

Handläggare

Hans Björn

Granskare

Annamaria Haag

Beställare

Marks kommun

Lars Jönsson

Bygg- och miljökontoret

511 80 Kinna

Kompletterande beräkningar gällande beräknat högsta flöde och översvämningskartering längs Storån vid Smälteryd, Sätla

1 Bakgrund och syfte

SMHI har fått i uppdrag av Marks kommun att komplettera en tidigare genomförd översvämningskartering längs Storån vid Smälteryd, Sätla (SMHI, 2019). Vid den tidigare utredningen karterades översvämningsutbredning vid 100- och 200-årsflöden i framtida klimat. I samband med en ny detaljplan i Smälteryd, Sätla har Länsstyrelsen efterfrågat översvämningsutbredning vid beräknat högsta flöde i dagens klimat (BHF) och SMHI har nu utfört en kompletterande översvämningskartering längs den tidigare karterade sträckan av Storån.

2 Metodbeskrivning och modellförutsättningar

2.1 Flöden

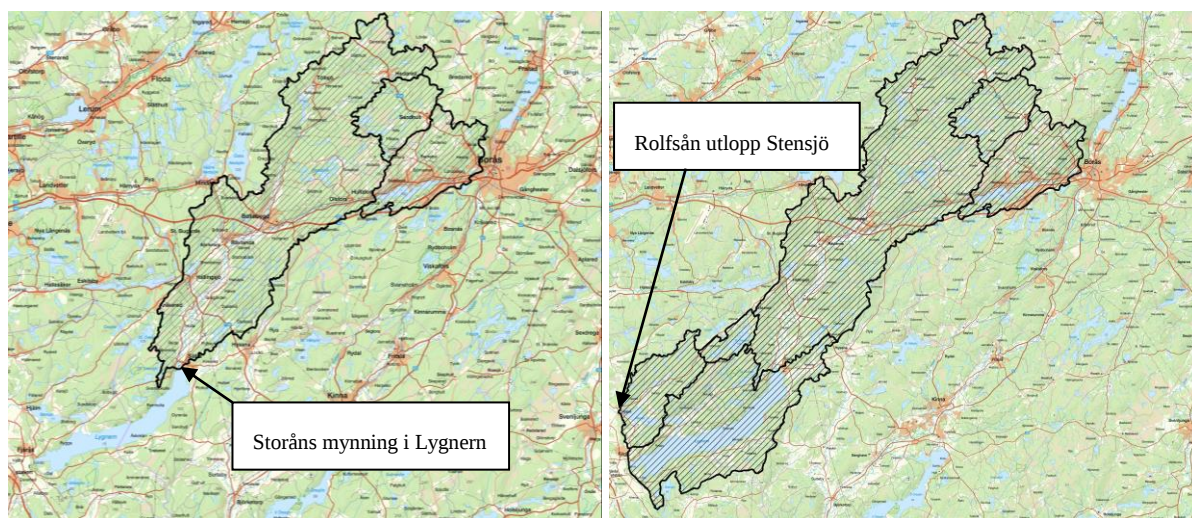
Som underlag för vattennivåberäkningar och resulterande översvämningskartering har flödesberäkningar av beräknat högsta flöde (BHF) gjorts för dagens klimat.

HBV-modellen är den hydrologiska avrinningsmodell som normalt används för beräkningar av dimensionerande flöden i Sverige (Lindström et al., 1997). Den bygger på en förenklad fysikalisk beskrivning och kalibreras till specifika vattendrag. Indata till modellen är observerad nederbörd och temperatur från SMHI:s databas med areellt fördelad temperatur och nederbörd med data från år 1961 och framåt i tiden (Johansson, 2000; Johansson and Chen, 2003 och 2005).

HBV-modellen har använts för att beräkna Flödesdimensioneringsklass I-flödet enligt Flödeskommitténs riktlinjer (Svenska kraftnät, Energiföretagen Sverige och SveMin, 2022) för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar. Den bygger på hydrologiska modellsimuleringar som beskriver följderna av att extremt stora nederbörds mängder faller under särskilt ogynnsamma förhållanden. I beräkningarna antas extrema nederbörds mängder samverka med en föregående blöt höst, kraftig snösmältning och vattenmättade markförhållanden. Kritiska flöden och vattenstånd simuleras genom att den verkliga observerade nederbörden i det beräknade området successivt byts ut mot en

dimensionerande nederbördssekvens. De olika flödesskapande faktorerna, vilka var och en för sig ligger inom ramen för vad som har inträffat, kombineras på det sätt som ger den mest kritiska samlade effekten på vattendragssystemet. Den samlade effekten, när de ogynnsamma förhållandena inträffar samtidigt, blir mycket extrema flöden. Flödet har ingen exakt återkomsttid, men ett rimligt antagande är att återkomsttiden är längre än 10 000 år (Bergström m.fl., 2008). Beräkningsmetodiken tillämpas även inom fysisk planering och då används begreppet beräknat högsta flöde (BHF) analogt med Flödesdimensioneringsklass I-flöde.

För att ta fram randvillkor till översvämningskarteringen för Storån har dimensioneringsberäkningar för flöde utförts i två punkter. Dels har dimensionerande flöden beräknats för Storåns mynning i Lygnern och dels för Rolfsån vid utlopp Stensjö. Dimensioneringspunkternas respektive avrinningsområden redovisas i Figur 1. Beräkningarna resulterar för respektive punkt i ett flöde för Storån och vattennivå i Lygnern. Den förstnämnda punktens dimensioneringstillfälle ger ett högre maxflöde i Storån och en lägre maxnivå i Lygnern. Den sistnämnda punktens dimensioneringstillfälle ger ett något lägre maxflöde i Storån men en högre maxnivå i Lygnern. För att utreda vilken av dessa kombinationer som ger störst påverkan på översvämningsutbredningen längs Storån har båda fallen simulerats i den hydrauliska modellen.



Figur 1 Avrinningsområde för dimensioneringspunkter. Till vänster Storåns mynning i Lygnern och till höger Rolfsån vid utlopp Stensjö. Bakgrundskartor från Lantmäteriet.

Vid dimensioneringsberäkningarna användes perioden 1962-10-01 - 2022-11-01 för bestämning av 30-årssnön och tidpunkt för senaste snömaximum. För beräkningarna av dimensionerande flöde användes perioden 2001-04-07 - 2021-12-31. Flödesberäkningarna resulterar i en kurva som beskriver flödet som funktion av tiden, där flödesökningen respektive avklingningen kring själva flödestoppen redovisas, en s.k. hydrograf. De maximala flödena i respektive hydrograf redovisas i Tabell 1.

Tabell 1. Dimensioneringspunkternas beräknade högsta flöde (BHF) och dimensionerande vattennivå i Lygnern enligt modellberäkningarna (maxvärden).

Dimensioneringspunkt	Beräknat högsta flöde i Storån (max)	Vattennivå i Lygnern (max)
	(m ³ /s)	(m, RH2000)
Storåns mynning i Lygnern (Dimtillfälle Storån)	375	+16,95
Rolfsån utlopp Stensjö (Dimtillfälle Lygnern)	353	+17,41

SMHI

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 NORRKÖPING
Tel 011-495 80 00 Fax 011-495 80 01

2.2 Hydraulisk modell

För vattennivåberäkning har den tidigare etablerade och kalibrerade modellen för Storån använts. Det hydrauliska modellverktyget HEC-RAS (USACE, 2022) har använts med icke-stationära beräkningar vilket innebär att hydrografer för BHF och Lygnern simulerats som randvillkor i modellen.

2.3 Höjdsystem

Beräkningsresultat och övriga nivåer i PM:et presenteras i höjdsystem RH2000.

3 Resultat

3.1 Vattennivåer och översvämningskartering Storån

Beräknade vattennivåer i Storån på platser markerade i Figur 2 samt i Lygnern redovisas i Tabell 2. Översvämningskarteringen visas i Figur 3. Vid höga flöden vid Rolfsåns utlopp Stensjö (Dimtillfälle Lygnern) påverkar den högre vattennivån i Lygnern vattennivåerna i den nedre delen av Storån. Från någonstans mellan punkt 2 (Smälteryd) och punkt 3 (nedströms Fjäråsvägen) och uppströms är det Storåns mynning i Lygnern (Dimtillfälle Storån) som ger upphov till högst vattennivåer och därmed något större översvämningsutbredning.

Tabell 2. Beräknade vattennivåer vid BHF i Storån och Lygnern, samtliga resultat presenteras i m RH2000. Numrering avser Figur 2.

Scenario	Lygnern	1	2	3	4	5	6
BHF, Storåns mynning i Lygnern (Dimtillfälle Storån)	+16,95	+17,25	+18,15	+18,95	+19,80	+20,40	+21,30
BHF, Rolfsån utlopp Stensjö (Dimtillfälle Lygnern)	+17,40	+17,60	+18,15	+18,85	+19,70	+20,30	+21,15





Figur 2. Punkter för redovisning av vattennivåer i Storån.

SMHI

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 NORRKÖPING
Tel 011-495 80 00 Fax 011-495 80 01



Teckenförklaring:		Översvämningskartering vid beräknat högsta flöde Storån, Lygnern	
	Normalvattenyta	Uppdragsgivare: Mark Konsult:	
	BHF Dimtillfälle Lygnern		
	BHF Dimtillfälle Storån	Koordinatsystem: SWEREF99 TM	
		Datum: 2023.01.17	
		Översikt	

Figur 3 Områden som riskerar att översvämmas vid beräknat högsta flöde (BHF).

SMHI

Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 NORRKÖPING
Tel 011-495 80 00 Fax 011-495 80 01

4 Diskussion/kommentarer till resultat

I beräkningarna av dimensionerande vattennivåer har förutsatts att vattendraget inte är igensatt av nedfallna träd, nedrasat material, is etc.

Ingen vinduppstuvningseffekt på grund av kraftig vind har adderats till randvillkoret Lygnerns vattennivå vid den extrema flödessituation som BHF utgör.

Översvämningens risken har, som tidigare beskrivits, beräknats utifrån två olika dimensioneringsfall. I den nedre delen av Storån är det dimensioneringsfallet med den högre maxvattennivån i Lygnern som är styrande. Längs Storån mellan Smälteryd och Fjäråsvägen och uppströms är det dimensioneringsfallet med högst maxflöde i Storån som är dimensionerande.

Resultaten för översvämningsskarteringen levereras även som GIS-skikt i shape-format i SWEREF 99TM.

Referenser

Bergström, S., Hellström, S.-S., Lindström, G. och Wern, L. (2008). "Follow-up of the Swedish guidelines for the determination of design floods for dams". Svenska Kraftnät Report No:2008 BE90.

Johansson, B. (2000). Areal precipitation and temperature in the Swedish mountains. An evaluation from a hydrological perspective. *Nordic Hydrology*, 31, 207-228.

Johansson, B. and Chen, D. (2003). The influence of wind and topography on precipitation distribution in Sweden: Statistical analysis and modelling. *International Journal of Climatology*, 23, 1523-1535.

Johansson, B. and Chen, D. (2005). Estimation of areal precipitation for runoff modelling using wind data: a case study in Sweden. *Climate Research*, 29, 53-61.

Lindström, G., Johansson, B., Persson, M., Gardelin, M. and Bergström, S. (1997). Development and test of the distributed *HBV-96 model*. *Journal of Hydrology* 201, 272-288.

SMHI 2019, Översvämningsskartering Storån och Lygnern. SMHI Rapport Nr 2019-35, Dnr 2019/1094/9.5.

Svenska kraftnät, Energiföretagen Sverige och SveMin (2022). Riktlinjer för bestämning av dimensionerande flöden för dammanläggningar.

USACE 2022, *HEC-RAS River analysis system – Hydraulic Reference Manual*, US Army Corps of Engineers, Hydraulic Engineering Center: <http://www.hec.usace.army.mil/software/hecras/>

