

TEGNEBY KVARN- ANRÅSÄLVEN FÖRSTUDIE

FÖRBÄTTRING AV FISKENS VANDRINGSMÖJLIGHETER



EUROPEISKA UNIONEN
Europeiska
havs- och fiskerifonden



Innehållsförteckning	sid
Inledning- uppdraget	5
Lokalisering	5
Beskrivning av damm	5
Tegneby kvarn- kort historik	5
Beskrivning av nuvarande fisktrappa	7
Aspekter på hindrets passerbarhet	9
Beskrivning av natur- och miljöförhållanden	10
Vattensystemet	10
Fiskbestånd och uppväxtområden	11
Naturvärden/naturskydd/strandskydd	13
Kulturmiljövärden	13
Markavvattning	14
Vattendomar och syneförrättningar	14
Fastighetsägare	14
Hydrologiska uppgifter	15
Några generella aspekter att beakta vid utformning av fiskvägar	15
Förslag på utformning av fiskvägar vid Tegneby kvarn	18
Aspekter på framtagna förslag för Tegneby kvarn	23
Biologisk funktion	24
Lockvatten	25
Miljö- och naturvårdsmässiga aspekter	25
Byggnadstekniska aspekter	26
Aspekter på landskapsbild och kulturmiljö	26
Dammsäkerhetsaspekter	27
Sammanvägd bedömning, samt kostnader för åtgärder vid Tegneby kvarn	27
Källor och underlag	29
	bil
Bilagor;	
Förslag på fiskvägar	A-D
Befintlig fiskväg	E

Administrativa uppgifter

Rapportens beteckning	Tegneby kvarn- Anråsälven-Förbättring av fiskens vandringsmöjligheter- Förstudie
Rapportens datum	2017-12-22
Projektets uppdragsgivare	Öringsakademien
Postadress	c/o ordförande Jonas Nilsson, Tussilagovägen 3, 457 45 Hamburgsund
Telefon	072-21 22 120
Webbsida	www.oringsakademien.se
Kontaktperson	Jonas Nilsson
E-post	info@oringsakademien.se
Organisationsnummer	802453-4441
Fastighetsbeteckning	Bro 3:1 och Tegneby Kvarnfall 2:1
Berörda fastighetsägare	Karlssons dödsbo, Rut Judit Sylvia, Kalleby 4, 457 93 Tanumshede och Sven Karlsson Gerum 16, Nilsgård, 457 93 Tanumshede
Konsult/ utredare	Milva AB, Lars Thorsson
E-post	lars@milva.se
Telefon	0703-74 10 01
Underkonsult	TerraLimno Gruppen AB, Lars Pettersson

Tegneby kvarndamm – förbättring av fiskens vandringsmöjligheter

Föreliggande förstudie har tagits fram av företaget Milva AB i samarbete med TerraLimno Gruppen AB. Projektet har pågått under perioden oktober-december 2017 och i uppdraget har ingått:

- Framtagande av förslag på åtgärder som kan förbättra fiskvandringen vid Tegneby kvarndamm.
- Förstudien skall också redovisa skydd och reglerade planbestämmelser, topografiska förutsättningar, gestaltning, kostnadsberäkningar, eventuella motstående intressen och genomgång av vattendomar/miljödomar.

Uppdraget har beställts av Öringsakademien och har finansierats med medel från jordbruksverket genom s.k. Leadermedel.

Lokalisering

Tegneby kvarn (N 6510007-E 287682, Sweref 99 TM) är belägen ca 9 km uppströms Anråsälvens mynning vid Fjällbacka i Tanums kommun. Dammen, som har en fallhöjd på ca 4,3 meter, sträcker sig över hela åns bredd (ca 15 meter). Kvarnen är inte i bruk i dag.

Beskrivning av damm

Nuvarande damm utgörs av en kröndamm i betong med en bredd av ca 0,6 m och en längd av ca 15 meter.

Krönet har valts som referenshöjd i lokalt höjdsystem och har åsatts höjden +10,00. I dammens högra del finns en intagslucka till den gamla kvarnbyggnaden.

Tegneby kvarn - kort historik

Nuvarande damm anlades 1924. Tidigare har det funnits en timrad fördämning på platsen. Dammar i olika utformning har dock troligen funnits här sedan 1600-talet. Enligt uppgift från Tanums kulturminnesvårdsprogram var kvarnen den sista i drift i Tanums

kommun (1977). Ägaren, Sven Karlsson, berättar att det tidigare även funnits en kvarn på älvens östra sida. Strax uppströms dammen finns en vacker stenbro av granit, byggd 1916. Se även stycket "kulturmiljövärden", sid 13.



Bild 1. Tegneby kvarnfall med dammen, med nuvarande fisktrappa. Fotot taget från östra sidan (foto Lars Thorsson).



Bild 2. Tegneby kvarnfall med dammen (foto Lars Thorsson).



Bild 3. Tegneby kvarnområde 1907. Fotot utlånat av kvarnägaren, Sven Karlsson.

Beskrivning- av nuvarande fisktrappa

Vid kvarndammen finns en fisktrappa som anlades 2002. Trappan finansierades genom statligt fiskevårdsbidrag, lokalt investeringsprogram (LIP) och medel från Tanums kommun. Arbetet med att bygga fisktrappan utfördes av Paul Jacobssons Byggtjänst AB, Munkedal, utifrån ritningar framtagna av ingenjör Arne Strååth. Trappan byggdes i granitblock som en anpassning till platsens kulturmiljö. Fisktrappan är av modellen bas-sängtrappa (kammarrappa).

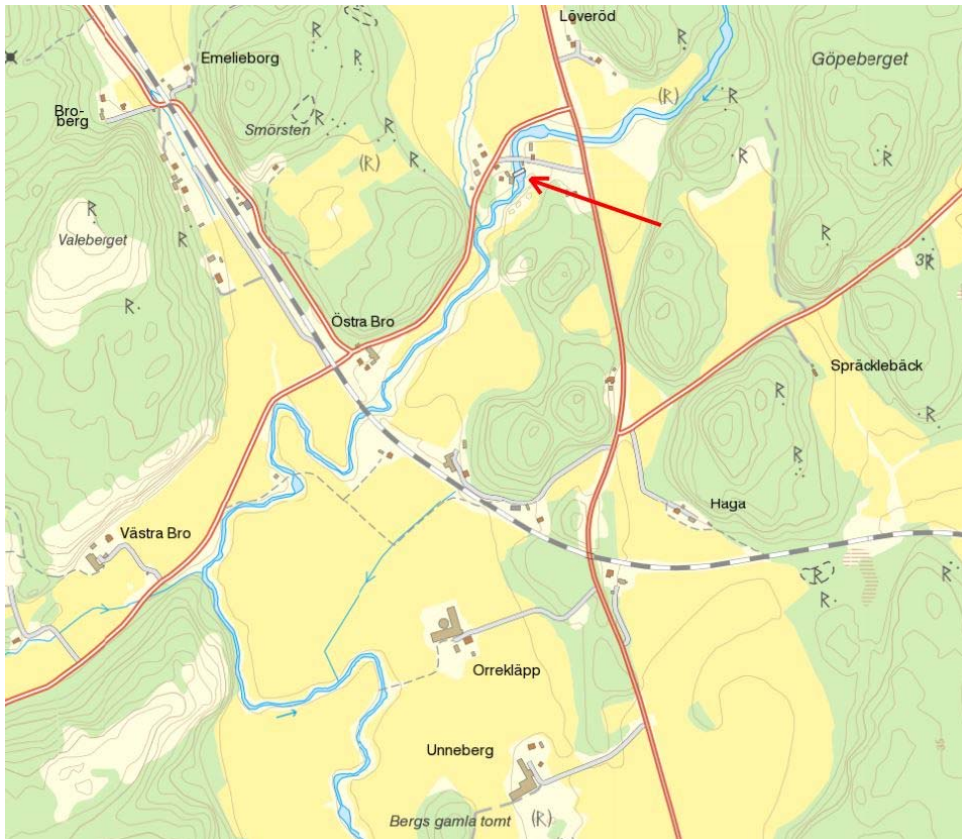
Trappans utformning och dimensioner framgår bifogade ritningar i bilaga E. Det ska här tilläggas att de angivna måtten härrör från den framtagna arbetsritningen från 2002 och någon regelrätt relationshandling finns ej. Vissa signifikanta måttuppgifter har dock kontrollerats i fält. Den analoga arbetsritningen har infogats så långt möjligt i kartan genom inpassning relativt andra kända punkter såsom hushörn.

Genom tillkomsten av fisktrappan har fiskens möjligheter att passera dammen förbättrats. Fisktrappan har dock visat sig ha brister. Dessa brister har påtalats av bl.a. Öringsakademien. En av bristerna är att fisken har svårt att orientera och hitta rätt i fisktrappan. Detta leder till att öringar, dels inte hittar in i fisktrappan, men att de även hoppar ut ur fisktrappan i stället för att passera dammen. Vidare kan konstateras att

den övre delen av fisktrappan är mycket brant och att fisktrappan är byggd enligt modellen bassängtrappa (kammarrappa), en lösning som man idag börjat frågå när det gäller anläggande av fiskvägar (Lars Thorsson och Lars Pettersson, muntlig kommentar). Det är dock oklart hur mycket fisk som verkligen tar sig förbi dammen idag och någon egentlig utvärdering av dagens fisktrappa har aldrig gjorts. Ägaren till kvarnen, Sven Karlsson, har berättat att de flesta fiskarna försöker ta sig förbi dammen på den västra sidan trots att fiskvägen är belägen på den östra sidan.



Karta 1. Översiktskarta med läget för Tegneby kvarn markerad.



Karta 2. Platsen för dammen vid Tegneby.

Aspekter på hindrets passerbarhet

De fiskarter som förekommer i vattensystemet är i huvudsak öring, lax, elritsa och ål. I de nedre delarna finns även mer sporadiska förekomster av spigg (storspigg), mört och gädda. I de nedre delarna vandrar det även upp skrubbskädda.

Vattenfallet vid Tegneby har i alla tider utgjort, om inte ett absolut, så åtminstone ett partiellt vandringshinder för fisk, d.v.s. även före dammens tillkomst. Det är oklart hur fallet sett ut innan dammens tillkomst, men av allt att döma är öring och lax de enda arter, förutom ål, som förekommer i denna del av ån, som skulle kunna klara att forcera det hinder som fallet utgör. Övriga arter torde dock ha mycket svårt att forcera fallet även om man skulle avlägsna själva dammbyggnaden.

Fallets rådande karaktär bör därför utgöra grunden för den kommande fiskvägens konstruktion och för vilka fiskarter som förväntas passera. Fiskvägen behöver därför inte konstrueras så att andra arter än lax, öring och ål skall klara hindret. Det kan med andra ord formuleras som att det rent av är felaktigt att bygga bort något som är ett naturligt hinder för flertalet fiskarter.

Beskrivning av natur- och miljöförhållanden

Vattensystemet och dess olika delgrenar

Anråsälven är ett vittförgrenat vattensystem med i det närmaste avsaknad av sjöar. Sjöprocenten är endast ca 0,3 %. Hela vattensystemet har en areal på 152 km² och det aktuella delavrinningsområdet (räknat vid en punkt nedströms, strax innan sammanflödet med Östra Anråsälven) har en areal på ca 90,4 km². Se karta 3.

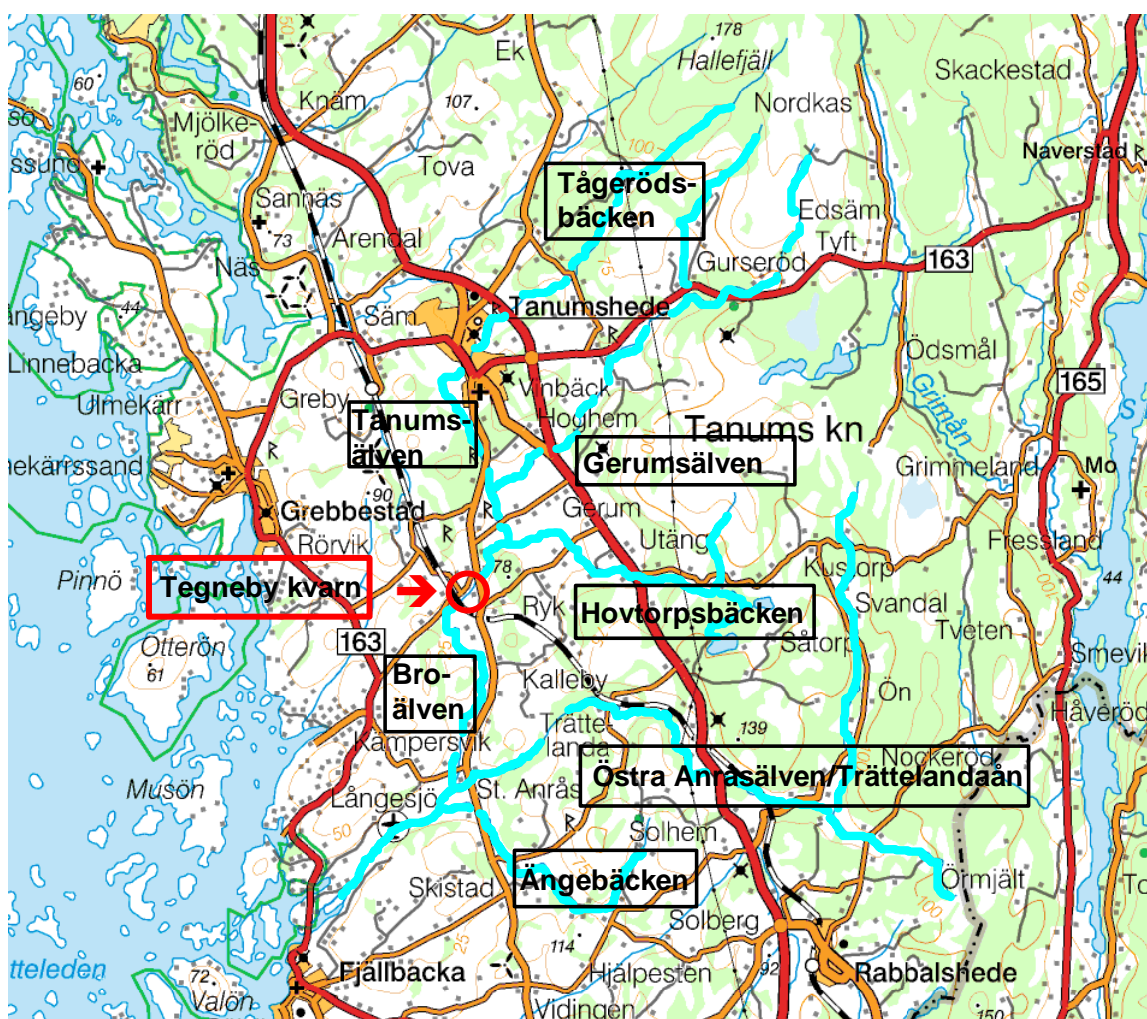
Avrinningsområdet består av ca 23 % jordbruksmark och 74 % skogsmark och består till största delen av tunna jordar och kalt berg, 52 %. Finjordar och lera till utgör 17 % och silt 7 %.

Anråsälvens vattensystem saknar kraftstationer och det har inte framkommit några uppgifter att det skulle finnas fler dammar inom vattensystemet. Historiskt sett har dock ett flertal dammar funnits med både kvarn- och sågverksamhet. Nästan allt detta är borta och endast en del lämningar och byggnadsgrunder finns numera kvar.

Anråsälvens vattensystem består av följande större huvudgrenar/delavrinningsområden (karta 3).

Nedströms Tegneby kvarn tillkommer två större biflöden från öster, Ängebybäcken och Trättelandaån (östra Anråsälven). Trättelandaån är idag den viktigaste grenen för havsöring och lax.

Den del av Anråsälven där Tegneby kvarn ligger kallas ofta för Broälven och uppströms denna tillkommer från öster Hovtorpsbäcken och ytterligare uppströms tillkommer från nordost Gerumsälven och Tågerödsbäcken.



Karta 3. Översiktskarta över Anråsälvens vattensystem med de olika delgrenarna. Det aktuella delavriningsområdet som beskrivs under stycket "Hydrologiska uppgifter" avgränsas i en punkt omedelbart uppströms sammanflödet med Östra Öreksälven/Trättelandaån. © Lantmäteriet Gävle 2010. Medgivande I 2010/0684.

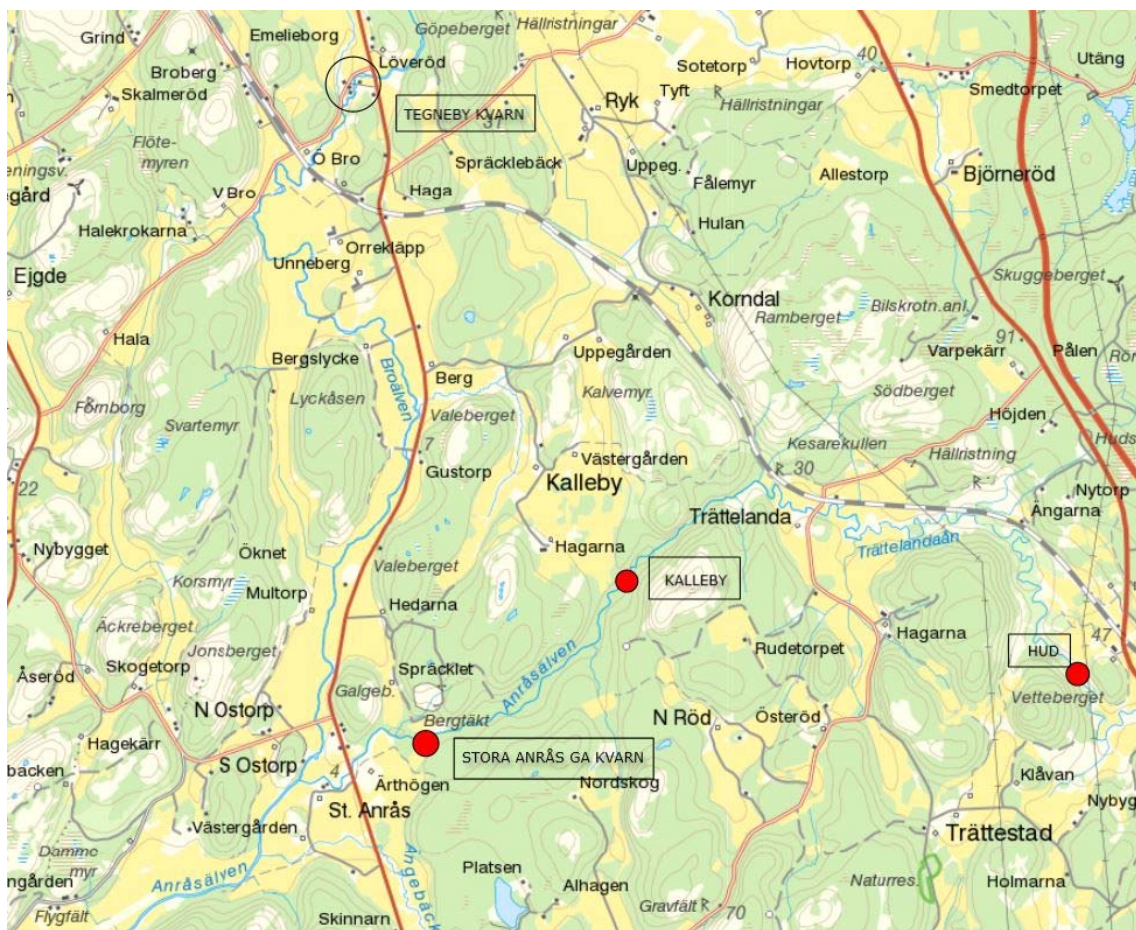
Fiskbestånd och uppväxtområden

I Anråsälvens vattensystem är öring den helt dominerande arten. För att kontrollera och följa upp förändringar i miljö- och fiskebestånd utför SLU (Sveriges lantbruksuniversitet) provfiskeri (elfisken) i Trättelandaån (Östra Anråsälven). Denna gren är belägen nedströms Tegneby kvarn. Elfiskeri som utförs inom NMÖ-programmet (Nationell miljöövervakning) har pågått sedan år 2000 och utförs årligen på tre lokaler. Den nedre lokalen är benämnd Stora Anrås gamla kvarn, den mellersta Kalleby och den övre Hud (karta 4). Vid elfiskeri har följande arter fångats; öring (rikligt på alla lokaler), lax (ofta

rikligt på nedre lokalen), skrubbskädda (sporadiskt på nedre lokalen), gädda (sporadiskt på nedre lokalen), storspigg (fåtal, men främst på nedre lokalen), ål (samtliga lokaler, men främst på den nedre lokalen).

I samband med att Fiskerikommittén i Göteborgs och Bohus län tog fram rapporten "Fiskeribiologisk inventering med åtgärdsförslag - Anråsälven" år 1991 (Kristina Klang-Jonasson) utfördes översiktliga elfisken på 17 lokaler inom vattensystemet. Även dessa elfisken visade på att öring är den dominerande arten inom vattensystemet. Däremot konstaterades ingen lax vid denna tidpunkt. Laxen har börjat uppträda i mindre vattensystem på västkusten under något senare tid. De arter som fångades vid 1990 års elfiskeundersökningar var förutom öring, elritsa, spigg (ej artbestämd), mört och ål. Mört har aldrig fångats inom elfiskena i Trätelandaån/Östra Anråsälven (NMÖ-programmet), men fångades år 1990 på en lokal nedanför Tegneby kvarn (ett exemplar).

I den nyssnämnda rapporten anges att det uppströms Tegneby kvarndamm finns ca 2,4 ha uppväxtområden för öring av god- mycket god kvalitet.



Karta 4. Elfiskelokalerna i Östra Anråsälven (Trätelandaån) och platsen för Tegneby kvarn markerad.

Naturvärden/naturskydd/strandskydd

En genomgång har gjorts av Länsstyrelsens informationskarta för Västra Götalands län, samt vattenkartan i VISS för att identifiera naturvärden och om området omfattas av några särskilda naturskydd/områdesskydd. Förutom att området vid Tegneby kvarn omfattas av strandskydd har inga särskilda skydd gällande naturmiljöer kunnat identifieras.

En sökning på Artportalen gav flera träffar avseende särskilt värdefulla eller rödlistade arter i eller i anslutning till Tegneby kvarn. Samtliga träffar gäller fåglar och ett flertal arter har rapporterats in till Artportalen under perioden 2010–2017. De fågelarter som är rödlistade eller sällsynta och har påträffats vid eller i anslutning till Tegneby kvarn under perioden 2010–2017 är forsärla (VU), kungsfågel under födosök (VU), stare, rastande (VU), gröngöling, spelande (NT), och buskskvätta (NT). *

* Rödlistans klasser:
RE; Nationellt utdöd
CR; Akut hotad
EN; Starkt hotad
VU; Sårbar
NT; Nära hotad

Kulturmiljövärden

När det gäller de kulturhistoriska värdena har en genomgång gjorts för att identifiera värden och skyddsområden. Vid denna genomgång har sökning skett i Länsstyrelsens informationskarta samt i Riksantikvarieämbetets tjänst "fornsök".

Hela kvarnområdet ligger inom Riksintresse för kulturmiljövård och på platsen finns enligt Riksantikvarieämbetet tre utpekade kulturmiljöhistoriska objekt med följande beskrivningar:

RAÄ 1529:1

Kvarnlämning, ca 40x25 m (NÖ-SV), bestående av en fördämningsvall av cement och delar av kvarnstenar. Denna är belägen i NNV delen av det utpekade området, ÖNÖ om nuvarande kvarn. I kallmurad begränsning av tidigare kvarnränna ligger delar av gamla kvarnstenar.

I Riksantikvarieämbetets beskrivning ges även informationen att kvarnen har gått i ägarens släkt i flera generationer. Kvarnverksamhet sägs ha förekommit på platsen sedan 1600-talet. På det närliggande Tegnebyberget har tidigare funnits en väderkvarn,

vilken revs omkring 1925. På platsen för dagens vattenkvarn fanns tidigare en hjuldreven kronokvarn, vilken friköptes 1920. Dagens kvarnbyggnad uppfördes 1924 och bostadshuset omkring år 1900. Smedjan är flyttad till platsen någon gång mellan sekelskiftet och tiden för kvarnens uppförande.

RAÄ 1529:2

Ca 3 meter nedan dämnet finns en sentida ristning.

RAÄ 1528:1

Drygt 20 meter uppströms dammen finns en stenvalvsbro av huggen granit. Bron är 17 m lång och 4.5 m bred. Datering av bron framgår inte av tillgängliga handlingar.

Markavvattning

Inget markavvattningsföretag finns vid eller i anslutning till det aktuella området.

Vattendomar och syneförrättningar

Vid en kontakt med Miljödomstolen i Vänersborg framkom inga handlingar avseende vattendomar eller syneförrättningar för Tegneby kvarn.

Fastighetsägare

Tegneby kvarnområde består av fastigheterna Bro 3:1 och Tegneby Kvarnfall 2:1,

Dessa fastigheter samägs av Karlssons dödsbo, Rut Judit Sylvia, Kalleby 4, 457 93 Tanumshede och Sven Karlsson Gerum 16, Nilsgård, 457 93 Tanumshede.

Hydrologiska uppgifter

Flödesstatistik enligt SMHI: s vattenwebb 2017

Vattenföring m³/sek

	Delavrinningsområdet*, 90,4 km ²	Hela Anråsälvens avrinningsområde, mynningen Fjällbacka, 152 km ²
HQ50	23,6	39,5
MHQ	14,4	24,3
MQ	1,42	2,41
MLQ	0,04	0,07

* beräknat vid en punkt nedströms Tegneby, strax ovan sammanflödet med Trättelandaån (Östra Anråsälven). Se karta 3.

HQ50; Högsta vattenföringen 50 år

MHQ; Medelhögvattenföring

MQ; Medelvattenföring

MLQ; Medellågvattenföring

Sjöprocenten är låg, endast 0,16 % för hela avrinningsområdet och 0,27 % för delavrinningsområdet.

Några generella aspekter att beakta vid utformning av fiskvägar

Nedan beskrivs först några generella aspekter att beakta vid utformning av fiskvägar. Därefter presenteras konkreta förslag för dammen vid Tegneby kvarn.

Olika typer av fiskvägar

Typindelningen av fiskvägar har under senare år genomgått stora förändringar. Idag skiljer man ofta på naturliga fiskvägar och fiskvägar av mera teknisk eller artificiell karaktär. Till den första gruppen hör vattenfåror med naturlig botten som anläggs runt hindret (omlöp), genom hindret (inlöp) eller till och med över hindret med hjälp av upptröskling.

Bland de tekniska fiskvägarna återfinns alltifrån mer eller mindre trappliknande konstruktioner som konventionella kammarrappor till kraftigt lutande s.k. denilrännor. Man ska komma ihåg att den fullkomliga fiskvägen inte existerar, utan varje typ har sina fördelar och sina brister. Ibland kan därför en kombination av flera typer vara den bästa lösningen. Grundregeln är att naturliga fiskvägar ska prioriteras då dessa i allmänhet kan passeras av de flesta vattenlevande djur. I vissa fall är det dock inte alltid givet att en så kallat naturlig lösning är det bästa alternativet vad avser passerbarhet utan det måste avgöras från fall till fall. Förutom passerbarhet bör man även väga in

faktorer som biotop och estetiska krav. Det kan tilläggas att även utrivning av dammar eller andra hinder ofta betraktas som en form av fiskväg. Utrivning av dammar bör alltid övervägas som ett första alternativ eftersom man då helt eliminerar ett hinder samtidigt som man vinner en tidigare indämd strömsträcka. Ofta och speciellt när det gäller dammar inom stadsbebyggt område måste en utrivning vägas mot en rad faktorer som t ex tekniska, kulturmiljömässiga, juridiska och ekonomiska intressen.

Vägen fram till valet av en viss fiskvägstyp är kantad av en mängd överväganden där faktorer med koppling till teknik, hydrologi, kulturmiljö och biologi måste samverka för ett lyckat resultat. Vid anläggande av fiskvägar eftersträvar man numera att utforma fiskvägen så den även kan forceras av simsvaga arter som t ex ål och karpfiskar. Det är fiskvägskonstruktörens uppgift att väga samtliga dessa aspekter mot varandra. Nedan diskuteras kortfattat några av dessa faktorer.

Vattendjup, flöde och vattenhastighet i själva fiskvägen

De fiskarter eller andra djur som ska tänkas nyttja fiskvägen styr val av faktorer som vattendjup, flöde och vattenhastighet. Vuxna individer av större fiskarter som t ex asp och lax kräver naturligtvis ett betydligt större djup. I *naturlika fiskvägar* förekommer i litteraturen olika uppgifter om krav på *vattendjup*. För t ex omlöp rekommenderas i dansk litteratur ett minsta lämpligt djup på ca 25 cm. Vid utformning av fiskvägar bör dock min 40 cm sättas som ett minimidjup för större fisk i naturlika fiskvägar (Lars Petersson). Samma krav som ställs på vattendjup i naturlika fiskvägar gäller rimligtvis också när man återställer en åfåra helt eller delvis.

Det är svårt att ange ett absolut mått på ett lämpligt *flöde* i en fiskväg då detta i hög grad är beroende av hydrologin i det vattendrag som fiskvägen ansluter till och vilket flöde som finns tillgängligt. Flödet i en naturlig fiskväg kan beräknas teoretiskt med den s.k. Mannings formel där faktorer som djup, lutning och bottenens ojämnhet är avgörande. Viktigare än att bedöma flödet i absoluta tal är kanske att ställa det i relation till det totala flödet i vattendraget. Att forcera en fiskväg är oftast inte det stora problemet utan snarare svårigheten för fisken att hitta mynningen (se även nedan). Flödet måste således vara tillräckligt stort i förhållande till det totala flödet. I större vattendrag anges en nedre gräns på ca 1-5 % av det totala flödet (Degerman 2008).

För att ändå ge en fingervisning om det flöde som erfordras kan sägas att i ett omlöp med bottenbredden 50 cm, lutningen 1 % och djupet 40 cm är flödet ca 300 - 400 l/s beroende på bottenens ojämnhet.

Artificiella fiskvägar utformas ofta som en serie dammar/pooler. En slitsränna är en variant av en kammarrappa med en relativt smal slitsöppning i hela bassängens djup. I en slitsränna bör *vattendjupet* vara minst dubbelt så stort som slitsöppningens bredd.

Vid t ex 30 cm, som är en vanlig förekommande storlek på slitsöppningen, bör slitsrännan ha ett minsta vattendjup av ca 60 cm.

Vattenflödet i rännan är direkt proportionellt mot djupet i fiskvägen vilket i sin tur styrs av uppströms liggande vattenyta och hur mycket vatten som släpps in i fiskvägen. *Vattenhastigheten* är en annan viktig faktor i alla fiskvägar. I grunden styrs hastigheten av flöde, lutning och vattnets friktion mot bl a strukturer i fiskvägens botten och sidor. Detta innebär i praktiken att hastigheten kan variera ganska avsevärt inom olika delar av en fiskväg. Att ange något allmänt riktvärde för vattenhastighet är svårt då förmågan hos akvatiska djur att förflytta sig mot en vattenström skiljer sig åt såväl mellan arter som mellan olika levnadsstadier inom en art. Hos växelvarma djur har även vattentemperaturen betydelse. Generellt kan sägas att man kan tillåta högre vattenhastigheter om viloplatser finns tillgängliga inuti fiskvägen. Vill man öka sannolikheten för att fiskvägen ska fungera för all tänkbar förekommande vattenfauna bör vattenhastigheten längs förhållandevis långa sammanhängande sträckor ej överstiga 0,2 m/s.

Flöden och vattendjup i fiskvägens närhet

Sett ur optimal biologisk synvinkel bör en fiskväg underlätta vattenlevande djurs migrationsbehov på ett sådant sätt att djurens möjlighet att fullborda sina livscyklar ej inskränks. I många fall innebär detta orimliga krav som att fiskvägen ska fungera under alla tidpunkter på året och vid alla förekommande flöden och vattenstånd. I de flesta fall tvingas man dock till kompromisser bl a med hänsyn till rådande vattendomar och fysiska betingelser på platsen eller i vattendraget. I allmänhet handlar dessutom fiskvägsbyggnationer om att säkerställa en eller några fiskarters vandringar i samband med lek- och uppväxt varför just dessa arters speciella behov kan bli ganska vägledande vid projekteringen. Ett grundkrav bör dock vara att fiskvägen ska fungera inom amplituden från medellågvattenföring (MLQ) till medelhögvattenföring (MHQ).

Förutom vattenföringen i ån är fiskvägens funktion i hög grad kopplad till vattenståndet på uppströms- och nedströmssidan. Stora variationer i vattenstånd medför att fiskvägen behöver anpassas till dessa förhållanden. Ett högt vattenstånd på uppströmssidan innebär att större fallhöjd behöver tas upp i fiskvägen för att inte riskera en alltför hög vattenhastighet. Vattennivån på uppströmssidan styrs i viss mån av det tillrinnande flödet men är även beroende av den regleringsamplitud som ryms inom gällande domar eller inom den naturliga vattenståndsfluktuationen. Liknande förhållande gäller givetvis för den nedströms liggande vattenytan, men det är inte alltid givet att vattenståndsamplituden samvarierar till 100 % mellan uppströms- och nedströmssidan. I sådana situationer ställs ännu flera speciella krav på fiskvägens utformning.

Placering av fiskvägens mynning

För att fisken ska kunna finna fiskvägen och passera hindret fordras att mynningen (d.v.s. fiskvägens nedströmsöppning) är rätt placerad i förhållande till huvudströmmen på platsen. När hela flödet går genom fiskvägen är det i allmänhet inget problem för fisken att hitta rätt. Fiskens naturliga strävan att söka sig mot strömmen leder den då mer eller mindre "mekaniskt" mot fiskvägens mynning. I de flesta fall har man dock endast möjlighet att avleda en delström genom fiskvägen varvid mynningens placering kan bli den helt avgörande faktorn för fiskvägens funktion. Många gånger är det nödvändigt att skapa ett extra flöde intill mynningen, en s.k. lockvattenström, för att anlocka och leda fisken på rätt väg.

Förslag på fiskvägar vid Tegneby kvarn

I följande beskrivning redovisas fyra olika alternativa lösningar för att förbättra och underlätta fiskens uppvandring vid Tegneby kvarndamm. För ett av alternativen presenteras två olika delvarianter.

Inledningsvis presenteras de olika alternativen. Därefter görs en sammanvägd bedömning där olika aspekter vägs in. Förutom funktionalitet är det även viktigt att beakta t.ex. byggnadstekniska och kulturmässiga aspekter. Vattennivån uppströms dämnet bibehålls i samtliga alternativ förutom i det fall man väljer en avsänkning/borttagning av dammkrönet. Alternativet utrivning av damm har dock inte studerats närmare då kvarnägaren anser det uteslutet och det faller sig då också naturligt att föreningen därför vill att förstudien skall fokusera på lösningar som bygger på att dammen skall vara kvar.

Alternativ 1, omlöp kombinerat med kortare slitsränna eller borstränna.

Ett omlöp är egentligen en konstgjord bäckfåra som anläggs runt hindret vid sidan av huvudfåran. Omlöp görs i regel med en lutning på 1–2 %. I det fall omlöpet enbart ska vara passerbart för laxartad fisk kan man acceptera lutningar på ca 3–5 %. (Exempel finns dock på omlöp med ännu större lutning). Med hänsyn till de topografiska förutsättningarna i terrängen föreslås att den övre delen (en sträcka på ca 20 m) utformas som en s.k. slitsränna i betong (bild 4), alternativt med upprättstående borstar (bild 6). Se bilaga A.

Av de olika s.k. tekniska lösningar som finns till buds anses slitsrännor vara den typ av fiskväg som är att föredra av flera skäl. (Degerman 2008 m.fl.)



Bild 4. Slitsränna i Norrköping, Motala ström (foto Lars Pettersson).



Bild 5. Omlöp i Örebro, Svartån (foto Lars Pettersson).

Alternativ 2, inlöp

Ett s.k. inlöp anläggs in i dammen. Detta innebär att man anlägger en längsgående/lateral mur i åns strömriktning på uppströmssidan av dammen. Muren delar av åfåran i två delar. Muren anläggs i befintlig fisktrappas tänkta förlängning upp och förbi den stenvalsbro som är belägen drygt 20 meter uppströms dammen. Detta innebär att man sänker vattenytan på uppströmssidan av dammen på den östra sidan av ån, där ett grundare mer strömmande parti följaktligen skapas. Samtidigt bilas dammkrönet, liksom de fyra översta mellanväggarna i fisktrappan ned ända ner till åbotten. Övriga delar av fiskvägen behålls som idag. Se gestaltning i fig. 1 samt skiss i bilaga B. I inlöpet kan fisken simma förbi hindret och behöver således inte hoppa, en lösning som är betydligt säkrare att få att fungera än dagens bassängtrappa. Bottnen uppströms nuvarande fiskväg utgörs till stora delar av berg varför det är troligt att sprängning måste göras inom ett begränsat område för att erhålla erforderligt vattendjup i inlöpet.



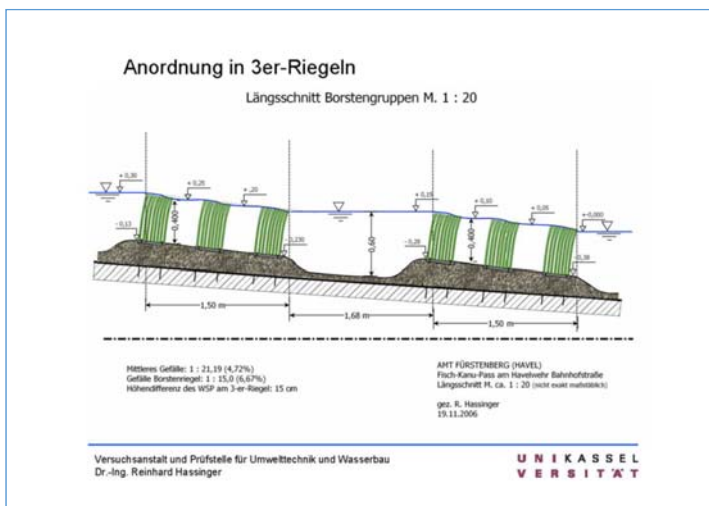
Figur 1. Gestaltning av inlöp, ett exempel från en planerad fiskväg i Tidan i Tidaholm. Illustration av Inge-
mar Tinnert.

Alternativ 3, borstpassage

Som ett alternativ till inlöpet i alternativ 2, kan man göra en ränna där botten förses med ett antal sektioner av upprättstående borstar som kommer att generera en energidämpning av vattenströmmen (bild 6 och fig. 2). Tekniken har utvecklats i Tyskland och Österrike och har med framgång också praktiserats både i England och Danmark. Rännan har samtidigt en funktion så att kanoter och andra mindre båtar obehindrat kan passera nedströms i fallet. Även denna konstruktion innebär att man gör en form av inlöp på uppströmssidan av dammen, men det kan i detta fall göras kortare. Se skiss bilaga C.



Bild 6. Borstränna. Brush fishway <http://www.allingtonlock.co.uk>



Figur 2 Borstränna princip. Versuchsanstalt und Prüfstelle für Umwelttechnik 2011

Alternativ 4, seminaturlig strömsträcka

Anläggande av trösklar och murar på befintliga hållar i fallet, s.k. Pool & traverse.

Befintlig fisktrappa tas bort och det urtag som har gjorts i dammen för fisktrappan gjuts igen. En mindre öppning tas upp i dämmets högra (västra) del där berget nedströms dammen når en högre nivå och muren för dammen samtidigt är lägre. En strömsträcka utformas genom att tvärgående murar av granitblock muras eller gjuts fast i berget. Samtidigt erfordras sprängning på vissa platser för att erhålla erforderligt vattendjup. Granitväggarna placeras med ett inbördes avstånd av ca 2–3 meter i enlighet med skissen i bilaga D. Det finns egentligen inget adekvat svenskt namn på denna fiskväg, men på engelska brukar man benämna denna typ av fiskväg som Pool & traverse.



Bild 7. Fotomontage som gestaltar en tänkt semiartificiell strömsträcka en s.k. Pool & traverse. Bilden ger dock inte åtgärden riktig rättvisa, då fallet vid Tegneby är mycket brantare än fallet på bilden (fotomontage Lars Pettersson).

Utrivning av damm

Detta alternativ har, som tidigare nämnts, inte studerats närmare då kvarnägaren som har rådigheten över dammen vill bibehålla dammens nivå och också ha möjlighet möjligheten att leda in vatten i kvarnen.

För det fall det i framtiden ändå skulle bli aktuellt med detta alternativ bör en geoteknisk undersökning göras då det finns risk att erosion och skred kan uppstå i slänterna när vattennivån sänks och mottrycket minskar. Det finns även två broar uppströms som skulle kunna påverkas av en avsänkning, dels en äldre stenalvsbro ca 20 meter uppströms, dels bron vid väg 914, ca 180 meter uppströms. Härav följer att denna aspekt väger tungt vid en eventuell avsänkning/utrivning.

Den översiktliga bedömningen är att inga indämda strömsträckor skulle "komma fram" vid en eventuell avsänkning. Bottnen närmast uppströms dammen består av håll, men närmast uppströms hållen, i höjd med stenalvsbron (ca 20 meter uppströms dammen) är lutningen liten och det förefaller vara mjukbotten på detta parti.

För att närmare utröna strömförhållandena bör en noggrannare kartering av området göras följt av simulering i en hydraulisk modell.

Aspekter på framtagna förslag för Tegneby kvarn

Vid anläggande av fiskvägar vid Tegneby kvarndamm finns flera faktorer att ta hänsyn till som styr valet av utformning mm. Följande aspekter har beaktats och kommenteras översiktligt i nedanstående beskrivning:

- Biologisk funktion
- Miljömässiga aspekter
- Byggnadstekniska och legala aspekter
- Aspekter på landskaps- och stadsbild
- Kulturmiljöaspekter
- Dammsäkerhetsaspekter
- Kostnadsaspekter

Biologisk funktion

Genom att säkerställa fiskvandringen vid Tegneby kvarn kan lax och öring ta i anspråk ytterligare ca 2,4 ha uppväxtområden. De angivna förslagen har prioriterats i nedan nämnda rangordning med hänsyn till funktionalitet.

1. Omlöp

Alternativet omlöp bör prioriteras med hänsyn till att det ger bäst funktionalitet med hänsyn taget till kostnaden och komplexiteten vid utförande, se även byggnadstekniska aspekter. Detta alternativ ger även ett tillskott av ca 300 m² ny strömbiotop i själva omlöpet.

2. Inlöp

Alternativet inlöp bör även det värderas högt bl.a. för att den liksom omlöpet inte bara bidrar till förbättrad möjlighet till uppströmsvandring utan att den liksom i alternativet med omlöpet också skapar en ny strömbiotop om än i något mindre utsträckning, ca 150 m². Inlöpet har fördelen gentemot omlöpet att den har bättre möjligheter att skapa lockvatten för att få fisken att hitta in i fiskvägen.

3. Borstpassage

En borstpassage kan anses ungefär likvärdig med slitsränna vad avser biologisk och hydraulisk funktion. Genom att borstarna sitter i sektioner fördelas i praktiken höjdskillnaden inte bara mellan sektionerna utom också inom dessa sektioner, vilket genererar lägre vattenhastighet.

4. Seminaturlig strömsträcka/Pool and traverse

Bedömning är något osäker sett till funktionalitet vid alla flödesregimer. Vid högflödessituationer, vilket är den tidpunkt när lax och öring vandrar upp för att leka, torde betingelserna dock vara förhållandevis goda. För att rätt kunna bedöma förutsättningarna för nämnda alternativ bör en terrängmodell byggas upp och en simulering göras i en hydraulisk tvådimensionell modell, t.ex. MIKE 21. Modellering ger svar på vilka vattenhastigheter som genereras, vilket är ett indirekt mått på funktionen.

Förutom anläggande av trösklar behöver även en del sprängningar göras i berget. För att få en estetiskt tilltalande lösning framförallt under lågvattenperioder, kräver detta alternativ en noggrann planering och modellering.

Utrivning

Alternativet utrivning har inte tagits med i prioriteringsordningen då detta inte ansetts varit ett relevant alternativ som ingått i utredningen eftersom ägaren vill ha dammen kvar.

Utrivning är i stort sett jämbördig med alternativ 4 men det är mycket troligt eller t.o.m. sannolikt att fallet, även efter en utrivning av dämnet, kommer att utgöra i vart fall ett partiellt hinder. Liksom för alternativ 4 bör en eventuell utrivning av dämnet föregås av en modellering för att kunna simulera vilka strömningsförhållanden som uppstår i efterhand.

Lockvatten

Samtliga alternativ bedöms i stort sett likvärdiga med hänsyn till lockvatten medan givetvis alternativ 2–4 per automatik i dessa fall är att fördras framför alternativ 1. Det har dock inte varit utslagsgivande i prioriteringsordningen.

Miljö- och naturvårdsmässiga aspekter

De permanenta effekterna av de planerade åtgärderna förväntas enbart vara positiva. Fiskens vandring underlättas, vilket bidrar till att den ekologiska statusen för vattendraget höjs.

Före och under byggskedet finns dock vissa mindre positiva aspekter som måste vägas in i den totala miljöbedömningen. Några sådana aspekter eller frågeställningar är

- Finns det risk för förorenade sediment i dammen?
- Finns det risk för grumling under byggtiden?
- Hur löses transport och eventuellt kvittblivning av massor?
- Allmänna transporter till och från arbetsplatsen under byggtiden som genererar buller, utsläpp.

Förorenade sediment

Det har inte gjorts någon undersökning av sedimenten i anslutning till kvarnen, men historiken talar inte för att det skulle finnas någon risk för förorenade sediment. För att undanröja alla eventuella risker bör dock ändå en provtagning göras av sedimentet så-

väl uppströms som nedströms befintlig dammkropp. I de föreslagna alternativen kommer dock dammen att vara kvar och det är egentligen endast vid en utrivning som frågan om eventuellt förorenade sediment blir aktuell.

Risk för grumling

Risken för grumling under arbetstiden bör beaktas. Se vidare kommentarer under byggnadstekniska aspekter

Transporter och upplag

Transporter, kvittblivning och mellanlagring av massor och byggmaterial under byggtiden är en miljöaspekt att ta hänsyn till. Platsen ligger i nära anslutning till bostadshus. Detta ställer krav på logistik samt att arbetena optimeras för att förkorta den tid som störningar pågår. Vissa delar av marken kan behöva tas i anspråk för tillfälliga upplag, uppställning av bodar etc. Vissa störningar i form av exempelvis buller kan också tänkas uppstå på grund av de allmänna transporterna till och från arbetsplatsen.

Byggnadstekniska aspekter

Alternativ 1 (omlöp) ter sig otvetydigt enklast med hänsyn taget till de byggnadstekniska aspekterna då merparten av fiskvägen kan byggas i torrhet. Alla övriga alternativ kräver att någon form av fångdamm utföres inte minst för att undvika grumling under anläggningsfasen. I fallet med inlöpet kan det t.ex. göras genom att länka av strömmen genom en lateral damm i strömningsriktningen.

De geotekniska förutsättningarna bör givetvis undersökas närmare. I största möjliga mån utformas sträckningen på omlöpet så att sprängning undviks.

Den avskiljande väggen som skiljer inlöpet från själva dammen kan utformas på olika sätt och i olika material. Ett förstahandsalternativ både ur byggnadstekniskt och kostnadsperspektiv är att bygga den avskiljande väggen av prefabricerade betongelement s.k. T-stöd. Likaså kräver inlöpet, att en viss utsprängning görs i den bergyta som begränsar dammen norrut längs höger strand.

Aspekter på landskapsbild och kulturmiljö

Vid sidan av de funktionella och miljömässiga aspekterna är även påverkan på landskapsbild en faktor som är viktig att ta hänsyn till. Området kring kvarnen är en känslig miljö varför stor vikt måste läggas vid att skapa en anläggning som inte bara fungerar som fiskpassage utan även tillför ett spännande landskapselement, samtidigt som själva fiskvägen görs tillgänglig och intressant för besökande. Det är ofrånkomligt

att vissa ingrepp måste göras i strandbrinken i form av nedtagning av en del träd, vilket bör göras med stor försiktighet. Sannolikt kommer vissa träd att ersättas med nyplantering. Stor vikt bör läggas vid att själva fiskvägen synliggörs utan att man för den skull gör avkall på funktionen i form av sämre beskuggning etc. Kulturmiljöaspekter bör liksom landskapsaspekterna väga tungt vid bedömningen av utformningen.

Dammsäkerhetsaspekter

Fiskvägen ska utformas så att den ej inskränker på dammens nuvarande avbördningsförmåga oavsett vilket förslag som väljs. Samtliga här redovisade alternativ utom möjligen alternativ 4 innebär att dammens avbördningsförmåga i någon mån ökar. Dammens läge med liten risk för negativ påverkan vid ett eventuellt dammbrott har gjort att dessa aspekter kan anses vara av underordnad betydelse. Man kan därmed med fog konstatera att avbördningsförhållandena inte torde ändras till det sämre jämfört med dagens förhållanden.

Sammanvägd bedömning, samt kostnader för åtgärder vid Tegneby kvarn

Kostnaderna för respektive förslag som redovisas nedan har beräknats schablonmässigt baserat på kostnader från andra liknande projekt. Kostnaderna innefattar ej miljöprövning och projektering.

Alternativ 1–3 bedöms vara relativt jämbördiga och bedöms kosta 800–1000 kkr, medan alternativet tröskling/pool-traverse bedöms kosta i storleksordningen 700 kkr.

Alternativet utrivning har ej kostnadsberäknats eftersom detta alternativ i nuläget ej kan anses var relevant med hänsyn till rådighet, kulturmiljö, geotekniska aspekter mm.

Av de redovisade förslagen ovan synes fördelarna tala för förslag 1 (omlöp). Motivet är framförallt funktionalitet men också byggnadstekniska aspekter och att aspekter på landskapsbild bedöms som viktiga (se tabell 1).

Med hänsyn till ovanstående aspekter bedöms alternativet i form av omlöp som det bästa alternativet, medan inlöpet bedöms som likvärdigt, men svårare byggnadstekniskt att genomföra med hänsyn till att man av allt att döma måste spränga i åfåran. Likaså bidrar omlöpet till att tillföra ytterligare strömbiotop i större utsträckning jämfört med övriga alternativ. Även alternativet utrivning diskuteras i rapporten men har inte

bedömts som aktuellt med hänsyn taget till att det medför förhållandevis stor påverkan på landskapsbild, samt att det inte ligger i linje med markägarens intentioner.

Tabell 1 Några olika aspekter på framförda förslag till åtgärdande av vandringshinder vid Tegneby kvarn.

Aspekter	Alternativ 1 omlöp	Alternativ 2 inlöp	Alternativ 3 borstränna	Alternativ 4 Semiartificiell strömsträcka	Utrivning
Funktionella biologiska aspekter	++	+	+	+/-	Ej bedömt
Miljömässiga aspekter	+	+/-	+	-	Ej bedömt
Aspekter på landskapsbild	+	+/-	-	-	Ej bedömt
Byggnadstekniska & legala aspekter	+	+/-	+/-	-	Ej bedömt
Kulturmiljöaspekter	+	+/-	+/-	-	Ej bedömt
Dammsäkerhetsaspekter	+	+	+	+/-	+
Kostnadsaspekter	+/-	+/-	+/-	+	Ej bedömt

- + avser positiv påverkan jämfört med dagens förhållanden
- +/- avser neutral påverkan jämfört med dagens förhållanden
- avser negativ påverkan jämfört med dagens förhållanden

Källor och underlag

Biotopkartering vattendrag 2002. Länsstyrelsens i Jönköpings län, Meddelande 2002:55 med revidering 2012-08-17.

Bygdeband. www.bygdeband.se

Ekologisk restaurering av vattendrag, Fiskeriverket och Naturvårdsverket 2008. Degerman m.fl.

Fiskeribiologisk inventering med åtgärdsförslag- Anråsälven. Fiskenämnden i Göteborgs och Bohus län. Christina Klang Jonasson. 1991

Fiskväg vid Storådammen i Tämnareån. Förstudie 2010. Terra-Limno Gruppen AB.

Flottning och flottleder i södra Sverige. Arnold Ahlbäck och Rolf Albertsson. 2006

Infokartan Västra Götaland. Länsstyrelsen Västra Götalands län. 2016. Webbsida [juni 2016]: <http://ext-webbgis.lansstyrelsen.se/Vastragotaland/Infokartan/>

Riksantikvarieämbetet. Fornsök. www.fornsok.se

Skogsstyrelsen. Skogens pärlor. <http://www.skogsstyrelsen.se/skogensparlor>

SMHI. Vattenwebb. <http://vattenwebb.smhi.se/>

Strömsvattnets utlopp-Förbättring av fiskens vandringmöjligheter- Förstudie 2015. Milva AB.

Svenskt elfiskeregister. <http://www.slu.se/elfiskeregistret>

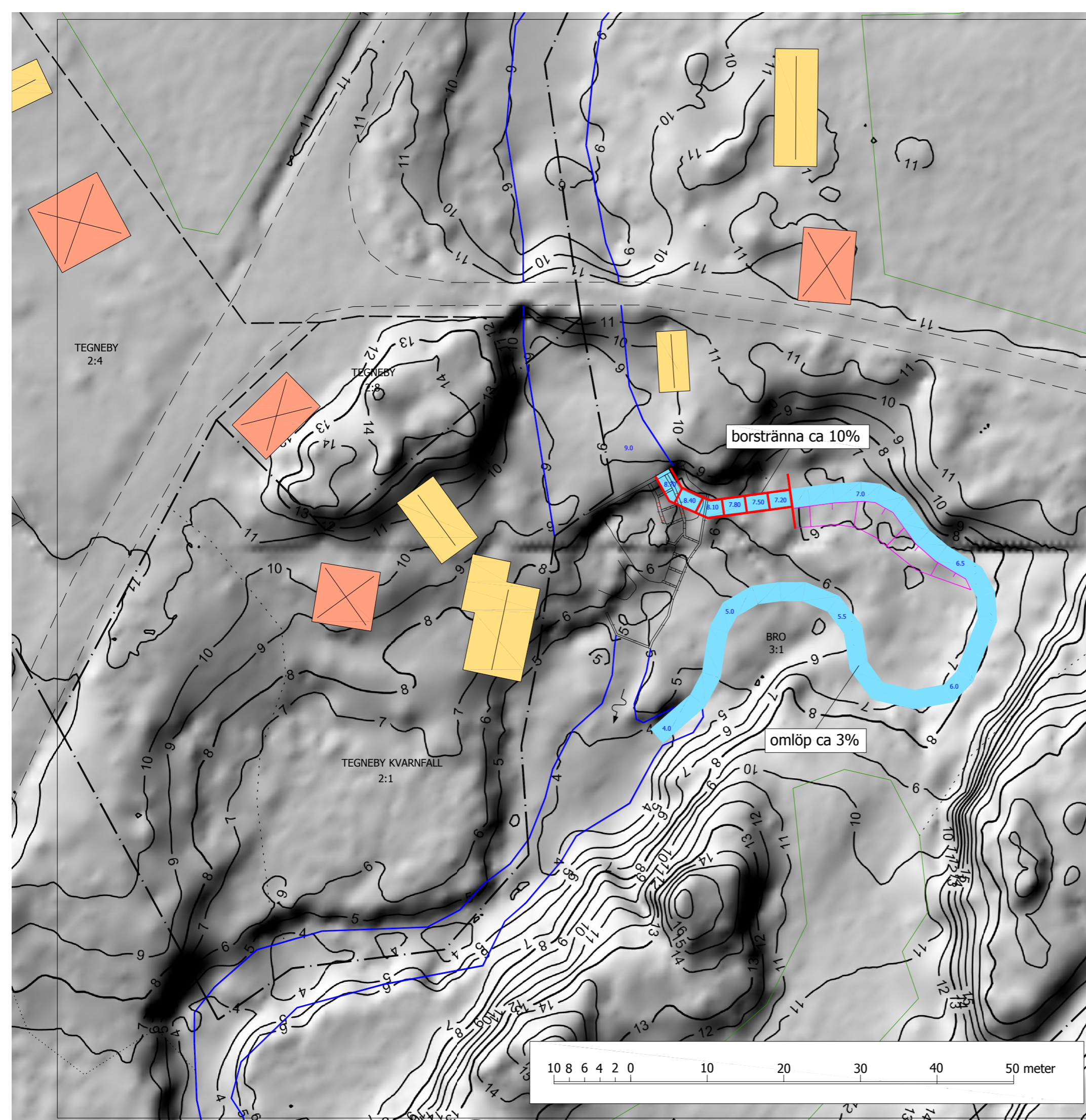
VISS. 2016. VattenInformationssystem Sverige. Vattenkartan. <https://viss.lansstyrelsen.se>

<http://www.allingtonlock.co.uk/Eldridgescanoefishway.php>

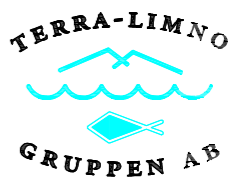
Borsten-Fischpässe und Fisch-Kanu-Pässe. Beschreibung des Standes der Technik Stand: Okt. 2011.

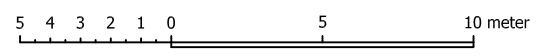
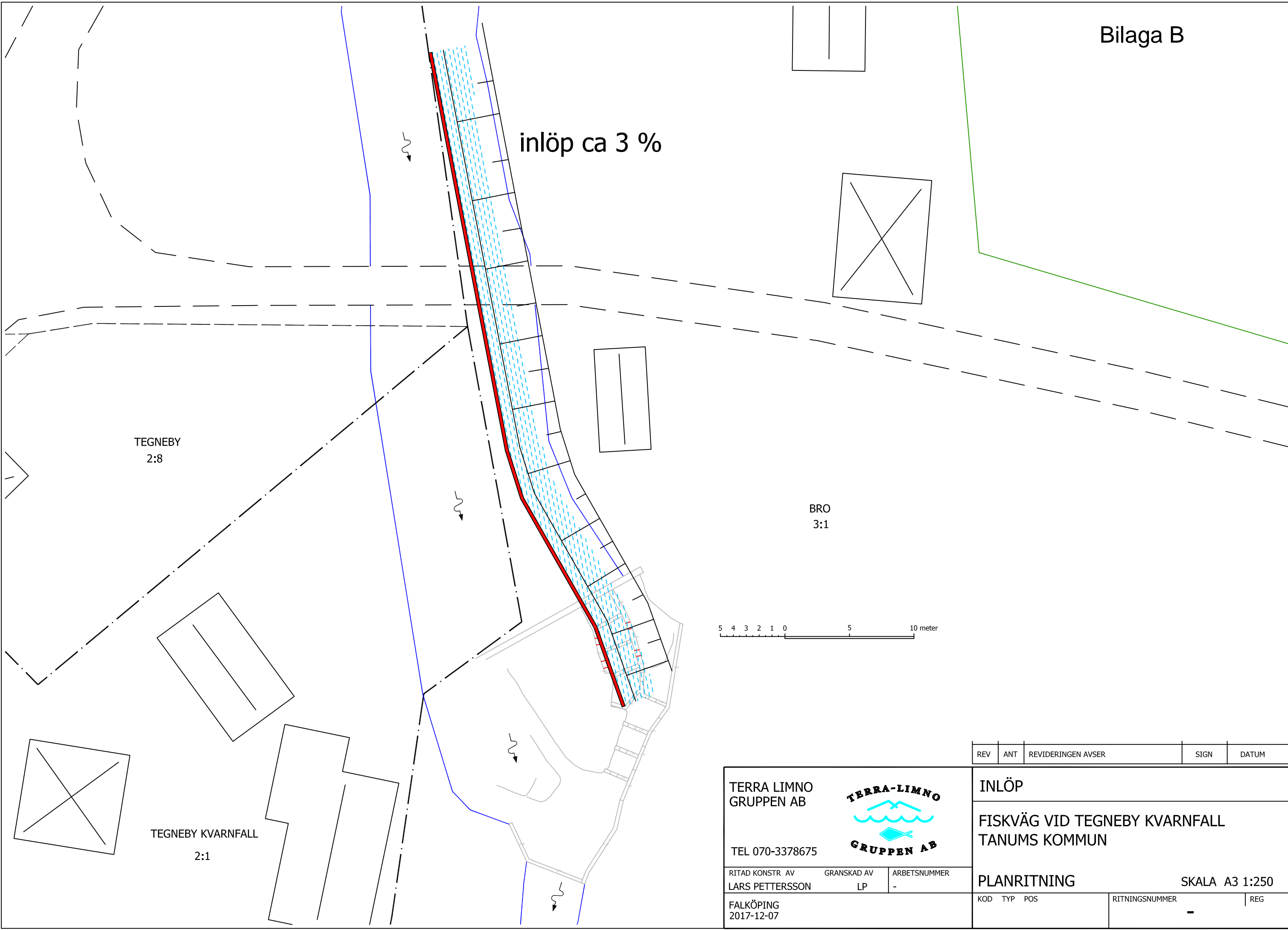
Dr.-Ing. R. Hassinger, Versuchsanstalt und Prüfstelle für Umwelttechnik und Wasserbau, Kurt-Wolters-Straße 3, 34125 Kassel

Bilaga A



Höjdsystem = RH 2000

REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
TERRA LIMNO GRUPPEN AB				
TEL 070-3378675				
RITAD KONSTR AV	GRANSKAD AV	ARBETSNUMMER		
LARS PETTERSSON	LP	-		
FALKÖPING 2017-12-14				
OMLÖP				
FISKVÄG VID TEGNEBY KVARNFALL TANUMS KOMMUN				
PLANRITNING				SKALA A3 1:500
KOD	TYP	POS	RITNINGSNUMMER	REG
			-	



REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM
-----	-----	--------------------	------	-------

TERRA LIMNO
GRUPPEN AB

TEL 070-3378675



INLÖP

FISKVÄG VID TEGNEBY KVARNFALL
TANUMS KOMMUN

RITAD KONSTR AV	GRANSKAD AV	ARBETSNUMMER
LARS PETTERSSON	LP	-

PLANRITNING

SKALA A3 1:250

FALKÖPING
2017-12-07

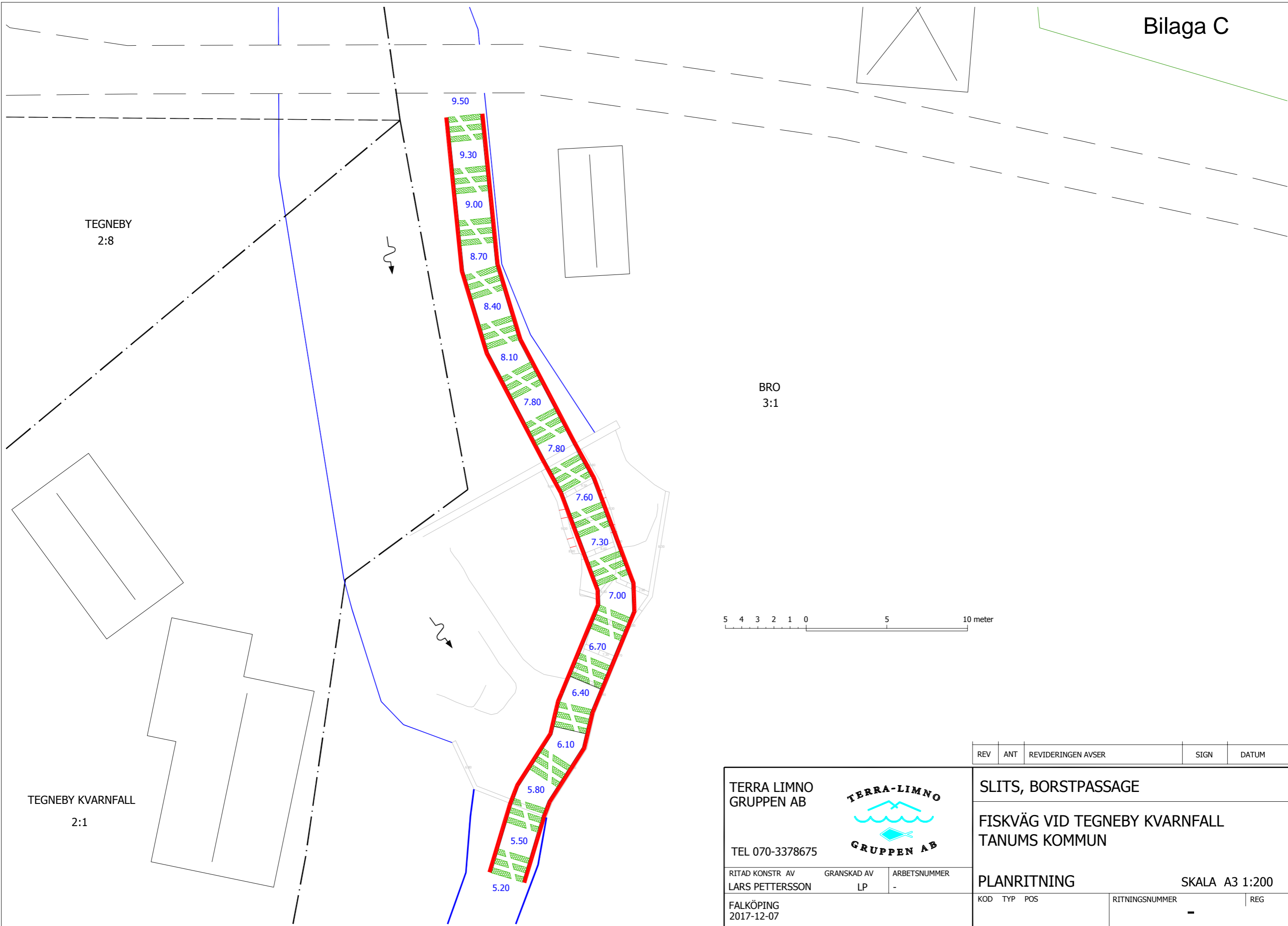
KOD	TYP	POS	RITNINGNUMMER	REG
			-	

TEGNEBY
2:8

inlöp ca 3 %

BRO
3:1

TEGNEBY KVARNFALL
2:1



REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM

TERRA LIMNO
GRUPPEN AB

TEL 070-3378675

RITAD KONSTR AV
LARS PETTERSSON

GRANSKAD AV
LP

ARBETSNUMMER
-

FALKÖPING
2017-12-07

SLITS, BORSTPASSAGE

FISKVÄG VID TEGNEBY KVARNFALL
TANUMS KOMMUN

PLANRITNING

SKALA A3 1:200

KOD	TYP	POS	RITNINGNUMMER	REG
			-	

TEGNEBY
2:8

BRO
3:1

TEGNEBY KVARNFALL
2:1



REV	ANT	REVIDERINGEN AVSER	SIGN	DATUM

TERRA LIMNO
GRUPPEN AB

TEL 070-3378675

RITAD KONSTR AV
LARS PETERSSON

GRANSKAD AV
LP

ARBETSNUMMER
-

FALKÖPING
2017-12-11

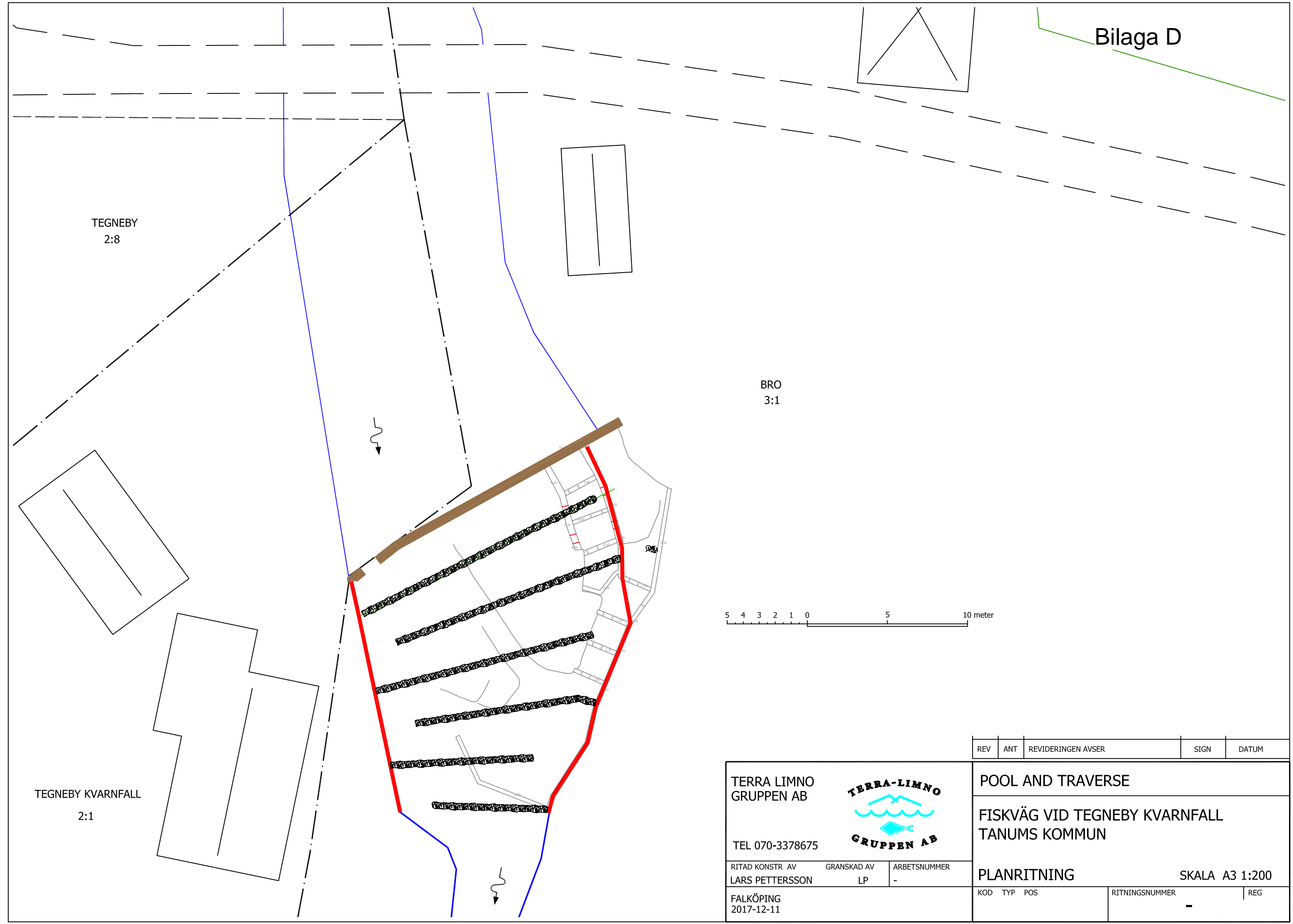
POOL AND TRAVERSE

FISKVÄG VID TEGNEBY KVARNFALL
TANUMS KOMMUN

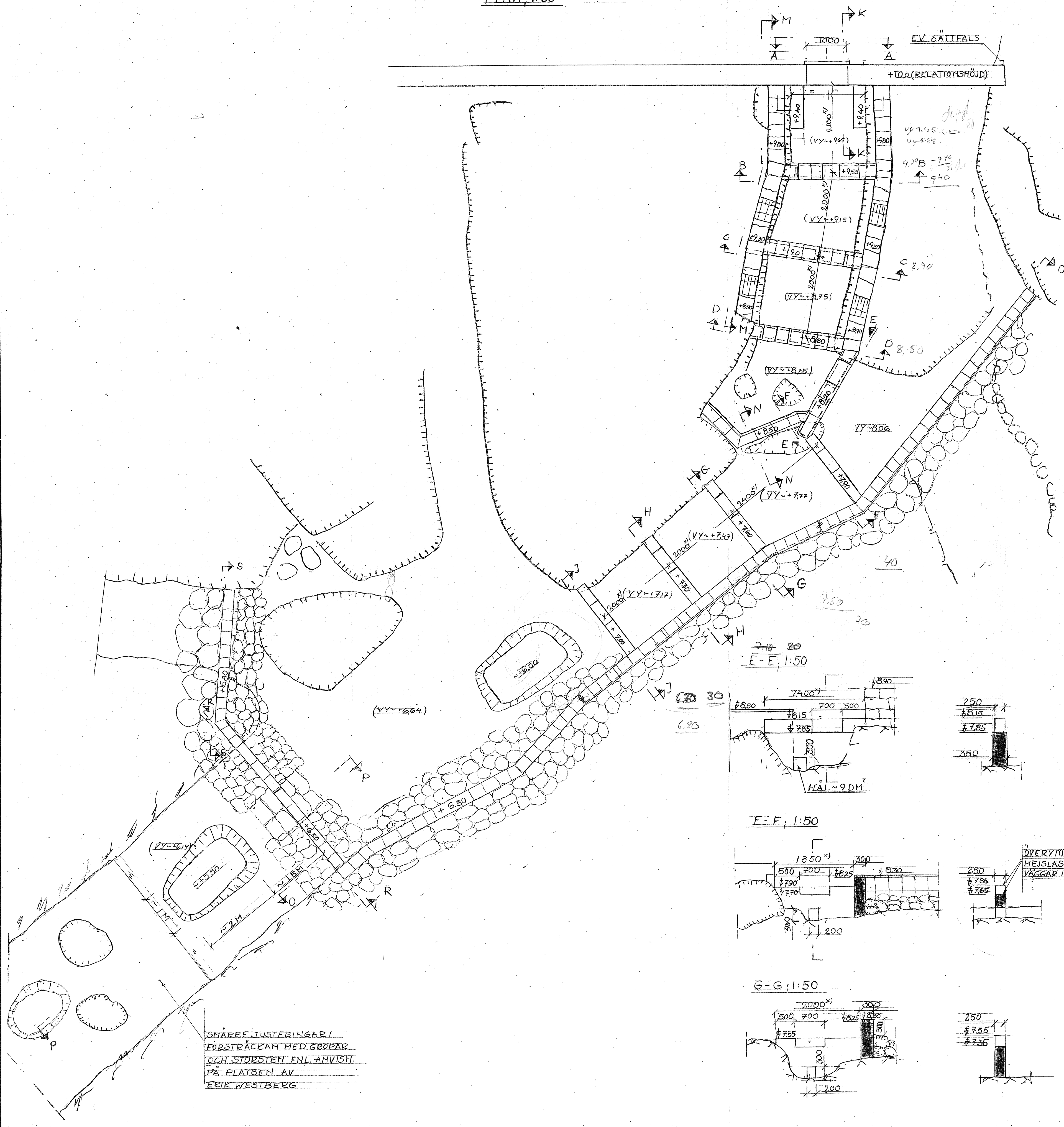
PLANRITNING

SKALA A3 1:200

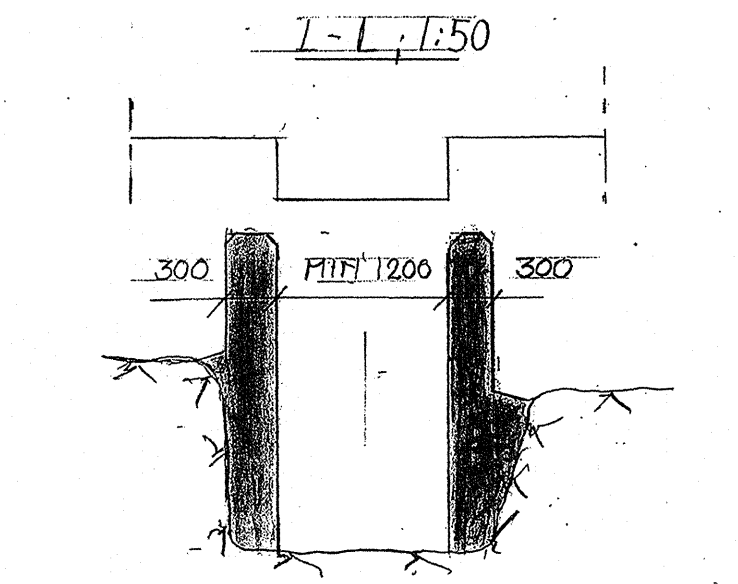
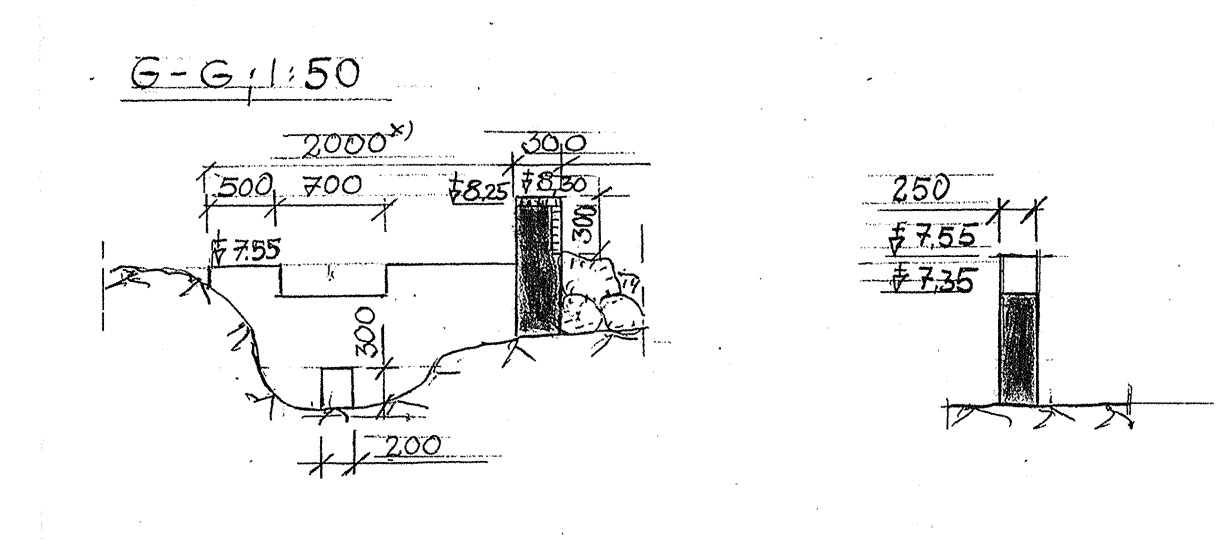
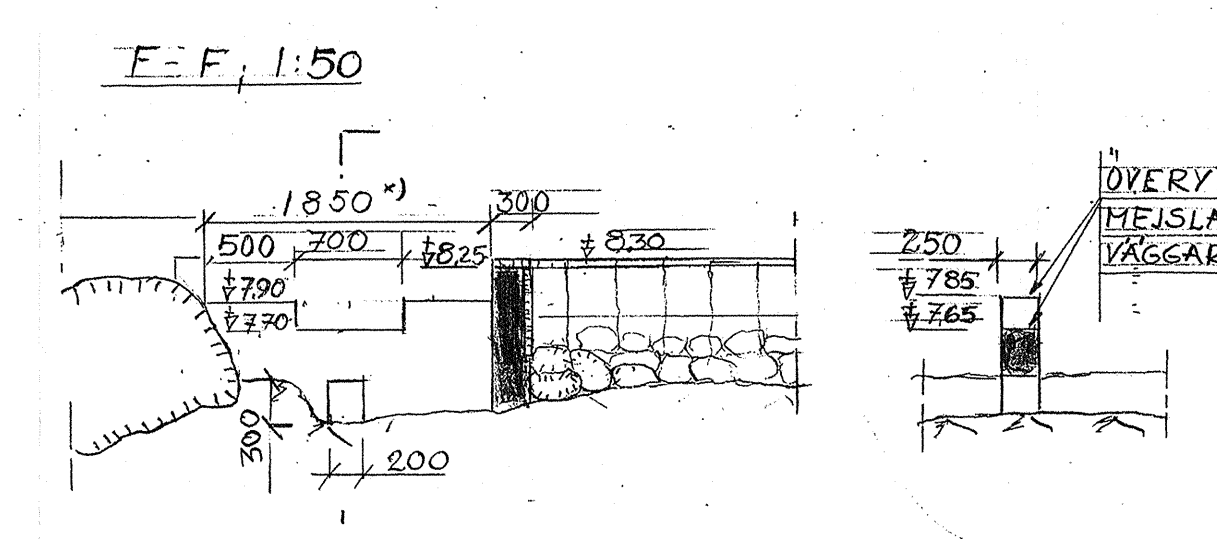
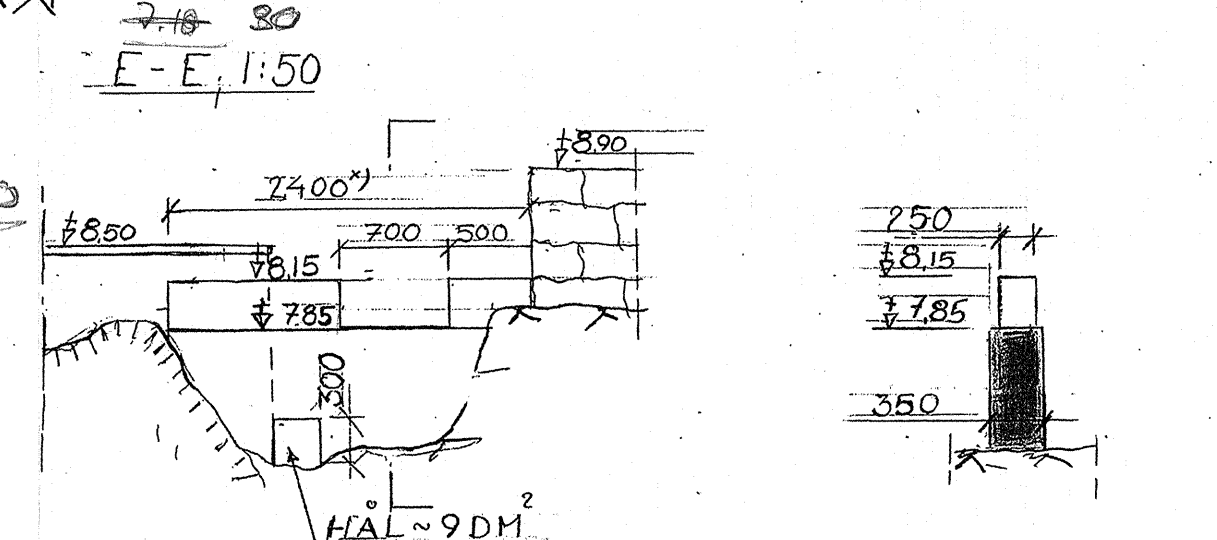
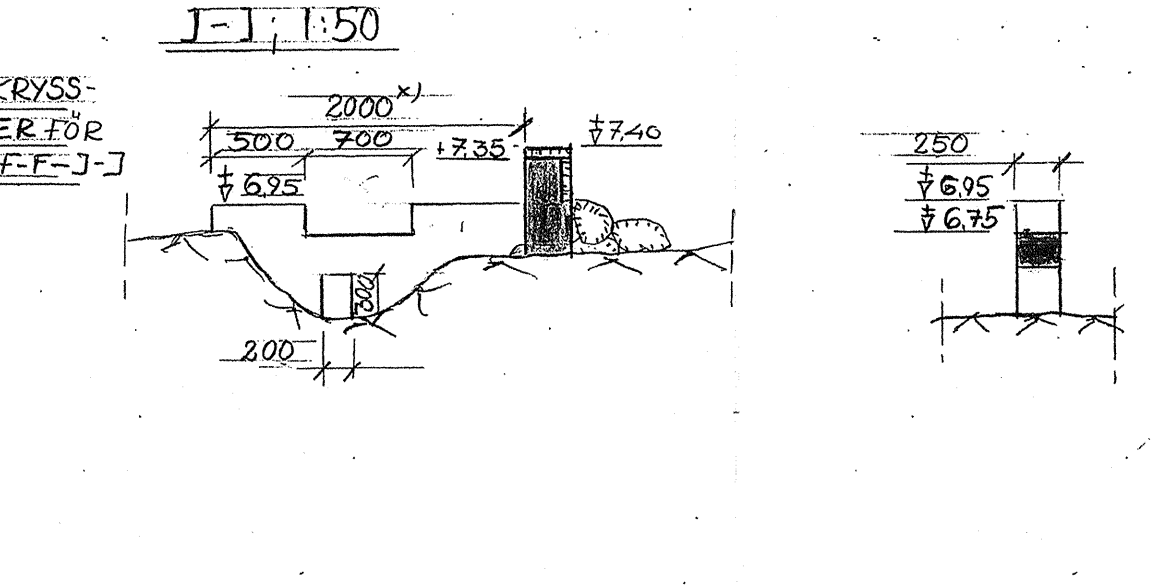
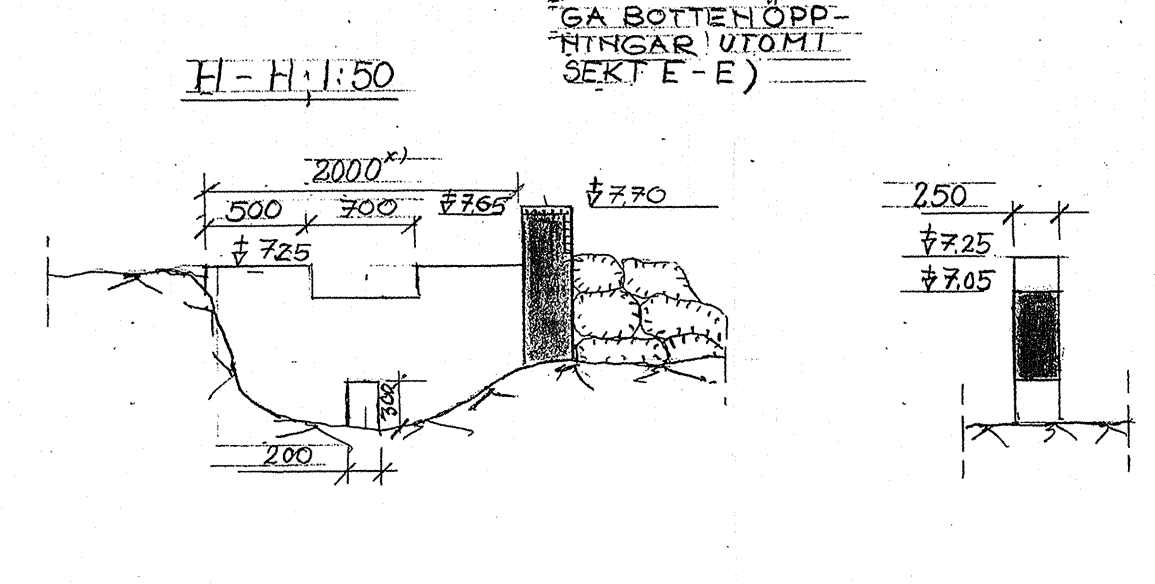
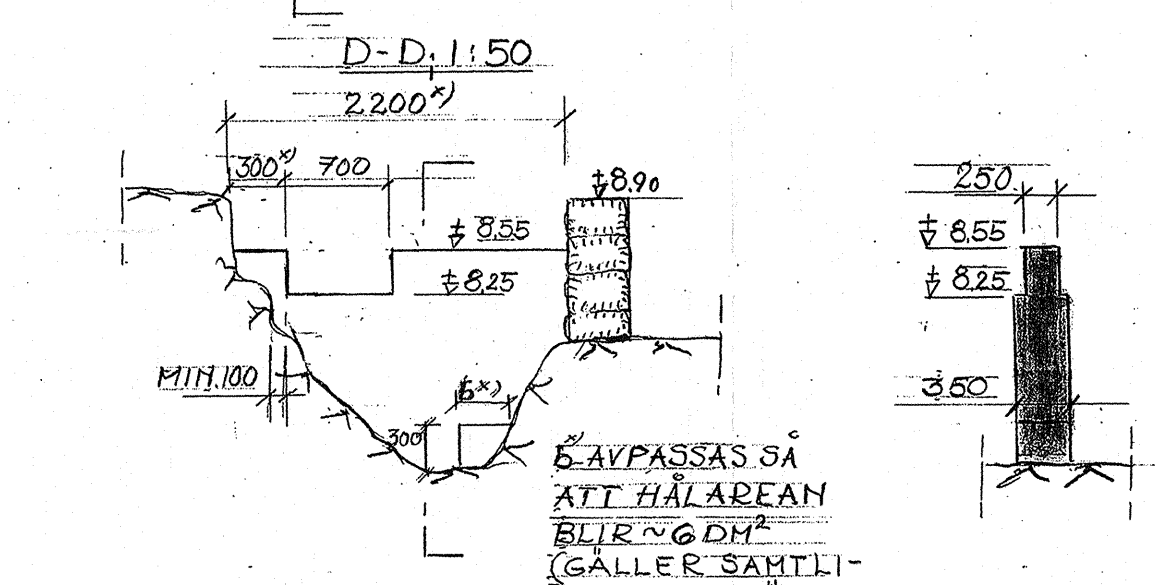
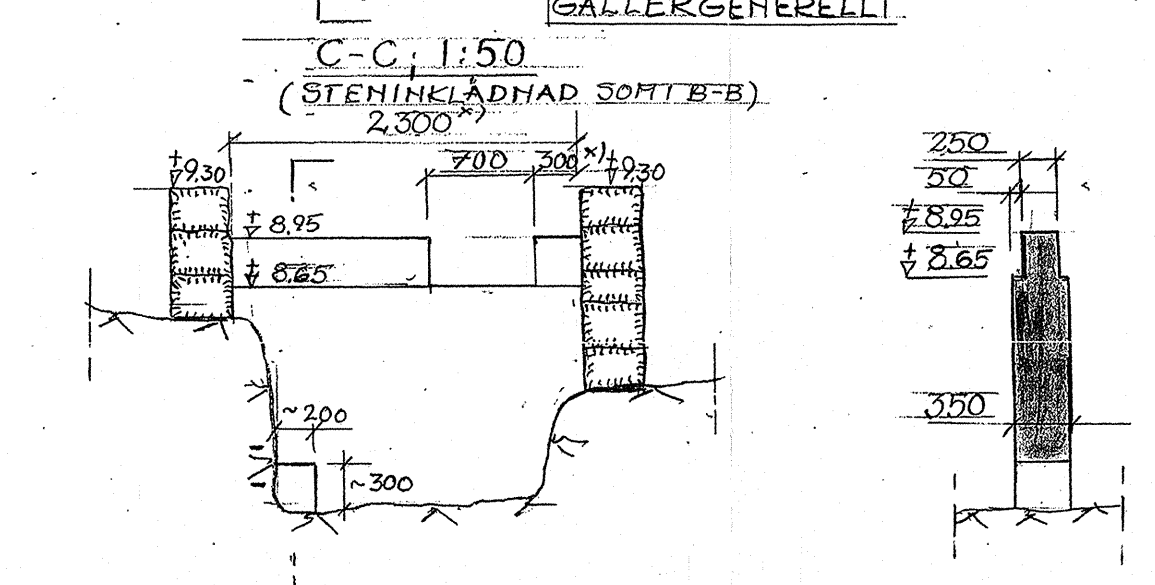
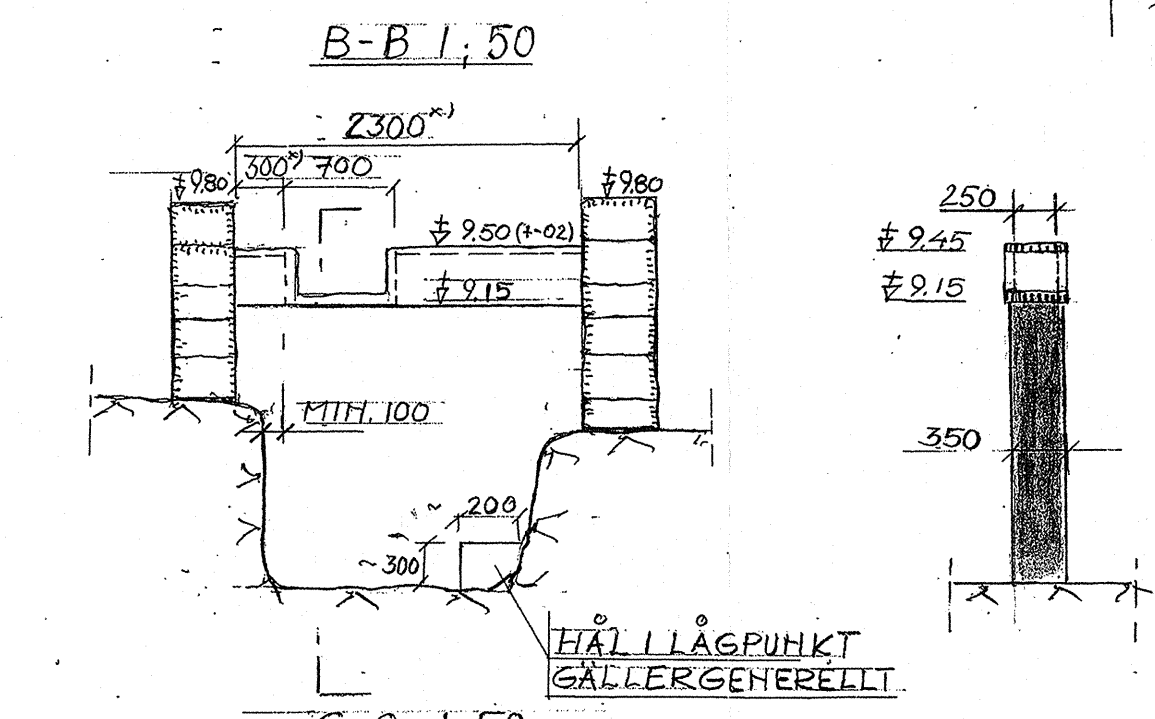
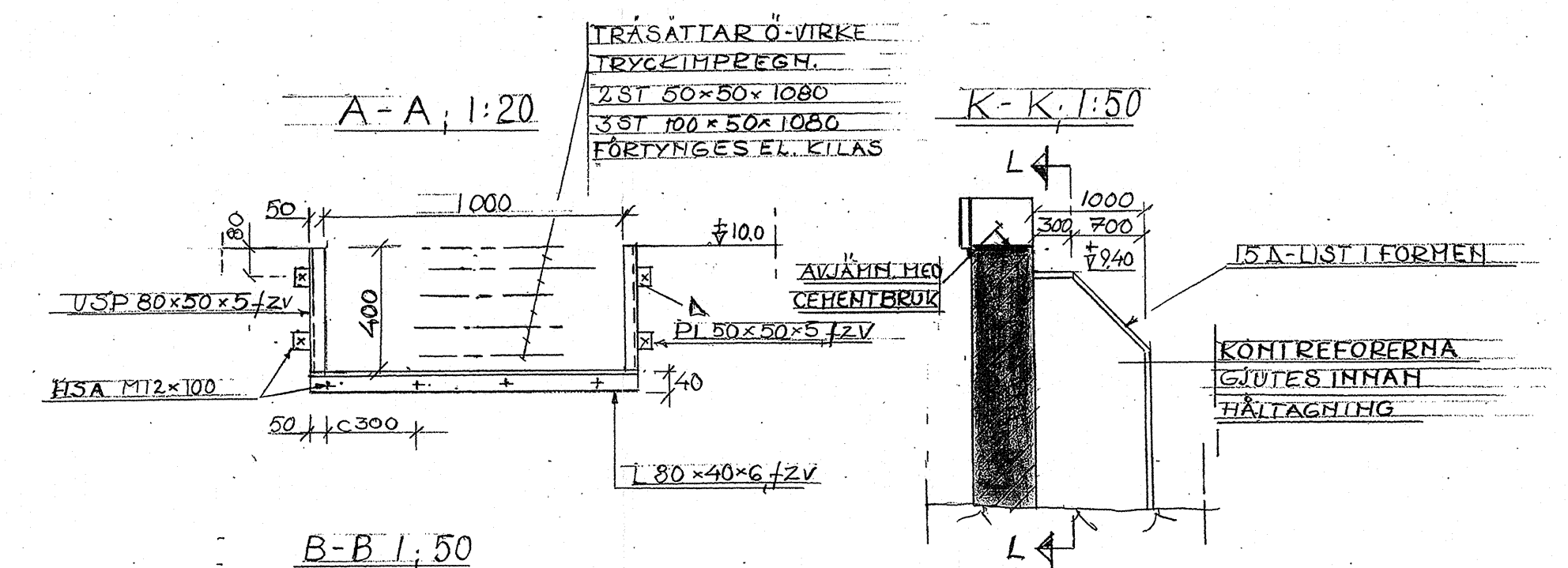
KOD	TYP	POS	RITNINGNUMMER	REG
			-	



PLAN 1:50



SMÅRE JUSTERINGAR I
FÖRSTRÄCKAN MED GRÖPAR
OCH STÖRRE ENL. ANVISH.
PÅ PLATSEN AV
ERIK WESTBERG



MÅTT MED $\frac{1}{2}$ KONTROLLERAS
PÅ PLATSEN.

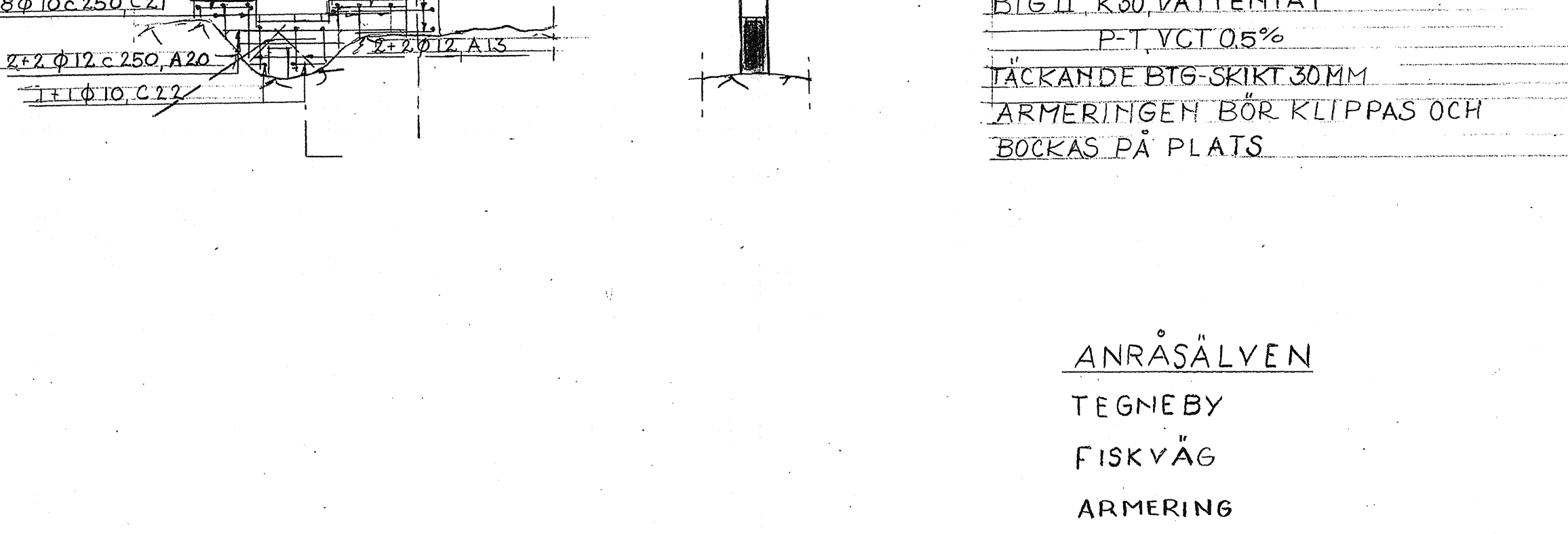
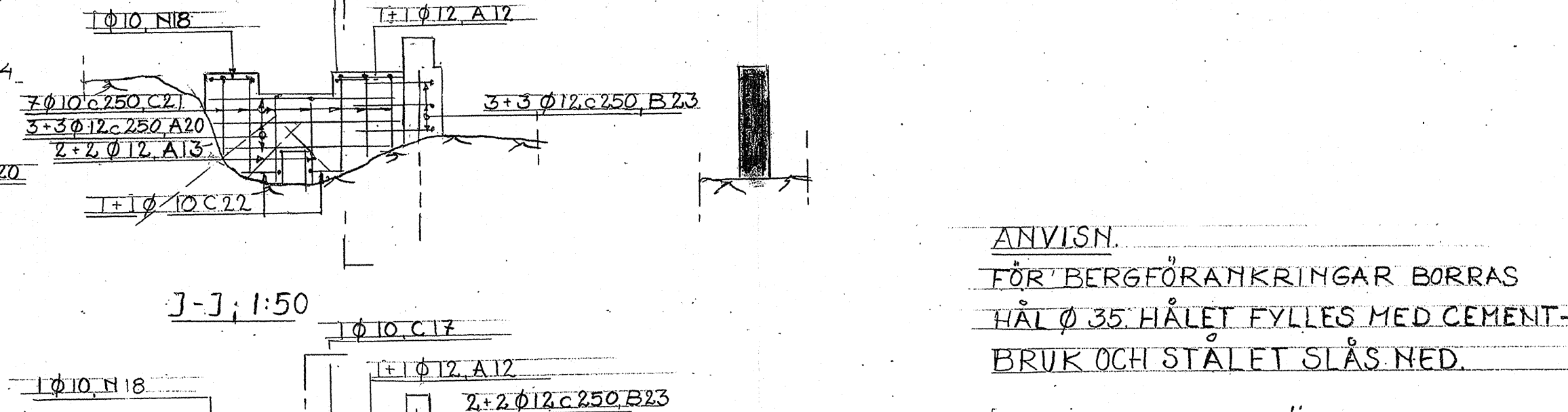
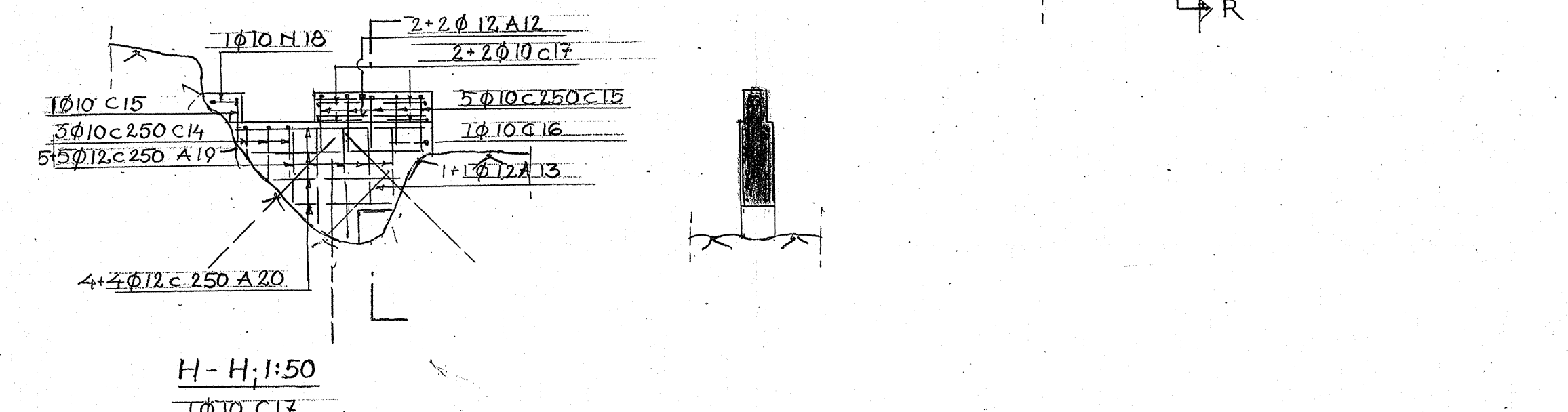
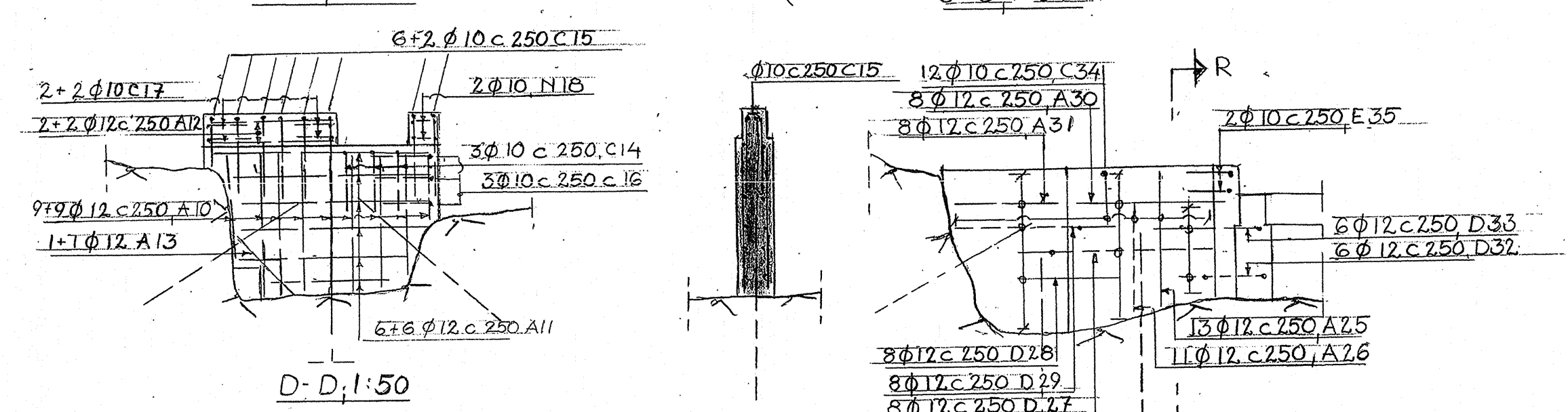
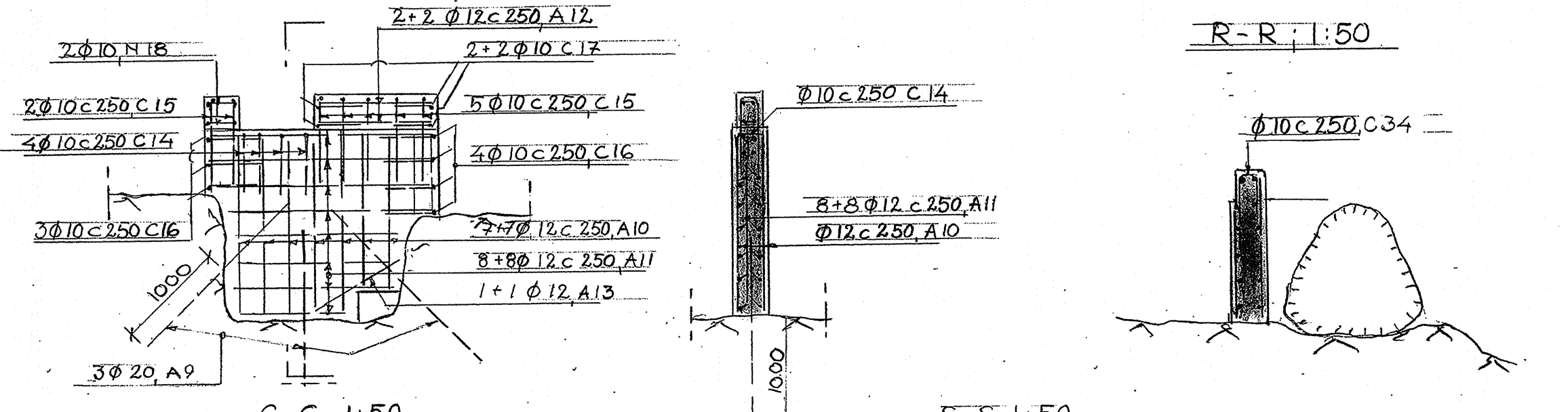
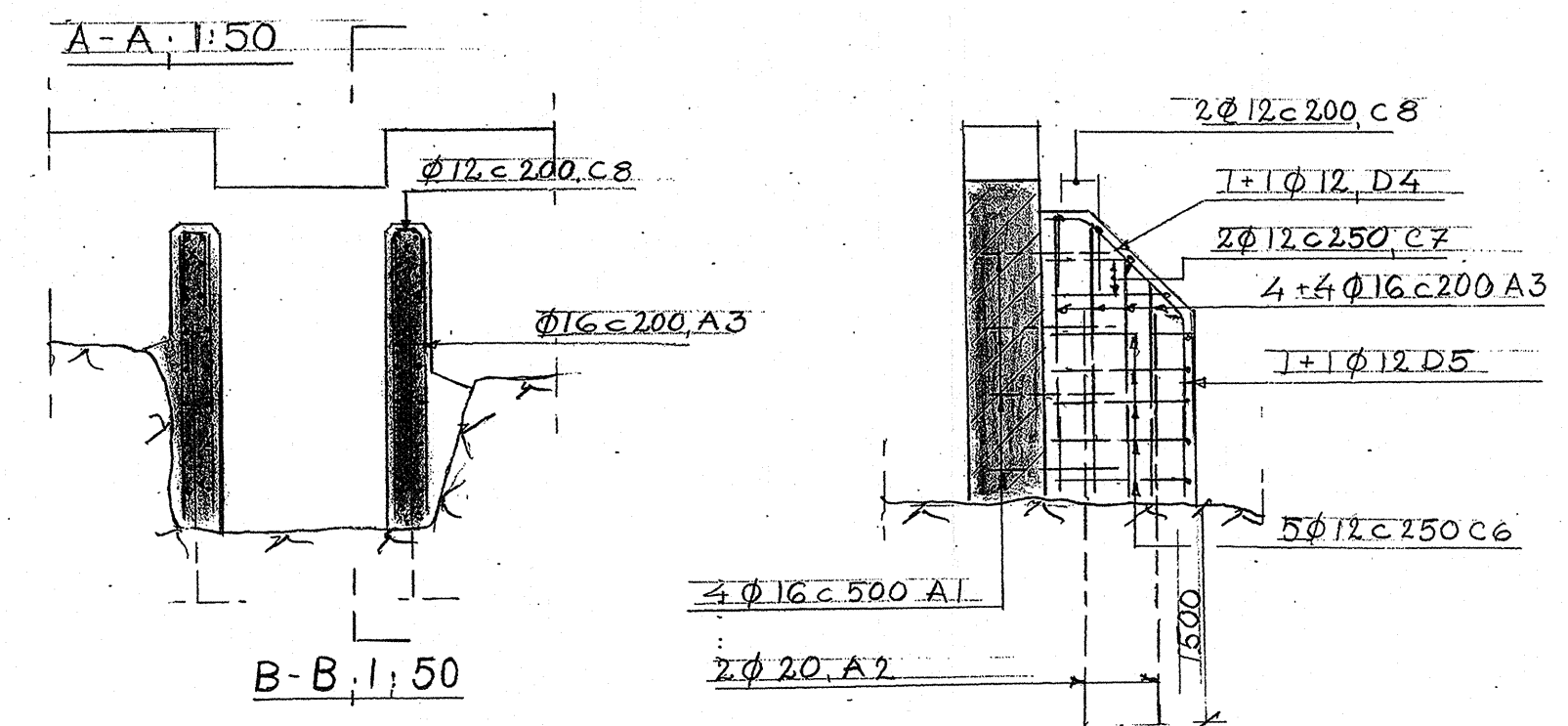
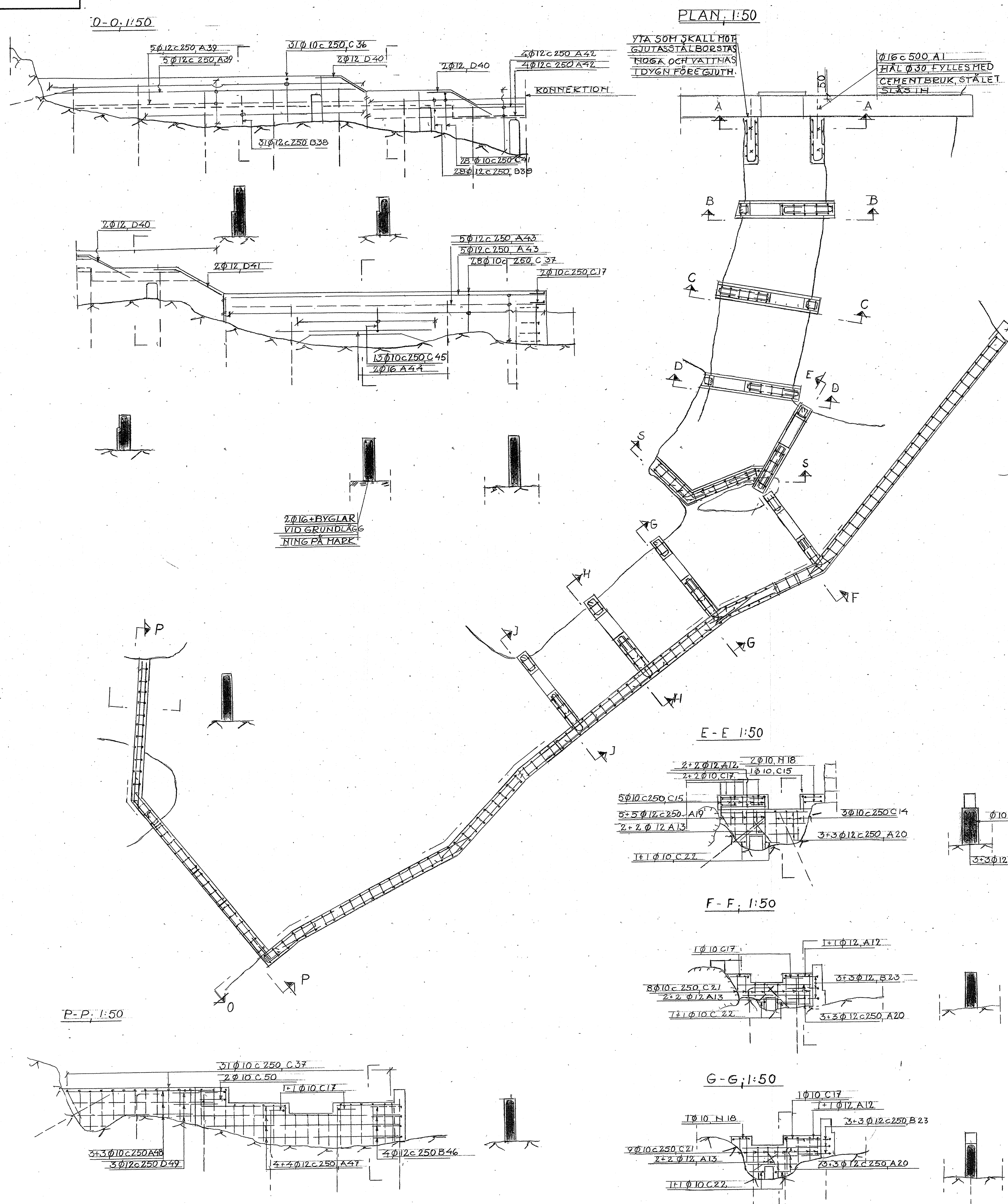
ANVISH.
LÄMPLIGA FÅNGDAMMAR OCH ANORD-
NINGAR FÖR VATTENREGLERING KONSTRU-
ERAS AV ENTREPRENÖREN I SAMRÅD
MED BESTÄLLAREN (ERIK WESTBERG)
OM STÖRRE AVVIKELSER FRÅN VISADE
BERGLÄGEN FÖREKOMMER SKALL KONSTRU-
TÖREN KONTAKTAS
ALL FÖRHÅLLNING, HED LIGGANDE OHYVLADE
BRÄDER
STENHURAR UTFÖRES I GRANIT EL.
GHEJS I BLOCKSTENS FÖRBAND.
KÄLLHUR MED ERFORDERLIGA ROSTERIA
FÖRANKRINGAR. HURDJUP MIN. 40 CM
STENBEKLÄDNAD AV BETONGHURAR
MED 40-50 MM GRANITSKIVOR SOM EFTER-
MÖNTERAS MED ROSTFRIA FÖRANKRINGAR
ELLER ALT. MOTGJUTES MED ROSTFRIA
REANLOR. BAKSIDAN SKALL VÄRA SÅGAD

ANRÅSÄLVEN
TEGNEBY
FISKVÅG PLAN O SEKTIONER
MÄTTSÄTTNING

HÄNVISH.
SEKT. M-M-S-S. RITH. 2
ARMERING

Y-HANINGE 0004-03 ses
TEL. 50020851 RITH. 1

REV. 000426 swj



ANVISN.
FÖR BERGFÖRANKRINGAR BORRAS
HÅL Ø 35. HÅLET FYLLES MED CEMENT-
BRUK OCH STÅLET SLÅS NED.

BTG II, K30, VATTENTÄT
P-T, VCT 0,5%
TÄCKANDE BTG-SKIKT 30MM
ARMERINGEN BÖR KLIPPAS OCH
BOCKAS PÅ PLATS

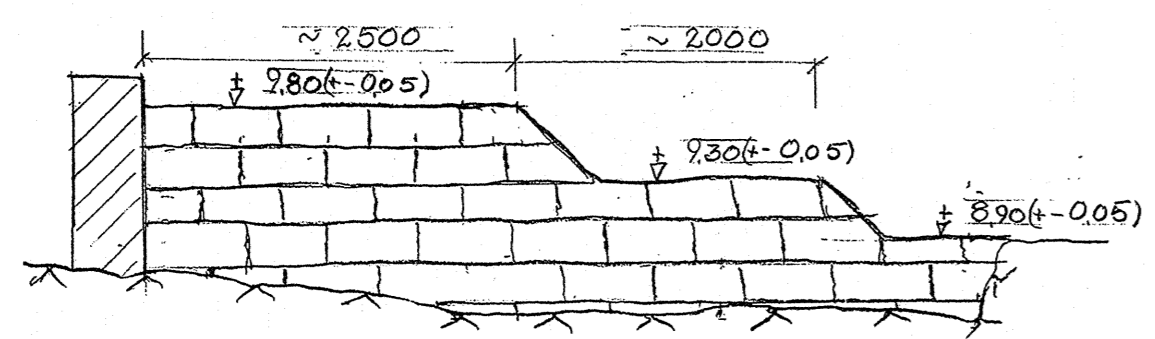
ANRÅSÄLVEN
TEGNEBY
FISKVÄG
ARMERING

HÄNVISN.
MÄTTÅTTN. SERIEN. 1 o. 2
ARM. SPEC. BILAGA I-3

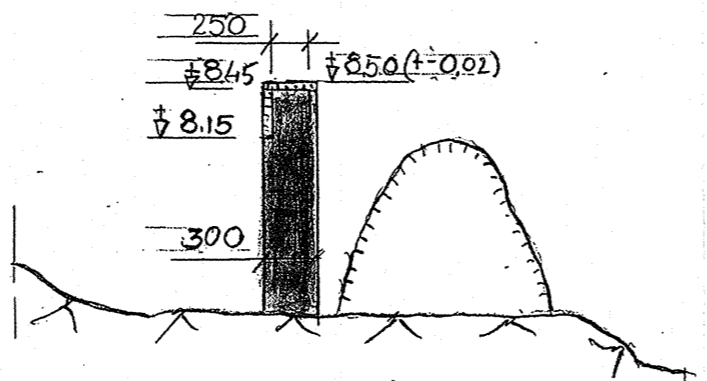
RITH. 3

V-höring 00-04-26/8

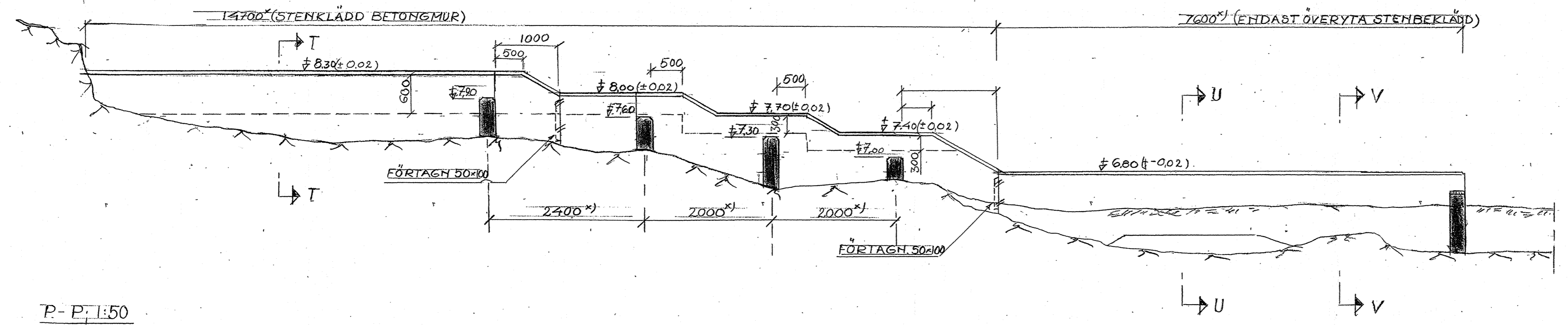
M-M, 1:50
FÖRANKRAD KALLMUR
AV STEN



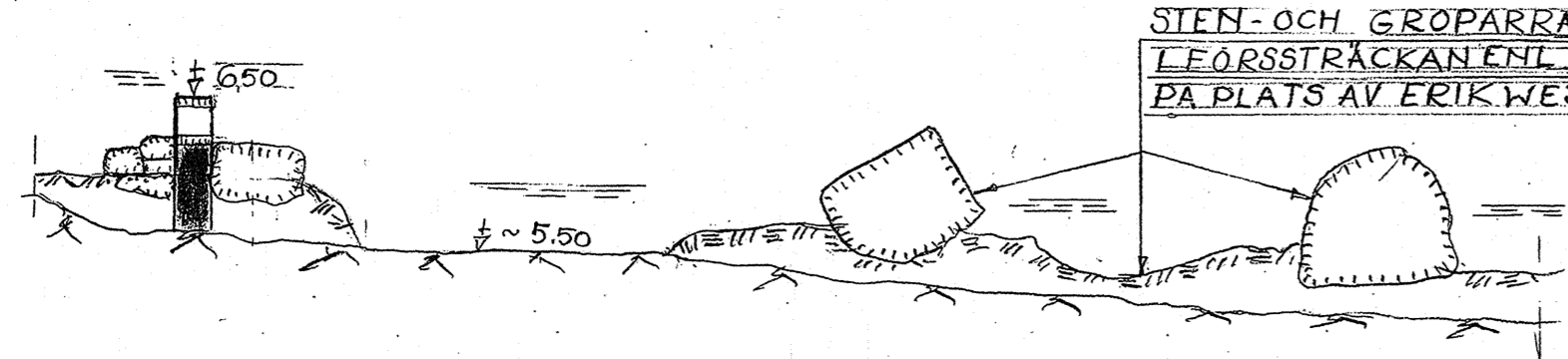
N-N, 1:50



O-O, 1:50

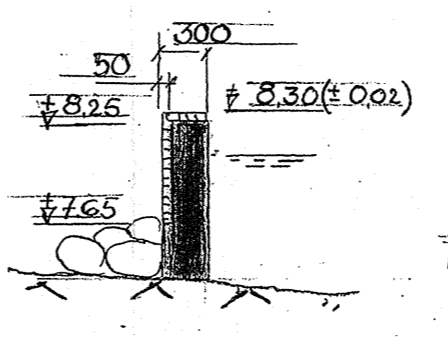


P-P, 1:50

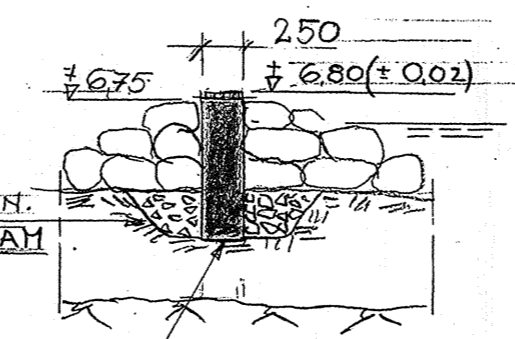


STEN- OCH GRÖPARRANGEMÅNG
FÖR STRÄCKAN ENL. ANV. V. 1518,
PÅ PLATS AV ERIK WESTBERG

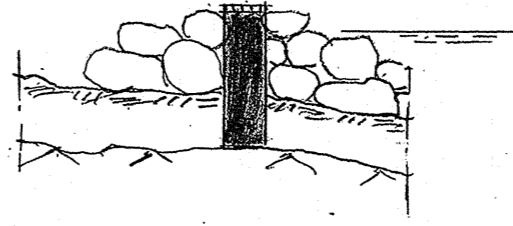
T-T, 1:50



U-U, 1:50

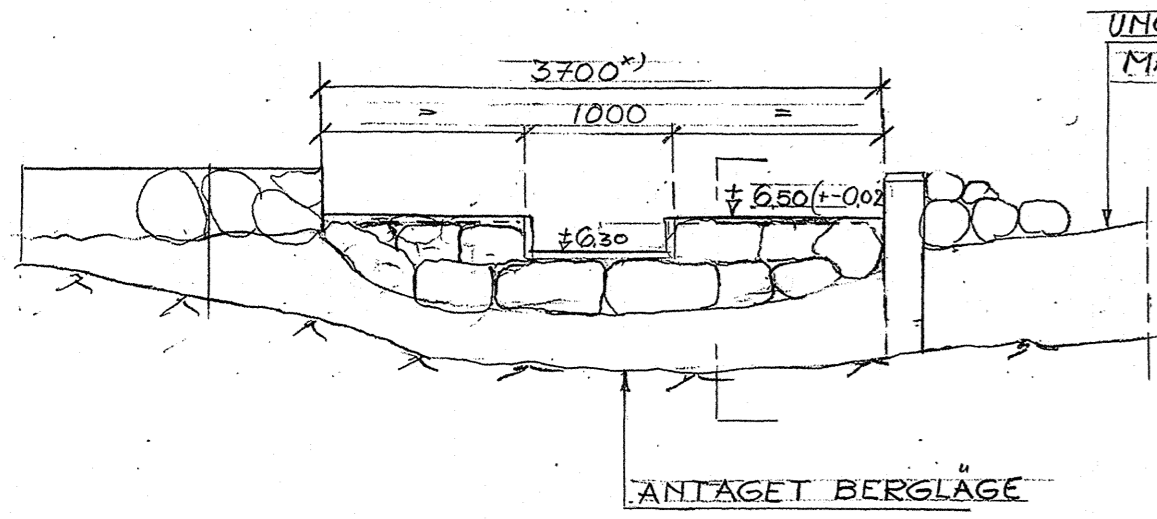


V-V, 1:50

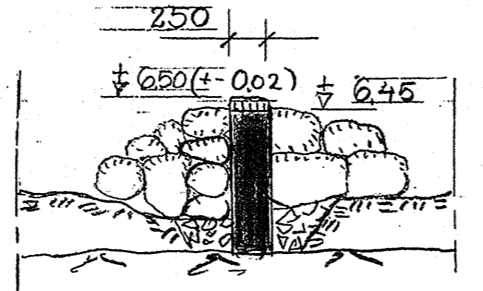


OM BERGET LIG-
GER DJUPARE ÄN
O.G.H. UNDER HARK-
YTAN NEDSCHAK-
TAS JOCH OCH
GRUNDLÄGGES
PÅ BEF. HARK

R-R, 1:50

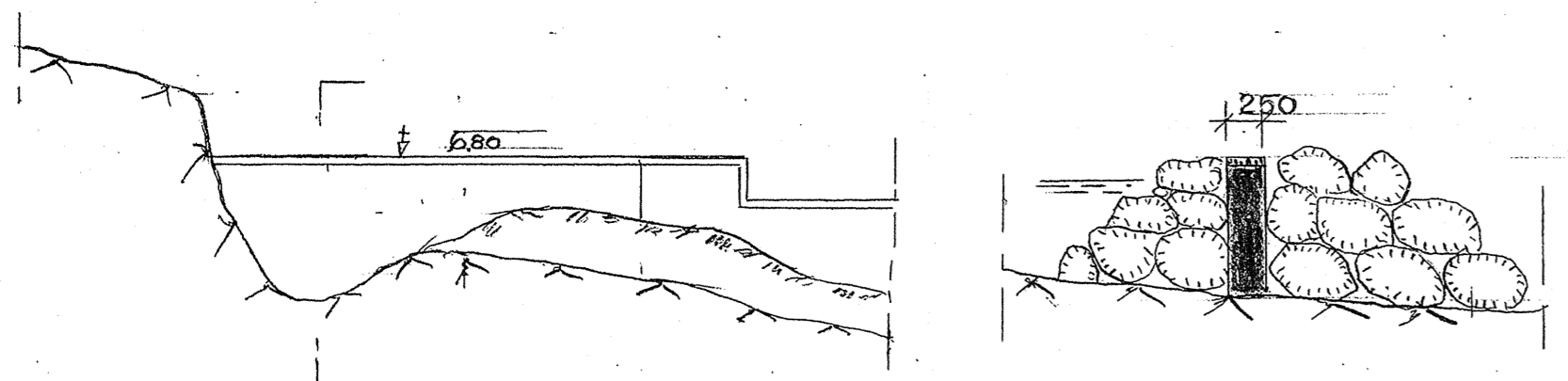


UNGEFÄRLIG INHÄTT
MÄRKTYA



ANLAGET BERGLÄGE

S-S, 1:50



ANRÅSÄLVEN
TEGNEBY
FISKVÅG SEKTIONER
MÄTTSÄTTNING

HÄNVISS

PLAN SERIEN 1.
ARMERING " -1- 3

V-Höring 00-04-26 85

RITN. 2



Milva AB
Göteborgsvägen 11B
451 42 Uddevalla
Tfn 0522-37913
Tfn Lars 0703-74 10 01