

**PM Byggnadsverk**

# **E4, Sikeå-Yttervik delen Broänge-Daglöst**

Skellefteå kommun, Västerbottens län

Vägplan

Datum: 2022-03-10

Objektnr: 158640



**Trafikverket**

Postadress: Box 809, 971 25, Luleå

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: PM Byggnadsverk.

Författare: Sweco

Dokumentdatum: 2022-03-10

Objektnr: 158640

Kontaktperson: Gunilla Björklund, Trafikverket

Konsult: Sweco

Bilder: Trafikverket och Sweco, där inget annat anges.

## Innehåll

|                                             |           |
|---------------------------------------------|-----------|
| <b>1. SAMMANFATTNING.....</b>               | <b>4</b>  |
| <b>2. BAKGRUND.....</b>                     | <b>4</b>  |
| <b>3. LISTA ÖVER BYGGNADSVERK.....</b>      | <b>5</b>  |
| <b>4. SKISSER ÖVER BYGGNADSVERK .....</b>   | <b>5</b>  |
| Bro över Mångbyån, km 0+373 .....           | 5         |
| Bro över GC-väg vid Mångbyn, km 0+766 ..... | 6         |
| Faunapassage Hökmarksberget, km 5+360 ..... | 7         |
| Bro över Öttesmarksbäcken, km 8+670.....    | 7         |
| <b>5. KRAVSTÄLLNINGSANALYS.....</b>         | <b>8</b>  |
| Bro över Mångbyån.....                      | 8         |
| Bro över GC-väg vid Mångbyn.....            | 9         |
| Faunapassage Hökmarksberget.....            | 10        |
| Bro över Öttesmarksbäcken .....             | 11        |
| <b>6. KONSEKVENSANALYS .....</b>            | <b>13</b> |
| Bro över Mångbyån.....                      | 13        |
| Bro över GC-väg vid Mångbyn.....            | 14        |
| Faunapassage Hökmarksberget.....            | 14        |
| Bro över Öttesmarksbäcken .....             | 14        |
| <b>7. LIVSCYKELANALYS .....</b>             | <b>15</b> |
| <b>8. FÖRORDAT ALTERNATIV.....</b>          | <b>15</b> |

# 1. Sammanfattning

I detta PM redovisas befintliga och nya byggnadsverk inom det område som omfattas av vägplanen. Redovisningen avser föreslagna åtgärder för befintliga byggnadsverk samt föreslagen brotyp för tillkommande byggnadsverk.

## 2. Bakgrund

Väg E4 mellan Sikeå och Yttervik är en väg med relativt stor trafikmängd och höga hastigheter. Det i kombination med låg trafikteknisk standard för korsningar och väggeometri innebär en risk för olyckor med svåra följder. För att minimera risken för olyckor och samtidigt öka framkomligheten på sträckan planerar Trafikverket för att bredda E4 från 9 m till 14 m mötesfri 2+1 väg med mittseparering i form av mitträcke. Ett antal på- och avfarter kommer stängas för att ledas om till större och trafiksäkrare korsningar. Trafiksäkerheten höjs även genom planskilda gång- och cykelpassager, viltstängsel och så kallade öglor. Vägen projekteras för hastigheten 110 km/h.

Hela projektet består av fem etapper i Västerbottens län där E4 ska åtgärdas i befintligt läge. Sträckan som är aktuell i denna vägplan, Broänge - Daglösten, är ca 13 km lång och är markerat med grönt i figur 1 nedan.

Inom vägplaneområdet planeras det för fyra nya broar, varav en är en befintlig bro som ska bytas ut.



Figur 1. Vägplanens omfattning.

### 3. Lista över byggnadsverk

#### Befintliga byggnadsverk

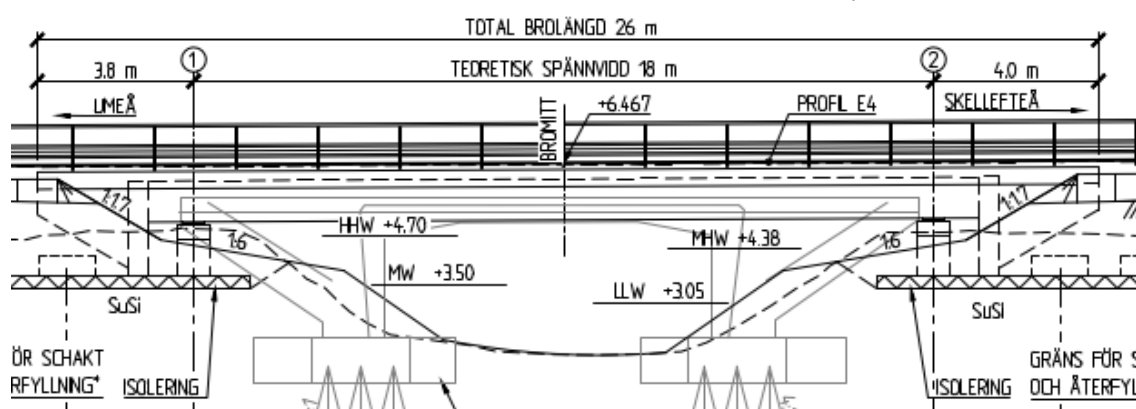
| Läge     | Benämning                            | Bro nr. |
|----------|--------------------------------------|---------|
| km 0+373 | Bro över Djupån Mångbyån vid Broänge | 24-1323 |

#### Tillkommande byggnadsverk

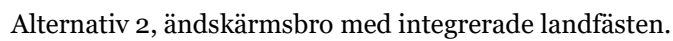
| Läge     | Benämning                   | Bro nr.       |
|----------|-----------------------------|---------------|
| km 0+373 | Bro över Mångbyån           | Ansökan pågår |
| km 0+766 | Bro över GC-väg vid Mångbyn | Ansökan pågår |
| km 5+360 | Faunapassage Hökmarksberget | Ansökan pågår |
| km 8+670 | Bro över Öttesmarksbäcken   | Ansökan pågår |

### 4. Skisser över byggnadsverk

#### Bro över Mångbyån, km 0+373



Alternativ 1, ändskärmsbro i betong.

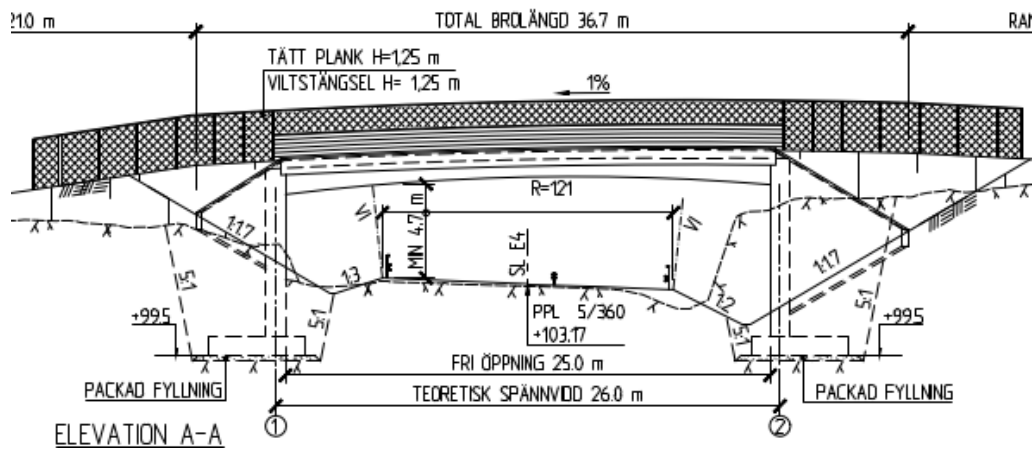


Technical drawing of a bridge cross-section (Elevation A-A) showing a concrete structure with a central opening. The drawing includes dimensions for the total length (153 m), the opening (4.0 m), and various structural details like reinforcement (4G E4), link plates (LÄNKPLATTA), and packing (PACKAD FYLLNING). The drawing is labeled "ELEVATION A-A" and "1:100".

Alternativ 1, plattram.

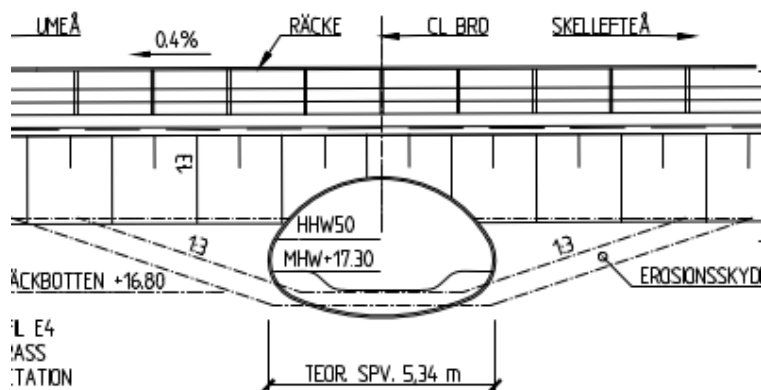


## Faunapassage Hökmarksberget, km 5+360

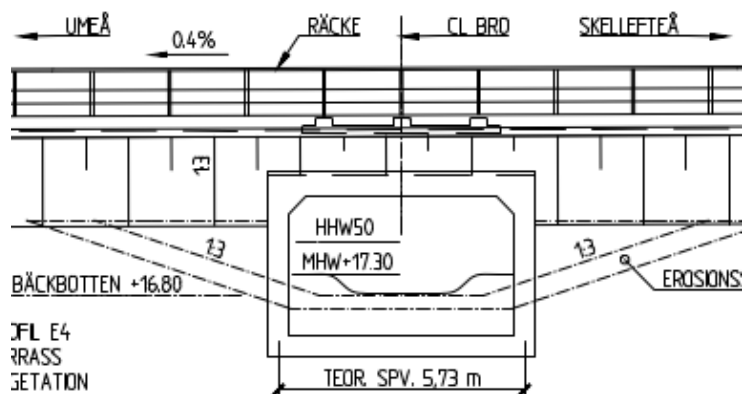


Alternativ 1, plattram.

## Bro över Önnemarksbäcken, km 8+670



Alternativ 1, rörbro.



Alternativ 2, prefabricerad sluten plattram.

## 5. Kravställningsanalys

I detta kapitel redovisas krav på byggnadsverken som inte ingår i gällande regelverk.

### Bro över Mångbyån

#### **Gestaltning**

Normal bearbetning.

För anläggningen ska eftersträvas att den ska ta stöd i landskapets former och harmonisera med omgivande landskap.

#### **Utformning**

Fri brobredd ska vara minst 14,1 m.

Fri öppning ska vara tillräcklig för att rymma ån samt strandpassage för medelstora däggdjur på vardera sida om ån.

Bron ska utformas för högsta högvatten HHW<sup>100</sup> samt 100-års flöden HQ<sup>100</sup>. Framtida klimatförändringar under brons tekniska livslängd ska beaktas.

Konstruktionen ska vara lätt att klottersanera, städa, snöröja och sopa upp sand/grus.

#### **Bärförmåga**

Bron ska dimensioneras för trafiklast enligt gällande TRVINFRA-00227 och uppfylla bärighetsklass BK4.

#### **Miljö**

Mångbyån får inte ledas förbi arbetsplatsen med ledning under byggtiden.

Strandpassage för medelstora däggdjur enligt VGU, ska finnas på båda sidor om vattendraget. Fri höjd för faunapassage ska uppfyllas vid MHW.

Nödvändiga åtgärder ska vidtas för att undvika eller minimera grumling och läckage av miljöfarliga ämnen vid byggnation.

Materialbeständighet och miljöinverkan är en viktig aspekt i val av byggmaterial. Val av lösningar ska göras med beaktande av energieffektiv anläggningsdrift och minskad klimatpåverkan. Det kan t.ex. göras genom att välja den mest optimerade tekniska lösningen, inköp av material från miljömedvetna tillverkare (t.ex. miljöbetong), återvunnen armering och att minimera transporter.

#### **Arbetsmiljö**

Arbetsmiljön ska uppfylla tillämpliga krav i Arbetsmiljöverkets föreskrifter.



## **Produktion**

Två körfält ska vara öppna för trafik under hela byggtiden. Omledning av trafik kan göras via allmän väg 768.

## **Ekonomi**

Avgörande för val av utformning kommer att vara en sammanvägning av investeringskostnad, drift- och underhållskostnad och projektets nyttor. Även miljöbelastning kommer att beaktas.

# **Bro över GC-väg vid Mångbyn**

## **Gestaltning**

Normal bearbetning.

Bron utformas som en plattrambro med vingmurar och stödmurar utställda 45 grader.

Bron ska förses med belysning för GC-väg.

För anläggningen ska eftersträvas att den ska ta stöd i landskapets former och harmonisera med omgivande landskap.

## **Utformning**

Fri brobredd ska vara minst 14,1 m.

Fri öppning ska vara 4,0 m.

Fri höjd för GC-väg ska vara minst 3,5 m.

Teknisk livslängd ska vara 120 år.

Konstruktionen ska vara lätt att klottersanera, städa, snöröja och sopa upp sand/grus.

## **Bärförmåga**

Bron ska dimensioneras för trafiklast enligt gällande TRVINFRA-00227 och uppfylla bärighetsklass BK4.

## **Miljö**

Hänsyn ska tas till naturvärden, friluftsliv, fornlämningar och buller.

Materialbeständighet och miljöinverkan är en viktig aspekt i val av byggmaterial. Val av lösningar ska göras med beaktande av energieffektiv anläggningsdrift och minskad klimatpåverkan. Det kan t.ex. göras genom att välja den mest optimerade tekniska lösningen, inköp av material från miljömedvetna tillverkare (t.ex. miljöbetong), återvunnen armering och att minimera transporter.

## **Arbetsmiljö**

Arbetsmiljön ska uppfylla tillämpliga krav i Arbetsmiljöverkets föreskrifter.

## **Produktion**

Två körfält ska vara öppna för trafik under hela byggtiden. Omledning av trafik kan göras via allmän väg 768.

## **Ekonomi**

Avgörande för val av utformning kommer att vara en sammanvägning av investeringskostnad, drift- och underhållskostnad och projektets nyttor. Även miljöbelastning kommer att beaktas.

# **Faunapassage Hökmarksberget**

## **Gestaltning**

Hög bearbetning.

För anläggningen ska eftersträvas att den ska ta stöd i landskapets former och harmonisera med omgivande landskap.

Viktigt med siktlinjer längs E4 och att det kan behållas ett öppet vägrum. Broöverbyggnaden ska ges en välvd form på över- och undersida samt räcket.

Bron ska förses med 2,5 m högt räcke (mätt från överkant kantbalk). Nedre 1,25 m av räcket ska bestå av ett tätt träplank och övre 1,25 m av viltstängsel.

Utläggning av koner samt fyllning mot bro utförs med bergkrossmaterial.

## **Utformning**

Fri brobredd ska vara minst 20 m.

Fri höjd på väg E4 ska vara minst 4,7 m.

Fri öppning ska vara minst 25 m.

Teknisk livslängd ska vara 120 år.

Bron ska beläggas med 0,4 m dränerande material.

Konstruktionen ska vara lätt att klottersanera, städa, snöröja och sopa upp sand/grus.

## **Bärförmåga**

Bron ska dimensioneras för last av GC-trafik samt utryckningsfordon enligt gällande TRVINFRA-00227.

Bron ska inte förutsättas snöröjas och dimensioneras för stor snölast samt eventuella snöfickor.

## **Miljö**

Hänsyn ska tas till naturvärden, friluftsliv, fornlämningar och buller.

Materialbeständighet och miljöinverkan är en viktig aspekt i val av byggmaterial. Val av lösningar ska göras med beaktande av energieffektiv anläggningsdrift och minskad klimatpåverkan. Det kan t.ex. göras genom att välja den mest optimerade tekniska lösningen, inköp av material från miljömedvetna tillverkare (t.ex. miljöbetong), återvunnen armering och att minimera transporter.

### **Arbetsmiljö**

Arbetsmiljön ska uppfylla tillämpliga krav i Arbetsmiljöverkets föreskrifter.

### **Produktion**

Två körfält ska vara öppna för trafik under hela byggtiden. Omledning av trafik på tillfällig förbifart föreslås.

### **Ekonomi**

Avgörande för val av utformning kommer att vara en sammanvägning av investeringskostnad, drift- och underhållskostnad och projektets nyttor. Även miljöbelastning kommer att beaktas.

## **Bro över Önnesmarksbäcken**

### **Gestaltning**

Normal bearbetning.

För anläggningen ska eftersträvas att den ska ta stöd i landskapets former och harmonisera med omgivande landskap.

### **Utformning**

Fri brobredd ska vara minst 14,1 m.

Fri öppning och fri höjd ska inrymma vattendrag samt strandpassage för medelstora däggdjur på båda sidor om vattendraget.

Teknisk livslängd ska vara 80 år.

### **Bärförmåga**

Bron ska dimensioneras för trafiklast enligt gällande TRVINFRA-00227 och uppfylla bärighetsklass BK4.

### **Miljö**

Anläggningen ska anpassas till omkringliggande landskap och kända natur- och kulturmiljövärden.

Rörbron ska förses med naturlig botten.

Strandpassage för medelstora däggdjur enligt VGU, ska finnas på båda sidor om vattendraget. Fri höjd för faunapassage ska uppfyllas vid MHW.

Miljökvalitetsnormerna i vattendraget får inte försämrats på grund av kommande byggnadsverk.

Nödvändiga åtgärder ska vidtas för att undvika eller minimera grumling och läckage av miljöfarliga ämnen vid byggnation.

Materialbeständighet och miljöinverkan är en viktig aspekt i val av byggmaterial. Val av lösningar ska göras med beaktande av energieffektiv anläggningsdrift och minskad klimatpåverkan. Det kan t.ex. göras genom att välja den mest optimerade tekniska lösningen, inköp av material från miljömedvetna tillverkare (t.ex. miljöbetong), återvunnen armering och att minimera transporter.

### **Arbetsmiljö**

Arbetsmiljön ska uppfylla tillämpliga krav i Arbetsmiljöverkets föreskrifter.

### **Produktion**

Två körfält ska vara öppna för trafik under hela byggtiden. Omledning av trafik på tillfällig förbifart föreslås.

Vattendraget kommer att ledas om i nytt läge, söder om befintliga trummor, så bron kan byggas ostört i nytt läge.

### **Ekonomi**

Avgörande för val av utformning kommer att vara en sammanvägning av investeringskostnad, drift- och underhållskostnad och projektets nyttor. Även miljöbelastning kommer att beaktas.

## 6. Konsekvensanalys

### Bro över Mångbyån

Befintlig bro över Mångbyån är byggd 1966. Det är en snedvinklig plattram som är grundlagd på betongpålar. Väg E4 är bankpålad med träpålar på båda sidor om broläget.

Alternativet att bredda bron valdes bort då det är komplicerat att bredda en pålad plattram. En breddning av bron skulle även riskera att få en dämmande effekt på vattendraget då befintliga stöd står i ån idag.

Alternativet att förlägga bron i ett nytt läge uppströms är inte aktuellt då den dragningen av väg E4 skulle skära genom befintligt jordbrukslandskap och påverka flertal bostadshus och nyckelbiotop. Att flytta broläget nedströms är inte heller aktuellt då det är ett naturreservat samt Natura 2000 område.

En ny bro i befintligt broläge behöver göras längre än befintlig bro för att rymma vattendraget samt strandpassager för medelstora däggdjur. Med en längre bro går det även att placera brostöden i nytt läge och undvika kollision med befintliga betongpålar. Väg E4 har höjts vid broläget för att ge plats åt en ny, större bro.

Eftersom det finns begränsat med utrymme för överbyggnaden mellan E4 och vattennivåer anses plattbroar vara lämpliga.

Både alternativ 1 och 2 har brostöd som är vinkelräta mot väg E4 då det förenklar både projektering och produktion av bron.

#### **Alternativ 1 - Ändskärmsbro**

En beprövad brotyp med en plattbro med ändskärmar där landfästena är pålgrundlagda. Landfästena kan utföras med eller utan bottenplattor.

#### **Alternativ 2 - Ändskärmsbro med integrerade landfästen**

En lite ovanligare brotyp med en plattbro med landfästen som är integrerade med ändskärmarna. Båda alternativen är snarlika men denna brotyp har inte några lager.

#### **Utformning**

Alternativ 1 har brolager vilket medför underhållsåtgärder som kommer att påverka trafiken. Det ställs även andra krav på avstånd från vattennivåer till brolager för att undvika att dessa hamnar under vatten.

Alternativ 2 som inte har brolager har inte samma krav på avstånd till vattennivåer.

#### **Miljö**

Materialåtgången är i princip den samma för båda alternativen, men däremot blir det mer underhåll för alternativ 1 pga. brolager.

#### **Gestaltning, bärförmåga, arbetsmiljö, produktion, ekonomi**

Anses inte vara alternativskiljande.

## Bro över GC-väg vid Mångbyn

Alternativet är en plattrambro i armerad betong, vilket passar bra för dessa mått och är en vanlig brotyp.

En rörbro hade också kunnat vara ett alternativ om det hade funnits mer erforderlig höjd mellan GC-väg och väg E4.

Det har under arbetet med vägplanen utretts ett alternativ där denna bro skulle vara en kombinerad passage för väg, GC-väg och vilt. Det är dock inte optimalt att placera en viltpassage så nära bebyggelse och i en port tillsammans med bil- och GC-trafik. Detta alternativ valdes därav bort.

## Faunapassage Hökmarksberget

Alternativet är en plattrambro i armerad betong med en något välvd överbyggnad för att ge ett luftigare och lättare intryck. Spännvidden på 26 m är nära maxgränsen för vad som passar för denna brotyp men anses ändå vara ett rimligt alternativ.

Med en snedbenig betongbro skulle man få en bro som, för E4-trafikanterna, upplevs öppnare och trevligare. Däremot skulle anläggningskostnaden för en sådan brotyp vara betydligt dyrare. Den större kostnaden anses inte försvarbar och av den anledningen är alternativet med snedbening inte aktuellt.

Ett annat alternativ är en bro i ett spann med stöd utanför säkerhetszonen för att inte behöva ha ett vägräcke längs E4, men det skulle bli en väldigt lång bro. Det skulle krävas större konstruktionshöjd och därmed större banker. Alternativet anses inte vara aktuellt.

## Bro över Önnesmarksbäcken

Önnesmarksbäcken leds i två befintliga vägtrummor under E4 idag. En eventuell relining och förlängning av dessa trummor har varit under utredning men har av olika anledningar förkastats. Bland annat för att kunna anpassa konstruktioner till vattendragets naturliga bredd. En ny passage för vattendraget ska således byggas och den ska förses med strandpassage för medelstora däggdjur. Då Önnesmarksbäcken har en relativt låg vattenhastighet, 1,1 m/s (HQ50), anses det möjligt att anlägga naturlig botten i bron samt att bygga upp strandpassager med grövre material utan att dessa eroderar.

Önnesmarksbäcken kommer att grävas om och passera väg E4 i ett nytt läge mer söderut. Bron kan därmed byggas utan att tillfälligt behöva leda om bäcken.

Alternativet med en valvbåge i stål med två stöd av betong har förkastats, då Trafikverket har upplevt problem med denna brotyp.

### **Alternativ 1 -Rörbro i stål**

En vanlig brotyp som fungerar bra i detta broläge då det finns tillräcklig höjd för fyllning på bron. En rörbro ger en relativt snabb produktionstid.

### **Alternativ 2 - Prefabricerad sluten plattram**

En prefabricerad sluten plattram i armerad betong ger också en relativt snabb produktionstid.

### **Miljö**

En rörbro i stål är mer fördelaktig ur klimatperspektiv än en plattram.

### **Ekonomi**

Kostnaden för en rörbro i stål bedöms vara mindre än för en plattram.

### **Gestaltning, utformning, bärförmåga**

Anses inte vara alternativskiljande.

### **Arbetsmiljö, produktion**

Båda alternativen tillverkas under kontrollerade former i fabriksmiljö och har en kortare byggtid ute på byggarbetsplatsen.

Trafik på E4 kommer att ledas om under byggtiden för båda alternativen.

Anses inte vara alternativskiljande.

## **7. Livscykelanalys**

För dessa broar har inga livscykelanalyser tagits fram då andra faktorer vägt tyngre vid beslut om brotyper.

## **8. Förordat alternativ**

### **Bro över Mångbyån**

Alternativ 1 med en ändskärmsbro uppfyller ställda krav. Båda alternativen är snarlika men då alternativ 1 är en mer beprövad brotyp förordas detta alternativ.

### **Bro över GC-väg vid Mångbyn**

Plattrambron i armerad betong uppfyller ställda krav och är en vanlig brotyp i Sverige. För aktuellt broläge förordas detta alternativ.

### **Faunapassage Hökmarksberget**

Plattrambron i armerad betong uppfyller ställda krav och har en rimlig totalkostnad. Brotypen är även vanlig i Sverige och kunskapen om byggandet är stor. För aktuellt broläge förordas detta alternativ.

### **Bro över Önnesmarksbäcken**

Rörbron i stål uppfyller ställda krav och ger en kort byggtid och rimlig totalkostnad. Det är även en vanlig brotyp i Sverige. För aktuellt broläge förordas detta alternativ.





**TRAFIKVERKET**

Trafikverket, Box 809, 971 25 Luleå. Besöksadress: Sundsbacken 2-4.  
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

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