

**Avsändare**  
Håkan Persson**Kund**  
Elin Alsterhag, Arvika kommun

## Nivån i Glafs fjorden från hydraulisk modellering av Byälven med HEC-RAS

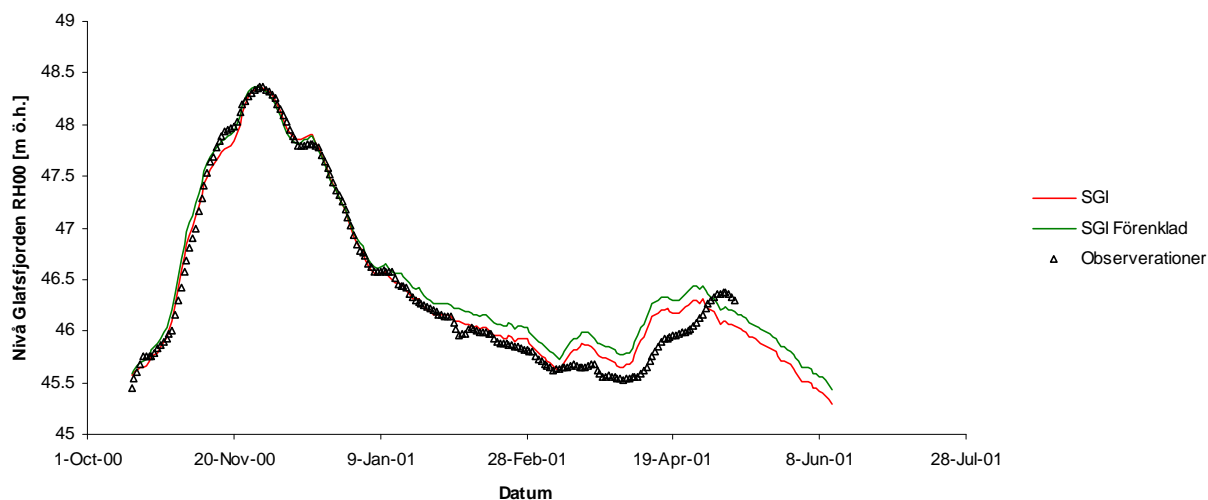
Denna PM redovisar i korthet några resultat från rubricerat uppdrag. Samtliga nivåer i denna PM är i RH00.

Modellen, som sattes upp med modelleringsverktyget HEC-RAS 4.0, anpassades till nivåmätningar i Byälvens vattensystem, från Glafs fjorden ned till Vänern, under tre perioder då samtliga luckor i Dämnet i Säffle varit fullt öppna. Dessa perioder är:

- 6 november 1996 – 30 december 1996
- 7 januari 1999 – 16 juni 1999
- 16 oktober 2000 – 12 juni 2001

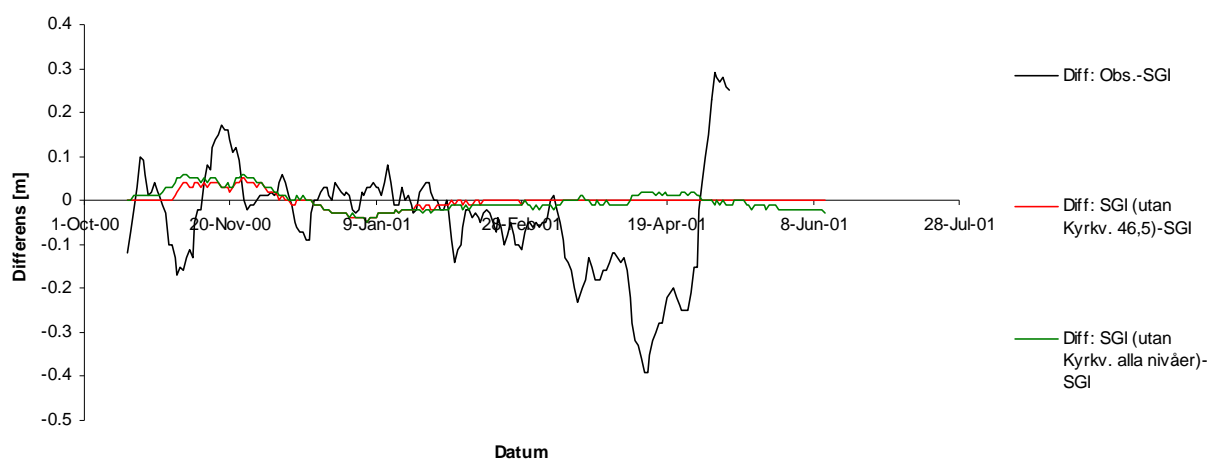
Störst ansträngning lades vid att anpassa modellen till översvämningen år 2000.

Nivån i Glafs fjorden under översvämningen år 2000 illustreras i Figur 1, där såväl uppmätta nivåer som simulerade nivåer (från kalibrering) visas. Den hydrauliska modellen som konstruerades kallas SGI, medan en förenklad version av den samma kallas SGI Förenklad. Den maximala nivån för observationer och modellerna är 48,36 m.ö.h. I den förenklade modellen finns inga broar beskrivna, vilket kompenseras av ett högre generellt flödesmotstånd. Orsaken till att den förenklade modellen togs fram var för att dämningseffekterna av broarna i SGI-modellen är osäkra då modellen används utanför kalibreringsintervallet (exempelvis BHF-simuleringarna nedan).



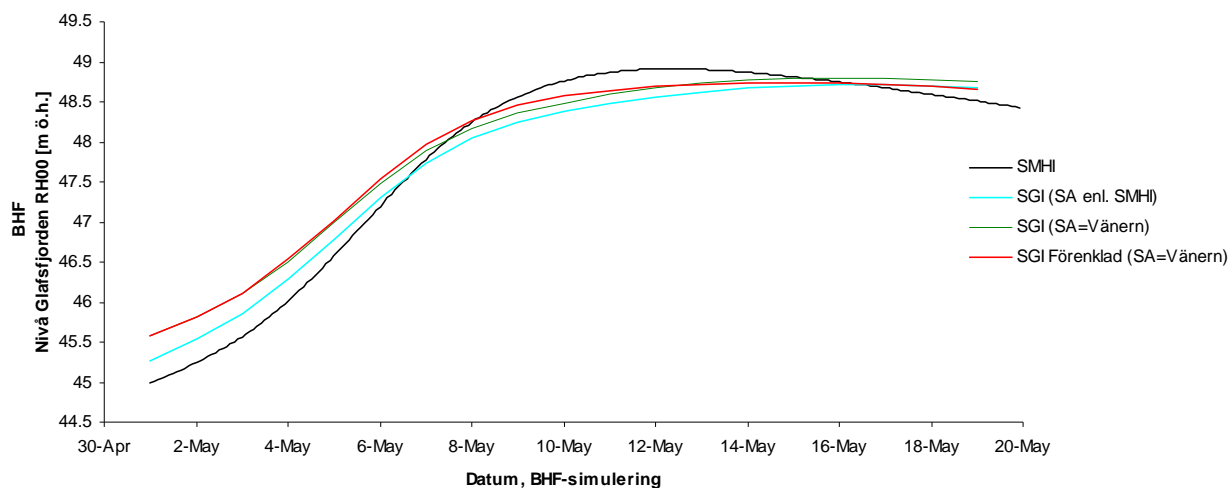
Figur 1 Nivåer i Glafs fjorden från observationer och simuleringar för översvämningen år 2000.

Skillnaden mellan observationerna och simuleringen med SGI-modellen i Figur 1 illustreras i Figur 2 (för översvämningen år 2000). Vidare illustreras, för samma period, även hur ett översvämningsskydd i sundet mellan Glafs fjorden och Kyrkviken påverkar nivåerna i Glafs fjorden. Detta har beräknats för två fall, där det ena fallet simulerar att Kyrkvikens lagringsvolym tagits bort från modellen för samtliga nivåer, och den andra att Kyrkvikens lagringsvolym tagits bort från modellen för nivåer i Glafs fjorden över 46,5 m ö.h. Den maximala ökningen av simulerad nivå i Glafs fjorden då Kyrkviken exkluderas helt från modellen är 6 cm, medan ökningen av den maximala nivån är 5 cm (till 48,41 m ö.h.). Då Kyrkviken tas bort från modellen över 46,5 m ö.h. är den maximala ökningen 5 cm, medan ökningen av den maximala nivån är 4 cm (till 48,40 m ö.h.). Dessa beräkningar stämmer väl överens med resultaten från FINKAN-modellen (Midböe och Persson, 2005), där ett översvämningsskydd i sundet till Kyrkviken beräknades ge en ökning av den maximala nivån i Glafs fjorden på drygt 3 cm under översvämningen år 2000.



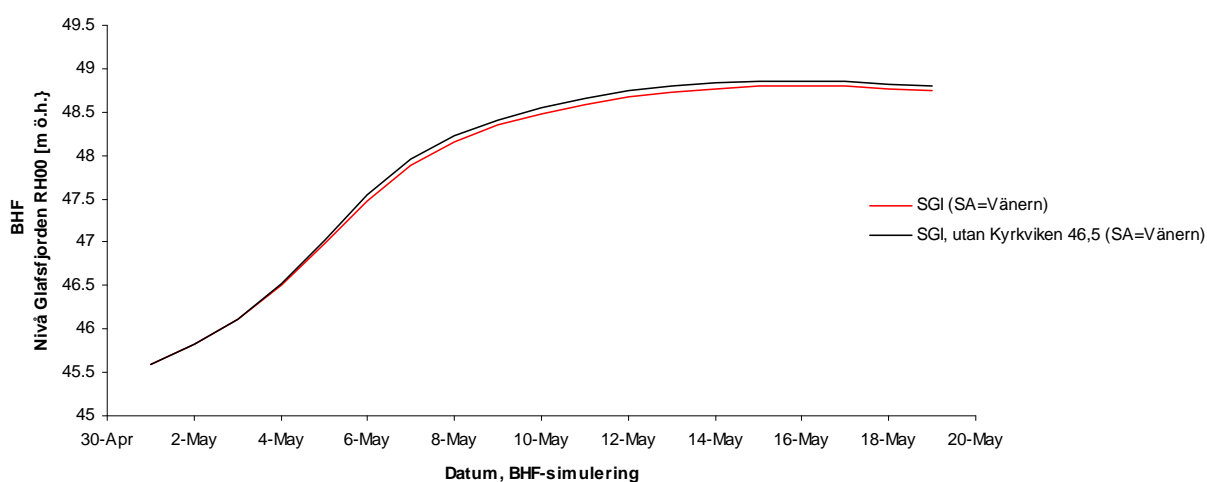
Figur 2 Differens mellan observerade och simulerade nivåer i Glafs fjorden, samt mellan simuleringar med och utan Kyrkviken inkluderad i modellen. Simuleringen avser översvämningen år 2000.

SGI-modellen har även körts med indata från en, av SMHI utförd, beräkning av *beräknat högsta flöde*, BHF. I Figur 3 visas denna simulering gjord med två olika startnivåer på Harefjorden och Glafs fjorden, tillsammans med SMHI:s motsvarande beräkning. Dessutom visas en simulering gjord med den förenklade modellen. SMHI har gjort ett antagande om startnivåer för Harefjorden och Glafs fjorden, sådant att dessa är lägre än nivån i Vänern (nedan kallat SA enl. SMHI). Eftersom detta inte är hydrauliskt rimligt gjordes även en simulering där nivån i Harefjorden och Glafs fjorden var samma som i Vänern (nedan kallat SA=Vänern). Det är möjligt att startnivåerna med SA=Vänern ger ett väl extremt scenario, då BHF i detta fall inträffar till följd av kraftig snösmältning under maj, och man under vintrar med ett märkligt snötäcke förmodligen skulle tappat sjöarna till sänkingsgräns. Maximala nivåer är: 48,91 m ö.h. [SMHI], 48,80 m ö.h. [SGI (SA=Vänern)], 48,71 [SGI (SA enl. SMHI)], 48,74 m ö.h. [SGI Förenklad (SA=Vänern)].



Figur 3 Nivåer i Glafs fjorden från simulering med BHF som indata.

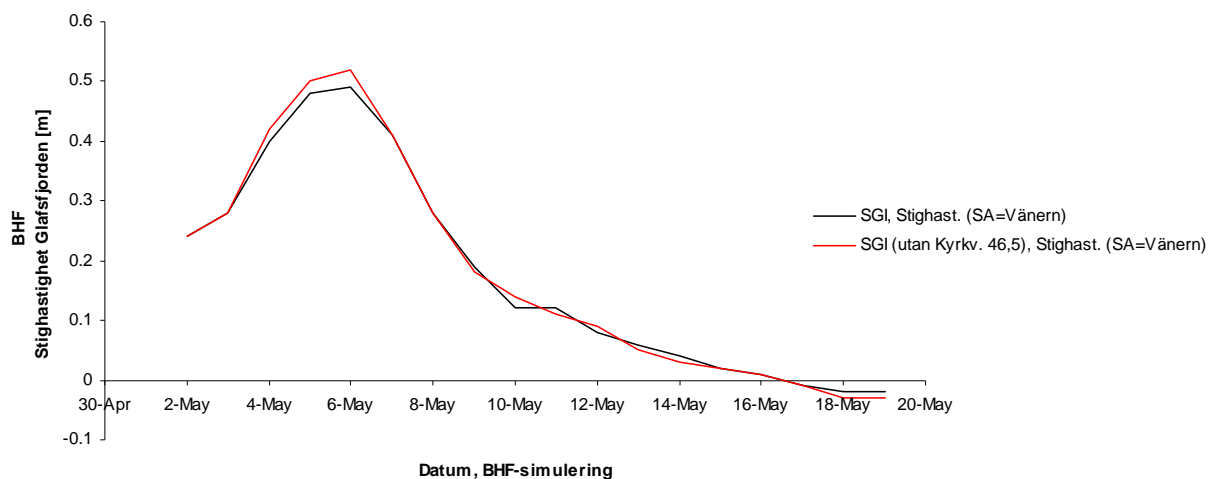
För att studera hur nivåerna i Glafs fjorden påverkas av ett översvämningsskydd i sundet mellan Glafs fjorden och Kyrkviken har en simulering gjorts där Kyrkvikens lagringsvolym tagits bort från modellen för nivåer i Glafs fjorden över 46,5 m ö.h. Resultat från denna simulering, med BHF som indata, visas i Figur 4, där endast simuleringar med SGI-modellen tagits med då denna och den förenklade modellen gav så pass liknande resultat i Figur 3. Den maximala ökningen av simulerad nivå i Glafs fjorden blir 8 cm, medan ökningen av den maximala nivån blir 6 cm (till 48,86 m ö.h.).



Figur 4 Nivåer i Glafs fjorden från simulering med BHF som indata, både med och utan översvämningsskydd i sundet mellan Glafs fjorden och Kyrkviken.

Hastigheten med vilken nivån i Glafs fjorden stiger för simuleringarna i Figur 4, visas i Figur 5. Den maximala stighastigheten är 0.49 m/dygn då Kyrkviken är inkluderad i Glafs fjorden, och

0,52 m/dygn då den tas bort över nivån 46,8 m ö.h.. Medelvärdet av stighastigheten mellan nivåerna 46 och 48,5 m ö.h. är omkring 0,37 m/dygn för båda simuleringarna.



Figur 5 Stighastighet för nivån i Glafsforden för simulering med BHF som indata.

### Referenser

Midbøe, F. och Persson, H. (2005). *Simulering av översvämningar i Byälven*. Examensarbete, Institutionen för geovetenskaper, Luft- och vattenlära, Uppsala universitet, Uppsala