

Ställningstagandet innebar att Östra och Norra länken genomförs enligt tidigare upprättade arbetsplaner. För Västra länken upprättas arbetsplaner för mötesfri landsväg enligt kombinationsalternativet.

I april 2010 beslutade Trafikverket att en arbetsplan för en västlig länk även skulle upprättas för ett inre alternativ Röbbäck -Tvärvägen parallellt med det nu gällande yttre alternativet vid Prästsjön. Arbetsplanen för Västra länken över Umeälven ställdes ut våren 2012 och planeras att bli fastställd under sensommaren 2013.

Den väglinje som redovisas i arbetsplanen för västra länken passerar älven i ett smalt parti vid Killingholmen och innebär att en ca 40 m hög vägbro anläggs över Umeälven, bro 846 vid Killingholmen. I arbetsplan illustreras en samverkans bro i 6 spann med 4 mellanstöd i älvens vattenområde.

Umeåprojektet omfattas inte av obligatorisk tillåtlighetsprövning enligt 17 kap 1 § miljöbalken.

### **Kommunal planering**

En översiktsplan för Umeå kommun antogs av kommunfullmäktige i maj 1998. Umeå kommun arbetar för närvarande med ett antal fördjupade översiktplaner (FÖP) varav FÖP för älvlandskapet är mest intressant i frågor som rör Umeälven och planerad vattenverksamhet. Västra länkens passage över Umeälven överensstämmer med ambitionerna i FÖP för älvlandskapet och delen Kåddis, Klabböle, och Baggböle. FÖP för älvlandskapet avhandlar även frågor om älvens hydrologi, risker med ras och skred i älvniporna samt planeringsförutsättningar för riksintresset för yrkesfiske och fiske som turistnäring. FÖP för älvlandskapet betonar skyddsvärdet för lax och öring som kärnvärdet i riksintresset för yrkesfiske, fisketurism och som en av de känsligaste faktorerna i Umeälvens ekosystem.

Vattenverksamheten berörs inte av någon detaljplan.

## **Verksamhetsbeskrivning**

### **Lokalisering och nuvarande förhållanden**

Enligt arbetsplanen ska bro 846 anläggas vid ett smalt och tidigare muddrad och omgrävd älvdel vid Killingholmen omedelbart nedströms Baggböleören, se **Figur 3**. Området har historiskt sett genomgått en mycket kraftig förändring och påverkan i och med att vattenkraften byggts ut.

I dagsläget gör sig denna historiska påverkan påmind bland annat genom de raka strandlinjerna uppströms broläget. Killingholmen utgörs av deponerade muddermassor från de muddringar och omgrävningar av älven som utfördes i samband med bygget av Stornorrfors kraftstation med utloppstunnel. Utloppet från Stornorrfors kraftstation är beläget ca 1200 m uppströms broläget.



**Figur 3.** Utsnitt från plankarta 2 Arbetsmaterial. Arbetsplan delen Röbäck-Klockarbäcken, Trafikverket, Tyréns.

Aktuellt avsnitt av älven omges av branta skogsklädda nipor med höga naturvärden klassade som nyckelbiotoper enligt skogsstyrelsen. Niporna är uppbyggda på sandiga svallsediment vilka överlagras lösa sulfidhaltiga siltiga sediment på morän och berg. Med den mot älven sluttande nipan i söder övergår sedimenten till berg närmast stranden och morän på berg i sluttningen. Vattnets djup i broläget varierar vid medelvattenföring från ca 10 m i den djupaste delen av strömfåran till nära noll i de grundare partierna vid Killingholmen och den norra nipan. Älvens huvudströmfåra består av erosionsbotten med berg och grovgrus. I en erosionsbotten bidrar strömningshastigheten till att finsediment spolas ur varför sedimentation av mindre partiklar inte sker. I anslutning till Killingholmen övergår botten till ackumulationsbotten vilket i allmänhet uppkommer vid lägre vattenhastigheter där finare partiklar har möjlighet att sedimentera.

I kommande avsnitt *förutsättningar effekter konsekvenser och åtgärder* lämnas närmare beskrivning av förutsättningarna i nuläget.

## Broutformning och genomförande

I **Bilaga 3 till ansökan**, PM Teknisk beskrivning Bro och geoteknik, redovisas broalternativens konstruktiva principer samt de geotekniska förutsättningarna för grundläggning. Även broskisser redovisas i **Bilaga 3 Förslagskiss bro**.

### Alternativ med 4 spann

Som ett alternativ till den i arbetsplanen illustrerade bron i 6 spann har möjligheterna att utföra bro 846 i 4 spann utretts. Se broritningar och teknisk beskrivning i **Bilaga 3 till ansökan**. I detta alternativ minskas intrånget i Umeälvens strömfåra eftersom ett stöd mindre anläggs och inget stöd behöver byggas i huvudströmfåran. Konstruktionen bygger på samma principer som alternativet med 6 spann men de ökade spannlängderna fordrar en avsevärt kraftigare och styvare stålöverbyggnad. Brons längd och bredd är lika i båda alternativen. Bropelarna bygger på samma princip i båda alternativen.

I detta broalternativ ingår väsentligt mer stål (ca 1000 ton mer) i överbyggnadens konstruktion vilket påverkar byggkostnaden dels genom inköp av stålet i sig dels genom ökade transporter och ett mer komplicerat monteringsförfarande. Vid utförandet kan tillfälliga brostöd behöva anläggas i älven för att underlätta när lådbalkens delar ska lanseras ut över de upp till 129 m långa spannen.

Alternativet med 4 spann är trots de långa spännvidderna byggbar. Bron är ett realistiskt alternativ och har fördelar eftersom det varaktiga intrånget i Umeälven kan hållas på en minimal nivå.

Trafikverket har i samband med slutförandet av samråd och färdigställande av MKB fastslagit att bro med 4 spann ska ligga till grund för ansökan om vattenverksamhet. När det därför i det följande hänvisas till stödnummer i löpande text refereras det till alternativ med 4 spann. Brons stöd numreras från söder. Stöd två, tre och fyra grundläggs i vattenområdet under HHW. Stöden är dock förlagda utanför älvens huvudströmfåra.

### Utredda alternativ

#### **Bro i 6 spann**

I arbetsplanen illustreras bro 846 med 6 spann som en kontinuerlig lådbalkbro av stål i samverkan med ovanpåliggande betongfarbana. Brons överbyggnad vilar på betongpelare vilket illustreras i **Figur 4** fotomontage nedan.

Brotypen har i flertalet liknande projekt visat sig vara det tekniskt och samhällsekonomiskt mest fördelaktiga sättet att bygga på. På flertalet platser finns liknande broar med liknande mått. Bland annat underlättar lådbalkens storlek för hög grad av prefabricering då balken kan transporteras i hela sektioner längs allmän väg. Vid en fördjupad analys har utformningen och den principiella tekniska lösningen visat sig vara kostnadsmässigt likvärdig som 4-spannsalternativet.



**Figur 4.** Utsnitt ur MKB för Väg E12, delen Röback - Klockarbäcken. Trafikverket, Tyréns. Fotomontage med utförande i 6 spann.

Brons stöd har preliminärt numrerats från stöd 1 södra landfästet till stöd 7 vilket utgör det norra landfästet. Mellanstöden 3 till 6 grundläggs under högsta högvattennivå (HHW) i detta alternativ med 6 spann. Alla brostöd förutom stöd 2 och 3 fordrar mest troligt grundläggning på pålar. Stöd 3 anläggs i huvudströmfåran och kan behöva försänkas i botten för att minimera dämningseffekten.

Trafikverket har i och med sitt beslut att anta 4-spanssalternativet avvisat bro med 6 spann som ett utrett och förkastat alternativ.

### **Bro utan stödpunkt i älven**

Att anlägga en bro utan stöd i vattenområdet medför spannlängder på över 300 m vilket innebär att en annan brotyp än ovan föreslagna alternativ måste väljas. Till exempel kan spännvidderna åstadkommas med brotypen bågbro med över- eller underliggande båge alternativt genom en hängbro.

Investeringskostnaden för en bro utan stödpunkter i älven har översiktligt genom expertbedömning bedömts vara ca 25-40 % högre. När den ökade kostnaden för detta alternativ har jämförts med valt alternativ och utredda alternativ har det förkastats redan i arbetsplanen.

I en grov jämförelse framstår 4-spanssalternativet som det samhällsekonomiskt bästa valet. Detta även om 4-spanssalternativets byggkostnad i jämförelsen belastas med en utgiftspost motsvarande produktionsbortfallet vid Stornorrfors.

### **Nollalternativ**

Nollalternativet bedöms inte aktuellt när arbetsplanen är fastställd.

## **Motiv till valt alternativ**

Vid jämförelsen har det framkommit att alternativet med 4 spann dels under byggtiden dels efter färdigställande genererar mindre påverkan och intrång i recipienten Umeälven. Eftersom färre mellanstöd ingår blir intrången i naturmiljön och Umeälvens varaktiga strömningsarea väsentligt mindre vilket framgår av bilagda skisser. Det kan även i alternativet med 4 spann förväntas en allmänt lägre grumlingsbelastning på Umeälven då byggtiden kan bli kortare än i 6-spannsalternativet. Alternativet med 4 spann orsakar även en mindre tvärsnittsreduktion i älvens strömningsarea relativt 6-spannsförslaget varför beräknat produktionsbortfall för Vattenfall Vattenkraft AB (inkl. Umeå kommuns andelar) kan begränsas. Färre mellanstöd borgar för lägre risk för störning mot omgivningen. Den tid som de bullrande aktiviteterna spottning och pålning pågår bedöms totalt bli kortare i 4-spannsalternativet även om pålmängderna är i princip likvärdiga.

Alternativet med 4 spann har utifrån ovan framställda sammanfattning, visat sig vara mest fördelaktigt vid aktuell passage av Umeälven och utgör därför det bästa broalternativet. I MKB med bilagor har miljöbedömningen ägnat mer fokus på miljöeffekter som orsakas vid en utbyggnad enligt 4-spannsalternativet. Med utgångspunkt från de effekter och konsekvenser som kan förväntas enligt MKB har det inte framkommit indikationer om miljöpåverkan som inte med försiktighetsmått kan hållas på acceptabel nivå.

I det följande redovisas en sammanfattning av de främsta motiven till valet av 4-spannsalternativet och de slutligen framställda yrkandena i ansökan.

## ***Belastning av recipienten***

Stödläge 3 i 6-spannsalternativet medför att en spontad låda måste anläggas ute i älvens huvudströmfåra. Den troligaste tekniska lösningen är att sponten måste förankras i berg och underliggande material med metoder vilka genererar mer buller och grumling i älvens huvudströmfåra. Vattenhastigheten i huvudströmfåran är relativt hög varför arbetena kan vara riskabla.

Grundläggningen fordrar att sprängning och bergschakt utförs på älvbotten ca 8-10 m under vattenytan. Vid full utbyggnad av provisorier med pålbrygga och spontkassuner i 6-spannsalternativet reduceras älvens strömningsarea väsentligt mer än i 4-spannsalternativet med större effekter som lokalt synbar dämning och ökad turbulens och vattenhastighet som följd.

Risken ökar i 6-spannsalternativet att finare bottensediment främst i norra älvfårans ackumulationsbottnar utsätts för allmänt ökad diffus erosion under byggtiden vilket ökar den totala grumlingsbelastningen i älven. Denna grumling och genererat buller i huvudströmfåran undviks i 4-spannsalternativet eftersom sprängning, schakt på botten och spontlådan i huvudströmfåran inte behöver utföras. Förverkligande av 4-spannsalternativet medför därför att vattenverksamhetens omfattning i praktiken blir väsentligt mindre eftersom grundläggning av provisorier och permanent stöd i älvens huvudströmfåra kan undvikas.

Av **Bilaga 3 Förslagsskiss bro** framgår tydligt att 4-spanssalternativet även vid högre dimensionerande flöden har färre stöd som inverkar på älvens flödesarea än 6-spanssalternativet.

### **Dämning**

Alternativet med 4 spann orsakar en avsevärt mindre tvärsnittsreduktion i älvens strömningsarea relativt 6-spanssförslaget varför beräknat produktionsbortfall för Vattenfall Vattenkraft AB (inkl. produktionsbortfallet avseende Umeå kommuns fallrättigheter) kan begränsas.

I och med detta svarar 4-spanssalternativet bättre upp mot hushållningsbestämmelserna om mark och vatten lämpliga för elkraftproduktion. Se dämningberäkningar i **Bilaga 5**. Vattenfall vattenkraft AB har under samråden framfört att de föredrar 4-spanssbron framför bro med 6 spann.

### **Geoteknik och hydrogeologi**

Under arbetet med både aktuell arbetsplan och ansökan om vattenverksamhet så har älvnipornas känslighet och stabilitet uppmärksammats och hanterats med varsamhet. I arbetsplan föreslås stora urgrävningar vilka inte ingår i vattenverksamheten. Det faktum att stabiliteten särskilt i norra älvnipan är helt beroende av ett s.k. negativt portryck innebär att anläggningsarbeten i markdelen av entreprenaden blir komplicerade och fordrar att mycket höga säkerhetsmarginaler och omfattande kontroller måste tillämpas dels under byggtiden dels troligen efter byggtiden i syfte att förebygga eventuella skador eller osunda förändringar i nipkroppen.

I 6-spanssalternativet består vattenverksamheten av ett mellanstöd inklusive erosionsskydd i norra nipans fot stöd 6. Detta riskerar att rubba nipans naturliga hydrauliska och geotekniska egenskaper och har därför ansetts vara ett riskabelt och troligen kostsamt arbete vilket fordrar särskild hänsyn. Bland annat har risken för uppkomst av skred och s.k. liquefaction ansetts vara betydande vid pålningsarbeten, schaktarbeten och spontarbeten (vibrering eller slagning). Stödets erosionsskydd breder ut sig upp i nipan och medför omfattande massutskiftning av naturligt känsliga sediment.

Anläggningsåtgärder vid och i norra nipans fot utgår i 4-spanssalternativet varför både nipformationen, nipans undervegetation och Umeleden kan lämnas nära opåverkade. Inget av broalternativen orsakar permanent eller tillfällig grundvattensänkning i niporna.

## ***Överensstämmelse kommunal planering***

Umeå kommun har i sitt yttrande framfört 4-spanssalternativet som mer estetiskt tilltalande i älvlandskapet. Bland annat blir intrånget i den rumsliga volymen längs Umeåleden mindre påtaglig i 4-spanssalternativet eftersom ingen stödpelare behöver anläggas i direkt anslutning till Umealeden.

Detta ligger mer i linje med ambitionerna i fördjupade översiktsplanen för älvlandskapet där älvdalen utgör stadsnära friluftsstråk med upplevelser av värdefulla natur- och kulturmiljöer.

## **Åtgärder under byggtiden**

### ***Pålning och utfyllnad i vatten för byggväg***

För att komma ut till alla stödlägen i vattenområdet behöver en byggväg anläggas över älven. Åtkomsten till brostöden i älvens vattenområden kan ske från norr via befintlig enskild väg Stomdalsbacken samt gång och cykelvägen (GC-väg) Umealeden. GC-vägen och strandlinjen kan behöva förstärkas och temporärt breddas ut i vattenområdet under byggtiden. Utfyllnad i Umeälvens grundare vattenområde vid Killingholmen blir därför nödvändig för att GC-vägens funktion ska bibehållas under byggtiden samtidigt som entreprenören ska få tillräckliga ytor för byggväg och arbetsytor. Utfyllnad för byggväg och arbetsytor utförs med ej erosionsbenäget material vilka inte bidrar till grumling. Se ***Bilaga 3 Plan- och profiltritningar***.

Över älvens djupare partier mellan stöd 2 och 3 förläggs byggvägen på pålbrygga. Se ***Bilaga 3*** Teknisk beskrivning Bro och geoteknik. Delar av pålbryggan kan ersättas med flytbro, pråm eller utföras med längre avstånd mellan pålrader.

De permanenta stöden 3 Och 4 grundläggs mest troligt på spetsbärande pålar.

### ***Spontdrivning och gjutning***

Vid anläggningen av samtliga stöd grundlagda under HHW, det vill säga stöd 3 och 4 fordras att tillfällig spont utförs som vattentäta spontlådor. Vid grundläggning av stöd 2 kan spont fordras för att avgränsa arbetsytor och förhindra belastning av älvsvattnet. Bottenschaktning och urgrävning för bottenplattan planeras att genomföras innanför spont för att undvika grumling.

Även betonggjutning och övriga grundläggningsarbeten planeras att genomföras innanför spont för att skapa bra arbetsförhållanden. Efter att spontlådan är etablerad grävs botten sedimentet ur till önskat grundläggningsdjup varefter pålning sker. När pålning slutförts gjuts en tät kaka och spontlådan töms på vatten varefter återstoden av grundläggningsarbetena kan ske i torrhet. När bottenplattan är färdig gjuts pelarna.

Spont kan även användas för att begränsa släntutfall och utfyllnaders bottenutbredning i vattnet.

### **Transporter under byggtiden**

Transporter som fordras under byggtiden är en följdverksamhet av arbetsplan och vattenverksamheten. För anläggning av temporära vattenkonstruktioner och grundläggning av brostöd 2 till 4 väntas transporter huvudsakligen ske via Stomdalsbacken och därifrån via nuvarande GC-väg, Umeleden. Transporter till stöd två på södra sidan älven behöver även kunna ske från norr varför en byggväg över älven ingår i den planerade vattenverksamheten.

I **Tabell 1** nedan gör vi en grov uppskattning av hur många tunga transporter respektive aktivitet kan generera. Vid materialtransport förutsätts bil med släp eftersom arbetsområdet och utfyllnad anpassats för detta.

<b>Anläggningsdel och aktivitet</b>	<b>Uppskattat antal tunga transporter</b>
Intransport av bergmaterial för utfyllnader	250 -300
Pålar, komponent- och maskintransporter	80 - 100
Urgrävning och återfyllnad stöd	70-80
Uttransport bergmaterial från avetablering byggväg.	250 - 300
Övrigt (inklusive betong)	300-350
<b>Totalt</b>	<b>950 - 1100</b>

**Tabell 1.** Grovt uppskattat antal tunga transporter ner till älven i väglinjen.

Huvuddelen av transportererna antas ske i kampanjer där många transporter genomförs under kort tid. Till exempel kan det innebära mer än 15- 20 transporter / dag under en till två veckors tid när byggväg på utfyllnader anläggs eller avetableras i vattenområdet. Detta kan innebära att 30 – 40 passager / arbetsdag sker via tillfartsvägen. Det motsvarar ca 3-6 tunga fordonsrörelser /timme under den tid transportkampanjen pågår.



## Planerad vattenverksamhet

Eftersom alternativ med 4 spann i miljöbedömningen visat sig vara det bästa alternativet så avser vattenverksamheten broalternativ med 4 spann medan 6-spannsalternativet avfärdats som ett utrett alternativ. Den planerade vattenverksamheten består av:

- anläggande av 3 permanenta brostöd i Umeälven, stöd 2, 3 och 4
- pålning, spontning, schaktning och gjutning i Umeälven, pålning med spetsar i Vindelälvsåsen, Umeåområdet
- anläggande av erosionsskydd vid brostöd i Umeälven
- bergschakt med sprängning för grundläggning av stöd 2
- anläggande av byggväg som temporära vattenkonstruktioner över älven på dels pålbrygga eller flytbro över älvens huvudströmfåra dels på utfyllnad i vatten, pålbrygga eller flytbro över Killingholmen och biflödet mellan Killingholmen och norra älvnipan
- anläggande av tillfälliga spontlådor som skydd för grumling vid bottenurgrävning samt för grundläggning av brostöd 2,3 och 4
- anläggande av pålade plattformar avsedda för temporära stödtorn för lansering av broöverbyggnad eller för etablering av byggkran
- förstärkningsarbeten på befintlig gång- och cykelväg, Umeleden, under HHW
- utfyllnad i vatten för dels byggväg längs gång- och cykelväg Umeleden dels etableringsytor och arbetsytor under HHW
- utförande av sedimentationsbassänger i älven under byggtiden i form av avgränsningar av vattenområde med mekaniska grumlingsbarriärer av typ siltgardin eller motsvarande mekaniska filterbarriärer samt åtgärder för anläggning, underhåll och avetablering av dessa
- utläggning av permanent erosionsskydd och förstärkningsmaterial vid återställning av Umeåleden
- avetablering av temporära vattenkonstruktioner samt återställning av ursprunglig bottennivå och marknivå