

Norrbotniabanan

## *Järnvägsutredning 160 Södra Gäddvik - Luleå*

*PM Fördjupning Alternativ Öst via Hamnholmen*

Dnr TRV 2010/23219



## Förord

Denna rapport är en fördjupad studie inom ramen för Norrbotniabanan, Järnvägsutredning 160, sträckan Södra Gäddvik – Luleå. Inom fördjupningen hanteras det östliga alternativet som passerar flygplatsen, OH via Hamnholmen.

Järnvägsutredning 160 inklusive miljökonsekvensbeskrivning (MKB) ställdes ut under hösten 2009. I samband med utställningen visade Banverket, numera Trafikverket, att alternativ OH via Hamnholmen ger den sammanlagta bästa måluppfyllelsen. Motiveringen till detta var att alternativet kan länka ihop städerna längs Norrlandskusten med övriga orter längs Stambanan genom övre Norrland och Malmbanan på ett effektivt sätt. Alternativet möjliggör dessutom ett intermodalt resecentrum vid Luleå flygplats.

I samband med utställningen inkom synpunkter och yttranden med avseende på hur alternativet påverkar sjöfarten. Utöver detta inkom synpunkter med avseende på flygsäkerhet, grundvattenskydd samt funktionen för gods-transporter på järnväg. För att kunna bemöta de yttranden och synpunkter som kommit in har Trafikverket valt att göra en fördjupad studie av alternativ OH inför Trafikverkets val av alternativ.

I fördjupningen identifieras och utreds konsekvenserna av alternativet utifrån inkomna synpunkter och yttranden och kompensationsåtgärder föreslås. Järnvägens läge inom utredningskorridoren utreds och anpassas i plan och profil utifrån de olika transportslagens förutsättningar och utifrån kravet på grundvattenskydd.

I Fördjupningen har samråd genomförts med bland annat Luleå hamn, Luleå kommun, Sjöfartsverket, F 21 och Luleå flygplats och Trafikverket riktar ett tack till alla som medverkat.

Luleå juni 2011

*Malin Fahller*  
*Utredningsledare JU 160*

*Tomas Gustafsson*  
*Projektansvarig Norrbotniabanan*

## Medverkande

Järnvägsutredning 160 Norrbotniabanan. Delen södra Gäddvik-Luleå.  
PM Fördjupning

### Organisation:

#### Beställare Trafikverket

Projektansvarig  
Bitr. projektansvarig  
Utredningsledare  
Bitr. Utredningsledare  
Informationsansvarig  
Miljöansvarig  
Teknikansvarig

Tomas Gustafsson  
Urban Eriksson  
Malin Fahller  
Ulrika Nilsson  
Jeanette Linna  
Malin Delvenne  
Jörgen Söderlund

#### Konsult Vectura

Uppdragsledare  
Bitr. uppdragsledare

Thomas Sällström  
Nina Rovala

# Innehållsförteckning

|                                                   |           |                       |           |
|---------------------------------------------------|-----------|-----------------------|-----------|
| <b>1. Inledning</b>                               | <b>4</b>  | <b>9. Samråd</b>      | <b>77</b> |
| 1.1 Bakgrund                                      | 4         |                       |           |
| 1.2 Syfte                                         | 5         | <b>10. Referenser</b> | <b>78</b> |
| 1.3 Mål                                           | 5         |                       |           |
| 1.4 Avgränsningar                                 | 5         | <b>11. Bilagor</b>    | <b>80</b> |
| 1.5 Metodik                                       | 6         |                       |           |
| <b>2. Korridor- och linjestudier</b>              | <b>7</b>  |                       |           |
| 2.1 Utredningskorridoren                          | 7         |                       |           |
| 2.2 Studerade linjer inom korridoren              | 8         |                       |           |
| 2.3 Analys                                        | 12        |                       |           |
| <b>3. Sjöfart</b>                                 | <b>16</b> |                       |           |
| 3.1 Förutsättningar                               | 16        |                       |           |
| 3.2 Kompensationsåtgärder                         | 26        |                       |           |
| 3.3 Analys                                        | 33        |                       |           |
| <b>4. Luftfart</b>                                | <b>39</b> |                       |           |
| 4.1 Förutsättningar                               | 39        |                       |           |
| 4.2 Åtgärder                                      | 45        |                       |           |
| 4.3 Analys                                        | 45        |                       |           |
| <b>5. Godstransporter på järnväg</b>              | <b>47</b> |                       |           |
| 5.1 Förutsättningar                               | 47        |                       |           |
| 5.2 Åtgärder                                      | 47        |                       |           |
| 5.3 Analys                                        | 49        |                       |           |
| <b>6. Resultat, diskussion och illustrationer</b> | <b>51</b> |                       |           |
| 6.1 Resultat och diskussion                       | 51        |                       |           |
| 6.2 Illustrationer                                | 54        |                       |           |
| <b>7. Effekter och konsekvenser</b>               | <b>58</b> |                       |           |
| 7.1 Funktion                                      | 58        |                       |           |
| 7.2 Människa och samhälle                         | 60        |                       |           |
| 7.3 Miljö                                         | 62        |                       |           |
| 7.4 Ekonomi                                       | 64        |                       |           |
| <b>8. Utvärdering</b>                             | <b>66</b> |                       |           |
| 8.1 Måluppfyllelse Funktion                       | 66        |                       |           |
| 8.2 Måluppfyllelse Människa och samhälle          | 69        |                       |           |
| 8.3 Måluppfyllelse Miljö                          | 71        |                       |           |
| 8.4 Måluppfyllelse Ekonomi                        | 73        |                       |           |
| 8.5 Samlad bedömning måluppfyllelse               | 74        |                       |           |

# 1. Inledning

Järnvägsutredningen JU 160, sträckan Södra Gäddvik – Luleå, börjar nu närma sig färdigställande. Av utredningens utställningshandling framgår att Trafikverket anser att alternativ OH uppfyller målen bäst. Alternativet medför en genomgående trafiklösning och ansluter till flygplatsen.

I samband med utställningen av järnvägsutredningen har synpunkter kommit in med avseende på hur sjöfarten påverkas och hur den ska kunna bedrivas på ett rationellt sätt. Dessutom har synpunkter framkommit avseende flygsäkerhet, grundvattenskydd samt funktionen för godstransporter på järnväg.

Synpunkterna påverkar linjevalen i plan och profil. I plan har synpunkterna till största del handlat om godsanslutningar samt sjöfart. I profil har synpunkterna handlat om sjöfart, grundvatten, flygsäkerhet och godstransporter. Ställda krav på linjen är delvis motstridiga och sambanden mellan de olika önskemålen är komplexa.

## 1.1 Bakgrund

Av järnvägsutredningen framgår att alternativ OH, se figur 2.1.1, påverkar sjöfarten. Inför Trafikverkets val av alternativ måste studierna med avseende på hur sjöfarten påverkas och vilka åtgärder som bör vidtas för att sjöfarten ska kunna bedrivas rationellt fördjupas. I järnvägsutredningen har följande konsekvenser av alternativ Hamnholmen identifierats för sjöfarten:

- Isbrytarna kan inte använda Svartön (Gamla malmhamnen) som hemmahamn
- Cementas större fartyg kommer inte in till Cementakajen utan åtgärder
- Kryssningsfartyg och större segelfartyg kan inte angöra kaj innanför bron
- Vändytor i anslutning till bron inskränks

För dessa konsekvenser har utredningen utarbetat och uppskattat kostnader för nödvändiga kompensationsåtgärder. I samband med samråd och utställning har det framkommit att kompensationsåtgärderna bör förtydligas. Dessutom finns ett behov av att tillsammans med kringliggande verksamheter säkerställa omfattningen på åtgärderna.

Vid genomförda samråd har det framkommit krav och önskemål på linjen i plan och profil som delvis är motstridiga. För att tillgodose behoven av åtgärder för sjöfarten är det önskvärt att järnvägslinjen ska ligga så långt västerut i korridoren som möjligt vid passagen över Svartösundet för att ta så liten del av SSAB-kajen i anspråk som möjligt och för att inkräkta på vändytan utanför SSAB-kajen så lite som möjligt. För tågtrafiken är det dessutom viktigt att klara den trånga passagen mellan SSAB och Svartöstad med en acceptabel radie och ansluta mot Luleå bangård för att få en effektiv godshantering. Linjedragningen har också stor betydelse för boende i Svartöstad som dessutom är en stadsdel av riksintresse för kulturmiljö.

I PM Gods har alternativ OH och det så kallade SSAB rundspåret förordats. För att säkerställa förutsättningar för en effektiv godshantering måste godsanslutningen mot Luleå bangård och SSAB detaljstuderas.

Profilläget förbi flygplatsen behöver detaljstuderas. Flygplatsen har önskemål om ett lågt profilläge för att inte påverka flygplatsens instrumentlandningssystem och annan elektronisk utrustning. Dessutom passerar alternativet genom Kallaxheden som har en värdefull grundvattentillgång, vilket medför att ett högt profilläge är önskvärt för att undvika komplicerade och kostsamma skyddsåtgärder. Ur ett godsperspektiv är det viktigt med en så plan profil som möjligt. Ett högt profilläge är gynnsamt för godstrafiken som ska avgå från mötesstationen vid flygplatsen söderut.

För att säkerställa att alternativet klarar en säkerhetsbevisning gällande flygsäkerhet kommer beräkningar att genomföras och profilen optimeras utifrån flygsäkerhet, grundvattenskydd samt godstrafiken.

I fördjupningen anpassas linjen i plan och profil utifrån de olika transportslagens förutsättningar. Dessutom beskrivs och analyseras lämpliga åtgärder för sjöfart, luftfart och godstransporter på järnväg samt för grundvattnet.

## 1.2 Syfte

Syftet med denna fördjupning är att utreda och identifiera konsekvenser av alternativ OH samt att tillsammans med kringliggande verksamheter utarbeta acceptabla skydds- och kompensationsåtgärder. Syftet är också att tydliggöra omfattningen på nödvändiga åtgärder i kalkylen för alternativet.

## 1.3 Mål

Målet med fördjupningen är att säkerställa att OH-alternativet har en väl fungerande principlösning som kan accepteras av omkringliggande verksamheter. Målsättningen är också att säkerställa att alternativet inrymmer kostnaderna för nödvändiga skydds- och kompensationsåtgärder.

## 1.4 Avgränsningar

Endast alternativ Hamnholmen (OH) studeras närmare främst med avseende på frågeställningar kring sjöfart, luftfart och godsanslutning på Svartön. Se figur 1.4.1.



Figur 1.4.1 Utredningskorridoren för alternativ OH över Svartösundet.

## 1.5 Metodik

Utredningsarbetet genomförs med samma metodik som järnvägsutredningen i övrigt. Samråd genomförs med berörda intressenter såsom Luleå hamn, Sjöfartsverket, Transportstyrelsen, SSAB, Cementa, F21 och LFV. Linjestudier i plan och profil utgör en viktig del i fördjupningen. Förutsättningarna för sjöfarten och verksamhet i anslutning till hamnen samt för flygplatsen utvecklas. Likaså beskrivs förutsättningar för godstransporter på järnväg. Därefter redovisas förslag till åtgärder som sedan analyseras.

Effekter och konsekvenser beskrivs med fokus på aspekterna funktion, människa och samhälle, miljö samt ekonomi. Utvärdering och måluppfyllelse för alternativet redovisas därefter enligt dessa aspekter. Den valda principlösningen kommer att lyftas in i slutrapporten där den samlade bedömningen för samtliga alternativ utvärderas.



---

7

Lulvikens centrala delar viker alternativet av mot norr över halvön Hamnholmen.

Luleälven och den sydöstra delen av Gråsjäljärden passeras på bro. Tidigare i utredningen har broar med en maximal fri höjd på 22 meter studerats där den högsta punkten är lokaliserad till befintlig farled. För begreppsförklaring fri höjd, se avsnitt 3.1.4. Efter landanslutning vid SSAB-kajen fortsätter korridoren upp mellan Svartöstad och SSAB för att via en landbro mellan SSAB och Svartöstad ansluta mot befintlig järnväg på Luleå bangård.

I de tidigare studierna har järnvägen antagits passera flygplatsen i djup skärning för att klara Transportstyrelsens krav på säkerhetsbevisning gällande flygsäkerhet. På grund av den djupa skärningen finns risk för påverkan av grundvatten och vattentäkt vilket innebär behov av omfattande skyddsåtgärder. I remissyttranden har bl a SGU (Sveriges geologiska undersökning) och SGI (Statens geotekniska institut) ansett att grundvattenfrågorna inte har analyserats tillräckligt och anser att åtgärderna för att skydda grundvattnet behöver beskrivas innan val sker. Detta medför att grundvattenproblematiken behöver studeras ytterligare.

Denna korridor och dess linjer i plan och profil används som underlag till vidare analys och utredning av sjöfarts-, luftfarts- och godstransportfrågorna i PM Fördjupning.

## 2.2 Studerade linjer inom korridoren

PM Fördjupning ligger inom järnvägsutredningsskedet vilket innebär att den utmynnar i att Trafikverket väljer vilken korridor som går vidare till järnvägsplanskedet. För att kunna göra rimliga kostnadsberäkningar och konsekvensbeskrivningar i PM Fördjupning behöver linjestudier göras inom korridor OH i detta skede. Villkoret för denna linje är att den ryms inom utredningskorridoren. Denna järnvägslinje kommer sedan att projekteras och detaljutformas i järnvägsplanskedet med hjälp av ett mer detaljerat underlag vilket gör att linjen kan komma att förändras.

### 2.2.1 Linje i plan

En principskiss på järnvägslinjen i plan redovisas i bilaga 1. Järnvägslinjen börjar i anslutning till väg E4 vid Södra Gäddviks trafikplats, viker av mot öster och följer Lomtjärnbergets höjdrygg mot Kvarnträskets norra ände. Öster om Kvarnträsket passerar järnvägen igenom Kallaxhedens naturreservat och korsar Kallaxvägen planskilt ca 270 m söder om befintlig korsning till Lulviksvägen. Vidare passerar järnvägslinjen Lulviksvägen söder om Hotell Nordkalotten. Därefter viker linjen av mot sydost för att passera flygplatsen parallellt med landningsbanan, på ett avstånd av ca 700 m från landningsbanan. På den parallella sträckan, planeras en ca 1300 m lång, tvåspårs mötesstation där ett resecentrum för flygplatsen anordnas i direkt anslutning till flygplatsen. Den föreslagna spårgeometrin på denna sträcka innebär en minsta horisontalradie på 3200 m vilket medger en största tillåtna hastighet för konventionella lokdragna tåg, sk A-tåg på 150 km/tim. För sk S-tåg, exempelvis X2000 och X2, medges en hastighet på 250 km/tim.

I höjd med Lulvikens centrala delar viker linjen av från att ha legat parallellt med landningsbanan till att gå norrut över halvön Hamnholmen. Luleälven och den sydöstra delen av Gråsjäljärden passeras på bro. Föreslagen



horisontalradie är här 1430 m vilket innebär en största tillåtna hastighet för konventionella lokdragna tåg, sk A-tåg på 110 km/tim. För sk S-tåg, exempelvis X2000 och X2, medges en hastighet på 170 km/tim. Här är linjen placerad så långt västerut som möjligt för att göra så lite intrång som möjligt på sjöfartens befintliga vändyta utanför Hamnholmen samt SSAB-kajen. Linjen ansluter norra älvbrinken i den västra delen av SSAB-kajen.

En snäv västerkurva gör passagen mellan SSAB och Svartöstaden möjlig. Föreslagen horisontalradie är här 760 m vilket innebär en största tillåtna hastighet för konventionella lokdragna tåg, sk A-tåg på 80 km/tim. För sk S-tåg, exempelvis X2000 och X2, medges en hastighet på 125 km/tim. Järnvägen passerar därefter över Svartövägens östra del på bro för att möjliggöra en eventuell planskild väganslutning till SSAB. Därefter passeras även Svartövägen på järnvägsbro. Huvudspåret in mot Luleå C går parallellt med det gamla malmupplaget, öster om detta. I den norra änden av malmupplaget viker linjen av och skär kanten av upplaget. Härifrån går linjen rakt in mot Luleå C. Huvudspåret för malmtrafiken, mellan Malmfälten och Sand-skär, berörs inte.

Efter bron över Svartövägen ansluts ett spår till malmbangården och SSAB:s nya avgångs- och mottagningspår på norra sidan om huvudspåret. På malmbangården förlängs spår 35-37 till 750 m för att möjliggöra hantering av avgående och ankommande vagnlasttåg.

## 2.2.2 Linje i profil

En principskiss på järnvägslinjen i profil redovisas i bilaga 2 och linjen i plan redovisas i bilaga 1. Järnvägsprofilen sluttar ner efter Lomtjärnbergets höjdrygg mot Kvarnträskets norra ände i 6 ‰ lutning. Järnvägen går omväxlande i skärning och bank på denna sträcka. En vägbro anläggs i början av sträckan och en järnvägsbro i form av en vägport anläggs norr om Kvarnträsket. Sträckan närmast före och efter Kvarnträsket går järnvägen på bank, här passerar järnvägen över Kallaxhedens gamla grustäkt där banken blir relativt hög. Efter passage av den gamla grustäkten flackar järnvägen ut till ca 2 ‰ lutning. Järnvägen går i något djupare skärning fram till passagen av Kallaxvägen. Kallaxvägen passerar här på en vägbro. På sträckan mellan Kallaxvägen och Lulviksvägen går järnvägen i princip i nivå med räls överkant markyta. På sträckan anläggs även en GC-bro för gång- och cykeltrafik mellan Bergnäset och flygplatsen.

Härifrån in mot tänkt mötesstation vid flygplatsen blir lutningen återigen något brantare, ca 5 ‰, och skärningen djupare för att komma ner på lämplig nivå vid mötesstationen. För att kunna erhålla en ny infart till flygplatsen anläggs en vägbro över järnvägen där denna går i skärning strax innan den nya mötesstationen. Mötesstationen anläggs i horisontalt läge.

Strax efter mötesstationen passerar järnvägen på bank över ett lägre parti. I anslutning till detta parti föreslås en vägport för den räddnings-/transportväg som säkerställer åtkomst till ett eventuellt godsspår vid flygplatsen.

Efter att järnvägen lämnar sitt parallella och horisontala läge vid flygplatsen viker denna av ut och ner mot Hamnholmen i en mindre lutning, ca 4 ‰. Järnvägen passerar Lulviksbadet och Lulviksvägen och börjar sedan stiga uppåt i 10 ‰ lutning upp på den nya bron över Luleälven samt den sydöstra delen av Gräsjälfjärden.

I denna fördjupning har två olika profillägen över Luleå älv utretts, 18 meter segelfri höjd samt 23 meter segelfri höjd. Den segelfria höjden som erhålls är bland annat beroende av profilläget och brokonstruktionen. För begreppsförklaring segelfri höjd, se avsnitt 3.1.4 I fördjupningen har brokonstruktionen antagits vara en betongtrågbalk i kombination med en fackverkssektion, se figur 2.2.1.



Figur 2.2.1 Principskiss på föreslagen fast brokonstruktion.

När järnvägen passerat bronns högsta punkt, där den seglingsfria höjden är som högst, börjar lutningen ner mot Svartöstad, lutningen efter bronns högsta punkt varierar mellan 7 och 10 ‰ beroende av segelfri höjd. Bron ansluter därefter till land vid gamla SSAB-kajens västra del. Lutningen kvarstår fram till föreslaget läge för planskild passage av Svartövägen. Därefter fortsätter järnvägen i ett plant läge i ca 600 m för att möjliggöra en bra anpassning för godsanslutningen till malmbangården och fortsätter sedan ner mot Luleå bangård i ca 6 ‰ lutning för att i ett plant läge ansluta till Luleå C.

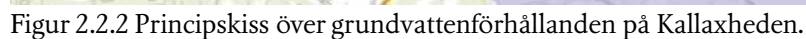
### 2.2.3 Grundvatten

Som underlag för den fördjupade utredningen har grundvattennivåer identifierade i Prövotidsutredningen för Luleå flygplats 1999 samt PM Geoteknik, UDN 2008:14 använts.

Kommunala vattentäkter med skyddsområde finns vid Norra Gäddvik och Bergnäset. Skyddsområdena är uppdelade i två eller tre zoner där skyddsföreskrifterna är mest omfattande i den inre, primära, skyddszonen. Bergnäsens vattentäkt, som har betydelse som reservvattentäkt, omfattar delar av Kallaxheden och Bergnäset. Korridoren för alternativ OH berör täktens vattenskyddszon.

Vattentäkten ligger i en värdefull och skyddsvärd isälvsavlagring, Kallaxheden, som har en tydlig grusås från Lulnäset i söder till Gäddvik i norr. Runt grusåsen förekommer sand, finsand och vissa tunnare lager av silt. Vattentillgången har näst högsta klassen på SGU:s grundvattenkarta. Vattentäkten har en kapacitet på ca 35 l/s. Enligt SGU:s brunnsarkiv finns ett stort antal enskilda brunnar i området.

Grundvattnets huvudsakliga flödesriktningar visas i figur 2.2.2. En primär och två sekundära grundvattendelare är markerade. Den primära skiljer grundvatten som rör sig mot nordväst via Gäddvik till Luleälven från grundvatten som rör sig till Lulviken, Lulkroksviken och Kallaxfjärden.



### ***Risk för påverkan på grundvatten***

Förorening är en risk för grundvattenkvaliteten. Föroreningsrisk finns under byggskedet men även under driftskedet, exempelvis vid en olycka med transporter av farligt gods.

---

11

en vattentäkt, inte kan accepteras är ett vattentätt betongtråg nödvändigt. Tråget kan då även utgöra ett skydd mot föroreningar. Om tillräckligt avstånd finns mellan järnvägsanläggningen och grundvattennivån kan grundvattnet skyddas från föroreningar med en tät duk.

## 2.3 Analys

I detta avsnitt analyseras alternativa förslag till justeringar i plan och profil samt vad de får för konsekvenser.

### 2.3.1 Plan och profil

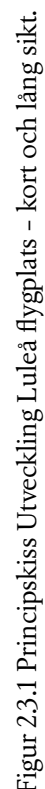
Nivån på mötesstationen vid flygplatsen är en viktig punkt att lösa. Ju högre den ligger desto bättre är det för tunga tåg som skall avgå från mötesstationen och söderut. Konsekvensen av detta är dock en högre bank förbi resterande del av flygplatsen. I det föreslagna planläget för mötesstationen varierar järnvägens profilnivå mellan 3 m under och 2 m över rullbanans nivå.

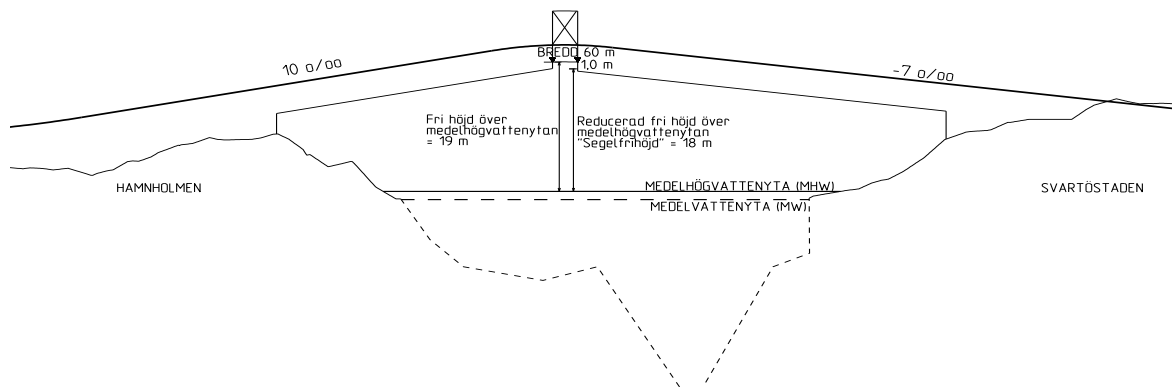
Mötesstationen i anslutning till flygplatsen planeras bli ca 1 100 m lång i ett horisontalt läge. I den södra delen av mötesstationen ligger linjen i en 5 promilles lutning och i den norra delen går linjen i en snäv kurva ut mot Hamnholmen. Horisontalradien vid sväng ut mot Hamnholmen föreslås bli ca 1 430 m, vilket medför en hastighetsnedsättning. Det innebär också att halva mötesstationen kommer att ligga i kurva vilket kan ge ett ökat behov av underhåll.

Norrbotniabanan planeras generellt för 500 meter långa plattformar för att klara nattågstrafiken. Föreslaget stationsläge vid flygplatsen medger en 500 meter lång plattform i rakspår och uppfyller därmed ställda krav. Om kravet kan frångås erhålls en mer flexibel lösning. På Botniabanan har flera av hållplatserna plattformar som är anpassade till regionaltågstrafik, det vill säga ca 200 meter. Profilläget begränsas av grundvatten och krav med avseende på flygsäkerheten. Horisontalläget begränsas av kravet på närhet mellan hållplats och flygterminal samt broläget.

Det studerade plan- och profilläget förbi flygplatsen fungerar bra tillsammans med Luleå airports planerade utveckling, se figur 2.3.1.







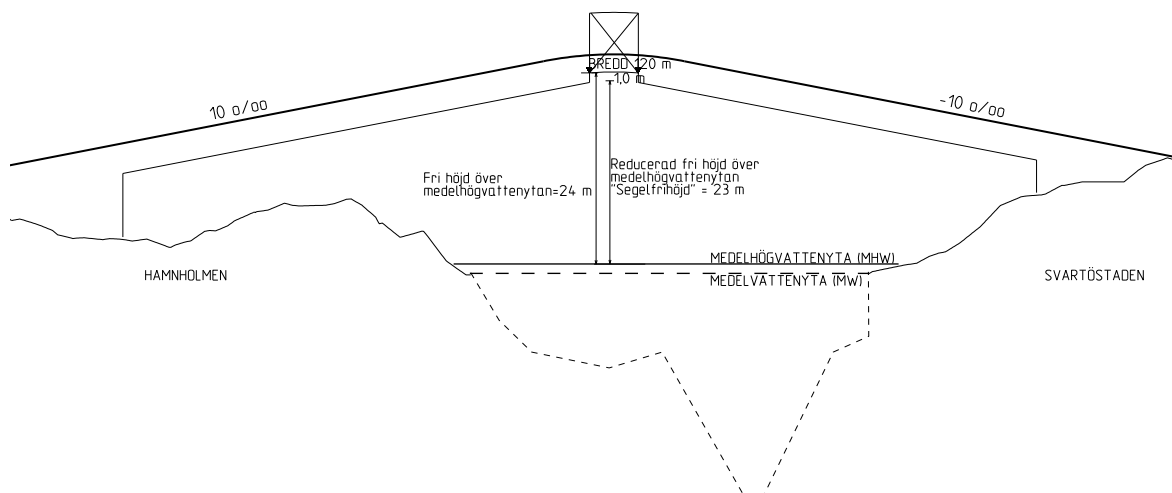
Figur 2.3.2 Profilskiss för bro med 18 m segelfri höjd.

Två olika profilågen över Luleå älv har utretts, 18 meter segelfri höjd samt 23 meter segelfri höjd.

För alternativet med 18 meter segelfri brohöjd har lutningen på Hamnholmensidan satts till 10 ‰. Detta är den maximala lutningen som tillåts på Norrbotniabanan enligt gällande tekniska dimensioneringsförutsättningar (Norrbotniabanan, Övergripande dimensioneringsförutsättningar för att uppfylla Banverkskrav och gällande EU direktiv). På Svartöstadssidan har lutningen 7 ‰ valts, eftersom en svagare lutning bedöms vara gynnsammare för de tunga godstågen som exempelvis stålpendeln som går fullastad söderut från Luleå. Spannlängden på bron har satts till ungefär 60 meter.

Med detta utförande blir den totala brolängden ungefär 1 600 meter och bronns högsta punkt ligger söder om farledens mittlinje, se figur 2.3.2. Kostnaden för bron bedöms till 378 Mkr.

För alternativet med 23 meter segelfri brohöjd har lutningen satts till 10 ‰ både på båda sidor om högbrodelens. Spannlängden på bron har generellt satts till 60 meter, men om kommersiell trafik ska trafikera farleden under



Figur 2.3.3 Profilskiss för bro med 23 m segelfri höjd.

bron kan spannlängden behöva ökas till 120 meter. Med detta utförande blir den totala brolängden ungefär 2 245 meter och brons högsta punkt ligger söder om farledens mittlinje, se figur 2.3.3. Kostnaden för bron bedöms till 530 Mkr.

Profilen för huvudspåret i fördjupningen har justerats på en sträcka mellan Svartösten och Luleå C. Detta innebär lägre lutning för södergående tåg.

### 2.3.2 Grundvatten

Alternativ OH passerar Kallaxheden som har en värdefull grundvattentillgång. Värdefulla grundvattentillgångar måste skyddas från föroreningar. En grundvattensänkning i området kan påverka grundvattentillgången. I området förekommer också enskilda brunnar som kan påverkas om grundvattenytan sänks. En permanent grundvattensänkning kommer därför i möjligaste mån att undvikas i området där alternativet passerar åsen och Bergnäsens vattenskyddsområde. En passage medför att grundvattnet i området måste skyddas, både med avseende på föroreningsrisk och påverkan på grundvattentillgång.

Enligt tillgängliga data över grundvattenförhållandena på Kallaxheden kommer järnvägens lägsta parti inte att förläggas under grundvattenytan då profilläget kan anpassas efter denna.

För att undvika risken att grundvattnet når bankroppen och därmed även behovet av ett vattentätt betongtråg har järnvägsprofilen justerats så att dikesbotten ligger på en nivå minst 1 meter ovanför antagen grundvattennivå. För att skydda grundvattnet mot föroreningar förses sträckan genom vattenskyddsområdet samt delar av Kallaxheden med en tät duk.

Kostnad för detta är bedömd till ca 15 Mkr.

Den aktuella järnvägsprofilen med tolkad grundvattennivå inlagd redovisas i bilaga 2.



## 3. Sjöfart

Alternativ OH innebär en fast bro över befintlig farled i Luleå hamnområde. Detta kan innebära att viss fartygstrafik inte längre kommer att kunna trafikera hamnanläggningar innanför bron beroende av segelfri brohöjd. Trafikverket måste därmed säkerställa att sjöfarten även fortsättningsvis kan bedrivas på ett rationellt sätt samt utarbeta kompensationsåtgärder där det behövs.

### 3.1 Förutsättningar

I yttranden från främst Sjöfartsverket och Transportstyrelsen framförs ett antal punkter som kräver ytterligare fördjupning. Detta avsnitt bygger på underlag från järnvägsutredningen men har utvecklats med avseende på exempelvis information om standarder och rekommendationer för fartygstrafiken, trafikering, vändytor och angöring i Luleå Hamn samt fartygsstorlekar.

#### 3.1.1 Säkerhetsbevisning och fartygssimulering

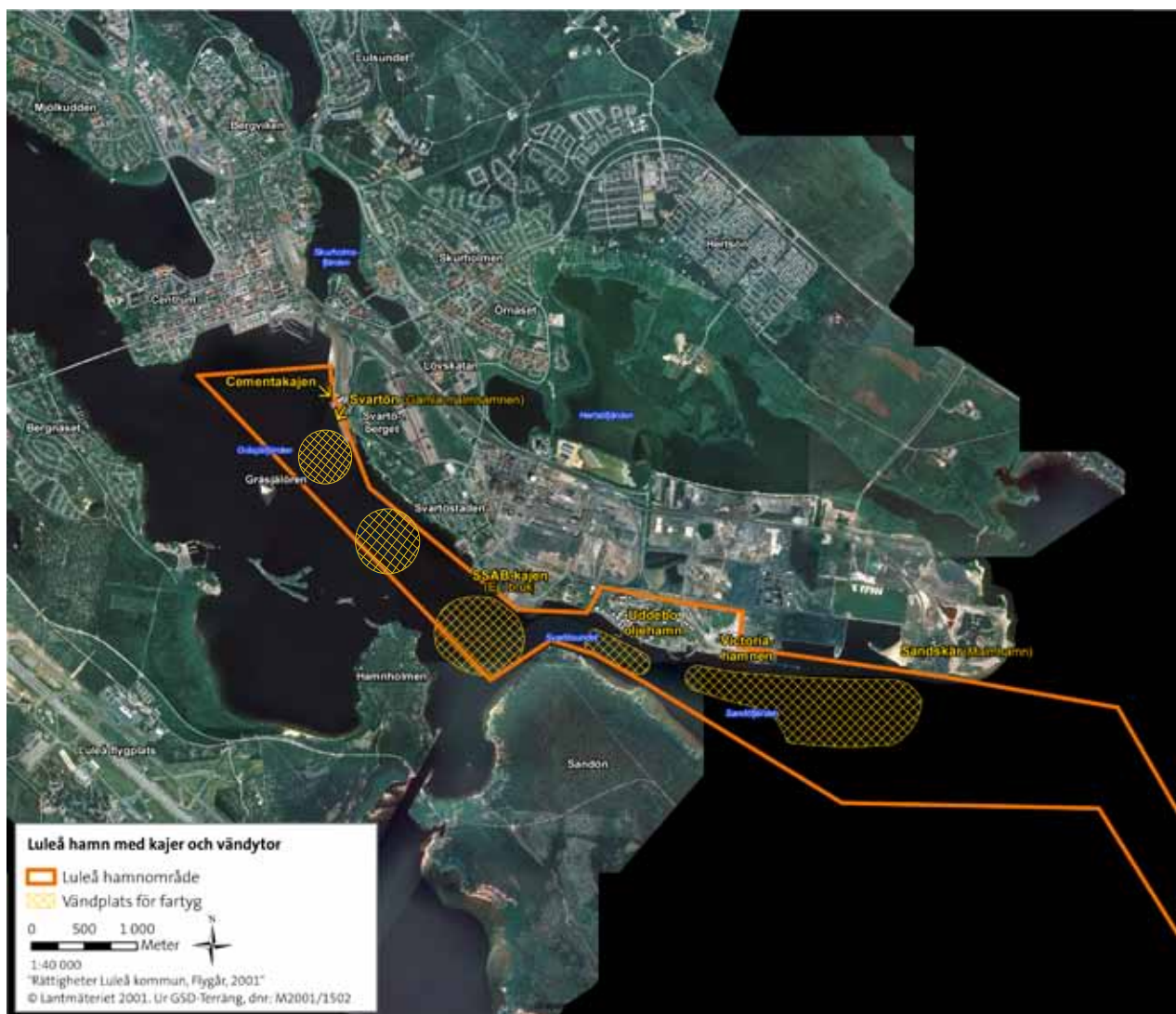
Transportstyrelsen hanterar bl a frågor gällande tillsyn, tillstånd och normgivning för sjöfarten, i syfte att säkerställa sjösäkerheten inom svenskt sjöterritorium. Transportstyrelsen yttrar sig om förslag till planändringar som bedöms kunna påverka sjöfarten. För alternativ OH anser de att en simulering av fartygstrafiken för olika broförslag bör genomföras samt att en studie genomförs med avseende på isens inverkan. De anser också att eventuella restriktioner för fartygstrafiken bör utredas ytterligare.

Inför en fartygssimulering krävs ett detaljerat underlag där alla geometriska förutsättningar måste vara klarlagda. Bron bör vara projekterad för att pelarnas placering ska bli korrekt, farledens utformning och strömförhållanden i vattnet bör vara kända. Kompensationsåtgärder som kan krävas ska vara utredda, exempelvis vändytor. Trafiken ska vara känd till storlek och utrustning såsom roder samt bogpropellrar. Simuleringen utförs i isfria förhållanden. Idag finns det inte metoder för simulering vid isförhållanden. Resultatet från en simulering kommer att visa vilket säkerhetsavstånd som krävs till bron under givna förhållanden och om restriktioner kan bli nödvändiga för den sjötrafik som finns i området.

#### 3.1.2 Hamnanläggningar

Luleå Hamn är den nordligaste av Sveriges allmänna hamnar. Trots sitt nordliga läge och ett tjockt istäckte från januari till maj har hamnen varit öppen för sjöfart året runt sedan 1971. De statliga isbrytarna och lokala isbrytande bogserbåtar ser till att fartygen tar sig fram vintertid. Varje år omsätts mer än åtta miljoner ton gods, i huvudsak bulkgoods, i hamnen. Det gör Luleå till en av Sveriges fem största hamnar sett till godsomsättningen och Sveriges största hamn för torrt bulkgoods. Hamnens moderna anläggningar gör det möjligt att hantera alla sorters bulkgoods och styckegods.

Regeringen har via Hamnstrategiutredningen föreslagit att tio hamnar, däribland Luleå Hamn, prioriteras som strategiska hamnnodeer dvs vara de viktigaste hamnarna i det svenska godstransportsystemet. I infrastrukturpropositionen 2008/09:35 framgår dock att regeringen inte kommer att peka ut strategiska hamnar enligt ovanstående utredning men att den kommer



Figur 3.1.1 Luleå hamnområde.

| Hamn/Kaj                                            | Antal anlöp 2006 | Antal anlöp 2008 | Antal anlöp 2009 |
|-----------------------------------------------------|------------------|------------------|------------------|
| Sandskär (Luleå malmhamn)                           | 406              | 438              | 291              |
| Victoriahamnen                                      | 179              | 57               | 145              |
| Uddebo oljehamn                                     | 43               | 14               | 46               |
| Svartön (Gamla malmhamnen) (avser kryssningsfartyg) | 1                | 4                | 4                |
| Cementakajen                                        | 24               | 34               | 29               |
| Summa anlöp                                         | 653              | 547              | 515              |

Figur 3.1.2 Trafikering av Luleå Hamn (2006–2009).

att fylla en viktig funktion i kommande åtgärdsplanering. Luleå Hamn är en TEN-hamn klass A, dvs en hamn med internationell sjöfart, vars trafik överstiger 1,5 M ton eller 200 000 passagerare per år och som har intermodala förbindelser med övriga TEN-nätverk. Luleå hamn och farled är av riksintresse för kommunikationer.

**Luleå Hamn** består av fem hamndelar, se figur 3.1.1. Victoriahamnen och Uddebo oljehamn är allmänna kajer. Cementas anläggning för lossning av cement och LKAB:s utlastningskaj för malm vid Sandskär är industrikajer. Dessutom används den gamla malmhamnen vid Svartön som kajplats för isbrytare och kryssningsfartyg.

Luleå Hamn anlöps varje år av omkring 650 fartyg varav en betydande del har en lastförmåga om mer än 70 000 ton. En sammanställning över antal anlöp till de olika hamndelarna åren 2006, 2008 och 2009 redovisas i figur 3.1.2. I sammanställningen kan man se att under sista halvan av 2008 och första halvan av 2009 satte lågkonjunkturen sina spår i antalet anlöp till hamnen.

Luleå hamn ansvarar för Sandöleden innanför Vitfågelrännan. Hamnen har inte genomfört några fördjupningsarbeten sedan början av 60-talet för att kompensera för landhöjningen i området och farledsdjupet har därmed reducerats med omkring 40 centimeter i förhållande till ursprungligt djup. För närvarande arbetar Luleå hamn med en förstudie för muddring av farleden in till hamnområdet – ”Fördjupning av inseglsled till Luleå hamnområde”. Förstudien är en del i hamnens utvecklingsplaner och tas fram för att säkerställa att sjöfarten även i framtiden ska kunna bedrivas på ett bra sätt.

**Sandskär** som är Luleås malmhamn drivs av LKAB och invigdes i sitt nuvarande läge längst ut på Svartölandet i östra Luleå 1996. Dessförinnan var den belägen nedanför Svartöberget mellan Svartösten och Södra Hamn. På grund av vattendjupet kan man endast ta in fartyg som kan lastas upp till 65 000 ton, men egentligen klarar själva skeppslastaren fartyg upp till 120 000 ton. När malmtågen kommer in till lossningsstationen töms malmvagnarna med pellets med hjälp av rullande lossning. Tömningen sker på transportband som sedan transporterar pellets antingen direkt till utlastning på fartyg eller vidare till lagersilorna. Från lagersilorna kan pellets sedan transporteras för utlastning på fartyg. LKAB skeppar främst pellets till Oxelösund och Brahestad.

I **Victoriahamnen** lastas och lossas främst kol, kalksten, koks, skrot samt övriga råvaror för stål- och gruvindustrin. På den östra delen av den 770 meter långa kajen står den stora portalkranen som används för lossning av kol och koks. På kajen finns ytterligare fyra kranar för att snabbt och effektivt kunna lasta och lossa gods. Dessutom finns även en fast ro/ro-ramp som används då gods ska rullas på eller av ett fartyg. I anslutning till kajen finns järnväg, stora asfalterade upplagsytor och inomhuslager. Koltransporter med de 220 m stora bulkfartygen sker idag endast under sommarhalvåret till Victoriahamnen eftersom dessa fartyg inte är isklassade. En del mindre fartyg som har behov av att vända vid Hamnholmen transporterar kol till Victoriahamnen vintertid.

Vid **Strömören**, som är belägen mellan Victoriahamnen och Uddebo oljehamn, har Luleå hamn sin verksamhet. Där finns hamnförvaltningen, stuveriet, skeppsmäklare och Sjöfartsverket. Olika tjänstefartyg som lots- och bogserbåtar, räddningstjänstens och kustbevakningens båtar har sina förtöjningsplatser i hamnen. Bogserbåten Viscaria bryter vintertid upp farleden inomskärs från och med Larsgrund samt de vändytor som används för att vända fartyg.

**Uddebo Oljehamn.** Uddebo är Luleås oljehamn och vid de två kajplatserna lossas och lastas flytande produkter. Kajplats 1 används i första hand för lastning av tjära och bensen. Vid kajplats 2 lossas i huvudsak petroleumprodukter.

**SSAB-kajen** är en kaj som tidigare har använts av SSAB men som idag inte är i bruk. Det går inte att lossa fartyg där idag på grund av dess dåliga skick och för att kajen ska kunna användas på nytt krävs omfattande muddrings och förstärkningsarbeten.

**Svartön** är LKAB:s tidigare utskeppningskaj för järnmalm. Vid Svartön ligger Sjöfartverkets statsisbrytare förtöjda under sommarhalvåret. Isbrytarna har ansvar för att hålla farleden ytterskärs öppen vintertid. De delar kajen med de kryssningsfartyg som sedan början av 2000-talet börjat anlöpa Luleå.

Svartön är en ISPS-klassad kaj. Detta innebär att åtgärder för skydd mot terrorism vidtas liksom speciella regler såsom stängsel, stängda grindar och en del andra restriktioner. Exempelvis får ett ISPS klassat fartyg endast angöra en ISPS klassad hamn. Både isbrytarna och kryssningsfartygen får angöra en ISPS-klassad hamn.

**Cementakajen**, vid Svartöberget, är Cementas anläggning för lossning och lagring av lös cement där cement lossas ur företagets egna självlossande fartyg, se figur 3.13. Cementas anläggning i Luleå är företagets tredje största anläggning i Sverige och under 2008 hanterades 160 000 ton cement vid denna depå. Under 2008 gjordes totalt 34 anlöp till Cementakajen i Luleå. Anläggningen är huvuddepå för gruvnäringen där Kiruna och Malmfälten står för de stora inköpen av cement.



Figur 3.13 Cementas anläggning.

### 3.1.3 Farleder och vändytor

Farleder och vändytor dimensioneras enligt internationella rekommendationer. PIANC är ett organ som tar fram rekommendationer och de baserar dem på den så kallade Panmax standarden. Panmax standarden utgår från Panamakanalen, vilket ger maximala mått på fartygsstorlekar, dvs bredd, längd, djup och höjd. Måtten enligt Panmaxstandard redovisas i figur 3.1.4. En ombyggnation av Panama kanalen pågår och beräknas vara klar 2014, vilket kommer att ge en utökad maximal fartygsstorlek och ändrad Panmax standard.

| Panmax standard | Maximal fartygsstorlek |
|-----------------|------------------------|
| Bredd           | 32 m                   |
| Längd           | 294 m                  |
| Djup            | 12 m                   |
| Höjd            | 58 m                   |

Figur 3.1.4 Tabell Panmax standard 2010.

Sandöleden har en bottenbredd på 120 m och klarar en maximal fartygsbredd på 40 m. Svartösundet har en bottenbredd på 90 m och en maximal fartygsbredd på 30 m. Enligt den marknadsundersökning som gjordes i förstudien "Fördjupning av inseglingsled till Luleå hamnområde" utförd av Luleå Hamn 2009, tror inte hamnens kunder att fartygsstorlekarna kommer att öka nämnvärt i framtiden. Luleå Hamn har utgått från Panmaxstandarden för dimensionering av vändytor, hamnar och farleder.

Luleås nordliga läge gör att båttrafiken vintertid måste ta hänsyn till isens utbredning. Inomskärs bryter bogserbåten Viscaria upp en isränna för båttrafiken samt vändytor där bogserbåtarna vänder fartyg. Fartyg som vänder för egen maskin kör fram och tillbaka i ett stjärnmönster på vändytan. Övriga fartyg vänds med hjälp av bogserbåtarna som drar fartygen framåt samtidigt som de knuffar dem i sidled och på så sätt vänder runt dem. Fartyg som trafikerar Luleå hamn vintertid måste vara isklassade. Detta innebär att de större fartygen, exempelvis de 220 meter långa bulkfartygen, inte anlöper hamnen vintertid. De största fartygen som trafikerar hamnen vintertid idag är omkring 170 meter långa.

Vid milda vintrar kan fartygen vända direkt utanför lastkajerna. Däremot kräver besvärliga isförhållanden att nya vändytor bryts upp innanför Svartösundet eftersom isen växer på sig varje gång vändytan används. Den uppbrutna isen i rännor och vändområden växer såväl på djup som i storlek. Mycket nederbörd i form av snö påverkar även rännan och vändytan. När issörjan blir för tjock för fartygen att köra igenom måste en ny vändyta med fräsch is öppnas. I första hand bryts vändytan vid Hamnholmen upp och därefter vändytorna längre in vid Svartöstad och på Gråsjälfjärden, se figur 3.1.1. Möjlighet till vändytor vid Uddebo Oljehamn, Victoriahamnen och Luleå malmhamn begränsas dels av att Svartösundet är smalt och dels av närheten till Sandön där vattendjupet minskar då havsbotten grundas upp. Därför lämpar sig ytorna vid Hamnholmen och Gråsjälfjärden bäst för vändytor.

Beroende på isförhållandena varierar behovet av vändytor kraftigt. Vissa vintrar behöver inte vändytorna innanför Svartösundet brytas upp. Vintern 2010 användes vändytorna vid Hamnholmen och Svartöstad av omkring 100-150 fartyg på grund av besvärliga isförhållanden. Bulkfartyg som anlöper Luleå under sommarhalvåret vänder utanför SSAB kajen eftersom det där är tillräckligt djupt, 13,2 meter.

Luleå hamn har för avsikt att i framtiden muddra upp nuvarande vändområde utanför Victoriahamnen och har i förstudien "Fördjupning av inseglingsled till Luleå hamnområde" bland annat undersökt muddringsbehovet. Muddringen kommer att medföra att de stora fartygen kan vända direkt utanför Victoriahamnen och inte som idag utanför SSAB-kajen.

I förstudien redovisas två olika alternativ för muddring. Det ena alternativet innebär att farledens ursprungliga djup återställs. Detta medför ett dimensionerande djup på 12 meter. Det andra alternativet innebär ett större djupgående med ett dimensionerande djup på 15 meter. Muddringsförstudien har ännu inte beslutats men för arbetet med Norrbottenbanan görs antagandet att den befintliga farleden samt vändytan utanför Victoriahamnen kommer att muddras åtminstone till dagens Panmax standard (dimensionerande djup 12 meter) innan Norrbottenbanan byggs, se figur 3.2.1.

När det gäller vändytor rekommenderar PIANC att en vändyta bör vara

1,8–2,0 x fartygets längd vid isfria förhållanden. Rekommendationer för isförhållanden har inte hittats. Luleå hamn har lång erfarenhet av sjöfartstrafik vid isförhållanden och de anser att vändytorna bör vara ungefär tre gånger det dimensionerande fartygets längd.

### **Fartygsrörelser**

PIANC:s rekommendationer vad gäller farleder anger att avståndet mellan girar bör vara 5 x fartygets längd. För att förhindra kollision med bro finns ett säkerhetsavstånd som bör beaktas när en vändyta eller kajplats förläggs intill bro. Säkerhetsavståndet ska förhindra en kollision om fartyg förlorar sin styrförmåga. Hur långt avstånd som behövs avgörs utifrån de unika förhållanden som råder på platsen. Risken att köra på en bro är större på sommaren än på vintern. Isen som bryts upp vintertid hindrar fartygen att komma för nära bron eftersom den stoppar fartygen.

Under perioden januari-mars bryts isen upp för att fartygen ska ta sig fram till hamnarna och kunna vända i området. Figur 3.1.5 visar fartygsrörelser januari-mars vintern 2006 när de flesta vändningar kunde ske direkt utanför lastkajerna. Vändytan mellan Hamnholmen och SSAB-kajen behövde endast användas i mindre omfattning. Till skillnad mot vintern 2006 krävde isförhållandena vintern 2010 nya vändområden längre in i fjärden. Figur 3.1.6 visar att ett vändområde utanför Svartösten användes 2010 och dessutom visar fartygsrörelserna att vändytan vid Hamnholmen användes i större omfattning än under 2006. Figurerna visar även fartygsrörelserna till och från Cementas hamn samt statsisbrytarnas rörelser till och från Svartön.

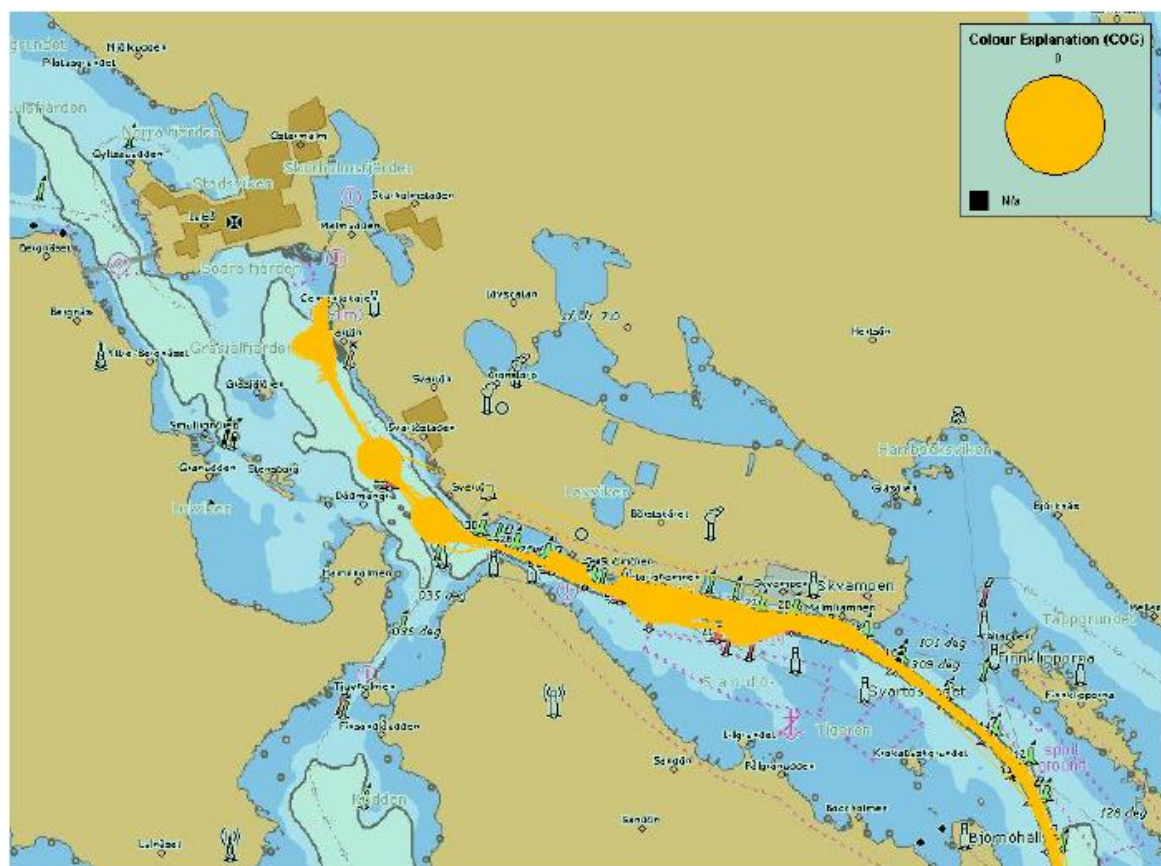
Figur 3.1.7 visar utdrag på fartygsrörelserna under en sommarmånad, augusti 2009. Sjötrafik som har registrerats sommartid omfattar även annan kommersiell trafik, som exempelvis turbotar.

Linjerna utgörs av båtörelser som spelats in med hjälp av AIS. AIS är transponderar ombord på fartyg med GPS mottagare som spelar in positioner och rörelser för fartyg. Data spelas in och man får en så kallad RAIS, recorded AIS. Data har ursprungligen använts för att undvika kollisioner men kan visualiseras på kartor för att ge en uppfattning över hur trafiksituationen för ett område ser ut.

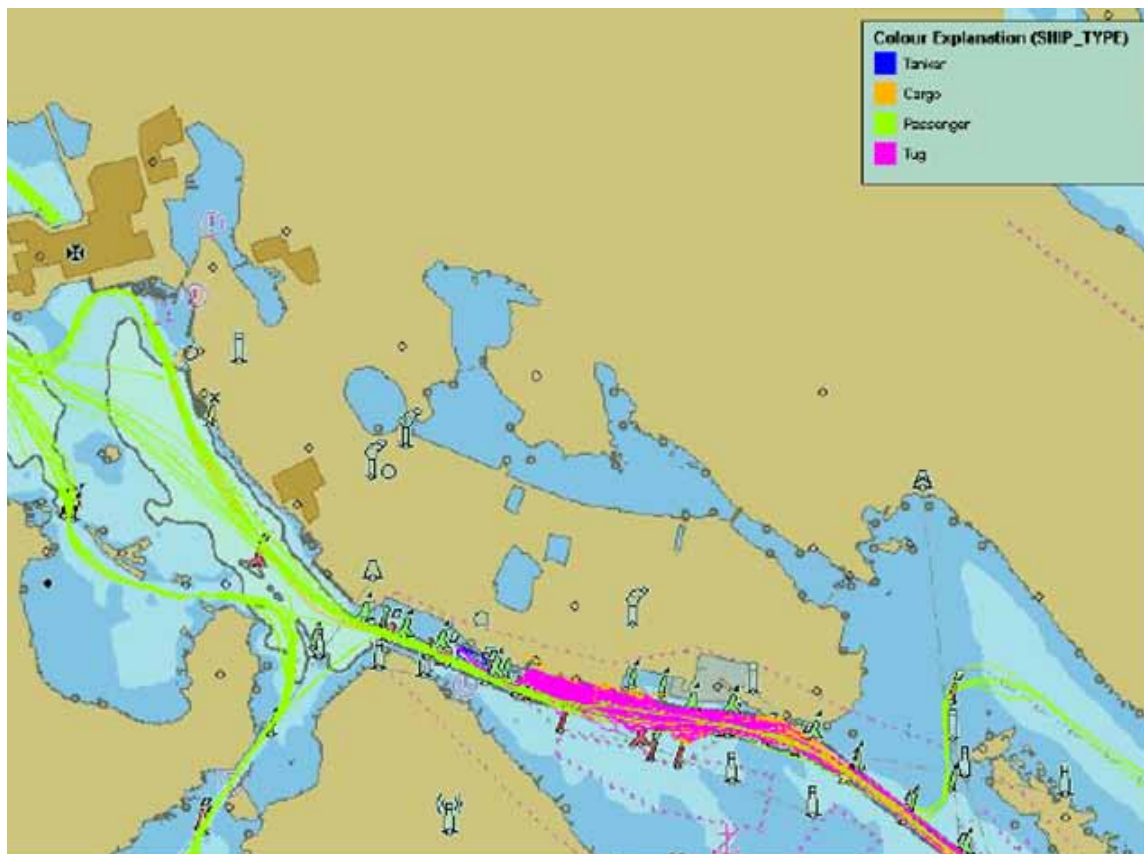




Figur 3.1.5 RAIS utdrag januari-mars 2006



Figur 3.1.6 RAIS utdrag januari-mars 2010.



Figur 3.1.7 RAIS utdrag augusti 2009.

### 3.1.4 Sjötrafik

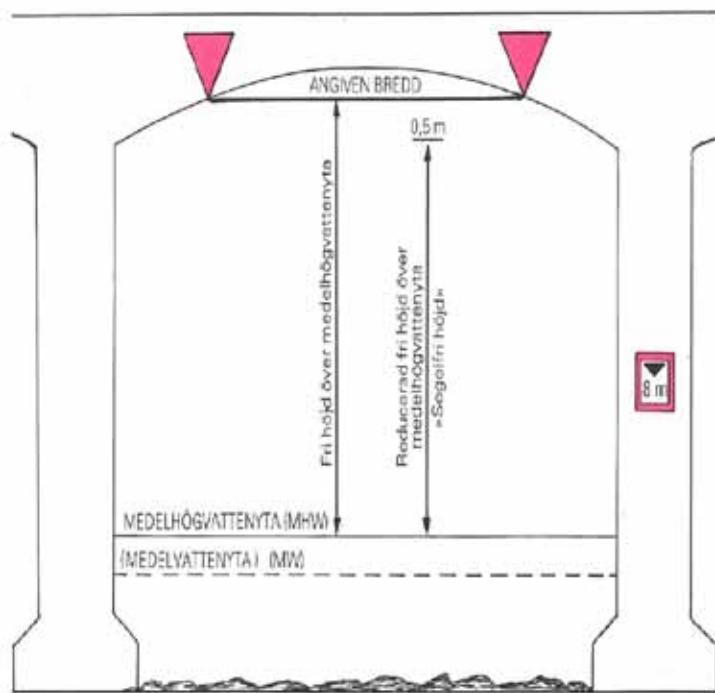
Luleå skärgård har idag både kommersiell trafik samt fritidsbåtar som rör sig innanför det planerade broläget. I figur 3.1.8 finns en sammanställning över den fartygst trafik som trafikerar de olika hamnarna.

| Båtar                                                           | Krav på segelfri höjd (m) | Bredd (m) | Längd(m) | Djup (m) |
|-----------------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|----------|----------|
| <b>Cementa</b>                                                  |                           |           |          |          |
| M/S Sunnanvik                                                   | 28                        | 18        | 124      | 7,7      |
| M/S Östanvik                                                    | 23,5                      | 16        | 107      | 6,0      |
| M/S Västanvik                                                   | 22,5                      | 13        | 90       | 5,8      |
| <b>Stadsisbrytare</b>                                           |                           |           |          |          |
| Ale                                                             | 24                        | 13        | 47       | 5,4      |
| Atle                                                            | 37                        | 24        | 105      | 7,3-8,4  |
| Oden                                                            | 37                        | 31        | 108      | 7,0-8,5  |
| Ymer                                                            | 37                        | 24        | 105      | 7,3-8,4  |
| Frej                                                            | 37                        | 24        | 105      | 7,3-8,3  |
| <b>Bogserbåtar</b>                                              |                           |           |          |          |
| Viscaria                                                        | 22                        | 12        | 36       | 6,2      |
| Victoria                                                        | 17                        | 10        | 27       | 4,7      |
| Valkyria                                                        | 18                        | 10        | 33       | 4,7      |
| <b>Turbåtar</b>                                                 |                           |           |          |          |
| M/S Stella Marina                                               | 5,0                       | 4,0       | 20       | 1,0      |
| M/S Lapponia                                                    | 7,5                       | 6,0       | 30       | 1,5      |
| M/S Kungsholm                                                   | 6,5                       | 6,5       | 30       | 2,0      |
| M/S Gajecha                                                     | 2,5                       | 2,5       | 8        | 1,0      |
| M/S Favourite                                                   | 3,7                       | 4,0       | 17       | 1,0      |
| M/S Forte                                                       | 2,7                       | 2,3       | 9        | 0,8      |
| <b>Event (Segelfartyg mm)</b>                                   |                           |           |          |          |
| Shamrock, Jacobsstads wa-<br>pen, Götheborg                     | 25-47                     |           |          |          |
| <b>Kryssningsfartyg 2010</b>                                    |                           |           |          |          |
| Amadea, Le Diamant, A von<br>Humboldt, th Express, The<br>World | 38,3-43,3                 |           |          |          |
| <b>Fritidsbåtar</b>                                             |                           |           |          |          |
| Segelbåt Normal - Stor                                          | 10-20                     |           |          |          |

Figur 3.1.8 Tabell fartygsstorlekar.

Ett fartyg kan inte gå helt utan last eftersom det då lätt kan komma i obalans. För att förhindra detta fyller man efter lossning fartyget med barlast för att uppnå barlastkondition. Höjden på ett fartyg i barlast- eller lastkondition ska ses i relation till den rådande medelhögvattenytan när fartyget ska passera under bro. Med medelhögvattenyta menas den vattennivå som utgör medelvärdet av samtliga kända årsmaxima av vattenståndet. SMHI har inte statistik över medelhögvattenytan i Luleå varför Kalix får användas som referenspunkt. Där är medelhögvattnet 110 cm i RH 70 enligt SMHI:s mät-punkter. Luleå hamn gör dagliga mätningar av aktuellt vattenstånd i Luleå hamn.

Vid passage under bro anger varningsmärket på bron avståndet från medel-högvattenytan till hindrets lägsta höjd, inom segelbar bredd, reducerat med en säkerhetsmarginal. I figur 3.1.9 visas en principskiss över segelfri höjd.



Figur 3.1.9 Principskiss segelfri höjd under bro.  
(Källa:Sjöfartsverket)

Cementas fartyg trafikerar innanför det tilltänkta broläget eftersom de har sin verksamhet placerad vid Svartöberget. Cementas fartyg chartras av ett rederi sedan några år tillbaka och tre fartyg sköter transporterna. Det största fartyget lastar 9 000 ton, är 28 meter hög och kräver 7,8 meters djupgående. Med fälld mast är fartyget 23 meter. Övriga fartyg som anlöper Cementakajen har en fartygshöjd på ca 23 m. Men vid exempelvis ett haveri används andra/externa fartyg som komplement. Storlekarna på dessa fartyg kan variera.

Redan idag finns begränsningar avseende fartygsstorlekar i vissa hamnar och farleder som Cementas fartyg trafikerar. I exempelvis Södertälje kanal är höjden begränsande för Cementas fartyg då en motorväg och en järnvägsbro korsar kanalen som båda har 26,5 meter fri höjd över MW. I denna kanal får deras högsta fartyg gå med fälld mast för att klara bron. Fartygen börjar bli gamla och nyinvesteringar krävs. Fartygsflottan kommer därför att uppgredas inom en framtid.

Även Sjöfartsverkets isbrytare trafikerar innanför det tilltänkta broläget. Totalt har fem isbrytare sin hemmahamn vid gamla malmhamnen vid Svartön. Sjöfartsverkets Isbrytningsenhet uppger att dessa fem passerar genom Svartösundet ca 15 gånger under en säsong. Detta blir totalt 75 passager. Det bör tilläggas att detta kan variera väldigt mycket beroende på isens utbredning. Huvuddelen av passagera sker vintertid men någon enstaka passage kan ske under isfri tid.

Luleå hamns bogserbåtar ligger förtöjda vid Strömören. Dessa är mellan 15 och 22 meter höga.

Sommaren 2008 fick Luleå besök av segelfartyget Götheborg som är 47 meter över vattnet. Andra skolfartyg som besöker staden är mindre och varierar mellan 20-30 meter. Dessa fartyg kommer inte att kunna passera en tilltänkt bro.



Kryssningsfartygen som besöker Luleå under sommaren varierar i höjd. Det är inte ovanligt att dessa fartyg kräver mer än 40 meter segelfri höjd vilket är betydligt högre än den tilltänkta brons höjd.

Turbåtar fyller under sommaren en viktig funktion i Luleå skärgård genom att Luleåbor och turister kan nå skärgården. Dessa båtar har allt från reguljär turbåtstrafik till uthyrning till sällskap och fiskeresor. Båtarna är mellan cirka 2-7 meter höga och kan därmed passera under det tilltänkta broläget och även under Bergnäsbron.

Luleå har som gammal sjöstad en stor mängd fritidsbåtar. Merparten av segelbåtarna i Luleå skärgård är lägre än 18 meter och ett fåtal högre. Trenden är dock att båtstorlekarna ökar. Utöver dessa båtar tillkommer ett fåtal besökande 20 metersbåtar från övriga Sverige och utlandet under sommaren. De besökande båtarna lägger exempelvis till vid Ettans båthamn i Södra hamn där tillgång till bränsle, matvaror och färskvatten finns. Bränsle och färskvatten finns även i Lövskär som inte berörs av en bro. I skärgården finns ett flertal gästhamnar som exempelvis Likskär, Kluntarna och Klubbviken.

## 3.2 Kompensationsåtgärder

En fast bro över Svartösundet kommer att påverka sjötrafiken genom att den begränsar höjden på fartygen som kan trafikera innanför bron. Bron medför även att de vändytor som finns uppströms bron inte längre kan användas. Det är därför nödvändigt att finna alternativa lösningar som gör att sjöfarten fortsatt kan bedriva sin verksamhet på ett rationellt sätt.

### 3.2.1 Farleder och vändytor

En järnvägsbro mellan Hamnholmen och SSAB-kajen medför att möjligheten att vända stora fartyg på Gråsjäl fjärden upphör. Även dagens möjlighet för fartyg att ligga på redde inne på Gråsjäl fjärden i väntan på kajplats upphör. För att säkerställa att hamnverksamheten även fortsättningsvis kan fungera på ett rationellt sätt måste vändmöjligheterna nedströms bron samt ny plats för fartyg att ligga på redde säkerställas.

Vid utformningen av nya vändytor är det viktigt att erforderliga säkerhetsavstånd mellan vändande fartyg och bro kan upprätthållas. Några konkreta riktlinjer angående säkerhetsavstånd finns inte idag, men säkerhetsavståndet kan minskas om bogserbåtsassistans används. Bogserbåtspikten regleras i hamnens förordningar om bogserbåtsassistans. Att tillräckliga säkerhetsavstånd kan uppnås verifieras via fartygssimulering.

Hur stora vändområden som behövs beror på fartygens storlek. Som beskrivits i avsnitt 3.1.3 bör vändytans diameter för sommarvändning uppgå till ca 1,8-2 x fartygslängden. För vintervändningar bedömer Luleå hamn att diametern bör vara ungefär 3 x fartygslängden. För detta projekt antas den dimensionerande fartygslängden uppgå till 200 m eftersom fartyg generellt bedöms bli bredare och tyngre i framtiden, men troligtvis inte längre. Om hamnverksamheten utökas i framtiden och den börjar trafikeras av fler och större fartyg måste hamnen troligen flytta längre ut.

Hamnens planerade muddring kommer att göra det möjligt för alla fartyg att vända direkt utanför Victoriakajen sommartid. För vintervändningar kan dock vändytorna vid Hamnholmen och på Gråsjäl fjärden behöva nyttjas.

Dagens vändyta utanför Victoriahamnen, inklusive farleden, är inte tillräckligt stor för att klara alla vintervändningar. Idag löser Luleå Hamn problemet genom att nyttja vändytorna vid Hamnholmen, Svartösten och Gråsjäljärden. Om en ny järnväg anläggs mellan Hamnholmen och SSAB-kajen på Svartön kan vintervändningar inte längre ske vid Svartösten och på Gråsjäljärden. Den befintliga vändytan vid Hamnholmen blir begränsad på grund av bron och behovet av säkerhetsavstånd till bron.

Nedan beskrivs förslag till åtgärder avseende bland annat vändtor och farleder, se även figur 3.2.1.

### **Utökad vändyta Victoriahamnen**

För att minimera antalet vändningar som behöver göras i närheten av järnvägsbron har alternativet att utöka vändytan vid Victoriahamnen studerats. Luleå hamn trafikeras av närmare 650 fartyg per år. Närmare 90 % av dessa fartyg anlöper Sandskär eller Victoriahamnen.

I figur 3.2.1 visas ett förslag till utökad vändyta vid Victoriahamnen. Med den utökade vändytan bör det finnas utrymme att bryta upp tre vändområden för vintervändningar utanför Victoriahamnen. Bedömningen är att samtliga vintervändningar kommer att kunna genomföras där under normala isförhållanden. Vid svåra isförhållanden kan det dock bli nödvändigt att bryta upp vändområdet vid Hamnholmen.

Kostnaden för den utökade vändytan har uppskattats till närmare 330 MKr.

### **Befintlig och utökad vändyta Hamnholmen**

Vändytan vid Hamnholmen har i dag en viktig roll för vintersjöfarten. Med en järnvägsbro mellan Hamnholmen och SSAB-kajen är det viktigt att antalet vändningar vid Hamnholmen minimeras både sommartid och vintertid. Sommartid bör antalet vändningar minimeras för att minska påkörningsrisken. Vintertid föreligger inte någon stor risk för påkörning, men det är viktigt att vändytan kan nyttjas på ett effektivt sätt vid svåra isförhållanden.

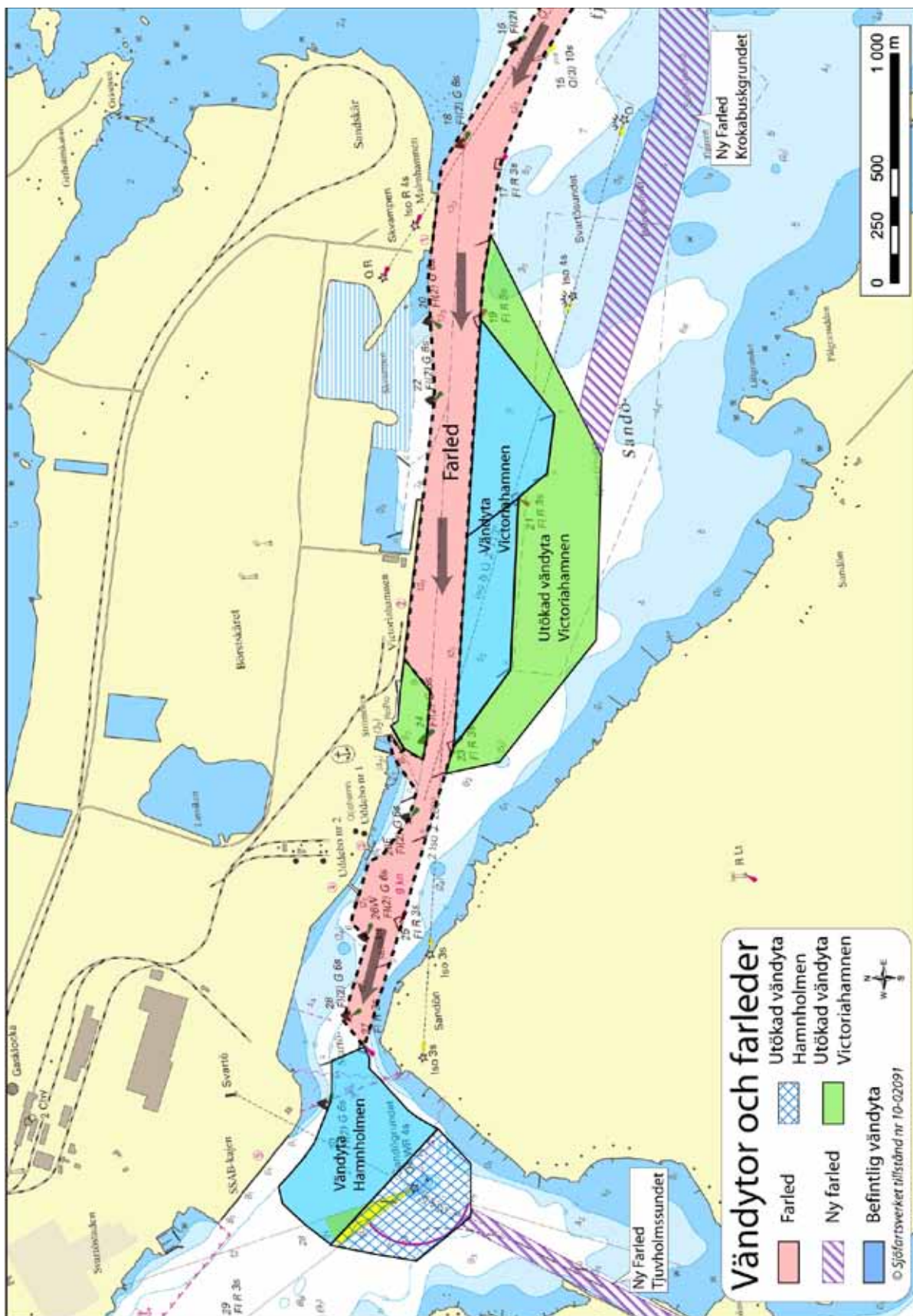
Erfarenhetsmässigt vet vi att svåra isvintrar förekommer ungefär vart tionde år. Dessa år bryts nya vändområden upp längre in på fjärden på grund av problem att köra igenom den issörja som bildats vid tidigare vändningar. Med en järnvägsbro i anslutning till vändområdet så finns det inte någon möjlighet att bryta upp nya områden när vändytan vid Hamnholmen isat igen. Detta innebär att vändytan vid Hamnholmen bör utformas så att den kan nyttjas på ett effektivt sätt de vintrar den behöver användas. Förslaget som tagits fram innebär att vändytan vid Hamnholmen görs så stor som möjligt, se figur 3.2.1.

Området bedöms vara väl tilltaget och eventuella vändningar sommartid bör kunna göras med tillräckliga säkerhetsavstånd till bron. Eftersom att vändområdet utformats i direkt anslutning till en bro kan bogserbåtsassistenten krävas för samtliga vändningar.

För att nyttja vändområdet så effektivt som möjligt vintertid kan en ränna brytas upp i form av en "travbana" längs områdets ytterkant. När det börjar bli problem med vallbildningar och det blir tungt att köra i isen breddas rännan genom att innerspåret successivt bryts upp. När det slutligen inte går att köra i "travbanan" på grund av isbildningen så bryts det kvarvarande vändområdet i mitten upp.

Kostnaden för den utökade vändytan vid Hamnholmen uppskattas till 35 MKr.





Figur 3.2.1 Förslag till kompensationsåtgärder i form av vändytor och farleder för att få en rationell hantering av sjöfarten i Luleå hamn.

### **Ny farled Krokabuskgrundet**

För att minska nyttjandet av vändytan utanför Victoriahamnen och därmed minska behovet av vändytan vid Hamnholmen kan en ny farled parallellt med befintlig farled uppföras, se figur 3.2.1. Detta alternativ medför en genomgångslösning för de fartyg som trafikerar Victoriahamnen och Sandskär i och med att fartygen inte behöver vända utan kan använda denna farled in till kaj och den gamla farleden ut alternativt tvärtom. Bredden på de fartyg som beräknas trafikera farleden är dimensionerande för farledsbredden som uppskattas till 200 meter. Förslaget förutsätter att vändytan utanför Victoriahamnen har utökats, se avsnitt Utökad vändyta Victoriahamnen.

Kostnaden för detta alternativ bedöms bli mycket hög på grund av omfattande muddringsarbeten, utöver "Utökad vändyta Victoriahamnen".

Alternativet bedöms inte vara realistiskt enbart på grund av Norrbottenbanan. Alternativet kan dock ses som en utvecklingsmöjlighet för hamnverksamheten.

### **Ny farled Tjuvholmsundet**

För att eliminera behovet av vandområdet vid Hamnholmen kan en ny farled vid Tjuvholmsundet anläggas, se figur 3.2.1. Alternativet medför en genomgående trafiklösning för all trafik till hamnen och skulle kunna innebära en fördel för sjötrafiken eftersom den möjliggör för en rundslinga av farleden in och ut ur Luleå hamn.

Tjuvholmsundet har tidigare använts som farled även för större fartyg i Luleå, men sundet har inte tillräckligt djup och bredd för dagens trafik. På den tiden trafikerades hamnen av mindre fartyg som lastade omkring 4–5 tusen ton. Dagens fartyg lastar omkring 13–21 tusen ton och är därför bredare och kräver ett större djupgående. Att öppna farleden för sjötrafik kräver därför kraftiga åtgärder i form av muddringsarbete och även breddning av sundet. Stora farledsåtgärder krävs också längre ut. Även inflygningslinjen för flyget kan komma att korsas.

Kostnaden för detta alternativ bedöms bli mycket hög på grund av omfattande muddringsarbeten. Alternativet medför dessutom mycket stor miljöpåverkan i området. Alternativet bedöms inte realistiskt.

## **3.2.2 Alternativ kajplats för statsisbrytare och kryssningsfartyg**

I dag har statsisbrytarna sin hemmahamn i Luleå vid Svartön. Luleå ligger strategisk bra till för deras verksamhet och isbrytarna har blivit ett populärt inslag i stadsbilden.

En järnvägsbro mellan Hamnholmen och SSAB-kajen medför att statsisbrytarna måste flyttas. Alternativa kajplatser behövs också för kryssningsfartyg och eventuella segelskutor.

För statsisbrytarna föreslås i första hand kajplats vid den gamla SSAB-kajen, se figur 3.2.2. Åtgärden kräver att kajen rustas eftersom den är i dåligt skick. Åtgärden kräver också att området framför kajen muddras till erforderligt djup.

Sommartid kan isbrytarna och kryssningsfartygen samsas om kajen på samma sätt som de gör idag. Eftersom isbrytarna och kryssningsfartygen är ISPS-klassade, se avsnitt 3.1.2, måste även kajen ha den klassningen. Detta



Figur 3.2.2 SSAB – kajen.

innebär att endast ISPS-klassade fartyg kan angöra kajen. Om kajen även skall användas för andra typer av fartyg som exempelvis skolfartyg och andra segelskutor kan kajen delas av så att endast en del av kajen är ISPS-klassad. Detta har exempelvis gjorts i Skelleftehamn där grindarna är öppna tills ett terroristhot uppstår.

Om detaljutformningen av bron medför svårigheter att få ut tillräcklig kajlängd kan det östra hörnet på kajen utformas så att det möjliggör en förlängning in i bukten öster om kajen. Detta medför något mer muddringsarbete för att få tillräckligt djup för fartygen.

Alternativet bedöms inte medföra några problem. Statsisbrytarna bedöms kunna lägga till vid kajen i närheten av bron. Inga fartyg bedöms behöva nyttja vändytan vid Hamnholmen sommartid eftersom Luleå Hamn genomför underhållsmuddring av befintlig farled och vändyta. Vintertid kan vändytan vid Hamnholmen nyttjas trots närheten till bron.

Kostnaden för upprustningen av kajen inklusive muddring bedöms till ca 70 Mkr.

### 3.2.3 Alternativ placering av Cementa

Cementas verksamhet blir direkt berörd av den planerade järnvägsbron i och med att de är lokaliserade vid Svartön, innanför den tänkta bron.

Om Cementas fartyg inte kan trafikera området innanför den tänkta bron finns goda möjligheter till ny lokalisering längre ut på Svartön. För att säkerställa att de i framtiden kan bedriva sin verksamhet är det viktigt att hitta en flexibel lösning med både järnvägs- och väganslutning för landtransporterna, tillräckliga landtytor för exempelvis lastning/lossning och rangering samt motsvarande djup i hamnområdet som de har idag.

Det finns olika möjligheter att utforma en ny anläggning. Det går till exempel att utforma denna med 4 silos på rad – som i Luleå, eller med silona i grupp bredvid varandra (2x2). I Malmö har man byggt en stor silo som är

100 meter hög och som också är ett nytt landmärke med belysning. I den stora silon finns 4 mindre inbyggda silos.

När det gäller det ytebehov som en ny anläggning skulle kräva har Cementa idag i Luleå tillgång till ca 6 000 m<sup>2</sup>. Denna area borde kunna utgöra ett ungefärligt riktvärde på ytebehovet för en ny anläggning.

Nedan beskrivs förslag till alternativa lokaliseringar av Cementas verksamhet som tagits fram i samråd med Luleå Kommun. Se figur 3.2.3. Figuren utgår ifrån gällande fastighetsbeteckningar och rådande förhållanden på området vid tidpunkten för utdraget ur Lantmäteriregistret.

I industriområdet där möjliga lokaliseringar för Cementa föreslås finns så kallade SEVESO-anläggningar, exempelvis Oljehamnen. Anläggningarna omfattas av lagen om åtgärder för att förebygga och begränsa följderna av allvarliga kemikalieolyckor. Kontakt har därför tagits med Räddningstjänsten som i detta tidiga skede inte har haft några invändningar.

En ny placering av Cementas verksamhet i Luleå kan ses som ett första steg i Luleå kommuns ambition att frigöra attraktiva och strandnära ytor för bostadsändamål i området där Cementa idag är beläget. Den slutliga placeringen av Cementa beslutas av Luleå kommun i samråd med Cementa.

En bedömd kostnad för utflyttning av Cementas verksamhet är 300-350 Mkr.

#### **Lokalisering 1 - Svartön 18:20 Öst om reningsverket**

För att flytta Cementas verksamhet hit krävs muddringsarbete i hamnområdet eftersom hamnbassängen är allt för grund. Som alternativ till muddring skulle en transportör kunna användas. Anslutande väg respektive järnvägs-spår behöver förlängas.

#### **Lokalisering 2 - Svartön 18:20 Uddebo väst**

Området har en befintlig kaj där stenkolstjära lastas till ett tiotal fartyg per år. Väg- och järnvägsanslutning finns fram till området.

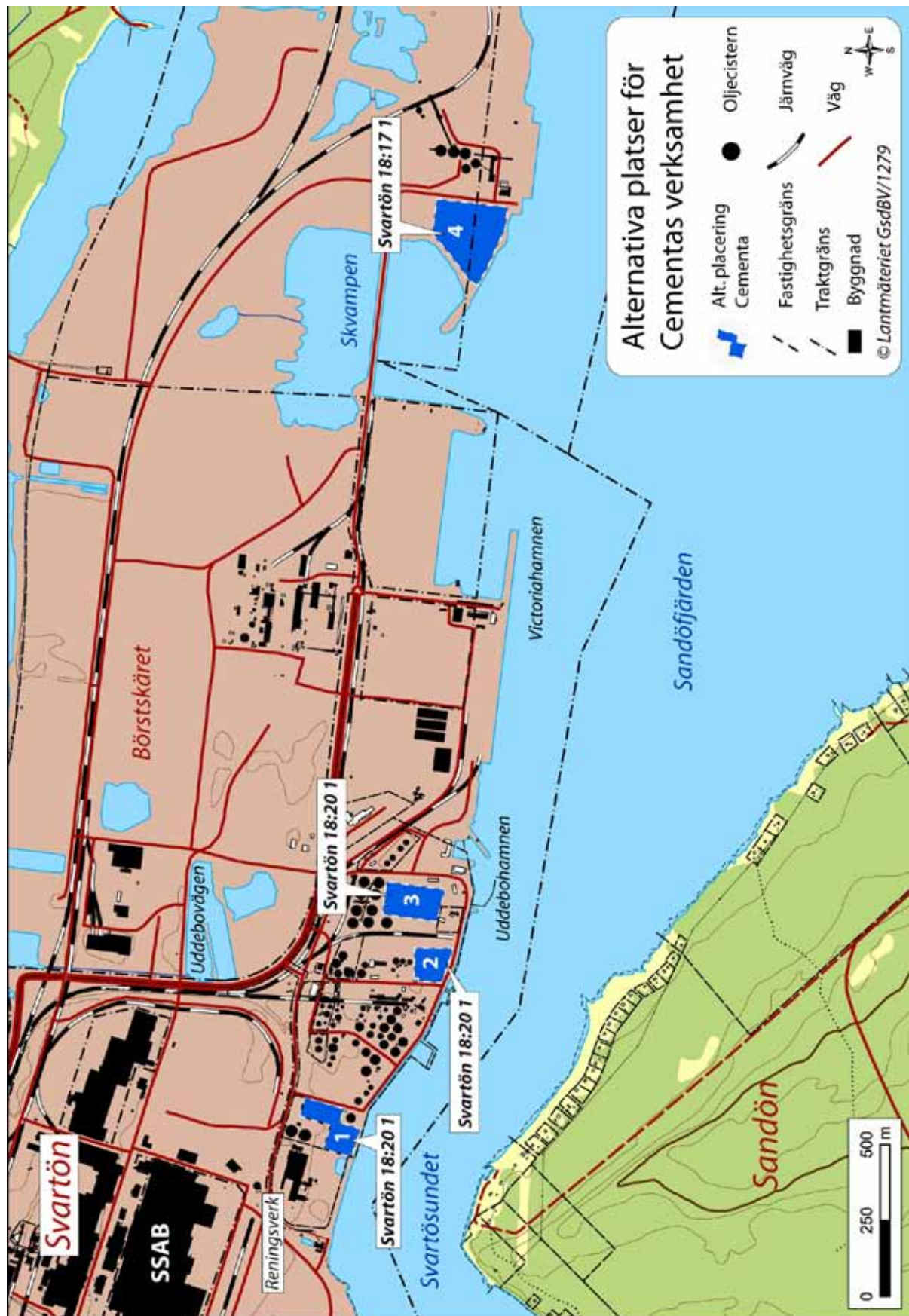
#### **Lokalisering 3 - Svartön 18:20 Uddebo öst**

Ett relativt stort område nära småbåtshamnen. Vid en omlokalisering av Cementa behöver denna småbåtshamn flyttas. En ny kaj krävs som klarar Cementas behov samt eventuell muddring för tillräckligt djup. Väg- och järnvägsanslutning finns fram till området.

#### **Lokalisering 4 - 18:17 Öst om Skvampen**

Området ägs av Luleå kommun. LKAB kan eventuellt vara tveksamma till att Cementas verksamhet omlokaliseras hit på grund av deras planer att flytta bentonitanläggningen från Svartöberget till ett område längre ut i hamnområdet. Området kräver ny kaj och eventuellt åtgärder pga dålig mark.





Figur 3.2.3 Alternativa platser för Cementas verksamhet.

### 3.3 Analys

I avsnittet analyseras två segelfria brohöjder och de åtgärder som kommer att krävas för att uppnå en rationell sjöfart. I avsnitt 3.3.2 analyseras även de omfattande muddringsarbeten som är en konsekvens av åtgärderna. Utöver detta redovisas en riskanalys med avseende på hamnverksamheten i avsnitt 3.3.3.

#### 3.3.1 Brohöjd

I de fördjupade studierna har två olika brohöjder studerats, 18 meters segelfri höjd respektive 23 meters segelfri höjd. Vilken brohöjd som väljs ger stor inverkan på sjöfarten och vilken sjötrafik som kan passera under bron. Bägge broalternativen innebär att bronns högsta punkt inte sammanfaller med befintlig farleds mittlinje.

##### Bro 18 meters segelfri höjd

Detta alternativ medför att den kommersiella trafiken i form av isbrytare, cementbåtar och kryssningsfartyg stängs ute från Gråsjälkfjärden. Fortfarande har de flesta fritidsbåtar och turbåtar möjlighet att passera under bron och får därmed tillgång till Gråsjälkfjärden på samma sätt som i dag. Exempel på turbåtar är Stella Marina, Lapponia och Favourite. Större fritidsbåtar upp till 18 meter måste passera bron under högbrodeln medan mindre segelbåtar kan passera där deras segelfria höjd medger. Bogserbåtarna Viktoria och Vaklyria kan passera under högbrodeln medan bogserbåten Viscaria som kräver 22 meter segelfrihöjd inte tar sig under en 18 meter hög bro.

Av spårtekniska skäl måste brokrönet med 18 meters segelfrihöjd läggas söder om befintlig farled. I den befintliga farleden uppskattas den segelfria höjden bli omkring 15-16 meter.

En bro med 18 meter segelfri höjd medför att vintersjöfarten flyttas bort från Gråsjälkfjärden. Detta ger i sin tur en ökad tillgänglighet till fjärden som är ett attraktivt stadsnära rekreativsområde.

För att säkerställa att sjötrafiken även fortsättningsvis kan genomföras på ett rationellt sätt föreslås följande kompensationsåtgärder:

- Ny lokalisering av Cementas verksamhet
- Ny kajplats för isbrytare och kryssningstrafik
- Utökad vändyta vid Victoriamhamnen
- Utökad vändyta vid Hamnholmen

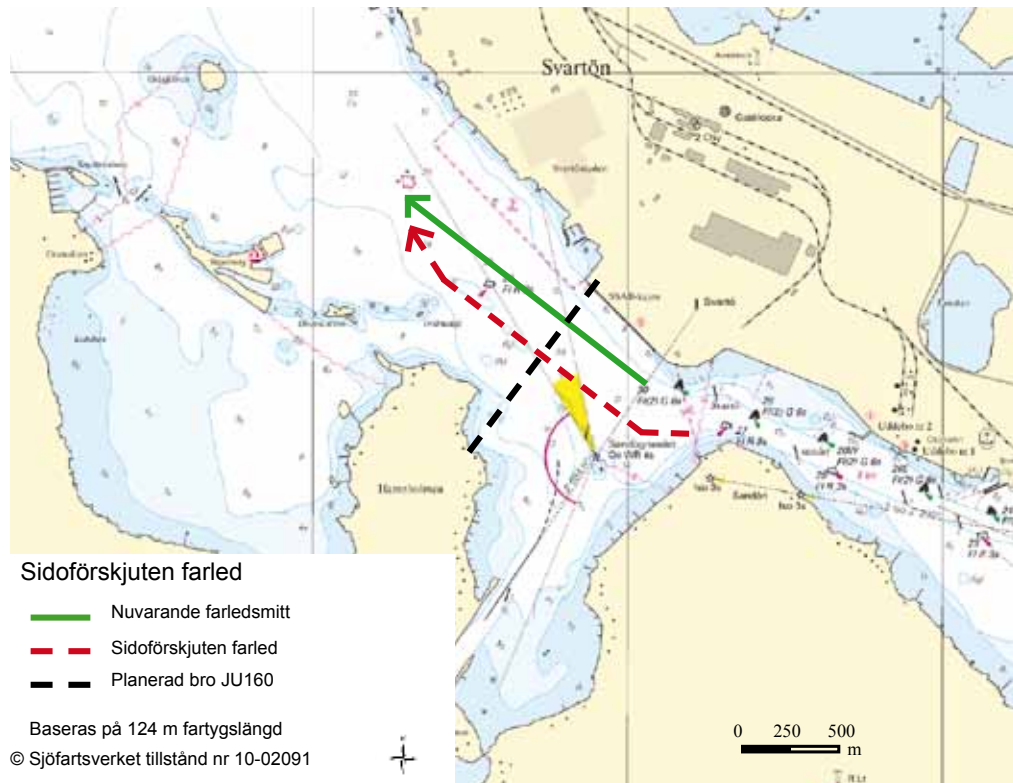
##### Bro 23 meters segelfri höjd

Detta alternativ har anpassats för att släppa igenom dagens cementbåtar där den största båten Sunnanvik är 23 meter hög med fälld mast. Denna brohöjd medger även att alla bogserbåtar, inklusive Viscaria, kan passera under bron vilket även normalstora segelbåtar kommer att göra. Däremot kan inte stora segelfartyg såsom Shamrock och Götheborg samt kryssningsfartyg passera under bron.

Av spårtekniska skäl måste brokrönet med 23 meters segelfrihöjd läggas söder om befintlig farled. I den befintliga farleden uppskattas den segelfria höjden bli omkring 18-20 meter.



För att de större fartygen som exempelvis cementbåtarna ska kunna passera bron krävs att farleden sidoförskjuts och anpassas mot högbrodelen, se figur 3.3.1. För en säker bropassage bör avståndet mellan girar vara 5 x fartygets längd enligt PIANC:s rekommendationer. För att klara rekommendationen placeras bron vinkelrätt farleden. Detta medför omfattande muddringsarbeten som bland annat kan innebära att delar av Sandöns norra spets vid Svartösundet och ett antal grund innanför bron skulle behöva muddras bort.



Figur 3.3.1 Principskiss – sidoförskjutning av farled.

Kostnaden för att sidoförskjuta farleden bedöms bli mycket hög och miljöpåverkan i området mycket stor. Åtgärden för en sidoförskjutning av farleden bedöms inte realistisk och därmed kan inte cementbåtarna passera bron för att nå Cementakajen.

En bro med 23 meter segelfri höjd medför att den kommersiella trafiken i form av isbrytare, cementbåtarna och kryssningsfartyg stängs ute från Gråsjäl fjärden. De flesta fritidsbåtar samt turbåtar har dock möjlighet att passera under bron och får därmed tillgång till fjärden på samma sätt som idag. Detta ger en ökad tillgänglighet till fjärden som är ett attraktivt stadsnära rekreationsområde.

För att säkerställa att sjötrafiken även fortsättningsvis kan genomföras på ett rationellt sätt med detta alternativ föreslås att följande kompensationsåtgärder genomförs:

- Ny lokalisering av Cementas verksamhet
- Ny kajplats för isbrytare och kryssningstrafik
- Utökad vändyta vid Victoriahamnen
- Utökad vändyta vid Hamnholmen

Alternativet med 23 m segelfri brohöjd tillför inte några mervärden för sjöfarten i jämförelse med 18 meters alternativet. Kostnaden för alternativet bedöms bli högre på grund av att bron är högre och längre.

### 3.3.2 Muddring

Omfattande muddringsarbeten kommer att krävas för att säkerställa att sjöfarten även fortsättningsvis kommer att kunna bedrivas på ett rationellt sätt. Redan nu pågår Luleå Hamns förstudie om fördjupning av den befintliga farleden och vändytan utanför Victoriahamnen. De kompensationsåtgärder som bedöms som realistiska i denna rapport, utökade vändytor vid Victoriahamnen och Hamnholmen, kräver ytterligare muddringar.

Förbud råder för uppläggning eller dumpning i havet. För muddring krävs tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kapitlet miljöbalken och uppläggning eller dumpning skall också provas enligt 9 respektive 15 kapitlet i miljöbalken. I denna prövning behandlas exempelvis val av plats för dumpning eller upplag, utformning av upplagen, val av arbetsmetoder, lämpliga tidpunkter för arbetena samt efterbehandling och kontrollprogram för miljöuppföljning. Prövningen kan komma att innehålla villkor för hur arbetena ska bedrivas, till exempel för att minska konsekvenserna av den omfattande grumling som kommer att uppstå. Inför tillståndsansökan kommer ytterligare undersökningar av strömning, bottenförhållanden och ekologiska funktioner på både muddrings- och dumpningsplats att krävas. Massornas sammansättning och innehåll av eventuella föroreningar kommer att analyseras.

#### ***Landskapets värden***

En omfattande ekologisk undersökning av Luleå skärgård gjordes 1976. Undersökningen visade att de biologiska värdena i Gråsjälfjärden, Svartösundet och Sandöfjärden var låga. Bottnarna i området var allmänt artfattiga och växt- och djurliv förekom i liten omfattning. Bottensedimenten bestod till stor del av sulfidlera med lager av sand och silt. Området ligger i gränsen mellan sötvattensmiljön i Lule älv och brackvattnet i skärgården. Den provlokal som hade mest växtlighet var i Tjuvholmssundet. Här fanns också sik- och siklöjayngel på försommaren.

Det är sannolikt att liknande förhållanden fortfarande råder, men det har inte gjorts några studier i området på senare tid. Det aktuella området är till stor del påverkat av hamnverksamheten och de muddringar som gjorts.

Effekterna av muddring i hav, sjöar och vattendrag är främst lokala, de påverkar alltså själva platsen. Organismer som lever på eller i närheten av botten kan skadas, men om ingreppet görs hänsynsfullt kan ekosystemet återhämta sig relativt snabbt. I känsliga miljöer, exempelvis grunda fjärdar eller havsvikar med stor biologisk produktion, kan ekosystemet förändras långsiktigt. Det berörda muddringsområdet bedöms med nuvarande kunskap vara mindre känsligt.

Det finns kulturhistoriska lämningar i form av rester av till exempel träindustri och hamnanläggningar kring Luleå hamn. Skeppsvrak och uppgifter om förlista fartyg finns också på flera håll. Inom de områden som omfattas av muddringen finns däremot inga kända sådana lämningar, enligt Riksantikvarieämbetets söktjänst "Fornsök". Riksintresseområdet Svartöstad som ligger i närheten påverkas inte av åtgärderna. Före muddringsarbeten kan påbörjas måste arkeologiska undersökningar enligt kulturminneslagen genomföras i området.

Fritidsfiske förekommer i Luleälven. Öster om det berörda området finns riksintresseområden för yrkesfiske.

### **Masshantering**

Kompensationsåtgärderna innebär att stora mängder muddermassor kommer att hanteras. Mängderna har översiktligt beräknats till:

|                |                                         |
|----------------|-----------------------------------------|
| Victoriahamnen | 3 000 000 till 3 500 000 m <sup>3</sup> |
| Hamnholmen     | 400 000 till 500 000 m <sup>3</sup>     |

Mängden muddermassor motsvarar en fotbollsplan som fylls upp till ca 500 meter. På samma sätt kan en jämförelse göra med malmtågen. Ett malmtåg lastar 100 ton. Om muddermassorna antas väga 2 ton/m<sup>3</sup> motsvarar det 70 000 malmvagnar. Ett tågset har idag 68 malmvagnar vilket medför att över 1000 tågset skulle behövas om muddermassorna fraktas på järnväg.

Massorna har okänd sammansättning. De ytliga sedimenten består av sulfidlera, sand och silt men mäktigheten av dessa är inte känd. Det finns risk för att verksamheterna i området kan ha orsakat föroreningar i bottenmaterialens ytskikt men sannolikt har en del av de eventuella föroreningarna transporterats ut i havet då vattnet är strömmande.

Det är muddermassornas kvalitet som avgör vilket sätt som är lämpligast att hantera massorna, exempelvis typ av sediment, kornstorlek och innehåll av eventuella föroreningar. Normalt är muddermassor avfall, det vill säga något som verksamhetsutövaren vill göra sig av med eller är skyldig att göra sig av med. Innan muddermassorna hanteras som avfall ska möjligheten att återvinna/använda massorna utredas. Om det visar sig att muddermassorna inte kan nyttiggöras måste uppläggning, deponering eller dumpning utredas.

De massor som muddras kommer att transporteras till uppläggningsplatser på land eller till dumpningsplatser i havet. Om dumpning blir aktuellt måste lämpliga områden utredas med hänsyn till miljöeffekter, inverkan på motstående intressen och kostnader. För att minimera de negativa miljöeffekterna är ett vanligt krav att dumpning ska ske på en ackumulationsbotten och följa principen "lika på lika", det vill säga att massor som dumpats bör ha ungefär samma sammansättning av kornstorlek som bottensedimenten på dumpningsplatsen. Vanligtvis finns ackumulationsbottnar på djupt belägna bottnar i skyddade lägen utan strömmar. Dessutom är det viktigt att ta hänsyn till viktiga vattenområden för exempelvis sjöfart, yrkesfisket, fornlämningar, friluftsliv, försvarets intresseområden eller ledningar. För att få utföra dumpning måste dispens sökas från det förbud som råder för dumpning.

Tillgången på dumpningsområden i omedelbar närhet till föreslagna muddrområden är begränsad dels på grund av tidigare muddring och befintlig sjöfart men även av Luleå Hamns planerade muddringsarbeten.

Ett lämpligt område för dumpning kan vara det gamla sandtäktområdet i närheten av Vitfågelskärr. Området nyttjades som sandtäkt under åren 1975-1977 för att fylla upp det planerade industriområdet för Stålverk 80. Täkten har även använts under mitten av 90-talet när LKAB etablerade en ny malmhamn. Under åren som täktverksamheten pågick hämtades drygt 10 000 000 m<sup>3</sup> sand upp.

Luleå hamn har för avsikt att använda området för dumpning av muddermassor i samband med planerade muddringsarbeten. Hamnen beräknar att muddra ca 4 500 000 m<sup>3</sup>. Av detta avses 3 800 000 m<sup>3</sup> att dumpas i den gamla sandtåkten. Av hamnens utredning framgår att området beräknas rymma ca 5 100 000 m<sup>3</sup> muddermassor. Det skulle innebära att ytterligare ca 1 300 000 m<sup>3</sup> kan fyllas i området.

|                                               |                                        |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------|
| Möjlig dumpning Vitfågelskär:                 | 5 100 000 m <sup>3</sup>               |
| Planerad dumpning Luleå hamn Vitfågelskär:    | 3 800 000 m <sup>3</sup>               |
| Möjlig dumpning Norrbottenbanan Vitfågelskär: | 1 300 000 m <sup>3</sup>               |
| Återstående muddermassor Norrbottenbanan:     | 2 100 000–<br>2 700 000 m <sup>3</sup> |

Ytterligare utredning kommer att behöva genomföras för att hitta lämpliga användningsområden eller uppläggningsplatser samt även möjliga dumpningsplatser för muddermassorna.

Tidigare har dispens för tipplatser på Germandöfjärden beviljats och använts för dumpning av muddermassor, ca 4 000 000 – 5 000 000 m<sup>3</sup>, i samband med det planerade bygget av ett stålverk åren 1974–1975. Germandöfjärden bedöms vara ett möjligt område där lämpliga platser för dumpning skulle kunna hittas utifrån de aktuella krav som ställs på dumpningsplatser.

I järnvägsplaneskedet kommer dessutom masshanteringsplaner att tas fram.

### ***Påverkan under byggtiden***

Den allra största miljöpåverkan kommer att ske under byggtiden. Vid muddringsarbeten och dumpning finns alltid en risk för påverkan på ekosystemet i vattenmiljön. Växtplankton, djurplankton, vegetation, bottenfauna och fisk påverkas av exempelvis grumling, förändrad bottenstruktur, spridning av föroreningar från sediment till vattenmassan, frigörandet av organiskt material samt ändrade strömförhållanden och sedimentförflyttningar. Även friluftslivet, till exempel möjlighet till bad, kan påverkas negativt om arbetena utförs vid en olämplig tidpunkt på året.

Åtgärder för att minimera miljöpåverkan vid muddring och dumpning generellt är att muddra så lite överskottsmassor som möjligt, begränsa vatteninblandning i muddermassorna, reducera spillet, avvattna massorna så långt det är möjligt samt ha en utvecklad egenkontroll.

Valet av mudd- eller dumpningsteknik har betydelse för hur omgivningen påverkas. Oavsett val av muddringsteknik behövs oftast avskärmning för att begränsa spridningen av uppgrumlat sediment i form av skyddsskärmar av geotextil eller sponter. Samma metoder kan användas för att begränsa grumlingen vid dumpning. Val av tidpunkt för genomförandet har stor betydelse för hur stor påverkan blir. Lämplig tidpunkt beror på de lokala förutsättningarna med avseende på till exempel fisklek, fågelliv och friluftsliv.

Även då försiktighetsåtgärder vidtas och lämpliga arbetsmetoder och tidpunkter tillämpas bedöms de tillfälliga konsekvenserna ändå bli stora då arbetenas har en stor omfattning.

### 3.3.3 Riskanalys

I den här fördjupningen föreslås ett antal kompensationsåtgärder för att säkerställa att sjöfarten inte påverkas negativt av den nya järnvägen. Ambitionen i detta arbete har varit att hitta gemensamma lösningar tillsammans med Sjöfartsverket och Luleå hamn. Sjöfartsverket och hamnen har dock inte med säkerhet kunnat säga om åtgärderna är tillräckligt dimensionerade för vintersjöfartens behov. En ny järnvägsbro mellan Hamnholmen och SSAB-kajen medför att antalet vändytor som kan användas minskas eftersom befintliga vändytor innanför broläget inte längre kommer att kunna nyttjas.

För att utreda detta vidare har Trafikverket genomfört ett riskseminarium tillsammans med berörda industrier i hamnområdet samt representanter från Sjöfartsverket och Luleå hamn. Vid riskseminariet analyserades vilka konsekvenser industrierna får om hamnen stänger sin verksamhet under en period beroende på att vändytorna inte dimensionerats för att klara svåra isförhållanden.

Analysen visar att konsekvenserna blir mycket allvarliga om hamnen tvingas stänga sin verksamhet under svåra isvintrar, se bilaga 8, "Riskseminarium för Norrbotniabanan, JU 160: Vintersjöfartens eventuella påverkan för industrin". SSAB klarar sin verksamhet ungefär två veckor innan de tvingas stänga ner masugnen, några dagar senare stänger LKAB gruvan i Malmberget och efter ytterligare några dagar stänger de gruvan i Kiruna. Analysen visar också att störningar i vintersjöfarten orsakar stora merkostnader för industrin även i de fall industrierna inte behöver stänga sin verksamhet.

För att bedöma hur många dagar vändytorna kommer att kunna hållas öppna under en sträng vinter genomförde Trafikverket en så kallad tidsanalys tillsammans med Luleå hamn och Sjöfartsverket, se bilaga 9, "Osäkerhetsanalys Sjöfart Luleå Hamn". Tidsanalysen visar att hamnen i medeltal kan förväntas hålla igång vändytorna i 140 dagar (+/- 29 dagar) under svåra isförhållanden, det motsvarar ungefär 4,5 månader med en osäkerhetsmarginal på 1 månad. Om hamnen påbörjar sin isbrytande verksamhet den 15 november har vändytorna en förväntad livslängd fram till den 4 april (+/- 29 dagar) vid svåra isförhållanden. Med 95 % säkerhet förväntas hamnen kunna hålla igång vändytorna i 92 dagar under svåra isförhållanden. Om hamnen påbörjar sin isbrytande verksamhet den 15 november har vändytorna en förväntad livslängd fram till den 15 februari vid svåra isförhållanden.

För att säkerställa livslängden krävs en disciplinerad arbetsmetodik för isbrytningen i hamnområdet samt att de olika vändytorna bryts upp enligt en förutbestämd inbördes ordning.

SMHI fick i uppdrag av Trafikverket att undersöka risken för kraftiga isvintrar i Luleå under perioden 2020–2100, se bilaga 10 "Möjlighet för kraftiga isvintrar i Luleå, 2020–2100". Beräkningarna visade att man inte kan utesluta att det inträffar riktigt kalla vintrar åtminstone under en kommande 30-års period. Klimatutredningen visar även att en tydlig trend är att det blir lindrigare isvintrar i Luleå i framtiden. Dock kommer det åtminstone fram till 2035 – 2050 att vara ett flertal svåra vintrar i Luleå hamn som kan ge allvarliga störningar för sjöfarten i området.



## 4. Luftfart

På grund av närheten till flygplatsen ställer Transportstyrelsen, (tidigare Luftfartsstyrelsen), krav på att järnvägen inte ska påverka flygsäkerheten. Trafikverket måste därför visa i en så kallad säkerhetsbevisning att alternativet kan genomföras utan att störningar uppkommer på flygplatsens instrumentlandningsanläggning (ILS) samt att järnvägen inte ger upphov till störningar på flygplatsens radionavigationsutrustning.

### 4.1 Förutsättningar

Avsnittet bygger på underlag från järnvägsutredningen men har utvecklats med avseende på exempelvis information om radionavigeringsutrustning och skyddsavstånd samt erfarenheter från Skavsta flygplats där järnväg planeras att byggas i närheten av flygplatsen.

#### 4.1.1 Säkerhetsbevisning

När ett byggnadsverk ska uppföras i närheten av en flygplats ska samråd ske med operativt ansvarig flygplatschef. Flygplatsen gör en förhandsprövning av bygglov för att bedöma om byggnadsverket påverkar flygplatsen. Om det visar sig att det kommer att ske en påverkan ska flygplatsen ta fram en riskanalys. Riskanalysen är en del av säkerhetsbevisningen och ska behandlas hos Transportstyrelsen, som gör en bedömning om säkerheten på flygplatsen påverkas eller inte, samt vilka åtgärder som måste vidtas för att säkerheten ska upprätthållas. Transportstyrelsens beslut/ bedömning meddelas flygplatsen som i sin tur yttrar sig i bygglovprocessen.

Säkerhetsbevisning eller systemsäkerhetsbevisning godkänns av Transportstyrelsen. Vid byggande av till exempel en järnväg i närheten av en flygplats



Figur 4.1.1 Luleå flygstation är det civila området på flygplatsen som bland annat innefattar byggnader, parkeringar mm.

är det järnvägsbyggaren som skall visa på att verksamheten inte påverkar flygverksamheten på ett negativt sätt genom att ta fram en så kallad systemsäkerhetsbevisning. När det gäller bevisningen så är det Transportstyrelsen som är tillsynsmyndighet och godkänner den. Transportstyrelsen har även ett sektorsansvar och i och med detta är de även skyldiga att vara järnvägsbyggaren behjälplig med sakkunskap.

#### **4.1.2 Luleå flygplats**

Luleå flygplats är klassad som riksintresse för luftfarten. Flygplatsen är militär och ägs av Försvarsmakten. Inom flygplatsen inryms också en civil del med både passagerartrafik och fraktflyg.

Flygplatsen är en in/utreseflygplats med ungefär 1 miljon passagerare per år. Luleå flygplats är Sveriges femte största flygplats med avseende på antalet passagerare. I dag trafikeras Luleå av ca 7 olika reguljära flygbolag och ca 9 charterbolag (år 2010). Luleå flygplats har Skandinaviens längsta (3 350 m) kommersiella landningsbana. Banan och flygplatsanläggningen har anpassats för de största fraktflygplanen både när det gäller längd och bärighet. Etablering av fraktflyg har sedan rullbanan förlängdes till 3350 meter år 1999 varit en prioriterad aktivitet. Luleå flygplats har en strategisk position i Barentsregionen som kan vara intressant för internationella fraktflygbolag. Sedan invigningen hösten 1999 har ett antal fraktflygplan trafikerat flygplatsen. Flygplatsen omfattar inte enbart den markareal som den tar i anspråk. För att flygplatsen ska fungera flygsäkert måste även de flygoperativa avgränsningarna räknas med. Den definition av flygplats som fastlades av Boverket år 2003 omfattar därför även funktionsbegreppet. Detta innebär att luftrummet ovanför och runt flygplatsen liksom luftfartsradioutrustningen med tillhörande skyddsområden också tillhör flygplatsen.

Enligt kommunens fördjupade översiktsplan ska försvar och tåktverksamheter prioriteras. I och med detta ska all verksamhet och bebyggelse som kan försvåra framtida utbyggnationer undvikas.

Luleå flygstation, se figur 4.1.1, är det civila området som innefattar byggnader, parkeringar, ramper och platta som Swedavia ansvarar för. Swedavia har skissat på flygstationens utveckling på kort och lång sikt. I figur 4.1.2 presenteras en skiss som de tagit fram med förslag till trafiklösningar och byggnader vid flygplatsen. För Luleå flygplats har en andra landningsbana föreslagits, tidshorisonten för detta är omkring 20–30 år.

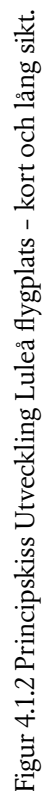
#### **4.1.3 Luftfartens kunskapsunderlag**

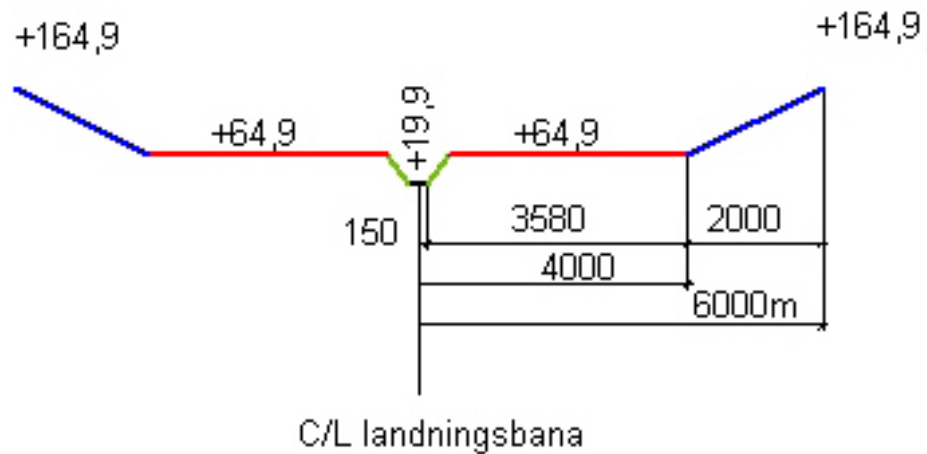
Transportstyrelsen har tagit fram ett underlagsmaterial som vänder sig till planerare vid kommuner och myndigheter. Kunskapsunderlaget är tänkt att användas vid exempelvis planeringen av ny infrastruktur som direkt eller indirekt kan påverka luftfarten.

##### **Höjdbegränsningar**

Runt varje flygplats finns områden som begränsar byggnadshöjder för att inte flygsäkerheten ska äventyras. De höjdbegränsande områdena är unika för varje flygplats och anger den lägsta nivå där flygplanen ska kunna starta och landa vid till exempel motorbortfall. Det höjdbegränsande området för Luleå flygplats visas i figur 4.1.3. Det skyddas genom att byggnadsverkens höjder inte får överskrida höjdbegränsningarna. Alla byggnadsverk berörs, såväl fasta (byggnader, master, vindkraftverk) som tillfälliga (byggnadskranar etc).







Figur 4.1.3 Tvärsektion som visar det höjdbegränsande området för Luleå flygplats (Källa:Luftfartsstyrelsens kunskapsunderlag)..

### Luftfartsutrustning

För att flygplanen ska kunna navigera på ett säkert sätt samt övervakas och vägledas finns runt om i landet ett antal radionavigeringshjälpmedel, radarstationer och basstationer för VHF-kommunikation utplacerade på strategiska platser. Anläggningarna ingår som en viktig del i luftfartens infrastruktur. På flygplatserna finns också radionavigeringshjälpmedel som underlättar för flygplanen att landa (Instrumentlandningssystem, ILS).

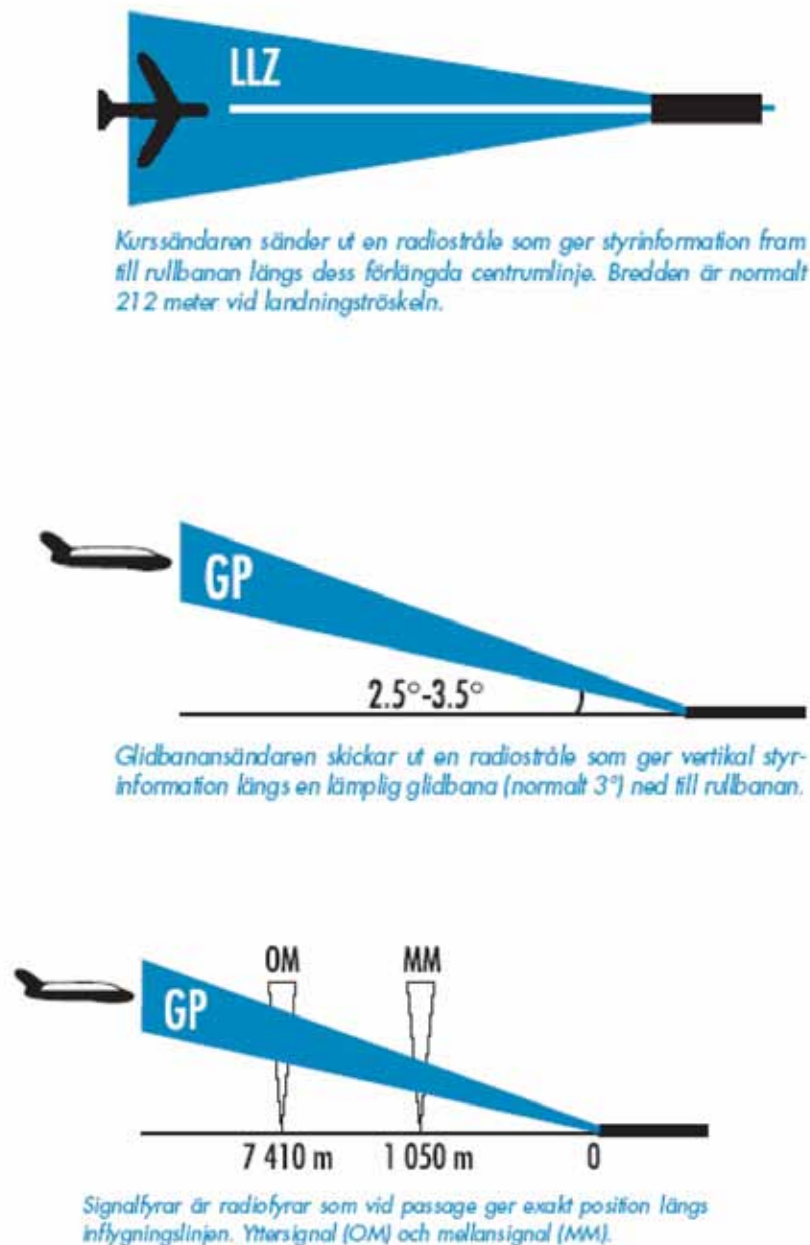
Teletekniska navigeringshjälpmedel finns av flera typer och system för positions- eller riktningsbestämning. Vissa sådana hjälpmedel utnyttjas direkt av piloten, medan radar handhas av flygtrafikledningsorgan.

Eventuella störningar på luftfartens navigeringshjälpmedel, kommunikations- och radarsystem kan få allvarliga konsekvenser. Förvrängning av navigationshjälpmedlets sändningar kan ha stor negativ inverkan på flygsäkerheten, eftersom dessa störningar kan vara vilseledande och medföra ej acceptabla förhållanden och till och med leda till haverier. Störningar hos radiokommunikationsanläggningar och radiolänkar kan ha samma effekt.

En svensk standard SS 447 10 12 avseende skyddsavstånd för luftfartsradiosystem mot aktiva och passiva störningar från anläggningar för elektrisk kraftöverföring och tågdrift fastställdes 1991-03-13.

En annan typ av navigeringshjälpmedel till flygplanen är riktad radiofyr (VOR) och utrustning för avståndsmätning (DME). VOR/DME ger information till flygplanet om dess läge i förhållande till hjälpmedlet, uttryckt i riktning och avstånd. Systemet består av två enheter, en riktad radiofyr (VOR) och en utrustning för avståndsmätning (DME). Både VOR och DME kan fungera som ensamt hjälpmedel.

Vissa riktningsgivande radiofyrar ställer krav på en plan gräsyta runt stationen, och horisontalvinkeln måste vara låg för att stationen ska ge tillförlitlig information i alla riktningar. En av nackdelarna med riktade radiofyrar är att en markstation drabbas av "platsfel" då byggnadsverk sätts upp i närheten av fyren. Felen orsakas av att radiosignalerna reflekteras mot byggnadsverken och kan vara så allvarliga att användningen av stationen måste begränsas.

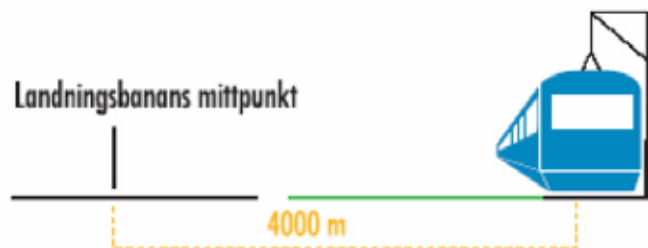


Figur 4.1.4 Beskrivning av funktioner i instrumentlandningssystemet.

### Instrumentlandningssystem

När väderförhållanden inte medger inflygning till landningsbanan med hjälp av visuella referenser, erfordras ett hjälpmedel för instrumentflygning. Instrumentlandningssystemet, ILS, ger information till piloten om flygplanets läge, både vertikalt och horisontellt, under inflygningstiden. Systemet består av kurssändare (localizer), glidbanesändare (glide path), signalfyrrar (markers) och inflygningsljus, se figur 4.1.4.

Trots att ILS är ett mycket precist system, har det sina svagheter. Signalerna är till exempel känsliga för störningar nära ILS-antennerna. Flygplan och markfordon som manövrerar för nära antennerna åstadkommer förvrängning av signalerna. Av den anledningen tillåts ingen marktrafik i närheten av antenssystemen när en ILS är aktiv.



Figur 4.1.5 Exempel på skyddsavstånd för järnvägsanläggning vid flygplats (Källa:Luftfartsstyrelsens kunskapsunderlag).

TILS är en militär motsvarighet till instrumentlandningssystemet ILS. Detta system används i dagsläget av Försvaret men kommer inom en tioårsperiod att avvecklas och är därför sannolikt inte aktuellt när Norrbotniabanan byggs.

### Övervakning och vägledning av flygtrafik

Radar (RADio Detection And Ranging) används för att från marken upptäcka och leda flygplan i samband med start och landning samt under enroute flygning (sträckan mellan flygplatser). Radar används också ombord på flygplan bl a för att upptäcka åskmoln. Radar är idag det enda system som finns för att övervaka flygtrafiken och hålla uppe flödet i luften.

### Avstånd mellan flygplats och kraftledning

I Transportstyrelsens yttrande framgår att enligt Starkströmsförordningen SFS (2009:22) om elektriska starkströmsanläggningar får luftledningar för starkström inte anläggas närmare än fyra km från landningsbanans mittpunkt, se figur 4.1.5. Transportstyrelsen får efter samråd med flygplatsens ägare eller innehavare medge avsteg från denna bestämmelse efter en säkerhetsbevisning.

### 4.1.4 Erfarenheter från Skavsta flygplats

I Trafikverkets, (tidigare Banverkets), järnvägsutredning avseende Ostlänken och dess järnvägsanslutning till Stockholm/Skavsta flygplats har ett antal faktorer studerats och utretts. Avståndet från järnvägen till rullbanan är i Skavsta ca 500 m i dess västra banände och ca 800 m i östra änden. Järnvägen går i kort skärning vid det planerade resecentrumet i den östra änden för att sedan fortsätta på bank. Generellt kan sägas att rälsöverkant (RÖK) ligger ca 3,5 till 8 m under rullbanenivå.

Transportstyrelsen, (tidigare Luftfartsstyrelsen), har i utredningen påtalat risker för störningar från kontaktledningen på flygets Instrument Landing System (ILS) samt på radiokommunikation på marken på flygplatsen. Störningen på ILS har utretts och slutsatsen är att det sannolikt blir så små störningar av ILS-funktionen att den inte äventyras.

Störningar på radiotrafiken har också utretts. Den största störningskällan har antagits vara den bredbandiga störning som orsakas av ljusbågar mellan strömvägnare och kontaktledningen. I en utredning om eventuella störningar på flygradio dras slutsatsen att det inte är troligt att det blir besvärande störningar på flygradiobandet, men att det kan förekomma mindre störningar. Risker bedöms vara störst under vinterhalvåret med isbildning på kontaktledningen. Tekniska åtgärder som kan vara aktuella för att motverka störningar är förvärmning av kontaktledningen eller skärmning.



Inom Trafikverket pågår en särskild utredning generellt om dessa eventuella störningar med internationella referensfall och internationellt använda metoder för god samexistens mellan flyg och tåg. Denna utredning skall genom fördjupad gemensam kunskap skapa förutsättningar för praktiskt tolkning regelverket vid byggande av elektrifierad järnväg nära flygplatser på ett sådant sätt att kostnadseffektiva lösningar uppnås vid nybyggnad.

Utgångspunkten för transportsystemens planering skall vara så kallad intermodalitet dvs. bytespunkter med god tillgänglighet. Flera platser i landet kan vara aktuella. Ostlänken förläggning nära Skavsta flygplats skall fungera som pilotfall i projektet.

Samverkan om förhållningssätt i den fysiska planeringen är initierat med Transportstyrelsen.

## 4.2 Åtgärder

Alternativ OH har anpassats till flygplatsen i både plan och profil. I plan har avvägningar gjorts för att skapa god tillgänglighet till resecentrum med bibehållen flygsäkerhet. Profilen har anpassats för att inte påverka flygplatsens höjdbegränsande område, se figur 4.13. Dessutom har profilen justerats utifrån grundvattenförhållandena i området, se avsnitt 2.3.2.

En ny järnväg i närheten av flygplatsen kan medföra att tekniska åtgärder på järnvägsanläggningen och/eller flygplatsens anläggningar blir nödvändiga. Exempelvis kan kortslutningar på grund av nedfallen kontaktledning och jordströmmar skapa problem.

Exempel på åtgärder som kan behöva vidtas är inkapsling av skåp, markförläggning av kabel och flytt av markradar.

I detta skede har åtgärderna bedömts vara genomförbara.

Kostnad för detta är bedömd till ca 7 Mkr.

## 4.3 Analys

På uppdrag av Trafikverket har Swedavia Teknik genomfört en utredning av de eventuella störningar som en järnväg inom föreslagen korridor skulle kunna ge upphov till. Beräkningarna har begränsats till de civila system som består av sändare och mottagare, det vill säga system för navigation, radio-kommunikation samt meteorologi. Se bilaga 3, "Luleå Airport EMC störningsutredning flyg-järnväg".

Enligt genomförda beräkningar bör alternativ OH, med en järnväg i närheten till Luleå flygplats i föreslaget läge, inte innebära några störningar på navigations- och radiosystemen. Swedavias utredning visar att förändringar i plan och profil med ett fåtal meter i någon riktning inte påverkar säkerheten för luftfarten.

Utredningen har gjorts utifrån en föreslagen järnvägslinje i plan och profil. Den studerade järnvägslinjen korsar banändan i dess nordvästra ände på ett avstånd av ca 1750 m, går parallellt med rullbanan på ett avstånd av ca 700 m för att sedan svänga av österut över Hamnholmen. Planavståndet mellan rullbana och järnvägslinje är således som minst ca 700 m. Det studerade

profil läget på järnvägen ligger ca 3 m under rullbanenivå i dess nordvästra ände och minskande till rullbanenivå vid mitten av flygplatsen.

Därefter ligger järnvägen ca 2 m över rullbanenivå vid utgången mot Hamnholmen där järnvägen svänger bort från landningsbanan. Järnvägens profil läge varierar således mellan 3 m under och 2 m över rullbanenivå längs flygplatsen.

Utredningen har gjorts utifrån normaldrift av järnvägen och ingen hänsyn har tagits till extremfall som exempelvis kortslutningar på grund av nedfallen kontaktledning som kan skapa problem.

För navigationssystemen är det störningar på instrumentlandningssystem (ILS) som analyserats. Analyserna har gjorts på hela systemet inkl automarkers och localizers, som står ca 7,5 km från flygplatsen. Vidare har störningar på riktade radiofyrar (VOR) med avståndsmätare (DME) analyserats. På Luleå flygplats finns denna utrustning på flygplatsen. Även för oriktade radiofyrar (NDB) har störningar analyserats. Denna utrustning finns lokaliserad i närheten av Gäddviksbron.

Analys har även gjorts vad gäller eventuella störningar på satellitnavigeringssystemet VDL Mode 4, som består av GPS och en radiosändare. Systemet bygger på att fordon har transpondrar och används idag inte operativt. Utredningen visar på att störningen på dessa system är små, att funktionen sannolikt inte äventyras av den planerade järnvägssträckningen.

Analys har också genomförts på system för radiopejl. Utredningen visar på att störningen på dessa system är små, att funktionen sannolikt inte äventyras av den planerade järnvägssträckningen.

För meteorologin används en väderradar som tidigare var placerad vid trafikledartornet, denna är idag flyttad till Ängdalsro söder om Luleå och förväntas inte bli påverkad. Störningar på denna anläggning har ej analyserats av den anledningen.

De system som endast används av Försvarmakten har inte analyserats i detta skede, men Försvarmakten har bedömt att skydd kan behöva anordnas kring järnvägen om störningar uppstår. Enligt FMV får störningarna från järnvägen inte överskrida:

-35dBm. För frekvensområdet 30 – 1000 MHz

-40dBm För frekvensområdet 1 – 100 GHz

## 5. Godstransporter på järnväg

I denna fördjupning har den förordade godsanslutningen där SSAB bygger ett rundspår studerats vidare. Dessutom studeras och redovisas en möjlig godsanslutning till flygplatsen.

Nya gångtids- och kapacitetsberäkningar har genomförts för att studera konsekvenserna för godstrafiken närmare. För ytterligare beskrivningar om infrastruktur, verksamheter, trafikering mm hänvisas till PM Gods och Idéstudie Luleå bangård.

### 5.1 Förutsättningar

De viktigaste målpunkterna för godstrafiken som pekats ut i järnvägsutredningen är Gammelstads godsterminal, SSAB Tunnplåt och Luleå Hamn. Utöver dessa målpunkter bör Luleå flygplats särskilt beaktas. Det är viktigt att dessa målpunkter får effektiva godsanslutningar.

I PM Gods förordas alternativ OH och en godsspårsanslutning på Svartön som ger en fungerande godsfunktion samt en effektiv godshantering, det så kallade SSAB-rundspåret, se bilaga 4. Den lösning som förordas i PM Gods är framtagen i samråd med SSAB och Green Cargo. Alternativet innebär att ett anslutningsspår mellan Norrbotniabanan och befintlig Malmbangård anläggs på Svartöbergets nordöstra sida mellan Mefos och den före detta lossningsstationen och de så kallade "Inexaspåren" rivs. Ett antal mottagnings-/avgångsspår kan byggas i området för lossningsstationen med 750 m hinderfria spårlängder med anslutningsmöjligheter till befintlig Malmbangård.

Lösningen bygger på att SSAB anlägger ett rundspår inom industriområdet, via SSAB lossningsstation, lastningshall och området söder om "Inexabyggnaderna" samt ansluter till Norrbotniabanan norr om Svartöstan. Parallellt med Norrbotniabanan (vid Svartöberget) anläggs nya separata mottagnings-/avgångsspår för SSAB:s godstrafik, vilket avlastar Malmbangården.

I fördjupningen analyseras hur alternativ OH fungerar om SSAB inte investerar i ett rundspår inom industriområdet

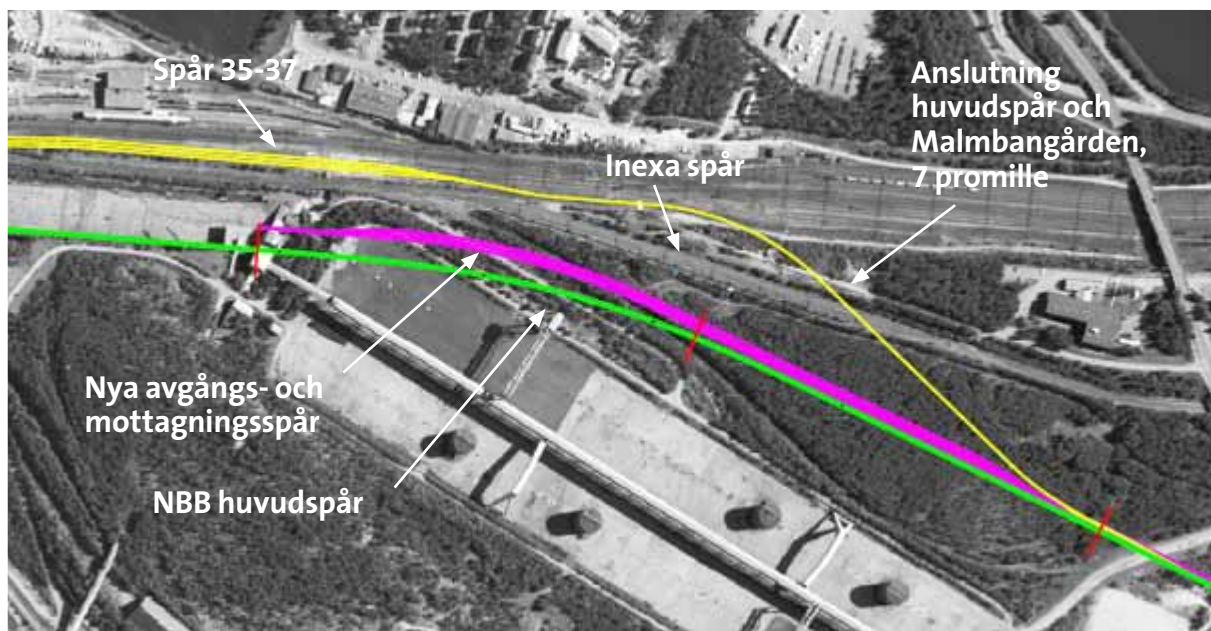
### 5.2 Åtgärder

För att säkerställa en effektiv godsanslutning har en ytterligare variant eller lösning av SSAB rundspår studerats, se principskiss i bilaga 5. I detta alternativ avgår stålpendeln från samma punkt som idag, Malmbangården. För att möjliggöra detta har lutningen mellan huvudspåret och Malmbangården minskats från 10 ‰ till ca 7 ‰.

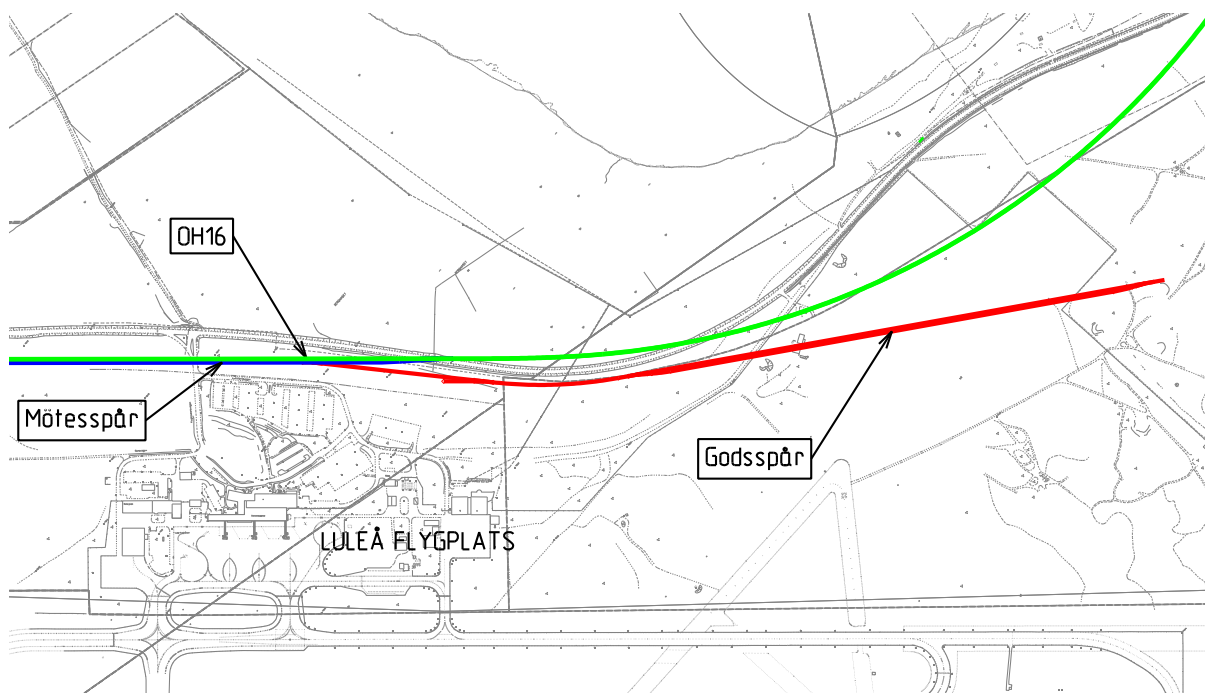
Skillnaden mot det tidigare studerade alternativet är att rundspåret på SSAB:s område samt avgångs- och mottagningsspår för SSAB parallellt med huvudtågspåret har tagits bort. Nya avgångs- och mottagningsspår anläggs genom upprustning och förlängning av befintliga spår 35-37 på Malmbangården. För att få ut full spårlängd har anslutningsväxlarna förskjutits närmare Luleå C. För att systemet inte ska bli störningskänsligt anläggs dessutom ett anslutningsspår till SSAB, vid "Inexaspåren", som delvis rivs. Alternativet har tagits fram i samråd med SSAB och Green Cargo.

Alternativet där SSAB investerar i ett rundspår inom industriområdet har också justeras inom ramen för fördjupningen, se bilaga 6 och 7. Anslutningen mellan huvudspåret och Malmbangården får även i detta alternativ en lutning på ca 7 ‰. De tre spåren som avser SSAB:s nya separata mottagnings/avgångsspår ansluter till huvudspåret med en växel i södra änden. Se figur 5.2.1.

Norrbotniabanan genom Luleå ska bidra till utvecklingen av intermodala person- och godstransporter. Utöver godsanslutning på Svartön har även en möjlig godsanslutning till Luleå flygplats/Kallax Cargo studerats. Denna godsanslutning möjliggör omlastning mellan tåg och flyg i framtiden och ingår inte i kalkylen för OH-alternativet. I figur 5.2.2 visas hur godsspåret skulle kunna ansluta till mötesspåret vid flygplatsen. Beroende på framtida behov finns möjlighet att exempelvis anpassa antal spår och om elektrifiering krävs.

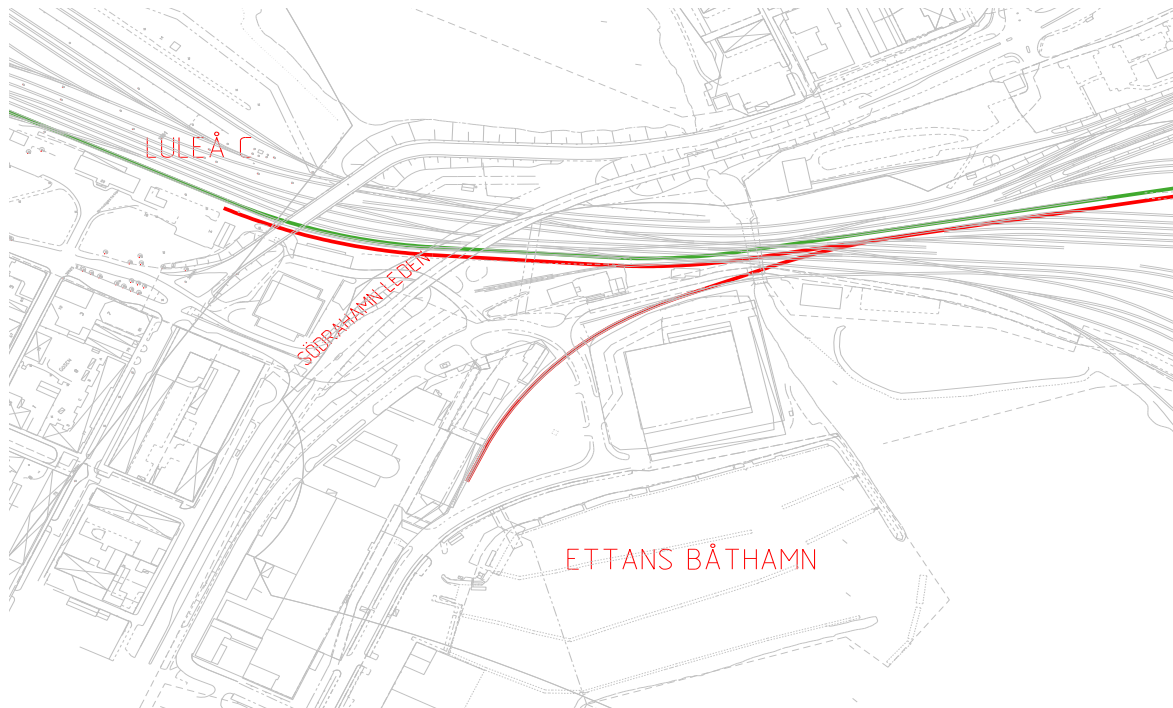


Figur 5.2.1 Möjlig anslutning av Norrbottenabanan till Malmbangården.



Figur 5.2.2 Principsskiss - möjlig godsanslutning till Luleå flygplats.

Ytterligare en åtgärd som har studerats i syfte att uppnå en bättre godsfunction är möjligheten att anlägga ett extraspår och/eller förlänga ett utdragspår, vid "Hertsöviadukten", för hantering av växlingsrörelser vid Svartön, se figur 5.2.3. Detta innebär att godstågens växlingsrörelser vid Svartön kan hanteras utan att det nya huvudtågspåret behöver korsas och ingår inte i kalkylen för alternativ OH. I figur 5.2.3 visas två alternativa lägen för utdragspår, där spåret mot Luleå C är något längre än spåret ner mot "Ettans båthamn".



Figur 5.2.3 Principskiss - Möjligt utdragspår för växling på Luleå bangård.

## 5.3 Analys

För att verifiera att studerade alternativ medför en tillräckligt bra funktion för godstrafiken kan kapacitetsanalyser genomföras. Detta kan göras genom att beräkna hur olika tågtyper klarar lutningar på järnvägslinjen under olika förhållanden såsom exempelvis regn eller lövhalka. Erfarenhetsmässigt används 30 km/timme som ett gränsvärde för minsta hastighet som ett tåg bör ha när det passerar backkrön.

I fördjupningen har startkapaciteten testats med segelfri brohöjd 18 meter respektive 23 meter (Kapacitetstest fördjupning OH16 – JU 160 Gäddvik-Luleå, daterad 2010-06-09). Målsättningen är att testerna ska utgöra ett underlag för avgränsning av alternativets segelfria höjd.

Testet visar att en bro med 23 meters segelfrihöjd kan medföra problem för de tunga godstågen att ta sig över brokrönet med tillräcklig hastighet, 30 km/h, om de startar vid Luleå. En bro med 18 meters segelfri höjd innebär gynnsammare lutningsförhållanden och godstågen klarar stigningen över bron på ett bra sätt.

Slutsatsen av startkapacitetstestet är att den segelfria brohöjden bör understiga 23 meter.

Ett annat sätt att verifiera banans funktion är att analysera kapaciteten.



I och med fördjupningen kan utredningskorridoren vid Svartöberget smalnas av, se figur 5.3.1 Avsmalning frigör ytor angränsande till området. Svartöberget ägs av LKAB och finns med i kommunens fördjupade översiktsplan som ett framtida förändringsområde. Området anses vara intressant för exploatering av bostäder.

Med anledning av att anslutande korridor för JU 150 justerats har korridoren för alternativ OH även anpassats i dess södra del intill Kvarnträsket, se figur 5.3.1. Avsmalningen frigör ytor vid Kvarnträsket där det finns fritidsbebyggelse.



## 6. Resultat, diskussion och illustrationer

Denna fördjupning har genomförts i syfte att utreda och identifiera konsekvenser av alternativ OH samt att säkerställa en väl fungerande principlösning för alternativet. Syftet var också att utarbeta acceptabla skydds- och kompensationsåtgärder för berörda verksamheter.

### 6.1 Resultat och diskussion

Med utgångspunkt från fördjupningen bedöms broalternativet med 18 meters segelfri höjd som det lämpligaste alternativet att gå vidare med. Alternativet med en bro med 23 meter segelfri höjd avförs från fortsatta studier och kommer inte att utvärderas i fördjupningen. I efterföljande kapitel, Effekter och konsekvenser samt Måluppfyllelse, utvärderas och bedöms 18 meters broalternativet.

Alternativet medför att följande kompensationsåtgärder måste vidtas, se även figur 6.1.1:

- Ny lokalisering av Cementas verksamhet
- Ny kajplats för isbrytare och kryssningstrafik
- Utökad vändyta vid Victoriahamnen
- Utökad vändyta vid Hamnholmen

I fördjupningen har en effektiv godsanslutning på Svartön kunnat säkerställas genom mer detaljerade studier av anslutningen i plan och profil. I och med de fördjupade studierna kan utredningskorridoren vid Svartöberget smaltas av, se figur 5.3.1. Korridoren över Svartöberget har hängt ihop med en alternativ godsanslutning, "Öglan". Efter fördjupade studier konstateras att Öglan inte medför några mervärden jämfört med fördjupningens alternativ. Avsmalningen innebär att Svartöberget frigörs och området kan användas för bland annat byggande av bostäder.

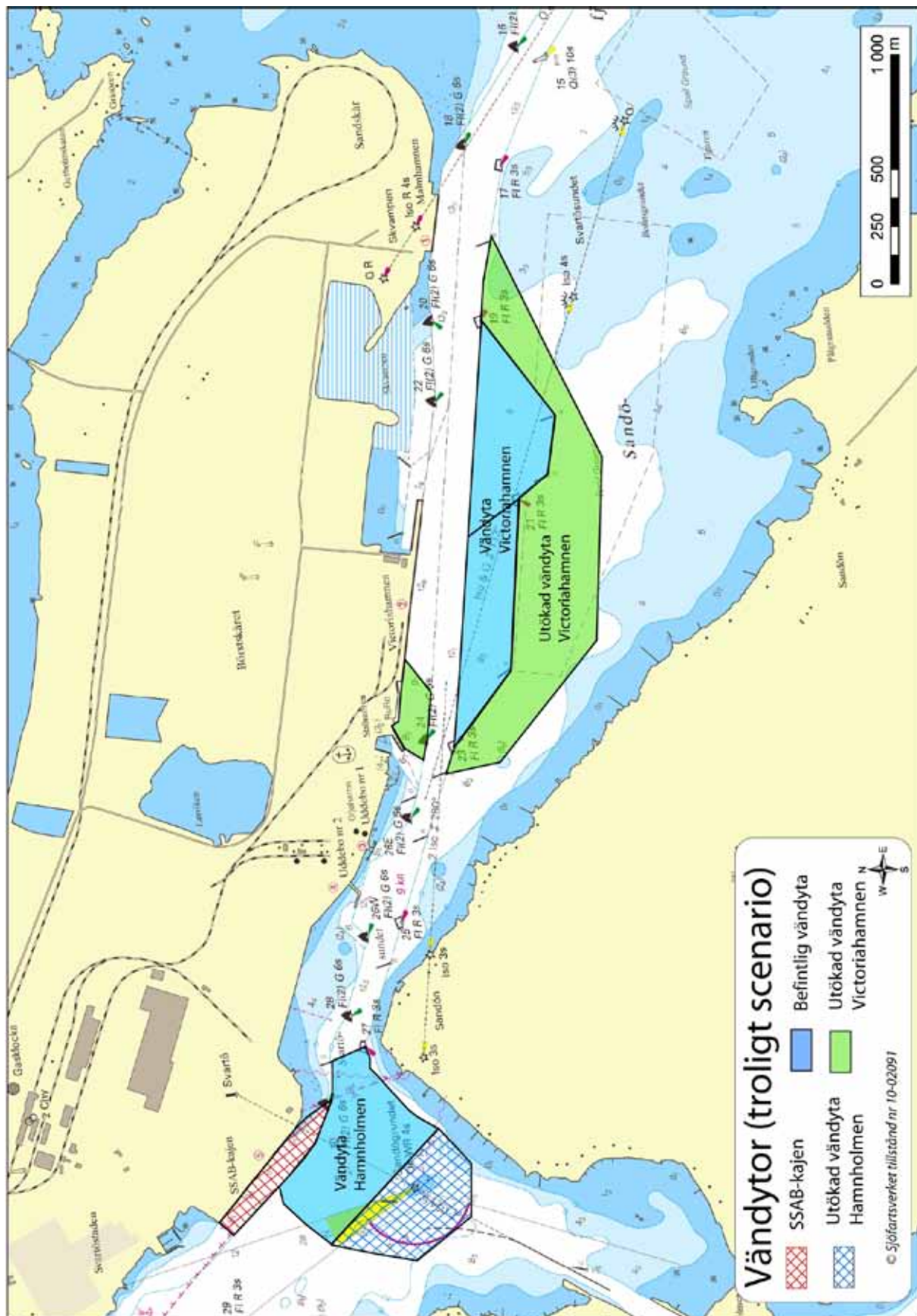
Utredningskorridoren har även kunnat smaltas av i dess södra del intill Kvarnträsket för att stämma överens med anslutande korridor för JU 150.

Alternativet passerar Kallaxheden som har en värdefull grundvattentillgång. I och med detta måste grundvattnet skyddas. Järnvägsprofilen har justerats så att dikesbotten ligger minst 1 meter ovanför antagen grundvattennivå och sträckan förses med tät duk. Swedavias beräkning visar att utrymme finns att höja profilen ytterligare om en hydrologisk undersökning i nästa skede visar att detta är nödvändigt.

Alternativet bedöms inte medföra risk för störningar på flygets navigerings- och kommunikationsutrustning.

Alternativ OH har anpassats till flygplatsen i både plan och profil. Enligt genomförda beräkningar kan en ny järnväg i närheten av flygplatsen medföra att tekniska åtgärder blir nödvändiga. I detta skede har åtgärderna bedömts vara genomförbara till en kostnad av ca 7 Mkr. Omfattningen av åtgärderna kan komma att förändras i kommande skeden när anläggningen detaljutföras i samråd med Försvarsmakten och flygplatsen.

En bro mellan Hamnholmen och SSAB-kajen kommer att påverka sjötrafiken. I fördjupningen föreslås att vändytorna vid Hamnholmen och Victoria-



Figur 6.1.1 Nödvändiga kompensationsåtgärder för sjöfarten vid alternativ OH.

hamnen utökas samt att de nyttjas i en förutbestämd inbördes ordning för att få ut maximalt antal dagar som de kan hållas öppna.

För att säkerställa säkerhetsavståndet till bron kan fartygssimuleringar göras. Fartygstrafik simuleras vanligtvis under isfria förhållanden, metoder saknas i dagsläget för att simulera fartygstrafik under vinterförhållanden.

Klimat- och sårbarhetsutredningen, SOU 2007:60 kartlägger det svenska samhällets sårbarhet för globala klimatförändringar och de regionala och lokala konsekvenserna av dessa förändringar samt bedömer kostnader för skador som klimatförändringarna kan ge upphov till. Enligt utredningen kommer anläggandet av en järnvägsbro över Luleå älv troligtvis inte att påverkas av framtida klimatförändringar. Den förväntade höjningen av havsnivån kommer att kompenseras av den landhöjning som finns i området. Dessa två faktorer bedöms alltså ta ut varandra. Övriga faktorer som anläggande av infrastruktur bör beakta är höga flöden, översvämningar, ras, skred och erosion. I det aktuella området bedöms risken som liten för att dessa kommer att uppstå.

Osäkerheter om alternativet är tillräckligt dimensionerat för vintersjöfart vid besvärliga vintrar kvarstår. Det handlar framförallt om huruvida kompensationsåtgärder i form av utökade vändytor är tillräckliga för att hamnen ska kunna bedriva sin verksamhet trots svåra isvintrar. Osäkerheterna bedöms vara större på kort sikt då beräkningar i SMHI:s klimatutredning visar att det inte kan uteslutas att det inträffar riktigt kalla vintrar under kommande 30-årsperiod, även om trenden på längre sikt visar på lindrigare vintrar. Den genomförda riskanalysen visar att konsekvenserna kan bli mycket allvarliga om de utökade vändytorna inte räcker till för hamnverksamheten under svåra isförhållanden.

Trots de osäkerheter som finns beskrivna för alternativ OH bedöms det vara ett mycket bra alternativ i ett långsiktigt tidsperspektiv. En förutsättning för detta är att hamnverksamheten utvecklas på ett sådant sätt att järnvägen inte blir ett hinder för vintersjöfarten. Luleå hamn har i dag en lösning som kan liknas vid järnvägens säckstation. Fartygen går in till hamnen för att lasta eller lossa och måste sedan vändas innan de kan gå ut igen. I Piteå hamn är man inte beroende av vändområden på samma sätt som i Luleå eftersom hamnverksamheten har en genomgående trafiklösning. En liknande situation skulle kanske kunna skapas i Luleå om delar av hamnverksamheten flyttar längre ut eller om en ny farled uppförs vid exempelvis Kroka-buskgrundet eller Tjuvholmssundet. Andra åtgärder som skulle kunna vidtas är att förlänga Victoriakajen österut, flytta ut bentonithantering och att utveckla det område som finns mellan Victoriahamnen och Malmhamnen. Det kan också finnas möjlighet att på lång sikt hitta tekniska lösningar som påverkar isbildningen i hamnområdet. Trafikverket har dock inte rådighet över dessa frågor.

## 6.2 Illustrationer

Vid passage av särskilt värdefulla områden, t e x passage av älvar, kultur- eller miljölandskap, är det viktigt att en hög bearbetning av delar i projektet sker. En hög bearbetning, av exempelvis broar, innebär att utformningen ska uppfylla högt ställda krav på arkitektonisk kvalitet.

En viktig gestaltungsfråga i den här utredningen är hur järnvägen ska passera Luleälven. En annan viktig gestaltungsfråga är hur alternativet passerar Svartösten. Där finns den gamla kåkstenen som är från tiden av sekelskiftet 1800/1900 talet. Stadsdelen är kulturminnesmärkt och av riksintresse. Området är i huvudsak avsett för bostadsändamål och en gällande detaljplan finns.

I fördjupningen har principskisser på bron mellan Hamnholmen och Svartösten samt passagen förbi Svartösten tagits fram. I järnvägsplansskedet kommer bron att ges en hög bearbetning. Principskisserna i det här skedet visar endast översiktligt hur det skulle kunna se ut.

I figurerna 6.2.1 och 6.2.2 visas hur en bro med 18 m segelfri höjd skulle kunna se ut i olika perspektiv, dels en utblick från Hamnholmen mot Svartön och SSAB samt dels en utblick från Svartösten mot Hamnholmen.

I figur 6.2.3 och 6.2.4 är järnvägen illustrerad ur två olika perspektiv inne i Svartösten, dels med utblick från Svartösten österut mot SSAB-kajen samt dels på järnvägen med utblick från skolan i Svartösten mot SSAB.

I figur 6.2.5 och 6.2.6 presenteras dels en vy över bron och järnvägens sträckning in mot Luleå bangård och dels järnvägens passage mellan Svartösten och SSAB.





Figur 6.2.1 Principskiss av bro med utblick från Hamnholmen och norrut mot Svartön.



Figur 6.2.2 Principskiss av bro med utblick från Svartösten och söderut mot Hamnholmen.



Figur 6.2.3 Principskiss av bro med utblick från Svartösten österut mot SSAB-kajen.



Figur 6.2.4 Principskiss av Norrbotniabanan med utblick från skolan i Svartösten mot SSAB.





Figur 6.2.5 Principskiss av bro med Luleå bangård i förgrunden.



Figur 6.2.6 Principskiss av Norrbotniabananans passage mellan Svartöstad och SSAB, fotograf: AL Pressbilder/Luleå Kommun..

## 7. Effekter och konsekvenser

I JU 160 Utställningshandling beskrivs de bedömningsgrunder som används för att utvärdera samtliga utredningsalternativ utifrån olika aspekter. Bedömningsgrunder presenteras dels på systemnivå (hela Norrbotniabanan) och dels på lokal nivå. För bedömningsgrunder, se utställningshandling.

I PM Fördjupning utvärderas alternativ OH, med de justeringar och kompensationsåtgärder som tagits fram i fördjupningsarbetet. Utvärderingen sker med utgångspunkt från de konsekvenser som framkom i JU 160 Utställningshandling. Konsekvenserna efter de fördjupade studierna beskrivs delvis på en mer detaljerad nivå och redovisas i en kompletterande text med kursiv stil. Redovisningen av effekter och konsekvenser följer därmed den metodik som används i utställningshandlingen.

### 7.1 Funktion

I kapitlet beskrivs effekter och konsekvenser med utgångspunkt från järnvägens funktion. I funktionsaspekten ingår; transportkapacitet och restider, tillgänglighet till/från resecentrum och godsterminaler, resande- och godsutveckling samt robusthet och säkerhet. I figur 7.1.1 redovisas bedömda funktionskonsekvenser.

#### **Transportkapacitet och restider**

Norrbotniabanan innebär att restiderna mellan kuststråkets städer och orter kommer att mer än halveras jämfört med dagens snabbaste bussrestider. Detta skapar en systemförbättring, som innebär att orter längs järnvägen binds samman och ger möjlighet till kompletterande arbetsmarknad, service och handel. Norrbotniabanans höga standard medför förkortade transporttider, ökade vagnvikter och ökad leveranssäkerhet för godstrafiken. Omledningsmöjligheterna mellan Norrbotniabanan och Stambanan genom övre Norrland skapar en redundans i transportsystemet. Redundansen är viktig för godstrafiken då transporterna kan ledas om ifall banan tillfälligt måste stängas på grund av exempelvis banarbeten.

Sammantaget bedöms alternativ OH medföra mycket positiva konsekvenser för transportkapacitet och restider. Systemeffekten ger mer än halverade restider. Den ger också goda omledningsmöjligheter mellan Stambanan genom övre Norrland och Norrbotniabanan.

Lokalt innebär alternativ OH ett stationsuppehåll vid Luleå flygplats. Alternativet utformas med en mötesstation i anslutning till flygplatsen, vilket ger bra förutsättningar för god transportkapacitet.

*I den fördjupade studien har två olika brohöjder studerats, 18 respektive 23 meter segelfri höjd. Resultatet av fördjupningen visar att bron bör understiga 23 meter, därför utvärderas den lägre bron här. Genomförd kapacitetsanalys visar att sträckan Piteå - Boden har en bra förmåga att hantera den planerade trafiken enligt BAS prognos 2020. Bedömningen att alternativet medför mycket positiva effekter på transportkapacitet och restider förstärks i och med genomförda profiljusteringar.*

#### **Tillgänglighet till/från resecentrum och godsterminal**

Ett centralt lokaliserat resecentrum i Luleå skapar goda förutsättningar för arbets- och utbildningspendling. Detta beror på att de strategiska mål-

punkterna som exempelvis bostadsområden, utbildnings- och arbetsplatser samt service och handel ofta är koncentrerade i centrala lägen eller med bra förbindelser lokalt och regionalt.

Luleå har idag person- och godstrafik med tåg. Med Norrbotniabanan kommer möjligheten att använda tåg som färdssätt att öka markant på grund av att utbudet av avgångar ökar samt att fler orter kan nås med den nya järnvägen.

Sammantaget bedöms alternativ OH medföra mycket positiva konsekvenser för tillgängligheten till resecentrum och godsterminaler. Alternativet ansluter till Resecentrum vid Luleå C, hållplats Notviken samt till Luleå flygplats, vilket ger bra koppling till strategiska målpunkter. För godstrafiken ansluter alternativet till Kombiterminalen i Gammelstad, Luleå bangård och Luleå Malmbangård.

*Den fördjupade studien redovisar en godsanslutning till Malmbangården på Svartön som är effektiv även om SSAB väljer att inte investera i ett nytt rundspår på sin anläggning. Detta innebär att alternativet blir mer flexibelt än det alternativ som redovisats i utställningshandlingen. Bedömningen att alternativet medför mycket positiva effekter på tillgänglighet till/från resecentrum och godsterminaler förstärks.*

### **Resande- och godsutveckling**

Norrbotniabanan kommer att skapa helt nya förutsättningar för ökat resande och effektivare transporter längs hela norrlandskusten.

Norrbotniabanans halverade restider och täta trafikering mellan kuststråkets orter innebär ett ökat samspel mellan orterna. Detta bidrar bland annat till bättre samspelande arbets- och utbildningsmarknader samt ökad tillgänglighet till specialiserad samhällsservice.

Sammantaget bedöms alternativ OH medföra mycket positiva effekter på resande- och godsutveckling. Utöver systemeffekten medför alternativet ett intermodalt resecentrum för regionen vid Luleå flygplats. Alternativet knyter dessutom ihop orter längs Malmbanan och Norrbotniabanan på ett effektivt sätt. Anslutningen till Luleå flygplats ger utöver systemeffekten förutsättningar för en helt ny intermodal godsfunktion.

*I den fördjupade studien har möjligheten till godsanslutning vid Luleå flygplats studerats närmare och en principskiss har tagits fram. Bedömningen att alternativet medför mycket positiva effekter på resande- och godsutveckling kvarstår.*

### **Robusthet och säkerhet**

Norrbotniabanan medför nya möjligheter till att säkra och effektivisera transporter. Generellt byggs järnvägen med en mycket hög säkerhetsstandard. Tågresa är också betydligt säkrare än alternativa transportslag.

Alternativet innebär att en del transporter av farligt gods som till exempel flygbränsle som idag transporteras med tankbil genom Luleå kan överföras till järnväg vilket är positivt.

*I fördjupningen har inget nytt framkommit som påverkar den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Bedömningen av OH-alternativet kvarstår för denna aspekt*



| FUNKTION<br>KONSEKVENSER        | OH<br>Utställningshandling                          | OH<br>Fördjupning                                   | Teckenförklaring<br>funktionskonsekvenser                                                           |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Transportkapacitet och restider | Mycket positiva                                     | Mycket positiva                                     |  Mycket positiva |
| Tillgänglighet                  | Mycket positiva                                     | Mycket positiva                                     |  Positiva        |
| Rese- och godsutveckling        | Mycket positiva                                     | Mycket positiva                                     |  Svagt positiva  |
| Robusthet och säkerhet          | Generellt förbättrad säkerhet och robusthet än idag | Generellt förbättrad säkerhet och robusthet än idag |  Obetydliga      |
|                                 |                                                     |                                                     |  Negativa        |

Figur 7.1.1 Tabell funktionskonsekvenser.

## 7.2 Människa och samhälle

I kapitlet beskrivs effekter och konsekvenser med utgångspunkt från människa och samhälle. I aspekten ingår; regional utveckling, samhälls- och stadsutveckling, sociala effekter samt resenärsupplevelse.

### Regional utveckling

Den ekonomiska och sociala hållbarheten är beroende av bredden av utbud av arbetstillfällen som regionen kan erbjuda båda parter i ett hushåll, såväl boende som inflyttande. Nuvarande sysselsättnings- och pendlingsmönster visar stora skillnader mellan arbetsmarknaderna. Obalanserna har som tydligaste effekt bidragit till utflyttning och underskott av ungdomar och särskilt kvinnor.

Norrbotniabanan skapar förutsättningar för regionförstoring med ökad differentiering och dynamik samt minskade strukturella obalansproblem. Norrbotniabanan bidrar till mycket positiv regional utveckling till exempel genom stärkt arbetskraftsförsörjning och större utbud av arbetstillfällen samt stärkt kompetensförsörjning med tillgång till högre utbildning.

Sammantaget bedöms alternativ OH medföra mycket positiva effekter på den regionala utvecklingen. Alternativet möjliggör en anslutning till Luleå flygplats både för person- och godstrafik vilket förstärker förutsättningarna för den regionala utvecklingen.

*I fördjupningen har inget nytt framkommit som påverkar den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Bedömningen av OH-alternativet kvarstår för denna aspekt.*

### Samhälls- och stadsutveckling

Norrbotniabanan påverkar inte bara det regionala resandet mellan städer utan också samhället, tätorten och miljön den passerar. Förutsatt att planeringen av järnvägen kan ske i samverkan med övrig planering i kommunen bedöms Norrbotniabanan ge en mycket positiv effekt på samhälls- och stadsutvecklingen. Stora infrastrukturprojekt skapar framtidstro och gynnar därmed utvecklingen. Under byggskedet skapas nya arbetstillfällen inom både bygg- och tjänstesektorn.

Totalt sett bedöms alternativ OH ge mycket positiva effekter på samhälls- och stadsutvecklingen. Systemeffekten bedöms ge en mycket positiv effekt, men alternativet påverkar riksintresset för Luleå hamn och farleder. Trafikverket bedömer dock att sjöfarten även fortsättningsvis kommer att kunna bedrivas på ett rationellt sätt. Även utvecklingsmöjligheterna för

Bergnäsets industriområde begränsas av alternativet. De negativa effekterna vägs dock upp av utvecklingsmöjligheterna vid Luleå flygplats. Alternativet ger också möjlighet till samlokaliserad infrastruktur.

*I fördjupningen har kompensationsåtgärder för sjöfarten föreslagits i form av utökade vändytor, ny kajplats för isbrytare och kryssningstrafik samt ny lokalisering av Cementas verksamhet. Flytten av Cementa samt statsisbrytarna innebär att ytor frigörs som är attraktiva för den fortsatta stadsutvecklingen eftersom de ligger i närheten av stadskärnan.*

OH alternativet ger möjlighet till en avsmalning av korridoren över Svartöberget eftersom fördjupningen säkerställt en effektiv godsanslutningen till SSAB även om SSAB inte investerar i sin anläggning. Avsmalningen av korridoren ger möjlighet till att nyttja området för bostadsändamål.

*Genomförda riskanalyser visar att en osäkerhet kvarstår med avseende på hur besvärliga isförhållanden kommer att påverka hamnens funktion. Det finns en risk att vintersjöfarten påverkas negativt om de utökade vändytorna inte räcker till. Konsekvensen av detta kan bli störningar i hamnverksamheten eller i värsta fall att hamnen stänger verksamheten under en period, vilket i sin tur medför mycket allvarliga konsekvenser för industrin.*

Bedömningen är att alternativet medför mycket positiva effekter på samhälls- och stadsutvecklingen förutsatt att vintersjöfarten fungerar. Om vintersjöfarten påverkas kan konsekvenserna däremot bli mycket allvarliga. På lång sikt kan det finnas möjligheter att minska de negativa konsekvenserna genom exempelvis utveckling av hamnverksamheten. Av försiktighetsskäl bedöms dock alternativet ge negativa effekter för samhälls- och stadsutvecklingen.

### **Sociala effekter**

Sociala effekter handlar om hur människor påverkas av den nya järnvägen. Förutom möjligheterna att resa med tåget handlar det även om hur människorna påverkas i sin närmiljö. Frågor som barriärer, trygghet och tillgänglighet är framförallt frågor som är avgörande i senare projektering. Norrbotniabanan bedöms medverka till en positiv utveckling av de sociala effekterna för samtliga kvarvarande alternativ. Detta beror till stora delar på att tryggheten ökar då arbetsmarknaden vidgas på grund av ökade pendlingsmöjligheter.

Sammantaget bedöms de sociala effekterna för alternativ OH bli positiva. Vissa människor kommer att påverkas negativt av järnvägens intrång och barriäreffekter som kan påverka vardagslivet och den sociala hälsan. Intrånget och barriäreffekterna vägs upp av systemeffekterna med ökade möjligheter att nå arbete, studier, service och shopping.

*I fördjupningen framkommer att OH alternativet gör Gråsjäljärden mer tillgänglig för boende i Luleå. Idag bryts en isränna upp på fjärden som är ett attraktivt stadsnära rekreationsområde. Brons placering och utformning medför att isrännan försvinner eftersom den kommersiella sjöfarten vintertid flyttas utanför broläget. Bedömningen att alternativet medför positiva sociala effekter stärks.*

### **Resenärsupplevelse**

Norrbotniabanan innebär ett helt nytt sätt att resa längs norra norrlands-kusten. Resenärens möjligheter till positiva upplevelser av resan beror delvis på hur banan anpassas till terräng och omgivning. Banans dragning och

resacentrumens utformning påverkar resenärens upplevelser. Resenärsupplevelsen för alternativ OH in mot Luleå bjuder på en fin utblick över omgivande älvslandskapen går därefter in över Svartöns industriområde. Konsekvenserna bedöms bli positiva.

*I fördjupningen har inget nytt framkommit som påverkar den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Bedömningen av OH-alternativet kvarstår för denna aspekt.*

### 7.3 Miljö

I kapitlet beskrivs effekter och konsekvenser med utgångspunkt från miljön. I miljöaspekten ingår; hälsa och boendemiljö, landskapets värden, rennärning, mark och vatten, masshantering samt påverkan under byggtiden. I figur 73.1 redovisas bedömda miljökonsekvenser.

#### Hälsa och boendemiljö

Tågtrafiken kommer att bli en ny bullerkälla som kan störa boende längs järnvägen och även störa till exempel friluftsliv. Skillnaden mellan alternativen är liten när det gäller hur många boende som berörs. Dock blir helt olika geografiska områden störda. Skyddsåtgärder kommer att vidtas i alla alternativ så att inga riktvärden för tågbuller överskrids. Konsekvenserna för OH-alternativet blir måttliga i berörda boendemiljöer.

Konsekvenser av vibrationer och elektromagnetiska fält bedöms bli obetydliga.

Nya barriärer i boendemiljöer kan tillkomma vid passagen av Hamnholmen, Svartöstadens samt fritidsbebyggelsen norr om Kvarnträsket. Bron över fjärden blir en visuell barriär för närboende.

*I fördjupningen föreslås att Cementas verksamhet samt isbrytarna flyttas ut på grund av alternativets brutformning. Detta medför att störningar i form av buller och damning för boende på Svartöbrinken förväntas minska. Bedömningen att alternativ OH medför måttliga konsekvenser för hälsa och boendemiljö kvarstår.*

#### Landskapets värden

Alternativ OH kan lokalt få måttliga till stora konsekvenser för landskapsbilden beroende på utformning och placering av järnvägen, när den passerar den känsliga miljön vid Svartöstadens. Lokalt på Hamnholmen bedöms konsekvenserna som stora. Riksintresseområdet för kulturmiljö vid Svartöstadens kommer att beröras av alternativet.

Alternativet passerar naturreservatet Kallaxheden som har höga regionala värden.

Konsekvenserna för rekreation och friluftsliv bedöms som små till måttliga. Områden som påverkas är Kallaxheden, båttrafik på Gråsjälfjärden samt Lulviksbadet och fritidshusbebyggelsen på Hamnholmen.

*Fördjupningen har kompletterats med kända uppgifter om natur- och kulturvärden i vattenmiljöerna. Naturvärdena bedöms som låga utifrån befintlig kunskap i området. Genom att vidta försiktighetsåtgärder och lämpliga metoder vid muddringsarbetena bedöms de bestående konsekvenserna för naturmiljön av dessa bli små till måttliga. Kända kulturhistoriska värden saknas i de områden som berörs.*

*Det rörliga friluftslivet på fjärden gynnas vintertid i och med att vintersjöfarten på*

*fjärden upphör. Bedömningen att alternativ OH medför måttliga konsekvenser för landskapets värden kvarstår.*

### Rennäring

Konsekvenserna för rennäringen i alternativ OH blir måttliga under förutsättning att de flyttstråk och den lastningsplats som påverkas säkrställs.

*I fördjupningen har inget nytt framkommit som påverkar den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Bedömningen att alternativ OH medför måttliga konsekvenser för rennäringen kvarstår.*

### Mark och vatten

Järnvägen kommer att ta mark i anspråk. Alternativet går genom skyddsområdet för Bergnäsets reservvattentäkt där skyddsåtgärder kommer att vidtas. Konsekvenserna för mark och vatten blir små.

*I fördjupningen har profilen höjts på Kallaxheden för att inte påverka grundvattnet. För att skydda grundvattnet mot föroreningar förses sträckan genom vattenskyddsområdet samt delar av Kallaxheden med en tät duk. Bedömningen att alternativet medför små konsekvenser på mark och vatten kvarstår.*

### Masshantering

Alternativet medför en omfattande masshantering. Alternativ OH ger stort massöverskott och kräver stora mängder berg till överbyggnaden. Osäkerheten i mängderna för terrassering är dock stor då inte linjen har optimerats. Detta sker i järnvägsplaneskedet.

*I fördjupningen föreslås kompensationsåtgärder för sjöfarten i form av utökade vändytor, vilka medför en omfattande hantering av muddermassor med okänd sammansättning. Detta innebär att bedömningen av OH-alternativet förändras från måttliga till stora konsekvenser.*

### Påverkan under byggtiden

| MILJÖ<br>KONSEKVENSER                 | OH<br>Utställningshandling | OH<br>Fördjupning | Teckenförklaring<br>miljökonsekvenser: |
|---------------------------------------|----------------------------|-------------------|----------------------------------------|
| Miljöeffekter av hela Norrbotniabanan | positiva                   | positiva          |                                        |
| Hälsa och boendemiljö                 | måttliga                   | måttliga          |                                        |
| Landskapets värden                    | måttliga                   | måttliga          |                                        |
| Rennäring                             | måttliga                   | måttliga          |                                        |
| Mark och vatten                       | små                        | små               |                                        |
| Masshantering                         | måttliga                   | stora             |                                        |
| Påverkan under byggtiden              | stora                      | stora             |                                        |

 Positiva  
 Små negativa  
 Måttligt negativa  
 Stora negativa

Figur 73.1 Tabell miljökonsekvenser. Konsekvensbedömningarna utgör helhetsbedömningar av hela alternativet, lokalt kan bedömningarna avvika både positivt och negativt. Miljöeffekterna av hela Norrbotniabanan ger konsekvenser nationellt och i viss mån globalt (klimat) medan övriga områden avser lokala konsekvenser.

Alternativ OH ger måttliga till stora konsekvenser under byggtiden. Sjöfarten påverkas och konsekvenserna är svårbedömda då planeringen av byggverksamheten sker i senare skeden. Påverkan på boendemiljöer kommer att uppstå under byggtiden.

*I fördjupningen föreslås kompensationsåtgärder för sjöfarten i form av bland annat utökade vändytor, vilka medför stora mängder muddermassor av okänd sammansättning och ökade risker för tillfällig påverkan på vattenmiljöer genom exempelvis grumling. Bedömningen att alternativ OH medför stor påverkan under byggtiden kvarstår.*

## 7.4 Ekonomi

Den ursprungliga anläggningskostnaden för alternativ OH har i samband med utställningsskedet bedömts bli 2,3–2,5 mdkr. I den kostnaden ingår två resecentrum, Luleå C och Luleå flygplats. Omfattande åtgärder för skydd av vattenskyddsområde Kallaxheden ingår också. Dessutom ingår en mötesstation i kombination till resecentrumet vid Luleå flygplats samt en viltpassage. I alternativet ingår även ett resecentrum vid Luleå C samt ett anslutningsspår för godstrafik mot Luleå bangård och SSAB samt ett flertal mindre järnvägsbroar.

I alternativet ingår en fast bro över Lule älv mellan Hamnholmen och Svaröstaden. En fast bro medför då att åtgärder måste vidtas för att Cementa skall kunna fortsätta sin verksamhet som idag.

I denna PM har fördjupade studier genomförts avseende säkerställande av alternativets genomförbarhet samt vilka skydds- och kompensationsåtgärder som kan bli aktuella. De förändringar som i huvudsak berörs är alternativets påverkan på sjöfarten, flygverksamheten på Luleå flygplats samt järnvägens påverkan på grundvattentäkten på Kallaxheden. Nedan görs en summering av de förändringar som skett med anledning av de fördjupade studierna och en ny anläggningskostnad räknas fram.

### Anläggningskostnad

Anläggningskostnaden har uppdaterats utifrån de förändringar som gjorts i plan och profil samt studerade skydds- och kompensationsåtgärder för kringliggande verksamheter. Som underlag har den ursprungliga utformningen från denna PM, använts.

De viktigaste förändringarna som påverkar anläggningskostnaden redovisas i figur 7.4.1.

| Åtgärd                                                                                                                                | Kostnad (Mkr) |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Ökad omfattning av muddring                                                                                                           | + 220         |
| Ny placering av Cementas verksamhet                                                                                                   | + 320         |
| Minskat behov av åtgärder för grundvattenskydd                                                                                        | - 110         |
| Lägre och kortare bro                                                                                                                 | - 220         |
| Anpassning av spår på malmbangård, godsspåranslutning, förlängning av SSAB-kaj samt diverse åtgärder på järnvägen och Luleå flygplats | + 40          |
| Totalt                                                                                                                                | + 250         |

Figur 7.4.1 De viktigaste åtgärderna som påverkar anläggningskostnaden.



Genom att lyfta järnvägens profilläge mellan Lomtjärnsberget och Luleå flygplats har behovet av betongtråg bedömts utgå och då minskar kostnaden för åtgärder avseende grundvattenpåverkan. Det har också blivit möjligt att minska antalet planskilda passager. Den högre profilen har även medfört förändrade förutsättningar för anslutningsvägen till flygplatsen och den planskilda passagen har flyttats ca 700 m nordväst. Det innebär att det i kalkylen har tillkommit en ny anslutningsväg.

I kalkylen har även kostnader för övriga åtgärder så som anpassning och ombyggnad av befintlig malmbangård, godsspårsanslutning justerats då enskilda kostnader i de olika posterna både ökats och minskats. Sammantaget har detta gett en kostnadsökning i kalkylen.

Justeringen av järnvägens planläge som är gjord mellan Hamnholmen och Svartöstaden föranleder ingen direkt förändring av gällande kalkyl förutom att den totala längden järnväg i alternativet har minskat med ca 100 m.

I kalkylen ingår inga kostnader för godsspåret vid Luleå flygplats och de extraspår respektive förlängning av befintliga utdragsspår på Luleå bangård som beskrivs som utvecklingsmöjligheter i PM Fördjupning.

I kalkylen har en kostnad tillkommit för diverse tekniska åtgärder på järnvägsanläggningen och flygplatsens utrustning för att minska eventuella störningar för flygplatsens radio- och navigationssystem vid extrema förhållanden.

Broalternativet med 18 m segelfri höjd innebär att ingen kommersiell trafik med fartyg som har krav på större segelfri höjd kan bedrivas uppströms den planerade bron. Det medför att följande kompensationsåtgärder kan bli nödvändiga:

- Utökad vändyta Victoriahamnen
- Utökad vändyta Hamnholmen
- Upprustning och muddring SSAB-kajen

De föreslagna åtgärderna har sammantaget medfört en anläggningskostnad på ca 2,5–2,7 mdkr, en kostnadsökning på ca 10 %, motsvarande ca 250 Mkr, jämfört med den ursprungliga anläggningskostnaden på 2,2–2,5 mdkr för alternativ OH. Huvuddelen av merkostnaden avser muddringsarbeten för utökning av Victoriahamnens vändyta samt flytt av Cementas anläggning.

### **Samhällsekonomi**

I denna PM har genomförts en fördjupad samhällsekonomisk beräkning på alternativ OH utifrån resultatet av utredningen. Skillnaderna i nyttor påverkas inte av de föreslagna åtgärderna. Avsnittet som studerats ur ett gångtids- och kapacitetsperspektiv är litet och verktygen för analyser är anpassade för större distanser. Eftersom den samhällsekonomiska beräkningen baseras på nyttor i förhållande till anläggningskostnad visar beräkningarna på en försämring av nettonuvärdet jämfört med de tidigare samhällsekonomiska beräkningarna som redovisas i Utställningshandling JU 160, BRNT 2008:01–III. Nettonuvärdet på alternativ OH med utformning och omfattning enligt denna fördjupning med dess föreslagna kompensationsåtgärder är nu ytterligare -0,3 mdkr svagare än det som redovisades i Utställningshandlingen. I Utställningshandlingen var alternativ OH - 0,3 mdkr sämre i jämförelse med alternativ V.

## 8. Utvärdering

Detta kapitel utgår från den utvärdering av måluppfyllelse som gjordes i Utställningshandlingen för JU 160. Bedömningarna av effekter och konsekvenser i föregående kapitel innebar ingen förändring för aspekten funktion. Risker för påverkan på vintersjöfarten har gjort att bedömningen av konsekvenser för människa och samhälle har ändrats. Konsekvenserna för miljöaspekten innebar en förändring med avseende på masshantering jämfört med tidigare bedömningar i Utställningshandlingen. Kalkylen för OH-alternativet förändras på grund av tillkomna eller utökade kompensationsåtgärder. På liknande sätt som för kapitel 7 Effekter och konsekvenser har värderingen av måluppfyllelse gjorts på ett mer övergripande underlag i Utställningshandlingen än den värdering som tagits fram i denna fördjupning.

### 8.1 Måluppfyllelse Funktion

#### **Måluppfyllelse**

Måluppfyllelsen utvärderas med projektmålen som grund, se kapitel 13 Mål Utställningshandling. Måluppfyllelsen för funktionsmålen redovisas även i figur 8.1.1.

#### **Snabba res- och transporttider**

Måluppfyllelsen för snabba res- och transporttider bedöms bli mycket god för alternativ OH eftersom snabba restider kan åstadkommas. Norrbotniabananans höga hastighetsstandard medför snabba transporttider för godstrafiken.

*I fördjupningen har bedömningen att alternativet medför mycket positiva effekter på transportkapacitet och restider förstärkts. Bedömningen av måluppfyllelsen för snabba res- och transporttider kvarstår därmed.*

#### **Centralt lokaliserade resecentrum**

Måluppfyllelsen för centralt lokaliserade resecentrum bedöms bli mycket god. Detta beror på att alternativet har ett centralt lokaliserat resecentrum på befintlig järnvägsstation i Luleå. Alternativ OH möjliggör dessutom en bra anslutning till befintligt resecentrum vid Luleå flygplats.

*I fördjupningen har inget nytt framkommit som påverkar den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Bedömningen av måluppfyllelsen för centralt lokaliserade resecentrum kvarstår därmed.*

#### **Bra koppling till målpunkter för gods**

Måluppfyllelsen för bra koppling till målpunkter för gods bedöms bli mycket god för alternativ OH. Alternativet medger en god anslutning till viktiga målpunkter som SSAB Tunnplåt, Luleå hamn samt Gammelstads godsterminal. För att uppnå en bra koppling till utpekade målpunkter krävs också effektiva godsterminaler och bangårdar. Alternativ OH medger en god koppling till målpunkterna och möjliggör en effektiv godshantering.

*I fördjupningen har bedömningen att alternativet medför mycket positiva effekter på tillgänglighet till/från resecentrum och godsterminaler förstärkts. Bedömningen av mål-*

uppfyllelsen för bra koppling till målpunkter för gods kvarstår därmed.

### **God tillgänglighet till tågen för alla**

Måluppfyllelsen för god tillgänglighet till tågen för alla bedöms bli mycket god. För alternativet ingår ett resecentrum vid Luleå C där angöringar för bussar och bilar kan anordnas. Alternativ OH kan dessutom anslutas till befintligt resecentrum vid Luleå flygplats med angöring för bussar och bilar och där väderskyddad gångpassage till terminalbyggnaden kan anordnas.

*I fördjupningen har inget nytt framkommit som påverkar den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Bedömningen av måluppfyllelsen för god tillgänglighet till tågen för alla kvarstår därmed.*

### **Järnvägens tekniska krav uppfylls**

Måluppfyllelsen för järnvägens tekniska krav bedöms bli mycket god för samtliga alternativ. Mindre avsteg från dimensioneringsförutsättningarna avseende minimiradie har gjorts för alternativ OH vid anslutning mot befintlig järnväg vid SSAB samt vid passage ut över Hamnholmen. De avsteg som gjorts bedöms inte påverka måluppfyllelsen.

*I fördjupningen har järnvägsprofilen justerats på ett sätt som gynnar södergående godstrafik. Bedömningen av måluppfyllelsen för järnvägens tekniska krav kvarstår.*

### **God anslutning till tvärgående banor**

Måluppfyllelsen för god anslutning till tvärgående banor bedöms bli mycket god. Alternativet ansluter till Stambanan genom övre Norrland på ett bra sätt.

*I fördjupningen har inget nytt framkommit som påverkar den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Bedömningen av måluppfyllelsen god anslutning till tvärgående banor kvarstår därmed.*

### **Säker trafik för omgivningen**

Måluppfyllelsen för säker trafik för omgivningen bedöms bli mycket god. Järnvägstrafik är ett mycket säkert transportsätt. De största riskerna för omgivningen är transporter med farligt gods i tätortsmiljö. Transporter med farligt gods på järnväg sker även idag genom centrala Luleå. Och alternativ OH kommer inte att medföra större risker än nuläget. Alternativ OH passerar Luleå flygplats. Det är därför viktigt att alternativet utformas i nära samråd med flygplatsen så att flygsäkerheten kan säkerställas.

*I fördjupningen har inget nytt framkommit som påverkar den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Bedömningen av måluppfyllelsen för säker trafik för omgivningen kvarstår därmed.*

### **Säker trafik på järnvägen**

Måluppfyllelsen för säker trafik på järnvägen bedöms bli mycket god för samtliga alternativ. De vanligaste orsakerna till svåra olyckor på järnväg är urspårningar och kollisioner med tunga fordon i plankorsningar. Norrbottenbanan byggs helt utan plankorsningar, varför kollisioner mellan tåg och bilar inte ska kunna förekomma.

*I fördjupningen har inget nytt framkommit som påverkar den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Bedömningen av måluppfyllelsen för säker trafik på järnvägen kvarstår därmed.*

### **Bra koppling till målpunkter för resande**

Måluppfyllelsen för bra koppling till målpunkter för resande bedöms bli mycket god för alternativ OH. Alternativet ansluter till Luleå C, hållplats Notviken (universitetet) samt Luleå flygplats.

*I fördjupningen har inget nytt framkommit som påverkar den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Bedömningen av måluppfyllelsen för bra koppling till målpunkter för resande kvarstår därmed.*

### **Goda möjligheter till intermodala person- och godstransporter**

Måluppfyllelsen för intermodala person- och godstransporter bedöms bli mycket god för alternativ OH. Detta beror främst på att alternativet ansluter till Luleå flygplats och därmed har goda förutsättningar för kombinerade resor med tåg och flyg. Alternativet ger också möjlighet till intermodala godstransporter.

Alternativet har bra anslutningar till Luleå C med omstigningsmöjligheter mellan exempelvis tåg och buss samt Kombiterminalen i Gammelstad för intermodala godstransporter.

*I fördjupningen har inget nytt framkommit som påverkar den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Bedömningen av måluppfyllelsen för intermodala person- och godstransporter kvarstår därmed.*

### **Samlad bedömning funktion**

Den samlade bedömningen för funktion lägger stor tyngd på det lokala målet för intermodala person- och godstransporter samt de systemövergripande målen om god tillgänglighet till målpunkter för resande och gods. Detta beror på att måluppfyllelsen för övriga mål inte är alternativskiljande. Dessutom bedöms goda kopplingar till målpunkter och möjligheter till intermodala transporter ge förutsättningar för en positiv utveckling av järnvägssystemet och dess funktion.

Alternativ OH har en mycket god måluppfyllelse. Snabba res- och transporttider kan åstadkommas med alternativet. Alternativet ansluter dessutom till Luleå flygplats och ger därmed goda möjligheter till intermodala person och godstransporter.

*Bedömningen av måluppfyllelsen för funktionsaspekterna stämmer överens med den bedömning som gjordes i Utställningshandlingen. Ingen förändring av bedömningen har gjorts i fördjupningen.*

| FUNKTION<br>MÅLUPPFYLLELSE                                                                                                                | OH<br>Utställningshandling | OH<br>Fördjupning |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| Snabba res- och transporttider                                                                                                            | Mycket god                 | Mycket god        |
| Centralt lokaliserade resecentra                                                                                                          | Mycket god                 | Mycket god        |
| Bra koppling till målpunkter för gods                                                                                                     | Mycket god                 | Mycket god        |
| God tillgänglighet till tågen för alla                                                                                                    | Mycket god                 | Mycket god        |
| Järnvägens tekniska krav uppfylls                                                                                                         | Mycket god                 | Mycket god        |
| God anslutning till tvärgående banor                                                                                                      | Mycket god                 | Mycket god        |
| Säker trafik, för omgivningen                                                                                                             | Mycket god                 | Mycket god        |
| Säker trafik, på järnvägen                                                                                                                | Mycket god                 | Mycket god        |
| Bra koppling till målpunkter för resande                                                                                                  | Mycket god                 | Mycket god        |
| Goda möjligheter till intermodala person- och godstransporter                                                                             | Mycket god                 | Mycket god        |
| Robust järnvägsnät                                                                                                                        | Mycket god                 | Mycket god        |
| <p><i>Teckenförklaring måluppfyllelse:</i></p> <div> <div>Mycket god</div> <div>God</div> <div>Låg</div> <div>Obetydlig/neg.</div> </div> |                            |                   |
| SAMLAD BEDÖMNING                                                                                                                          | Mycket god                 | Mycket god        |

Figur 8.1.1 Tabell måluppfyllelse funktion.

## 8.2 Måluppfyllelse Människa och samhälle

### Måluppfyllelse

Måluppfyllelsen utvärderas med projektmålen som grund, se kapitel 1.3 Mål, Utställningshandling. Måluppfyllelsen för människa och samhälle redovisas även i figur 8.2.1.

#### Positiv regional utveckling

Måluppfyllelsen för regional utveckling bedöms bli mycket god i alternativ OH. Detta beror främst på att alternativet knyter ihop orter längs Malm-banan och Norrbotniabanan samt tåg- och flygtrafik på ett mycket bra sätt och ger därmed goda förutsättningar till intermodala person- och godstransporter.

*I fördjupningen har inget nytt framkommit som påverkar den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Bedömningen av måluppfyllelsen för positiv regional utveckling kvarstår därmed.*

#### Positiva sociala konsekvenser, alla grupper

Måluppfyllelsen för sociala konsekvenser bedöms bli god för alternativ OH. Norrbotniabanan skapar trygghet för den enskilde människan som kan välja att bo kvar på hemorten och ändå nå ett attraktivt arbete. Vissa människor kommer dock att påverkas negativt av järnvägens intrång och barriäreffekter som kan påverka vardagslivet och den sociala hälsan.



*I fördjupningen har bedömningen att alternativ OH medför positiva sociala effekter stärkts. Bedömningen av måluppfyllelsen för positiva sociala konsekvenser kvarstår därmed.*

### **Jämställt transportsystem**

Måluppfyllelsen för jämställt transportsystem bedöms bli mycket god för alternativet. För alternativet finns ett centralt lokaliserat resecentrum vilket gör att tillgängligheten till tågresor blir god för samtliga resenärer även de som inte har tillgång till bil. Detta är positivt för både jämställdhet och jämlikhet i övrigt. Jämställdheten gynnas även av ökad tillgänglighet till nya arbetsmarknader.

*I fördjupningen har inget nytt framkommit som påverkar den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Bedömningen av måluppfyllelsen för ett jämställt transportsystem kvarstår därmed.*

### **Trygg och positiv resupplevelse**

Måluppfyllelsen för trygg och positiv resupplevelse bedöms bli mycket god för samtliga alternativ förutsatt att detaljutformningen och trafikeringen blir bra. När det gäller detaljutformningen av resecentrum kommer Trafikverket, länstrafikbolag, kommuner m.fl att gemensamt dela på ansvaret att skapa en trygg och säker miljö.

*I fördjupningen har inget nytt framkommit som påverkar den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Bedömningen av måluppfyllelsen för en trygg och positiv resupplevelse kvarstår därmed.*

### **Positiv inverkan på kommunikationer och livsmiljö i Luleå**

Måluppfyllelsen bedöms bli mycket god för positiv inverkan på kommunikationer och livsmiljö i Luleå för alternativ OH. Detta beror på att alternativet ger möjlighet att samlokalisera en ny väg- och järnvägsbro samt att centrala Luleå kan avlastas från farligt gods i form av flygbränsle.

*I fördjupningen ändras måluppfyllelsen för positiv inverkan på kommunikationer och livsmiljö i Luleå från mycket god till negativ på grund av försiktighetsskäl. Den negativa måluppfyllelsen beror på den osäkerhet som kvarstår om föreslagna kompensationsåtgärderna är tillräckligt dimensionerade för att klara hamnverksamheten vid svåra isvintrar. På lång sikt finns möjligheter till en högre måluppfyllelse förutsatt att hamnverksamheten utvecklas och att förutsättningarna för vintersjöfarten förändras.*

### **Samlad bedömning människa och samhälle**

Den samlade bedömningen för människa och samhälle lägger mycket stor tyngd på möjlighet till positiv regional utveckling. Detta beror på att Norrbottenbanan bedöms ge positiva effekter för hela regionen. Även orter längs Malmbanan och Haparandabanen bedöms kunna få en snabb och effektiv järnvägsförbindelse till städerna längs norrlandskusten. Alternativ OH har en mycket god måluppfyllelse. Alternativet ger möjlighet till en bra anslutning till flygplatsen och knyter ihop orter längs Norrbottenbanan och Malmbanan på ett effektivt sätt. Kopplingen till flygplatsen möjliggör enklare res- och transportkedjor både regionalt, nationellt och internationellt.

En av aspekterna, positiv inverkan på kommunikationer och livsmiljö i Luleå, har ändrats. Bedömningen av måluppfyllelsen för positiv inverkan på kommunikationer och livsmiljö i Luleå har ändrats från god till låg. Den samlade bedömningen för människa och samhälle ändras därmed också till låg. På sikt finns dock möjligheter att öka måluppfyllelsen genom att utveckla hamnverksamheten, vilket är en fråga som Trafikverket inte råder över.

| MÄNNISKA & SAMHÄLLE<br>MÅLUPPFYLLELSE                     | OH<br>Utställningshandling | OH<br>Fördjupning |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| Positiv regional utveckling                               | Mycket god                 | Mycket god        |
| Positiva sociala konsekvenser, alla grupper               | God                        | God               |
| Jämställt transportsystem                                 | Mycket god                 | Mycket god        |
| Trygg och positiv resupplevelse                           | Mycket god                 | Mycket god        |
| Positiv inverkan på kommunikationer och livsmiljö i Luleå | Mycket god                 | Låg               |
| <b>SAMLAD BEDÖMNING</b>                                   | <b>Mycket god</b>          | <b>Låg</b>        |

Teckenförklaring måluppfyllelse:

- Mycket god
- God
- Låg
- Obetydlig/neg.

Figur 8.2.1 Tabell måluppfyllelse människa och samhälle.

## 8.3 Måluppfyllelse Miljö

### Måluppfyllelse

Måluppfyllelsen utvärderas med projektmålen som grund, se kapitel 1.3 Mål, Utställningshandling. Måluppfyllelsen för miljörelaterade projektmål redovisas i figur 8.3.1.

#### Övergripande nivå

Norrbotniabanan kommer att innebära en väsentlig överföring av trafikarbete från fossildrivna transportslag till järnvägen. Måluppfyllelsen vad gäller projektmålet Miljövänligt transportalternativ är därför mycket god. Denna aspekt är övergripande för hela projekt Norrbotniabanan och måluppfyllelsen skiljer sig därför inte mellan de olika alternativen inom järnvägsutredningen. Sammantaget bedöms de positiva konsekvenserna för skogsbruk, jordbruk och rennäring överstiga de negativa konsekvenserna, och därmed blir måluppfyllelsen god för fortsatt rationell drift av näringarna på en övergripande nivå.

I fördjupningen har inget nytt framkommit som påverkar den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Bedömningen av måluppfyllelsen för miljö på en övergripande nivå kvarstår därmed.

#### Lokal nivå JU 160

#### Landskapets värden

Järnvägen har höga geometriska standardkrav och är därför en mycket styv konstruktion som löper genom ett varierande landskap. I järnvägsut-

redningen har anpassning av korridorerna till landskapet och dess värden eftersträvat. I projektet finns två mål om landskapets värden – dels ett övergripande där alternativet som helhet bedöms, dels ett lokalt mål som beskriver tre särskilt utpekade områden (Gäddvik, Svartösten och Gråsjäljärden). Alternativ OH korsar marker med höga natur- och rekreationsvärden på Kallaxheden, men påverkar inte värdekärnan Snasahögarna. OH passerar också över Hamnholmen. På Hamnholmen är anpassning av järnvägen svår att göra då profilen styrs av bronns höjd. Vid passagen av riksintresseområdet Svartösten kan järnvägen utformas för en god anpassning till miljön. Måttliga till stora konsekvenser för olika landskapsvärden på en stor del av sträckan medför att måluppfyllelsen bli låg för alternativet som helhet. Måluppfyllelsen för det lokala målet blir däremot god, då utformningen av järnvägen förbi Svartösten kan göras med hög grad av hänsyn till områdets värden. Gråsjäljärden påverkas endast i liten grad i sin periferi av alternativ OH, vilket bidrar till en god måluppfyllelse.

*I fördjupningen har inget nytt framkommit som påverkar den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Bedömningen av måluppfyllelsen för landskapets värden kvarstår därmed.*

### **Hälsa och boendemiljö**

I OH-alternativet nås en god måluppfyllelse vad gäller projekt målet om hänsyn till människors hälsa och boendemiljö. Järnvägen medför ökade störningar, men skyddsåtgärder som bullerskydd, planskilda passager och detaljanpassningar av järnvägens sträckning kommer att vidtas.

*I fördjupningen har inget nytt framkommit som påverkar den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Bedömningen av måluppfyllelsen för hälsa och boendemiljö kvarstår därmed.*

### **Jordbruk, skogsbruk och rennäring**

För skogs- och jordbruk är måluppfyllelsen generellt mycket god. Rennäringen kommer att påverkas negativt i alternativet vilket minskar måluppfyllelsen för de areella näringarna. Under förutsättning att de föreslagna skadelindrande åtgärderna genomförs blir måluppfyllelsen ändå sammantaget god.

*I fördjupningen har inget nytt framkommit som påverkar den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Bedömningen av måluppfyllelsen för jordbruk, skogsbruk och rennäring kvarstår därmed.*

### **Samlad bedömning**

Den samlade bedömningen för JU 160 lägger störst tyngd vid målen på en lokal nivå, då skillnaden mellan alternativen på systemnivå är mycket liten. Påverkan på bl.a. Kallaxhedens natur- och friluftsvärden samt värden för rennäringen i alternativ OH minskar måluppfyllelsen för det. När samtliga mål vägs in för alternativ OH bedöms den totala måluppfyllelsen som god.

| MILJÖ<br>MÅLUPPFYLLELSE                                                                   | OH<br>Utställningshandling | OH<br>Fördjupning |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|
| Norrbottenbanan ska erbjuda ett miljövänligt transportalternativ                          | Mycket god                 | Mycket god        |
| Fortsatt möjlighet till rationell drift av jordbruk, skogsbruk och ren-näring, nationellt | God                        | God               |
| Landskapets värden värnas så att strukturer och samband kan bibehållas                    | Låg                        | Låg               |
| Stor hänsyn till människors hälsa och boendemiljö                                         | God                        | God               |
| Fortsatt möjlighet till rationell drift av jordbruk, skogsbruk och ren-näring, lokalt     | God                        | God               |
| Landskapets helhetsvärden ska särskilt beaktas i Gällvik, Svartöst-aden och Gråsjöfjärden | God                        | God               |

Teckenförklaring  
måluppfyllelse:

|                                                                                     |                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
|  | Mycket god     |
|  | God            |
|  | Låg            |
|  | Obetydlig/neg. |

|                  |     |     |
|------------------|-----|-----|
| SAMLAD BEDÖMNING | God | God |
|------------------|-----|-----|

Bedömningen av måluppfyllelsen för miljö stämmer överens med den bedömning som Figur 8.3.1 Tabell måluppfyllelse miljö.

gjordes i Utställningshandlingen. Därför redovisas ingen förändring.

## 8.4 Måluppfyllelse Ekonomi

### Måluppfyllelse

Vad som är en tillräckligt "låg anläggningskostnad" är en subjektiv bedömning och kalkylerna är en utmärkt grund för alternativjämförelse. Därför har inte målen gällande kostnad och lönsamhet klassats i färger i tabellen utan siffrorna får tala för sig själva.

Bedömning av måluppfyllelsen sker i form av en sammanvägd bedömning av anläggningskostnad och samhällsekonomi.

I fördjupningen har anläggningskostnaden ökat till 2,5– 2,7 mdkr. Ökningen beror främst på föreslagna kompensationsåtgärder för sjöfarten. Den samhällsekonomiska kalkylen har justerats i samband med fördjupningen. Det nettonuvärde som i den samhällsekonomiska kalkylen räknades fram i Utställningshandlingen var -0,3 mdkr sämre än alternativ V. Jämfört med Utställningshandlingen är alternativ OH nu ytterligare 0,3 mdkr svagare. Genom de fördjupade studierna har den totala osäkerheten i kalkylen minskat. Anledningen till detta är att ett antal poster som haft stor osäkerhet i kalkylen tidigare har studerats närmare och osäkerheten har därmed minskat. Exempelvis har studier avseende järnvägsprofilen i anslutning till Luleå flygplats och Kallaxheden medfört att utrymmet för profiljusteringar ökat. Det innebär att osäkerheten vad gäller påverkan på grundvatten minskat eftersom den slutliga profilen bättre kan anpassas till grundvattennivån.

Alternativ OH bedöms ge högre icke-monetära värderbara nyttor än övriga alternativ tack vare anslutningen till flygplatsen och genomgående trafiklösning. Detta påverkas inte av fördjupningen.

## 8.5 Samlad bedömning måluppfyllelse

### Samlad bedömning

Detta avsnitt innehåller slutsatserna av tidigare avsnitt i kapitel 8. Hela kapitel 15 i Utställningshandlingen bör läsas för att förstå motiven till den samlade bedömningen.

#### Funktion

Den samlade bedömningen för funktion lägger stor tyngd på det lokala målet för intermodala person- och godstransporter samt de systemövergripande målen om god tillgänglighet till målpunkter för resande och gods. Detta beror på att måluppfyllelsen för övriga mål inte är alternativskiljande. Dessutom bedöms goda kopplingar till målpunkter och möjligheter till intermodala transporter ge förutsättningar för en positiv utveckling av järnvägssystemet och dess funktion.

Alternativ OH har en mycket god måluppfyllelse. Snabba res- och transporttider kan åstadkommas med alternativet. Alternativet ansluter dessutom till Luleå flygplats och ger därmed goda möjligheter till intermodala person- och godstransporter.

#### **Sammantaget blir måluppfyllelsen gällande funktionsaspekter mycket god för alternativ OH.**

*Den samlade bedömningen av måluppfyllelse för funktionsaspekten stämmer överens med den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Därför redovisas ingen förändring.*

#### Människa och samhälle

Den samlade bedömningen för människa och samhälle lägger mycket stor tyngd på möjlighet till positiv regional utveckling. Detta beror på att Norrbotniabanan bedöms ge positiva effekter för hela regionen. Även orter längs Malmbanan och Haparandabanan bedöms kunna få en snabb och effektiv järnvägsförbindelse till städerna längs norrlandskusten.

Alternativ OH ger möjlighet till en bra anslutning till flygplatsen och knyter ihop orter längs Norrbotniabanan och Malmbanan på ett effektivt sätt. Kopplingen till flygplatsen möjliggör enklare res- och transportkedjor både regionalt, nationellt och internationellt.

#### **Den samlade bedömningen för måluppfyllelsen inom området människa och samhälle bedöms av försiktighetsskäl till låg för alternativ OH.**

*Den samlade bedömningen av måluppfyllelsen för aspekten människa och samhälle är låg. På sikt finns dock möjligheter att öka måluppfyllelsen genom att utveckla hamnverksamheten, vilket är en fråga som Trafikverket inte råder över.*

#### Miljö

Den samlade bedömningen för miljö lägger störst tyngd vid målen på en lokal nivå, då skillnaden mellan alternativen på systemnivå är mycket liten.

När samtliga miljömål vägs in för alternativ OH bedöms den totala måluppfyllelsen som god.



## **Den samlade bedömningen för miljön är att alternativ OH ger god måluppfyllelse.**

*Den samlade bedömningen av måluppfyllelse för miljöaspekten stämmer överens med den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Därför redovisas ingen förändring.*

### **Ekonomi**

Det finns många tänkbara utformningsvarianter som kan påverka anläggningskostnaderna. Anläggningskostnaden för alternativ OH är 2,3 – 2,5 mdkr.

I fördjupningen har anläggningskostnaden justerats och uppgår nu till 2,5 – 2,7 mdkr. Kostnadsökningen beror främst på föreslagna kompensationsåtgärder för sjöfarten.

### **Slutsats**

De fördjupade studierna har visat att alternativ OH inte med säkerhet kan sägas innebära en fungerande principlösning. Ett antal kompensationsåtgärder har föreslagits framförallt för att säkerställa att sjöfarten även fortsättningsvis kan bedrivas rationellt. En osäkerhet råder dock om huruvida kompensationsåtgärderna i form av utökade vändytor är tillräckligt dimensionerade för att klara vintersjöfarten vid svåra isförhållanden.

Alternativ OH ger mycket god måluppfyllelse för funktion. Detta beror på att Norrbotniabanan kan länka ihop städerna längs Norrlandskusten med övriga orter längs Stambanan genom övre Norrland och Malmbanan på ett effektivt sätt. Alternativet möjliggör dessutom ett intermodalt resecentrum vid Luleå flygplats. Denna möjlighet är unik för regionen och skapar förutsättningar för enklare reskedjor både regionalt, nationellt och internationellt.

Alternativet ger av försiktighetsskäl en låg måluppfyllelse för människa och samhälle. Detta trots att alternativet ger en koppling till flygplatsen med stora möjligheter för både resande- och godsutveckling samt regional utveckling. Anledningen till den låga måluppfyllelsen är att alternativet på kort sikt bedöms kunna medföra allvarliga konsekvenser för vintersjöfarten. På lång sikt finns dock möjligheter att öka måluppfyllelsen genom att utveckla hamnverksamheten, vilket är en fråga som Trafikverket inte råder över.

Den totala måluppfyllelsen för miljö bedöms som god. Kompensationsåtgärderna medför omfattande muddringsarbeten. Genom att vidta försiktighetsåtgärder och lämpliga metoder bedöms de bestående konsekvenserna för naturmiljön bli små till måttliga. Att miljöhänsyn tas säkerställs genom kommande prövningar enligt miljöbalken för både muddring och hantering av muddermassor.

Alternativ OH är något längre än de övriga alternativen och har därför en högre anläggningskostnad. Den höga anläggningskostnaden bidrar till att alternativet ger en lägre monetärt värderbar samhällsekonomisk nytta än de övriga alternativen. Alternativ OH bedöms dock ge större icke-monetärt värderbara nyttor, i form av exempelvis regional utveckling, än de övriga alternativen.

De fördjupade studierna har föranlett förändringar vad gäller samlad bedömning av måluppfyllelse jämfört med bedömningen i utställningshandlingen.

**Den fördjupade studien visar att alternativ OH har en låg måluppfyllelse. På lång sikt finns dock möjligheter att öka måluppfyllelsen genom att utveckla hamnverksamheten, vilket är en fråga som Trafikverket inte råder över.**

Fördjupningen kommer att ligga till grund för det formella beslutet om val av alternativ. Den valda korridoren ska tillåtlighetsprövas av regeringen.

*Den samlade bedömningen för måluppfyllelse stämmer inte överens med den bedömning som gjordes i utställningshandlingen. Förändringen redovisas i figur 8.5.1.*

| SAMLAD BEDÖMNING<br>MÅLUPPFYLLELSE |                  | OH<br>Utställningshandling | OH<br>Fördjupning |
|------------------------------------|------------------|----------------------------|-------------------|
| Funktion                           |                  | Mycket god                 | Mycket god        |
| Människa och samhälle              |                  | Mycket god                 | Låg               |
| Miljö                              |                  | God                        | God               |
| Ekonomi                            | anläggn. kostnad | 2,3-2,5 mdkr               | 2,5-2,7 mdkr      |
|                                    | samhällsekonomi  | -0,3                       | -0,6              |

Teckenförklaring  
måluppfyllelse:

- Mycket god
- God
- Låg
- Obetydlig/neg.

Figur 8.5.1 Tabell samlad bedömning

## 9. Samråd

Under arbetet med fördjupningen har ett antal samråd eller möten hållits bland annat med berörda parter, experter inom sjöfart och luftfart. Dialog har hållits med Försvarsmakten för att få in yttrande. Information och kunskap från dessa samråd har utgjort ett viktigt underlag i fördjupningen.

Kopplat till sjöfartsfrågorna skapades en arbetsgrupp med representanter från Sjöfartsverket och Luleå Hamn. Tre arbetsmöten har hållits under utredningen. Syftet med arbetet i arbetsgrupp sjöfart har varit att skapa en gemensam plattform för att diskutera Norrbottenbanans påverkan på sjöfarten i Luleå och vilka kompensationsåtgärder som kan vidtas för att minska de negativa effekterna. Målsättningen har varit att hitta åtminstone en acceptabel lösning där Norrbottenbanan och sjöfarten kan fungera tillsammans.

Den 22:a april 2010 hölls ett isseminarium i syfte att diskutera och klargöra konsekvenserna av anläggandet en järnvägsbro över Svartösundet och om detta kan medföra förändrade is- samt strömningsförhållanden i Luleå älv. Syftet var även att belysa hur vintersjötrafiken påverkas av en fast bro samt hur bron påverkas av isbrytande verksamhet alldeles intill den. Till seminariet inbjöds Transportstyrelsen, Luleå hamn, Sjöfartsverket, SMHI samt forskare inom isproblematik från Luleå Tekniska universitet. Mötet behandlade de olika frågeställningar gemensamt i grupp och lösningarna har sedan inarbetats i denna fördjupning.

Samråd har hållits med Luftfartsverket och F 21 för att diskutera frågor kring vilka säkerhetskrav som ställs då järnvägen dras i närheten av flygplatsen och vilka åtgärder som behöver vidtas. Man har även diskuterat hur Luftfartsverket avser att utveckla flygplatsen och hur Norrbottenbanan passar in i deras planer.

För att finna en alternativ lokalisering för Cementa har arbetsmöten genomförts med Luleå Kommun och Luleå Hamn. I detaljplanen för Luleå hamn finns fastigheter som är lämpliga för denna typ av verksamhet och Kommunen har givit förslag utifrån dessa. Vidare har Kommunen tillfrågats om var de anser det lämpligt att lokalisera isbrytare och kryssningsfartyg om kajplatsen vid Svartön försvinner. Kommunen har redovisat och lämnat förslag till lokaliseringar av Cementa som sedan arbetats in i fördjupningen. Samråd har hållits med SSAB för att diskutera den kaj som de förfogar över, den så kallade SSAB-kajen. De ställer sig positiva till att denna nyttjas som alternativ kajplats för isbrytare och kryssningsfartyg.

Ett informationsmöte har genomförts med Cementa i Luleå. Syftet med mötet var att informera Cementa om Norrbottenbanan och att inleda en dialog om hur verksamheten kan komma att påverkas och vilka åtgärder som kan vidtas. Ytterligare möten med Cementa har genomförts i början av juni 2010.

I december 2010 hölls ett riskseminarium med SSAB, LKAB, Cementa och St1 Energy AB för att analysera risker och konsekvenser av om hamnen skulle tvingas att stänga sin verksamhet under besvärliga isvintrar. Även Sjöfartsverket och Luleå hamn deltog vid seminariet. Därefter genomförde Trafikverket en osäkerhetsanalys, där en tidsplaneanalys enligt successivprincipen gjordes. Analysen genomfördes tillsammans med Sjöfartsverket och Luleå hamn. Studierna har redovisats och förankrats med Luleå kommun, såväl för tjänstemän som politiker.

## 10. Referenser

Järnvägsutredning 160, Södra Gäddvik – Luleå, Utställningshandling inklusive godkänd MKB, 2009-10-20, BRNT 2008:01 III.

Underlagsrapport kapacitetstest fördjupning OH 16 – JU 160 Gäddvik – Luleå, 2010-06-09.

Kapacitetsanalys Norrbotniabanan Piteå-Boden, juli 2010

Förstudie av fördjupning av inseglingsled till Luleå hamnområde (Sandöleden), slutrapport, 2009-09-15.

Klimat- och sårbarhetsutredningen, SOU 2007:60, 2007-10-01.

Luftfartsstyrelsens kunskapsunderlag, 6 Flygsäkerhet, luftfartsutrustning och skyddsområden, Preliminär version 2006-09-27.

Prövotidsutredning, Luleå/Kallax flygplats, Spridning av urea, 1999-10-15.  
Wulff, F. m.fl. 1976. Ekologiska undersökningar i Luleå skärgård 1976. Askö-laboratoriet, Stockholms universitet.

Norrbotniabanan, Övergripande dimensioneringsförutsättningar för att uppfylla Banverkskrav och gällande EU direktiv, 2006-11-23.

### **Muntliga och skriftliga uppgifter från företag**

Cementa; Mats Hellström, Åke Karlsson, Fredrik Winberg

Luleå hamn; Leif Åberg, Mikael Rönnbäck, Jeanette Lestander, Lotta Rova

Sjöfartsverket; Mikael Pesula, Anders Dahl

Transportstyrelsen; Ulf Lejdebrink

Luleå Kommun; Stadsbyggnadskontoret

Swedavia; Peter Oscarsson

F21; Anders Jonsson

Luleå Tekniska Universitet; Lennart Fransson

Cowi; Thomas Dahrholm

SMHI; Amund Lindberg

Trafikverket; Roland Elvsö, Martin Ström

Länsstyrelsen i Norrbotten; Annika Karlsson, Dan Blomqvist

### **Internet**

Sjöfartsverkets hemsida, [www.sjofartsverket.se](http://www.sjofartsverket.se), april 2010.

Transportstyrelsens hemsida, [www.transportstyrelsen.se](http://www.transportstyrelsen.se), april 2010.

Luleå hamn, [www.lulea.se/hamnen/](http://www.lulea.se/hamnen/), april 2010.

Cementas hemsida, [www.cementa.se](http://www.cementa.se), april 2010.

Naturvårdsverkets hemsida, [www.naturvardsverket.se](http://www.naturvardsverket.se), oktober 2010.

Riksantikvarieämbetets söktjänst "Fornsök" <http://www.fmis.raa.se/co-coon/fornsok/search.html>, oktober 2010.



# Bilagor

Bilaga 1 Principskiss i plan

Bilaga 2 a, b Principskiss i profil

Bilaga 3 "Swedavias rapport EMC Störningsutredning"

Bilaga 4 Godsanslutning – SSAB rundspår

Bilaga 5 Godsanslutning – SSAB rundspår utan SSAB:s medverkan

Bilaga 6 Nytt anslutningsspår malmbangården/SSAB:s mottagnings- och avgångsspår (Plan)

Bilaga 7 Nytt anslutningsspår malmbangården (Profil)

Bilaga 8 Riskseminarium för Norrbotniabanan, JU 160: Vintersjöfartens eventuella påverkan för industrin

Bilaga 9 Osäkerhetsanalys Sjöfart Luleå Hamn

Bilaga 10 Möjlighet för kraftiga isvintrar i Luleå, 2020–2100

[www.trafikverket.se/norrbotniabanan](http://www.trafikverket.se/norrbotniabanan)

# Norrbotniabanan



Planeringsarbetet pågår för Norrbotniabanan - 27 mil ny järnväg mellan Umeå och Luleå. Norrbotniabanan ska i första hand förstärka godstrafiken i landet, men också möjliggöra persontrafik mellan norrlandskustens städer. De positiva effekterna är mycket stora: Transportkostnaderna för godstrafiken kan minskas med ca 30 % och restiderna för persontrafik kan halveras.

Norrbotniabanan bedöms skapa förutsättningar för en hållbar samhällsutveckling, ökad konkurrenskraft för näringslivet och en positiv regional utveckling som gagnar hela landet. Norrbotniabanan ger som helhet stora klimat- och miljövinster. Exempelvis beräknas utsläppen av CO<sub>2</sub> minska med cirka 100 000 ton per år

På Norrbotniabanans hemsida finns handlingar och aktuell information om projektet:  
[www.trafikverket.se/norrbotniabanan](http://www.trafikverket.se/norrbotniabanan)



Trafikverket  
Box 43  
971 02 Luleå

Tel: 0774-44 50 50  
[www.trafikverket.se](http://www.trafikverket.se)  
e-post: [registrator.lulea@trafikverket.se](mailto:registrator.lulea@trafikverket.se)