

Svenljunga kommun

RAPPORT

Särskild inspektion, bärighetsbedömning.

Stenvalvbro över Ätran i Svenljunga



Upprättad av	Egenkontroll (Sign/Dat)	Just efter granskning (Sign/Dat)
Thomas Darholm	2023-01-29	
Konstruktionsansvarig	Dokumentnummer	
Thomas Darholm	2023-01-28	2022-002-RAP001

Darholm Engineering AB Fackområde, Avd / Discipline, Dept ANLÄGGNINGSTEKNIK	Dokumenttyp / Type of document	Kapitel / Chapter		Sida nr / Page No.
	RAPPORT			2(11)
	Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject	Dokumentnr / Document No.		Rev.
	Stenvalvbro över Ätran i Svenljunga	2022-002-RAP001		
Rapport från särskild inspektion samt förslag till handlingsplan		Utfärdare / Issuer		
		Thomas Darholm		
		Datum / Date	Rev.dat. / Date of rev.	
		2023-01-28		

Innehållsförteckning

	Sid
1 NOMENKLATUR	3
2 ALLMÄNT.....	5
3 SYFTE.....	5
4 BEFINTLIG BRO	5
5 SÄRSKILD INSPEKTION	6
5.1 Noteringar	6
6 BÄRIGHETSBEDÖMNING	7
7 ORSAK TILL SKADA	7
8 ÅTGÄRDER OCH FÖRSLAG TILL HANDLINGSPÅN.....	9
9 SAMMANFATTNING	11

Bilaga 1: Ritning (inmätningssritning)

Bilaga 2: Dykinspektion

Bilaga 3: Rapport från inmätning 1957

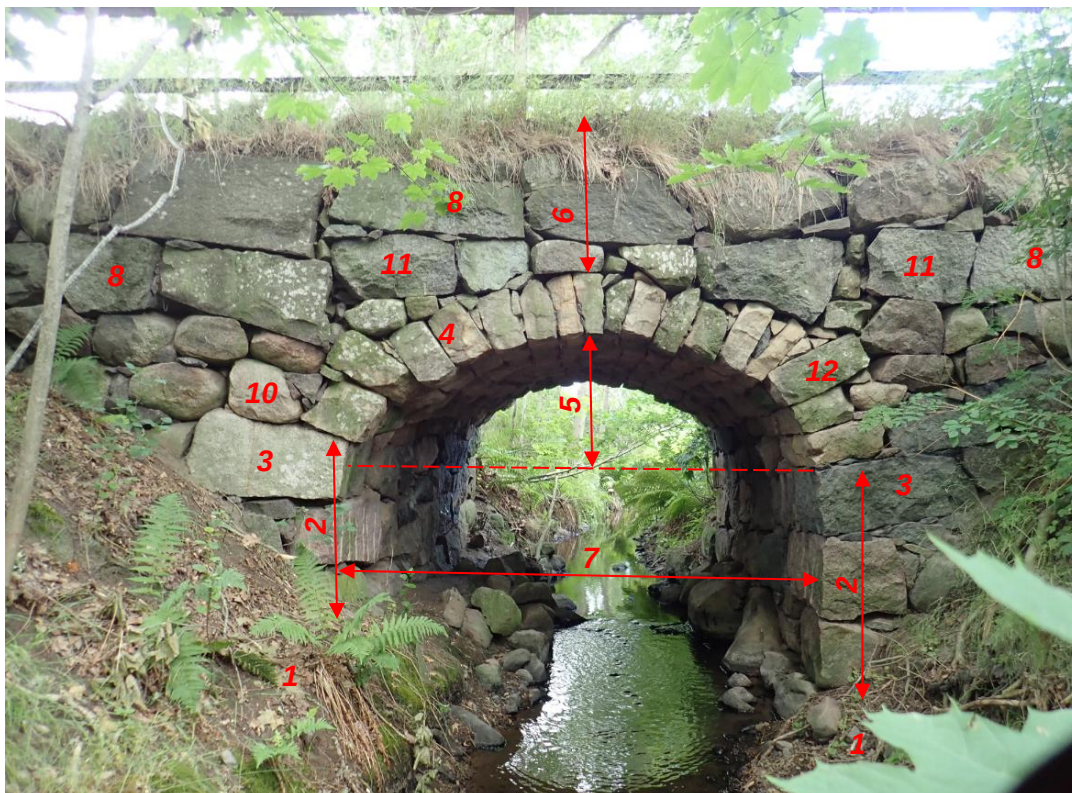
Bilaga 4: Geoteknisk undersökning

Bilaga 5: Förstärkningsritningar, skiss förslag

Bilaga 6: Foto

Darholm Engineering AB Fackområde, Avd / Discipline, Dept ANLÄGGNINGSTEKNIK	Dokumenttyp / Type of document RAPPORT		Kapitel / Chapter 	Sida nr / Page No. 3(11)
	Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject Stenvalvbro över Ätran i Svenljunga		Dokumentnr / Document No. 2022-002-RAP001	Rev.
	Rapport från särskild inspektion samt förslag till handlingsplan		Utfärdare / Issuer Thomas Darholm	
			Datum / Date 2023-01-28	Rev.dat. / Date of rev.

1 NOMENKLATUR



- 1. Grundläggning:** Gränssnittet mellan bron (vederlag, stenkista eller rustbädd) och undergrund där lasterna från trafik och bro överförs till marken.
- 1.1. Rustbädd** Stockar oftast utlagda som ett rutnät. Utgör övergång mellan brons stenar och undergrunden. Grundläggning mot mark med begränsad bärlighet.
- 1.2. Stenkista** En låda uppbyggd av trästockar som fylls med sten. Stenkistan kan ligga upplagd direkt på mark med bra bärlighet eller på en rustbädd.
- 2. Vederlag:** Det vertikala murverk som valvet vilar på. Vederlaget kan ligga direkt på berg eller på en stenkista alternativt på en rustbädd.
- 3. Anfangsten:** Koppling mellan vederlag och valv. Består oftast av en större sten för att kunna ta upp valvets tryckkraft.
- 4. Valv:** Huvudbärverket är utformat som ett valv av sten. Valvet ska vara helt täckt med fyllning. Valvet kan vara förstärkt med bakgjutning, hel platta eller kantlister.
- 5. Pilhöjd:** Vertikala avståndet mellan anfangen (upplagen) och uk. valv.
- 6. Överfyllnadshöjd:** Överbyggnadens höjd ovanför ök. valvstenen, ju högre desto bättre.
- 7. Fri öppning:** Invändigt avstånd mellan vederlagen.

Darholm Engineering AB Fackområde, Avd / Discipline, Dept ANLÄGGNINGSTEKNIK	Dokumenttyp / Type of document	Kapitel / Chapter		Sida nr / Page No.
	RAPPORT			4(11)
	Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject	Dokumentnr / Document No.		Rev.
		2022-002-RAP001		
	Stenvalvbro över Ätran i Svenljunga	Utfärdare / Issuer		
		Thomas Darholm		
	Rapport från särskild inspektion samt förslag till handlingsplan	Datum / Date		Rev.dat. / Date of rev.
		2023-01-28		

- | | |
|--------------------------|---|
| 8. Sidomur: | Stödmur för brons fyllning. |
| 9. Skolsten: | Mindre sten som fyller ut håligheter mellan större ojämna stenar. |
| 10. Plockad sten: | Obearbetad sten som är hämtad i brons närhet. |
| 11. Kilad sten: | Plockad sten som genom klyvning (kilad) erhållit en slät sida. |
| 12. Huggen sten: | Bearbetad sten från stenbrott eller bearbetad plockad sten. |

Darholm Engineering AB Fackområde, Avd / Discipline, Dept ANLÄGGNINGSTEKNIK	Dokumenttyp / Type of document	Kapitel / Chapter	Sida nr / Page No.
	RAPPORT		5(11)
	Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject	Dokumentnr / Document No.	Rev.
	Stenvalvbro över Ätran i Svenljunga	2022-002-RAP001	
	Rapport från särskild inspektion samt förslag till handlingsplan	Utfärdare / Issuer	
		Thomas Darholm	
		Datum / Date	Rev.dat. / Date of rev.
		2023-01-28	

2 ALLMÄNT

Darholm Engineering AB utförde en särskild inspektion / okulärbesiktning av Stenvalvbro över Ätran i Svenljunga kommun 2022-12-01. Det har även utförts en dykinspektion av Under Ytan 2022-12-14, se bilaga 2.

Den 10/11 2022 inträffade ett ras i västra valvet där halva valvet föll ned i vattnet, se foto nedan och bilaga 6 foto.



Figur 1, foto på ras nedströms.

Bron är en stenvalvbro i två spann som går över Ätran i Svenljunga. Den är upplåten för GC-trafik. Dock är bron för närvarande avstängd för all trafik.

Som underlag för bedömningen har även dokumentation från arbeten och utredningar som utfördes i samband med renoveringen 1998 används.

3 SYFTE

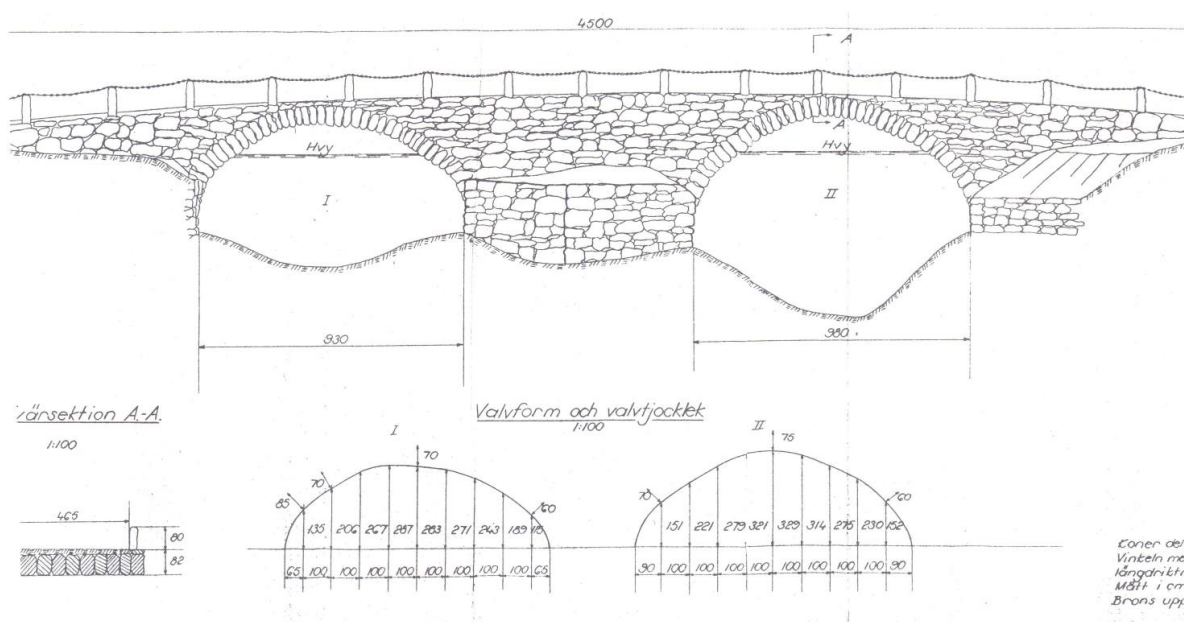
Inspektionens/rapportens syfte är att bedöma brons tillstånd utifrån noterade skador. Samt utreda orsak till raset och föreslå åtgärder.

4 BEFINTLIG BRO

Bron är utformad i två spann med 9,3 och 9,8 meters öppningar. Den totala brolängden är 45 m och fri brobredd är 4,65 m, se figur nedan samt bilaga 1. Räcket består av stengardister sammanbundna med kätting. Bron är utformad med kilad natursten i kallmur

Darholm Engineering AB Fackområde, Avd / Discipline, Dept ANLÄGGNINGSTEKNIK	Dokumenttyp / Type of document RAPPORT	Kapitel / Chapter	Sida nr / Page No. 6(11)
	Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject Stenvalvbro över Ätran i Svenljunga	Dokumentnr / Document No. 2022-002-RAP001	Rev.
	Rapport från särskild inspektion samt förslag till handlingsplan	Utfärdare / Issuer Thomas Darholm	Rev.dat. / Date of rev.
		Datum / Date 2023-01-28	

Bron byggdes i början på 1800-talet. Den ersattes i början av 1900-talet av en ny bro strax nedströms. I mitten på 1900-talet när den nya bron byggdes om användes stenvalvbron tillfälligt för vägtrafik. Strax efter detta inspekterades stenvalvbron och en inmättningsritning upprättades se nedan. Vissa förstärkningsåtgärder utfördes. Dock något oklart vad som utfördes av det som beskrivs i rapporten från inmätningen se bilaga 3. 1994 stängdes bron av på grund av erosionsskador. Diverse utredningar följde och olika förstärkningsförslag diskuterades. Beslutet blev att plocka ned valven ned till vederlagsmurarna för att sedan bygga upp valven på nytt. I samband med denna reparation så övergick ägandet av bron från Vägverket till Svenljunga kommun.



Figur 2, inmättningsritning från 1957. (elevation från uppströmssidan)

5 SÄRSKILD INSPEKTION

Inspektionen är utförd som en okulärbesiktning. På grund av rasrisk kunde inte bron inspekteras på handnära avstånd. Båt användes vid inspektionen och det östra valvet kunde inspekteras underifrån i sin helhet. Under vatten har bron inspekterats av dykare, se rapport bilaga 2. Men även i detta fall så har inspektionen begränsats av rasrisk och det är också mycket rasmassor som blockerar för en inspektion av grundläggningen.

5.1 Noteringar

Generellt är valvens spännvidd förhållandevis stora, valven är flacka och överfyllnadshöjden är liten. Endast små deformationer i valven noteras. Dessa kan ha uppstått när valven byggdes. Passningen mellan stenarna är dålig och det finns ett stort antal skolstenar. Spruckna stenar noteras, dock är omfattningen av spruckna stenar ej anmärkningsvärt stor. Nedtryckta stenar och utfallna stenar i valvet

Darholm Engineering AB Fackområde, Avd / Discipline, Dept ANLÄGGNINGSTEKNIK	Dokumenttyp / Type of document	Kapitel / Chapter	Sida nr / Page No.
	RAPPORT		7(11)
	Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject	Dokumentnr / Document No.	Rev.
	Stenvalvbro över Ätran i Svenljunga	2022-002-RAP001	
		Utfärdare / Issuer	
		Thomas Darholm	
	Rapport från särskild inspektion samt förslag till handlingsplan	Datum / Date	Rev.dat. / Date of rev.
		2023-01-28	

förekommer endast i något enstaka fall. Vi noterar även en viss uttryckning av sidomuren öster om rasområdet.

Delar av västra valvet och mittstödet har rasat. Raset har startat vid mittstödet och sträcker sig 2/3 ut i valvet. Det är svårt att bedöma hur raset startade. Vederlaget i nedströmssidan har givit vika. Man får intrycket att det uppstått en sättning, vederlaget lutar ned mot nedströmssidan. Man ser också att sidomuren buktar ut.



Figur 3, Rasområdet.

Det har också konstateras vid dykinspektionen att botten släntar brant från mellanstödet och i nedströmsriktningen. Vi ser det även av de fåtal lodningar som utförts.

6 BÄRIGHETSBEDÖMNING

Med de skador som noterats ovan rekommenderas att bron är avstängd för all trafik. Vid höga vattenflöden finns risk att ytterligare delar av eller hela det västra valvet rasar. Om västra valvet rasar tappar östra valvet delvis sitt mot och det finns då viss risk att även det östra valvet rasar.

Förutom i rasområdet ser bron ut att vara i förhållande vis god kondition. Om man bortser från skadan är vår bedömning att bron skulle kunna upplåtas för GC-trafik inklusive lättare servicefordon.

7 ORSAK TILL SKADA

Utifrån de uppgifter vi har är det svårt att fastställa skade orsaken. Vi kan dock konstatera att raset började vid mittstödet, västra valvets östliga anfang på nedströmssidan. Intrycket är att raset började i överkant på vederlagsmuren, en eller flera stenar i vederlaget lossnat och ramlat bort.

Darholm Engineering AB Fackområde, Avd / Discipline, Dept ANLÄGGNINGSTEKNIK	Dokumenttyp / Type of document	Kapitel / Chapter	Sida nr / Page No.
	RAPPORT		8(11)
	Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject	Dokumentnr / Document No.	Rev.
	Stenvalvbro över Ätran i Svenljunga	2022-002-RAP001	
		Utfärdare / Issuer	
		Thomas Darholm	
	Rapport från särskild inspektion samt förslag till handlingsplan	Datum / Date	Rev.dat. / Date of rev.
		2023-01-28	

Vi kan se tre orsaker till skadan:

1. Instabilitet eller sättning i undergrunden som består av siltig sand kan vara en orsak till raset. Vertikaltrycket i vederlaget minskar så kraftigt att stenarna tryckts ut av horisontalkrafterna från strömmande vatten med ras som följd. Detta skulle också kunna ge deformationer i sidomurarna. Detta kan ske lokalt under den aktuella delen av vederlaget. Den branta slänten på nedströmssidan kan vara instabil.
2. Att stenarna börjat sakta röra sig utåt på grund av starkt strömmande vatten. Skolstenar kan succesivt ha lossat. Man har då fortfarande full bärlighet men de bärande stenarna blir något instabila och kan röra sig lättare vid horisontella belastningar. Till sist ramlar stenarna ut. Om detta sker på flera intilliggande stenar och då i synnerhet i hörnet kan valvet bli instabilt och rasa
3. Underspolning av stödet i aktuellt område. Vilket då medfört att vederlaget tappat bärlighet och stenarna kan då ha glidit ut



Figur 4, Vederlaget i rasområdet.

Vi vet inte hur bron är grundlagd. Men troligen har man grävt ut till fast botten och sedan byggt stenfundament utifrån den nivån. Vi tror inte fundamenten är pålad och vi tror inte heller att man lagt ut en rustbädd som man sedan byggt stenfundamentet på. Det är möjligt att det finns någon form av stenkista ovan ett fast jordlager.

Utifrån geoteknisk undersökning utförd av Kjessler & Mannerstråle, daterad 1995-02-21 (se bilaga 4) bedöms grundförhållandena vara goda. Om det skett någon rörelse i den branta undervattensslänten så skulle den också kunna vara en orsak till instabiliteten som så småningom lett till raset. Dykarna som dock har en mycket begränsad sikt i vattnet har inte hittat några tecken på instabiliteter i slänten. För att utesluta att orsaken till raset ligger i grundläggningen behöver bottengeometrin / djupen kartläggas mer i detalj. Bottenmaterialet (sandig silt) är mycket erosionskänsligt så slänten kan ha blivit brantare och längre med åren och till slut börjat röra sig.

Det finns inga tecken på underspolning i de delar som kan inspekteras. Men för att kunna se vederlaget anslutning mot botten skulle också de nedrasade stenarna behöva tas bort.

Darholm Engineering AB Fackområde, Avd / Discipline, Dept ANLÄGGNINGSTEKNIK	Dokumenttyp / Type of document RAPPORT	Kapitel / Chapter	Sida nr / Page No. 9(11)
	Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject Stenvalvbro över Ätran i Svenljunga	Dokumentnr / Document No. 2022-002-RAP001	Rev.
	Rapport från särskild inspektion samt förslag till handlingsplan	Utfärdare / Issuer Thomas Darholm	
		Datum / Date 2023-01-28	Rev.dat. / Date of rev.

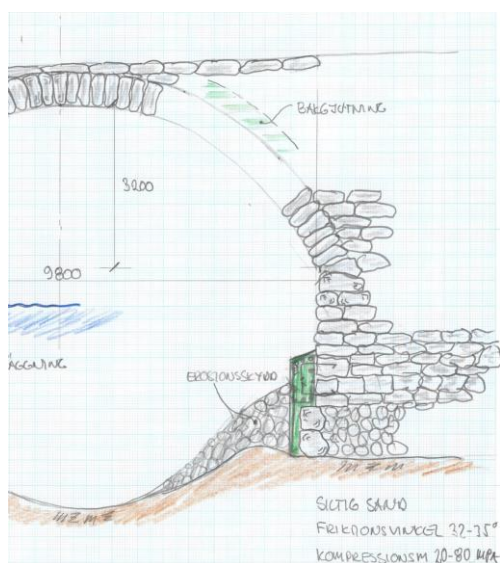
8 ÅTGÄRDER OCH FÖRSLAG TILL HANDLINGSPLAN

Om man väljer att reparera bron vilket i princip betyder att det västra valvet behöver plockas ned och byggas om i princip som det gjordes i slutet på 1990-talet. Enligt vår uppfattning behöver man till detta göra någon form av förstärkning så att man inte riskerar ett nytt ras om 20 år. Man borde också överväga om man kan öka genomströmningsarean på något sätt. Kan man bygga en förbigångstrumma eller något liknande.

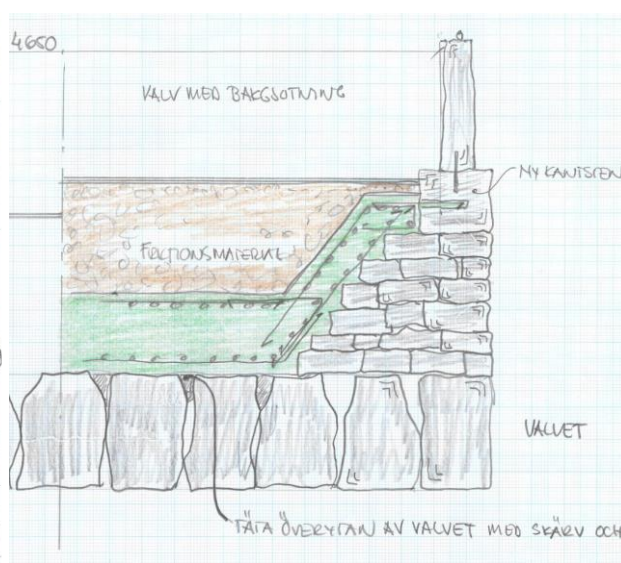
Det kan också bli aktuellt att fylla ut djuphålan så att vi stabiliserar slänten och man bör även överväga att lägga ut erosionsskydd för att säkra botten och anslutningen mot bron för att undvika underspolningar.

När det gäller själva bron så tycker vi att man skall titta på en förstärkning av grundläggningen på mittstödet och på sidostöden. Detta kan ske genom en kringgjutning som håller ihop stödet och minskar risken för rörelser. Detta har utförts på ett stort antal kallmurade stenfundament. Vid förra reparationen när valvet lades om fanns det också ett förslag att utföra en bakgjutning av valvet. Man valde vid det tillfället att inte utföra en bakgjutning av valvet. Detta framför allt beroende på kulturhistoriska skäl, det är svårt att återställa ett bakgjutet valv till sitt ursprungs skick. Vi tycker att man skall överväga en bakgjutning på nytt, se figur 5 och 6 nedan och bilaga 5. Man diskuterade vid förra tillfället livslängd på betonggjutningen. Men det är en samverkanskonstruktion så blir betongen med tiden dålig så bär ändå stenvalvet.

Om resten av västra valvet och ytterligare delar av mittstödet rasar kan det finnas risk att östra valvet tappar sitt horisontalstöd och också rasar.



Figur 5, Vederlaget, kringgjutning



Figur 6, Tvärsektion på bakgjutning.

Darholm Engineering AB Fackområde, Avd / Discipline, Dept ANLÄGGNINGSTEKNIK	Dokumenttyp / Type of document	Kapitel / Chapter	Sida nr / Page No.
	RAPPORT Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject Stenvalvbro över Ätran i Svenljunga Rapport från särskild inspektion samt förslag till handlingsplan	Dokumentnr / Document No. 2022-002-RAP001 Utfärdare / Issuer Thomas Darholm Datum / Date 2023-01-28	10(11) Rev. Rev.dat. / Date of rev.

Nedan lämnar vi förslag till handlingsplan:

1. Länsstyrelsen informeras om vilka åtgärder som planeras
2. Upprätta en batymetrisk karta för området kring bron för att klarlägga botten geometrin. Framför allt slänt och djuphåla på nedströmssidan.
3. En ritning på bron upprättas.
4. Bron skannas eller vägs av på nytt för att utreda om det sker några rörelser i bron.
5. Samråd avseende grundförhållandena bör hållas med en geotekniker
6. Stabiliteten för undervattensslänten kontrolleras utifrån batymetriska kartan. Alternativt kan lodningar av botten ligga till underlag för kontrollen.
7. Rensa bort rasade stenar. Detta för att kunna inspektera anslutningen mellan botten och stenfundament.
8. Ta tekniska lösningar för reparation inklusive kostnadsberäkningar utarbetas. Grovt bedömer utifrån vad vi vet i dag att kostnaden för en reparation blir 8 - 10 miljoner kronor.
9. Ta fram en kostnad för rivning av befintlig stenvalvbro. Vid en rivning behöver man också sannolikt söka miljödom, detta avgörs efter samråd med Länsstyrelsen. Så totala kostnaden för en rivning kan bli betydande.
10. Samråd med Länsstyrelsen och antikvariska myndigheter avseende föreslagna åtgärder
11. Sammanställa ett beslutsunderlag med alternativa förslag på åtgärder.
12. Beslut om åtgärder fattas dels politiskt men sedan också på teknisk nivå.
13. Projekteringen upphandlas och bygghandlingar för en utförande entreprenad upprättas. Det bästa vore även om entreprenören upphandlades tidigt så att han kan ge input till projekteringen.
14. Upphandling av entreprenör.
15. Reparationen genomförs och bron tas i drift på nytt.

Darholm Engineering AB	Dokumenttyp / Type of document	Kapitel / Chapter	Sida nr / Page No.
	RAPPORT Projekt, Uppdrag, Ärende / Project, Assignment, Subject Stenvalvbro över Ätran i Svenljunga	Dokumentnr / Document No. 2022-002-RAP001	Rev.
Fackområde, Avd / Discipline, Dept	Rapport från särskild inspektion samt förslag till handlingsplan	Utfärdare / Issuer	Rev.dat. / Date of rev.
ANLÄGGNINGSTEKNIK		Thomas Darholm Datum / Date 2023-01-28	

9 SAMMANFATTNING

Bron kan för närvarande inte upplåtas för någon trafik. Vid höga flöden finns en risk att ytterligare delar rasar. De delar av bron som inte berörs av raset förefaller vara i god kondition. I Det östra valvet finns endast några få mindre skador.

Enligt vår bedömning startade raset i anslutningen mellan vederlag och valv på mellanstödet västra sidan, nedströms. Orsaken är svår att säkert fastställa. Undersökningen av orsaken har också försvårats av rasrisken i skadeområdet där grundläggningen också täcks av rasmassor. Men vi bedömer att antingen är det ett lokalt brott där stenarna succesivt rört sig utåt och sedan lossnat helt. Detta är den mest troliga orsaken. Alternativt kan det vara ett grundbrott där man fått deformationer i grunden eller en underspolning. Där då vederlags och valvstenar tappat sitt stöd och rasat ut.

Enligt vår uppfattning är det alltså troligen inte ett grundbrott eller underspolning. Men för att utesluta detta behövs mer undersökningar och även en geotekniker bör involveras.

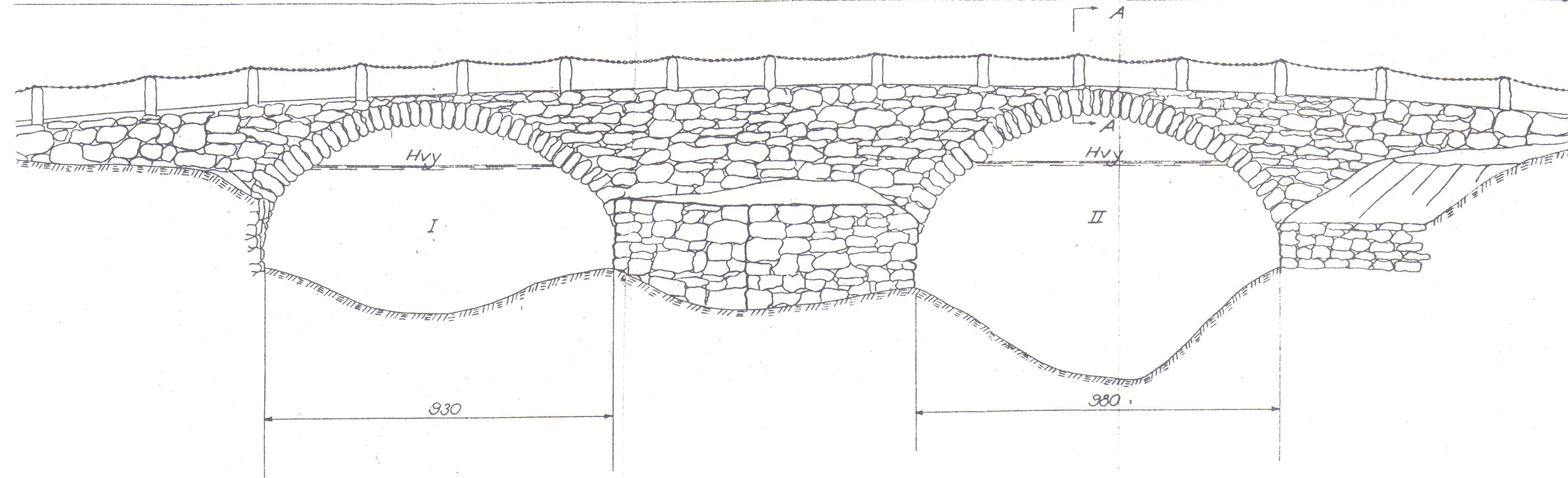
Bro (stenbron) över Ätran vid Svenljunga
(väg 107 Svenljunga - Borås) Älvsborg

Bil. 3 till
ingenjör. K.
den 30 sep

Elevation

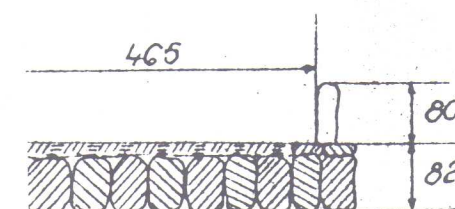
(Uppströmsidan)
1:100

4500



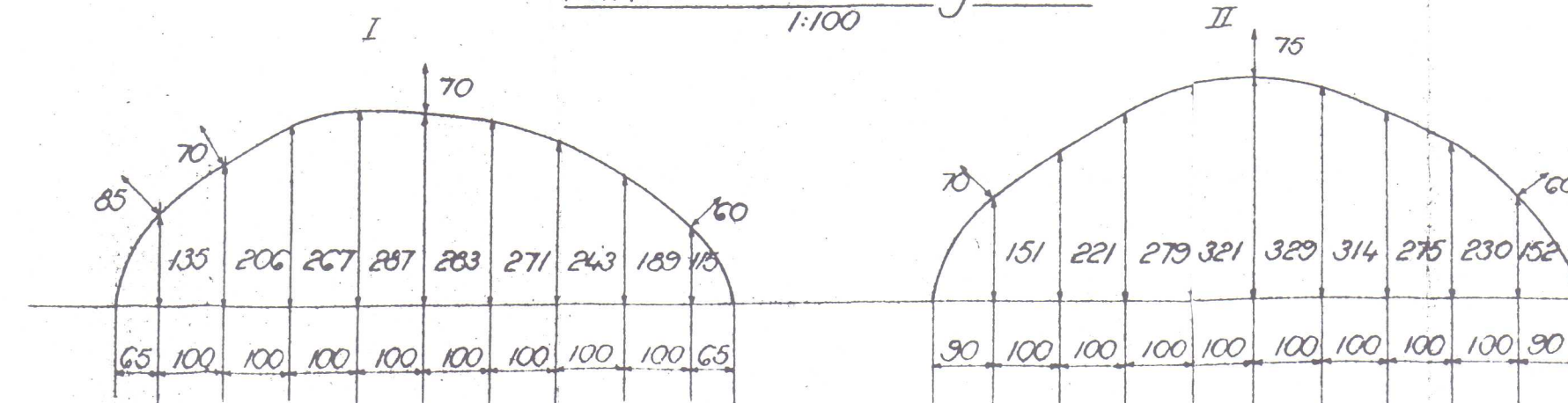
Varsektion A-A.

1:100



Valvform och valvtjocklek

1:100



Koner delv
Vinkeln mel
långdrikt
Mätt i cm
Bronns upp

Dykinspektion

av

Stenvalvsbro i Svenljunga



Projektnr: 21-091

Projekt/uppdrag/ärende:

Särskild inspektion under vatten.

Deltagande personer:

Johan Skoglöf

Klas Johansson

Anton Lagerqvist

Rapport upprättad av:

Johan Skoglöf

Granskad av:

Klas Johanson/Anton Lagerqvist

Rapport skapad datum:

2022-12-14

Reviderad datum:

UNDER YTAN DYK & INSPEKTION SVERIGE AB

Postadress

Larmvägen 2
461 38 Trollhättan

Org. nr

556861-8762

Telefon

0520-509700

E-mail

info@underytandyk.se

Bank

Swedbank

Hemsida

www.underytandyk.se

Bankgiro

780-1517

INNEHÅLL

1.	BAKGRUND	3
2.	INSPEKTION.....	3
3.	RESULTAT AV DYKINSPEKTION 2022-12-13	3
4.	SAMMANFATTNING/FUNDERINGAR.....	4
5.	FOTON	4

1. Bakgrund

Under Ytan Dyk & Inspektion AB har fått i uppdrag av Thomas Darholm, Darholm Engineering AB, att utföra särskild inspektion under vatten av en kommunalt förvaltd stenalvsbro i Svenljunga.

Vi har innan inspektionen tagit del av muntlig information. Konstruktionen är ej registrerad i BaTMan. Stenalvsbron som är belägen över Viskan i centrala Svenljunga är 200 år gammal och har i slutet på 90-talet varit föremål för en större reparation där enligt uppgift valven plockades ner och återuppbyggdes. Brons grundläggningssätt är för oss okänd.

Bron sträcker sig i väst-östlig riktning med strömriktning mot söder.

Inspektionen har initierats av ett ras som skett i mittstödet sidomur samt västra valvets södra sida. Innan det aktuella broraset inträffade så noterades sjunkgropar i vägbansens överyta i anslutning till det raserade området. Man noterade även att stengardister (räckesståndare) i området var mer snedställda än tidigare. Sammantaget indikerar detta att förloppet inte var helt plötsligt.

2. Inspektion

Inspektion utfördes från dels dyksläp och dels med lättdräkt. Dagen var kall, – 8 grader men med klart väder. Vattennivån var runt medelvatten men vattenföringen var besvärande och sikten i vatten ca 1 meter. Inspektion alldeles under de hängande/lösa stenarna i valvet undveks i största möjliga mån.

Inspektionen inleddes med en okulär inspektion utförd i lättdräkt där vi kontrollerade vederlagen och dess anslutning mot botten på samtliga stöd. Därefter vidtog en dykundersökning med förhoppningen att kunna klargöra händelseförloppet.

Dykinspektionen filmades och filmen görs tillgänglig till TD enligt överenskommelse.

3. Resultat av dykinspektion 2022-12-13

På brons samtliga vederlagsmurar noteras viss oordning samt tendenser till rörelse, i synnerhet på mittstödet södra del på motsatt sida om rasområdet, (se bild 3, östra valvets, västra vederlagsmur) där en grupp sprickor/glipor möjligen antyder en förskjutning nedström likt det som skett i rasområdet. Dessutom kan en antydning till rörelse noteras i västra valvet i skadeområdets förlängning västerut, där glipor i valvets stenar ned mot vederlaget antyder att även dessa rört sig söderut, förmodligen i samband med raset, (se bild 7).

För övrigt noteras inga dramatiska rörelser eller uppenbart nya dito.

Vederlagen ansluter mot botten på +0,3 – 0,7 meters vattendjup där de försvinner ned bakom uppvallade massor (motfyllnad?) av sten i fraktioner mellan 100 – 500 mm som släntar ned mot botten som befanns på 1,2 – 1,7 meters vattendjup mellan vederlagen, med ökande bottendjup nedströms.

Nedströms bron (utanför sidomuren i rasområdet) släntar botten ganska brant nedåt från ca + 0,5 meter vid muren till ca – 6 m ca 6-7 meter nedströms densamma.

Då rasmassorna från bron döljer grundläggningen så går det ej utifrån dykinspektionen att klargöra huruvida raset initierats av att nedre delen/grundläggningen glidit ut eller att raset börjat högre upp i sidomuren.

4. Sammanfattning/funderingar

Intrycket från vår inspektion är att raset skett ovan vatten på grund av den buktande sidomuren. Det finns dock inga klara belägg eller bevis för detta påstående då grundläggningen i området döljs av rasmassor.

Men botten utanför rasmassorna består av sedimenterade massor och sand, skulle en underspolning av grundläggningen varit orsaken till raset skulle vi troligen sett hårdare material i slänten och raset skulle troligen skett mycket tidigare då bron varit utsatt för betydligt hårdare vattenföring tidigare i dess tvåhundraåriga historia än vad som varit aktuellt vid tiden för raset. Ingenting av brons grundläggning är synlig på grund av fyllnadsmassor som ansluter upp mot verdelag och sidomurar, men med tanke på det ansevärt djupet och den branta slänten nedströms mittstödet är detta stöd möjligen grundlagt på en stenkista.

5. Foton



Bild 1 – Drönbild visar bron från ovan



Bild 2 – visar det östra vederlaget i östra valvet



Bild 3 – visar västra vederlaget i östra valvet med där markerade sprickor och glipor kan antyda en sidoförskjutning nedströms liksom som skett i rasområdet



Bild 4 – visar västra valvets östra vederlag där det raserade området syns till höger i bild



Bild 5 – visar rasområde med den buktande sidomuren samt rester av vederlagsmuren



Bild 6- visar som föregående bild, men något annorlunda vinkel.



Bild 7 – visar västra vederlaget i det västra valvet.



Bild 8 – visar rasområdet från ovan.



Bild 9 – visar östra valvets norra sida



Bild 10 – visar västra valvets norra sida

Med vänlig hälsning

Johan Skoglöf

Kolms msp 1957

P 85. P 107-3. Bro över Ätran vid Svenljunga kyrka å väg 107 Svenljunga - Borås.

Valvbro av sten i två spann med fria spännvidderna 9,3 + 9,8 m. Den totala brolängden är 45 m och den fria brobredden 4,65 m. Bron påstås vara byggd på 1700-talet och reparerad år 1864. Den ersattes år 1904 med en ny bro belägen cirka 50 m nedströms om densamma och utgick då ur allmänt underhåll. Bron är av Riksantikvarieämbetet hänförd till grupp I. Brons konstruktion och utseende framgår närmare av bilagd kopia av uppmättningsritning märkt P 107-3 (bil. 3) och bild 3. ./.

Som representanter för Svenljunga köping hade vid förrättningen kommit tillstädes ordföranden i fullmäktige Ragnar Svenson, kommunalkamreraren Svante Urge och kommunalingenjören Tage Magnusson.

Vid av undertecknad nu verkställd besiktning antecknades följande. Valvens undersidor inspekterades från flotte och iakttogos därvid sättningar i valven, sprickor i valvstenar, krossade valvstenar samt hål efter bortfallna valvstenar, vilket allt tydde på att rörelser förekommit i murverken. På nedströmsidan av mittpelaren fanns en utbuktning, vilken, enligt vad ordföranden i köpingsfullmäktige meddelade, skulle ha uppstått under den tid, som bron användes som provisorisk bro vid den under år 1955 verkställda ombyggnaden av den permanenta bron. Räcket utgjordes av stenstolpar med mellan dessa anordnad följare av kätting.

Landsantikvarien ansåg det betydelsefullt, att den gamla vackra bron blev bevarad.

Representanterna för Svenljunga köping framhöllo att det vore av ett stort intresse för köpingen, att bron bibehölls.

För egen del vill undertecknad framhålla, att bron är ett elegant byggnadsverk och en av de vackraste av länets många gamla vackra stenbroar. Det måste även ur brosynpunkt vara angeläget, att bron bevaras. Den passar vidare bra in i landskapsbilden och är väl synlig från den permanenta bron. Undertecknad får under hänvisning härtill tillstyrka, att nedannämnda förstärknings- och reparationsarbeten utföras för att trygga brons bestånd.

Landfästen och pelare säkras mot underskärning. Synliga delar av landfästen, pelare, valv och sidomurar justeras och kompletteras, i den mån detta är möjligt utan att skada murverket. Fogar rensas utifrån och fyllas därefter

genom insprutning av cementbruk, varvid fogarna lämnas öppna till om möjligt minst 5 cm djup. Sedan fogbruket hårdnat, blottläggas valv, sidomurar, pelare och landfästen. Fogarna rensas uppifrån och inifrån, så att de om möjligt bli öppna och rena fram till det tidigare insprutade cementbruket. Fogarna fyllas genom insprutning av cementbruk. Vid rensningen av fogar må användas vatten-spölning och luftblåsning. Arbetena utföras med försiktighet, så att murverken ej skadas. Eventuellt stöttas härvid murverken. I tillämpliga delar skola för arbetena gälla "Kungl. väg- och vattenbyggnadsstyrelsens anvisningar för reparation och förstärkning av valvbroar utförda i kallmur av kilad eller sprängd sten", Kungl. väg- och vattenbyggnadsstyrelsens cirkulär 1934:10. Sedan fogfyllningen avslutats avjämnas överytorna å landfästen, pelare och valv samt innersidor av sidomurar med cementbruk. På nyssnämnda överytor anbringas membranisolering med skyddsbetong. Isoleringen anslutes på vanligt sätt till de avjämnade innersidorna av sidomurarna. Avloppsrör insätts i murverket för avledande av ytvattnet. Bron förses vid dess båda ändar med permanenta avstängningsanordningar, så att endast gång- och cykeltrafik kan framgå över bron.

Förslag och kostnadsberäkning för arbetena bör upprättas.

Då bron är uttagen ur allmänt underhåll måste kostnaderna för arbetena ifråga bestridas med medel från särskilt anslag, vilket även gäller ifråga om den årliga underhållskostnaden.

Undertecknad vill ifrågasätta om icke vägförvaltningen efter brons förstärkning borde söka träffa en överenskommelse med Svenljunga köping om att köpingen för framtiden skulle svara för brons underhåll. Köpingen skulle därvid förbinda sig att vidtaga de åtgärder, som vägförvaltningen och landsantikvarien kunde finna nödvändiga ur byggnadsteknisk och kulturhistorisk synpunkt vid av dem tid efter annan verkställda inspektioner.

722945

ELU - KONSULT

STENVALVBRO, SVENLJUNGA

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

1995-02-21

Handläggare

Urban Högsta
Kjessler & Mannerstråle AB
Box 331, 401 25 Göteborg
Tel. 031-771 49 25

722945

ELU - KONSULT

STENVALVBRO, SVENLJUNGA

GEOTEKNISK UNDERSÖKNING

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1. Uppdragets omfattning
2. Fältarbete
3. Geoteknisk översikt
4. Grundläggning
5. Sättningar, sättningsprognos
6. Förslag till åtgärder

Bilaga: SGF's beteckningsblad 1 - 4.
Dilatometerresultat
CPT resultat

Ritningar: G1 Borrplan 1:100, Sektioner

Göteborg 1995-02-21

Handläggare Urban Högsta
Kjessler & Mannerstråle AB
Box 331, 401 25 Göteborg
Tel. 031-771 49 25

1. UPPDRAGETS OMFATTNING

På uppdrag av ELU - konsult har Kjessler & Mannerstråle AB utfört en geoteknisk undersökning för en äldre stenvalvbro över Ätran i Svenljunga. Stenbron, som byggdes kring 1820, har utsatts för deformationer. I uppdraget har ingått att försöka beskriva stenbrons grundläggning samt att beskriva jordlagren och dess egenskaper.

2. FÄLTARBETE

Fältarbetet har utförts i två etapper. Den första etappen avsåg främst att bestämma jordens egenskaper. Etapp II avsåg att bestämma stödfyllningens utformning samt att försöka bestämma brons nuvarande grundläggning och grundläggningsnivå så långt det var möjligt med hjälp av sondering.

Den första etappen, som utfördes under v 47 - 1994, har omfattat.

- Trycksondering i en punkt
- Skruvprovtagning i två punkter
- Dilatometerförsök i två punkter
- CPT sondering i två punkter
- Bestämning av grundvattennivåer och portrycksförhållanden

Den andra etappen, som utfördes under v 3 - 1995, har omfattat.

- Sondering med tung bormaskin genom de tre stöden.

3. GEOTEKNISK ÖVERSIKT

Östra sidan

Jordlagerföljden på den östra sidan består till största delen av fast lagrad sandig silt. Sonderingsmotståndet ökar kraftigt på c:a 8 meters djup. Även utvärderingen av dilatometer och CPT-försöken visar att jorden har en betydligt fastare lagring från c:a 8 m djup. Jorden är ej sättningsskänslig förutom i de skikt där organisk jord förekommer. Delen organisk jord är här liten.

Friktionsvinkeln bedömes vara c:a 32-35 i hela jordprofilen. Kompressionsmodulen är hög. Dilatometerförsöket visar på en modul som är c:a 20 MPa de översta 8 metrarna, under detta har modulen ett värde på c:a 60-80 MPa.

Grundvattenytans läge registrerades vid undersökningstillfället (941125) till 1.8 m.u.my i borrhål 3. Portrycksprofilen bedömes i stort vara hydrostatiskt.

Västra sidan

Jordlagerföljden består överst av 5-7 m siltig sand med stora inslag av gyttja. Detta jordlager underlagras av siltig sand som blir fastare med djupet. Sonderingarna på den västra sidan skiljer sig från de som utfördes på den östra sidan genom att ingen markant gräns för mycket fasta jordlager kunnat urskiljas. På denna sida ökar fastheten relativt konstant med djupet.

Friktionsvinkeln bedömes vara 32-35. Kompressionsmodulen som är hög varierar mellan 20-50 MPa, vilket framgår av dilatometerutvärderingen.

Grundvattenytans läge registrerades vid undersökningstillfället (941125) till 3 m.u.my i borrhål 3. Portrycket bedömes i stort vara hydrostatiskt.

Jorden är mycket erosionskänslig, detta gäller hela området kring bron.

4 GRUNDLÄGGNING AV BRO

Samtliga stöd tycks vara uppbyggda av en mur av sten utformad som en tresidig "låda" fylld med sten, sand och grus. Väggarna i lådan synes bestå av två rader med större block. Fyllningen inom lådan består av mestadels sten, grus och sand. Ingen konstruerad grundplatta har påträffats, utan fyllningen är troligen utlagd direkt på jungfrulig mark. Vid sonderingarna påträffades ej några trärester. Det är ej klarlagt hur djupt muren når. Grundläggningsdjupet har utifrån borrhåll bedömts vara c:a 5 m under markytan. En viss nedpressning av materialet har förmodligen skett.

Vid högvatten har förmodligen det finkorniga jordmaterialet till stor del spolats ur landfästen och mittstöd, vilket i hög grad kan ha bidragit till att bron fått interna deformationer. Störst påverkan har mittstödet varit utsatt för.

5 SÄTTNINGAR, SÄTTNINGSPROGNOS

Den östra sidan har förmodligen ej utsatts för några större sättningar. De sättningar som har förekommit har skett i ett initieellt skede. Grundläggningsnivån är c:a 3 m ovanför skiktet där jorden övergår till att vara av mycket fast karaktär. Jorden bedöms vara starkt överkonsoliderad, vilket innebär att jorden kan ta viss belastning innan deformationer uppstår.

På den västra sidan finns organisk jord under grundläggningsnivån. Organisk jord är i regel sättningsskänslig, både vad gäller primära och sekundära (krypning) sättningar. De primära sättningarna (konsolidering) bör i detta fall ej ha uppgått till mer än 2-4 cm. Större delen av dessa sättningar bör ha utbildats tidigt. De sekundära sättningarna är svåra att bedöma, men med tanke på att jorden under grundläggningsnivån består av ett krypbenäget material bör även vissa sekundär sättningar ha uppstått. Det krypbenägna jordlagret beräknas vara c:a 2 m vilket medför en sekundär sättning motsvarande c:a 3-5 cm. Den totala sättningen för brostödet bör därmed uppgå till 5 - 9 cm.

Jorden har konsoliderat färdigt för den nuvarande lasten. Viss krypning kan fortfarande pågå, främst i det organiska materialet, men några större sättningar bör ej utbildas i framtiden.

6 FÖRSLAG TILL ÅTGÄRDER

De deformationer som bron utsatts för beror enligt vår mening ej på deformationer i jorden utan genom rörelser i själva brokonstruktionen. Detta kan ha förorsakats av material-urspolning vid högvatten.

Eftersom jorden är mycket erosionskänslig bör ett erosionsskydd placeras intill bron. I övrigt bör brokonstruktionen förstärkas i den mån det är möjligt för att säkrare motstå de höga vattenströmningar som kan uppstå i Ätran. För att öka genomströmningsarean vid bron bör det utredas om extra flödesvägar kan skapas i området.

Den utförda undersökningen visar att några deformationer i jordlagren under bron ej kan påvisas. En separat jordförstärkning under befintliga murar kan därför ej anses meningsfull. En sådan insats är svår att utföra och blir dessutom mycket kostsam.

Om fortsatta studier visar att en demontering och återuppbyggnad av bron är en nödvändig lösning bör i detta sammanhang utföras en ny stabil grundkonstruktion, t.ex. pålad platta.

För att skapa en klar bild av om rörelser förekommer i bron och i så fall hur dessa fortbildas med tiden, bör tills vidare en kontinuerlig inmätning utföras av bron.

Göteborg 1995-02-21

KJESSLER & MANNERSTRÅLE AB



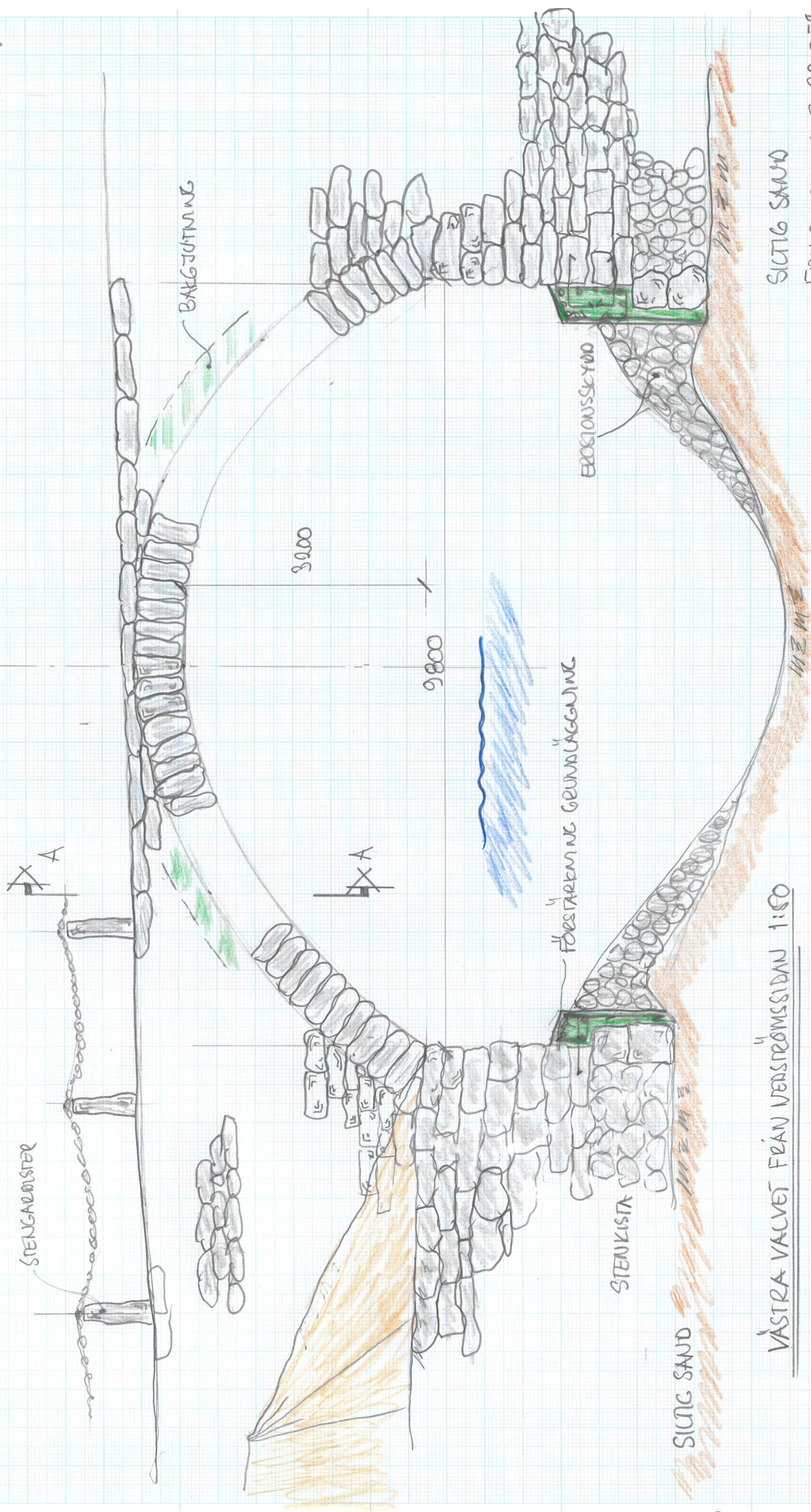
Jan A Berntson



Urban Högsta

STENVALVBRO ÖVER ÅTRAN
SVENLJUNGA

DEAB



VÄSTRA VALVET FRÅN VEDSTRÖMSIDAN 1:50

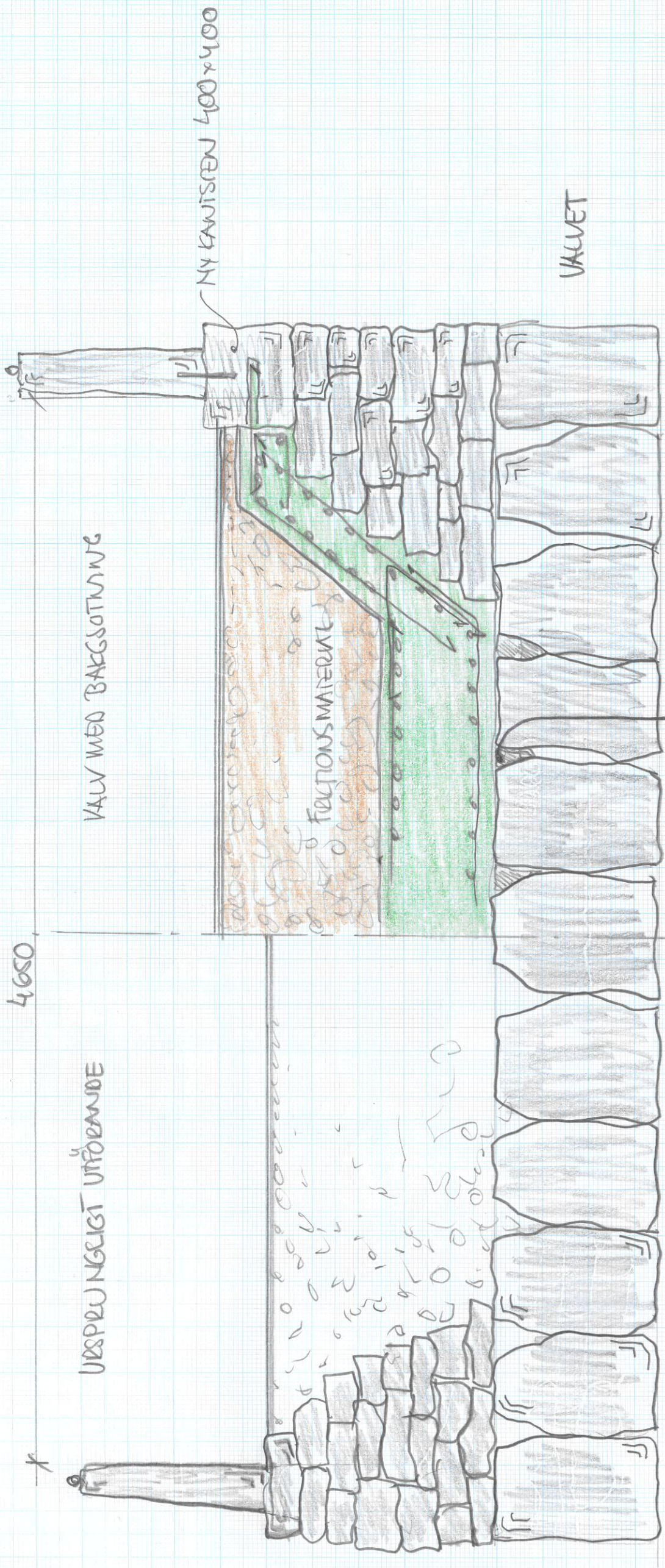
SINGLE STAIR

Frictionless wheel 32-35°

kompressionen 20-80 mpa

ARBEITSGANG SEITEN 2.

DEAB
STENVALVBRO ÖVER ÅSTRÅN
SVENLJUNGA



TÄTA ÖVERGÅNG AV VALVET MED SKÄRV OCH BRUK

VALVET

SEKON A-A 1:20

ARBETSGÅNG:

- RENSÅ BOTTEN FRÅN NEJFALLA STENAR M.M
- SÅKA VÄSTRA VALVET, DEMONTERA KVARVARANDE STENAR
- UTFÖR FÖRSTÄRKNING KRING SJÖDEN
 - EVENTUELLT ANORDNAS FÄNGDAMM
 - FORMÅ FÖR KRINGGJUTNING, SPONT, SANDSÄCKAR
 - ARBETSA OCH UTFÖR UNDERVATTENS GJUTNING
 - LÄGG UT EROSIONSSKYDD
- BYGG UPP VÄSTRA VALVET MED BEFINTLIGA OCH NYA STENAR, TÄTA VALVET
- UTFÖR BAKGJUTNING AV VÄSTRA VALVET, ÅTERFILL I BEON
- GRÄV UT ÖSTRA VALVET. DETTA KAN UTFÖRAS I SAMBAND MED ATT VÄSTRA VALVET DEMONTERAS OCH GRÄVS UT. TÄTA VALVET
- UTFÖR BAKGJUTNING OCH ÅTERFILL
- UTFÖR BEÄGGNING OCH ÖPPNA FÖR GC-TRAFIK.

Svenljunga











