konstateras att alternativ N19 innebär lägst kostnad och samtidigt mindre eller likvärdig miljöpåverkan jämfört övriga alternativ (visserligen är en sträckning helt utanför naturreservatet något fördelaktigare än en landbro genom naturreservatet men sett till helheten bedöms att den sammantagna måluppfyllelsen avseende miljöaspekter inte blir sämre med N14 med längre landbro jämfört övriga alternativ). Vidare bedöms att det optimala planläget för korsande av E4 ska vara styrande, vilket motiveras av att detta läge innebär minst negativ påverkan på bebyggelse, landskapsbild, kulturmiljöer och fornlämningar samtidigt som anläggningskostnaden är acceptabel. Alternativ N19 föreslås därför ligga till grund för fortsatt projektering.

Alternativen N3 och det vidareutvecklade alternativ N18 föreslås avföras från fortsatta studier. Motivet för det är primärt att den högre kostnad som ett triangelspår medför inte kan motiveras sett från ett samhälls-ekonomiskt perspektiv. Det bör sägas att när Norrbotniabanan är byggd och om det i senare skede bedöms som relevant att anlägga ett triangelspår är det fullt möjligt att komplettera alternativ N19 med ett sådant.



Figur 15.1:1 Alternativ N19 föreslås ligga till grund för fortsatt projektering.

Bilagor

Bilaga 1: Arbetskartor. Intressen och linjealternativen med släntutfall

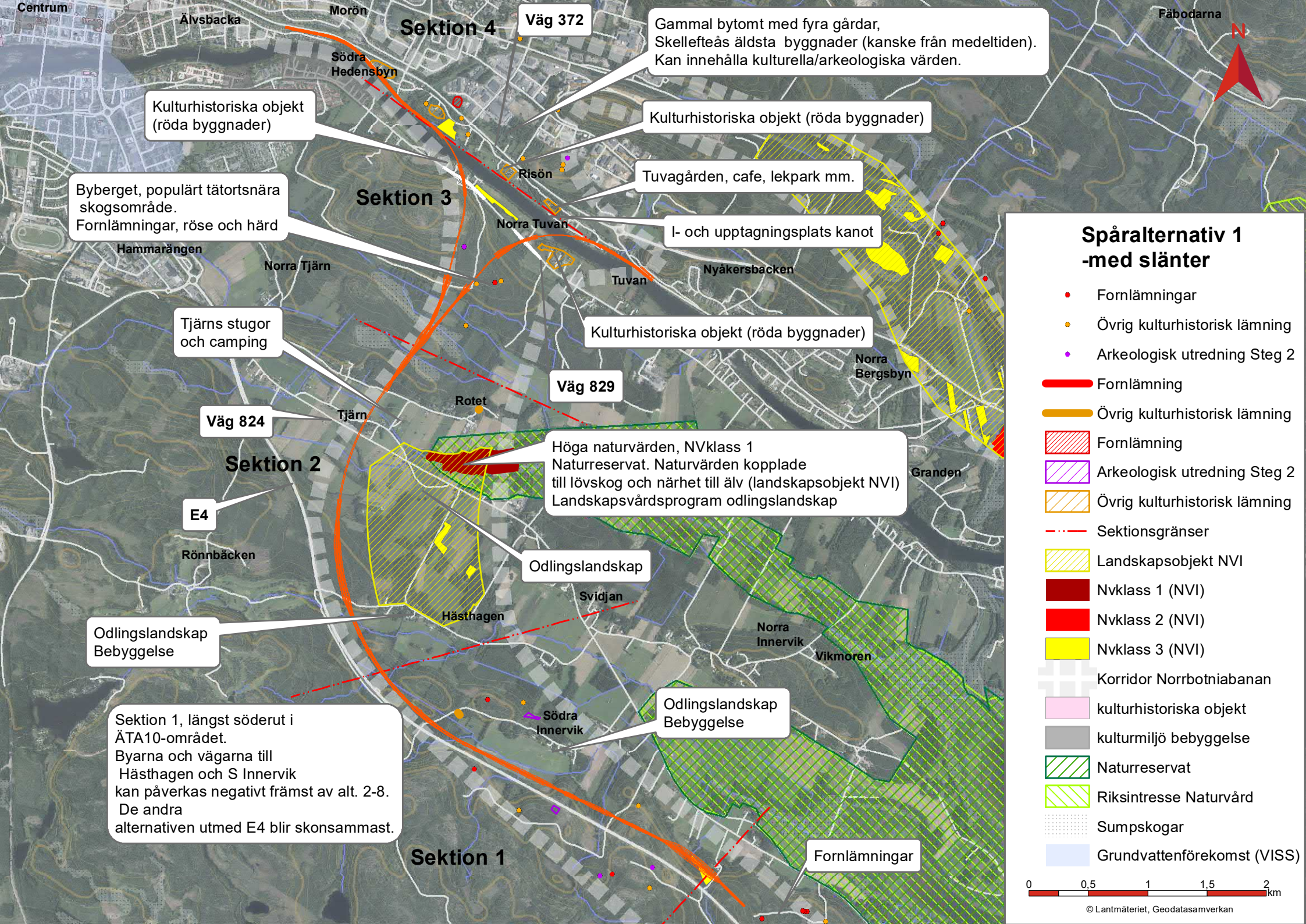
Bilaga 2: Utförliga miljöbedömningar

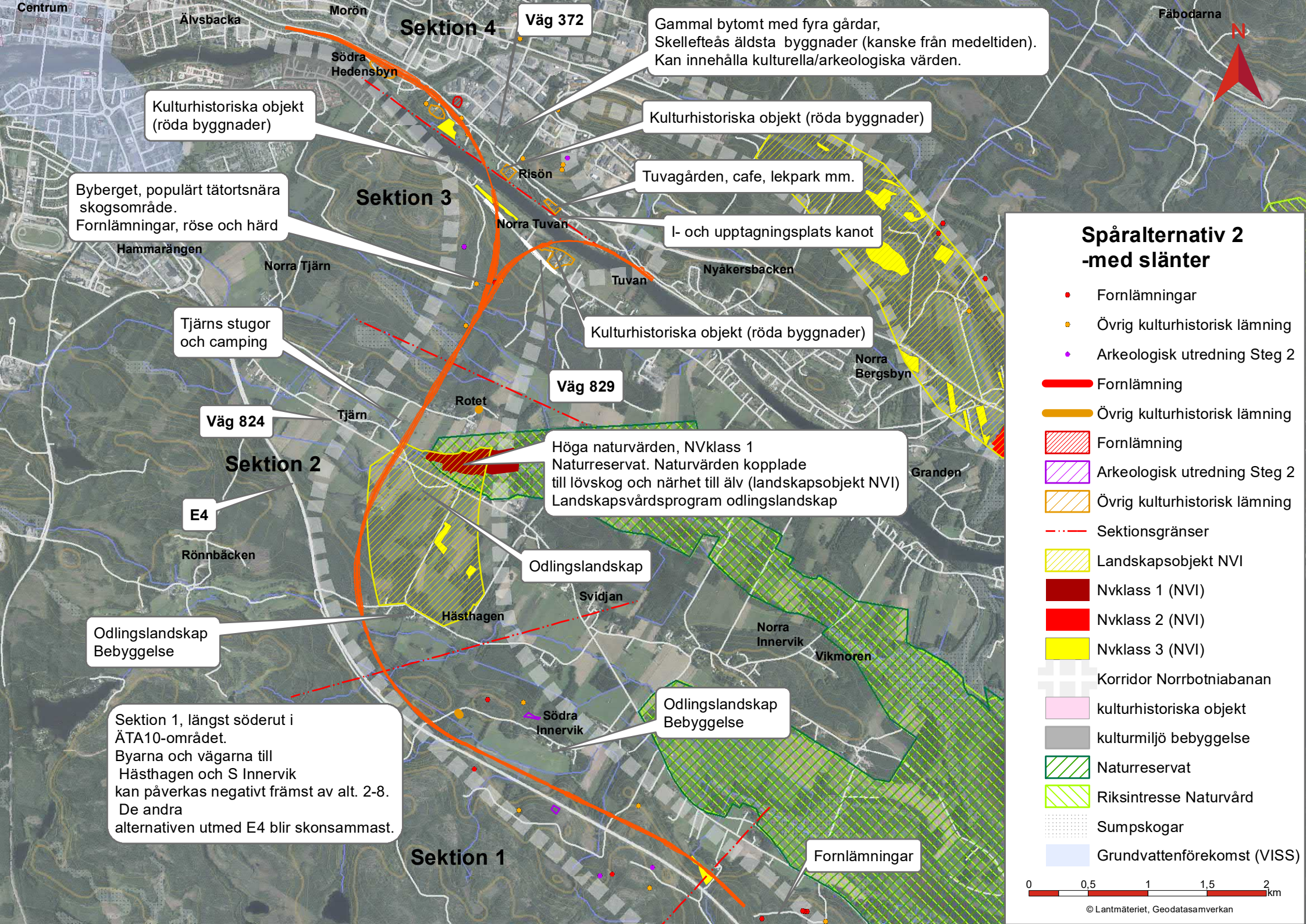
Bilaga 3: Plan och profil

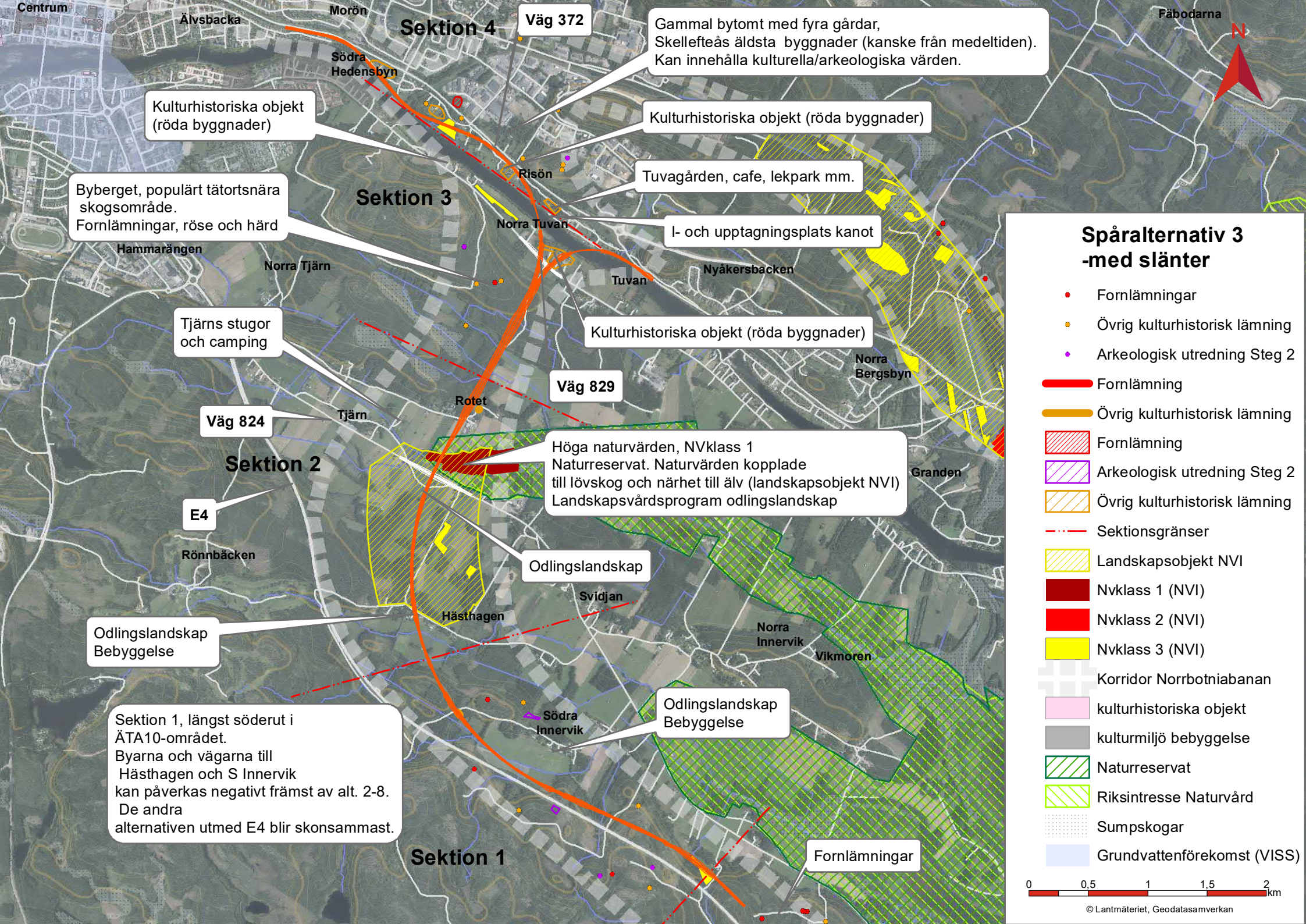


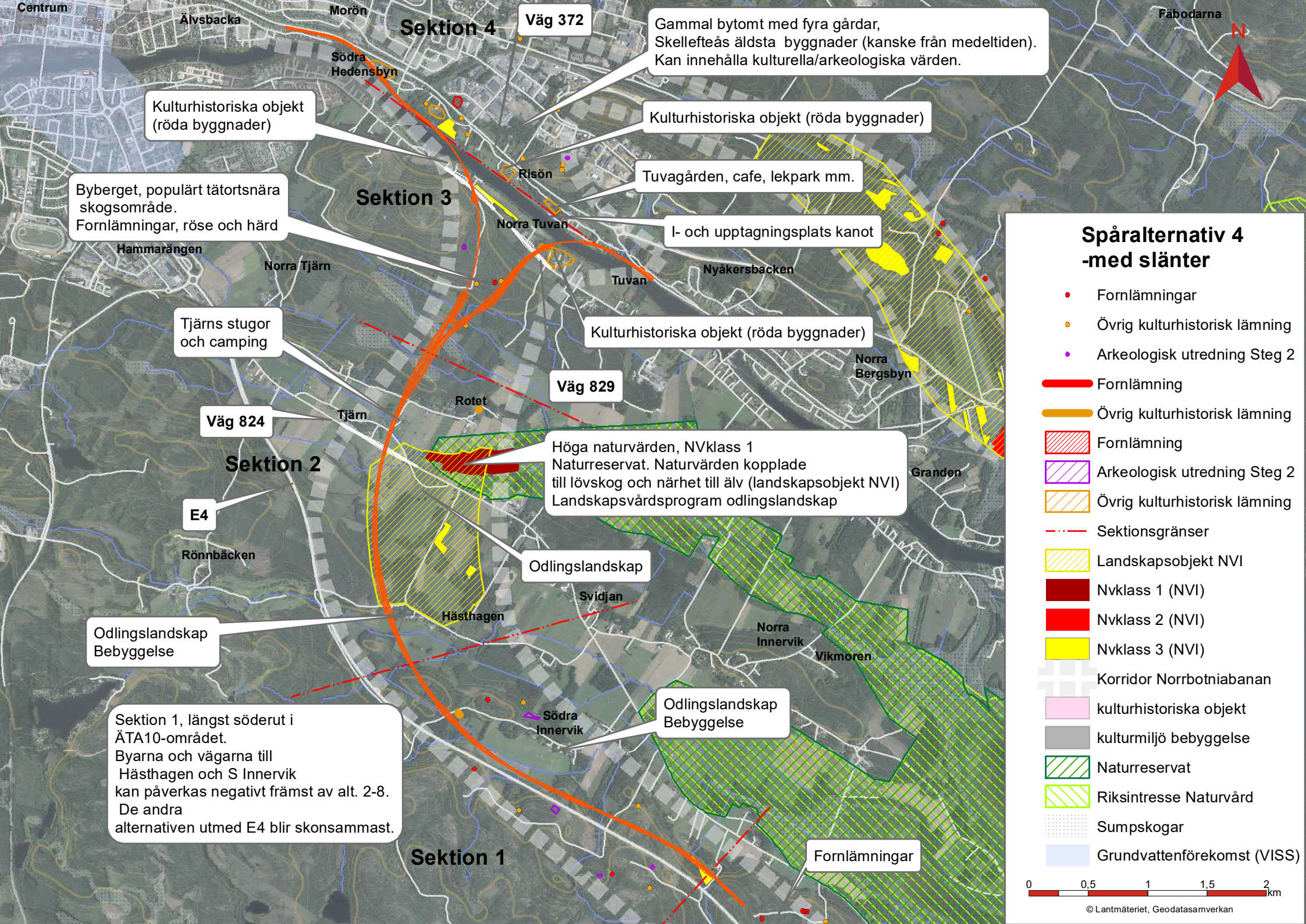
Trafikverket, Region Nord, Box 809, 971 25 Luleå
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

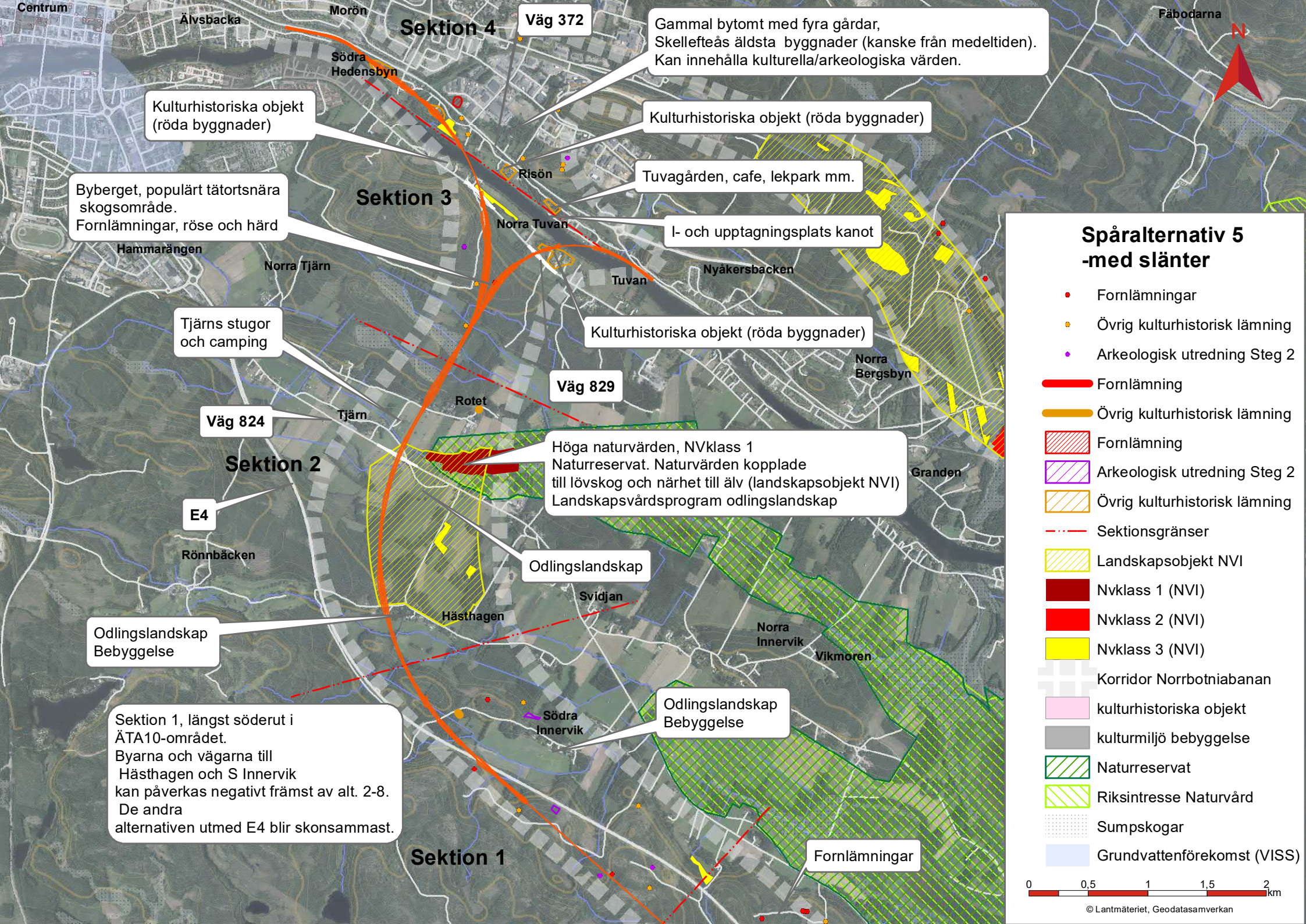
www.trafikverket.se

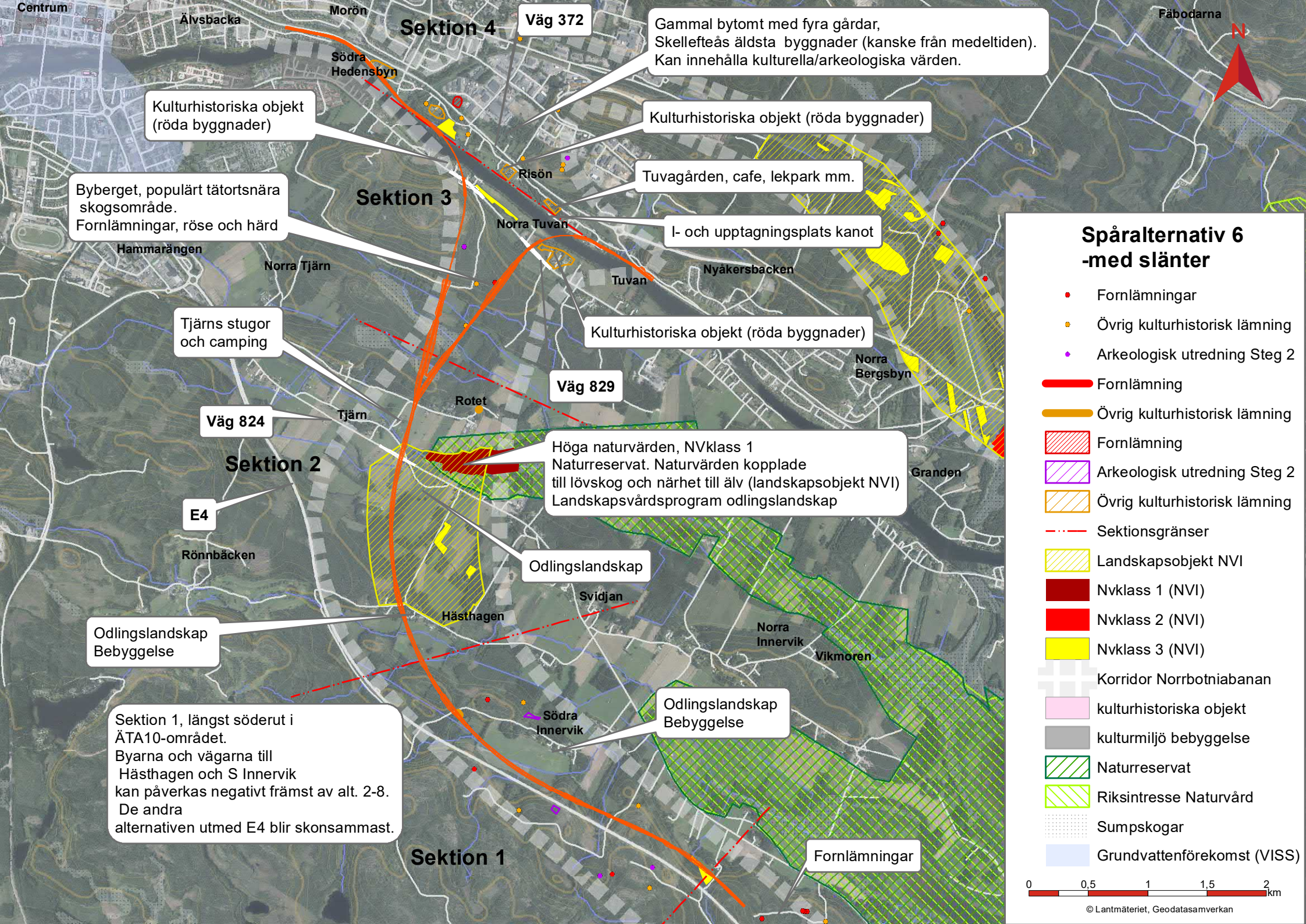


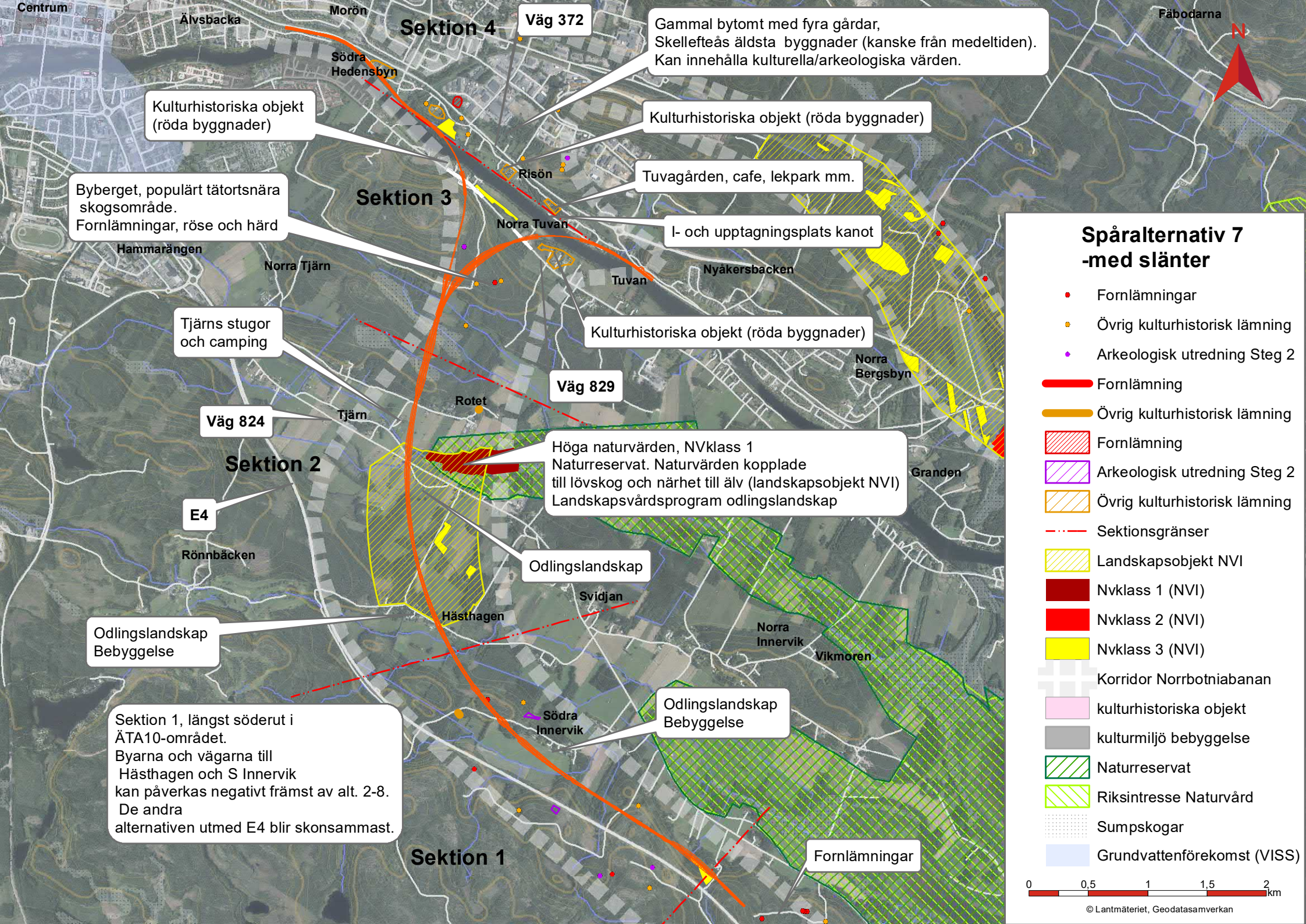


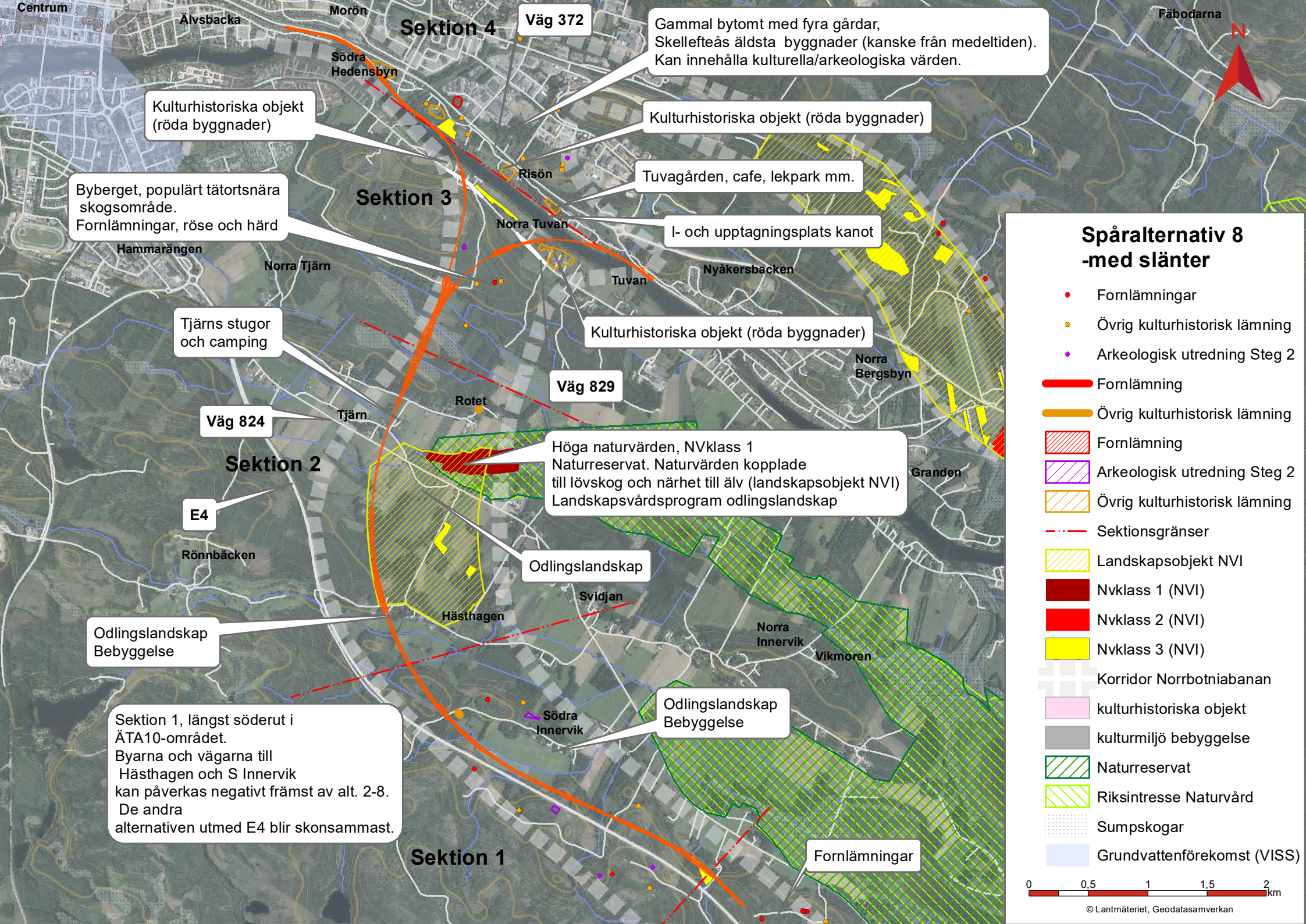


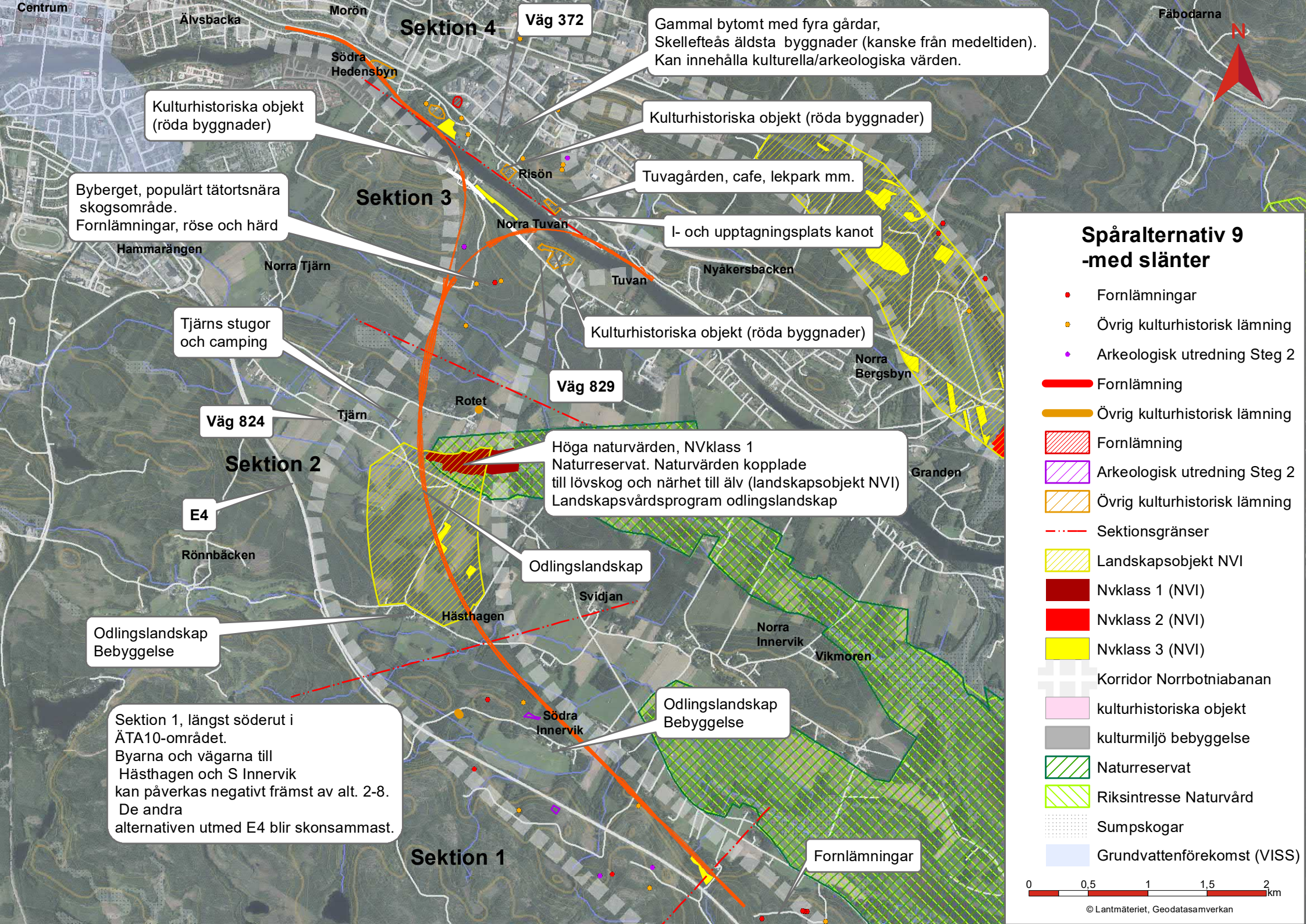


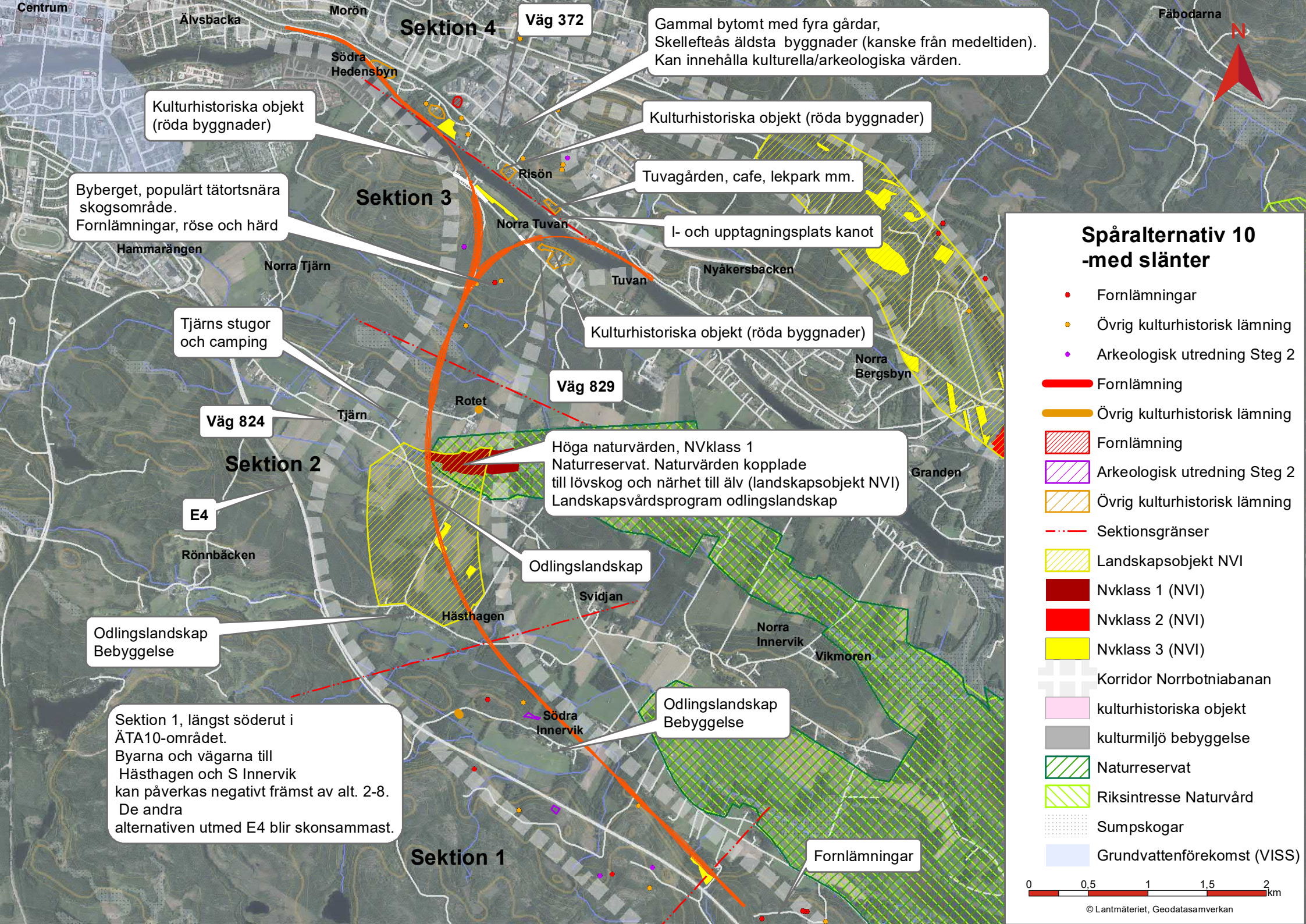


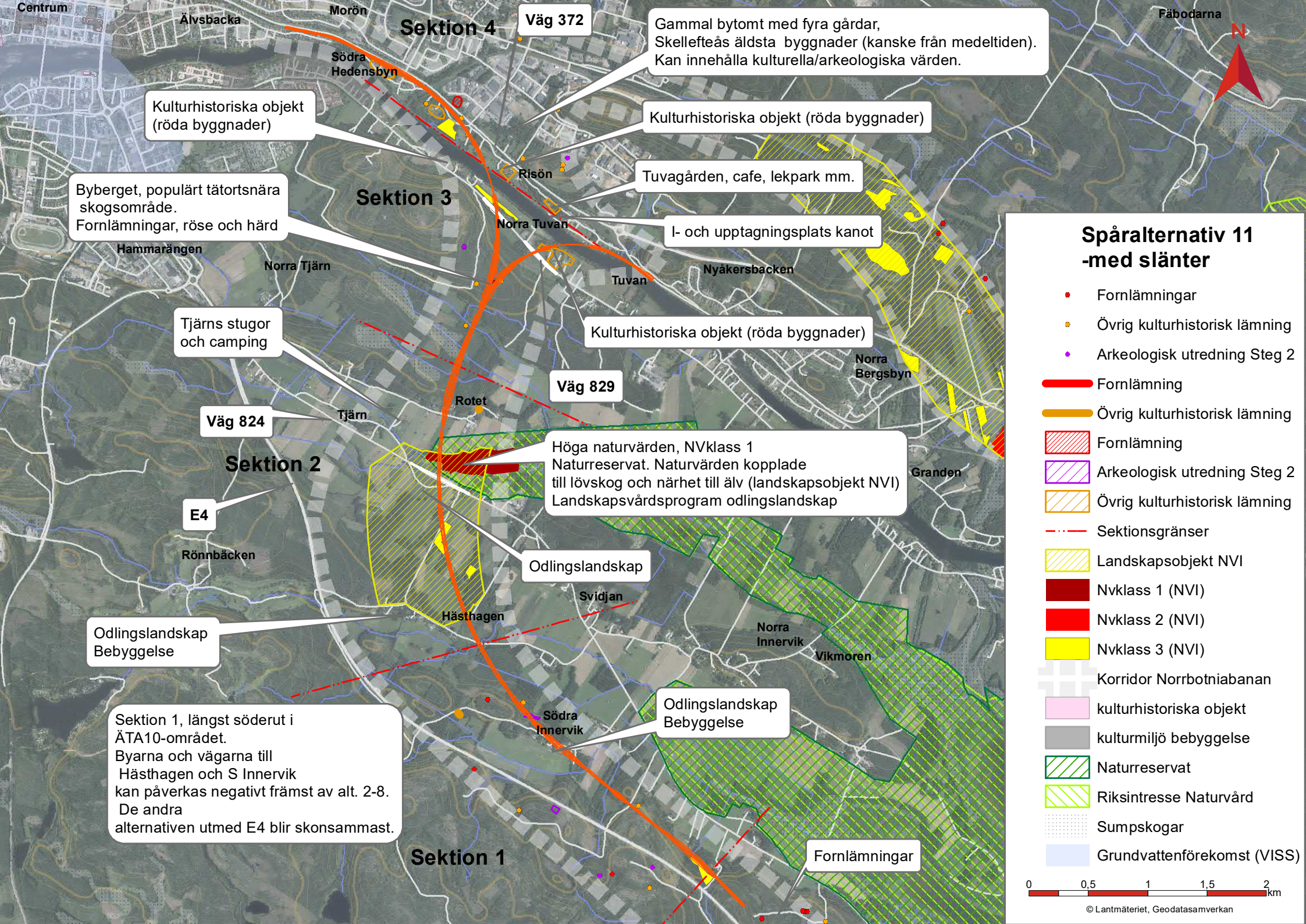


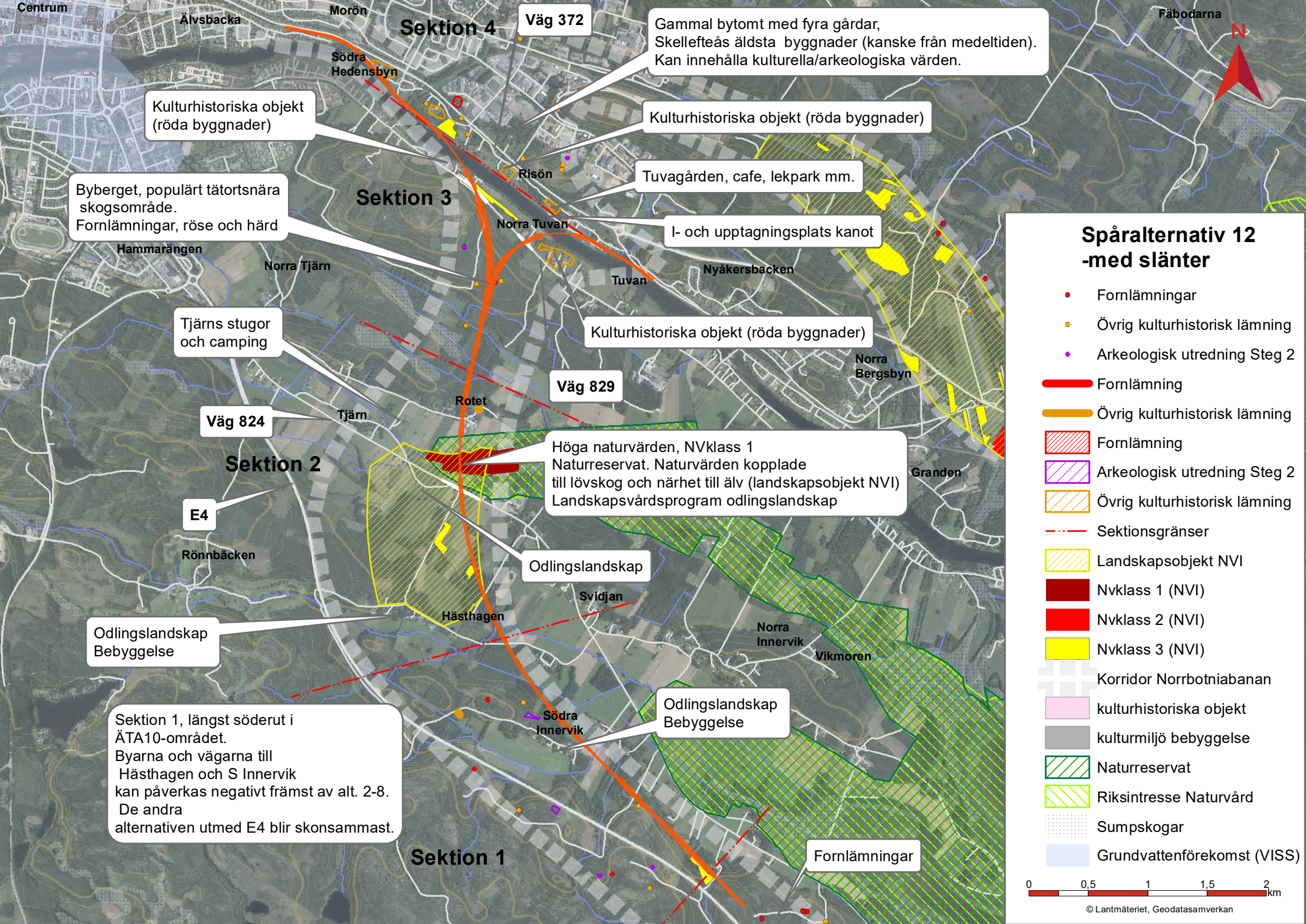


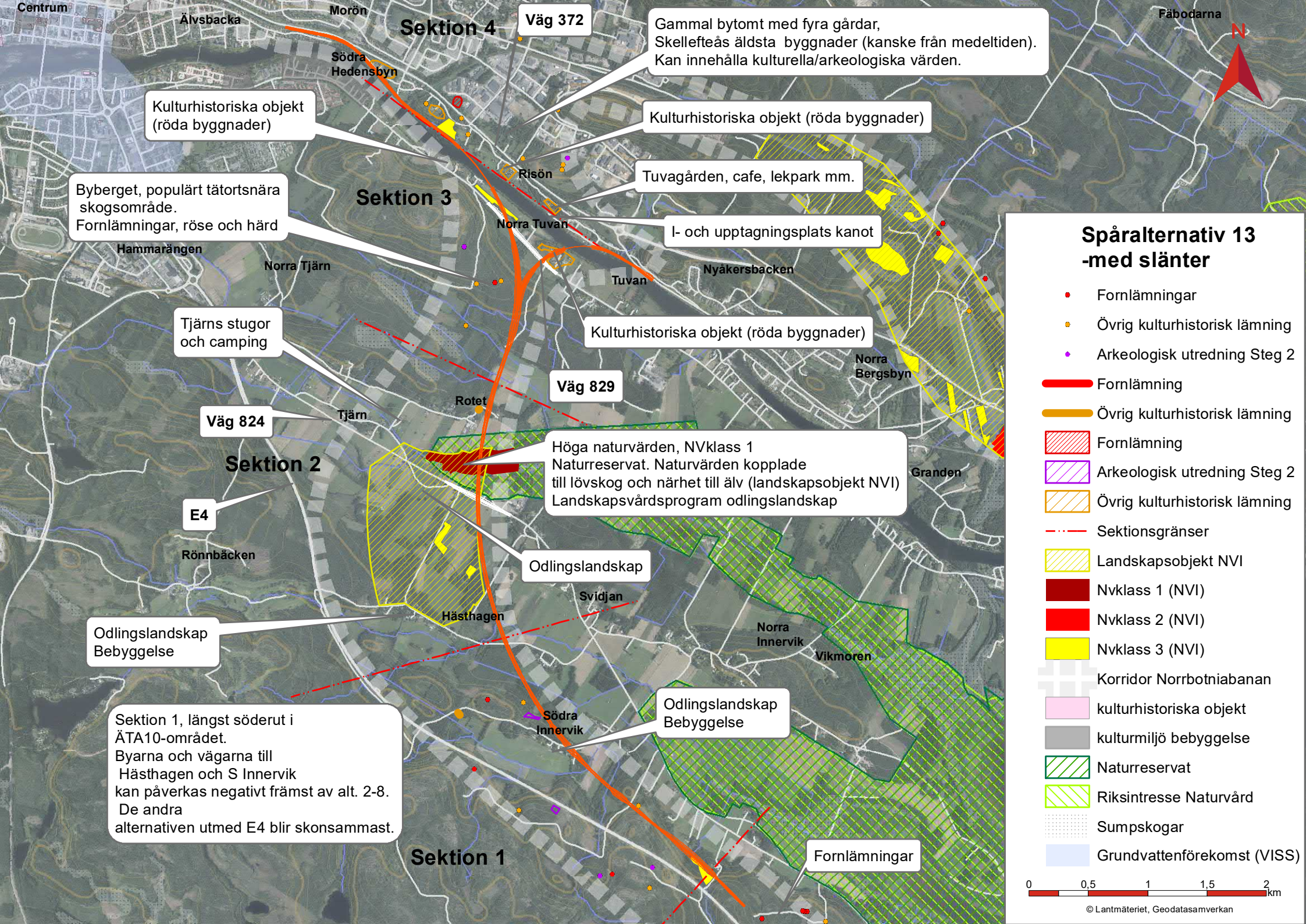


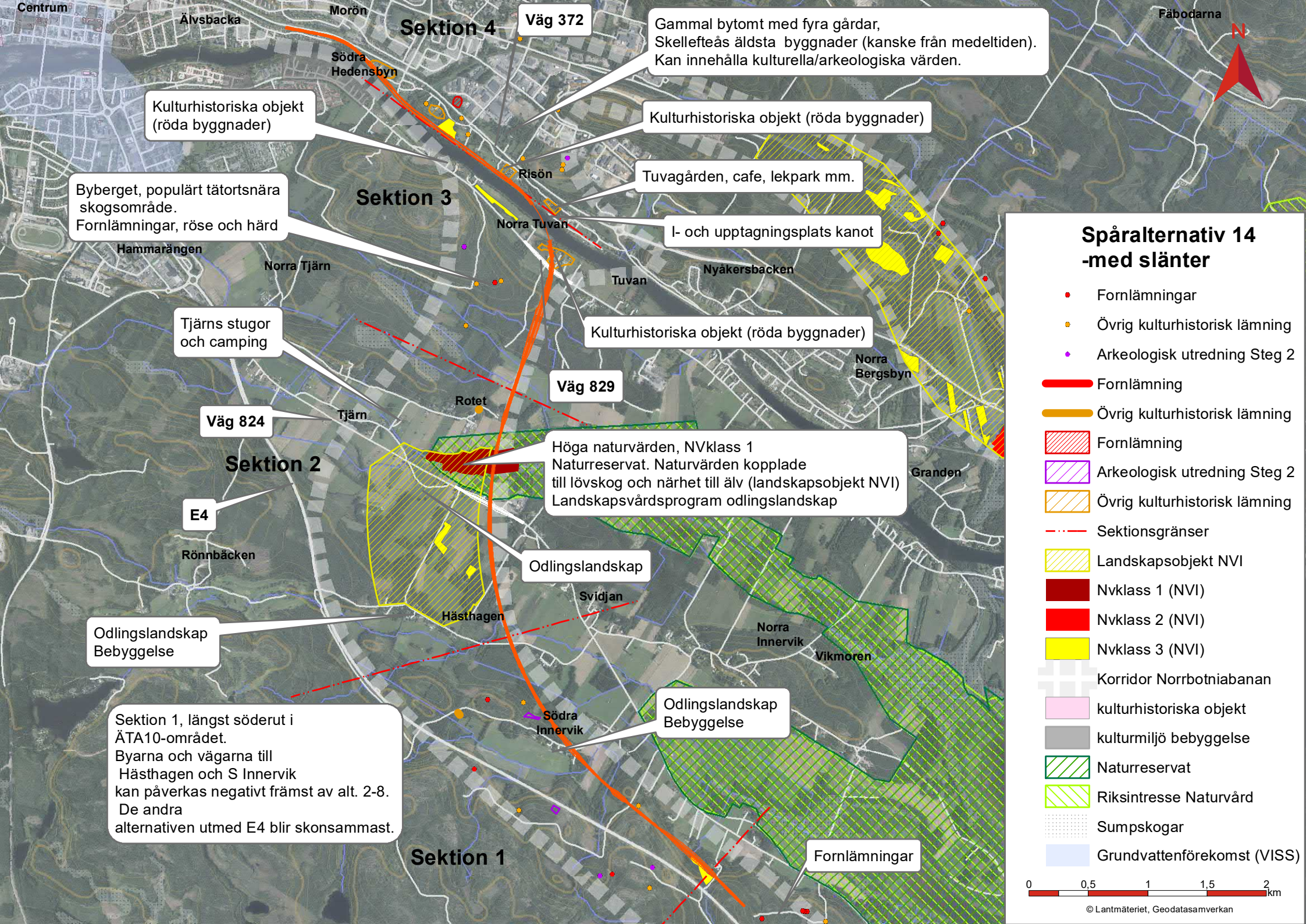


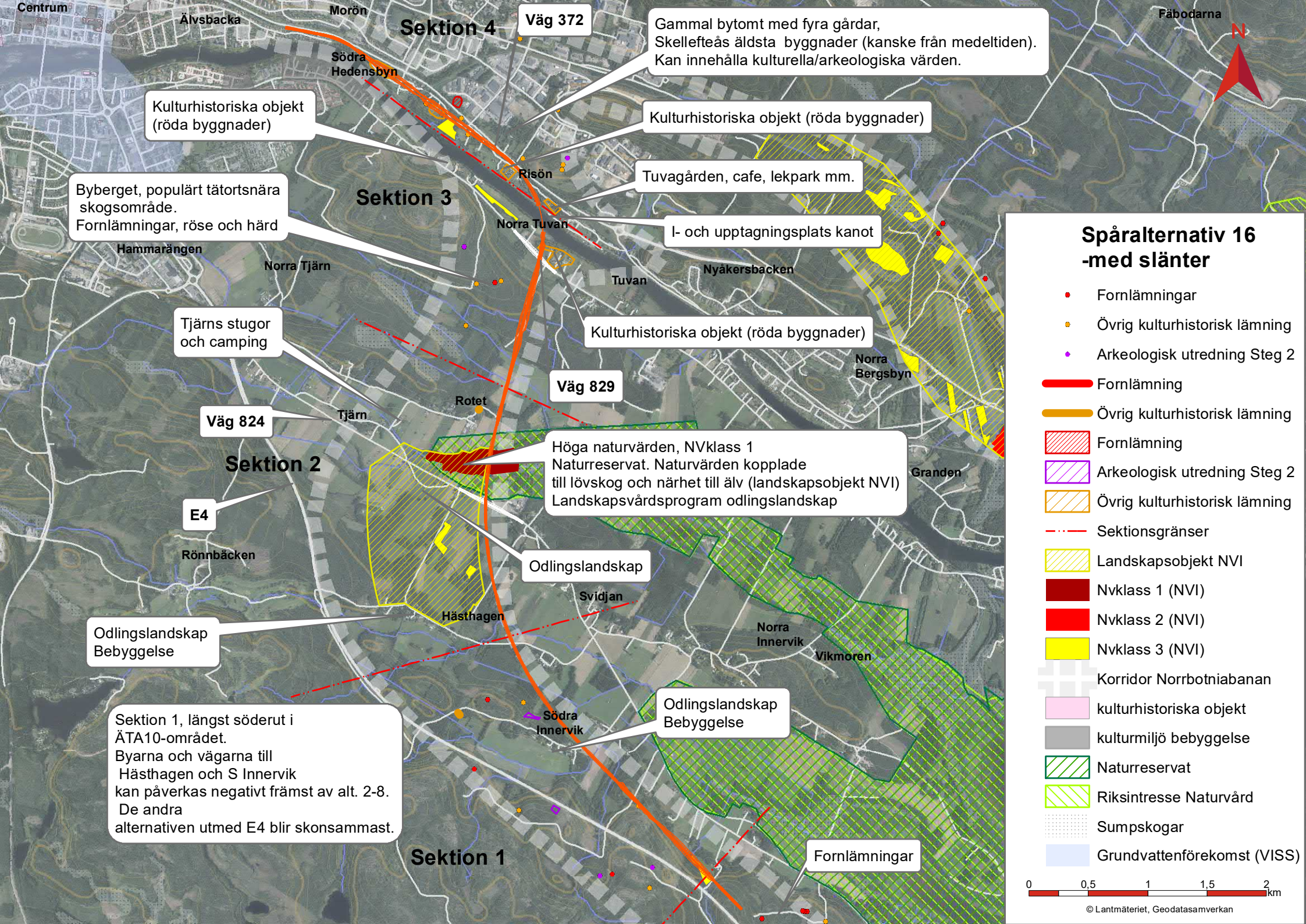


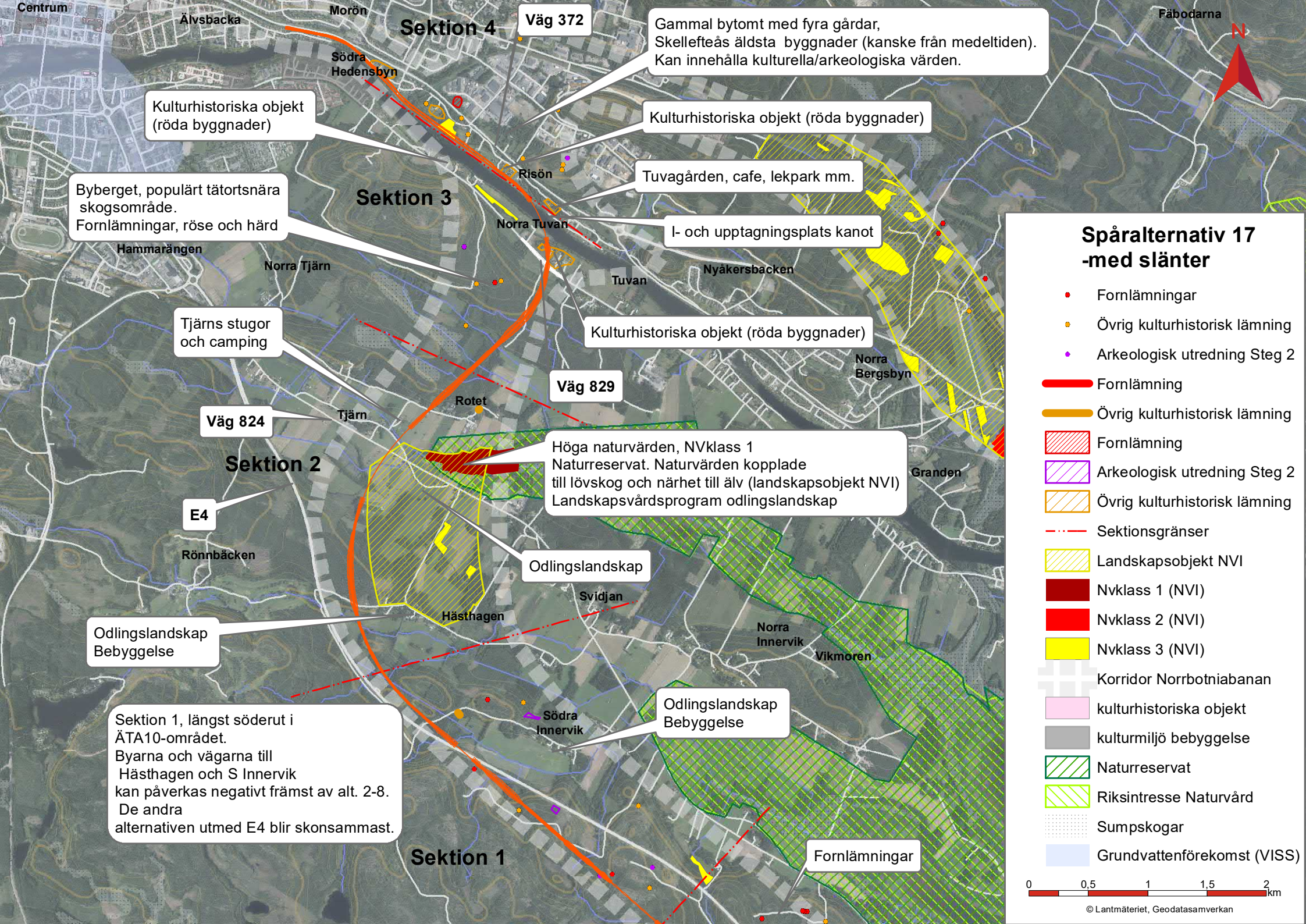












Bilaga 2: Utförliga miljöbedömningar

1 Landskapsbild - generellt

I stora delar av Västerbottens landskap är betydande värden samlade i dalgångarna i form av bevaransvärda odlingslandskap. Ett levande jordbruk är förknippat med det öppna kulturlandskapet.

I denna del av utredningskorridoren är miljöerna runt Innervik/Tjärn ett betydande värdeområde ur natur-/ kultur- och landskapssynpunkt.

Söderifrån, sektion 1, går korridoren genom mer kuperad skogsmark med samlad bebyggelse vid Yttervik, Södra Innervik och Hästhagen i anslutning till odlingsmark.

I sektion 2 breddas korridoren då den kommer in i den breda, öppna dalgången vid Tjärn. Här finns en tydlig indelning av odlingarna i nordsydlig riktning. Här finns också gammal bebyggelse i form av radbyar och ett "ladlandskap" som kännetecknar området.

I sektion 3 innan Skellefteälven, passerar korridoren Byberget, en skogsklädd höjd som är ett populärt friluftsområde.

Sektion 4 omfattar passage över Skellefteälven och berör bebyggelse på båda sidor, Södra och Norra Tuvan samt Risön. Bebyggelsen ligger utanför detaljplanelagt område, det är lantligt men ändå nära stadskärnan. Här finns en blandad villabebyggelse, gammalt och nytt, fina lägen med utsikt över älven. På norra älvstranden fortsätter sedan korridoren västerut in mot Skellefteå där bebyggelsen tätar till stadsmiljö.

1.1 Bedömningar

Dessa bedömningskriterierna har varit styrande för linjedragningarna ur landskapssynpunkt.

Samordna järnvägslinjen med E4:an i största mån i sektion 1, då intrång på bebyggelse och markanvändning vid S.innervik/ Hästhagen på detta sätt kan minskas.

Järnvägens profil över den öppna dalgången i Tjärn, håll den så låg som möjligt alternativt lyfta upp till en hög landskapsbro. Målet att inte bryta siktlinjer och störa bystrukturen, markanvändningen och vägarna.

Järnvägens planläge genom dalgången i Tjärn, här står natur- och kulturmiljöintressen mot varandra. För kulturmiljöns del är östliga linjerna bättre då de håller sig borta från värdekärnan i Tjärn. För naturmiljöns del är västliga linjerna bättre då de håller sig från naturreservatet. Ur landskapssynpunkt beror det på hur planläget kombineras med lämplig profil. Mittemellanlösningarna är dock de sämsta de linjerna då de påverkar siktlinjerna, natur- och kulturvärden.

Tunnel eller bergskärning genom Byberget, järnvägens dragning genom Byberget ger antingen en tunnel- de västliga alternativen, eller bergskärningar- de östliga alternativen. Ur landskapssynpunkt ser man helst en tunnellsättning då det inte skapar barriärer för djur-/ friluftsliv men också för att Byberget som är ett landmärke från alla håll får stora synliga skärningar.

1 eller 2 broar över älven, påverkar hur nära bebyggelsen brofästena hamnar på södra resp. norra älvstranden. Om man ser ur landskapssynpunkt är endast 1 bro så långt västerut i korridoren det bästa (i kombination med tunnel genom Byberget) En sådan lösning skulle vara det mest skonamma mot bebyggelsen på Södra/ Norra Tuvan och möjligen också Risön.

Alternativ 1, 2, 4 och 5

Alternativ 1,2 och 4 samnyttjar E4-korridoren och bedöms vara positiva alternativ ur ett land-

skapsperspektiv i sektion 1. Alternativ 5 nyttjar inte sambandet med E4 korridoren lika tydlig, linjen drabbar bebyggelsen i Hästhagen hårt.

Alternativ 1 innebär en lång hög landskapsbro i sektion 2, men eftersom den går rakt över bykärnan i Tjärn bedöms påverkan på landskapsbilden bli stor. Samtliga alternativ har stor påverkan på landskapsbilden då de går tvärs genom det öppna odlingslandskapet.

Alternativ 2, 4 och 5 innebär höga bankuppfyllnader över odlingslandskapet vid Tjärn, men om profilen höjdes något och ersattes av landskapsbroar i detta avsnitt, skulle det innebära betydligt mindre fysiska och visuella barriärer.

Alternativ 6, 7, 8 och 9

Alternativ 6 och 8 samnyttjar E4-korridoren och bedöms vara positiva alternativ ur ett landskapsperspektiv i sektion 1. Alternativ 7 och 9 nyttjar inte sambandet med E4 korridoren alls, linjerna drabbar bebyggelsen i Hästhagen och södra Innervik.

Alternativ 8 innebär en lång hög landskapsbro i sektion 2, och den tangerar bykärnan i Tjärn i öster.

Alternativ 6, 7 och 9 innebär höga bankuppfyllnader över odlingslandskapet vid Tjärn, men om profilen höjdes något och ersattes av landskapsbroar i detta avsnitt, skulle det innebära betydligt mindre fysiska och visuella barriärer.

Alternativ 10, 11, 12 och 13

Ingen av alternativen 10, 11, 12 och 13 samnyttjar E4 korridoren (sektion 1, mycket negativ påverkan).

Alternativen 10, 11, 12 och 13 innebär bank/ schakt över dalgången i Tjärn och naturreservatet. Sedan på bank söderut vid Hästhagen vilket skapar visuell/fysisk barriär (sektion 2, mycket negativ påverkan). Önskvärt att profilen höjdes i denna sektion och att en låg bro byggdes över dalgången i Tjärn.

Alla linjer i alternativen 10, 11, 12 och 13 innebär skärningar genom Byberget och två broar över älven. Detta påverkar landskapsbilden negativt på både den södra och norra älvstranden (sektion 3, stor negativ påverkan) och innebär fysiska och visuella barriärer.

Alternativ 14 och 16

Alternativ 14 och 16 nyttjar inte E4-korridoren (sektion 1, stor negativ påverkan)

I nuvarande förslag ligger spårlinjerna för alternativen 14 och 16 på bank (sektion 2, måttlig negativ påverkan) över odlingslandskapet vid Tjärn, men om profilen höjdes något och ersattes av landskapsbroar i detta avsnitt, skulle det innebära betydligt mindre fysiska och visuella barriärer. Båda förslagen innebär endast en bro över älven vilket ger betydligt mindre intrång i landskapsbilden och bebyggelsen på den södra och norra älvstranden och innebär mindre fysiska och visuella barriärer.

Alternativ 3 och 17

Alternativ 3 och 17 skiljer sig från varandra i plan och profil och därför påverkan på landskapsbilden.

I sektion 1 har de likheter då de samnyttjar E4-korridoren och bedöms vara positiva alternativ ur ett landskapsperspektiv.

Alternativ 17 innebär en lång hög landskapsbro i sektion 2 samtidigt som den undviker bykärnan i Tjärn. Alternativ 3 däremot innebär höga bankuppfyllnader över odlingslandskapet vid Tjärn samt skärningar vid Hästhagen.

Alternativ 17 innebär endast en bro över älven vilket ger betydligt mindre intrång i landskapsbilden och bebyggelsen på den södra och norra älvstranden medan alternativ 3 innebär 2 broar som påverkar miljöerna kring södra/norra Tuvan samt Risön.

2 Kulturmiljö

Alternativ 1, 2, 4 och 5

Inga utpekade kulturmiljöer berörs av alternativen 1, 2, 4 och 5 i sektion 1 (positiv påverkan).

Alternativ 2, 4, 5 går på bank och skär av odlingslandskapet i Tjärn (sektion 2) (stor negativ påverkan) Alternativ 1 innebär landskapsbro över odlingslandskapets värden (sektion 2), påverkan blir något mindre än för övriga alternativ (måttligt negativ påverkan).

Alternativen 1, 2, 4 och 5 påverkar bevarandevärda byggnader i S. Tuvan, alternativ 2 och 5 påverkar även fornlämningar på Byberget (sektion 3 måttlig negativ påverkan).

Alternativen 1, 2, 4 och 5 påverkar bevarandevärda byggnader (sektion 4 måttlig negativ påverkan).

Alternativ 6, 7 8 och 9

Alternativ 6 och 8 samnyttjar E4-korridoren och bedöms vara positiva alternativ ur ett landskapsperspektiv i sektion 1. Alternativ 7 och 9 nyttjar inte sambandet med E4 korridoren alls, linjerna drabbar bebyggelsen i Hästhagen och södra Innervik.

Alternativ 8 innebär en lång hög landskapsbro i sektion 2, och den tangerar bykärnan i Tjärn i öster.

Alternativ 6, 7 och 9 innebär höga bankuppfyllnader över odlingslandskapet vid Tjärn, men om profilen höjdes något och ersattes av landskapsbroar i detta avsnitt, skulle det innebära betydligt mindre fysiska och visuella barriärer.

Alternativ 10, 11, 12 och 13

Alternativ 11 berör ej undersökt boplatsläge (sektion 1, måttligt negativ påverkan i dagsläget, övriga alternativ är positiva val för kulturmiljö i sektion 1.

Alternativen 10, 11, 12 och 13 går på bank och skär av odlingslandskapet i Tjärn (sektion 2 stor negativ påverkan). Påverkan kan minskas om landskapsbro skulle byggas.

Alternativ 10 påverkar kulturhistorisk lämning på Byberget. Alternativ 11 berör både bevarandevärda byggnader och fornlämningar på Byberget.

Alternativ 11 går i ny sträckning norr om älven och påverkar bevarandevärda byggnader. Samtliga alternativ går genom eller tangerar bytomt i N. Hedensbyn. (sektion 4, måttlig negativ påverkan).

Alternativ 14 och 16

Alternativ 14 och 16 bedöms som positiva val vad gäller kulturmiljövärden i sektion 1.

Odlingslandskapets kulturmiljövärden påverkas med bank (sektion 2, stor negativ påverkan). En längre landskapsbro över odlingslandskapet norr och söder om naturreservatet skulle mildra påverkan på kulturmiljö.

Alternativ 14 och 16 påverkar bevarandevärda byggnader S. Tuvan (sektion 3, måttlig negativ påverkan) en mindre förskjutning västerut med broläget vore önskvärt och skulle ge en mindre påverkan på kulturmiljövärden.

Alternativ 16 påverkar bevarandevärda byggnader och går genom bytomten N. Hedensbyn. Alternativ 14 tangerar bytomten. (sektion 4, måttlig negativ påverkan)

Båda alternativen är positiva val ur kulturmiljöperspektiv i sektion 1.

Alternativ 3 och 17

Alternativ 3 går på bank och skär av odlingslandskapet i Tjärn (sektion 2 stor negativ påverkan). Påverkan kan minskas om landskapsbro skulle byggas. Landskapsbron i alternativ 17 mildrar påverkan något men skulle med fördel kunna förlängas längre norrut /sektion 2, måttlig negativ påverkan).

Alternativen 3 och 17 påverkar bevarandevärda byggnader vid älven i S. Tuvan (sektion 3, måttlig negativ påverkan).

Alternativ 3 påverkar bevarandevärda byggnader och bytomt, alternativ 17 tangerar bytomt (sektion 4, måttlig negativ påverkan)

3 Naturmiljö

Naturreseptat Innerviksfjärdarna

Naturreseptatet beskrivs i skötselplanen som en ursprunglig havsvik som snärjts av till följd av landhöjningen och domineras av högstarrarter och ängsull. Vegetationen i trädsiktet mot strandängarna består av en bård av gråal och glasbjörkar av varierande bredd som övergår högre upp i terrängen till granskog. Faunavårdande insatser har genomförts i Åvikskärret.

Åvikskärret ingår i den svenska Våtmarksinventeringen (utförd av Länsstyrelsen med stöd från Naturvårdsverket) som ett våtmarkskomplex med mycket högt naturvärde. I våtmarksinventeringen har Åvikskärret jämförts med den ekonomiska kartan från 1954 och det har konstaterats att det även då var igenväxande skogsbeklädd våtmark. Delar av kärret räknas som sumpskog enligt skogsstyrelsens inventering vilken baserar sig på tolkade uppgifter, troligen från flygfoto. Eftersom kärret har hög igenväxningsgrad så försämras det sakta som häckningslokal men kärret ger en lång kontinuitet som icke brukat område. Detta är även en förutsättning för att bedöma området som Natura 2000-naturtyp.

Riksintresse naturvård

Innerviksfjärdarna är riksintresse för naturvård: Riksintresse för naturvård med riksvärde grund havsvik med lövskog och rik fora. Riksintresset innefattar Åvikskärret och beskrivs som igenväxningskärr med höga naturvärden med en mosaik av uppodlad mark, lövrika sumpskogar, bland- och barrskogar.

Sumpskogar Skogsstyrelsen

I området mellan Åvikskärret och Skellefteälven finns två sumpskogar. Namngivna söderifrån: Sumpskog 1 km söder om Byberget, övrig fuktskog, tallskog, 8,1 ha. Sumpskog 700 m söder om Byberget, kärrskog, lövskog, 11,4 ha.

Naturvärdesobjekt och landskapsobjekt från naturvärdesinventering (NVI)

Naturvärdesobjekt 159, Lövsvämskog inom Innerviksfjärdarnas naturreseptat, Innervik, klass 1 högsta naturvärde, biotop; lövsumpskog och marin strand. Biotopen utgör den prioriterade Natura 2000-naturtypen Skogar på landhöjningskust, Natura 2000-kod 9030. För naturtyperna i Åvikskärret är yt- och grundvattnen av stor betydelse. Vattnet skapar zoner inom skogen beroende på vattentoleransen i de skilda växtarterna. Detta får till följd att förändringar i såväl yt-/ grundvattenavrinning kommer att påverka området negativt.

På sträckan finns ett antal områden som bedömts som klass 3 i naturvärdesinventeringen.

Naturvärdesobjekt 161 ligger norr om Skellefteälven strax efter att utredningskorridoren har passerat älven vid Risön. Det är en Lövskog med naturvärdesklass 3 påtagligt naturvärde. Området har bedömts hysa naturvärden knutna till lövskog och det inslag av grova träd. Området bedöms som värdefullt för fågellivet.

Naturvärdesobjekt 160 är beläget söder om Skellefte älv (Södra Tuvan). Det är ett långsmalt område med kulturmark som vuxit igen med lövskog som bedömts vara av naturvärdesklass 3 påtagligt naturvärde. Området bedöms som värdefullt för fågellivet och naturvärden finns i

form av fuktig lövdominerad skog med inslag av flera trädarter inklusive blommande träd som rönn, hägg och salixarter.

Intill Innerviks naturreservat finns naturvärdesobjekt 158. Det är en lövskogsbård med naturvärdesklass 3, påtagligt naturvärde. Naturvärden i form av lövträdblandning och buskar som bedöms vara av värde för fåglar.

Vid Hästhagen finns två områden med naturvärdesklass 3, påtagligt naturvärde. Områdena består av björkskog som uppkommit på kulturmark (naturvärdesobjekt 157).

Sydost om Innervik finns en lövskog i naturvärdesklass 3, påtagligt naturvärde. Skogen har uppkommit på kulturmark, en mindre bäck rinner genom området och trädslagblandningen medför gynnsamma förhållanden för fågellivet (naturvärdesobjekt 156).

Naturvärdesinventering längs Båtvikstjärn (söder om sektion 1) har inte visat på höga värden. NVI klass 2, tallmarkskog på rösberget är mer bevarandevärde än naturvärden vid Båtvikstjärn.

Skyddade arter, naturvärdesinventering

Fynd av rödlistade arter har hittats inom området.

I Lövsvämskogen, naturvärdesobjekt 159, Innerviksfjärdarnas naturreservat, har fynd av asptagging gjorts vilken är rödlistad i kategorin VU (sårbar).

I naturvärdesobjekt 157 som finns mitt i landskapsobjektet i Innervik/Hästhagen har fynd av tisteln brudborste gjorts, den är rödlista i kategorien LC (livskraftig).

Motaggsvamp finns i närheten av naturvärdesobjekt 156, den är rödlistad i kategorin NT (nära hotad).

3.1 Bedömningar

Alternativ 1, 2, 4 och 5

Alternativ 5 med tunnel sv E4 är ett positivt val av linje för naturmiljö (sektion 1). Alternativ 1 med landskapsbro är positivt val för naturmiljö (sektion 2). Alternativ 1 och 4 som följer befintligt spår norr om älven är positiva val för naturmiljö (sektion 4).

I övrigt bedöms påverkan på naturmiljön som lite negativ för alternativen 1, 2, 4 och 5 med intrång i naturvärdesklass 3 (sektion 1, 3 och 4), bank över landskapsvårdsobjekt (sektion 2) samt påverkan på dikningsföretag sektion 3 (se yt- och grundvatten).

Alternativ 6, 7, 8 och 9

Alternativ 9 är ett positivt val av linje för naturmiljö eftersom inga kända naturvärden berörs (sektion 1). Alternativ 8 med landskapsbro är positivt val för naturmiljöns landskapsobjekt (sektion 2). Samtliga alternativ följer befintligt spår norr om älven och är positiva val för naturmiljö (sektion 4).

I övrigt bedöms påverkan på naturmiljön som lite negativ för de olika alternativen med intrång i naturvärdesklass 3 (sektion 1), bank över landskapsvårdsobjekt och sumpskog (sektion 2) samt påverkan på dikningsföretag sektion 3 (se yt- och grundvatten).

Alternativ 10, 11, 12 och 13

Alternativ 10 och 12 påverkar inga utpekade naturvärden vid S. Innervik (sektion 1 positiv påverkan). Alternativ 11 och 13 påverkar NVI klass 3 (sektion 1, lite negativ påverkan).

Alternativ 12 korsar naturreservatet på låg landskapsbro (sektion 2, måttlig negativ påverkan) vilket innebär mindre påverkan på hydrologi, ytvatten och intrång i de känsliga miljöerna, samt minskad fragmentering.

Alternativ 11, 13 och 14 korsar alla naturreservatet med bank och gör därmed intrång i och fragmenterar naturreservatets värden och kan påverka ytvatten/hydrologi.(sektion 2, mycket negativ påverkan). En landskapsbro kan mildra påverkan i alla alternativ.

Alternativen 10, 11, 12 och 13 innebär inget intrång i utpekade naturmiljövärden på Byberget, däremot kan ytvatten/hydrologi påverka naturreservatets förutsättningar (sektion 3, liten negativ påverkan).

Alternativ 11 går i nysträckning och utgör därför ett sämre val för naturmiljö (lite negativ påverkan) än de andra alternativen som går längs befintlig järnväg (sektion 4, positiv påverkan). Inget utpekade naturvärde påverkas dock av linjen.

Alternativ 14 och 16

Alternativen 14 och 16 skapar barriär mellan strövområden och boendemiljöer S. Innervik (sektion 1, måttlig negativ påverkan). Båda alternativen bryter kontakt mellan boendemiljöer och naturreservat, odlingslandskap genom att de går på bank (sektion 2, måttlig negativ påverkan).

Med alternativen 14 och 16 korsas Byberget längst österut i korridoren och av skogsområdet vilket innebär att det mesta av rekreationsytorna är intakta med dessa val (sektion 3, liten negativ påverkan).

Alternativ 16 innebär nysträckning genom tätortsnära områden som nyttjas vid närrekreation norr om älven (sektion 4, lite negativ påverkan). Alternativ 14 bedöms som positivt val av linje eftersom den följer befintlig järnväg.

Alternativ 3 och 17

Alternativ 3 bedöms påverka på naturmiljön som lite negativ med intrång i naturvärdesklass 3 (sektion 1), Alternativ 17 berör inga kända naturvärden (sektion 1, positiv påverkan)

Alternativ 3 korsar naturreservatet (sektion 2, stor negativ påverkan), kan mildras med landskapsbro. Alternativ 17 går på landskapsbro utanför naturreservatet och därmed ett positivt val med avseende på naturmiljö i sektion 2.

Diken påverkas på Byberget och kan påverka naturreservatet av båda alternativen (sektion 3, liten negativ påverkan).

Alternativ 17 breddas järnvägen in mot NVI klass 3 (sektion 4, liten negativ påverkan). Alternativ 3 går i nysträckning i sektion 4 men påverkar inga kända naturvärden (sektion 4, positiv påverkan)

4 Yt- och grundvatten

4.1 Ytvatten

Inom utredningsområdet förekommer två huvudavrinningsområdet bestående av tre delavrinningsområden. Söder om E4, i sektion 1, förekommer höjdpartierna Rävahusberget och Brinkberget som är skogbeklädda och flertalet myrar förekommer i anslutning till dem. Bäckar från myrmarkerna leds ner till dalgången och odlingslandskapet norr om E4 och sedan vidare österut till Innerviksfjärdarnas naturreservat därefter Södra Innerviksfjärden, Ytterviksfjärden och Skellefteåbukten. Norr om odlingslandskapet (sektion 2) vid Norra Tjärn samt Byberget (sektion 3) förekommer sumpskogar. Söder om Byberget i odlingslandskapet (sektion 2) förekommer bäckar som går mellan tjärnar i området. Bäckarna leds vidare till Ävikskärret som ingår i naturreservatet Innerviksfjärden. Från Ävikskärret leds vattnet till Norra Innerviksfjärden via diken och våtmarker för att slutligen även de nå Skellefteåbukten. Inom höjdpartierna söder om Byberget (sektion 2 och 3) leds även flera bäckar även de med utlopp Ävikskärret. Längs Skellefteälven är terrängen flackare med mindre bäckar och övergivna älvfåror.

Dikningsföretag finns på sträckan. Några av dessa avvattnar Byberget och tillför Naturreservatet Innerviksfjärdarna med vatten.

Inom utredningskorridoren finns tre ytvattenförekomster med fastställda miljökvalitetsnormer som redovisas i tabell nedan. Dessa ytvattenförekomster ska uppnå god ekologisk status år 2027.

Tabell 6.1:1 Ytvattenförekomster med fastställda miljökvalitetsnormer (VISS).

Ytvattenförekomst	Kemisk status Exklusive kvicksilver	Kemisk status	Ekologisk status
Skellefteälven	God	Uppnår ej god	Otillfredsställande
Tjämbäcken	God	Uppnår ej god	Måttlig
Storbäcken	God	Uppnår ej god	Måttlig

4.2 Grundvatten

Inga större grundvattenmagasin eller grundvattenförekomster med fastställda miljökvalitetsnormer finns inom utredningsområdet enligt SGU:s sammanställning av större grundvattenmagasin och utdrag ur VISS. Enligt SGU:s Grundvattenkarta är det tämligen goda uttagsmöjligheter i urberg med mediankapacitet om ca 600-2 000 l/h (ca 15-50 m³/d) inom största delen av området. Undantag är i nordvästra delen av sektion 1 där det är goda uttagsmöjligheter, mediankapacitet 2 000-6 000 l/h (ca 50-150 m³/d) samt i södra delen av sektion 4 med mindre goda uttagsmöjligheter i urberg, mediankapacitet <600 l/h (< ca 15 m³/d).

I höjdparter inom utredningsområdet påträffas huvudsakligen morän och i de flackare delarna av landskapet finkorniga sediment med inslag av sulfid. Under de finkorniga sedimenten har vid utförda sondering friktionsjord påträffats. Områden med torv förekommer i lågpunkter i de flacka delarna av landskapet, störst utbredning finns inom och i anslutning till Innerviksfjärdens naturreservat. Längs med Skellefteälven påträffas älvsediment (grovsilt—finsand). Inom utredningsområdet finns enligt SGU:s kartering ett antal drumlinor i NV-SO orientering och moränryggar i NO-SV orientering.

Berg i dagen påträffas vid höjdpartiet väster om E4 (sektion 1), vid Byberget (sektion 2) samt på sträckan mellan Hästhagen och Södra Innervik (sektion 3 och 4). Mindre områden med berg i dagen förekommer även vid Hedensbyn och Norra Tuvan (sektion 4).

Grundvatten i jord inom utredningsområdet kan antas förekomma fritt i morän, älvsediment, torv, i friktionsjord under de finkorniga sedimenten samt som porvatten i lera. Grundvattenbildning till jord i området antas huvudsakligen ske i höjdområden och där jordlager ej är täckta av jordlager med låg genomsläpplighet.

Observerade grundvattennivåer i morän vid och i anslutning till Byberget (Sektion 3) varierar mellan 2,5 och 0,5 meter under markytan. Observerade grundvattennivåer i grundvattenrör installerade i drumlinor/moränryggar indikerar att grundvattennivån ligger djupare. Vid Rotet är observerade nivåer i två grundvattenrör 8 och 10 meter under markytan.

Förekomsten av grundvatten i berg styrs av spricksystemens mer eller mindre goda hydrauliska förbindelser vilket innebär att grundvattennivån lokalt kan variera kraftigt i plan och profil, beroende om på vattenförande sprickor har förbindelse med varandra eller ej. I höjdparter kan grundvattennivå i berg antas återfinnas på större djup under markytan än i lägre terrängområden. Där jord överlagrar berg kan det finnas hydraulisk förbindelse mellan dessa.

Grundvattenströmningsriktningen följer i allmänhet terrängens lutning vilket inom utredningsområdet innebär ett flöde från Byberget och bergspartieran vid Södra Innervik och Hästhagen mot dalgångarna och vidare mot ost – sydost. Norr om Skellefteälven är grundvattenflödet riktat mot älven.

4.3 Brunnar

Enligt Brunnsarkivet (SGU) förekommer det 67 stycken brunnar inom utredningsområdet, fördelat på 52 stycken som används för energiförsörjning (bergborrade), 5 st för dricksvattenförsörjning för hushåll (bergborrade) och 10 st där användning ej är angiven (huvudsakligen bergborrade).

4.4 Vattenverksamhet

Vattenverksamhet omfattas av en generell tillståndsplikt enligt 11 kapitlet 9 § Miljöbalken och prövning sker i Mark- och miljödomstolen. Med begreppet vattenverksamhet avses bland annat åtgärder som antingen syftar till att förändra vattnets djup eller läge, avvattnar mark, leder bort grundvatten eller ökar grundvattenmängden genom tillförsel av vatten.

Samtliga alternativ innebär åtgärder som utgör vattenverksamhet. Beroende på omfattning av åtgärderna kan det för ytvattenhantering bli aktuellt med anmälan eller tillståndsprövning för vattenverksamhet. All grundvattenbortledning är tillståndspliktig. Tillstånd krävs dock inte om det är uppenbart att varken allmänna eller enskilda intressen skadas av vattenverksamheten. Bedömning om alternativen innebär anmälan eller tillståndsprövning ingår ej i redovisningen utan gemensam miljöpåverkan avseende yt- och grundvattenpåverkan redovisas enbart. Dock är en indikation att alternativ som innebär stor negativ påverkan troligen utgör tillståndspliktig vattenverksamhet. Måttlig påverkan kan även innebära tillståndspliktig vattenverksamhet vid omgrävning av bäckar/diken och grundvattensänkning i närhet av yt- och grundvattenberoende objekt.

Bedömning av om vattenverksamhet innebär anmälan eller tillståndsprövning kommer att utredas vidare i senare skede.

4.5 Avvattning

Alternativ med avvattningstekniska frågor kommenteras i text nedan under ytvatten men ingår ej i redovisningen/bedömningen i matrisform.

4.6 Bedömningar

4.6.1 Ytvatten

Alternativ 1, 2, 4 och 5

Alternativ 1, 2 och 4 passerar sydost om Södra Innervik en lövskog (naturvärdesklass 3) och en mindre bäck på bank (sektion 1). Området nedströms bank kan komma att få förändra ytvattenavrinning eftersom vatten leds med trumma genom banken (liten negativ påverkan). Vid förlängningen av trummorna under järnvägen är det viktigt att säkerställa att de inte får en dämmande effekt på vattenföringen samt att vattenlevande organismer ska kunna passera genom trummorna utan att stöta på något vandringshinder.

Alternativ 5 går i tunnel genom berg i sektion 1. Lågpunkt ca 300 m före mynning i norr bör flyttas, annars behövs dräneringsvattnet pumpas och/eller åtgärd vid mynning för att ej leda in vatten.

Alternativ 1, 2, 4 och 5 passerar höjdområden i sektion 1 och 2 i skärning vilket skär av befintliga avrinningsvägar, eroderingsskydd/överdiken kan komma att behövs. Vid driftplats (sektion 2) för alternativ 1 är lutningen 0 ‰ i skärning vilket troligen kommer innebära stora schakter för att leda bort vatten, alternativt justera profilen. Lika så har alternativ 4 och 5 har lång skärning från ca km 2/400 och framåt vilket är ogynnsamt avvattningstekniskt.

Passage av Hundtjärnsbäcken bedöms innebära att bäcken behöver grävas om för att kunna ledas genom bank för alternativ 1, 2, 4 och 5 (måttlig negativ påverkan). Passage av bäck i sumpskogsområde söder om Byberget bedöms behöva grävas om (sektion 2) för samtliga alternativ (måttlig negativ påverkan).

Alternativ 4 går i djup skärning vid passage av bäckar och sumpskogar söder om Byberget (sektion 2 och 3) vilket kommer innebära omfattande omgrävning av bäckar (storleksordning kilometer). Skärning vid passage av sumpskogar för samtliga alternativ kan påverka mängden vatten som lagras i området och mängden vatten som leds ner längs berget (måttlig negativ effekt). Påverkan kan vara stor till en början tills naturen stabiliserat sig. Erosionsskydd och överdiken behövs vid passage av sumpskogar för samtliga alternativ då slänterna blir stora. Om bäckar ej gemensamt kan ledas över skärningen för alternativ 4 kommer det innebära förändrad flödesväg och utlopp av vatten till Ävikskärret nedströms (stor negativ påverkan). Skärningens djup samt den flacka lutningen på 0,28 promille för alternativ 4 (sektion 3) är otillräcklig för att diken ska avvattna ytvattnet. Vid låga lutningar på diken krävs dränering, även dränering i

tunnel behövs för inläckande vatten. Åtgärder kan bli ytterligare schakt i berg för att skapa en lutning på minst 2 promille.

Alternativ 2, 4 (spår mot Rönnskär) och 5 passerar området öster om Byberget (sektion 3) i skärning vilket skär av och förändrar befintliga ytvattenavrinningsvägar. Detta påverkar områden nedströms då det sker en minskning i avrinning (måttlig negativ påverkan). Erosionsskydd och överdiken behövs då slänterna blir stora.

Norr om Skellefteälven går alternativ 2 i skärning och skär av och förändrar befintliga vägar för ytvattenavrinning mot Skellefteälven (stor negativ påverkan). Skärningen utgör även en ogynnsam lågpunkt för avvattnings av järnvägen, eventuellt aktuellt med tråg eller pumpstation.

Övriga bäckar/diken för samtliga alternativ korsas på bank eller bro och kan med trumma genom bank fortsätta i ursprungligt läge (liten negativ påverkan).

Alternativ 6, 7, 8 och 9

Alternativ 6–9 ger innebär jämförbar påverkan på ytvatten som alternativ 1, 2 och 4 vid passage i sektion 1 och 2 (måttlig negativ påverkan). För alternativ 6 och 7 finns ett antal lågpunkter i skärning som kan innebära omfattande åtgärder för att kunna avvattnas. Alternativ 8 har ej tillräcklig lutning på profil för avvattnings norr om Hästhagen. Alternativ 9 har en låg profil i sektion 1 vilket kan innebära avvattnings tekniska svårigheter. Alternativ 6 och 8 kommer vid passage av Hundtjärnsbäcken innebära att bäcken behöver grävas om för att kunna ledas genom bank (måttlig negativ påverkan). Passage av bäck i sumpskogsområde söder om Byberget (sektion 2) bedöms behöva grävas om i mindre omfattning för samtliga alternativ (måttlig negativ påverkan). Alternativ 9 passerar Tjärnbäcken väster om Ävikskärret (sektion 2). Vid passage av bäckar/diken är det viktigt att trumma/trummor under järnvägen utformas så de inte får en dämmande effekt på vattenföringen samt att vattenlevande organismer kan passera genom trummorna utan att stöta på något vandringshinder (liten negativ påverkan).

Alternativ 6 och 8 går i djup skärning vid passage av bäckar och sumpskogar söder om Byberget (sektion 2 och 3) vilket kommer innebära omfattande omgrävning av bäckar (storleksordning kilometer). Skärning vid passage av sumpskogar för samtliga alternativ kan påverka mängden vatten som lagras i området och mängden vatten som leds ner längs berget. Påverkan kan vara stor till en början tills naturen stabiliserat sig (måttlig negativ effekt). För att förhindra att vatten från lågpunkt i terrängen vid ca 6/600 leds in i tunnel för alternativ 6 och 8 bedöms att överdiken behövs. Profillutning är ej tillräcklig för alternativ 6 och 7 genom skärningen (sektion 2 och 3). Om bäckar ej gemensamt kan ledas över skärningen för alternativ 6 och 8 kommer det innebära förändrad flödesväg och utlopp av vatten till Ävikskärret nedströms (stor negativ påverkan).

Spår mot Rönnskär för alternativ 6 och 7 passerar området öster om Byberget (sektion 3) i skärning vilket skär av och förändrar befintliga avrinningsvägar. Detta påverkar områden nedströms då det sker en minskning i avrinning (måttlig negativ påverkan).

Övriga bäckar/diken för samtliga alternativ korsas på bank eller bro och kan med trumma genom bank fortsätta i ursprungligt läge (liten negativ påverkan).

Alternativ 10, 11, 12 och 13

Alternativ 10–13 passerar sydost om Södra Innervik en lövskog (naturvärdesklass 3) och en mindre bäck på bank (sektion 1). Området nedströms bank kan komma att få förändra ytvattenavrinning eftersom vatten leds med trumma genom banken (liten negativ påverkan). Alternativ 10 och 11 har en låg profil i sektion 1 vilket kan innebära avvattnings tekniska svårigheter. Erosionsskydd/ överdiken kan komma att behövas vid höga slänter för alternativ 11 och 12 i sektion 1. Alternativ 10, 11 och 13 passera genom naturreservat Innerviksfjärden (Ävikskärret) på bank/bankpålning (sektion 2). Vid passage av naturreservatet är det viktigt att vatten kan passera genom banken så den inte ger upphov till en dämmande effekt på vattenföringen samt att vattenlevande organismer kan passera genom trummor utan att stöta på något vandringshinder. Bank genom naturreservatet kommer dock som helhet utgöra ett vandringshinder och vattenflödet kommer koncentreras till vissa punkter med ökad vattenhastighet (stor negativ påverkan).

Samtliga alternativ passerar höjdområden i sektion 1 och 2 i skärning vilket skär av befintliga avrinningsvägar. Passage av bäck i sumpskogsområde söder om Byberget bedöms behöva grävas om i mindre omfattning (sektion 2) för alternativ 10-12 (måttlig negativ påverkan). Skärning vid passage av sumpskogar för samtliga alternativ kan påverka mängden vatten som lagras i området och mängden vatten som leds ner längs berget (måttlig negativ effekt). Påverkan kan vara stor till en början tills naturen stabiliserat sig. För alternativ 10, 12 och 13 kommer även passage av bäckar söder om Byberget i sektion 3 troligen innebära mindre omledning av bäckar och diken (måttlig negativ påverkan). Alternativ 11 kommer troligen innebära mer omfattande omgrävning av bäckar (stor negativ påverkan).

Samtliga alternativ går i skärning öster om Byberget (sektion 3) som troligen kommer kräva överdiken vilka skär av naturliga avrinningsvägar längs med hela sträckan. Detta kommer minska naturlig avrinning nedströms och ökade flöden till områden norr och söder om höjdpunkt (måttlig negativ påverkan).

Norr om Skellefteälven går alternativ 11 i skärning och skär av och förändrar befintliga vägar för ytvattenavrinning mot Skellefteälven. Alternativ 11 har en låg punkt i skärning vilket kan innebära omfattande avvattningstekniska åtgärder för att leda bort vatten ifrån.

Övriga bäckar/diken för samtliga alternativ korsas på bank eller bro och kan med trumma genom bank fortsätta i ursprungligt läge (liten negativ påverkan).

Alternativen 14 och 16

Alternativ 14 och 16 passerar sydost om Södra Innervik en lövskog (naturvärdesklass 3) och en mindre bäck på bank (sektion 1). Området nedströms bank kan komma att få förändra ytvattenavrinning då vatten leds med trumma genom banken (liten negativ påverkan).

Båda alternativen passerar höjdområden i sektion 1 och 2 i skärning vilket skär av befintliga avrinningsvägar vilket påverkar nedströms markområden då de får minskat tillskott av vatten via avrinning. Överdiken bedöms behövas vid djupa skärningar. Alternativ 14 har i sektion 1 och 2 låg profil vilket kan innebära avvattningstekniska svårigheter.

Alternativ 14 och 16 passera genom naturreservat Innerviksfjärden (Åvikskärret) på bank/bankpålning. Vid passage av naturreservatet är det viktigt att vatten kan passera genom banken så den inte ger upphov till en dämmande effekt på vattenföringen samt att vattenlevande organismer kan passera genom trummor utan att stöta på något vandringshinder. Bank genom naturreservatet kommer dock som helhet utgöra ett vandringshinder och vattenflödet kommer koncentreras till vissa punkter med ökad vattenhastighet (stor negativ påverkan).

Vid passage sydost och öster om Byberget går alternativen i skärning vilket skär av befintlig avrinningsvägar vilket kommer påverka nedströms mark som får minskat tillskott av vatten via avrinning. Erosionsskydd/överdiken behövs vid höga slänter. Dålig lutning på profil för alternativ 14 och 16 ur avvattningstekniskt perspektiv, kan komma att innebära att skärning behöver ökas för att få tillräcklig lutning samt troligtvis behöva pumpa vatten en längre sträcka.

Bäckar/diken sydost om Byberget (sektion 3) med utlopp i Åvikskärret bedöms behöva grävas om vid passage (måttlig negativ påverkan).

Alternativ 16 går i skärning norr om Skellefteälven (sektion 4) vilket skär av befintlig avrinning mot Skellefteälven. Risk att vatten blir stående i lågpunkt om det ej kan ledas vidare (måttlig negativ påverkan).

Övriga bäckar/diken för alternativen korsas på bank eller bro och kan med trumma genom bank fortsätta i ursprungligt läge (ingen eller liten negativ påverkan).

Alternativen 3 och 17

Alternativ 3 ger jämförbara påverkan som alternativ 1 i sektion 1 (måttlig negativ påverkan). Alternativ 3 har en lågpunkt söder om passage av Hundtjärnsbäcken vilken kan bli svår att avvattna, kan komma att kräva att ett anslutande dike anläggs. Vid passage av Åvikskärret ger alternativ 3 upphov till jämförbar påverkan som alternativ 11 (stor negativ påverkan).

Alternativ 17 går i snarlikt läge som alternativ 5 i sektion 1 men med längre sträcka i djup skärning istället för tunnel. Alternativ 17 skär av befintliga avrinningsvägar vilket kommer påverka nedströms mark som får minskat tillskott av vatten via avrinning. Överdiken bedöms behövas för att inte leda in vatten i skärning/tunnel. Ogynnsam skärning för avvattnings. Passage av bäck från Löpermyran (km ca 1/300) samt bäck från Hässjemyran (ca km 1/800) kommer innebära att de behöver grävas om för att inte ledas in i skärning (omgrävning av bäckar/diken storleksordning kilometer, stor negativ påverkan).

Vid passage sydost och öster om Byberget går alternativ 3 och 17 i lång skärning vilket skär av befintlig avrinningsvägar och bäckar/diken vilket kommer påverka nedströms mark som får minskat tillskott av vatten via avrinning. Erosionsskydd/överduken kan komma att behövas vid höga slänter. Om bäckar ej gemensamt kan ledas över skärningen för alternativen kommer det innebära förändrad flödesväg och utlopp av vatten till Åvikskärret nedströms (omgrävning av bäckar/diken storleksordning kilometer, stor negativ påverkan). För alternativ 17 bedömas att skärning i berg kommer behöva schakt för ytvattenavledning.

Övriga bäckar/diken för samtliga alternativ korsas på bank eller bro och kan med trumma genom bank fortsätta i ursprungligt läge (liten negativ påverkan).

4.6.2 Grundvatten

Alternativen 1, 2, 4 och 5

Skärningar söder och vid Hästhagen samt söder om Byberget (sektion 2) kan komma att leda till permanent sänkning av grundvattennivån i närområdet. Detta kan leda till viss minskning av grundvattentillskott till grundvattenmagasin nedströms och påverka kapacitet för brunnar i närområdet vid Hästhagen och Rotet (måttlig negativ påverkan). Passage av väg 824 för alternativ 4 och 5 (sektion 2) innebär att vägen måste justeras i profil. Detta kan innebära permanent grundvattensänkning och exponering av sulfidhaltig jord vilket kan innebära sänkning av pH-nivån i grundvattnet i området (måttlig negativ påverkan). Om närliggande kvarvarande bebyggelse har grundvattenberoende grundläggning så kan grundvattenbortledningen utgöra tillståndspliktig vattenverksamhet.

Söder om Byberget (sektion 2 och 3) går samtliga alternativ i skärning vilket kan komma att innebära permanent grundvattensänkning. Detta påverkar grundvattenförhållande för närliggande sumpskogar samt minskat tillskott av grundvatten till nedströms grundvattenmagasin (måttlig negativ påverkan).

Både alternativen som går i tunnel i sektion (1 och 3) eller djup skärning vid passage av Byberget kan komma att ge upphov till grundvattennivåsänkning i närområdet och minskat tillskott av grundvatten till grundvattenmagasin nedströms (måttlig negativ påverkan). Bergets sprickighet och vattenförande förmåga i läget för tunnlar är okänd och behöver utredas för att kunna bedöma effekten på grundvattenförhållanden med ökad noggrannhet.

Alternativ 2 går i skärning norr om Skellefteälven (sektion 4) i morän- och bergsområden vilket kan ge upphov till permanent grundvattensänkning som kan påverka yt- och grundvattenförhållanden inom område med lövskog (NVI klass 3) samt privata brunnar (måttlig negativ påverkan). Likaså kan alternativ 2 och 5 ge upphov till permanent grundvattensänkning vid passage av väg 829 vilket kan påverka yt- och grundvattenförhållande i område med lövskog (NVI klass 3) söder om Skellefteälven (måttlig negativ påverkan).

Alternativen 6, 7, 8 och 9

Skärningar söder och vid Hästhagen och Södra Innervik samt söder om Byberget (sektion 1 och 2) kan komma att leda till permanent sänkning av grundvattennivån i närområdet. Detta kan leda till viss minskning av grundvattentillskott till grundvattenmagasin nedströms och påverka brunnar i närområdet vid Hästhagen, Rotet och Södra Innervik (måttlig negativ påverkan). Passage av väg 824 för alternativ 6 (sektion 2) innebär att vägen måste justeras i profil. Detta kan innebära permanent grundvattensänkning och exponering av sulfidhaltig jord vilket kan innebära förurning av grundvattnet i området (måttlig negativ påverkan).

Söder om Byberget (sektion 2 och 3) går samtliga alternativ i skärning vilket kan komma att innebära permanent grundvattensänkning. Detta påverkar grundvattenförhållande för närlig-

gande sumpskogar samt minskat tillskott av grundvatten till nedströms grundvattenmagasin (måttlig negativ påverkan).

Både alternativen som går i tunnel i sektion 3 eller djup skärning vid passage av Byberget kan komma att ge upphov till permanent grundvattensänkning och minskat tillskott av grundvatten till grundvattenmagasin nedströms (måttlig negativ påverkan). Bergets sprickighet och vattenförande förmåga i läget för tunnlar är okänd och behöver utredas för att kunna bedöma effekten på grundvattenförhållanden med ökad noggrannhet.

Vid passage av väg 829 (sektion 3) kommer vägen behöva justeras i profil för samtliga alternativ vilket kan ge upphov till permanent grundvattensänkning i närområdet. Detta kan påverka yt- och grundvattenförhållande i område med lövskog (NVI klass 3) söder om Skellefteälven (måttlig negativ påverkan).

I sektion 4 ansluter samtliga alternativ till befintligt spår och ny anläggning bedöms ge upphov till samma grundvattenpåverkan som befintlig.

Alternativen 10, 11, 12 och 13

Alternativ 10 till 13 passerar höjdområden i sektion 1 och 2 i skärning vilket kan ge upphov till permanent grundvattensänkning. Alternativ 11 och 13 går i skärning vid passage av bostäder i Södra Innervik. Det finns risk att icke registrerade brunnar förekommer på dessa fastigheter och brunnarna kan få minskad kapacitet av förändrade grundvattenförhållande (måttlig negativ påverkan). Risk att brunnar kan påverkas av permanent grundvattensänkning förekommer även där alternativen går i skärning vid Rotet (sektion 2), Södra Tuvan (Sektion 3) samt för alternativ 11 (huvudspår) i sektion 4 norr om Skellefteälven.

Söder om Åvikskärret passerar alternativ 11 - 13 väg 824, vilket kommer innebära att vägen behöver sänkas och gå i skärning. Det finns risk för permanent grundvattensänkning i sulfidhaltig jord samt påverkan på yt- och grundvattenförhållandena i ett område med NVI klass 3 (måttlig negativ påverkan). Om närliggande kvarvarande bebyggelse har grundvattenberoende grundläggning så kan grundvattenbortledningen utgöra tillståndspliktig vattenverksamhet.

Alternativ 10, 11 och 13 passera genom naturreservat Innerviksfjärden (Åvikskärret) på bank/bankpålning. Lokal grundvattensänkning kan komma att ske vid banken samt lokal förändring av grundvattenströmning i närområdet längs med banken (måttlig negativ påverkan).

Söder om Byberget (sektion 2 och 3) går samtliga alternativ i skärning (någon meter till 20 meter) vilket kan komma att innebära permanent grundvattensänkning. Detta påverkar grundvattenförhållande för närliggande sumpskogar samt minskat tillskott av grundvatten till nedströms grundvattenmagasin (måttlig negativ påverkan).

Vid passage av väg 829 för alternativ 10 -12 (sektion 3) kommer vägen att sänkas i profil vilket kan ge upphov till permanent grundvattensänkning som kan komma att påverka yt- och grundvattenförhållande för område med NVI klass 3 söder om Skellefteälven (måttlig negativ påverkan).

Alternativ 11 går i skärning norr om Skellefteälven (sektion 4) i morän- och bergsområden vilket kan ge upphov till permanent grundvattensänkning som kan påverka yt- och grundvattenförhållandena inom område med lövskog (NVI klass 3) samt privata brunnar (måttlig negativ påverkan).

Alternativen 14 och 16

Alternativ 14 och 16 passerar höjdområden i sektion 1 och 2 i skärning vilket kan ge upphov till permanent grundvattensänkning. Alternativ 14 går i skärning vid passage av bostäder i Södra Innervik. Det finns risk att icke registrerade brunnar förekommer på dessa fastigheter och brunnarna kan få minskad kapacitet av förändrade grundvattenförhållande (måttlig negativ påverkan). Risk att brunnar kan påverkas av permanent grundvattensänkning förekommer även där alternativen går i skärning vid Södra Tuvan (sektion 3) och norr om Skellefteälven där alternativ 16 går skärning (sektion 4).

Söder om Ävikskärret passerar alternativ 16 väg 824 (sektion 2) vilket kommer innebära att vägen behöver sänkas och gå i skärning. Det finns risk för permanent grundvattensänkning i sulfidhaltig jord samt påverkan på yt- och grundvattenförhållandena i ett område med NVI klass 3 (måttlig negativ påverkan). Om närliggande kvarvarande bebyggelse har grundvattenberoende grundläggning så kan grundvattenbortledningen utgöra tillståndspliktig vattenverksamhet.

Alternativen passera genom naturreservat Innerviksfjärden (Ävikskärret) på bank/ bankpålning. Lokal grundvattensänkning kan komma att ske vid banken samt lokal förändring av grundvattenströmning i närområdet längs med banken (måttlig negativ påverkan).

Sydost och öster om Byberget (sektion 3) går alternativen i lång skärning (djup ca 15 meter) vilket kan komma att innebära permanent grundvattensänkning. Detta kan ge upphov till minskat tillskott av grundvatten till nedströms grundvattenmagasin (måttlig negativ påverkan).

Alternativ 16 går i skärning norr om Skellefteälven (sektion 4) i morän- och bergsområden vilket kan ge upphov till permanent grundvattensänkning som kan påverka yt- och grundvattenförhållandena inom område med lövskog (NVI klass 3) samt privata brunnar (måttlig negativ påverkan).

Alternativen 3 och 17

Alternativ 3 ger jämförbar påverkan som alternativ 6 i sektion 1 (liten negativ påverkan) och vid passage av Hästhagen (måttlig negativ påverkan). Vid passage av Ävikskärret och sektion 2 ger alternativ 3 upphov till jämförbar påverkan som alternativ 11 (måttlig negativ påverkan). Om närliggande kvarvarande bebyggelse har grundvattenberoende grundläggning så kan grundvattenbortledningen utgöra tillståndspliktig vattenverksamhet.

Vid passage sydost och öster om Byberget går alternativ 3 och 17 i lång skärning vilket kan komma att innebära permanent grundvattensänkning. Detta kan ge upphov till minskat tillskott av grundvatten till nedströms grundvattenmagasin (måttlig negativ påverkan).

Det finns risk att icke registrerade brunnar förekommer på fastigheter vid Hästhagen, Rotet samt Södra Tuvan. Dessa kan påverkas av permanent grundvattensänkning som alternativ 3 och 17 ger upphov till.

Alternativ 17 går i tunnel och lång och djup skärning i sektion 1 vilket kan komma att ge upphov till permanent grundvattennivåsänkning och minskat tillskott av grundvatten till grundvattenmagasin nedströms (måttlig negativ påverkan). Bergets sprickighet och vattenförande förmåga i läget för tunneln är okänd och behöver utredas för att kunna bedöma effekten på grundvattenförhållanden med ökad noggrannhet.

5 Boendemiljö

Alternativ 1, 2, 4 och 5

Alternativ 5 är lokaliserad till SV-sidan E4 och berör inga boendemiljöer (sektion 1 positiv påverkan). Alternativ 1 går på hög bank med stort släntutfall vid boendemiljöer i S. Innervik (sektion 1 måttlig negativ påverkan). Alternativ 2 och 4 har mindre bank och släntutfall (sektion 1 liten negativ påverkan).

Alternativ 1 med landskapsbro som går över bykärnan i Tjärn och kan komma att bryta sambanden i boendemiljön. Alternativ 2 gör intrång i bostäder i Hästhagens västliga ytterkant samt bryter sammanhållen boendemiljö i Rotet. Alternativ 4 gör intrång i bostäder Hästhagen och bryter sammanhållen boendemiljö i Hästhagen och Tjärn. Alternativ 5 gör intrång i bostäder Hästhagen och bryter sammanhållen boendemiljö i Hästhagen och Rotet. (Samtliga alternativ sektion 2 stor negativ påverkan).

Alternativen 1, 2, 4 och 5 gör intrång och påverkar sammanhållen boendemiljö N. Tuvan. Alternativ 1 och 2 gör endast intrång och bryter sammanhållen boendemiljö S. Tuvan vid en av bro-

arna över älven. Alternativ 4 och 5 gör intrång och bryter sammanhållen boendemiljö S. Tuvan vid båda broarna. (Samtliga alternativ sektion 3 stor negativ påverkan).

Alternativ 1 och 4 innebär breddning av befintligt spår som påverkar vissa bostäder med intrång men påverkan på boendemiljöns sammanhållning är liten, (sektion 4 måttlig negativ påverkan).

Alternativ 2 och 5 följer ej befintlig järnväg in mot Skellefteå och gör därför nya intrång samt bryter sammanhållna boendemiljöer (sektion 4 mycket negativ påverkan).

Alternativ 6, 7, 8 och 9

Alternativ 7 och 9 går nära S. Innerviks boendemiljöer och alternativ 9 bryter dessutom samband mellan bydelar (sektion 1 måttlig negativ påverkan). Alternativ 6 och 8 ger visuell och bullerpåverkan (sektion 1 lite negativ påverkan).

Alternativ 6, 7 och 8 gör intrång i bostadshus och bryter sammanhållen bebyggelse i Hästhagen och Rotet (6,7) eller Hästhagen och Tjärn (8) (sektion 2 mycket negativ påverkan). Alternativ 9 går dock öster om Hästhagen och delar inte sammanhållen bebyggelse i Tjärn och Rotet (sektion 2 måttlig negativ påverkan).

Bostäder påverkas av intrång och sammanhållen boendemiljö bryts i S. Tuvan och N. Tuvan (sektion 3 mycket negativ påverkan).

Alternativen 6, 7, 8 och 9 innebär breddning av befintligt spår norr om älven vilket påverkar bostäder i dess närhet men påverkar inte sammanhållen bebyggelse mer än idag (sektion 4, måttlig negativ påverkan).

Alternativ 10, 11, 12 och 13

Alternativ 11 och 13 gör intrång i bostäder och bryter samband i boendemiljö S. Innervik (sektion 1, stor negativ påverkan). I alternativ 10 och 12 påverkas ingen bostad direkt men flera får en visuell- och bullerpåverkan, linjerna delar S. Innerviks bydelar (sektion 1, måttlig negativ påverkan).

Alternativen 10, 11, 12 och 13 går öster om Hästhagen, Alternativ 13 ger minst påverkan på boendemiljö eftersom Rotet undviks (sektion 2, liten negativ påverkan). Alternativ 10, 11, 12 gör intrång och bryter sammanhållen bebyggelse i Rotet (måttlig negativ påverkan).

Alternativen 10, 11, 12 och 13 gör intrång i bostäder och påverkar sammanhållen boendemiljö N. Tuvan samt antingen västra eller östra delen av S. Tuvan (sektion 3 stor negativ påverkan).

Alternativ 11 följer ej befintlig järnväg norr om älven, intrång i bostäder och påverkar sammanhållen bebyggelsemiljöer (sektion 4, stor negativ påverkan). Övriga alternativ innebär breddning av befintligt spår norr om älven vilket påverkar bostäder i dess närhet men påverkar inte sammanhållen bebyggelse mer än idag (sektion 4, måttlig negativ påverkan)

Alternativ 14 och 16

Alternativ 14 gör intrång i bostäder och delar boendemiljö i S. Innervik (sektion 1, stor negativ påverkan) Alternativ 16 delar bydelarna i S. Innervik men berör inga bostäder direkt (sektion 1, måttlig negativ påverkan).

Alternativen 14 och 16 går långt österut i korridoren och undviker på så sätt de sammanhållna boendemiljöerna i Hästhagen, Tjärn och Rotet. Ett fristående bostadshus vid gamla E4 påverkas dock av intrång (sektion 2, lite negativ påverkan).

Bostäder påverkas av intrång i S. Tuvan, alternativ 16 tangerar byns ytterkanter (sektion 3, måttlig negativ påverkan) alternativ 14 bryter sammanhållen boendemiljö (sektion 3, stor negativ konsekvens).

Alternativ 16 går i ny sträckning vid Risön, ger intrång i bostäder och påverkar boendemiljöers sammanhållning (sektion 4, stor negativ påverkan), alternativ 14 följer befintlig järnväg och påverkar med breddningen (måttlig negativ påverkan)

Alternativ 3 och 17

Alternativ 17 är ett positivt val av linje i sektion 1 då den går på sv sidan E4 långt från boendemiljöer. Linje 3 påverkar endast boendemiljöer visuellt och buller (sektion 1, liten negativ påverkan)

Alternativ 3 innebär intrång och bryter sammanhållen bebyggelse i Hästhagen och Rotet (sektion 2, stor negativ påverkan). Alternativ 17 går utanför Hästhagen och delvis på landskapsbro vid Tjärn. Bostäder påverkas av intrång i Rotet, måttligt delande av de sammanhållna boendemiljöerna (sektion 2, måttlig negativ påverkan).

Bostäder påverkas av intrång i S. Tuvan, alternativ 17 delar sammanhållen boendemiljö (sektion 3, måttlig negativ påverkan) alternativ 3 bryter sammanhållen boendemiljö både i N. och S. Tuvan med särskilt stort intrång i S. Tuvan (sektion 3, stor negativ konsekvens).

Alternativ 3 går i ny sträckning vid Risön, ger intrång i bostäder och påverkar boendemiljöers sammanhållning (sektion 4, stor negativ påverkan), alternativ 17 följer befintlig järnväg och påverkar med breddningen på en längre sträcka än övriga alternativ som följer befintlig järnväg (måttlig negativ påverkan).

6 Rekreation och friluftsliv

Alternativ 1, 2, 4 och 5

Alternativ 1 bedöms som positiv i alla sektioner jämfört med övriga alternativ. Den samnyttjar E4-korridoren i sektion 1, har en lång landskapsbro i sektion 2, korsar Byberget i tunnlar och går längs befintlig järnväg i sektion 4.

Även alternativ 2 samnyttjar E4-korridoren och alternativ 5 går i tunnel på andra sidan E4 långt från boende (sektion 1 positiv påverkan).

Alternativ 2, 4, 5 passerar på bank genom odlingslandskapet och nära stugbyn i Tjärn (sektion 2 måttlig negativ påverkan).

Alternativ 2 och 5 korsar Bybergets rekreationsområde i två skärningar (sektion 3 måttligt negativ påverkan). Alternativ 1 i en skärning och en tunnel (sektion 3 lite negativ påverkan). För alla alternativ med skärning genom Byberget kan påverkan minskas med anpassad passage för friluftsliv över skärningarna.

Alternativ 2 och 5 innebär nysträckning genom tätortsnära områden som nyttjas vid närrekreation (sektion 4, lite negativ påverkan). Alternativ 1 och 4 bedöms som positiva val av linje då de följer befintlig järnväg.

Alternativ 6, 7, 8 och 9

Alternativ 7 och 9 skapar barriär i bostadsnära skogsmark respektive mellan bydelar (sektion 1 måttlig negativ påverkan). Alternativ 6 och 8 ligger längre från boendemiljöer (sektion 1 liten negativ påverkan).

Alternativ 8 går på landskapsbro över odlingslandskapet vilket mildrar barriäreffekt för rekreation (sektion 2, lite negativ påverkan). Övriga alternativ går på bank, nära camping, boendemiljö och strövområden (sektion 2, måttlig negativ påverkan).

Alternativ 8 och 9 passerar Bybergets rekreationsområde i tunnel (sektion 3 positiv påverkan). Alternativ 6 och 7 korsar Byberget i tunnel och skärning (sektion 3 lite negativ påverkan om skärningen kan detaljutformas med passage anpassad för friluftsliv.)

Alternativen 6, 7, 8 och 9 följer befintlig järnväg norr om älven och bedöms därför vara ett positivt val för rekreation och friluftsliv (sektion 4, positiv påverkan).

Alternativ 10, 11, 12 och 13

Alternativen 10, 11, 12 och 13 skapar barriär mellan boendemiljöer i S. Innervik och strövområden (sektion 1, måttlig negativ påverkan).

Landskapsbron vid Naturreservatet för alternativ 12 minskar barriären för rekreation (sektion 2, liten negativ påverkan). Övriga alternativ utan landskapsbro ger en barriär mellan boendemiljöer, naturreservat, skog och odlingslandskap (sektion 2, stor negativ påverkan).

Bybergets rekreationsområde korsas i skärningar i alternativen 10, 11, 12 och 13, påverkan kan mildras med anpassad bro över skärningar (sektion 3, måttlig negativ påverkan).

Alternativ 11 innebär nysträckning genom tätortsnära områden som nyttjas vid närrekreation norr om älven (sektion 4, lite negativ påverkan). Alternativ 10, 12, 13 bedöms som positiva val av linje då de följer befintlig järnväg.

Alternativ 14 och 16

Alternativen 14 och 16 skapar barriär mellan strövområden och boendemiljöer S. Innervik (sektion 1, måttlig negativ påverkan). Båda alternativen bryter kontakt mellan boendemiljöer och naturreservat, odlingslandskap genom att de går på bank (sektion 2, måttlig negativ påverkan).

Med alternativen 14 och 16 korsas Byberget längst österut i korridoren och av skogsområdet vilket innebär att det mesta av rekreationsytorna är intakta med dessa val (sektion 3, liten negativ påverkan).

Alternativ 16 innebär nysträckning genom tätortsnära områden som nyttjas vid närrekreation norr om älven (sektion 4, lite negativ påverkan). Alternativ 14 bedöms som positivt val av linje då den följer befintlig järnväg.

Alternativ 3 och 17

Alternativ 17 är ett positivt val av linje i sektion 1 eftersom den går på sv sidan E4 långt från boendemiljöer. Alternativ 3 bryter vissa kontakter mellan strövområden och boende i S. Innervik (sektion 1, lite negativ påverkan).

Alternativ 17 går nära område för stugby men landskapsbro mildrar (sektion 2, lite negativ påverkan). Alternativ 3 bryter kontakt mellan boendemiljöer och naturreservat, odlingslandskap genom att den går på bank (sektion 2, måttlig negativ påverkan).

Med alternativen 3 och 17 korsas Byberget i skärning i den östra delen av skogsområdet (sektion 3, måttlig negativ påverkan).

Alternativ 3 innebär nysträckning genom tätortsnära områden som nyttjas vid närrekreation norr om älven (sektion 4, lite negativ påverkan). Alternativ 17 bedöms som positivt val av linje då den följer befintlig järnväg.

7 Areella näringar

Alternativ 1, 2, 4 och 5

Alternativ 5 med tunnel sv E4 är ett positivt val av linje för areella näringar (sektion 1). Alternativ 1 med landskapsbro är positivt val för areella näringar (sektion 2). Alternativ 1 och 4 som följer befintligt spår norr om älven är positiva val för areella näringar (sektion 4).

Alternativ 6, 7, 8 och 9

Alternativ 7 och 9 ger större intrång i jordbruksmark (sektion 1 måttlig negativ påverkan) än alternativ 6 och 8 (sektion 1 lite negativ påverkan).

Alternativ 10, 11, 12 och 13

Alternativ 10 och 12 ger i S. Innervik ett större intrång och fragmentering av jordbruksmark

(sektion 1, måttlig negativ påverkan) än alternativ 11 och 13 (sektion 1, liten negativ påverkan).

Alternativen 10, 11, 12 och 13 innebär bank över med intrång och fragmentering av jordbrukslandskapet i Tjärn (sektion 2, måttlig negativ påverkan). Om landskapsbron över naturreservatet i alternativ 12 skulle förlängas för att inkludera även jordbrukslandskapet så mildras påverkan.

Alternativen 10, 11, 12 och 13 gör intrång i skogs- och jordbruksmark vid Byberget och söder om älven (sektion 3 liten negativ påverkan). Kan mildra intrång vid jordbruksmark söder om älven om broarna över älven även inkluderar landskapsbro över jordbruksmarken.

Alternativ 14 och 16

För både alternativ 14 och 16 bedöms intrång och påverkan i skogs- och jordbruksmark som litet i sektion 1-3. Norr om älven i sektion 4 bedöms de båda som positiva val.

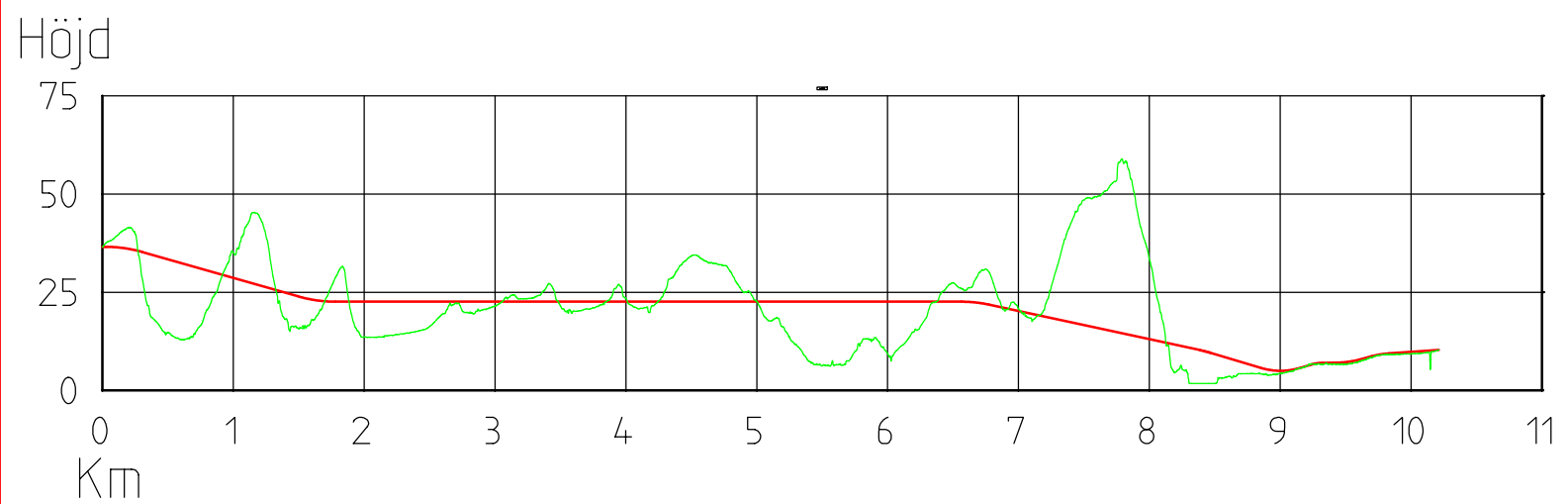
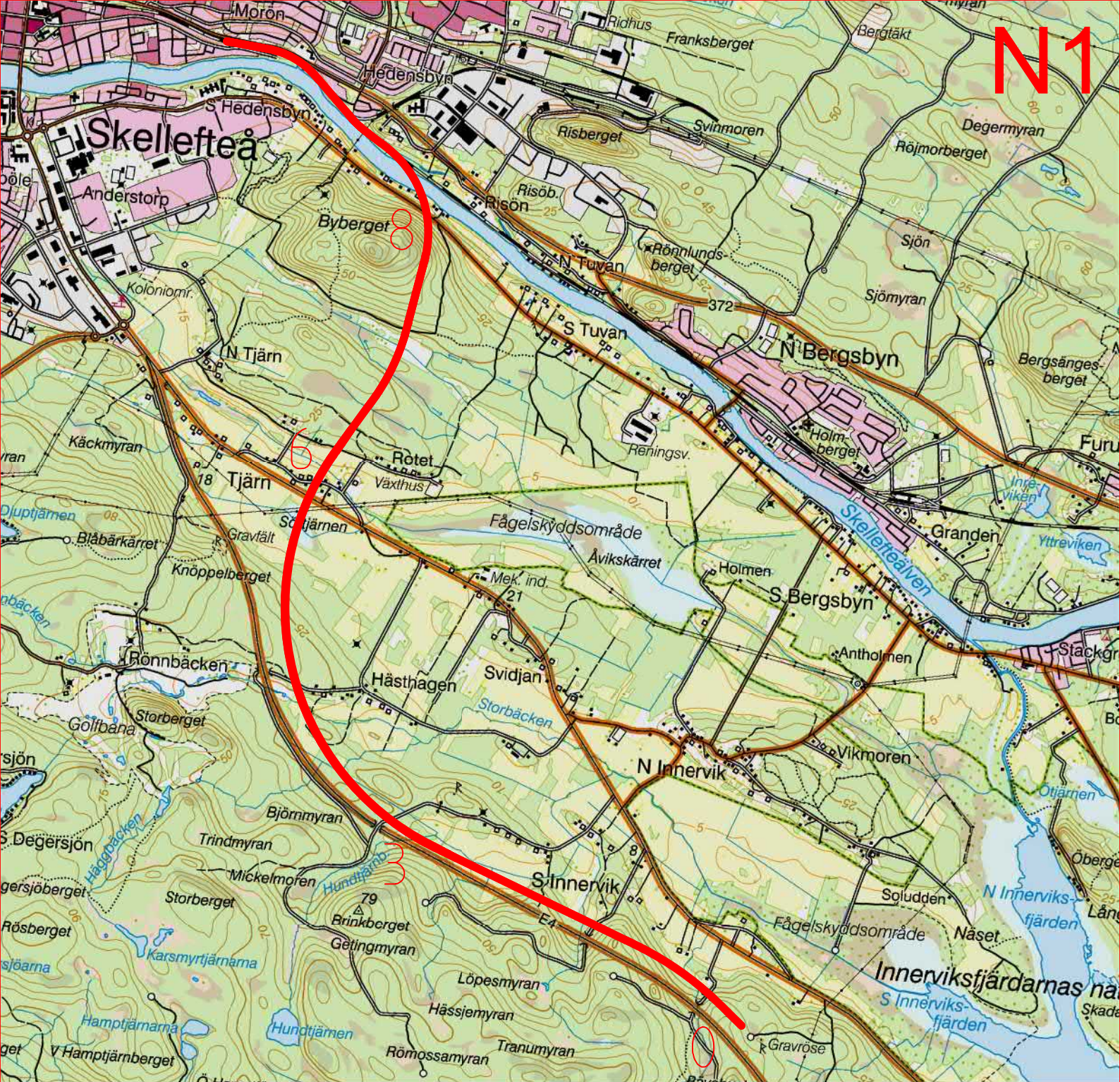
Alternativ 3 och 17

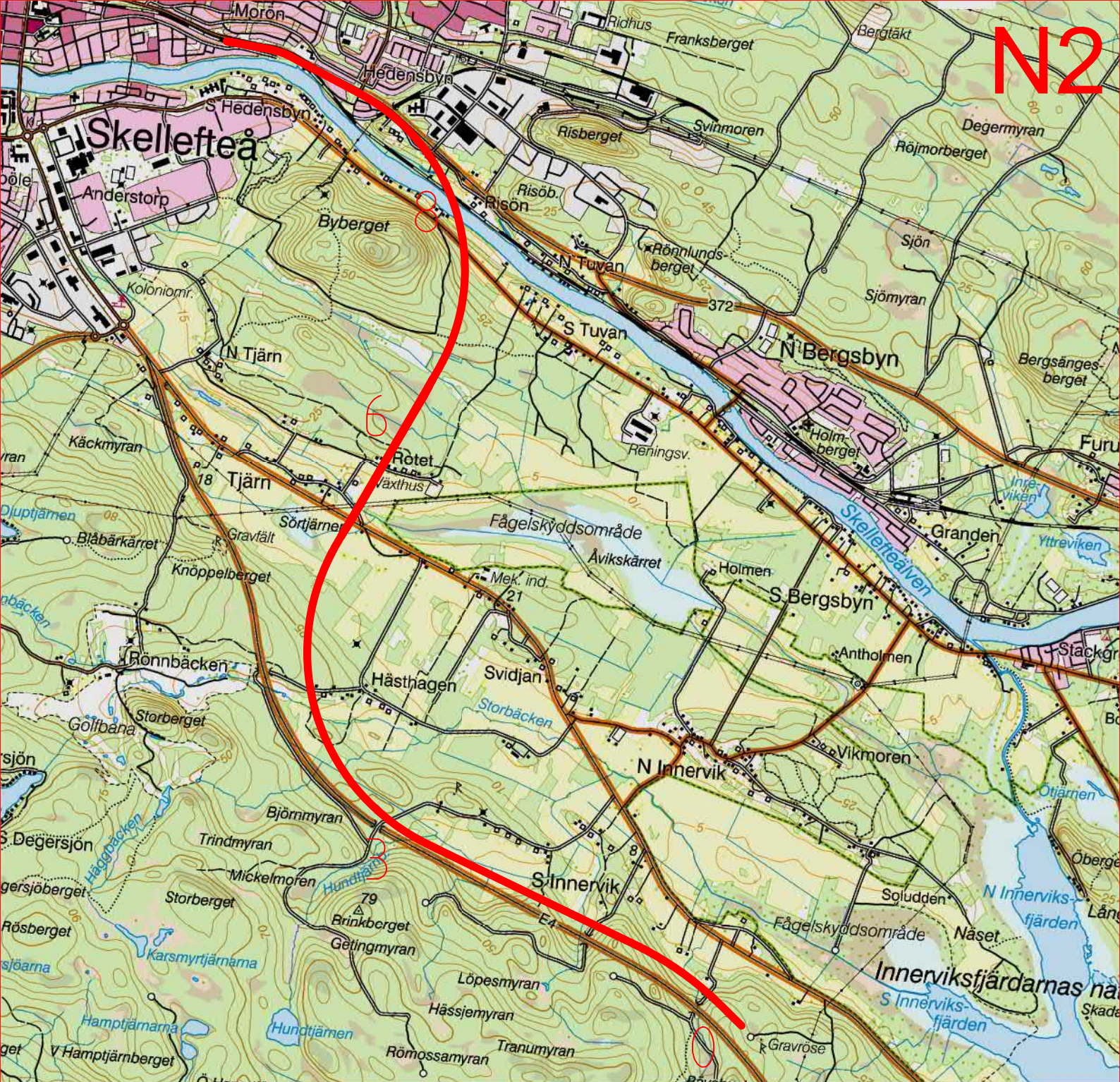
Alternativ 17 går genom nyckelområde för renskötsel och leder till intrång i markerna då alternativet inte har lika lång tunnel genom området som alternativ 5. Alternativ 3 berör jordbruksmark i S. Innervik (sektion 1, måttlig negativ påverkan).

Alternativ 17 bedöms som positivt val i sektion 2 och 3 då den går på landskapsbro och inte blir en barriär för jordbruket samt undviker jordbruksmark på Byberget.

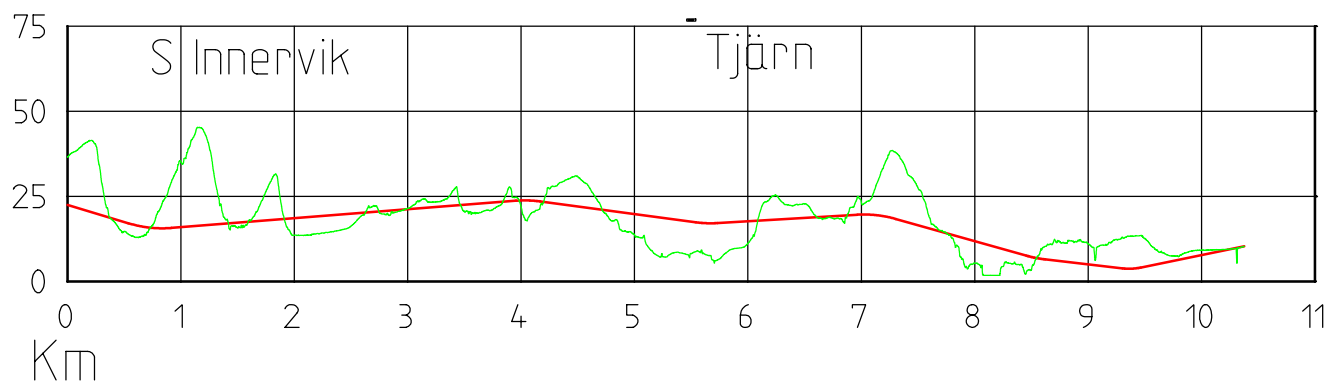
Alternativ 3 går på bank över jordbrukslandskapet i Tjärn (sektion 2, måttlig negativ påverkan).

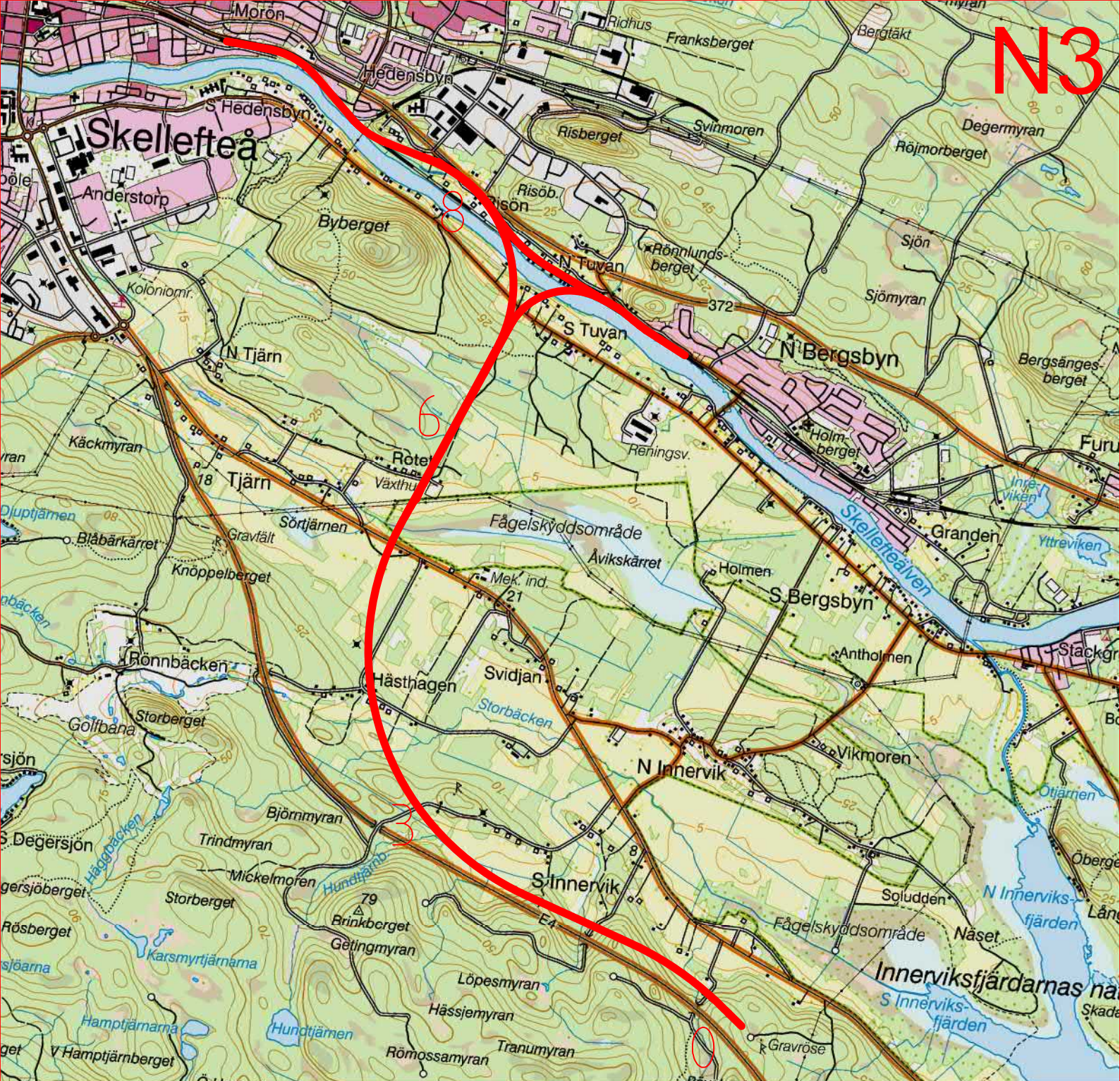
Alternativ 3 (sektion 3,4 lite negativ påverkan). Alternativ 17, (sektion 4 lite negativ påverkan).



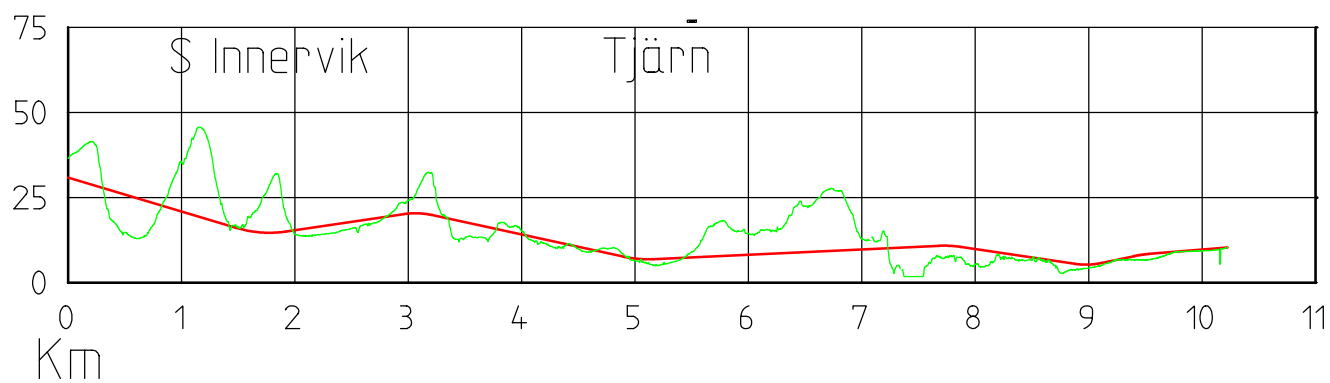


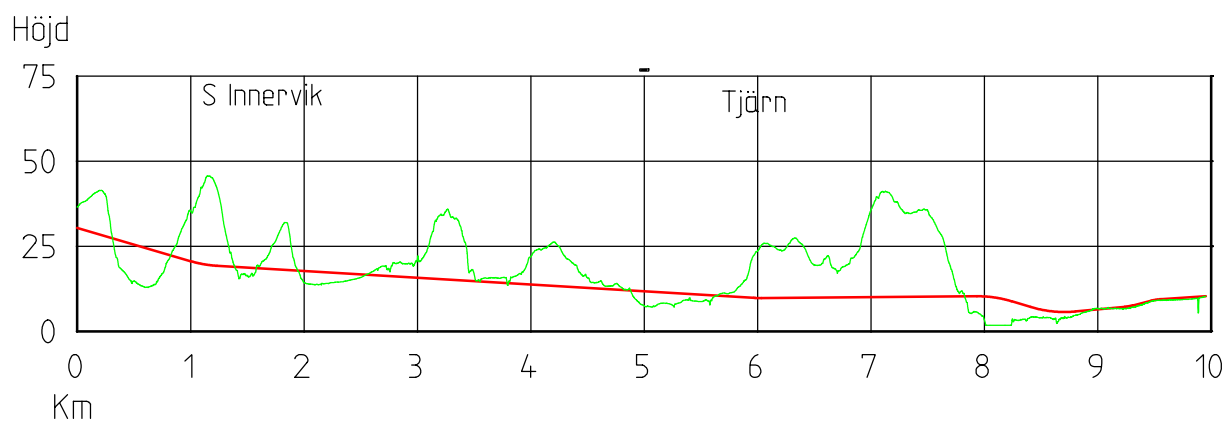
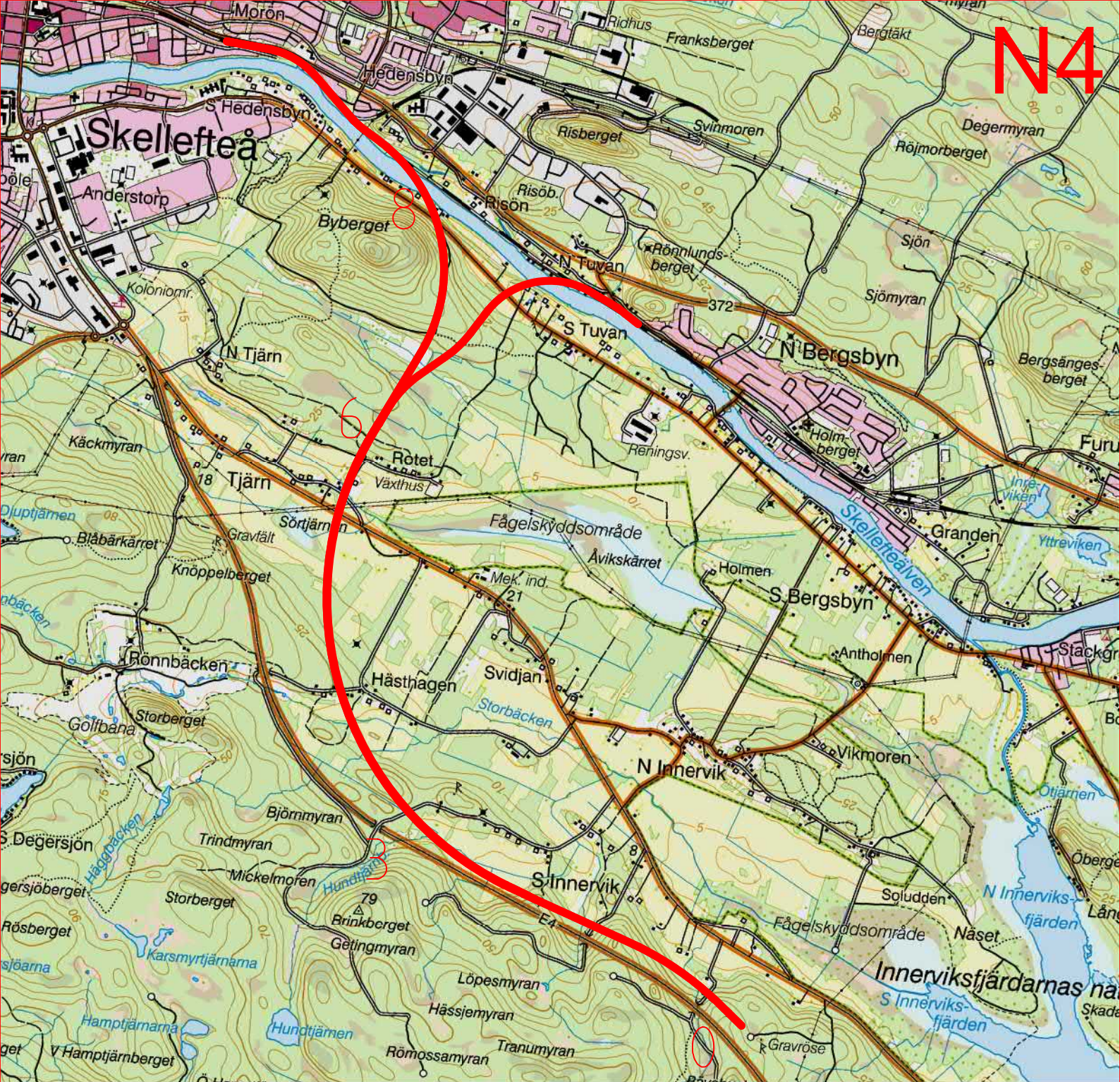
Höjd

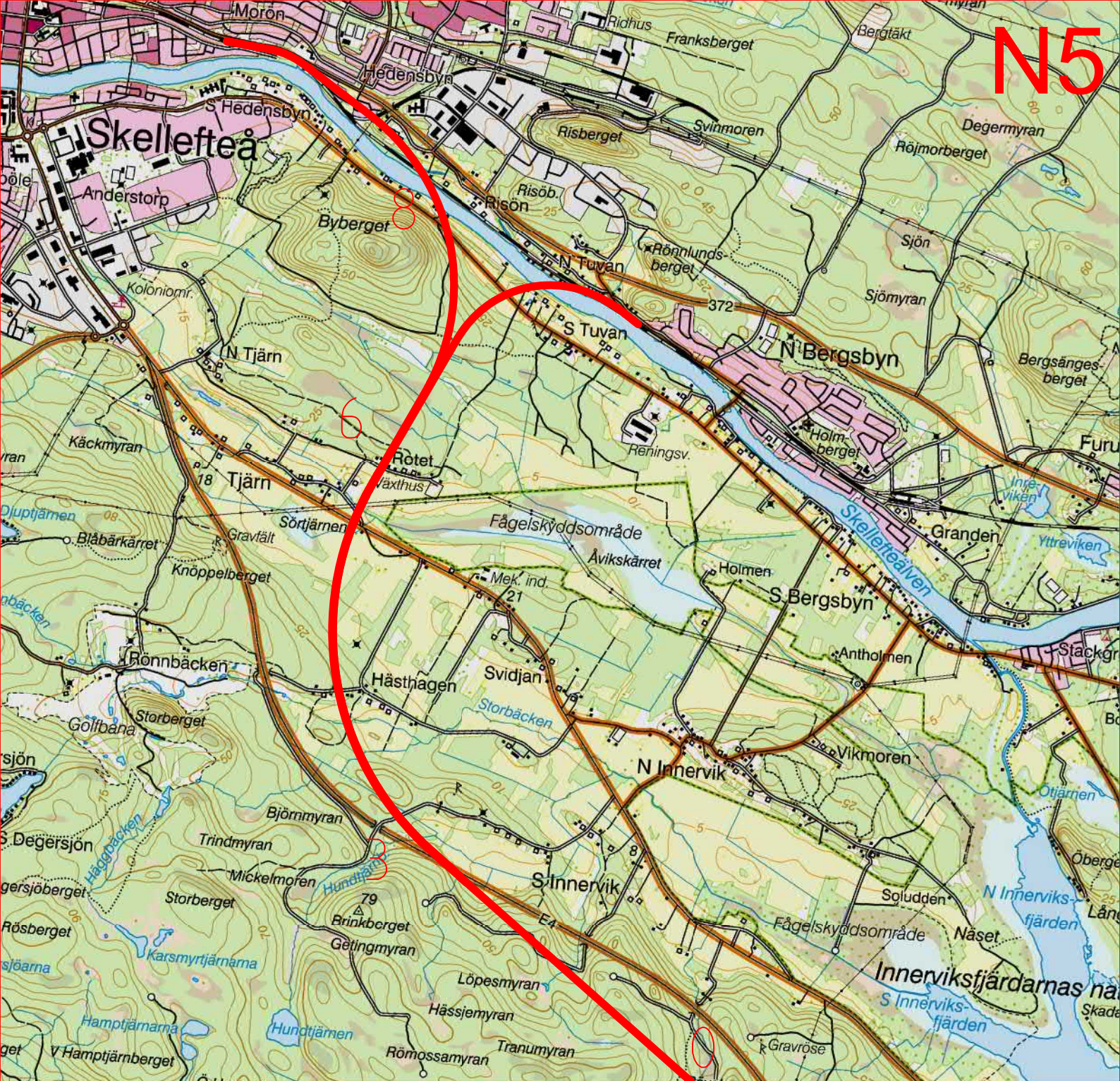




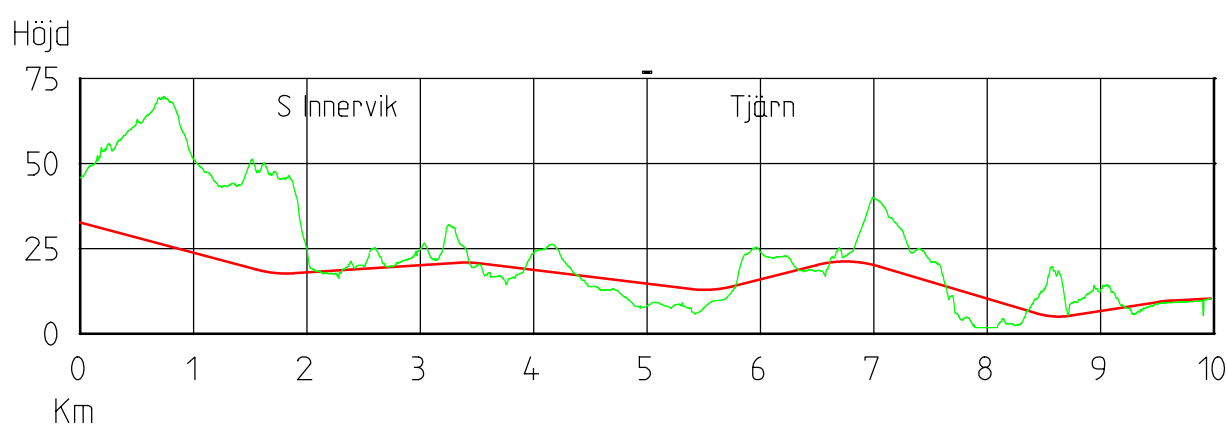
Höjd

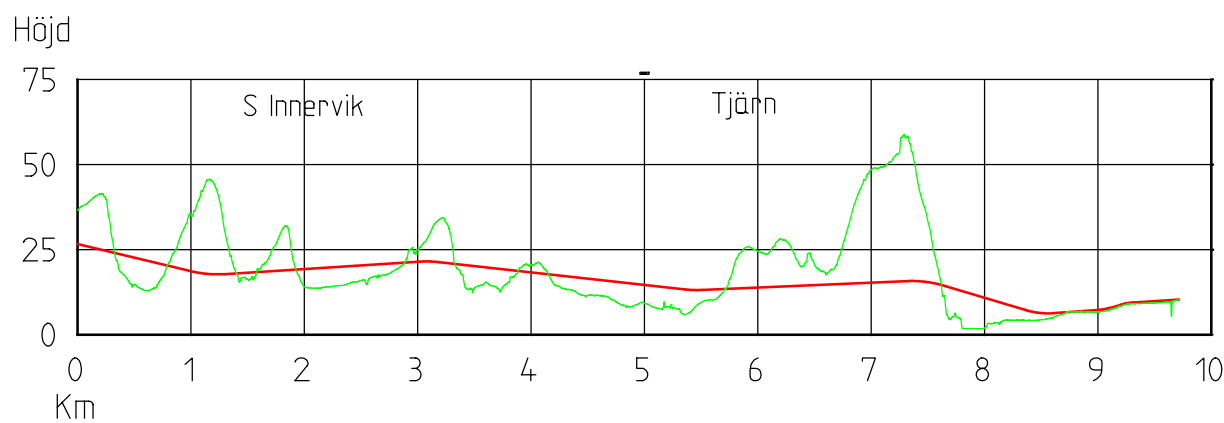
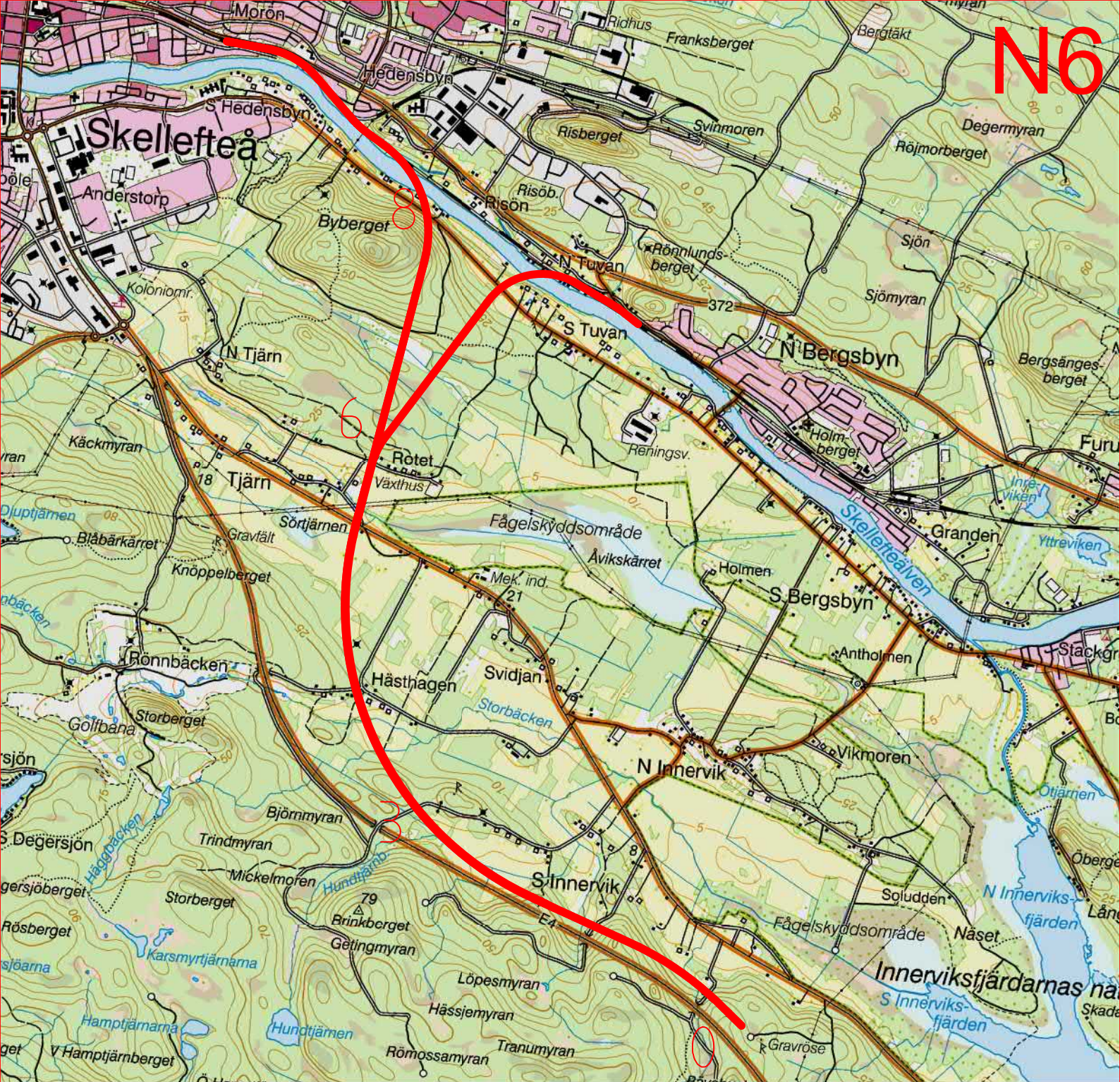


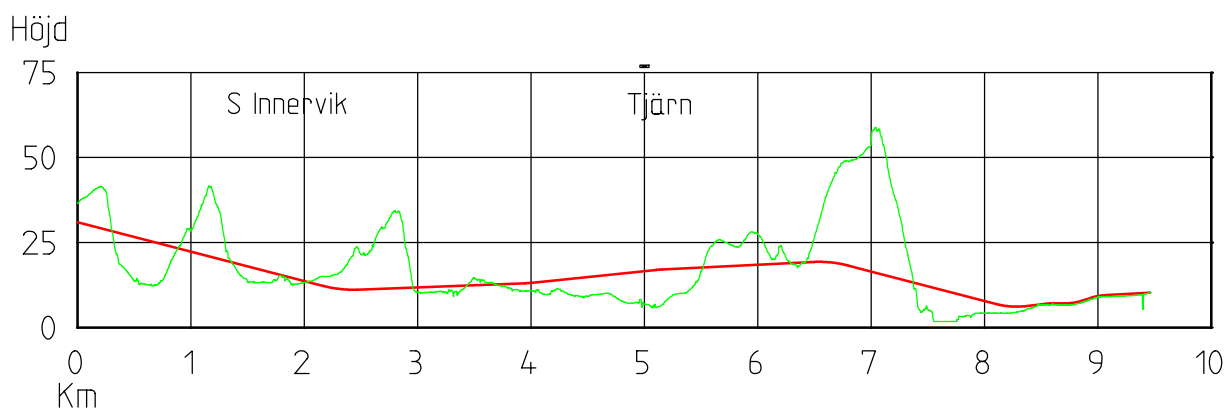
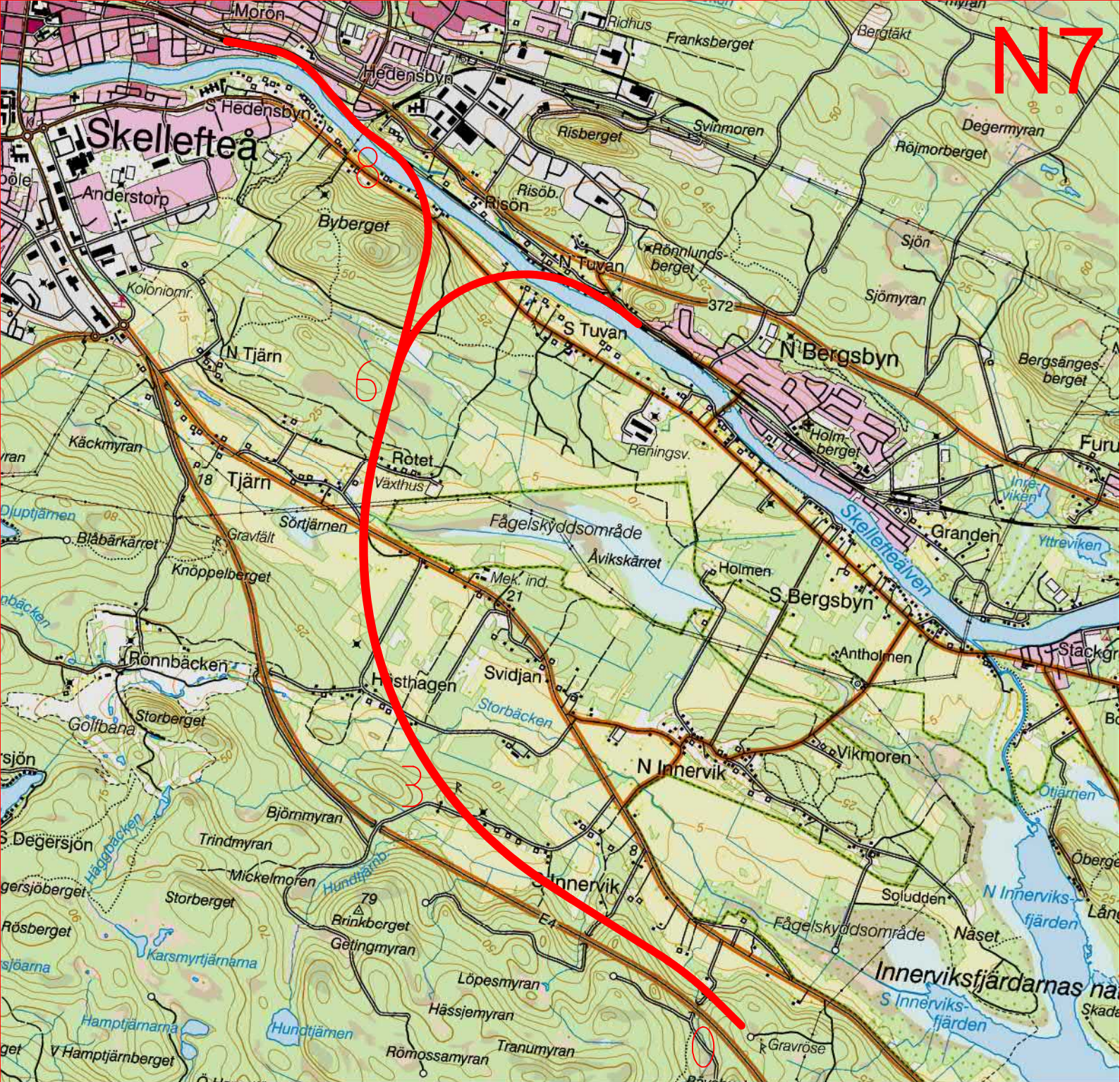




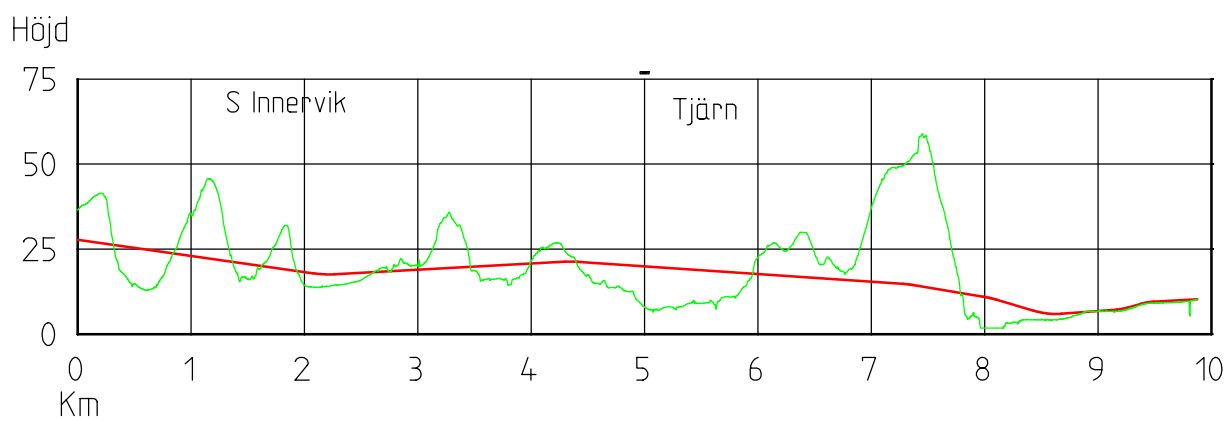
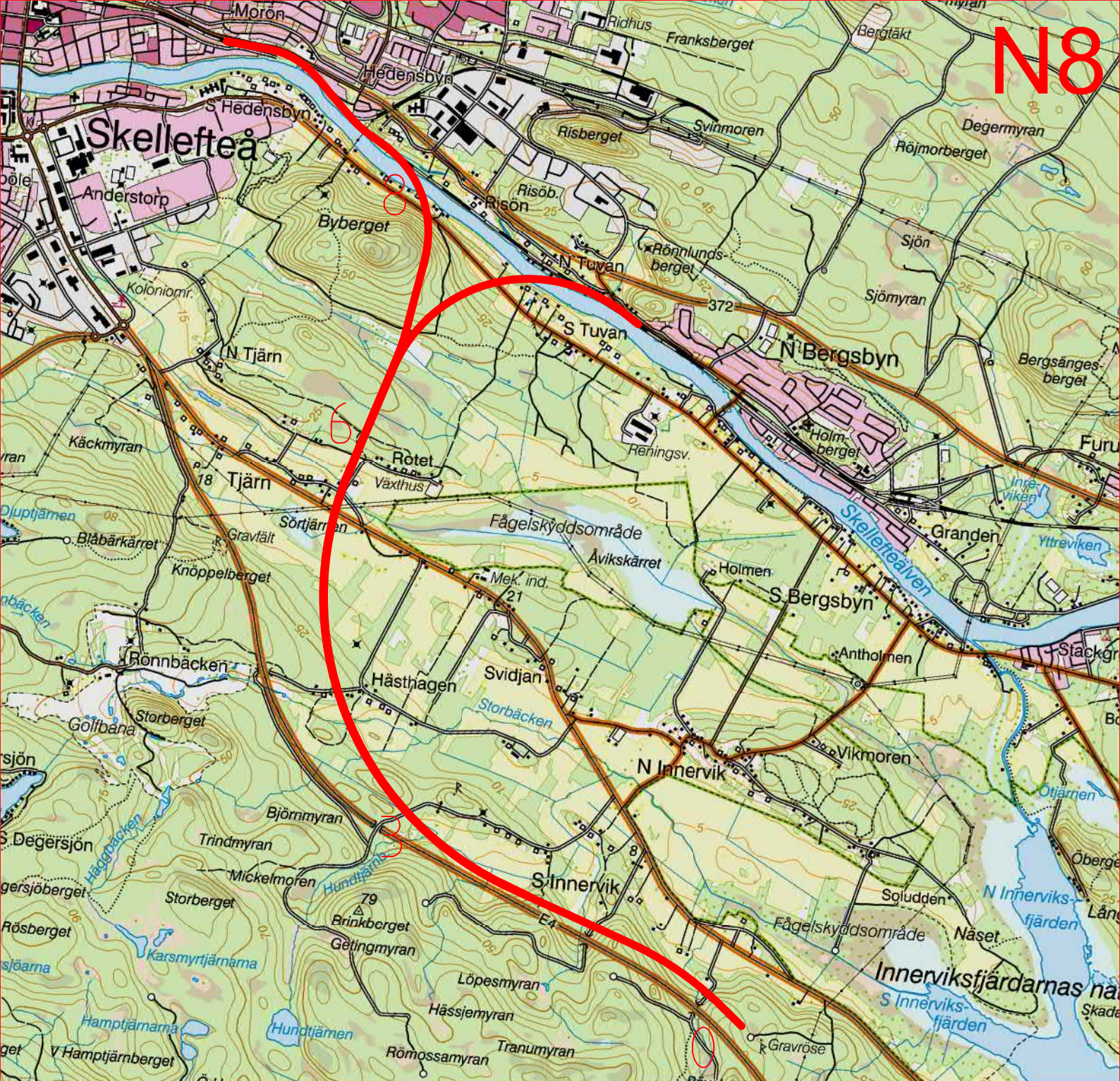
N5

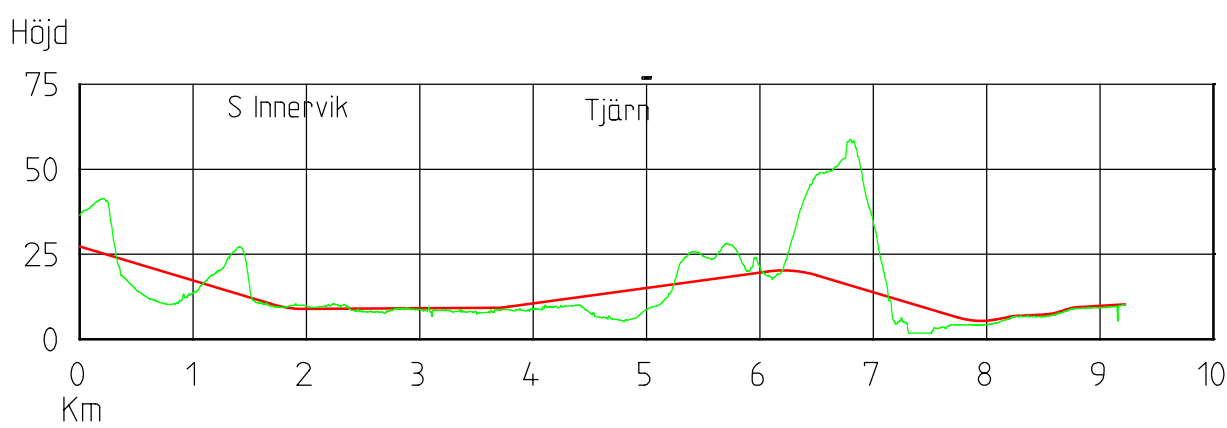
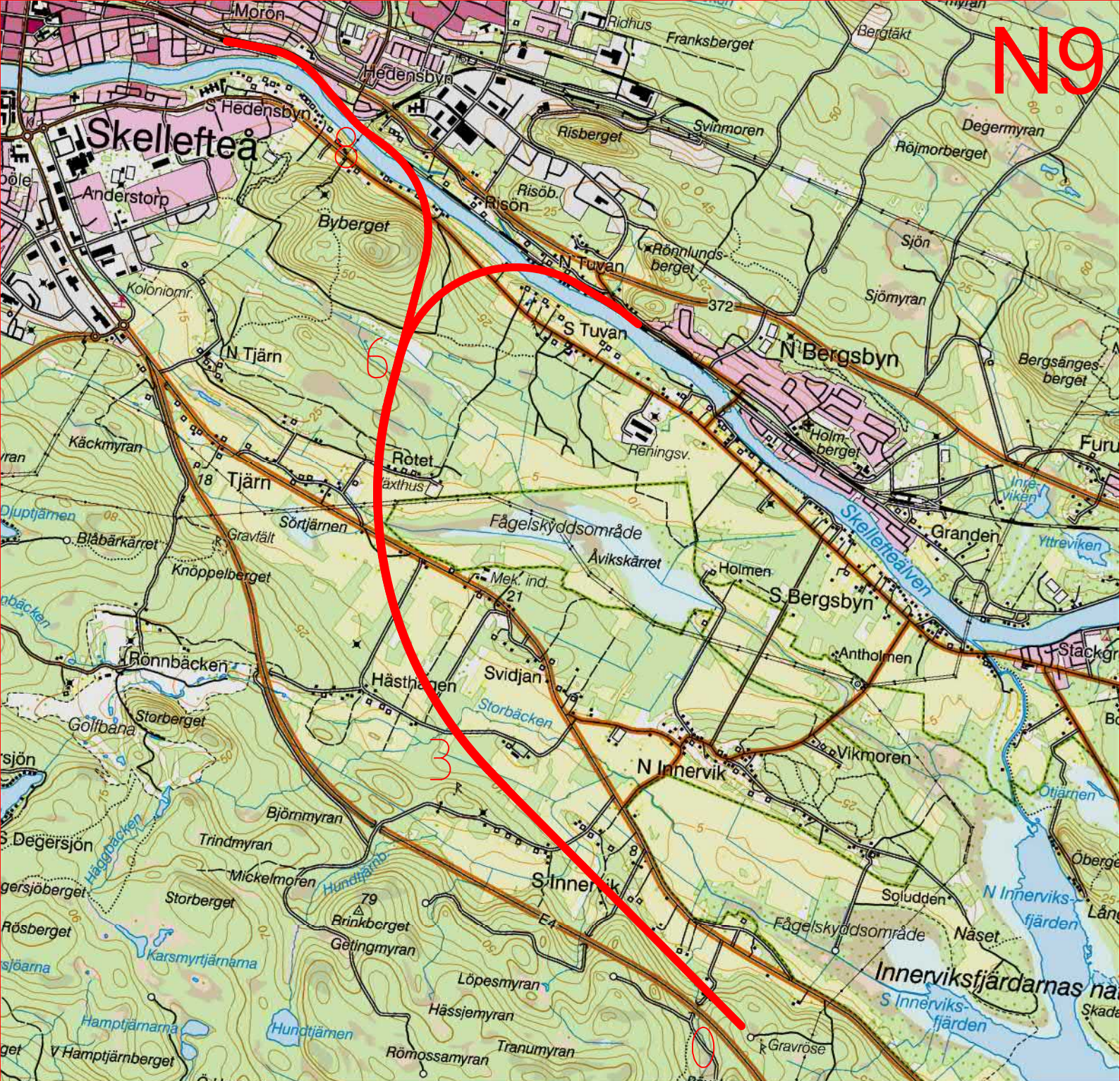


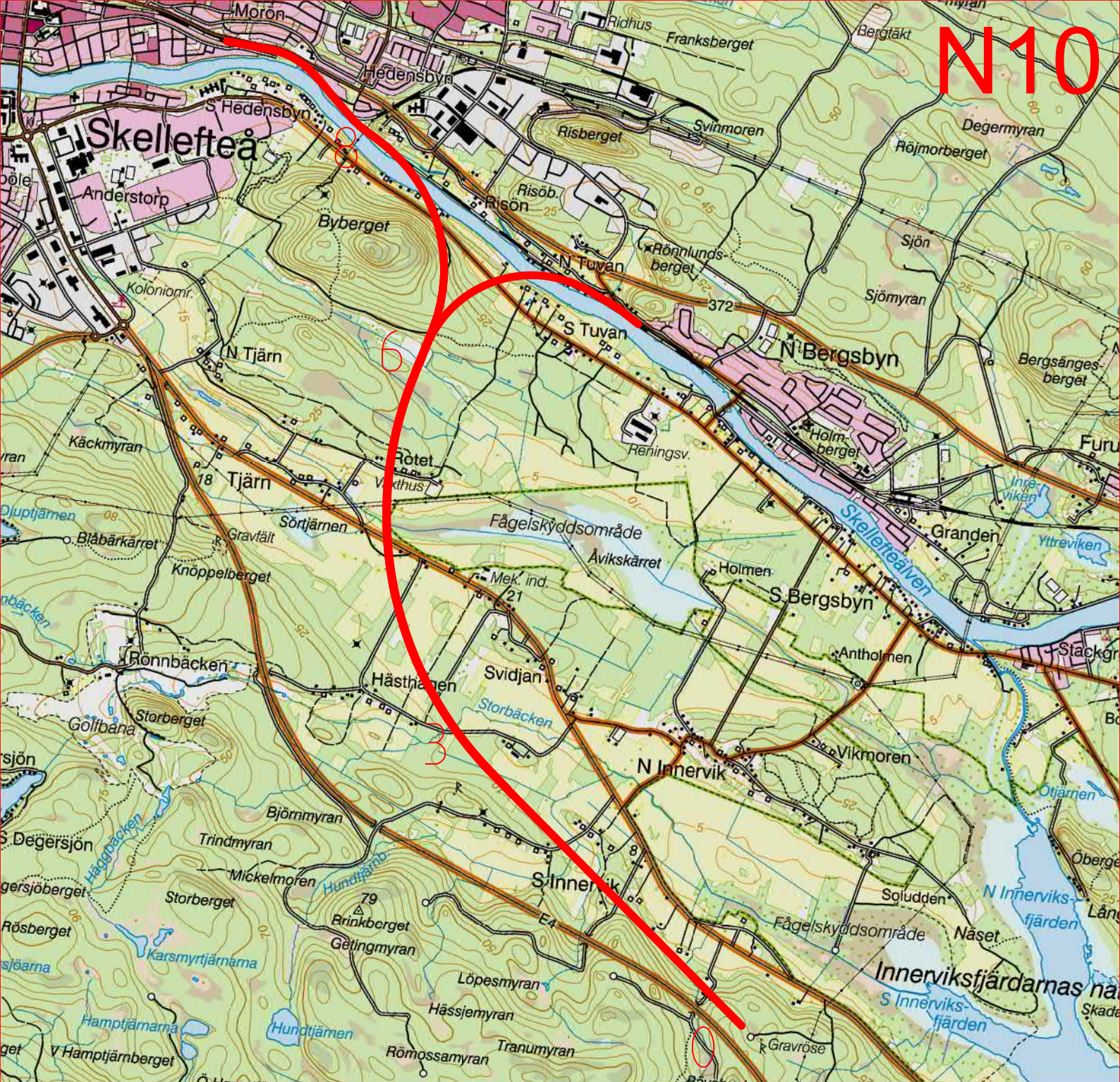




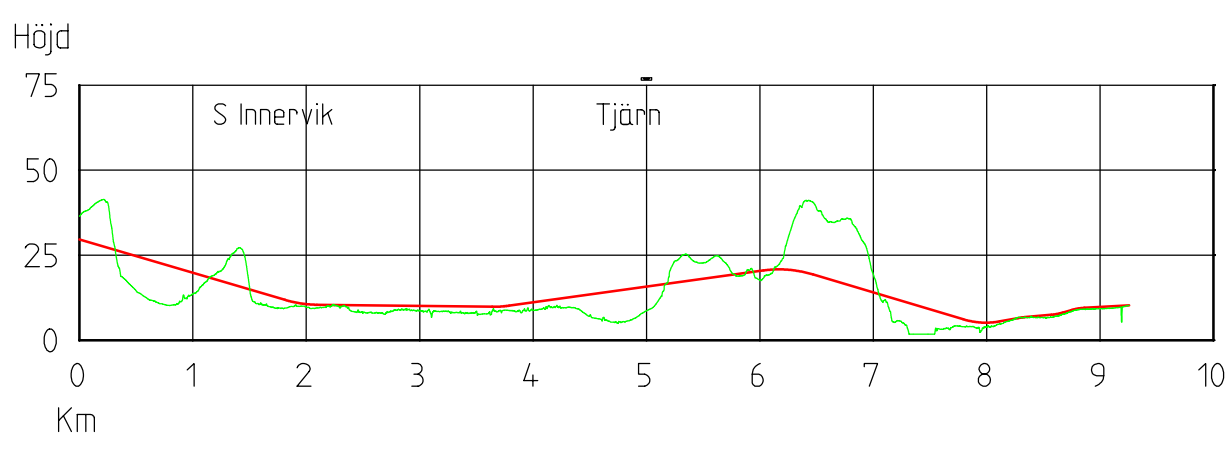
N8

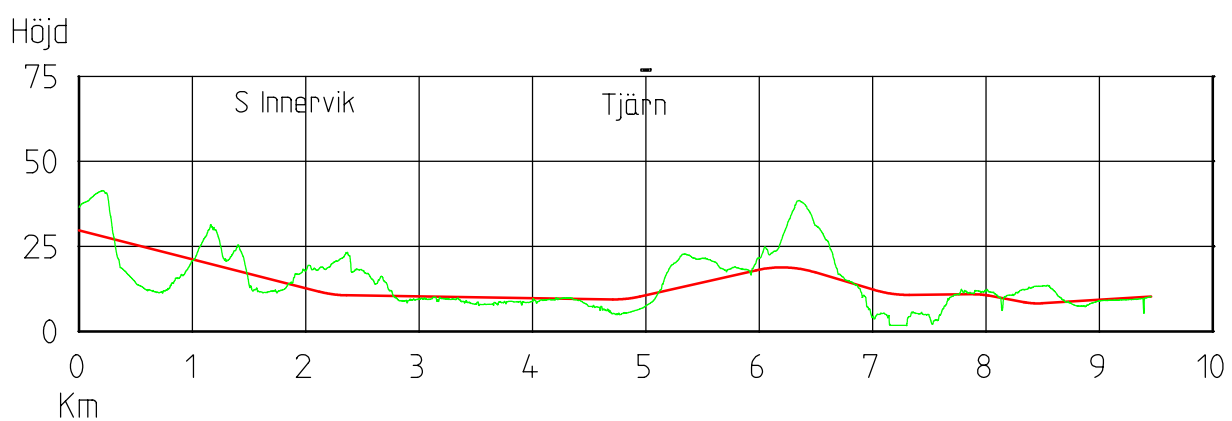
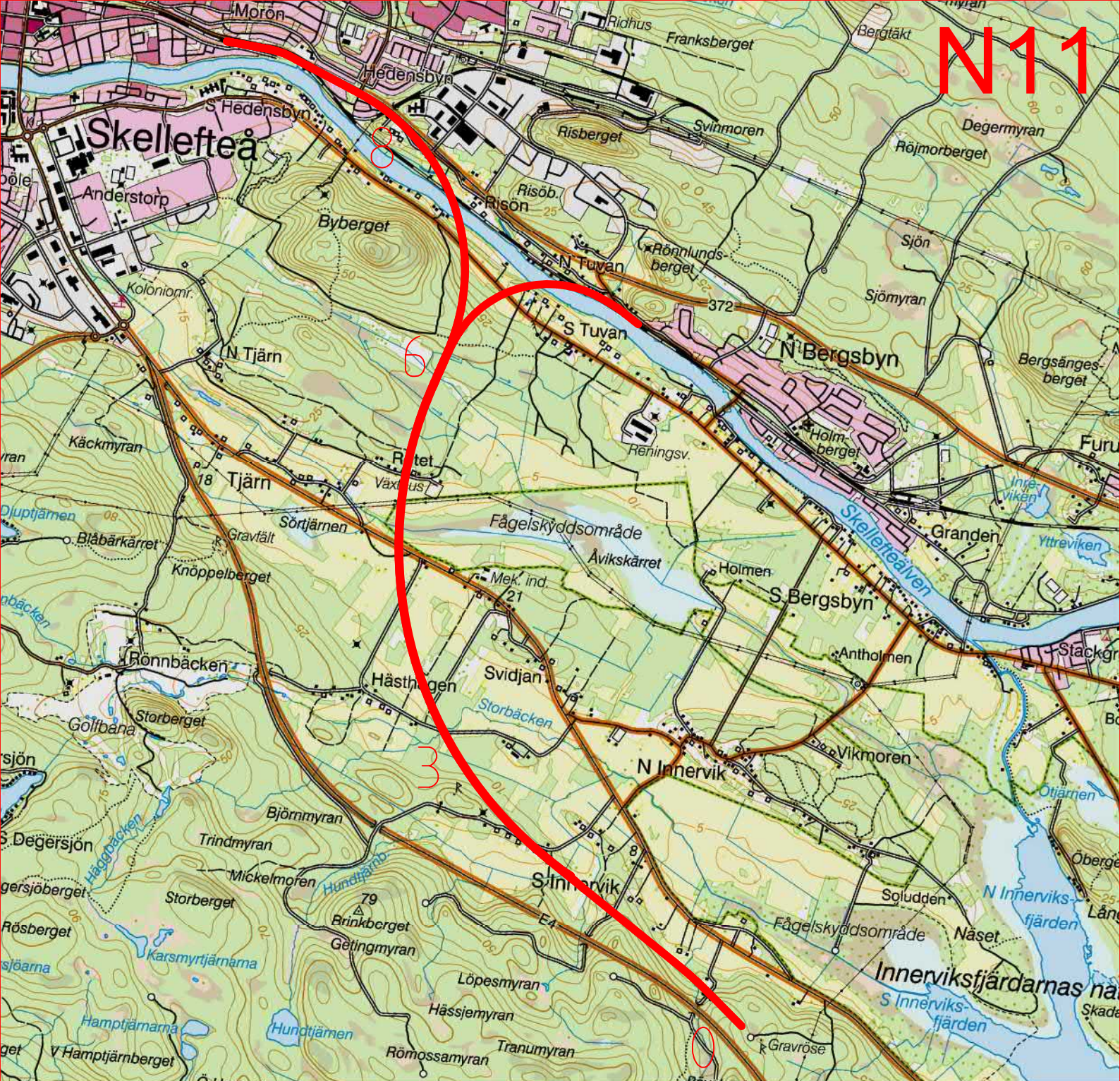


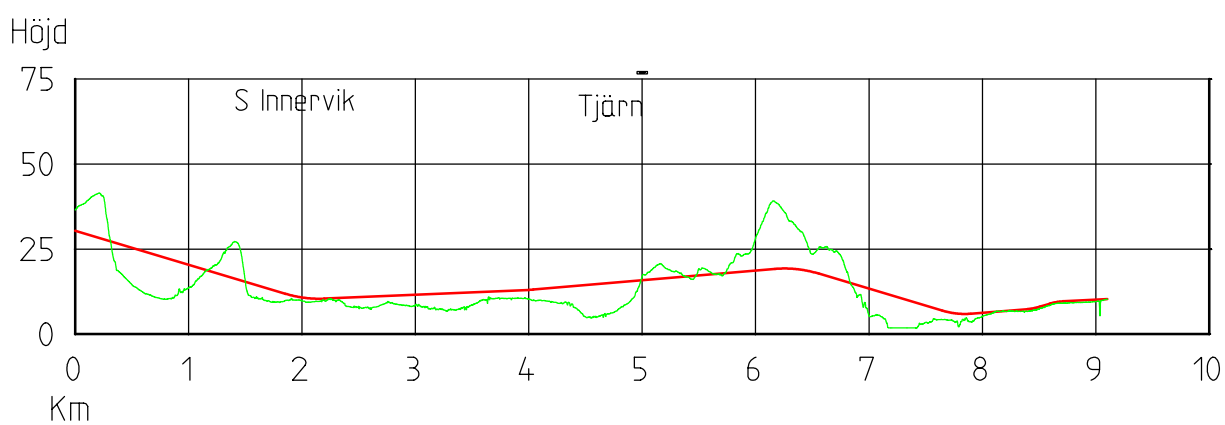
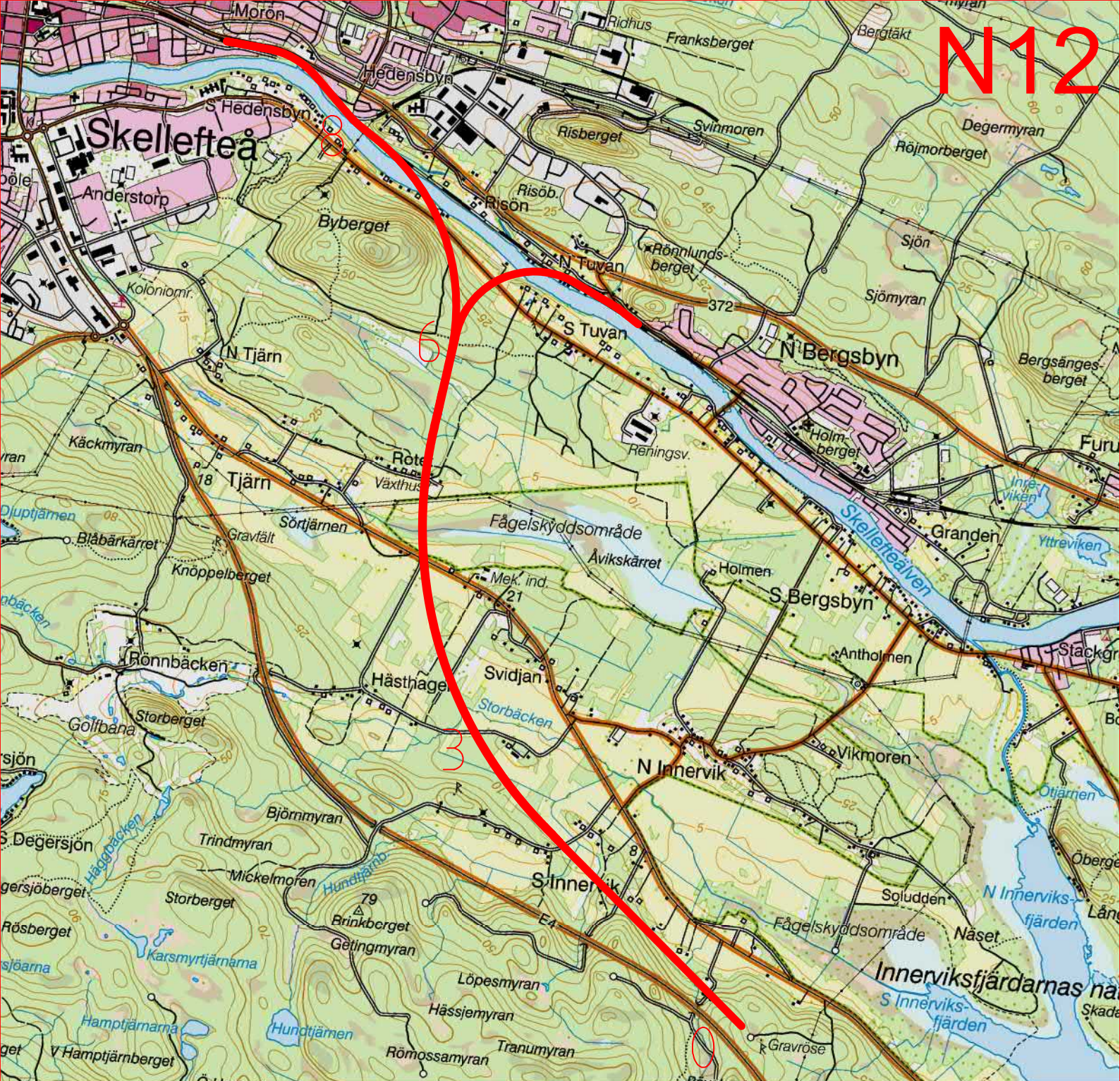


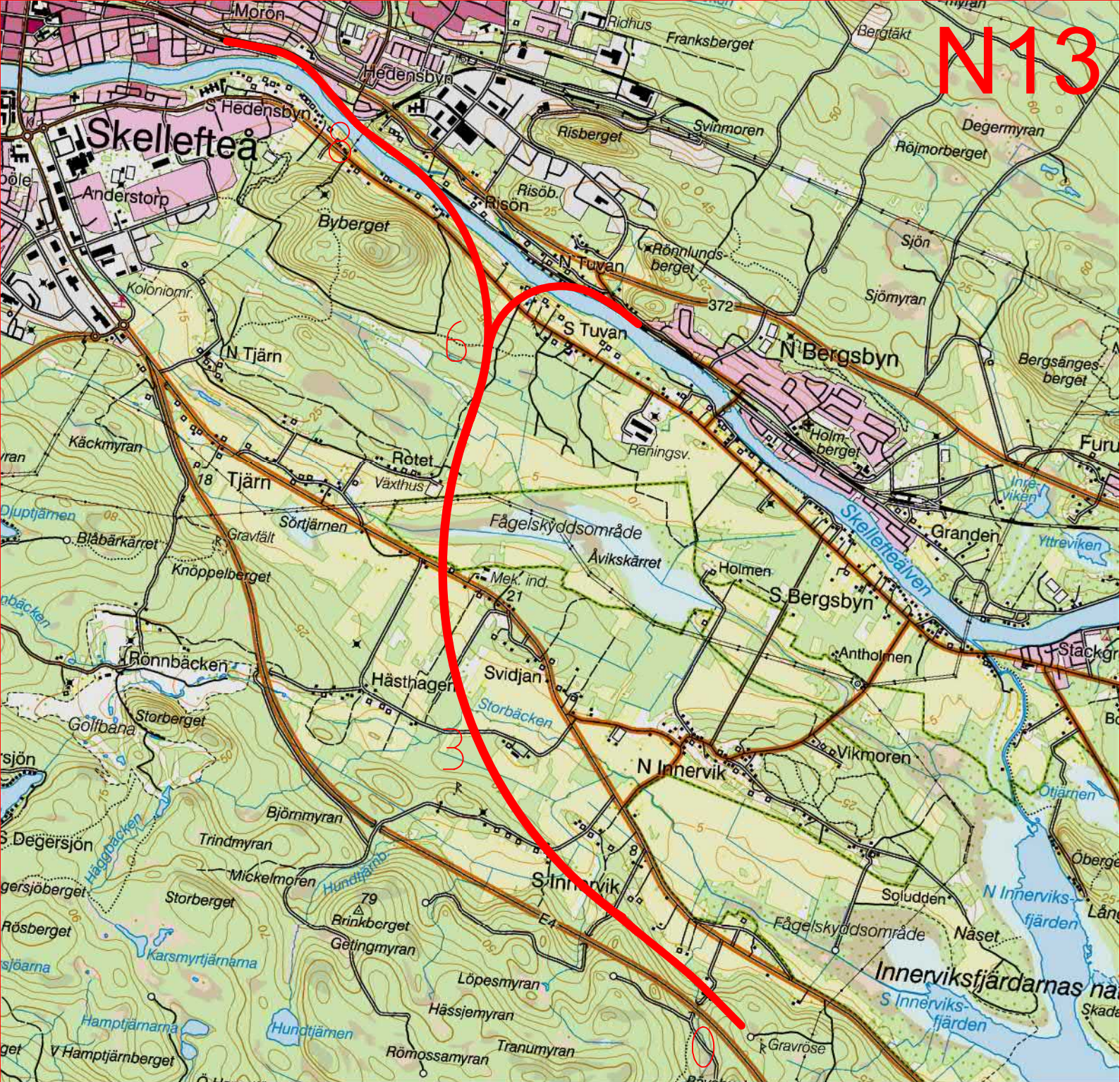


N10

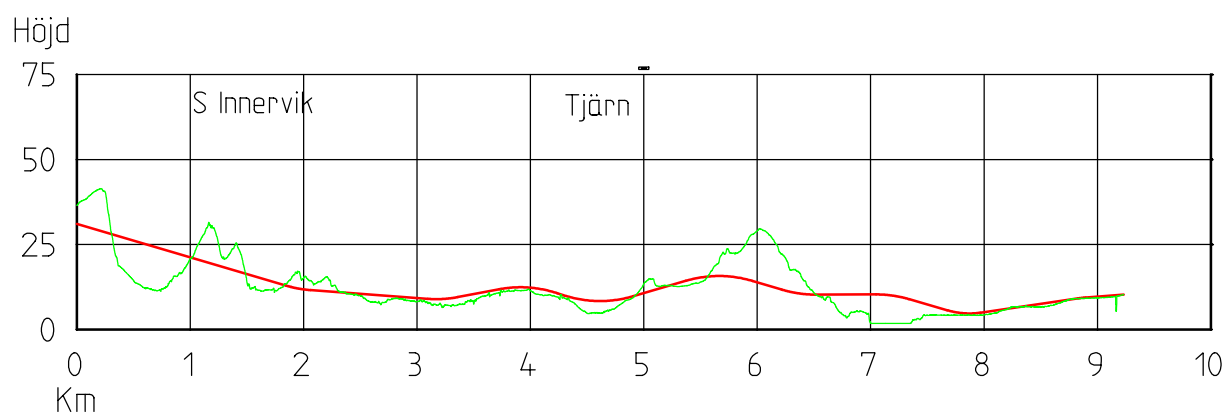


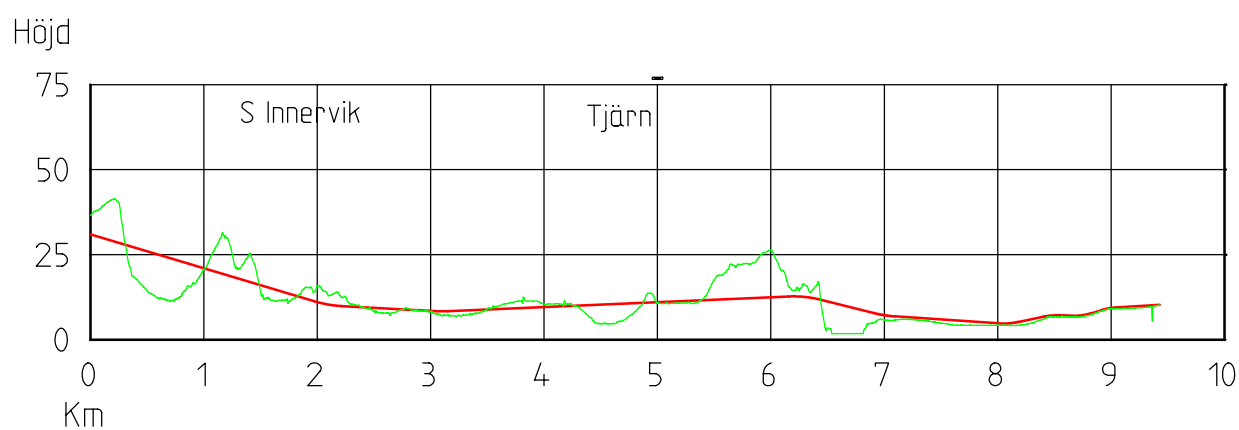
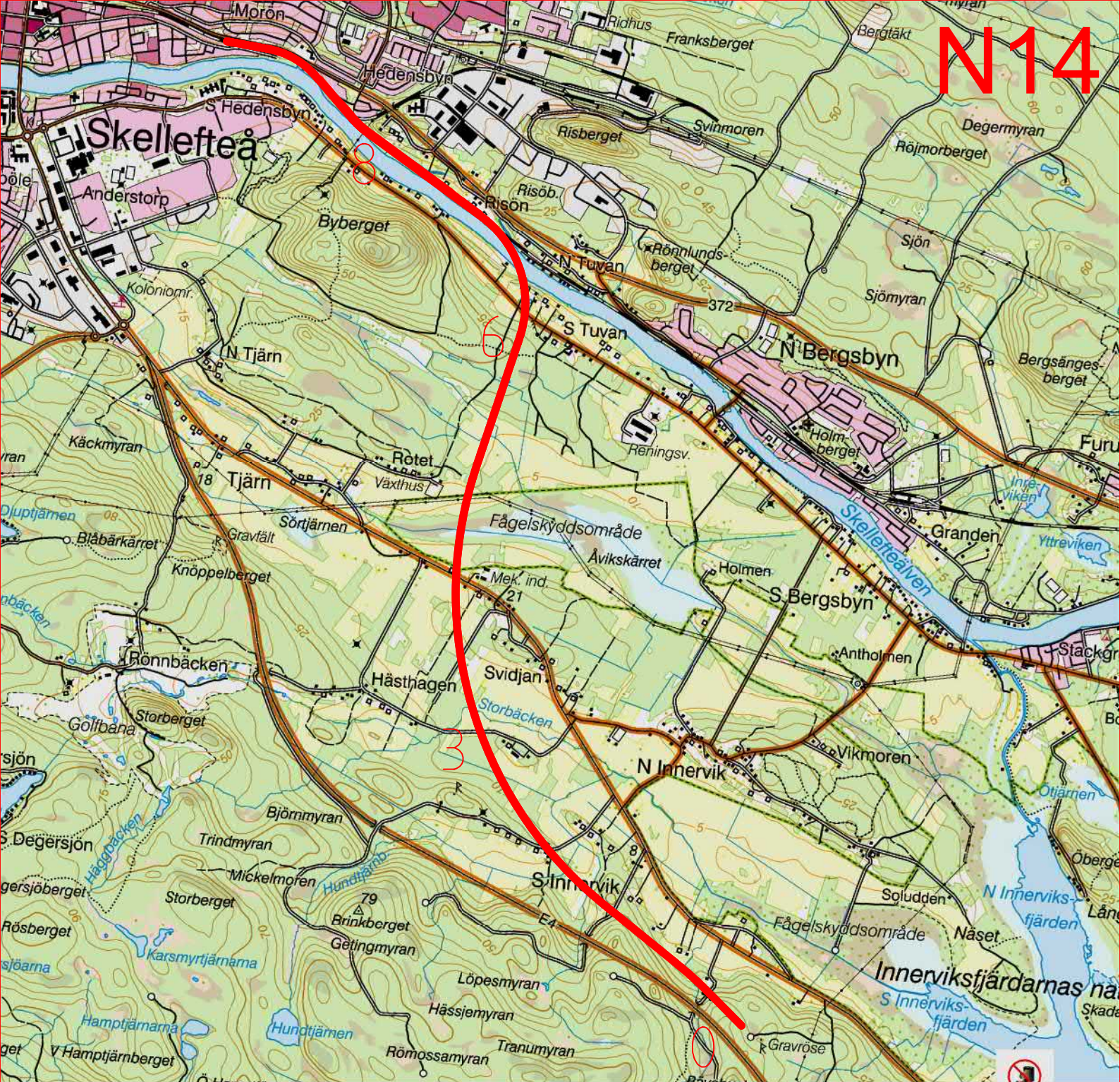


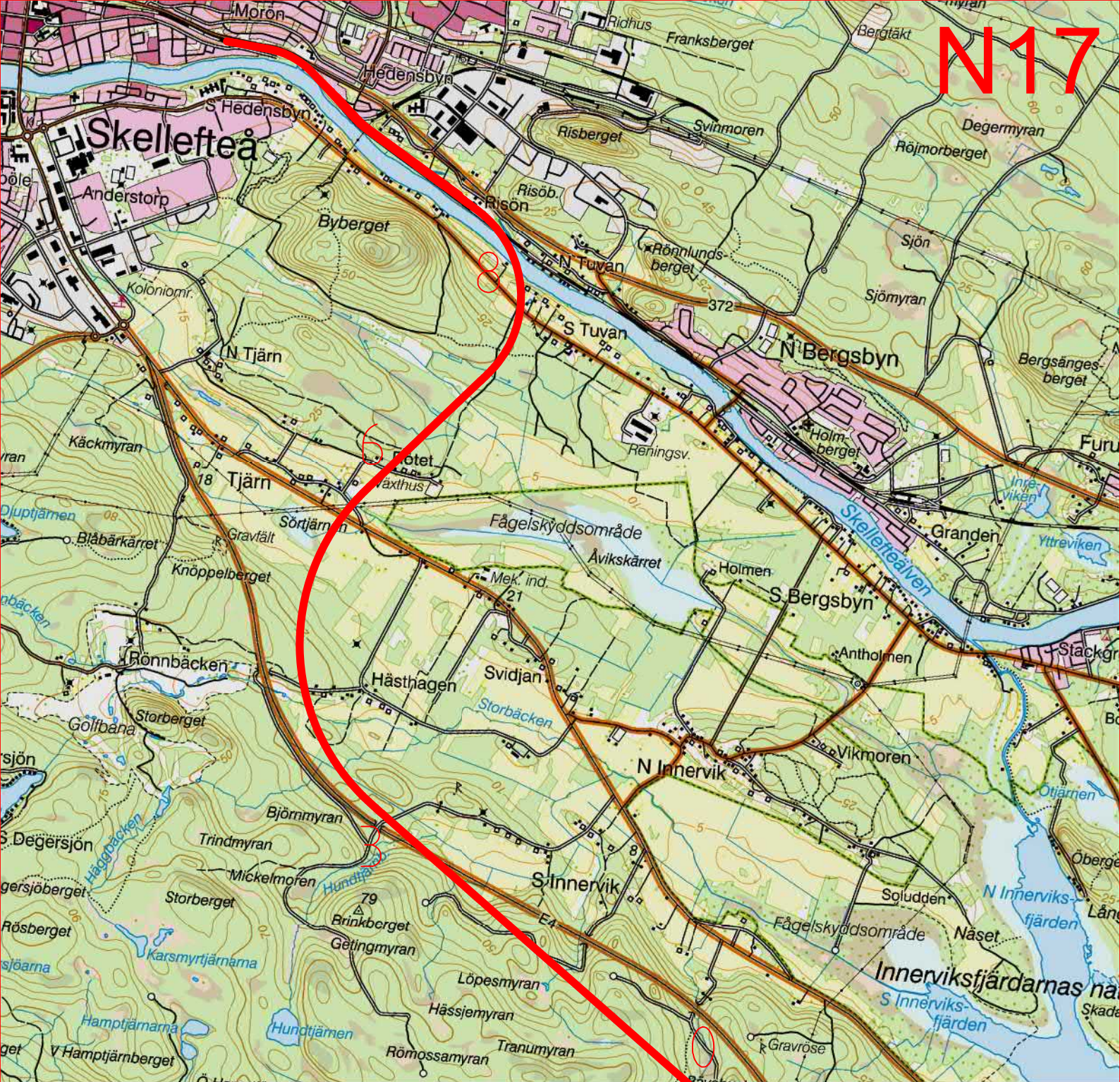




N13







N17

Höjd

