

## NOTAT

Skrevet av: Gudmund Trætteberg

Kontrollert av:

Dato: 12.11.2019

Seksjon: Prosjekt / Vassdrag, hydrologi og miljø

Dok.ID: 12385161

Fordeles til: Nesttunvassdragets Venner v/Terje Årsand

### **Sak: Forbedring av flomforholdene ved Hopsfossen. Oppdrag for Nesttunvassdragets venner**

---

Nesttunvassdragets venner (NVV) ønsker en vurdering av hva som kan gjøres av flomdempende tiltak i nedre del av Nesttunelven, fra utløp av Nesttunvannet til utløp i Nordåsvannet. Det skal tas hensyn til at anadrom fisk skal kunne ta seg oppover elven forbi Hopsfossen.

#### **Grunnlag og krav**

Underlag for våre vurderinger er NVEs rapport nr 74/2013 *Flomsonekart Delprosjekt Nesttun /1/*, samt egne observasjoner på elvestrekningen fra Nesttunvannet til Hopsfossen.

Basert på krav og anbefalinger i /1/ har vi satt følgende krav til flomavledning og flomvannstander nedstrøms Nesttunvannet.

- Klaring under broer skal minst være 0,5 m ved 200-årsflom (148 m<sup>3</sup>/s)
- Flomvannstand ved 200 årsflom + 20% klimapåslag (178 m<sup>3</sup>/s) skal i Lille Hopsvann og i Hopsvannet ikke ligge over hhv kote 12,99 og 13,48 som er NVEs beregnede vannstand ved 10-årsflom. (94 m<sup>3</sup>/s)
- Redusert flomstigning i Nesttunvannet.

#### **Anbefalte tiltak**

Vi foreslår følgende tiltak for å kunne oppfylle krav nevnt over.

- Hopsdammen: Dagens overløpstterskel rives. Ny terskel bygges innover i magasinet, krone legges 0,5 m lavere enn dagens og lengde til ca 35 m.  
Luke i dammen skal stå åpen i flom.
- Fiskepassasje legges i høyre side, sett nedover, langs overgang flomterskel / fjell.
- Hovedløp. Kanalbunn renskes. Antar ca 0,3 m økning i dybde.  
Wernerholmsbroen (fredet) Bunn i broløp senkes jevnt med kanalbunn oppstrøms og nedstrøms.
- Nordlige løp. (sideløp) Kanal mudres / renskes. Fjellterskler fjernes. Midlere økning i dybde ca 0,5 m.  
Steinbo (Fredet?) Bunn i broløpet senkes ca 0,5 m, jevnt med kanalbunn.  
Gammel murt kulvert mot Hopsvannet skiftes ut med en bro med spennvidde 7 - 8 m.
- Innløp mot Hopsbroen avrundes. (NB: Ingen senkning av fjellterskel)
- Elveløpet fra Nesttunvannet til Hopsbroen renskes.

## Hva bygger vurderingen på ?

Etter flommen i 2015 ble elveløpet rensket flere steder, og strømningshindre på kritiske steder ble fjernet. Disse arbeidene var fullført før NVE satte i gang med oppmåling for sine hydrauliske beregninger. Etter vår oppfatning er elveløpet fra utløpet av Nesttunvannet til Hopsdammen identisk med det som ble oppmålt i 2013.

Ut fra NVEs beregnede flomvannstander med tilhørende vannføringer i gitte tverrprofiler, har vi gjort en vurdering på hvilke tiltak som kan gjøres for å sikre at flomvannstand fra Hopsvannet og nedover til Hopsfossen ligger innenfor akseptable rammer.



## TEGNFORKLARING

Flomdybde (m) i oversvømt areal






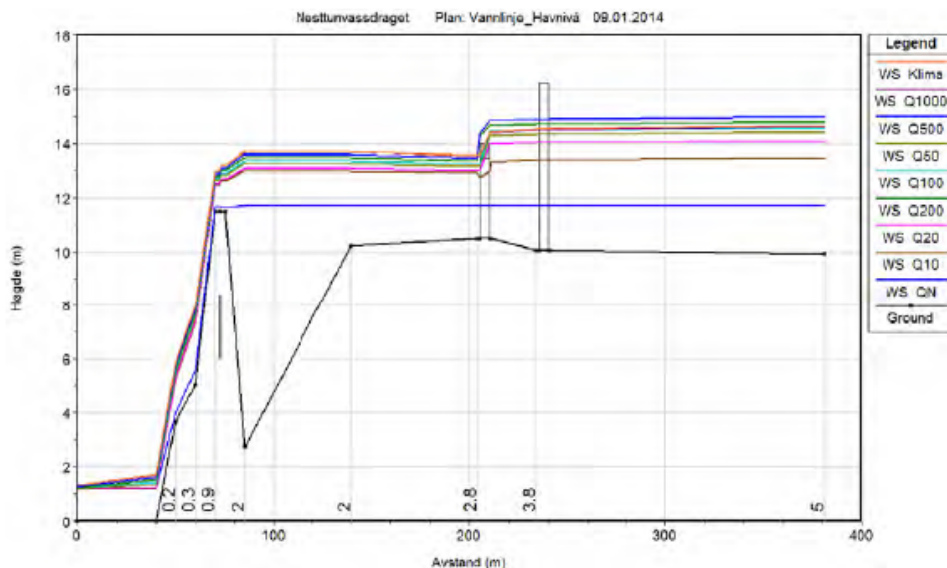
	< 0.5
	0.5 - 1
	1 - 1.5
	1.5 - 2
	> 2

Fig 1 viser beliggenhet av profiler og oversvømt areal langs dagens elveløp ved 20-årsflom ( $103 \text{ m}^3$ )

Vi har satt som utgangspunkt (krav) at en fremtidig 200-årsflom med 20% klimapåslag og med foreslåtte endringer i vannløpet, ikke skal gi høyere flomvannstand i Hopsfossen og Hopsvannet enn beregnede flomvannstander ved dagens 10-årsflom i eksisterende vannløp.

Profil nr	Felles (kote)	Hovedløp (kote)	Sideløp (kote)	Merknader
1	12,99			«Flatt vann» oppstrøms flomløp i Lille Hopsvann
2a		12,98		Ved utløp fra kanal til inntaksbasseng
2b			13,11	Like oppstrøms vernet steinbro
2.8		12,91		Like nedstrøms vernet Wernerholmbro
3a		13,31		Like oppstrøms vernet Wernerholmbro
3b			13,11	Midtveis i kanal, ved største bredde
4a		13,40		Ved bro for gang- og sykkelveg
4b			13,11	Like nedstrøms kulvert ved Paradisstranden
5a		13,48		Ved utløp fra Hopsvann mot hovedløp
6	13,48 (14,67)			Hopsvann. Mer forskjell i vannstand ved Q <sub>10</sub> og Q <sub>200+kl</sub>
7	(14,60)			Innløp mot Hopsvann, ved Hopsbroen
8	(14,51)			Like oppstrøms Hopsbroen
9	(15,16)			Ved Bybanebroen
10	(15,17)			Ved gangbro fra Bybanestoppet
11	(15,22)			Ved utløp av Nesttunvannet

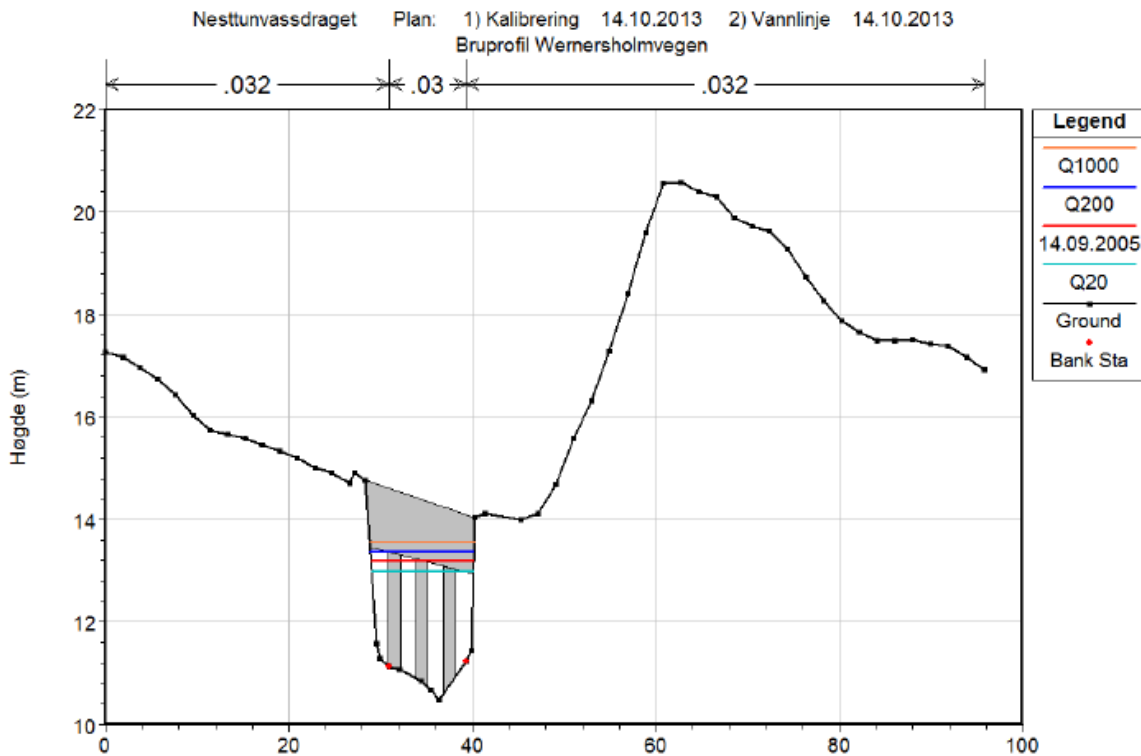
Tabell 1. Vannivå i profiler ved 10-årsflom, fra Hopsfossen til Hopsvannet. (91 m<sup>3</sup>/s i hovedløpet og 3 m<sup>3</sup>/s i sideløpet.) Tall i ( ) i tabellen angir vannstand ved 200-årsflom inkl klimapåslag. Profiler(plassering) fremgår av figur 1. Hentet fra tabell 3-3, 3-4 og 3-5 i /1/



Figur 3-9: Strekning Dam fra utløpet i sjø til Lille Hopsvatn og videre til Hopsvatnet via hovedløpet. Den største økningen i vannstand får en som følge av oppstuvning ved Wernerholmsbruen ved profil 2.9. Hopsdammen er modellert med en 2.4m bred og 2.4m høy bunntappeluke.

Figur 2. Beregnet vannlinjer fra sjø til Lille Hopsvann. Vannlinje WSQ10 (brun strek) tilsvarer verdier for hovedløp i tabell 1. (Fra /1/)





Figur 3. Wernerholmsbroen som ligger i hovedløpet. Vannstand ved  $Q_{20}$  ligger 9 cm over  $Q_{10}$  på nedsiden av broen (Profil 2,8), og 68 cm over  $Q_{10}$  på oppsiden av broen (Profil 3a).

Ved 10-årsflom har NVE beregnet vannstand i lille Hopsvann til kote 12,99. Klaring fra flomvannstand ved 200 årsflom + 20% (178 m<sup>3</sup>/s) til underkant bro skal være 0,5m - noe som tilsier at denne flomvannstanden i Lille Hopsvannet ikke skal ligge over kote 12,6.



Figur 4. Wernerholmsbroen, sett nedover (Foto NVE). Krav til klaring på 0,5 m under broen ved  $Q_{200}$  er bestemmende for høyeste tillatte flomvannstand i Lille Hopsvann.

Fullt åpen flomluke i dammen ( $B \times H = 2,4 \times 2,4 = 5,8 \text{ m}^2$ ) har en kapasitet på ca  $40 \text{ m}^3/\text{s}$  når vannstand i Lille Hopsvann ligger på ca kote 12,6. Det må altså kunne ledes  $178 \text{ m}^3/\text{s} - 40 \text{ m}^3/\text{s} = 138 \text{ m}^3/\text{s}$  over flomløpet, noe som gir en overløpelengde på 70m ved fast overløp og flomstigning på 1,1 m fra kote 11,5 til kote 12,6.



*Figur 5. Hopsdammen (Foto NVE). Dagens flomløp rives. Nytt flomløp foreslås senket 0,5 m, og bygges i en bue innover i magasinet. Anslått overløpslengde 35m. Fisketrapp langs fjellet til høyre for overløpet, sett nedover.*

Dersom fast overløpsterskel senkes 0,5 til kote 11,0 blir nødvendig lengde på det faste overløpet 35m. Velges denne løsningen får en bedre gjennomstrømning i to løpene på hver side av Wernerholm, og noe lavere vannstand i Hopsvannet ved lave vannføringer.

Ved vannivåer gitt i tabell 1 har hovedløpet en kapasitet på  $91 \text{ m}^3/\text{s}$  samtidig som det renner  $3 \text{ m}^3/\text{s}$  i sideløpet. Samlet flomavledning skal være  $178 \text{ m}^3/\text{s}$ , noe som tilsier at et oppgradert sideløp skal ha en kapasitet på  $90 \text{ m}^3/\text{s}$ .

Fjellterskel under bro samt grunne partier i hovedløpet senkes.

Dersom falltapet gjennom sideløpet ved vannføring  $90 \text{ m}^3/\text{s}$  blir omtrent samme som ved tilsvarende vannmengde gjennom hovedløpet, så har vi sikret at flomvannstand i Hopsvannet ved 200-årsflom med klimatillegg, ikke ligger høyere enn dagens vannstand ved 10-årsflom.

Den murte kulverten mellom Hopsvannet og sideløpet ved Paradisstranden erstattes med en bro med lysåpning på 7 – 8 m. Bunn av broløp bør ligge ca 2 m under normalvannstand i Hopsvannet. Sideløpet mudres og fjellterskler like ovenfor og under den gamle steinbroen ved innløpet mot Lille Hopsvann senkes.

Med de foreslåtte tiltakene vil flomvannstand Hopsvannet ved 200-årsflom + klimatillegg bli senket med vel 1 m, (se profil 6 i tabell 1) noe som også vil senke flomvannstander i Nesttunvannet.

Rensk av det lange smale utløpet fra Nesttunvannet og bedring av innstrømningsforholdene mot Hopsbroen vil ved store vannføringer senke flomvannstand i Nesttunvannet ytterligere.

UTKAST