

Teknisk beskrivning

## **Tillståndsansökan, vattenverksamhet m.m. för anläggande av bro över Fyrisån**

Del av Projekt Uppsala Spårväg, kapacitetsstark kollektivtrafik  
delsträcka D,

Uppsala kommun, Uppsala Län

### **Bilaga 5 Teknisk beskrivning**



Anders Dahlin

Lektus Miljöteknik

2024-04-30



## Teknisk beskrivning

# Tillståndsansökan, vattenverksamhet m.m. för anläggande av bro över Fyrisån

Del av Projekt Uppsala Spårvägar, kapacitetsstark kollektivtrafik delsträcka D,

Uppsala kommun, Uppsala Län

Bilaga 5 Teknisk beskrivning

## Uppdrag

Uppdragsnamn	Uppsala spårväg – Teknisk beskrivning
Uppdragsnummer	10 359 460
Författare	Anders Dahlin
Ändringsdatum	
Granskad av	Sofia Gröhn
Godkänd av	Felicia Johnson

## Kund

Uppsala kommun

## Konsult

Lektus Samhällsbyggnad Miljö och  
Vatten i Stockholm AB  
Rökerigatan 19,  
121 62 Johanneshov  
Vxl: 010-498 63 00  
www.lektus.se

## Kontaktpersoner

Anders Dahlin +46 70 456 77 05  
Sofia Gröhn +46 70 203 73 90

## Medverkande

**Uppsala kommun**  
Sofia Gröhn, Forsen  
Maria Leander, Forsen

**Lektus**  
Anders Dahlin  
Emil Friberg  
Julian Kolesnik Lindgren

## Innehållsförteckning

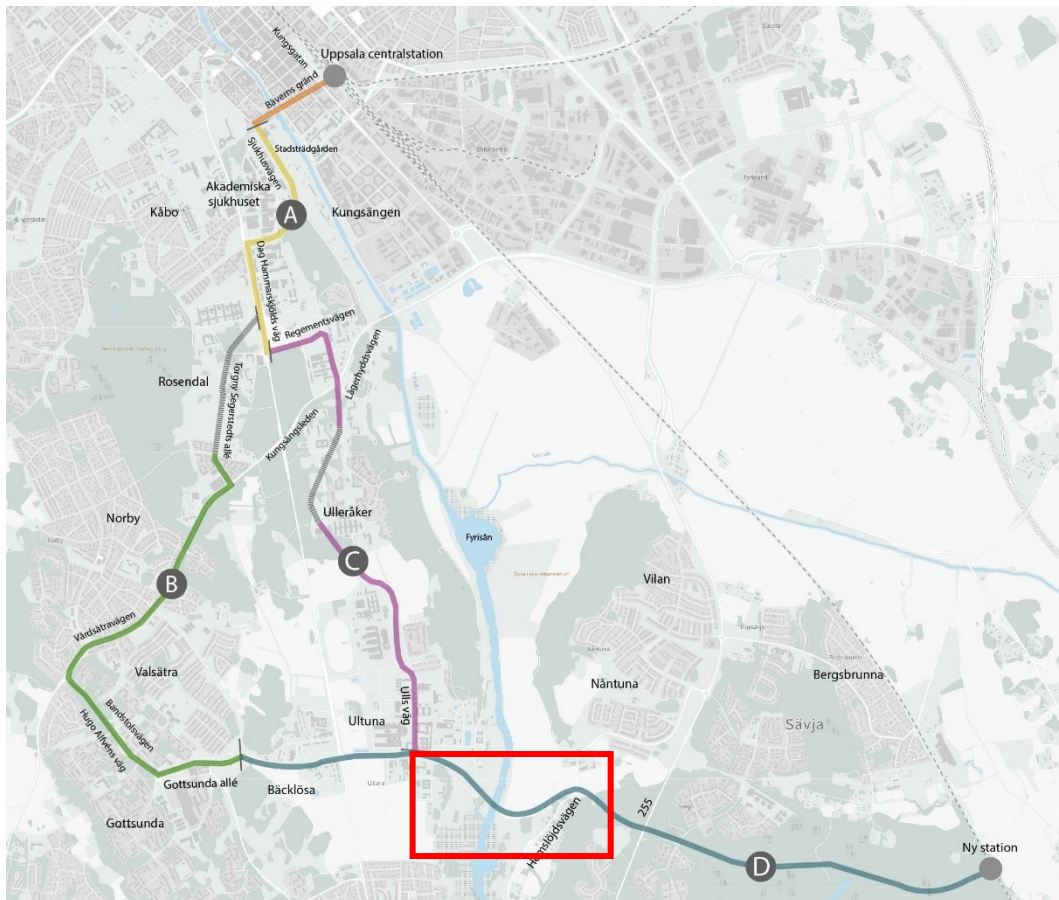
1 Syfte.....	5
2 Förutsättningar.....	7
2.1 Lokalisering.....	7
2.2 Byggtid.....	7
2.3 Tillståndspliktig vattenverksamhet.....	7
2.4 Dispenser från vattenskyddsföreskrifter och landskapsbildsskydd.....	8
2.5 Känsliga områden grundvatten.....	9
2.6 Höjd- och koordinatsystem.....	9
2.7 Hydrologiska uppgifter.....	10
2.8 Geologiska och hydrogeologiska förhållanden.....	10
2.9 Farled och sjötrafik.....	13
2.10 Befintliga anläggningar.....	13
3 Anläggande av brons brostöd.....	14
3.1 Brosträckning.....	14
3.2 Brons funktion, utformning och konstruktion.....	14
3.3 Byggmetoder, arbetsmoment och tider.....	17
3.4 Grundläggning av brostöd.....	19
3.5 Tillfälliga anläggningar.....	30
4 Skadeförebyggande åtgärder och skyddsåtgärder.....	35
4.1 Skydd av vattenområden och grundvatten.....	35
4.2 Tidsrestriktioner för anläggningsarbeten och transporter.....	36
4.3 Påverkan på trafik på närliggande vägnät.....	36
4.4 Påverkan på farled och sjötrafik.....	36
5 Bilagor.....	37
5.1 Bilaga 1 - Ritningar.....	37
5.2 Bilaga 2 - PM Geoteknik.....	38
6 Referenser.....	38

## 1 Syfte

Uppsala kommun planlägger ett nytt kollektivtrafikstråk som möjliggör spårväg från Uppsala centralstation till nytt stationsläge i Bergsbrunna. Sträckan är cirka 17 km lång och sträcker sig från Uppsala centralstation, och förgrenar sig söderut i en östlig respektive en västlig sträckning. Den västra sträckningen löper via Rosendal och Gottsunda, och den östra sträckningen löper via Ulleråker och Ultuna, för att sedan sammanlänkas och gå vidare österut. Mellan Ultuna och den planerade Sydöstra stadsdelen behövs en ny bro över Fyrisån och en bro över Hemslöjdsvägen. Öster om broarna fortsätter kollektivtrafikstråket vidare i riktning mot Sävja och Bergsbrunna, för att sedan avslutas i den nya knutpunkten järnvägsstationen i Bergsbrunna, som förbinder det nya kollektivtrafikstråket med järnvägen.

Detaljplan för kapacitetsstark kollektivtrafik har delats upp i flera detaljplaner; en detaljplan för kollektivtrafiksträckningen Uppsala C – Munkgatan, en detaljplan för kollektivtrafiksträckningen delsträcka A-B (Sjukhusvägen-Gottsunda), en detaljplan för kollektivtrafiksträckningen delsträcka C (Regementsvägen – Ultuna) och en detaljplan för kollektivtrafiksträckningen delsträcka D (Bäcklösa-Bergsbrunna). För spårvagnsdepån arbetas det också fram en detaljplan. De nya broarna över Fyrisån och Hemslöjdsvägen ingår i detaljplan för kapacitetsstark kollektivtrafik, delsträcka D, Figur 1.

För att anlägga bron över Fyrisån kommer vattenverksamhet ske då anläggande av brostöd, tillfällig arbetsväg och omläggning av rörledning sker i våtmark (brostöd 4–7) och i vattenområde (brostöd 9–11). Inom våtmarksområdet kommer även en arbetsväg och en etableringsyta att anläggas. På den östra sidan av Fyrisån sker grundvattenbortledning för anläggande av brostöd 12–15, samt vid ledningsschakt vid brostöd 13 - 14. För vidtagande av vattenverksamhet krävs tillstånd enligt 11 kap. miljöbalken. Uppsala kommun avser därför att lämna in en ansökan till Nacka tingsrätt, mark- och miljödomstolen. Kommunen avser att i samma ansökan söka dispens från vattenskyddsföreskrifterna och tillstånd för åtgärder inom område med skydd för landskapsbilden.



Figur 1. Bro över Fyrisån och dess markanläggningar utgör den markerade delen inom sträcka för detaljplan D.



Figur 2. Illustrationsplan som visar bron över Fyrisån och dess markanläggningar.

Denna tekniska beskrivning omfattar de delar som rör den tillståndspliktiga vattenverksamheten och de tekniska aspekterna på hur byggnationen vid anläggande planeras att ske. Hänvisningar sker till bilagda tekniska ritningar för bron och dess konstruktioner samt övriga anläggningsdelar som berör vattenområdet och grundvatten.

## 2 Förutsättningar

I detta avsnitt beskrivs de platsspecifika förutsättningar som råder i berört område. Redovisningen omfattar befintliga anläggningar, mark- och grundvattenförhållanden, förhållanden avseende ytvatten, samt förutsättningar för båttrafik längs Fyrisån.

### 2.1 Lokalisering

Ca 500 meter väster om Fyrisån startar bron med en brobank och landfäste (inklusive brostöd nr 1) öster om korsningen Ultunaallén/Ulls väg. Bron sträcker sig över Fyrisåns dalgång för att avslutas med en brobank och landfäste (inklusive brostöd nr 15) ca 400 m öster om Fyrisån. Bron kommer inte att ha stöd i vatten eller omfatta byggda delar som innebär dämning i vatten.

Brokonstruktionen blir cirka 850 meter lång och får 15 brostöd. Inget av dessa placeras i Fyrisån. Brobanken väster om Fyrisån blir cirka 140 meter lång och öster om ån cirka 225 meter. Se mer detaljerad beskrivning i kapitel 3.2.2 Brons utformning.

### 2.2 Byggtid

Anläggningsarbetena planeras med start första kvartalet 2026 och bedöms pågå under ca 3 år.

### 2.3 Tillståndspliktig vattenverksamhet

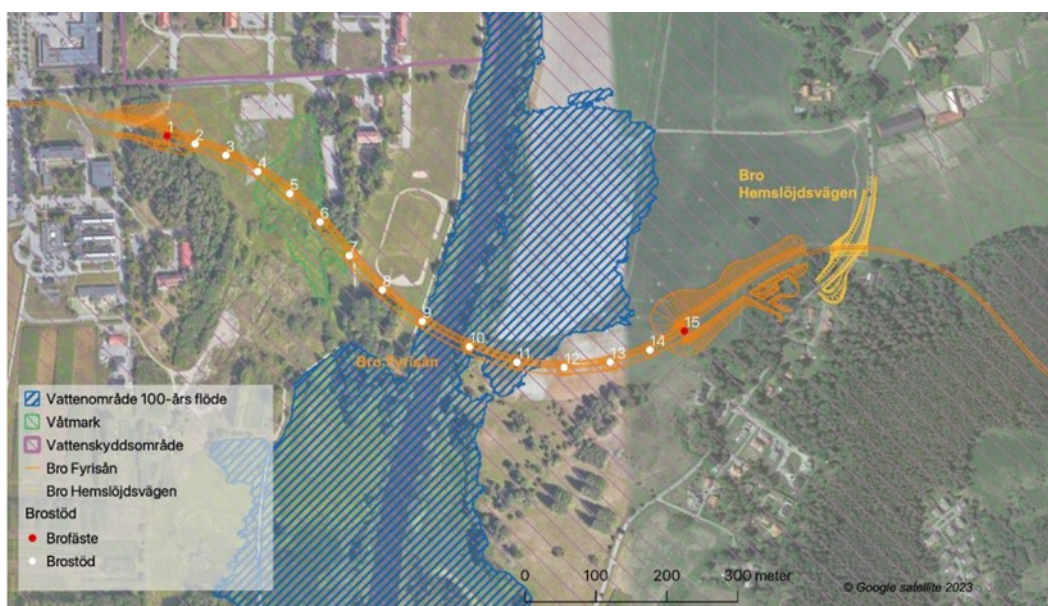
Uppsala kommun planerar att bygga en ny bro över Fyrisån vilket medför följande tillståndspliktiga verksamheter:

1. Anlägga brostöd 4–7 och temporär arbetsväg i våtmarksområdet väster om Fyrisån.
2. Flytta rörledning i den nuvarande dragningen inom våtmarksområdet väster om Fyrisån för möjliggörande av anläggande av brostöd 6.
3. Anlägga brostöd 9, temporär arbetsväg och spont längs med Fyrisån inom vattenområdet på den västra sidan om Fyrisån.
4. Anlägga brostöd 10–11, temporär arbetsväg och spont längs med Fyrisån inom vattenområdet på den östra sidan om Fyrisån.
5. Leda bort grundvatten vid anläggande av brostöd 12–15 öster om Fyrisån inklusive anläggande av landfästet vid brostöd 15.

6. Leda bort grundvatten vid genomförande av ledningsomläggning i anslutning till brostöd 13–15 öster om Fyrisån.
7. Anlägga temporära pontoner/arbetsbryggor i Fyrisån för anläggande av brostöd 9 väster om Fyrisån och brostöd 10 öster om Fyrisån.
8. Utföra och bibehålla erforderliga anläggningar för verksamheterna i punkterna 1 – 7

## 2.4 Dispenser från vattenskyddsföreskrifter och landskapsbildsskydd

Hela bron över Fyrisån, med samtliga brostöd och landfästen, ligger inom det yttre vattenskyddsområdet för Uppsala- och Vattholmaåsarna. Dispens kommer därför att sökas från 9 § vattenskyddsföreskrifterna för vattenskyddsområdet för de kommunala grundvattentäkterna i Uppsala- och Vattholmaåsarna i Uppsala kommun (03FS 1990:1) för att inom den yttre skyddszonen anlägga brostöd 1–15 och temporärt bortleda grundvatten vid anläggande av brostöd 12–15.



Figur 3. Vattenområdet kring Fyrisån som berörs av ansökans anläggningsarbeten.

Förordnande om skydd för landskapsbilden (IIIR13-44-69, inom Fyrisåns dalgång Kungsängen-Flottsund i Danmarks socken, Uppsala stad, landskapsskyddsområde nr 14) en beslutades den 14 juli 1970 av länsstyrelsen, i enlighet med den tidigare Naturvårdslagen. Syftet med skydd för landskapsbilden generellt sett är framför allt att slå vakt om visuella upplevelser av ett landskap. I det här beslutet framgår dock inte vad det är som är landskapsbildens skyddsvärden. Det krävs enligt beslutet



tillstånd från länsstyrelsen för att inom landskapsbildsskyddsområdet utföra i förordnandet angivna åtgärder.

## 2.5 Känsliga områden grundvatten

Med känslighet avses hur känsligt ett specifikt område är för att en marknära förorening ska nå grundvattenförekomsten. En känslighetkarta är framtagen (Geosigma 2018) där marken delas in i fyra känslighetsklasser: extrem, hög, måttlig och låg känslighet. De hydrogeologiska förhållandena och känsligheten styr vilka skyddsåtgärder som kan behövas för att minska sannolikhet och konsekvens för att en förorening når grundvattnet.

Väster om Fyrisån anläggs brostöden och landfäste (i landfästet ingår brostöd 1) inom område för extrem och hög känslighet. Öster om ån anläggs bron inom låg känslighet som österut övergår i måttlig känslighet, se figur 4.

## 2.6 Höjd- och koordinatsystem

Gällande koordinatsystem är SWEREF 99 1800 och alla nivåer är angivna i höjdsystem RH2000.



Figur 4. Känslighet grundvatten. Rött=extrem eller hög känslighet, Gult= måttlig känslighet, Grönt= låg känslighet.

## 2.7 Hydrologiska uppgifter

Enligt 11 kap. miljöbalken definieras ett vattenområde som det område som vid högsta förutsägbara vattenstånd täcks av vatten. Enligt praxis har det beräknade 100-årsflödet för Fyrisån använts som avgränsning av vattenområdet. (MSB, Myndigheten för samhällsskydd och beredskap).

Vattennivåer i Fyrisån vid läget för ny bro har tagits fram (Norconsult 2023) för flöden motsvarande medelvattenföring (MQ), medelhög vattenföring (MHQ) samt för ett flöde med årlig sannolikhet 1/50 (50-årsflöde). Dessa flöden definieras av SMHI som:

- MQ: Ett medelvärde av varje års dygnsvattenföring
- MHQ: Ett medelvärde av varje årshögsta dygnsvattenföring.
- HHQ (50 år) Återkomsttid: En händelse som i genomsnitt inträffar eller överträffas en gång under en given tid.

Tabell 1 Vattennivåer RH2000.

Vattennivåer		
<b>HW (50 år)</b>	Högsta högvattenstånd 100-årsflöde	+ 1,45 möh
<b>MHW</b>	Medelvattenstånd	+ 1,25 möh
<b>MWH</b>	Lägsta lågvattenstånd	+ 1.20 möh

Tabell 2 Flöden

Flöden		
<b>HHQ (50 år)</b>	Högsta högvattenföring 50 år	157 m <sup>3</sup> /s
<b>MHQ</b>	Medel högvattenföring	50 m <sup>3</sup> /s
<b>MQ</b>	Medelvattenföring	12 m <sup>3</sup> /s

## 2.8 Geologiska och hydrogeologiska förhållanden

SGU har för Uppsalaåsen genomfört en detaljerad kartering av jordarterna och jorddjupet och byggt upp en 3-dimensionell modell för åsen samt dess tillrinningsområden (SGU, 2020), modellen är uppdaterad under 2022.

Inom spårvägsprojektet har geotekniska undersökningar utförts längs bronsträckning med fokus på brostödens lägen. En kompletterande geoteknisk undersökning planeras under våren/sommaren 2024. Se Bilaga 1 WSP (2024) Projekterings PM geoteknik, spårvägen bro över Fyrisån.

### 2.8.1 Geologiska förhållanden

Geologin domineras i området av dalgången vid Fyrisån av lera och Uppsalaåsen med isälvsediment som överlagras i varierad utsträckning av lera. Se figur 5.

Närmare ån och på den östra sidan om ån förekommer ett vidsträckt område av gyttjelera. I de högre partierna, öster om ån, utgörs jordarterna till stor del av tunna moräntäcken på berg. Jordlagrets mäktighet varierar längs spårsträckan.

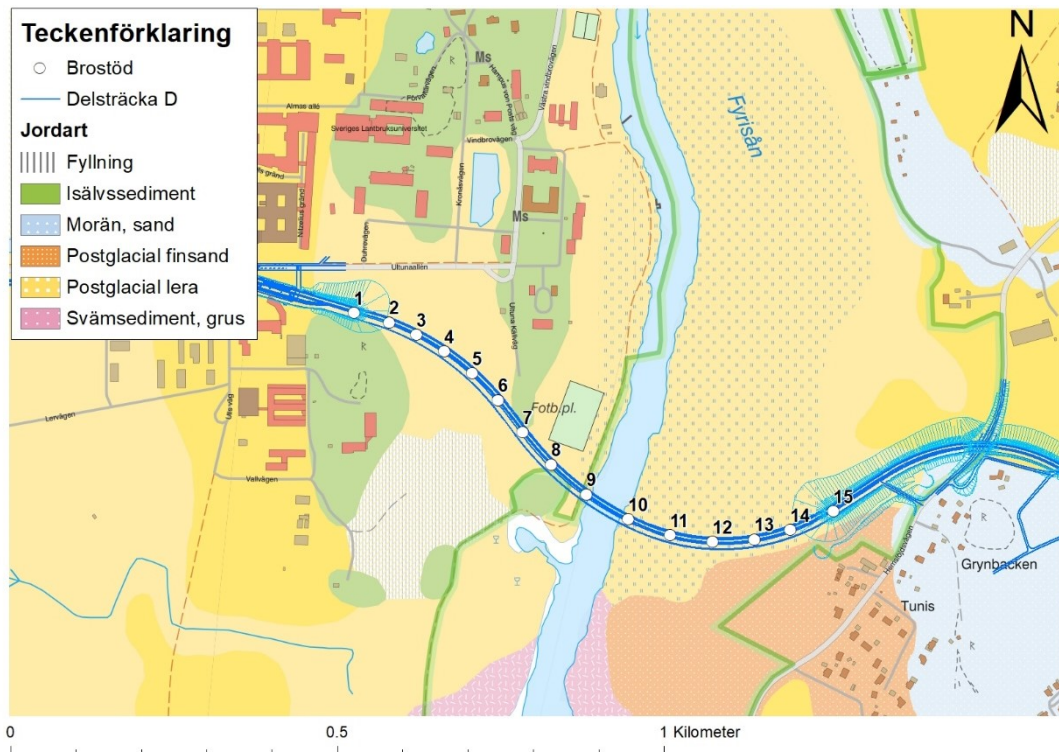
I väster i dalgången längs Fyrisån är jorddjupen stora enligt SGU:s kartor, över 50 meter. Längs bron sträckning varierar jorddjupet. Sonderingar utförda i området tyder dock på att berget ligger djupare än så. En sondering vid Fyrisåns strand (brostöd 10) gick ner 57 meter utan att stöta på berg.

Lermäktigheten varierar också i stort längs brosträckningarna vilket påverkar hur väl åsen och grundvattenmagasinet skyddas mot yttre faktorer. Längre öster ut minskar lerdjupet med allt högre terräng.

### 2.8.2 Hydrogeologiska förhållanden och grundvattennivåer

Hydrogeologin präglas av Uppsalaåsens utbredning som generellt går i nord-sydlig riktning. Åsen utgörs av isälvsediment som kännetecknas av en god vattenförande förmåga. Längs brosträckningen varierar grundvattennivån i grundvattenmagasinet som utgör ett så kallat under magasin, d.v.s. grundvattennivån utgörs av en trycknivå under ett tätande lerlager.

I kapitel 3.4.2 tabell 3, redovisas grundvattennivån vid respektive brostöd. Grundvattenförhållanden beskrivs mer detaljerat i PM Hydrogeologi, bilaga 4 till ansökan.



Figur 5. Jordarter från SGU och spårsträckning.

## 2.9 Farled och sjötrafik

Fyrisån är en allmän farled inom inre vatten från Mälaren/Ekoln in mot Uppsala hamn med en bredd av cirka 8,5 meter.

Under perioden 15 april–15 oktober går det att begära broöppning. Enligt kommunens statistik över broöppningar vid Flottsundsbron från 2020, sker uppskattningsvis upp till två öppningar om dagen under juli-augusti då båttrafiken är som intensivast. Merparten av båttrafiken i ån utgörs av fritidsbåtar men det förekommer även fartyg med passagerartrafik.

## 2.10 Befintliga anläggningar

### 2.10.1 Kajer, bryggor och markanläggningar

Vid Fyrisån finns inom berört område kajanläggningar, bryggor eller liknande anläggningar. Inom området väster om Fyrisån finns bebyggelse och fritidsanläggningar för bollspel och friidrott inom campus Ultuna. Strax norr om planerad broanläggning finns undervisningslokaler, hotell samt kontorslokaler. Längs västra sidan av Fyrisån finns en vall som utgör gång och cykelväg. Vallen fungerar som översvämningsskydd mot Fyrisån och invallning av våtmarksområdet.

### 2.10.2 Gator, gång- och cykelvägar

Anläggandet av bron över Fyrisån kommer att beröra gator, vägar och gång- och cykelvägar på båda sidor av Fyrisån. Väster om Fyrisån berörs flera gång- och cykelstråk längs ån med kopplingar till gator inom campus Ultuna. Öster om Fyrisån utgör Hemslöjdsvägen en vägförbindelse mellan ett antal bostadsområden.

### 2.10.3 Befintliga ledningar

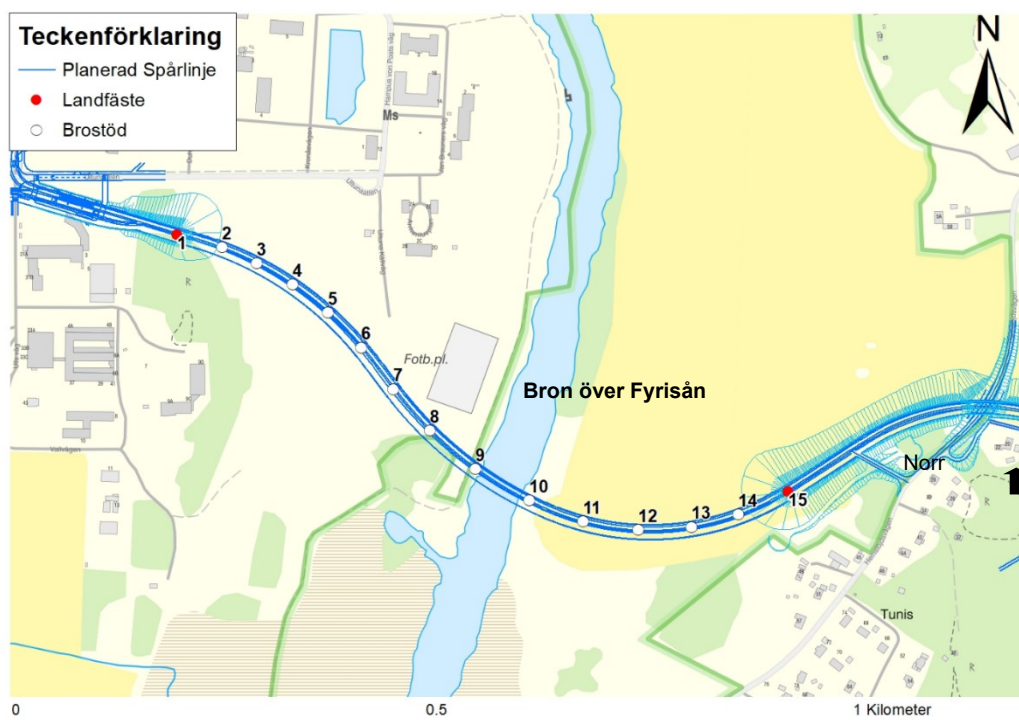
Inom området finns ett antal befintliga ledningar. För att bron ska kunna byggas kommer vissa ledningar att behöva läggas om innan anläggningsarbeten för bron påbörjas. Det krävs därför samordning med respektive ledningsägare som kommer att projektera genomförandet av nödvändiga flyttningar av. Se även avsnitt 3.3.1 Omläggning av befintliga ledningar.

### 3 Anläggande av brons brostöd

I kapitel 6 och Bilaga 5.1, redovisas ritningar som beskriver tekniska lösningar för bro, brostöd och kring anläggningar som temporära arbetsvägar och etableringsytor

#### 3.1 Brosträckning

Uppsala kommun har genom en avvägning mellan hydrogeologiska förutsättningar, kultur- och naturmiljöaspekter samt spårtekniska förutsättningar, bedömt den lämpligaste sträckningen för bron genom området. Utifrån dessa förutsättningar har en utdragen S-form för brons läge i plan arbetats fram.



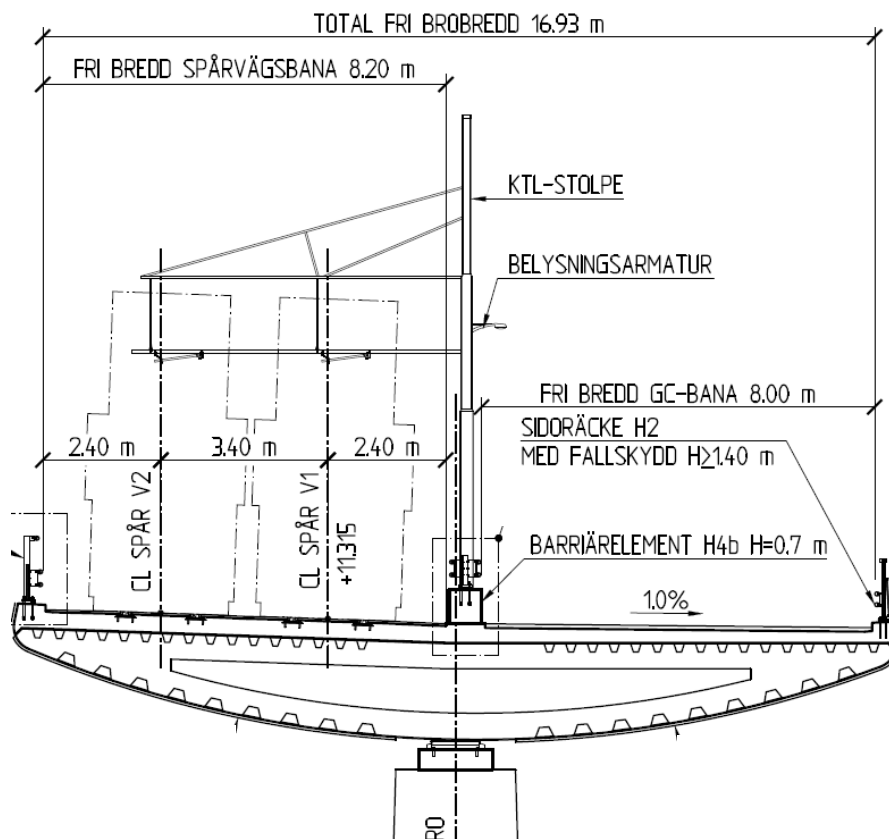
Figur 6. Illustration av brosträckningen och placering och numrering av brostöd 1–15 inklusive landfästen vid brostöd 1 och 15.

#### 3.2 Brons funktion, utformning och konstruktion

##### 3.2.1 Brons funktion

Farbanan blir uppdelad för separat spårvägstrafik respektive gång- och cykelbana. Delen som bär spårvägen dimensioneras även för busstrafik (ersättningsbussar) och uttryckningsfordon. Bron kommer inte att vara öppen för allmän fordonstrafik.

För att fungera för spårvagn kommer kontaktledningsstolpar anläggas. Dessa placeras i mitten av bron i en enkelrad, mellan kollektivfält och gång- och cykelbana. Kontaktledningsstolparna kan också användas för belysning.



Figur 7. Sektion bronns överbyggnad och dess farbana.

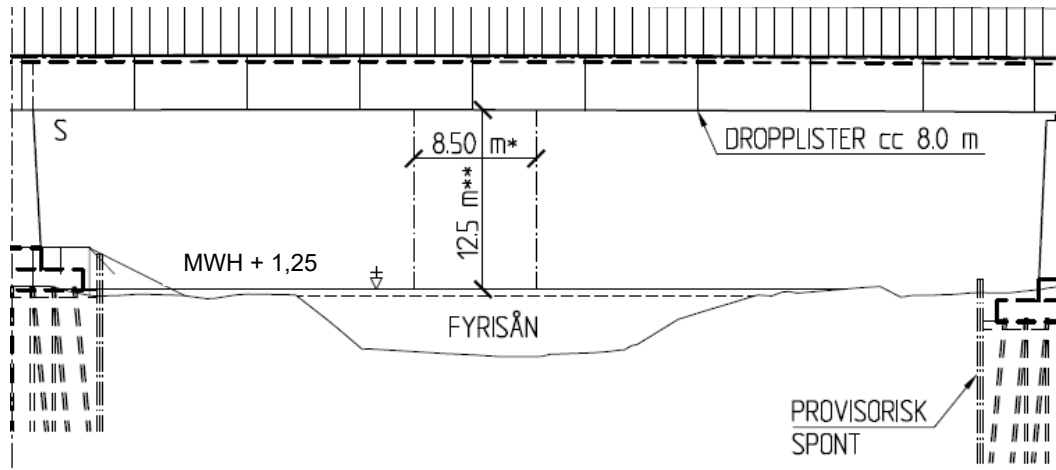
### 3.2.2 Brons utformning

Bron kommer att utföras som en fast samverkansbro i stål med överbyggnad av betong med totalt 15 brostöd varav brostöd 1 och 15 är dolda i respektive landfäste. De två landfästena utgörs av en betongkonstruktion under mark med inspektions-ingångar framför landfästena och under bron.

Brons fria brobredd är vald till cirka 16,80 m och är uppdelad på spårvagnsbana med bredd cirka 8,0 m och GC-bana med bredd cirka 8,0 m. Bron blir cirka 850 meter lång och avståndet mellan brostöden över ån, där spannet är som längst för att undvika stöd i vattnet, är cirka 75 meter. Från detta spann till bronns ändar minskar brostödens höjd och avstånden mellan brostöden succesivt. Som minst är spannen cirka 43 meter. Brobanken väster om Fyrisån blir cirka 140 meter lång och öster om ån cirka 225 meter.

Bron kommer att ges en segelfri höjd av cirka 12 meter (12,5 med marginal). Den fria höjden under bron varierar och är som högst över farleden i Fyrisån där den ska vara minst cirka 12,5 m över medelhögvatten. Farledsbredden kommer att vara oförändrad, d.v.s. cirka 8,5 meter. Eftersom inga brostöd kommer att vara placerade i vatten så kommer det inte att behövas ledverk för fartyg vid bron.

I väster börjar brobanken (brons markdelar) i slutningen vid den så kallade Tyskbacken. Läget innebär längsta möjliga utbredningen av bron och minimerar brobankens utbredning. På östra sidan avslutas bron genom en låg brobank som ansluter och integreras med det befintliga skogbeklädda höjdpartiet.



Figur 8. Vy vid passage av Fyrisån. Brostöd placerade väster och öster om åkanten höjden cirka 12 meter (cirka 12,5 meter inkl. 0,5 meters marginal) och farledsbredd cirka 8,5 meter



Figur 9 Illustrativt perspektiv. Bron vid passage av Fyrisån



### 3.2.4 Brons konstruktion

Mellan landfästena (stöd nr 1 och 15) anläggs totalt 13 brostöd som mellanstöd (nr 2–14). Brons mellanstöd kommer att vara rundade i formen och koniska samt med en sockel av betong längst ner mot marken.

Mellanstöden får en höjd som varierar mellan cirka 5,0 m vid landfästena och cirka 12,5 m närmast Fyrisån. Där stålkonstruktionen möter betongsockeln sker det på en nivå så att direktkontakt mellan stål och vatten inte sker om området svämmer över.

Bron kommer att grundläggas med betongpålar till fast botten med tillräcklig bärlighet för stoppslagning av betongpålarna på ett motsvarande djup som hejarsondering skett (WSP 2024).

Se ritningar i Bilaga 5.1 (sektioner) med kringliggande jordlager för samtliga brostöd UB91-G1-20-4-001-004 Undergrund brostöd (i dessa ritningar redovisas dock pål-längderna schematiskt d.v.s. inte med verklig längd).

## 3.3 Byggmetoder, arbetsmoment och tider

I detta avsnitt beskrivs genomförandet av de åtgärder som planeras. Även arbeten/arbetsmoment som inte är vattenverksamhet beskrivs om det finns en direkt koppling till den sökta vattenverksamheten eller för att underlätta förståelsen för projektet. Beskrivningen inkluderar anläggandet av tillfälliga arbets-vägar och ytor för etablering inom entreprenadens arbetsområde. Se figur 26.

### 3.3.1 Omläggning av befintliga ledningar

De ledningar som berörs kommer som ett inledande arbete att flyttas och läggs om i erforderlig omfattning av respektive ledningsägare.

Väster om Fyrisån sker tre ledningsschakter vid de närliggande brostöden 4–8 där schakter sker på ett djup mellan cirka 1,5–2 meter i lera och under grundvattenytans trycknivå, men där grundvattenavsänkning/grundvattenbortledning inte kommer att ske. Omläggning i våtmark sker genom styrd borrhning under mark eller annan skonsam anläggningsmetod.

Öster om Fyrisån kommer en ledning anläggas intill och längs schakterna för brostöden 13–15 och brobank. På delar av den sträckan är lera tunn och en grundvattenbortledning, likt vid anläggandet av nämnda brostöd, kan behöva ske. Påverkan är inte mer omfattande än den temporära grundvattenbortledning som behövs för anläggandet av brostöd 12–15 då påverkan från grundvattenbortledningen vid ledningsomläggningen tangerar brostödsschakterna och är grundare. Ingen ytterligare avsänkning än den som uppkommer vid anläggandet av brostöden 12–15 förväntas därför ske.

### 3.3.2 Planerad arbetsgång för anläggningsarbeten

En tänkbar och trolig arbetsgång för anläggandet av bron redovisas nedan:

1. Nödvändiga temporära arbetsvägar och etableringsytor anläggs på båda sidorna av Fyrisån. En flytande temporär pontonbro anordnas som arbetsväg i våtmarken väster om Fyrisån samt en groddjurspassage anläggs under arbetsvägen.
2. Markförstärkning och nödvändig spont för att åstadkomma markstabilitet vid arbeten som utförs längs Fyrisån vid brostöd 9 (väster om Fyrisån) och brostöd 10 (öster om Fyrisån).
3. Pålning utförs enligt arbetsordning vid respektive brostöd.
4. Markförstärkning för framkomlighet av tunga maskiner och skyddsåtgärder utförs vid etableringsytor samt arbetsvägar (avrinning, tätskikt för att skydda grundvattnet, skydd av mark och vegetation, förstärkning av arbetsvägar, sponter, pontonbro etc.).
5. Spont anläggs för brostöd 1–10 och eventuellt för brostöd 11 och 12.
6. Schaktning samt avgrusning vid respektive brostöd sker löpande i lämplig arbetsordning.
7. Schaktmassor fraktas löpande från arbetsområdet till mottagningsanläggning eller om så behövs, till godkänd deponi.
8. Formsättning, armering och gjutning bottenplattor för brostöden 2–14 sker enligt arbetsordning.
9. Formsättning, armering och gjutning för grundläggning av de två landfästernas dolda betongkonstruktioner utförs till nivå för lagrens nedre lagerpallar.
10. Formsättning, armering och gjutning av de nedre betongdelarna på brostöd 2–14.
11. Montering av ståldelar på den gjutna undre delen på brostöd 2–14.
12. Montering av tillfälliga konstruktioner runt brostöd 2–14 så att stålöverbyggnadens kan lanseras från respektive landfäste.
13. Montering av tillfälliga konstruktioner bakom landfästena så att stålöverbyggnaden kan monteras (bland annat hopfogning av brodelar) och lanseras från respektive landfäste.
14. Lansering av överbyggnaden från två håll från respektive landfäste.
15. Formsättning, armering och gjutning av resterande delar av de två landfästena.
16. Löpande dras provisoriska sponter upp. Alternativt kapas de av på lämplig höjd och kapsnitten fylls över.
17. Montering av övergångskonstruktioner på de två landfästena.
18. Montering av ytavlopp och tillhörande rördragning längs bronns överbyggnad.
19. Gjutning av farbanepattan på överbyggnadens ställåda.
20. Montering av räcken och mittbarriär.
21. Montering av tätskikt och beläggning och spårvagnens räl.
22. Montering av, kontaktledningsstolpar, belysningsstolpar och övrig utrustning.

23. Löpande sker avetablering av bodar, containrar och rivning av etableringsytor och rivning av arbetsvägar. Skyddande ytmaterial som dukar och material i arbetsvägar och etableringsområden avlägsnas.
24. Nermontering av grindar, stängsel, groddjurspassage etc. som anlagts som skydd under byggtiden.
25. Efter färdigställd byggnation och avetablering återställs berörda markområden. Målsättningen är att återställandet så långt möjligt ska motsvara tidigare skick avseende jordmån, vegetation och funktion.

### 3.4 Grundläggning av brostöd

#### 3.4.1 Pålning och schakt

Brostöden kommer att stå på en kvadratisk bottenplatta med måtten ca 14 x 14 meter och schakt för dessa sker med måtten cirka 20x20 meter. Planerad grundläggningsmetod för de 15 brostöden är pålning till fast botten. Brobankarna pålas inte till fast botten utan marken kommer att förbelastas eller så kommer bankpålning att ske.

Bottenplattorna läggs ytligt vilket innebär att schaktet behöver vara cirka 2–3,5 m djup. Bottenplattorna ska helst gjutas i torrhet och vid anläggandet av brostöd 12–15 (öster om Fyrisån) kommer en temporär grundvattenbortledning att ske.

För att minska risk för att öppna upp flödesvägar till grundvattnet på den västra sidan av Fyrisån och brostöd 10–11 öster om Fyrisån, slås pålarna i stället för att borras. Brostöd 12–15 öster om Fyrisån kan borras eftersom lerlagret är tunt och då det tätande lerlagret redan har avlägsnats under schaktningen.

Av arbetsmiljöskäl så sker spontning vid brostöd där schakter överstiger djupet 2 meter och utförs i lera. (brostöd 1–10 och eventuellt brostöd 11–12). Längs båda sidorna av Fyrisån anläggs även spont för att öka markstabiliteten vid anläggningsarbeten.

Samtliga schakter innebär att arbete utförs under uppmätt grundvattennivå men kontakt med grundvattenytan sker dock enbart i schakter för brostöd 12–15 inkl. ledningsomläggning där temporär grundvattenbortledning kommer att krävas. I dessa schakter genomträngs det ovanliggande lerlagret och schaktbotten når det underliggande vattenförande friktionslagret. I övriga schakter ligger schaktbotten i lera och ingen tillrinning av grundvatten sker.

Risk för bottenuppsyckning, d.v.s. att schaktbotten plötsligt lyfts upp vid schakt under grundvattenyta i lera där lerlagrets mäktighet är litet har utretts (Lektus 2024. Hydrogeologisk utredning). Planerad anläggning av brostöden har tagit hänsyn till den risken och därför kommer schakten för brostöd 8 att utföras grundare och brostöd 9 anläggas med marginell schakt.

Grundvattenbortledning vid brostöd 12–15 och ledningsomläggning, väntas pågå i sammanlagt ca 28 veckor beroende på hur överlappande arbetet med brostödens

konstruktion är. Under den tiden pågår därför grundvattenbortledning och det utvecklas en grundvattensänkning

Pålarna för brostöd 1–11 kommer att slås olika djupt. Schaktdjupen varierar därför mellan 0–3,5 m. De bedöms dock inte slås till berg. Totalt installeras ca 48 pålar per brostöd. Vid brobankarna blir pålarna för bankpålningen betydligt fler för att anpassas efter rådande geologiska och hydrogeologiska förhållanden.

### 3.4.2 Pålning och schakt för respektive brostöd

Nedan beskrivs planerade arbeten för respektive brostöd.

Tabell 3 Sammanfattning av anläggningsuppgifter avseende brostöden.

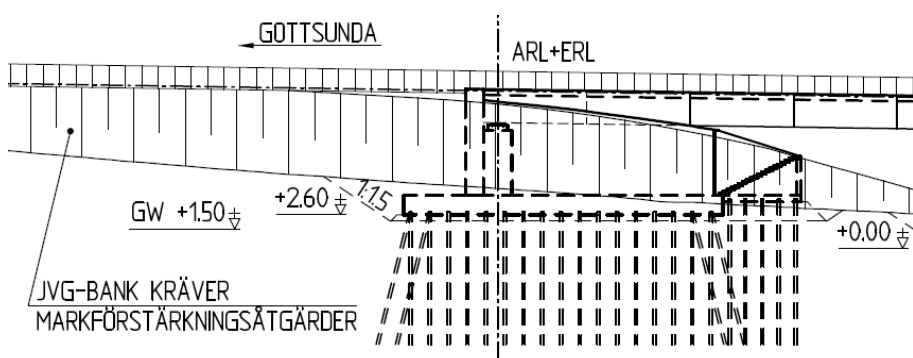
Bro-stöd	Grundläggning	Schakt-djup (meter) ca	Spont	Grundvattenbortledning	Anmärkning
1	Bankpålning samt pålning för brostöd. /slagning	1,5–3,0	Ja	Nej	Schaktbotten anläggs i lera
2	Pålning/slagning	2,5–3	Ja	Nej	Schaktbotten anläggs i lera
3	Pålning/slagning	2,2–2,6	Ja	Nej	Schaktbotten anläggs i lera
4	Pålning/slagning	2,5	Ja	Nej	Schaktbotten anläggs i lera, angränsar till våtmark
5	Pålning/slagning	2,5	Ja	Nej	Anläggs i våtmark i lera
6	Pålning/slagning	2,5	Ja	Nej	Anläggs i våtmark i lera
7	Pålning/slagning	3–3,5	Ja	Nej	Schaktbotten anläggs i lera, angränsar till våtmark
8	Pålning/slagning	2,0	Ja	Nej	Schaktbotten anläggs i lera
9	Pålning och bottenplatta i marknivå	0	Ja	Nej	Marginell schaktning sker
10	Pålning/slagning/	2,5–3	Ja	Nej	Schaktbotten anläggs i lera
11	Pålning/slagning	2,5	Eventuellt	Nej	Schaktbotten anläggs i lera
12	Pålning/borning	2,5	Eventuellt	Ja	Temporär grundvattenavsänkning/grundvattenbortledning
13	Pålning/borning	2,5	Nej	Ja	Temporär grundvattenavsänkning /grundvattenbortledning
14	Pålning/borning	2,5	Nej	Ja	Temporär grundvattenavsänkning /grundvattenbortledning
15	Bankpålning och pålning för brostöd /borring	1,2–1,5	Nej	Ja	Temporär grundvattenavsänkning /grundvattenbortledning

I bilaga 5.1 redovisas ritningar och stödets planering framgår av ritning UB91-K1-20-1-001 Översiktsritning I, Plan 1:1000.

### 3.5.2.1 Brostöd 1, landfäste väst

Banken stabiliseras med hjälp av bankpålning längs sträckningen. Pålningen för brostödet sker i schakt mellan cirka 1,5–3,0 meter. Undergrunden vid brobanken utgörs överst av ett lager fyllning med en mäktighet upp till cirka 1,5 meter. Unden detta lager följer ett lager lera som varierar i mäktighet mellan ca 2,2 och 3,5 meter

Arbetet med banken innebär schaktarbete för att säkerställa att grundläggning sker på fast botten. Grundläggningen har syftet att bära de aktuella laster som spårvägen innebär, samt i övergångszonen mellan bron och brobanken. Detta innebär att förstärkande åtgärder, pålning, sker över en längre sträcka jämfört med enskilda brostöd. En provisorisk spont anläggs kring schaktet.



Figur10. Landfäste väst och brostöd 1

Det kommer inte bortledas något grundvatten vid anläggande av den västra tillfartsbanken.

### 3.4.5.2 Brostöd 2

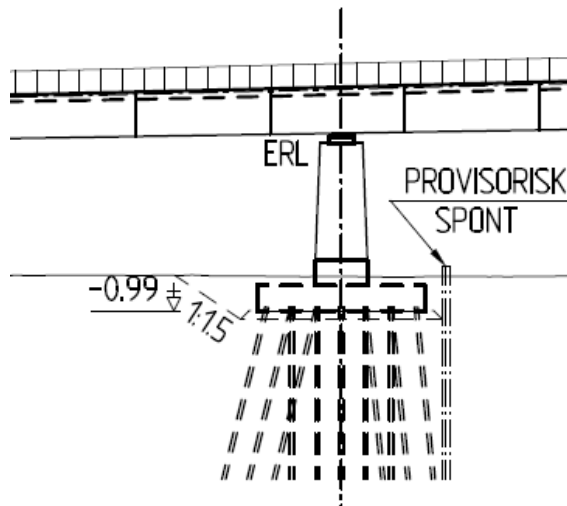
Schaktdjupet för brostöd 2 varierar mellan ca 2,5 och 3 meter. I och med att ett lerlager med en mäktighet av cirka 5 meter blir kvar efter schaktningen föreligger ingen risk för kontakter med åsmaterialet från schaktet. Bottenupptryckningen motverkas av lerlagrets mäktighet. En provisorisk spont anläggs kring schaktet.

Vatten kan tänkas nå schaktet via flöden i fyllningsmaterialet men detta vatten har inte kontakt med åsens magasin. Ingen grundvattenbortledning sker.



#### 3.4.5.4 Brostöd 4

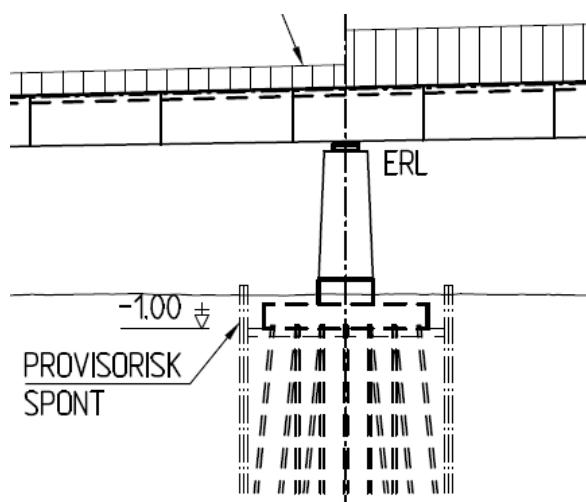
Schaktdjupet för brostödet är cirka 2,5 meter. Lerans mäktighet är cirka 26 meter. En provisorisk spont för markstabilisering anläggs vid schaktet mot våtmarken. Ett mäktigt kvarvarande lerlager skyddar grundvattnet i åsen från påverkan och risken för bottenuppträckning är obefintlig. En provisorisk spont anläggs kring schaktet. Ingen grundvattenbortledning sker.



Figur 13. Brostöd 4

#### 3.4.5.5 Brostöd 5

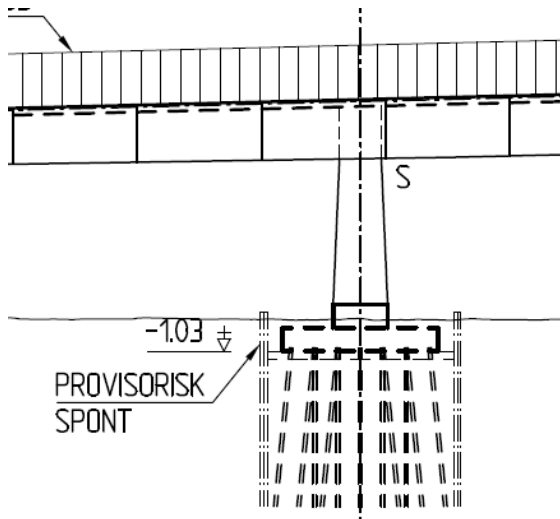
Schaktdjupet vid brostöd 5 är cirka 2,5 meter. Brostödet kommer att anläggas i ett våtmarksområde. En provisorisk spont anläggs kring schaktet. Schaktet når inte igenom lerlagret som har en mäktighet av cirka 14 meter och anläggningsarbetet sker i lera. Inte heller finns risk för bottenuppträckning. Ingen grundvattenbortledning sker.



Figur 14. Brostöd 5

### 3.4.5.6 Brostöd 6

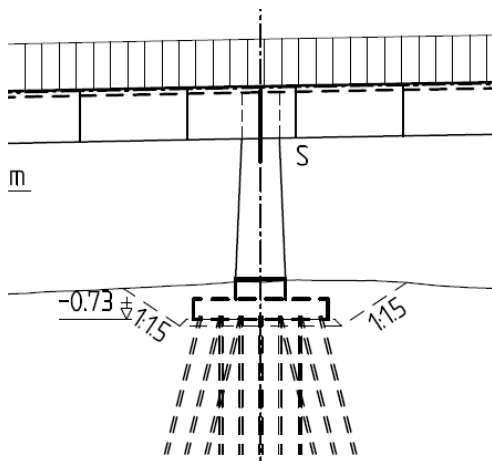
Schaktdjupet för brostödet är cirka 2,5 meter. Brostödet kommer att anläggas i ett våtmarksområde. Den överliggande leran har en mäktighet av cirka 11,3 meter. En provisorisk spont anläggs kring schaktet. Risken för bottenuppträckning är obefintlig och grundläggning sker i lera. Inläckage av grundvatten förväntas inte ske. Ingen grundvattenbortledning sker.



Figur 15. Brostöd 6

### 3.4.5.7 Brostöd 7

Schaktdjupet för brostöd 7 är ca 3–3,5 meter. Arbete vid brostöd 7 sker i lera. Lerlagret mäktighet på cirka 13 meter och tillräckligt för att det inte ska finnas risk för bottenuppträckning. En provisorisk spont anläggs kring schaktet. Ingen grundvattenbortledning sker.

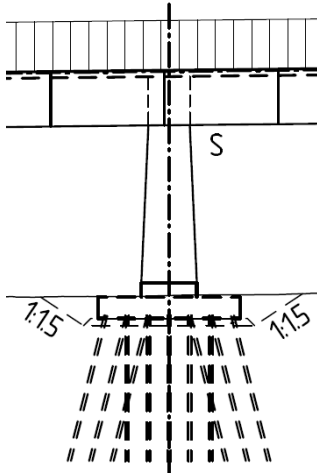


Figur 16. Brostöd 7



### 3.4.5.8 Brostöd 8

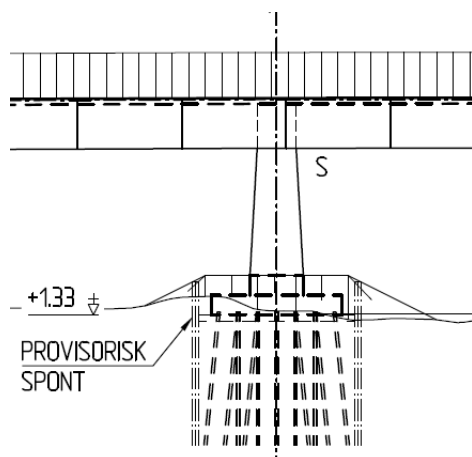
Schaktdjupet för brostöd 8 är cirka 2,0 meter. Schaktning kommer enbart att ske i lera. Lerlagret är i denna punkt mindre mäktigt än vid övriga brostöd och cirka 2,5 meter lera blir kvar efter schaktning. Risken för bottenuppträckning föreligger inte eftersom brostödet grundläggs med ett tillräckligt kvarvarande lerlager för att bottenuppträckning inte ska ske. En provisorisk spont anläggs kring schaktet. Därmed kommer ingen grundvattenbortledning att ske.



Figur 17 brostöd 8.

### 3.4.5.9 Brostöd 9

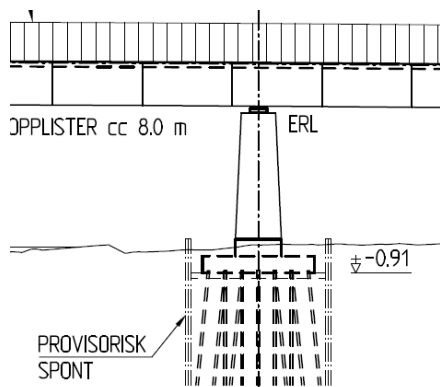
Geologin i punkten innebär att cirka 2 meter av det ursprungliga lerlagret på cirka 4,6 meter blir kvar efter schakt. En provisorisk spont anläggs kring schaktet. För att undvika risk för bottenuppträckning kommer brostödet inte att placeras i schakt utan på bottenplatta i linje med befintlig marknivå. En provisorisk spont anläggs kring schaktet. Ingen grundvattenbortledning behövs och kontakt med grundvattnet kommer ej att ske.



Figur 18 brostöd 9.

#### 3.4.5.10 Brostöd 10

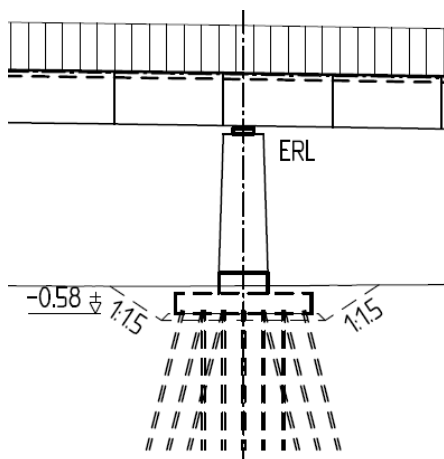
Schaktdjupet vid brostöd 10 är cirka 2,5–3 meter. Lerans mäktighet är cirka 8 meter. Vid brostödet föreligger ingen risk för bottenuppträckning. En provisorisk spont anläggs kring schaktet. Risken för kontakt med grundvattenmagasinet är obefintlig. Ingen grundvattenbortledning sker.



Figur 19 Brostöd 10

#### 3.4.5.11 Brostöd 11

Schaktdjupet för brostöd 11 är cirka 2,5 meter. Lerans mäktighet är cirka 9,5 meter. Vid brostödet föreligger ingen risk för bottenuppträckning. Ett övre grundvattenmagasin kan finnas i det överliggande friktionsmaterialet. Det innebär att inläckage av vatten kan ske till schaktet men detta magasin står inte i kontakt med grundvattenförekomsten i Uppsalaåsen. Eventuellt anläggs en provisorisk spont kring schaktet. Risken för kontakt med grundvattenmagasinet är obefintlig. Ingen grundvattenbortledning sker.



Figur 20 Brostöd 11

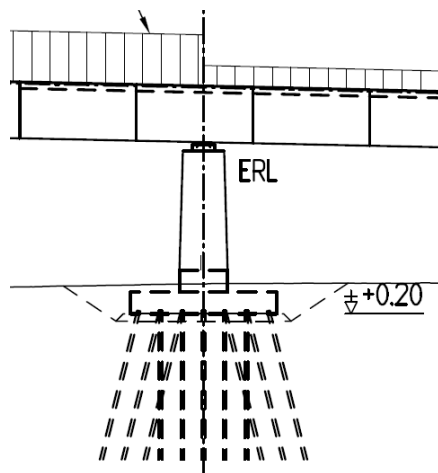
#### 3.4.5.12 Brostöd 12

Schaktdjupet vid brostöd 12 är cirka 2,5 meter. Lerans mäktighet är cirka 2,4 meter. I schaktet väntas en hydrologisk kontakt med åsmaterialet skapas då

lerlagrets mäktighet är mindre än väntat schaktdjup. Eventuellt anläggs en provisorisk spont kring schaktet.

Grundvattenbortledning kommer att ske för att skapa torra förhållanden för grundläggning.

Här behöver pålarna borras ner i berget. Då schaktning har skett igenom leran och aktiv grundvattenbortledning kommer ske kan borrade pålar användas i stället för slagna då det tätande lerlagret avlägsnats.

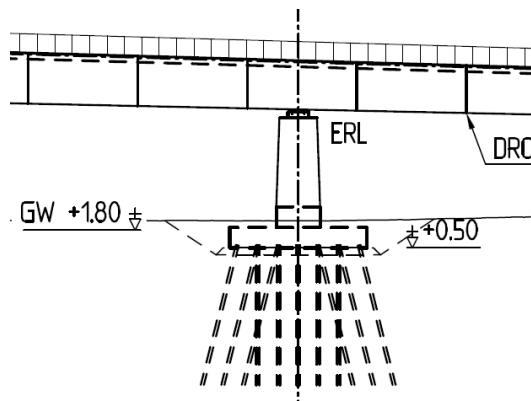


Figur 21 Brostöd 12

#### 3.4.5.13 Brostöd 13

Schaktdjupet vid brostöd 13 är cirka 2,5 meter. Undergrunden utgörs av ett cirka 2 meter mäktigt lager av varvade jordar. Kontakt med kringliggande friktionsjord fås vid schaktbotten. Detta innebär inläckage av grundvatten via schaktets botten och väggar. Grundvattenbortledning kommer att ske för att skapa torra förhållanden för grundläggning.

Här behöver pålarna borras ner i berget. Då schaktning har skett igenom leran och aktiv grundvattenbortledning kommer ske kan borrade pålar användas i stället för slagna då det tätande lerlagret avlägsnats.

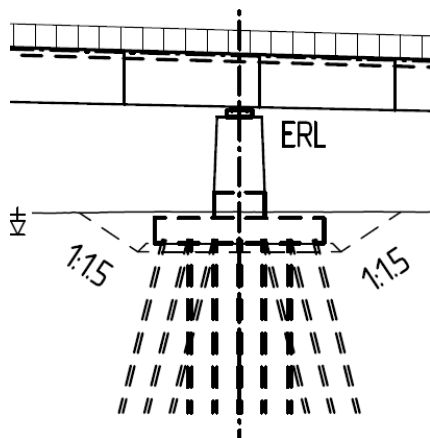


Figur 22 Brostöd 13

#### 3.4.5.14 Brostöd 14

Schaktdjupet vid brostöd är cirka 2,5 meter. Undergrunden utgörs av cirka 0,3 meter lera. Kontakt med friktionsmaterial finns genomgående för schaktet. Grundvattenbortledning kommer att ske för att skapa torra förhållanden inför grundläggning.

Här behöver pålarna borrar ner i berget. Då schaktning har skett igenom leran och aktiv grundvattenbortledning kommer ske kan borrade pålar användas i stället för slagna då det tätande lerlagret avlägsnats.



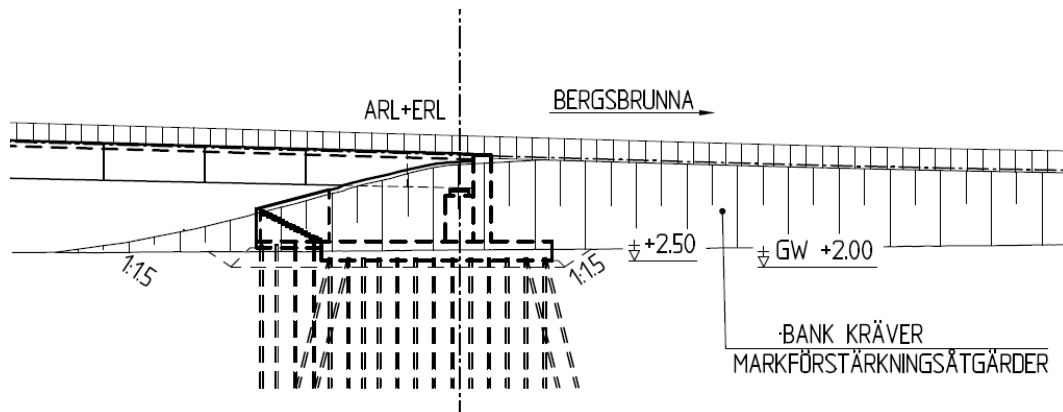
Figur 23 Brostöd 14

#### 3.4.5.15 Brostöd 15, landfäste öst

Marknivån vid brobanken sluttar uppåt i östlig riktning. Undergrunden utgörs av cirka 0,3 meter varvad lera och friktionsjord. Schaktdjupet är cirka 1,5 meter i sandig/siltig lera och sand/silt.

Grundvattenbortledning kommer att ske för att skapa torra förhållanden för grundläggning.

Här behöver pålarna borrar ner i berget. Då schaktning har skett igenom leran och aktiv grundvattenbortledning kommer ske kan borrade pålar användas i stället för slagna då det tätande lerlagret avlägsnats.



Figur 24 Brostöd 15

### 3.4.6 Länshållning och utsläppande av länshållningsvatten

Länshållningsvattnet kommer att renas lokalt och kommer att omfatta ett inledande sedimentationssteg med oljeavskiljning eventuellt följt av behandlingssteg för ytterligare reduktion av suspenderat material med hjälp av exempelvis en filtermassa. Reningsanläggningen kommer att utformas utifrån provtagning av länshållningsvattnet i byggskedet. Funktionen hos reningsanläggningen kommer att kontrolleras, utgående halter analyseras och justering av reningsanläggningen kommer att utföras i byggskedet, i enlighet med det kontrollprogram som kommer att tas fram. Det renade länshållningsvattnet kommer därefter att pumpas till närbeläget dike, dagvattenledning eller direkt till Fyrisån.

På grund av förhöjda PFAS-halter i grundvattnet (Lektus 2024) kommer länshållningsvattnet, från de schakter där grundvattenbortledning sker (brostöd 12–15), troligtvis behöva renas med ytterligare ett reningssteg, för att klara riktvärdena för recipienten Fyrisån. Se vidare i ansökans miljökonsekvensbeskrivning (MKB), bilaga 6 till ansökan, för redovisning av PFAS-provtagning.

### 3.5. Avvattning under byggskedet

Under anläggningsarbetena kommer även byggdagvatten, d.v.s. avrinning av regnvatten från etableringsytor och arbetsvägar, att behandlas innan det släpps ut i Fyrisån eller i dagvattensystem. Behandlingen kommer att ske inom arbetsområdet och genom sedimentation och oljeavskiljning, motsvarande ovan beskrivning av rening av länshållningsvattnet.

Avvattningen sker via tillfälliga diken som kompletteras med pumpbrunnar vid lågpunkter. Dikena fylls med grus och dränledningar placeras i botten. Diken längs samtliga temporära arbetsvägar, kring etableringsytor och ytor vid pontonbron (över våtmarksområdet väster om Fyrisån), kommer att integreras för att effektivt samla upp och hantera eventuella kemiska utsläpp från fordon och byggrelaterade aktiviteter. Från lågpunkterna pumpas byggdagvattnet till tillfälliga reservoarer före det renas och pumpas vidare mot Fyrisån.

Dränledningarna bedöms kunna anläggas på cirka 0,5 m djup. Detta djup ger god skyddstäckning samt klarar trafiklast. Ledningarna är temporära och kommer därmed sannolikt inte utsättas för maximal frostbelastning. Den temporära ledningsdragningen utförs med PE-ledningar av mindre dimensioner. Vid vissa punkter kan det vara aktuellt att minimera djupet.

### 3.5 Tillfälliga anläggningar

#### 3.5.1 Tillfälliga byggda konstruktioner

Brons nya överbyggnad kommer att lanseras ut från de båda landfästena och mötas mitt på bron över brostöd 7 eller 8 väster om Fyrisån. Broöverbyggnaden kommer i delar och dessa delar fraktas landvägen med lastfordon till områden bakom landfästena för att där monteras ihop och sedan skjutas ut över mellanstöden. Då överbyggnaden är utformad i en S-kurva kommer det att behövas tillfälliga anläggningar som byggnadsställningar, gjutformar, övertäckningar m.m. bredvid brostöden för att styra överbyggnaden i sidled vid lanseringen, se figur 25.



Figur 25. Lansering av broöverbyggnad med lanseringsnos.



Figur 26. Arbetsområde, temporära arbetsvägar och etableringsytor

### 3.5.2 Arbete i vatten från tillfälliga arbetsplattformar.

Arbete kan behöva ske från pontoner/arbetsbryggor i Fyrisån för att komma åt att schakta och påla för brostöden närmast åkanten (brostöd 9 väster om Fyrisån och brostöd 10 öster om Fyrisån). Dessa arbetsplattformar flyttas succesivt i takt med att arbetet fortskrider. De transporteras om möjligt via Fyrisån och installeras på aktuell plats. Därefter lastas arbetsmaskiner och eventuellt material på. För att skapa en stabil arbetsplattform sker en förankring i strandzonen, troligtvis med kättingar samt med 2–4 stödben ned till sjöbotten.

Förankringar i vatten innebär samma restriktioner och skyddsåtgärder som beskrivs i kapitel 4.1 Skydd av vattenområden och grundvatten



Figur 27. Arbetsplattform som två stödben och landgång till stranden.

### 3.5.3 Arbetsvägar och etableringsytor

#### 3.5.3.1 Arbetsvägar

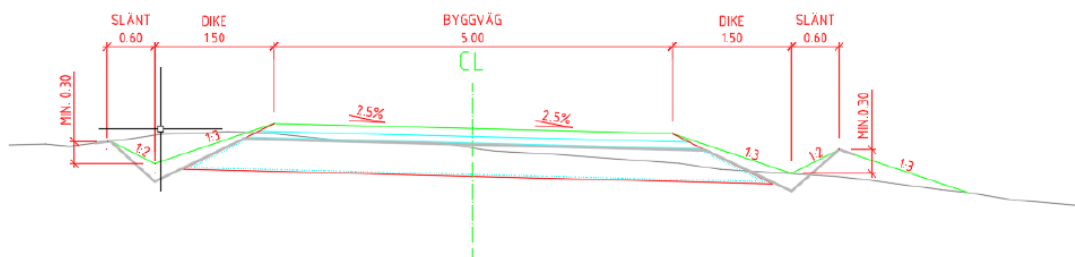
Temporära arbetsvägar längs med brosträckan kommer att anläggas inom arbetsområdet, både väster och öster om Fyrisån för att skapa tillgång till brofundament och etableringsytor. Båda arbetsvägarna får en bredd på ca 5 m och en droppformad vändplan med en radie på ca 15 m.

Tunga arbetsmaskiner såsom pålningsmaskin, schaktmaskin och kranuppställningar kräver att arbetsvägarna till brostöden markförstärks (tex. lastkompensation, lättfyllning eller geonät) i den omfattning som behövs i olika partier.

Arbetsvägarna att utformas också så att risken för påverkan i omgivningen minimeras. För att säkerställa att eventuella föroreningar utsläpp hindras från att nå Fyrisån, kommer täta geomembran att möjliggöra bortledning av regnvatten och omhändertagande av eventuella föroreningar (se kap.3.5).

Som en del av arbetsvägen väster om Fyrisån kommer en temporär pontonbro att anläggas över våtmarken. Pontonbron kommer, på samma sätt som övriga temporära arbetsvägar, att byggas med geomembran duk samt täta diken. Den rivs när entreprenadarbetena är avslutade. En tillfällig groddjurspassage kommer att anläggas under arbetsvägen. Ett nät längs båda sidor av arbetsvägen kommer även att installeras så att groddjuren leds till rör under vägen.





Överbyggnad arbetsvägar och etableringsytor

SLITLAGER	GRUS	100
OBUNDET BÄRLAGER	BÄRLAGERGRUS	80
MATERIALSKILJANDE LAGER	GEOMEMBRAN	
FÖRSTÄRKNINGSLAGER	KROSSAT BERGMATERIAL	420
MATERIALSKILJANDE LAGER	GEOTEXTIL BRUKSKLASS N3	

Figur 28. Principutformning av temporära arbetsvägar och etableringsytor

### 3.5.3.2 Etableringsytor

I figur 26 redovisas de tillfälliga etableringsytor som behöver tas i anspråk vid byggande av broanläggningen. De kommer att användas för materialförvaring, arbetsbodar, uppställning av arbetsfordon, förvaring av bränsle, tankning etc.

De ska på samma sätt som arbetsvägar, utföras med kontrollerad avvattning och ha en tät yta med en sådan utformning att hela volymen miljöfarliga vätskor samlas upp inom ytans tätskikt. Eventuell drivmedelshantering kommer att ske inom invallat område där eventuellt spill kan tas om hand.

### 3.5.3.3 Återställning av ianspråktagna ytor

Efter entreprenaden återställs ianspråktagna ytor till befintligt skick och funktion med avseende på jordmån och vegetation. Till övervägande del utgör ytorna som påverkas längs och under bron av ängs- och odlingsmarker och återställs därför till detta. Väster om Fyrisån sker återställning även i våtmarksområdet. Allt tillkommande växtmaterial ska bestå av inhemska arter som förekommer naturligt i området samt med svensk proveniens Och kvalitetscertifierat växtmaterial, som E-plantor, ska användas för de arter där detta finns att tillgå.

Den västra banken besås med äng för att bevara den öppna karaktären kring Ultuna. SLU:s kulturmiljö är ett historiskt viktigt inslag i miljön. I ängen planteras enstaka grupper med solitärträd och buskar för att efterlikna det gamla odlingslandskapet. I våtmarksområdet väster om Fyrisån kommer detaljerade återställningsåtgärder tas fram vid fortsatt projektering.

Särskild hänsyn till artval behöver tas för att etablera planteringar längs Fyrisån. Planteringarna ska ges en vild karaktär, vara artrika, varierade och sträva efter att efterlikna den vegetation som växer naturligt på platsen idag.

Även öster om Fyrisån kommer ytorna främst att återställas som ängsmark.

Etableringsytorna, kommer i delar att tas i anspråk för planerade dagvattendammar inom spårvägsprojektet. Dammarnas slänter och bottendelar kommer att utformas som översilningsytor med för omgivningen lämplig ängsvegetation. Etableringsytan väster om och nära Fyrisån kommer att återställas till äng.

### 3.6 Transporter och masshantering

Material för anläggande av bron, massor för uppbyggnad av brobankar, planteringsytor, arbetsvägar, bortforsling av massor m.m. kommer att transporteras på lastfordon via arbetsvägar inom arbetsområdet, via det allmänna vägnätet och enskilda vägar.

Ingen lagring av schaktmassor kommer att ske inom arbetsområdet. Schaktmassor transporteras till godkänd mottagningsanläggning, om de inte kan återanvändas. Eventuellt förorenade massor kommer att hanteras i samråd med Uppsala miljöförvaltning och deponeras därefter. Provtagning av schaktmassor ska ske för att säkerställa korrekt hantering (möjlighet till återanvändning, eventuell tillfällig mellanlagring, borttransport till mottagningsanläggning etc.).

## 4 Skadeförebyggande åtgärder och skyddsåtgärder

### 4.1 Skydd av vattenområden och grundvatten

För att undvika grumling i Fyrisån från arbete på pontoner/arbetsbryggor, spontning i anslutning till Fyrisån och utsläpp av renat länshållningsvatten kommer siltgardiner/bubbelridåer att användas.

Arbeten i anslutning till ån, anläggande och nyttjande av pontoner/arbetsbryggor och byggtrafik på Fyrisån kommer att ske när den naturliga grumlingen är hög och ekosystemen är mindre känsliga. Detta infaller under perioden den 1 juni-den 31 mars. På så vis undviks grumlande arbeten under fisken asps lekperiod, d.v.s. den 1 april - den 31 maj.

Pål-och spontslagning, som är de mest bullrande arbetsmomenten, kommer ej att ske med hänsyn till fåglars häcknings- och rastperiod. Hänsyn tas även till fladdermöss. Den totala tidsrestriktionen blir då 1 april till 31 augusti för dessa typ av arbeten.

Spont för schakter kommer att ske av arbetsmiljöskäl, för att stabilisera mark som belastas av arbetsmaskiner i våtmarksområde och nära Fyrisån samt för att utföra anläggningsarbeten i torrhet. Sponten dras upp där så är möjligt men kan även komma att kapas och lämnas kvar efter färdigställande.

Pålning för brostöden 1–11 sker genom slagning. Detta för att minska risken för att öppna upp flödesvägar till grundvatten. Pålarna för brostöd 12–15 kommer däremot att borraras. Det beror på att schaktning har skett igenom leran och att grundvattenbortledning kommer ske. Då kan borrarade pålar användas i stället för slagna då det tätande lerlagret redan har avlägsnats.

Särskilda åtgärder till skydd för grundvattentäkten sker på båda sidor av Fyrisån för att minimera risk för kontaminering av grundvattnet vid eventuella läckage, haverier eller dylikt från arbetsfordon, leveranser m.m. under byggtiden. Detta sker genom installation av tätskikt under arbetsvägar och etableringsytor. Tillfälliga dagvattenlösningar ska anläggas, till exempel sedimentfällor, dammar eller mobila vattenreningssystem.

Länshållningsvatten från schakter vid anläggande av brostöd kommer inte infiltreras i mark utan kommer ledas till reningsanläggning med reningssteg som sedimentation i sedimentationscontainer eller damm, oljeavskiljning och eventuell övrig rening, varefter utsläppande sker. Övrig rening beror på länshållningsvattnets innehåll, och beredskap för rening av PFAS kommer att finnas vid de östligaste brostöden där grundvatten ingår i länshållningsvattnet. Efter rening kommer provtagning av vatten att ske. Detta för att säkerställa att det uppfyller krav i enlighet med de riktvärden för utsläpp av länshållningsvatten som miljö-

och hälsoskyddsnämnden tillämpar. Länshållningsvattnet leds därefter till Fyrisån för att där släppas ut inom siltgardiner eller annan grumlingsminskande åtgärd.

#### 4.2 Tidsrestriktioner för anläggningsarbeten och transporter

Tidsrestriktioner för skydd av vattenområde och grundvatten, skydd av natur och djurliv, minimering av buller för närboende m.m. beskrivs närmare i ansökans bilaga 6, Miljökonsekvensbeskrivning.

#### 4.3 Påverkan på trafik på närliggande vägnät

Trafiken på Ulltunaallén och Hemslöjdsvägen kommer under vissa tider att innebära påverkan under byggnationen. Reglering av arbetstider för transporter kommer att regleras av Uppsala kommuns lokala ordningsföreskrifter. Hur trafikering ska ske regleras av kommunala trafikordningsplaner.

#### 4.4 Påverkan på farled och sjötrafik

Vid behov söks tillfälliga avlysningar vid anläggningsarbeten vid Fyrisån som behöver utföras under perioden när broöppningar sker.

## 5 Bilagor

### 5.1 Bilaga 1 - Ritningar

Här redovisas ritningar som beskriver broanläggningen samt övriga anläggningsdelar som direkt berör vattenverksamhet och som det refereras till i text.

#### Geoteknik

UB91-G1-20-4-001 Undergrund Stöd 1-3 1:200

UB91-G1-20-4-002 Undergrund Stöd 4-6 1:200

UB91-G1-20-4-003 Undergrund Stöd 7-9 1:200

UB91-G1-20-4-004 Undergrund Stöd 10-12 1:200

UB91-G1-20-4-005 Undergrund Stöd 13-15 1:200

#### Broritningar

UB91-K1-20-1-001 Översiktsritning I, Plan 1:1000

UB91-K1-20-1-002 Plan I 1:400

UB91-K1-20-1-003 Plan II 1:400

UB91-K1-20-1-004 Plan III 1:400

UB91-K1-20-1-005 Plan IV 1:400

UB91-K1-20-1-001 Översiktsritning Elevation

UB91-K1-20-2-002 Elevation I 1:400

UB91-K1-20-2-003 Elevation II 1:400

UB91-K1-20-2-004 Elevation III 1:400

UB91-K1-20-2-005 Elevation IV 1:500

UB91-K1-20-3-001 Sektioner I 1:100/ 1:20

UB91-K1-20-3-002 Sektioner II 1:100

UB91-K1-20-3-003 Sektioner III 1:100

#### Gatu- och markritningar

UB91-M1-31-2-001 Normalsektioner Byggväg NV och SO 1:50

## 5.2 Bilaga 2 - PM Geoteknik

WSP (2024) Projekterings PM geoteknik, spårvägen bro över Fyrisån

## 6 Referenser

AFRY (2024). Bro över Fyrisån, Ultuna. Systemhandling, ritningar, planer och sektioner i urval, enligt ritningsbilaga se kapitel 7, Ritningar – planer och sektioner.

Lektus (2024). Provtagning av PFAS i grundvatten vid Fyrisån. Stockholm: Lektus Samhällsbyggnad Miljö och Vatten i Stockholm AB.

Lektus (2024). Hydrogeologisk utredning – Påverkan på riksintressen väst om Fyrisån, Lektus Samhällsbyggnad Miljö och Vatten i Stockholm AB.

MSB Fyrisån. 100-årsflöde:

<https://gisapp.msb.se/apps/oversvamningsportal/avancerade-kartor/oversvamningskartering.html>

Norconsult. (2024). Riskbedömning grundvatten Detaljplan D. Uppsala:

Tyréns (2023), Markmiljöteknisk markundersökning detaljplan D, kapacitetsstark kollektivtrafik.

SGU (2020). Uppsalaåsen, Uppsala Kommun, Geologisk 3D-model.

WSP (2024). Nordell, M. PM Ultuna invallningsföretag och gemensamhetsanläggningen Ultuna GA:2.

WSP (2024). Projekterings PM geoteknik, spårvägen bro över Fyrisån.