

## NORRBOTNIABANAN, ÖSTLIG INFART LULEÅ

### Motivering bortval tunnel inkl. sänktunnel

Ursprunglig version 2021-03-25, kompletterad 2021-05-07 med förtydligande om farledsdjup.

Revidering 2021-06-09; dokumentet är uppdaterat gällande lång tunnel/sänktunnel inklusive ett separat avsnitt om "teknisk genomförbarhet". Delar av texten fanns tidigare, men är nu förtydligad och kompletterad med en kartbild över bortvalda alternativ.

### Bakgrund och syfte

I tidigare utredningsskeden för Norrbotniabanans infart till Luleå från söder så har alternativ med olika typer av tunnelloseringar för passagen av Luleälven studerats och valts bort (varianter av det östliga alternativet), inklusive lösningar med sänktunnel.

Syftet med denna dokumentation är att sammanställa de motiveringar som lyfts fram i tidigare skeden för bortval av tunnelloseringar, samt att göra en ny kompletterande förklaring som förtydligar bortvalet av en lösning med sänktunnel med anledning av nya förslag som har tillkommit under de senaste åren (efter Trafikverkets beslut om järnvägsutredningen för Luleå, JU160).



Figur 1. Utredningskorridorer för Norrbotniabanan, Södra Gäddvik – Luleå. Alternativ Väst är illustrerat i blått och Alternativ ÖH är illustrerat i rött.

## Bortval i järnvägsutredning JU160 (Luleå), tunnelloösningar i östlig korridor<sup>1</sup>

Motiven för bortval av tunnelloösningar (inkl. sänktunnel) som anges i Järnvägsutredning 160 kan sammanfattas i tre huvudpunkter:

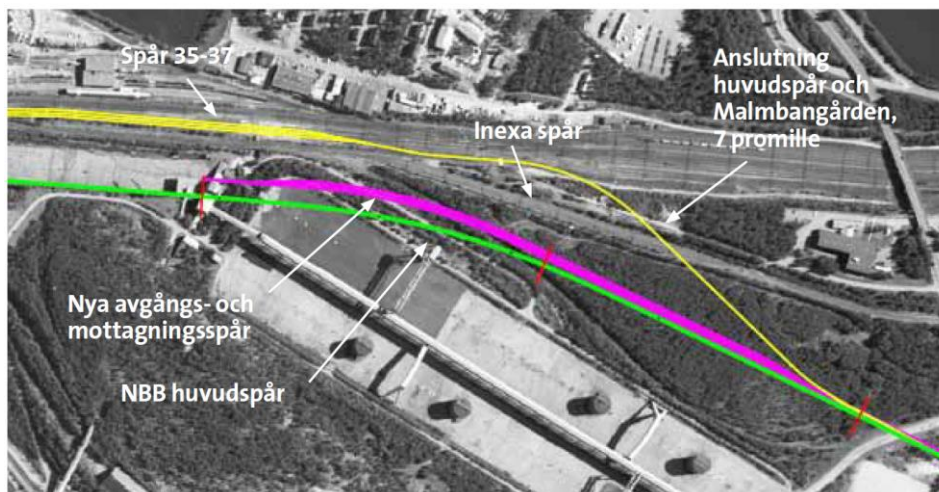
### 1. Höga kostnader

Tunnelloösningar skulle göra att det östliga alternativet blir väsentligt dyrare än Alternativ Väst. En översiktlig kostnadsbedömning (i JU-skedet) redovisade att kostnaden för de olika varianterna av östliga korridorer (det fanns flera östliga korridorer i JU-skedet) blir mer än 2 ggr dyrare än Alternativ Väst, vid varianter med tunnel i öst.

I järnvägsutredningsskedet uppskattades kostnaderna för alternativ Väst till < 2 miljarder SEK, medan lösningar i det östliga alternativet med tunnel bedömdes till > 4 miljarder SEK.

### 2. Sämre funktion för godstrafiken till målpunkter i Luleå

En renodlad tunnelloösning (utan del med sänktunnel) i alternativ OH via Hamnholmen behöver anläggas väldigt djupt pga. att älvfåran är djup. Det kan delvis överbryggas om passagen av älven utformas som en sänktunnel, men kvarvarande problem bedömdes vara så stora att alla varianter valdes bort. Sett till järnvägens krav på maximala lutningar så skulle alla tunnelloösningar (inkl. sänktunnel) skapa stora problem för godstrafiken på järnväg. En tunnelloösning når inte marknivå förrän vid Luleå C eller ännu längre norrut (Östermalm) för vissa av de östra korridoralternativen. En god anslutning för godstrafiken mot befintliga bangårdsspår på Svartön/Malmbangården (bakom Svartöberget), samt till de viktiga målpunkterna SSAB och Luleå hamn blir inte möjlig. Lokvändning av godståg krävs vid Luleå C eller andra åtgärder som kräver extra spår och kapacitet, vilket ger en sämre funktion för godstrafiken samtidigt som det fördyrar lösningen vid Luleå C.



Figur 2. exempel på anslutning till befintliga godsspår vid Malmbangården via en brolösning i Alt OH. Motsvarande lösning är inte möjlig med en tunnel pga. marknivån inte kan nås i detta läge via Alt OH.

### 3. Tekniskt komplicerade och utmanande lösningar

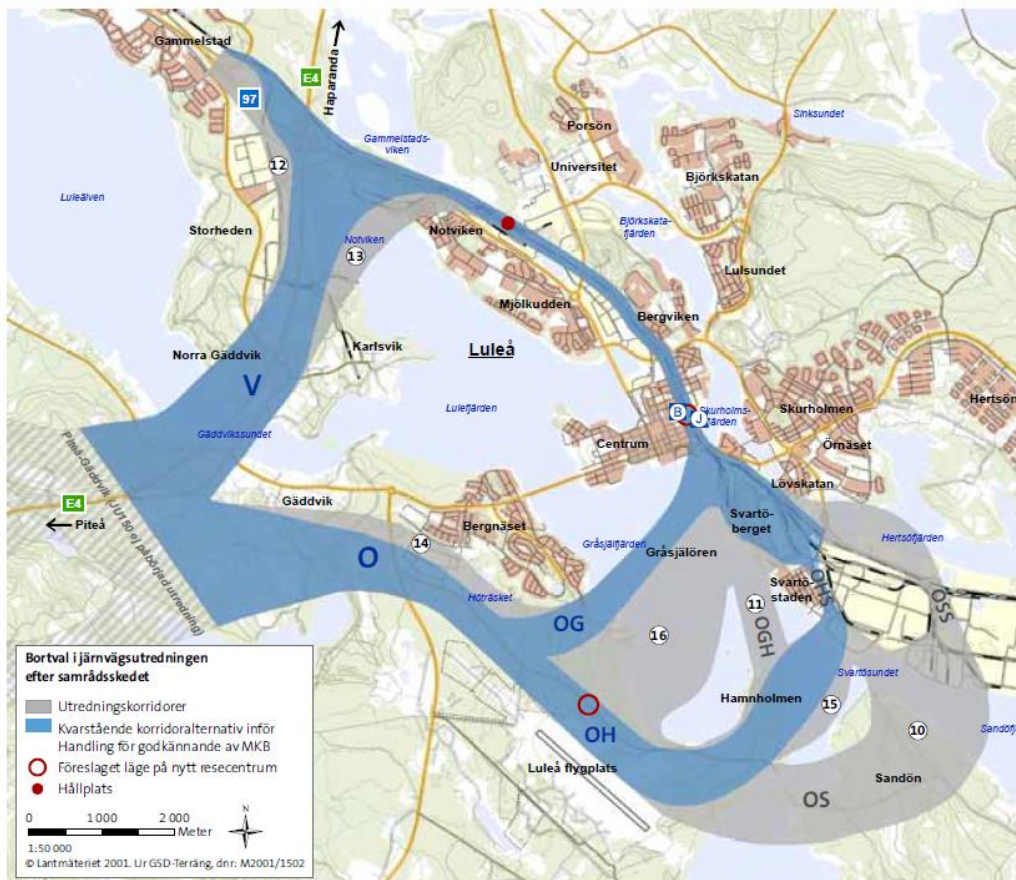
En tunnelloösning som delvis utformas med sänktunnel behöver inte anläggas lika djupt som en traditionell bergtunnel. Det skulle möjliggöra att tunnelloösningen når marknivå ungefär i höjd med Luleå C. Det finns emellertid frågetecken. Svartösundet har mäktiga sedimentlager. En

<sup>1</sup> Norrbotniabanan Järnvägsutredning 160 Södra Gäddvik – Luleå, inklusive PM Fördjupning Alternativ Öst via Hamnholmen, respektive PM Studerade men bortvalda alternativ

tunnellösning som på en delsträcka anläggs med en sänktunnel skulle vara tekniskt komplicerat, med höga anläggningskostnader och med stora säkerhetsrisker under byggtiden (pga. djupet som sänktunneln skulle placeras på, samt anslutningen mot bergtunnel). Luleå älv är ca 20-23 meter djup (djupaste punkt) i höjd med Hamnholmen och Svartösundet, där passagen planeras.

Komplettering: förtydligande angående teknisk genomförbarhet, tunnellängd och marknivå  
Teoretiskt sett så skulle funktionen för godstrafiken eventuellt kunna lösas med en tunnellösning i en östligare och längre sträckning, dvs. tunneln skulle då kunna nå marknivå innan Luleå C och möjliggöra en anslutning till godsspåren bakom Svartöberget från öster/söder. Dessa lösningar innebär dock en längre sträckning (t.ex. alternativ OS, Sandön) vilken valdes bort i järnvägsutredningen pga. att det gör det östra alternativet ännu dyrare (ca 20% längre än OH) samt att restiderna för persontrafiken och gångtiderna för godstrafiken blir längre. Tidsvinsterna av en genomgångslösning för persontrafiken i en östlig lösning elimineras och den samhällsekonomiska lönsamheten för lösningsförslagen är låg.

Det bör däremot särskilt understrykas att en tunnellösning är en genomförbar teknisk lösning för att möjliggöra en östlig infart till Luleå. Den höga merkostnaden är däremot svår att motivera, särskilt i kombination med den svaga samhällsekonomiska bedömningen av alternativet på grund av den längre sträckning som i så fall krävs, t.ex. alternativ OS nedan.



Figur 3. Bortvalda alternativ efter samrådsskedet i järnvägsutredningen. PM Bortvalda alternativ.



Utredning Ramboll, redovisad vid Norrbotniabanegruppens "Work-shop nr 2" (2020-11-04)  
 Vid Norrbotniabanegruppens Work-shop nr 2 om Luleå i november 2020, så redovisade Ramboll en översiktlig utredning, avseende om det är möjligt att anlägga en sänktunnel. Utredningen visade att det är möjligt att anlägga en sänktunnel, däremot finns det flera tekniska utmaningar.

Sammanfattning Geometrier (se figur 3, samt figur 4 nästa sida):

- RÖK (räls överkant) 25 m under havsytan på djupaste punkt med sänktunnel
- Start & slut = ungefärligt läge där RÖK är + 5 m, dvs. ett tåg är på normal marknivå
- Vid 1 % lutning krävs 3 000 m sträcka för att nå ned 30 m och lika mycket för att komma upp

Svårigheter:

- Miljöaspekter, behov av att fylla igen delar av älven (se figur 4, nästa sida)
- Mycket djupa schakter i sand (30 m) ned i älven
- Relativt djupa schakter i älven
- Spontarbeten behövs för att hålla nere schaktbredden
- Schakter kring befintlig järnväg, överdäckning



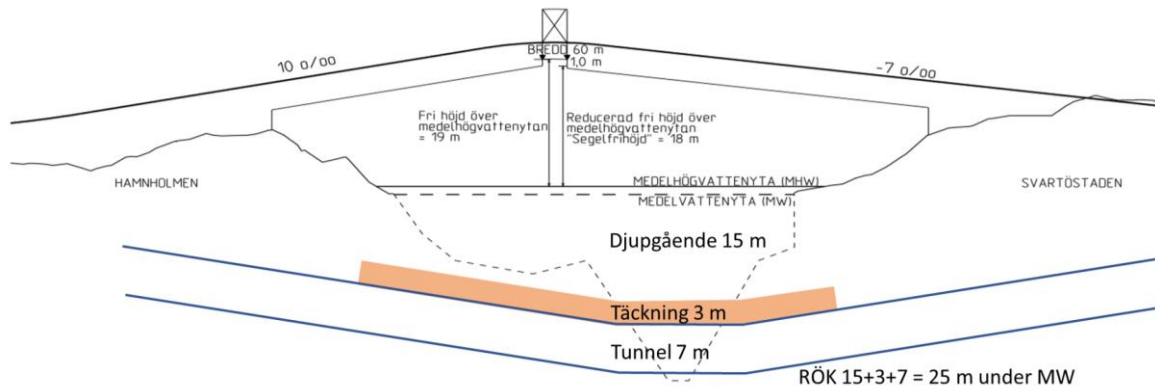
Figur 4. Skiss av planläge och markytans profil. Källa: Ramboll

## Ny bedömning/motivering 2021

Alternativet med en tunnel, inklusive delsträcka med sänktunnel bedöms fortfarande som icke realistiskt. Rambolls översiktliga utredning från 2020 har bekräftat tidigare bedömningar som gjordes i järnvägsutredningsskedet, varför alternativet kan väljas bort baserat på nedanstående punkter:

- För att klara av järnvägens krav på maximala lutningar så behöver tunneln vara väldigt lång.
- Komplicerade byggnadstekniska svårigheterna under byggtiden skulle medföra stora kostnader för en tunnelloösning, inklusive lösningar med sänktunnel på del av sträckan.
- Risk för stor miljöpåverkan. En tunnelloösning med sänktunnel kommer bland annat att påverka älvsflödet negativt, då delar av älvfåran kommer att fyllas igen. Ett farledsdjup om minst ca 15 meter möjliggörs, men flera meter av djupaste delen av älvfåran "blockeras".

- En tunnel medför stora säkerhetsrisker under byggtiden, men även under drifttiden.



Figur 5. Skiss av tunnelläge. Källa: Ramboll

Framför allt så kvarstår huvudargumentet mot en tunnellösning/sänktunnel:

- Alternativet med en tunnellösning ger inte en tillfredställande funktion för godstrafiken. Skälet är järnvägens krav på maximala lutningar, vilket innebär att järnvägen inte skulle kunna anslutas till samma nivå som befintlig järnväg förrän vid Luleå C. En god anslutning mot spåren vid godsbangården (Svartön/Malmbangården) uppnås inte. Ett farleds djup om minst 12 meter behövs sett till de fartygstyper som planeras långsiktigt (jfr. projekt Malmporten, muddring av befintlig farled). Med hänsyn till varianter i vattenstånd, samt fortsatt landhöjning så krävs en långsiktig marginal vid anläggandet av en sänktunnel. Om man minskar marginalen och ändrar farledsdjupet till 13 eller 14 meter och höjer sänktunnelns nivå något, så löser man fortfarande inte problemet, dvs. järnvägen når fortfarande inte upp till rätt nivå förrän efter godsbangårdsspåren, samtidigt som miljöpåverkan blir större.
- För att få till en fungerande funktion för godstrafiken till/från viktiga målpunkter i Luleå Hamn och SSAB så krävs lokvändning av tåg vid Luleå C, vilket inte bedöms ge en tillräckligt bra funktion (låg måluppfyllelse i järnvägsutredningen).  
Andra betydande negativa effekter:
  - Fler spår krävs vid Luleå C.
  - Tillkommande trafikrörelser vid Luleå C.
  - Risk för ökat buller vid Luleå C
  - Risk för påverkan på Luleå kommuns exploateringsplaner i området vid Luleå C

Alternativa lösningar/utformningar med tunnel som har bedömts på nytt:

- En triangelspårslösning för godstrafik mot SSAB i tunnel.
  - Det skulle teoretiskt sett kunna anläggas, men det skulle medföra en mycket komplicerad tunnellösning med stora anläggningskostnader.
- En tunnellösning i ett annat läge och med en längre sträckning. Det skulle skapa förutsättningar att komma upp till marknivå i ett bättre läge (tidigare läge).
  - Prövades i järnvägsutredningen och valdes bort pga. höga kostnader.

## Sammanfattande beskrivning, Måluppfyllelse med sänktunnel (2021)

Nedan är en sammanfattande summering och försök till att åskådliggöra beskrivningen av förslaget om att lösa problemen i Alternativ OH med hjälp av en sänktunnel, dvs. tabellen ska ses som en sammanfattande visuell förklaring av motiveringen av bortvalet av lösningen.

Observera att de bedömningar av måluppfyllelsen som är gjorda i detta arbete egentligen inte kan jämföras med det omfattande arbete som Trafikverket har bedrivit i tidigare skeden i järnvägsutredningen.

Måluppfyllelse	Alt V, JU160	Alt OH, JU 160 Bro (samrådshandling)	Alt OH, JU 160 Bro (fördjupning)	Alt OH, 2021 Sänktunnel
Funktion	God	Mycket god	Mycket god	Låg
Människa och samhälle	God	Mycket god	Låg	God
Miljö	God	God	God	Låg

*Notera skillnaden i Alt OH mellan samrådshandlingen och fördjupningen i järnvägsutredningsskedet, vilken förtydligade identifierade problem för sjöfarten vintertid med en brolösning (i måluppfyllelsen för "Människa och samhälle"). Den nya kolumnen **Alt OH, 2021 Sänktunnel**, speglar ett försök till beskrivning av måluppfyllelsen för lösningen med sänktunnel.*

Förklaring måluppfyllelse 2021 för alternativ OH med sänktunnel:

**Funktion:** Begränsningarna för godstrafiken till/från Luleå med en tunnelloösning innebär att måluppfyllelsen bedöms som Låg. Det går möjligen att argumentera för att lösningen med sänktunnel skulle kunna kategoriseras som God, dvs. en fungerande men bristfällig lösning för godstrafiken, samtidigt som lösningen för persontrafiken blir bättre än för Alternativ V. Detta skulle kunna jämföras med att Alt V har "God" måluppfyllelse för Funktion, baserat på att Alt V fungerar för både persontrafik och godstrafik, men med en lösning för persontrafiken som innebär säckstation för persontrafiken.

**Människa och samhälle:** Problemen för sjöfarten kan undvikas med en tunnelloösning. Det ökar måluppfyllelsen. Samtidigt försämras lösningen för resecentrum i Luleå, inklusive Luleå kommuns möjligheter att exploatera kringliggande områden.

**Miljö:** Påverkan på Luleå älv med en sänktunnel bedöms innebära en långsiktig försämring av vattenflödet i älven i området (ej enbart under byggtiden) varför måluppfyllelsen försämras.

Sammantaget är Alternativ med tunnel/sänktunnel väsentligt mycket dyrare än både Alt OH med bro och framför allt jämfört med Alt V. En dyrare lösning med sänktunnel skulle vara möjlig att argumentera för givet att måluppfyllelsen i övrigt blir riktigt bra, helst bättre än övriga alternativ. Utvärderingen ovan visar att så är inte fallet.