

Oppdragsgiver	Navn Høgevarde AS	Kontaktperson Grinaker Utvikling v/ Knut Sterud
Oppdrag	Nummer og navn 20382-Høgevarde Fritidspark	Oppdragsleder Lars Staver Eid
Dokument	Nummer 20382-4-1 Utført av Lars Staver Eid	Dato 2021-07-12 Kontrollert av Ingvild Brekke

Versjon	Dato	Utført	Kontroll	Beskrivelse
1	13.7.2021	LSE	IB	Endelig versjon
0	12.7.2021	LSE		Utkast til gjennomlesing

Restaurering av steindam Fyrisjøen og slipp av vann for snøproduksjon.

1 Bakgrunn

I forbindelse med reguleringsplan for Høgevarde Fritidsparken i Flå Kommune planlegges det å kunne trekke vann fra Gulsvikelva for kunstsnowproduksjon for en fremtidig utvidelse av Høgevarde Alpinsenter. Det er identifisert at enkelte år vil maksimalt vannuttak for snølegging kunne komme i konflikt med lavvannføring i Gulsvikelva, og det er foreslått å kunne ha muligheten til å slippe på noe ekstra vann fra Fyrisjøen som beredskap.

Høgevarde AS arbeider samtidig med et prosjekt om å sette i stand restene av en gammel steindam ved utløpet av Fyrisjøen, der gangbro og bunnstokk ved utløp raste ut i løpet av 2020. Den gamle steindammen er ansett som et kulturminne og har tidligere utgjort en mulighet for å krysse elva.

Dette notatet beskriver foreslått løsning for å restaurere steindammen og samtidig legge til rette for å kunne slippe ekstra vann for snøproduksjon i alpinanlegget. Tiltaket innebærer ingen endring av normalvannstand i Fyrisjøen sammenlignet med situasjonen før gangbro og bunnstokk raste ut i 2020.

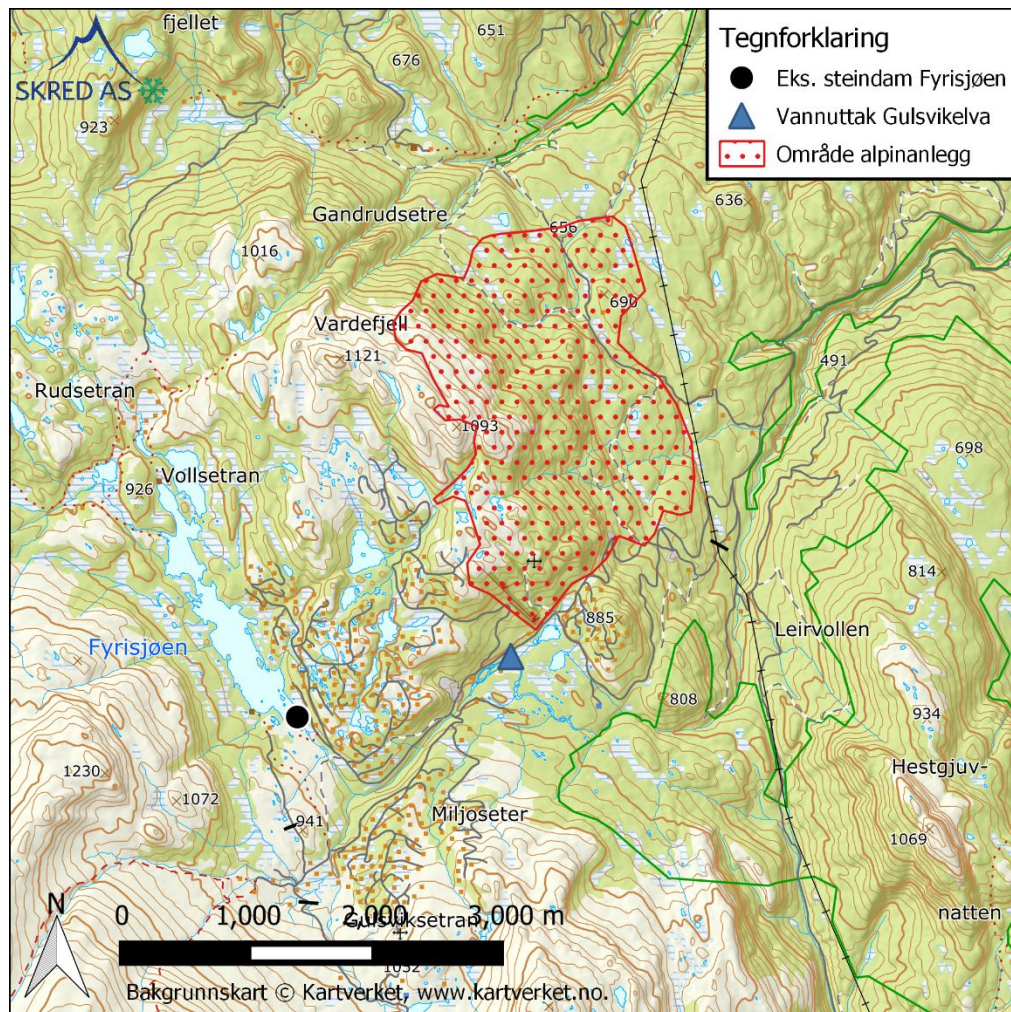
2 Befaring

Befaring av steindammen ved Fyrisjøen ble utført 9.7.2021. Tilstede var Lars Staver Eid fra Skred AS, Knut Sterud fra Grinaker Utvikling og Magnus Aure fra Høgevarde AS. Det ble utført innmåling av dam og elveløp med CPOS GPS, samt tatt dronefoto av dammen.

3 Beskrivelse av steindam

3.1 Lokasjon

Lokasjon av steindam ved utløp av Fyrisjøen er vist i Figur 1. Lokasjon for planlagt vannuttak fra Gulsvikelva for snøproduksjon ligger ca. 2,4 km nedenfor utløpet av Fyrisjøen.



Figur 1: Lokasjon av eksisterende steindam ved utløp av Fyrisjøen, samt planlagt vannuttak for snøproduksjon fra Gulsvikelva

3.2 Utførelse

Dronefoto av dammen fra befaring er vist i Figur 2. Dammen er bygget opp av stablet stein, tilsynelatende med torvtetning lagt opp mot dammen på vannsiden. Torv på oppstrøms side av dammen er delvis gjengrodd med bjørketrær. Dammen har et åpent midtfelt med bredde på ca. 7,5 m med en lav løsmasseterskel over fjell. Dybden til fjell er uvisst, basert på

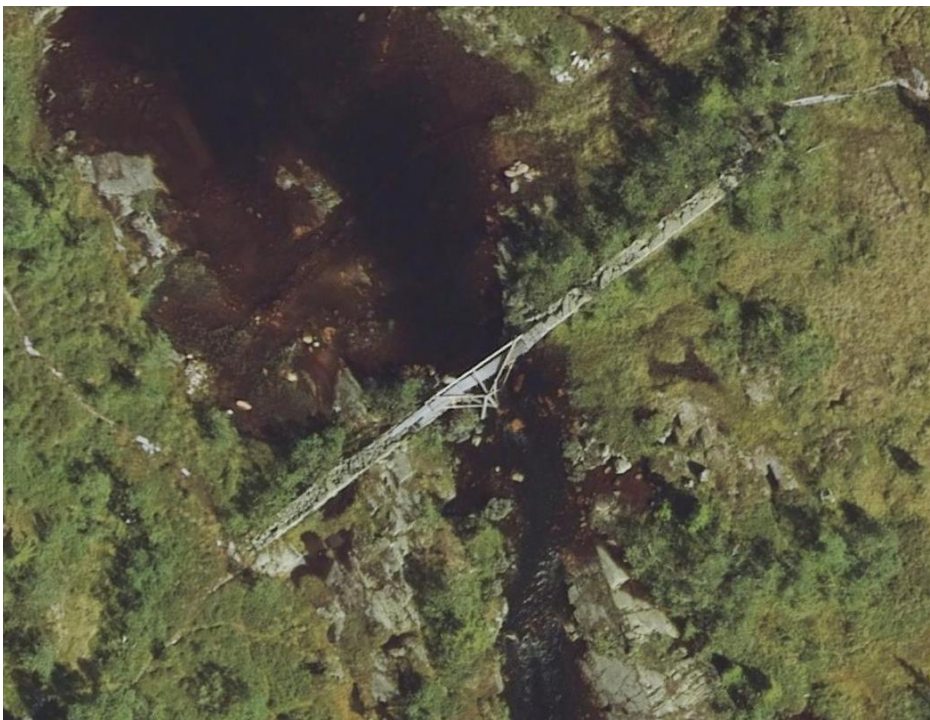
registrert fjell i dypløpet nedstrøms antas en dybde på 0,5- 1,0 m. Frem til høsten 2020 lå det en gangbru over dammen, og en bunnstokk på tvers av utløpet. Ifølge Magnus Aure, som har lang lokalkjennskap til området, kollapset og raste både gangbru og bunnstokk ut under en flom høsten 2020. På flyfoto fra august 2020 i Figur 4 synes gangbru over dammen, denne er rast ut på bilder tatt ved befaring i 2021.



Figur 2: Dronefoto av eksisterende steindam, sett fra øst



Figur 3: Dronefoto av eksisterende steindam, sett fra sør



Figur 4: Ortofoto av dammen tatt 15. august 2020 (Norge i Bilder)

3.3 Tilstand og skader

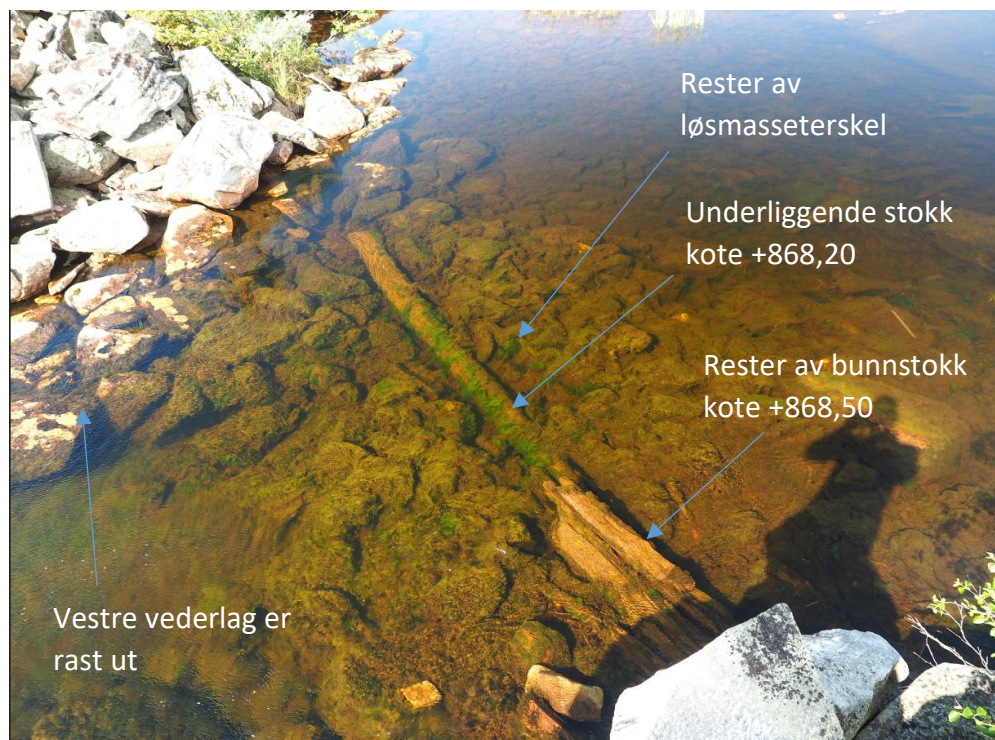
Figur 5 viser foto av dammens vederlag. Det østre vederlaget fremstår i god stand, med enkelte løse blokker i øvre del. Det vestre vederlaget er rast ut og fremstår som en røys.

Dypløpet mellom vederlagene er preget av blokkstein delvis rast ut fra vestre vederlag og delvis lagt som terskel ved utløpet.



Figur 5: Venstre bilde: Dammens østre vederlag. Høyre bilde: Vestre vederlag og rester av gangbru.

Utløpet har trolig vært anlagt som en løsmasseterskel med torvtetning og bunnstokker av tre. Restene av den øvre bunnstokken som kollapset i 2020 ble ved befaring målt inn til kote 865,5, mens den underliggende og gjenværende stokken ligger på rundt 868,2. Foto av bunnforhold og bunnstokkene er vist i Figur 6. Vrakrester av tidligere gangbru og bunnstokk er vist i Figur 7.



Figur 6: Foto av bunnforhold og rester av tidligere bunnstokk



Figur 7: Rester av sammenrast gangbru (V) og rester av bunnstokk (H) som kollapset i 2020.

3.4 Vannstand

Vannstanden i Fyrisjøen vil variere med tilsig og avløpsforhold ved utløpet. Som følge av at bunnstokken raste ut i 2020 er normalvannstanden i Fyrisjøen blitt redusert. Ved befaring ble vannstanden i Fyrisjøen målt til +868,70. Restene av den kollapsede bunnstokken ble innmålt til rundt 30 cm høyere enn den underliggende stokken. I dag er kritisk snitt for utløpet av elveprofilen ca. 5 m nedstrøms dammen, der bunnnivået i dypløpet ligger på omtrent samme nivå som gjenværende bunnstokk.

Det vurderes at som følge av kollapsen av bunnstokken er normalvannstanden i Fyrisjøen redusert med minst 20 cm. Langs strandlinja til sjøen kunne det observeres en fargeforskjell langs steiner og svaberg som underbygger dette. Forskjellen vil variere avhengig av vannføring.



Figur 8: Innmåling med CPOS GPS ved befaring. Innmålt punkt på høyre foto ble på stedet vurdert som indikasjon på tidligere normalvannstand. (foto: Grinaker Utvikling)

4 Forslag til restaurering av dam

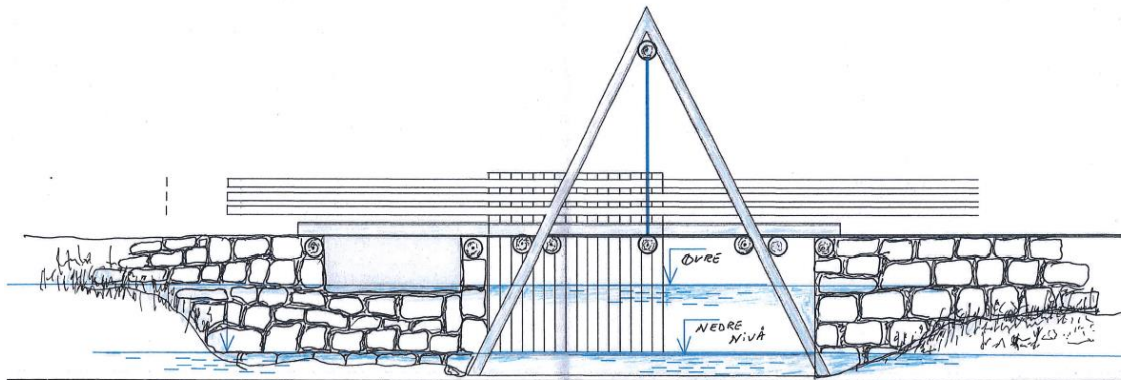
Basert på observasjoner ved befaring foreslås følgende prinsipper for restaurering av steindammen ved Fyrisjøen.

- Nivå på utløpet heves med ca. 30 cm til kote 868,5 moh., tilsvarende nivået på bunnstokken som kollapset i 2020. Det renskes til fjell og reetableres en ny bunnstokk av tre omsluttet av en løsmasseterskel.
- Det holdes av et felt med bredde på rundt 1,0-1,5 m der bunnstokken legges 0,5 m lavere, på kote 868,0 moh., tilsvarende fjellprofilet i dypløpet 5 m nedstrøms dammen. Dette feltet anlegges med et nålestengsel som i normalsituasjon holdes stengt.
- Dersom det er svært lav vannføring i Gulsvikelva og det samtidig er behov for maksimal produksjon av kunstsno kan nålestengsel åpnes gradvis etter behov. Nålestengsel kan anlegges midt i løpet eller mot et av vederlagene.
- Bjelker settes ikke tilbake i nålestengsel før tilsiget har tatt seg opp og sikrer en god vannføring i elva over bunnstokken. Det er kun behov for én runde med snølegging pr sesong.
- Det etableres en sammenheng mellom vannstand/vannføring ved utløpet for normalsituasjon og for ulike åpningsgrader av nålestengselet. Det installeres en vannstandsmåler i sjøen. Man har da kontroll på vannføringen i øvre del av Gulsvikelva, som kan kontrolleres mot mengde uttak av vann lengre ned.
- Bunnstokk/terskel tilpasses med en liten avtrapping slik at denne ikke vil utgjøre noen vandringsbarriere for fisk selv ved svært lave vannføringer.
- Vestre vederlag trekkes tilbake med tilsvarende bredde av nålestengsel, for å sikre samme flomavledningskapasitet som før tiltaket.
- Vederlag og gangbru restaureres slik at dammen får et uttrykk som er likest mulig det originale. Vederlagene av dammen forventes ikke å være tette, dette er heller ikke av stor betydning.

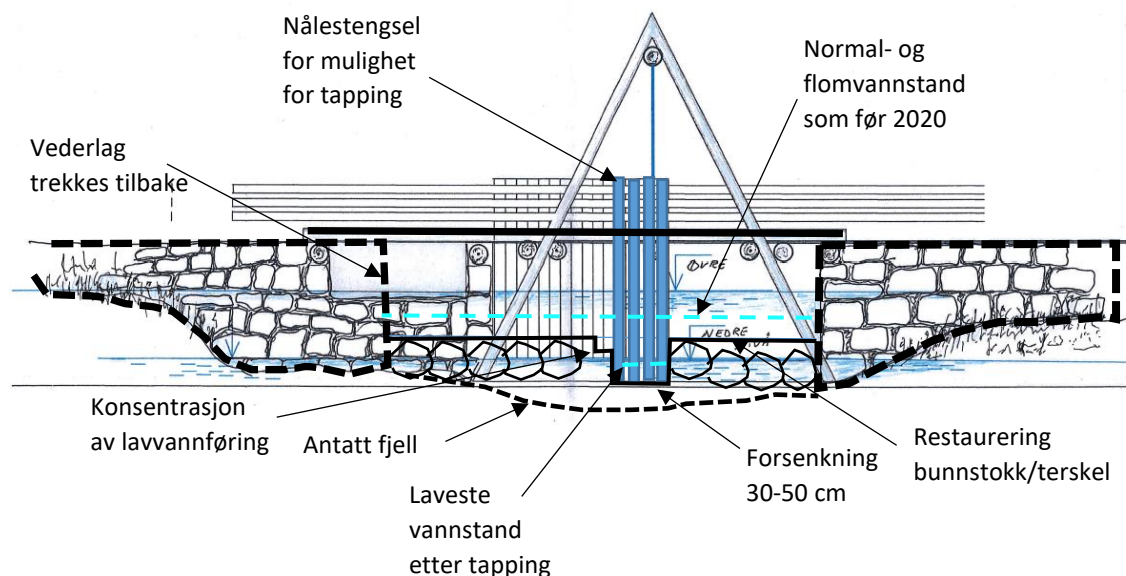
Maksimalt vannbehov for snøproduksjon for fullt utbygd anlegg er svært konservativt anslått til 220 l/s, over 200 t (8,3 dager), tilsvarende en endring i vannstand i Fyrisjøen på 0,37 m gitt at vannføringen i Gulsvikelva er uendret. Det er kun ved unormalt lav vannføring i elva det vil være behov for ekstra slipp fra Fyrisjøen.

Ved en eksempelvis bredde av et nålestengsel på 1,5 m vil man fortsatt ha en kapasitet på 220 l/s etter å ha tappet 30 cm, tilsvarende 20 cm resterende overløpshøyde. Detaljerte bestemmelser for manøvrering av nålestengsel må fastsettes nærmere.

Figur 9 viser en skisse av tenkt restaurering av steindammen ved Fyrisjøen sett fra nedstrøms side fremlagt av Høgevarde AS. Vi har skissert inn prinsippene beskrevet ovenfor i Figur 10.



Figur 9: Skisse av restaurert dam, fremlagt av Høgevarde AS.



Figur 10: Skisserte endringer i konsept for restaurering av dam (ikke i skala)

4.1 Utfordringer

Tapping av vann for snøproduksjon vil kun være aktuelt vinterstid og trolig innenfor perioden november – desember, i perioder med minusgrader. Operasjon av nålestengselene vil da kunne være krevende mtp. is og fastfrysing. Dette må hensyntas ved planlegging.

Regulering av vannstanden vil kunne påvirke sikkerheten av isen på Fyrisjøen. Vannstanden varierer allerede i dag i stor grad med tilsiget. Reguleringen forventes å tas svært sjeldent i bruk, og det kan være aktuelt med egne varslingsrutiner for svekket is ved behov for tapping.

5 Innmålinger

Innmålte data med CPOS GPS er inkludert i figurene under. Figurene viser hhv. innmålte høyder og noterte koder pr. punkt.



6 Videre planlegging

Høgevarde AS ønsker selv å arbeide videre med detaljer rundt restaurering av dammen.
Skred AS kan gjerne bistå med planlegging og prosjektering av tiltakene dersom ønskelig.