

PM

UPPDRAG Hydraulisk utredning – ny bro över Göta älv	UPPDRAGSLEDARE Anders Söderström	DATUM 2019-04-11
UPPDRAGSNUMMER 15003843	UPPRÄTTAD AV Lisa Orrheim	

Kompletterande beräkning av vattenstånd och vattenhastighet i Göta älv, Trollhättan

På uppdrag av Peab Anläggning har Sweco kompletterat tidigare uppdrag (Sweco, 2018) med att för två nya brorötningar beräkna vattennivå och vattenhastighet i Göta älv vid platsen för den planerade Stridsbergsbron i Trollhättan. Beräkningarna gjordes med en tidigare upprättad Mike11-modell och utfördes med samma metodik som i tidigare uppdrag (Sweco, 2018). Brons placering visas i Figur 1.

Vattennivåer och vattenhastighet togs fram för följande tre flödesscenarier:

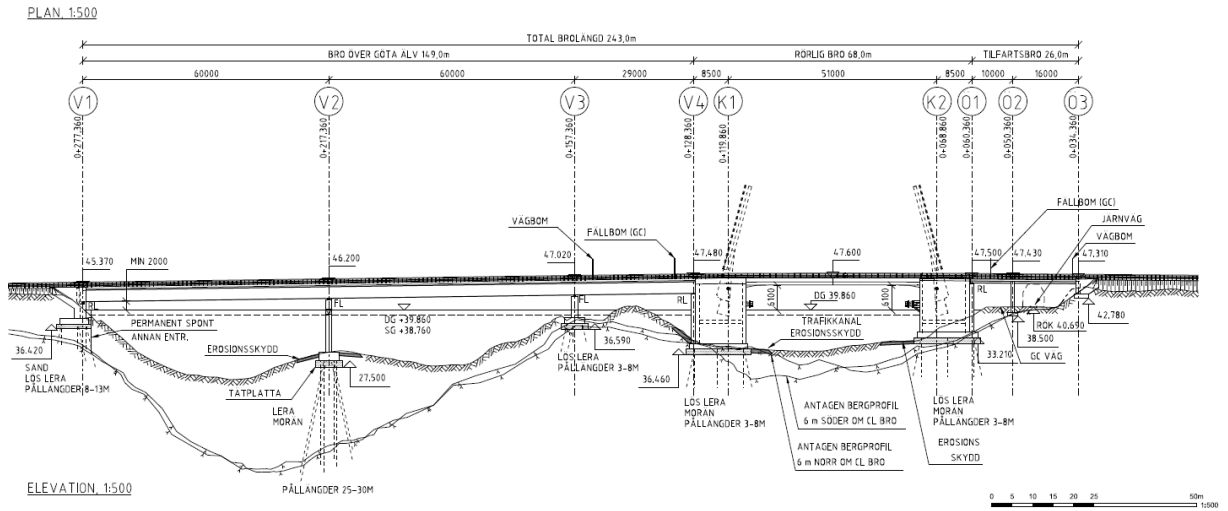
- Medelvattenföring (MQ) 550 m³/s
- Högvattenföring 1200 m³/s
- Klimatanpassat framtida flöde 1350 m³/s
- Klimatanpassat framtida flöde 1500 m³/s

För samtliga flöden har dämningegräns vid Trollhättans dammanläggning ansatts.

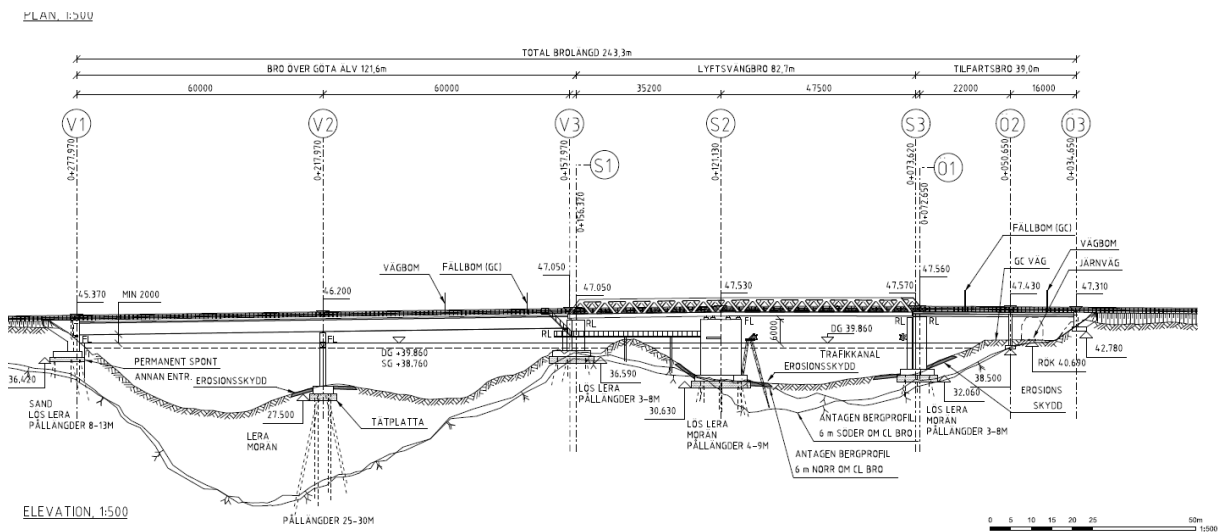


Figur 1. Översiktbild av planerad placering av Stridsbergsbron, markerad med röd ellips.

De två broritningarna är redovisade i Figur 2 och Figur 3 nedan.



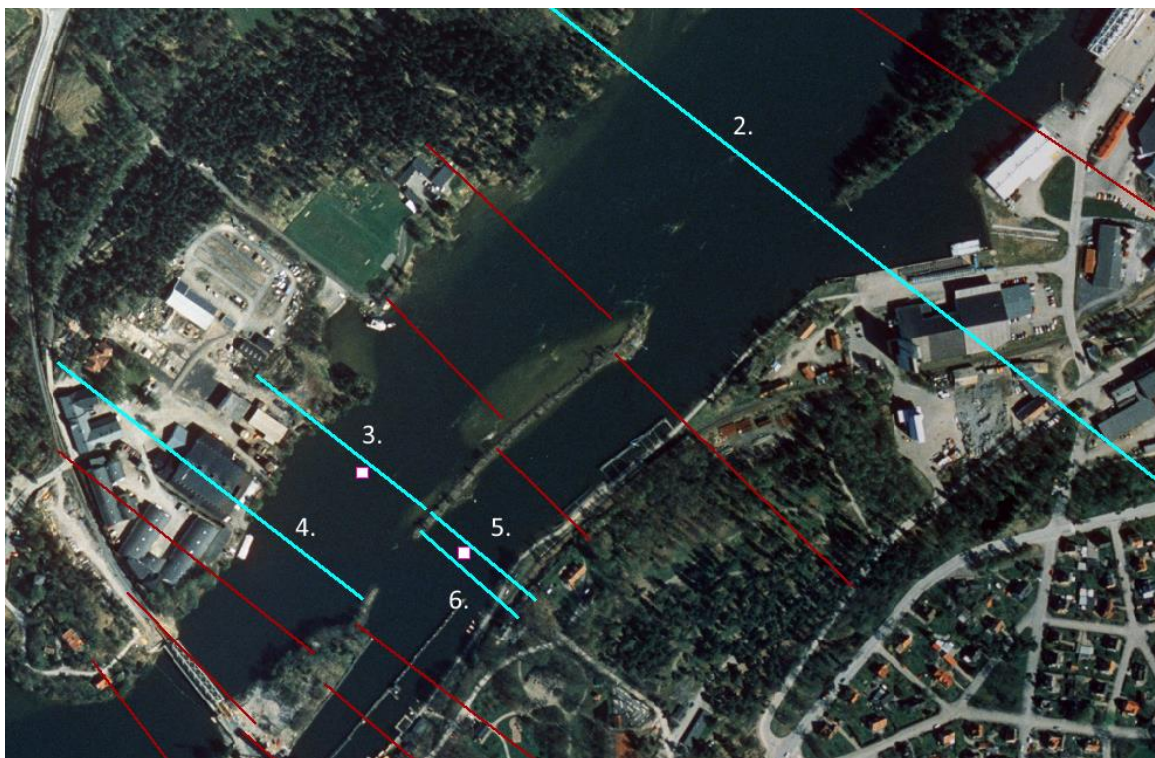
Figur 2. Broritning K-101-D.



Figur 3. Broritning K-201-D.

Resultat

I vattendraget har sex punkter har valts ut för resultatredovisning. Dessa befinner sig i tvärsektionerna placerade just nedströms Vargöns dammanläggning, uppströms Konvaljeön, 10 m uppströms och 90 m nedströms bron i huvudfåran samt 10 m uppströms och 10 m nedströms bron i slusskanalen, se Figur 4.



Figur 4. Punkter i tvärsektioner för vilka data med vattennivå och vattenhastighet har hämtats från resultaten från simuleringarna. De vita kvadraterna med rosa ytterkanter markerar brostrukturena.

Resultatet från beräkningarna visas nedan. Samtliga nivåer anges i höjdsystem RH70 som är 13 cm lägre än RH2000. Skälet till att RH70 används är att den hydrauliska modellen är upprättad i detta höjdsystem.

Tabell 1. Beräknad vattennivå och vattenhastighet för nuvarande älvfåra samt med de olika broalternativen. Flödet är 550 m³/s.

Vattennivå, VY (m) och vattenhastighet, v (m/s) vid normalvattenföring 550 m ³ /s (höjdsystem RH 70)								
Scenario	1 - Ns Vargön		2 - Us huvudfåraslusskanal		3 - Us broplacering huvudfåra		5 - Us broplacering slusskanal	
	VY	v	VY	v	VY	v	VY	v
Utan bro	39,758	0,269	39,705	0,282	39,699	0,241	39,698	0,393
Bro alt K-101-D	39,711	0,269	39,711	0,281	39,699	0,272	39,706	0,309
Bro alt K-201-D	39,764	0,269	39,710	0,281	39,703	0,257	39,706	0,322

Tabell 2. Beräknad vattennivå och vattenhastighet för nuvarande älvfåra samt med de olika broalternativen. Flödet är 1200 m³/s.

Vattennivå, VY (m) och vattenhastighet, v (m/s) vid ett högflöde 1200 m ³ /s (höjdsystem RH 70)								
Scenario	1 - Ns Vargön		2 - Us huvudfåraslusskanal		3 - Us broplacering huvudfåra		5 - Us broplacering slusskanal	
	VY	v	VY	v	VY	v	VY	v
Utan bro	40,085	0,568	39,844	0,613	39,814	0,531	39,813	0,873
Bro alt K-101-D	40,093	0,568	39,853	0,613	39,820	0,571	39,826	0,766
Bro alt K-201-D	40,093	0,568	39,853	0,612	39,820	0,566	39,826	0,779

Tabell 3. Beräknad vattennivå och vattenhastighet för nuvarande älvfåra samt med de olika broalternativen. Flödet är 1350 m³/s.

Vattennivå, VY (m) och vattenhastighet, v (m/s) vid ett klimatanpassat framtida flöde 1350 m ³ /s (höjdsystem RH 70)								
Scenario	1 - Ns Vargön		2 - Us huvudfåraslusskanal		3 - Us broplacering huvudfåra		5 - Us broplacering slusskanal	
	VY	v	VY	v	VY	v	VY	v
Utan bro	40,182	0,633	39,888	0,681	39,851	0,592	39,848	0,975
Bro alt K-101-D	40,190	0,632	39,897	0,680	39,856	0,636	39,864	0,857
Bro alt K-201-D	40,190	0,633	39,897	0,680	39,857	0,629	39,863	0,874

Tabell 4. Beräknad vattennivå och vattenhastighet för nuvarande älvfåra samt med de olika broalternativen. Flödet är 1500 m³/s.

Vattennivå, VY (m) och vattenhastighet, v (m/s) vid ett klimatanpassat framtida flöde 1500 m ³ /s (höjdsystem RH 70)								
Scenario	1 - Ns Vargön		2 - Us huvudfåra-slusskanal		3 - Us broplacering huvudfåra		5 - Us broplacering slusskanal	
	VY	v	VY	v	VY	v	VY	v
Utan bro	40,317	0,693	39,970	0,723	39,926	0,624	39,923	1,062
Bro alt K-101-D	40,325	0,692	39,980	0,721	39,931	0,676	39,941	0,923
Bro alt K-201-D	40,325	0,692	39,979	0,722	39,932	0,663	39,939	0,957

Tabell 5. Resultat skillnaden i vattennivå samt vattenhastighet mellan simulering av nuvarande förhållanden utan bro och respektive broalternativ. Flödena som presenteras i tabellen är 550 m³/s och 1200 m³/s. Positivt värde innebär att brostrukturen ökar vattennivån eller vattenhastigheten och negativt värde innebär att brostrukturen sänker vattennivån eller vattenhastigheten.

Förändring i vattennivå, VY (m) och vattenhastighet, v (m/s) vid 550 m ³ /s och 1200 m ³ /s för de två olika broalternativen (höjdsystem RH 70)								
Punkt	550 m ³ /s				1200 m ³ /s			
	Bro alt K-101-D		Bro alt K-201-D		Bro alt K-101-D		Bro alt K-201-D	
	dVY	dv	dVY	dv	dVY	dv	dVY	dv
1 - Ns Vargön	0,006	0	0,006	0	0,008	0	0,008	0
2 - Us huvudfåra-slusskanal	0,006	0	0,006	0	0,009	0	0,009	0
3 - Us broplacering huvudfåra	0,005	0,03	0,005	0,02	0,006	0,04	0,006	0,04
4 - Ns broplacering huvudfåra	0	0	0	0	0	0	0	0
5 - Us broplacering slusskanal	0,008	-0,08	0,007	-0,07	0,014	-0,11	0,013	-0,09
6 - Ns broplacering slusskanal	0	-0,07	0	-0,06	-0,001	-0,09	-0,001	-0,08

Tabell 6. Resultat skillnaden i vattennivå samt vattenhastighet mellan simulering av nuvarande förhållanden utan bro och respektive broalternativ. Flödena som presenteras i tabellen är 1350 m³/s och 1500 m³/s. Positivt värde innebär att brostrukturen ökar vattennivån eller vattenhastigheten och negativt värde innebär att brostrukturen sänker vattennivån eller vattenhastigheten.

Förändring i vattennivå, VY (m) och vattenhastighet, v (m/s) vid klimatanpassat framtida flöde 1350 m ³ /s och 1500 m ³ /s för de två olika broalternativen (höjdsystem RH 70)								
	1350 m ³ /s				1500 m ³ /s			
	Bro alt K-101-D		Bro alt K-201-D		Bro alt K-101-D		Bro alt K-201-D	
Punkt	dVY	dv	dVY	dv	dVY	dv	dVY	dv
1 - Ns Vargön	0,008	0	0,008	0	0,009	0	0,008	0
2 – Us huvudfåra-slusskanal	0,009	0	0,009	0	0,01	0	0,01	0
3 – Us broplacering huvudfåra	0,006	0,04	0,006	0,04	0,005	0,05	0,006	0,04
4 – Ns broplacering huvudfåra	0	0	0	0	0	0	0	0
5 – Us broplacering slusskanal	0,016	-0,12	0,014	-0,1	0,018	-0,14	0,016	-0,1
6 – Ns broplacering slusskanal	-0,001	-0,10	-0,001	-0,09	-0,002	-0,12	-0,001	-0,09

Tabell 7. Resultatet beskriver hur vattenflödet ändras med och utan brostruktur vid de olika flödena i respektive vattenfåra vid bron placering. Ett positivt värde innebär att vattenflödet ökar i och med addering av brostruktur och vice versa. Flödena är 550 m³/s samt 1200 m³/s.

Skillnad i vattenflöde (m ³ /s) mellan simulering med brostruktur och utan brostruktur vid 550 m ³ /s, 1200 m ³ /s samt klimatanpassat framtida flöde 1350 m ³ /s för de två olika broalternativen				
Plats	550 m ³ /s		1200 m ³ /s	
	Bro alt K-101-D	Bro alt K-201-D	Bro alt K-101-D	Bro alt K-201-D
Broplacering huvudfåra	45	38	57	51
Broplacering slusskanalen	-45	-38	-57	-51

Tabell 8. Resultatet beskriver hur vattenflödet ändras med och utan brostruktur vid de olika flödena i respektive vattenfåra vid bron placering. Ett positivt värde innebär att vattenflödet ökar i och med addering av brostruktur och vice versa. Flödena är 1350 m³/s samt 1500 m³/s.

Skillnad i vattenflöde (m ³ /s) mellan simulering med brostruktur och utan brostruktur vid 550 m ³ /s, 1200 m ³ /s samt klimatanpassat framtida flöde 1350 m ³ /s för de två olika broalternativen				
Plats	1350 m ³ /s		1500 m ³ /s	
	Bro alt K-101-D	Bro alt K-201-D	Bro alt K-101-D	Bro alt K-201-D
Broplacering huvudfåra	64	55	76	57
Broplacering slusskanalen	-64	-55	-76	-57

Slutsats

Resultaten visar på att justeringarna gjorda för framtagandet av broritning K-101-D och K-201-D ger liknande förändring i vattennivå och vattenhastighet vid jämförelse med förhållanden utan bro. Skillnad mellan alternativen syns i slusskanalen eftersom där är det störst skillnad mellan bropelarnas utformning. Det alternativ som beräknas att ge minst påverkan på vattennivån och vattenhastigheten av de två alternativen är ritning K-201-D. Detta beror rimligtvis på att denna ritning innehåller brostöd som sammanslaget har minst diameter.

Broalternativ K-101-D visar på liknande resultat som beräknades för broalternativ nr 1 i tidigare uppdrag. Broalternativ 1 hade brostöd med diameter på 14 m i slusskanalen varpå motsvarande brostöd i ritning K-101-D har en diameter på 13 m.

Broalternativ K-201-D visar på liknande resultat som beräknades för broalternativ nr 2 i tidigare uppdrag vilket betraktas som rimligt eftersom designen hos de båda broalternativen liknar varandra.

Referenser

Sweco, 2018. *Beräkning av vattenstånd och vattenhastighet i Göta älv, Trollhättan*. 2018-10-05.
Uppdragsnummer 15003843