

Teknisk beskrivning till ansökan om tillstånd för vattenverksamhet inom järnvägsplan Uppställningspår Pilekrogen/Depå Sandbäck

Mölnads stad, Västra Götalands Län
2024-10-25



Trafikverket

Postadress: Trafikverket, 781 89 Borlänge

E-post: trafikverket@trafikverket.se

Telefon: 0771-921 921

Dokumenttitel: Teknisk beskrivning till ansökan om vattenverksamhet

Författare: Jörgen Claesson

Dokumentdatum: 2024-10-25

Ärendenummer: TRV 2024/104816

Version: 1.0

Kontaktperson: Anna-Pia Johansson, Trafikverket

Innehåll

1. Inledning.....	4
1.1. Syfte	4
1.2. Bakgrund	4
1.3. Åtgärdernas omfattning	4
2. Höjd- och koordinatsystem.....	4
3. Tekniska förutsättningar	4
3.1. Geologiska och geotekniska förutsättningar	4
3.2. Hydrologiska förutsättningar.....	6
3.3. Hydrogeologiska förutsättningar	7
4. Planerad vattenverksamhet.....	7
4.1. Markförstärkning.....	7
4.2. Schakt och utfyllnader	8
4.3. Ny Bro.....	9
4.4. Rivning av befintliga konstruktioner	9
4.5. Dagvattenutlopp	11
4.6. Erosionsskydd	11
5. Förhållanden under byggtiden.....	11
6. Risk och säkerhet.....	11
6.1. Skred	12
6.2. Byggdagvatten	12
7. Skyddsåtgärder och försiktighetsmått	12
8. Tider	12

Bilagor

- 2a Preliminär broritning nya bron, ritn nr 01-21-390-0000-0_0-0002
- 2b Ritning rörbroar, dat 1983-03-30, rev A

1. Inledning

1.1. Syfte

Syftet med denna tekniska beskrivning är att tillhandahålla ett tekniskt underlag för prövning i Mark- och miljödomstolen av tillstånd för vattenverksamhet enligt 11 kap. miljöbalken (1998:808).

1.2. Bakgrund

Ombyggnad av Göteborgs centralstation för Västlänken samt pågående stadsomvandling medför brist på uppställningsspår för persontåg. Nya uppställningsspår planeras längs Västskustbanan vid Pilekrogen söder om Mölndal. Området inrymmer även en depå för de pendel- och regionaltåg som kommer att trafikera Västlänken.

Planområdet omfattar ett område i Källeredsbäckens dalgång och delar av planerad anläggning ligger inom Källeredsbäckens vattenområde.

1.3. Åtgärdernas omfattning

Åtgärderna berör en sträcka cirka 1,7 km längs Källeredsbäcken. Nivå för HW₁₀₀ i bäcken svämmar över på båda sidor om bäcken och medför att arbeten som normalt kan utföras i torrhet blir tillståndspliktig vattenverksamhet.

Föreslagna åtgärder inom vattenområdet är schakt, utfyllnad, grundförstärkning (KC-pelare), bankpålning, skredsäkring och erosionsskydd. Två broar över Källeredsbäcken rivs och en ny uppförs söder om dem.

Källeredsbäckens bäckfåra lämnas till stor del orörd. Vid rivning av de båda broarna kommer arbete i bäcken att ske. Erosionsskydd vid södra delen läggs på bäckslänt ned till bäckbotten.

Arbetenas omfattning redovisas på översiktskarta Figur 1.

2. Höjd- och koordinatsystem

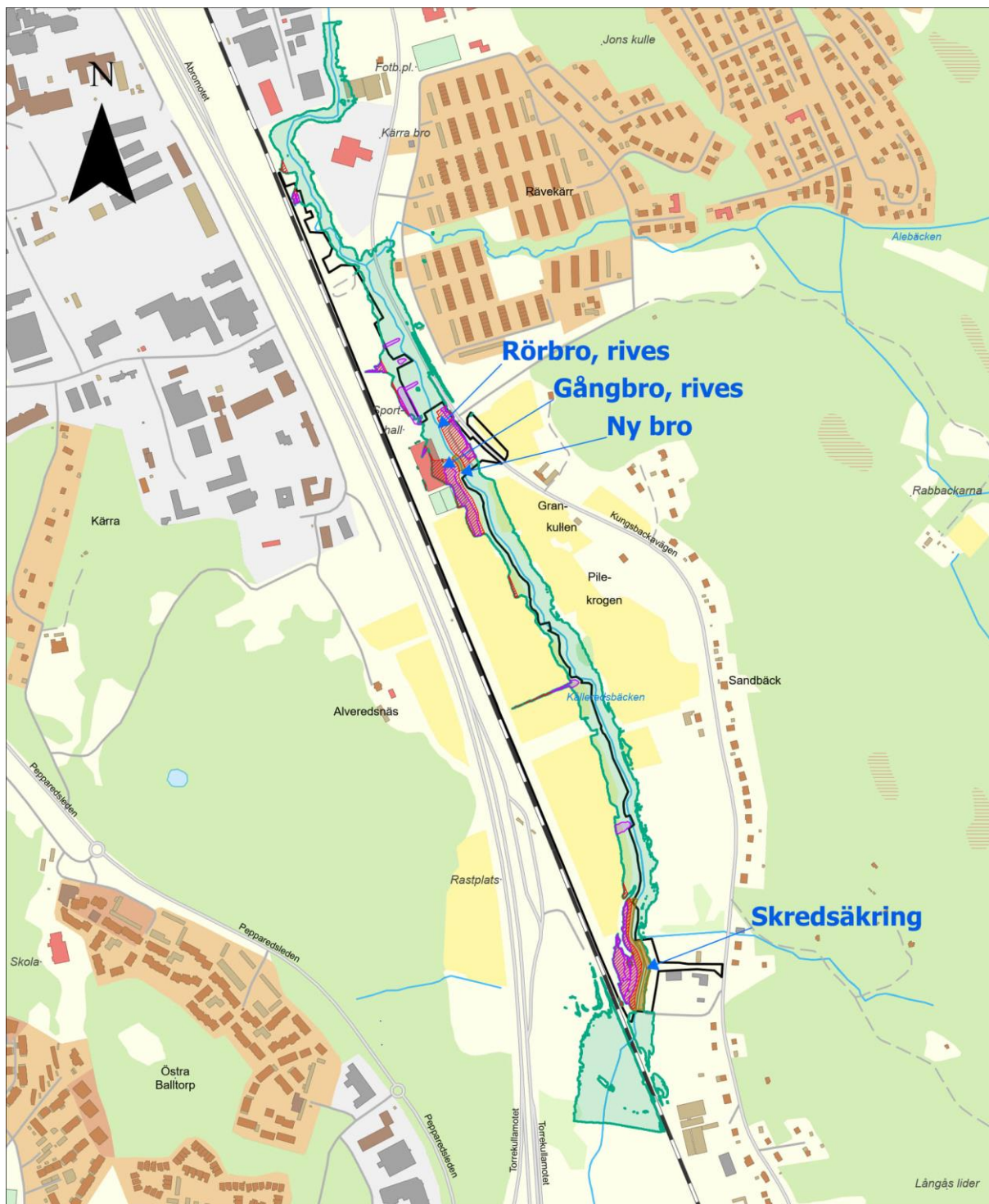
De ritningar som ingår i ansökan utgår från höjd- och koordinatsystem:

- Plan: Sweref 99 12 00
- Höjd: RH2000

3. Tekniska förutsättningar

3.1. Geologiska och geotekniska förutsättningar

Planområdet ligger i Källeredsbäckens dalgång som sträcker sig i nord-sydlig riktning och omges av höjdpartier med berg i dagen i östlig och västlig riktning. I dalgången utgörs jordlagerföljden främst av glacial och postglacial lera med stor mäktighet. Lokalt förekommer även svämsediment av lera och silt, samt gyttjelera/lergyttja närmast Källeredsbäcken. Leran vilar på ett tunt lager friktionsjord ovan berg.

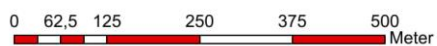


Översikt, vattenverksamheter i Källersbäckens vattenområde

Uppställningsspår Pilekrogen/Depå Sandbäck, Mölndal kommun, Västra Götalands Län

Datum: 2024-09-11

Skala (A4): 1: 5 500



© Lantmäteriet, Geodatasamverkan, SMHI

Teckenförklaring

- Högvattenföring vid 100-årsflöde
- Schakt
- Planområde2024
- KC-pelare
- Erosionsskydd

Figur 1. Översikt planerade arbeten inom vattenområde

Jordlagren inom planområdet består överst av ett tunt lager mulljord eller fyllning för gång- och cykelväg och liknande. Därunder påträffas mycket högplastisk lera som ner till 4 eller 5 meters djup innehåller växtdelar och skalrester samt en extremt låg skjuvhållfasthet. På mer än 5 meters djup är leran högplastisk samt sulfidflammig eller fläckig med skalrester. Leran är högsensitiv och inom planområdet förekommer kvicklera med mycket låg odränerad skjuvhållfasthet som ökar mot djupet. Jorddjupet inom dalgången är över 30 meter i anslutning till Kålleredsbäcken som utgör områdets lågpunkt.

Den lösa högsensitiva leran måste förstärkas så att önskade sättningar undviks och stabiliteten säkerställs för planerad anläggning.

3.2. Hydrologiska förutsättningar

Kålleredsbäcken har sina källflöden uppe på Labacka höjd vid Hökemossen, cirka 3 km väster om Kålleröd. Kålleredsbäckens avrinningsområde är cirka 21 km². Förutom skogsmark utgörs markanvändningen av hårdgjorda ytor i form av bostadsbebyggelse, industrier och centrum för handel. Stora delar av Kålleredsbäcken rinner längs med järnvägsspår och vältrafikerade vägar.

SMHI har 2020-10-15 upprättat en 'PM Kålleredsbäckens befintliga förhållanden' som redovisar vattenflöden och vattennivåer för berörd del av Kålleredsbäcken.

Dimensionerande flöden (dygnsmedelvärden) i Kålleredsbäcken i dagens klimat och framtida klimat enligt RCP4.5 (median).

Flöde	Dagens klimat [m ³ /s]	Framtida klimat [m ³ /s]
HQ200	9,8	16,2
HQ100	9,0	14,8
HQ50	8,0	13,2
MHQ	4,2*	
MQ	0,38*	
Faktor för momentanflöde, HQ: 1,5		

* MHQ och MQ har en klimatfaktor på 1,1 enligt RCP4.5 (median).

Vattennivåerna längs berörd sträcka påverkas av befintliga broar. Längst söderut (uppströms) finns tre broar som medför tydlig dämning som dock inte berör planområdet. Gångbro vid Tennishallen och gång- och cykelbro nedströms medför endast en begränsad dämning. Kärra bro som är belägen cirka 300 meter norr om (nedströms) GC-bron vid Tennishallen ger dock en stor, cirka 0,8 meter, dämning vid HQ-100. Kärra bro berörs inte av ansökt vattenverksamhet.

Dimensionerande vattennivåer längs Kålleredsbäcken vid framtida flöden enligt RCP4.5 (median). Nivåer RH2000.

Bro	HHW100-klimat	
	uppströms	nedströms
GC-bro nedströms järnvägen (projektets södra ände)	+ 9,80	+ 9,60
Gångbro vid parkering vid tennishallen	+ 8,92	+ 8,89
GC-bro nedströms tennishallen (rörbro)	+ 8,87	+ 8,83
Kärra bro	+ 8,63	+ 7,83

Den dämning som rörbroarna har medfört vid de högsta flödena försvinner när de rivs. Ny bro med stor spännvidd ger ingen dämning av betydelse.

3.3. Hydrogeologiska förutsättningar

Planområdet domineras av låglänt terräng som omges av högre terräng öster och väster om dalgången. Topografin innebär god infiltration av ytvatten till friktionsjorden som ger höga grundvattentryck under leran i dalgångens centrala delar. Tillströmningen av ytvatten ger även stora mängder vatten till Kålleredsbäcken som periodvis svämmar över området där anläggningen planeras.

Det finns ett övre och ett undre grundvattenmagasin. Det övre magasinets grundvattennivå ligger på 0,3 till 1,7 meter under befintlig marknivå och det undre magasinets trycknivå varierar mellan 0 och 2 meter över befintlig marknivå.

Det övre grundvattenmagasinet bedöms endast vara sammanhängande under vinterhalvåret då nettonederbörden är positiv. Det nedre artesiska grundvattenmagasinet i friktionsjorden, under leran, utgör ett regionalt grundvattenmagasin.

4. Planerad vattenverksamhet

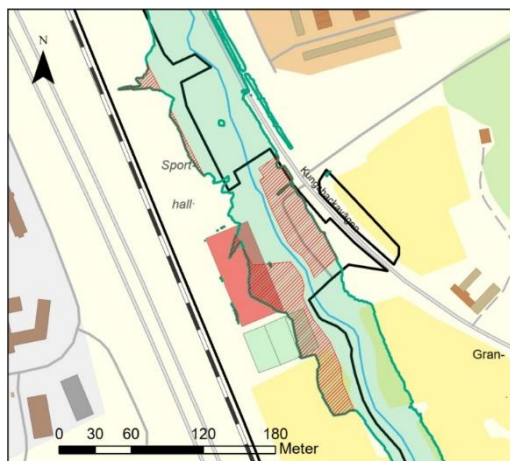
4.1. Markförstärkning

Arbeten för att förstärka undergrunden kommer att ske inom hela området för järnvägsplan. Delar av arbetena är belägna under nivå HW100 för Kålleredsbäcken.

Markarbeten inom vattenområdet är förutom schaktning och fyllning, installation av KC-pelare, säkring mot skred invid Kålleredsbäcken, bankpålning vid ny bro samt förstärkningsåtgärder för diken och ledningar som mynnar i Kålleredsbäcken.

4.1.1. KC-pelarförstärkning

Planområdet för nya uppställningsspår består av lera med extremt låg skjuvhållfasthet och som även är högsensitiv. Marken föreslås förstärkas med singulära kalk-cementpelare (KC-pelare) som normalt utförs med centrumavstånd 0,8 – 1,7 meter.



Figur 2. KC-pelare norra området.
Detalj figur 1.



Figur 3. KC-pelare södra området.
Detalj figur 1.

KC-pelare används för att reducera sättningar och för att öka stabiliteten. KC-pelare skapas genom att ett blandningsverktyg roteras ned till avsett djup. I bottenläget vänds rotationsriktningen och under uppdragningen matas bindemedlet ut under kraftig rotation. Genom samverkan mellan KC-pelarna och omgivande jord erhålls ett block med högre hållfasthet och modul än den oförstärkta leran. Normalt ökar hållfastheten 10-20 gånger inom en månad.

Installation av KC-pelare ger upphov till massundanträngning med risk för hävning och sidoförskjutningar. Särskilt genomarbetad installationsordning kommer att krävas för områden närmast Källeredsbäcken med avseende på förhöjda porttryck.

KC-pelare inom vattenområdet förekommer på två ställen, dels i norr invid den nybyggda bron, se Figur 2, dels i arbetsområdets södra del, se Figur 3.

Det norra området är cirka 7 500 m² och det södra cirka 5 000 m².

4.1.2. Bankpålning

Anslutningsbank närmast bron grundläggs med bankpålar till fast botten eller berg, se broritning (bilaga 2a). Längre från bron grundläggs anslutningsbanken på kalkcementpelare för att reducera framtida sättningar och säkra stabilitetsförhållanden. Övergång mellan bankpålar och kalkcementpelare utförs med lättfyllning för att säkerställa att skadliga differenssättningar ej uppkommer i konstruktionen.

4.1.3. Skredsäkkring Sandbäck 1:171

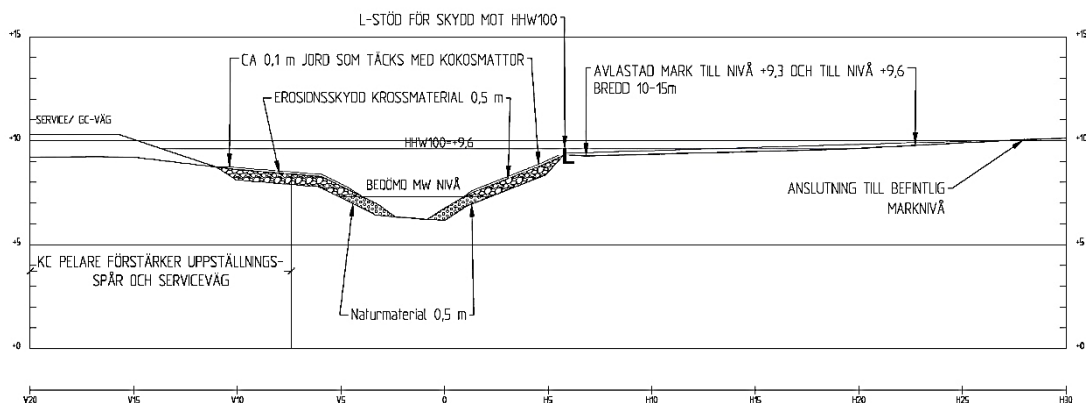
På industrifastigheten Sandbäck 1:171 i södra delen av projektet och öster om Källeredsbäcken, har flera mindre skred förekommit. Stabiliteten måste säkras under byggskedet.

Skredsäkringen utförs utanför Trafikverkets arbetsområde för nya uppställningsspår eftersom planerad installation av KC-pelare riskerar att påverka stabilitetsförhållanden.

Geotekniska förstärkningsåtgärder i byggskedet föreslås som en avlastning med cirka 0,5 meter, 10 till 15 meter från dagen släntkrön. Området avslutas vid släntkrönet med ett L-stöd. På slänten från L-stödet ned till bäckbotten utförs ett 0,5 meter erosionsskydd. Se tvärsektion Figur 4

Avlastningsschakten sker i utfyllda massor utan kontakt med underliggande lera samt i torrhet ovan Källeredsbäckens normala vattennivåer.

Slänten ned mot bäcken förses med naturanpassat erosionsskydd, se 4.5 nedan.



Figur 4. Tvärsektion. Avlastningsschakt Sandbäck 1:171 med erosionsskydd i bäcken.

4.2. Schakt och utfyllnader

Schakt och återfyllning sker i områden som förstärks med KC-pelare. På västra sidan om den nya bron anläggs en väg.

Bedömda volymer inom HW100 är

- Schakt (inkl. avbanning av markvegetation och jordmån) – cirka 2 000 m³
- Fyll (inkl. obundna bärlager för överbyggnad) – cirka 5 100 m³

Schakt sker till stor del i högsensitiv lera som lastas upp på lastfordon och körs omedelbart bort från området.

Arbetena utförs i torrhet ovan Källeredsbäckens normala vattennivåer. I området mellan uppställningsspårerna och Källeredsbäcken utförs landskapsplanering.

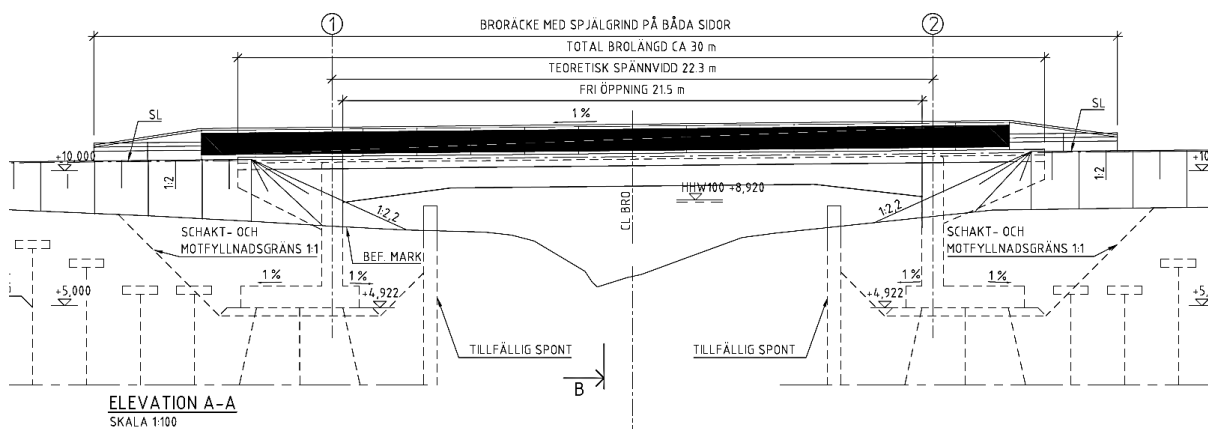
4.3. Ny Bro

Föreslagen bro redovisas på ritning, bilaga 2a, samt i Figur 5 (elevation).

Bron föreslås som plattrambro i betong med fri öppning 21,5 meter och total brolängd cirka 30 meter. Fri brobredd blir 7,4 meter med ett körfält (3,0 m) och en gång- och cykelbana (2,7 m).

Brostöden grundläggs på spetsburna pålar. Bottenplattorna gjuts i torrhet inom tät spont. Sponten dras upp eller kapas i nivå med bottenplattorna. Brobaneplattan gjuts på fribärande ställning. Till bron anslutande bankar förstärks med bankpålning.

Brons stora spännvidd medför att Kålleredsbäcken under bron kommer att lämnas orörd. Brons koner och slänter utförs i lutning 1:2,2. Slänter och brokoner förses med erosionsskydd.



Figur 5. Elevation ny bro. Se även ritning bilaga 2a.

4.4. Rivning av befintliga konstruktioner

4.4.1. Rivning av gångbro

Invid befintlig tennishall finns en gångbro över Kålleredsbäcken som rivs, se fotografi Figur 6



Figur 6. Fotografi gångbro till tennishallen.

Broöverbyggnaden består av längsgående balkar av stål med träfarbana. Landfästena är troligtvis i betong.

Broöverbyggnaden lyfts bort i sin helhet. Landfästena bilas ned till marknivå och släntrönet jämnas av. Det finns ledningar under broöverbyggnaden som ingår i rivningsarbetet.

4.4.2. Rivning av gång- och cykelbro

Norr om befintlig tennishall finns två parallella rörbroar i stål, 2 x Ø 2,7 meter, över Källeredsbäcken på en gång- och cykelväg. Se Figur 7. Bron är registrerade med konstruktionsnummer 1481-2315-1 (bilaga 2b).

Bron byggdes omkring 1984 och utförandet fick anpassas till de besvärliga grundförhållanden som råder här. Allt arbete skedde under vatten. Rörbrons vattengång sänktes cirka 0,8 under bäckens bottenivå, sannolikt för att minska dämning.

Rören är grundlagda på 0,5 meter makadambädd 12-16 mm. Övre delen av kringfyllningen utgörs av cementstabiliserad lättklinker. Anslutande väg har utförts på 1 meter lättklinker. Se vidare ritning, bilaga 2b.

Bron rivs ut i sin helhet och gång- och cykelvägen stängs.



Figur 7. Dubbel rörbro norr om (nedströms) tennishallen.

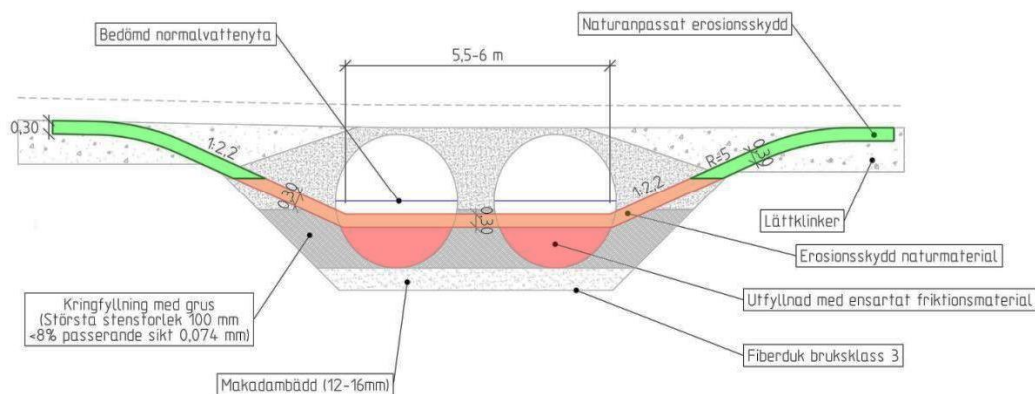
Rivning och återställning sker under vatten.

Cementstabiliserad lättklinker och friktionsmaterial på rörens övre del schaktas bort. Rören lyfts upp med en kran som inte påverkar stabiliteten inom området. Friktionsmaterial mellan rören schaktas ned till 0,3 meter under blivande bottenivå. Hålen efter rören fylls med friktionsmaterial.

Ny bäckbotten vid de borttagna rören täcks med 0,3 meter naturmaterial. Ny bottenbredd blir cirka 6 meter.

Ny bäckslänt byggs upp i lutning 1:2,2. Slänten utförs nederst och upp till underkant lättklinker i vägbanken, med 0,3 meter lager naturmaterial. Över denna nivå utförs ett naturanpassat erosionsskydd, se punkt 4.6 nedan. Se figur 7.

Rörens bottenlängd är drygt 16 meter. Anslutning till befintliga bäckslänter sker inom cirka 5 meter upp- och nedströms. Befintliga slänter behålls i möjlig utsträckning.



Figur 8. Principskiss återställning av bäcken.

4.5. Dagvattenutlopp

Sex dagvattenutlopp mynnar i Kålleredsbäckens västra slänt. De utgörs av fyra öppna diken, varav tre är omläggning av befintliga diken, och två betongledningar Ø600.

Utloppen mynnar strax ovan Kålleredsbäckens medelvattennivå.

Diken schaktas ned med släntlutning 1:3 och dikesslänterna förses med naturanpassat erosionsskydd (se punkt 4.6 nedan) i område berört av HW100.

Utloppens mynningar förses med erosionsskydd i bäckslänten. Det utförs med natursten ned till bäckbottens nivå.

4.6. Erosionsskydd

Erosionsskydd läggs på en sträcka 150 meter utmed Kålleredsbäckens västra sida, från planområdets södra ände och norr ut (nedströms). Också vid skredsäkring Sandbäck 1:171, cirka 100 meter, på bäckens södra sida.

Naturanpassade erosionsskydd på Kålleredsbäckens slänter utförs med 0,5 meter krossmaterial ned till 1 meter ovan botten. På krossmaterialet läggs jord som täcks med kokosmattor för plantering. Nedan detta och ned till bäckbotten utförs erosionsskyddet med 0,5 meter naturmaterial. Bäckbotten lämnas i möjlig utsträckning orörd. Se tvärsnitt Figur 4.

Slänter och koner vid den nya bron är i huvudsak belägna ovan HW100 och utförs med gängse krossmaterial.

Ny bäckbotten vid de utrivna rören täcks med 0,3 meter naturmaterial. Ny bäckslänt utförs nederst och upp till underkant lättklinker i vägbanken, med 0,3 meter naturmaterial. Över denna nivå utförs ett naturanpassat erosionsskydd. Se tvärsnitt Figur 8.

Vid cirka sex dikens och dagvattenledningars mynning i Kålleredsbäckens slänt utförs ett enklare erosionsskydd med naturmaterial ned till Kålleredsbäckens normala vattennivå.

5. Förhållanden under byggtiden

Arbetena bedrivs mellan Västkustbanan i väster och Kålleredsbäcken i öster.

Tillfart till området sker i nordost där finns en rörbro som förstärks för att klara tung byggtrafik. En ny bro byggs cirka 75 meter söder därom och när den har tagits i bruk, rivs rörbroen. I arbetsområdets södra ände finns en bro som har begränsad bärighet och kan inte utnyttjas för byggtrafik.

Området intill Kålleredsbäcken har generellt låg säkerhet idag, vilket innebär att tillskotts-last från arbetsfordon eller upplag i närhet till bäcken medför stor risk för ett skred. Installation av KC-pelare bör därför utföras i ett tidigt skede och med en installationsordning så att belastningen på oförstärkt jord minimeras. Detta kan generellt göras genom att stabiliseringen utförs längre från bäckfåran inledningsvis för att närmast bäcken kunna stå på stabiliserad jord vid installationen.

Ingen produktion eller etablering kan ske på mark som inte är förstärkt vilket innebär att alla transporter/rörelser inom området behöver planeras och sedan förberedas genom markförstärkning.

Schakt och återfyllnad kommer att utföras med traditionella metoder. Arbetsmomenten utförs med hjälp av arbetsfordon så som bland annat grävmaskin, dumper, och hjullastare. Schaktarbeten kommer att genomföras enligt den etappplanering som tas fram i projektet.

6. Risk och säkerhet

6.1. Skred

I berört arbetsområde finns högsensitiv lera med mycket låg skjuvhållfasthet.

Arbetena ska planeras och utföras så att skred inte kan uppstå. Lokala upplag måste dimensioneras för totalstabilitet.

Vid Kålleredsbäckens sydöstra del säkras en slänt mot skred.

6.2. Byggdagvatten

Väster om Kålleredsbäcken förstärks marken med KC-pelare. Förorenat byggdagvatten får inte komma i kontakt med Kålleredsbäcken innan det genomgått rening.

7. Skyddsåtgärder och försiktighetsmått

Kålleredsbäcken behöver skyddas under byggskedet. Det innebär bland annat hantering och rening av vatten. Exempelvis kan avrinning från arbetsområden till bäcken förhindras genom jordvallar eller andra anordningar.

Vid gjutning av den nya brons överbyggnad används tät form för att inte förorena bäcken.

Arbeten i och invid Kålleredsbäcken ska om möjligt ske i torrhet. Grumling i Kålleredsbäcken begränsas i görlig mån.

8. Tider

Byggtid för projektet för projektet planeras till tre år med byggstart 2026. Vattenverksamhet pågår under hela byggtiden.

Trafikverket, 405 33 Göteborg. Besöksadress: Vikingsgatan 2-4
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 020-600 650

www.trafikverket.se