

Miljøkraft Norland AS



Vannføringsvisualisering Hjartås kraftverk

Oktober 2013

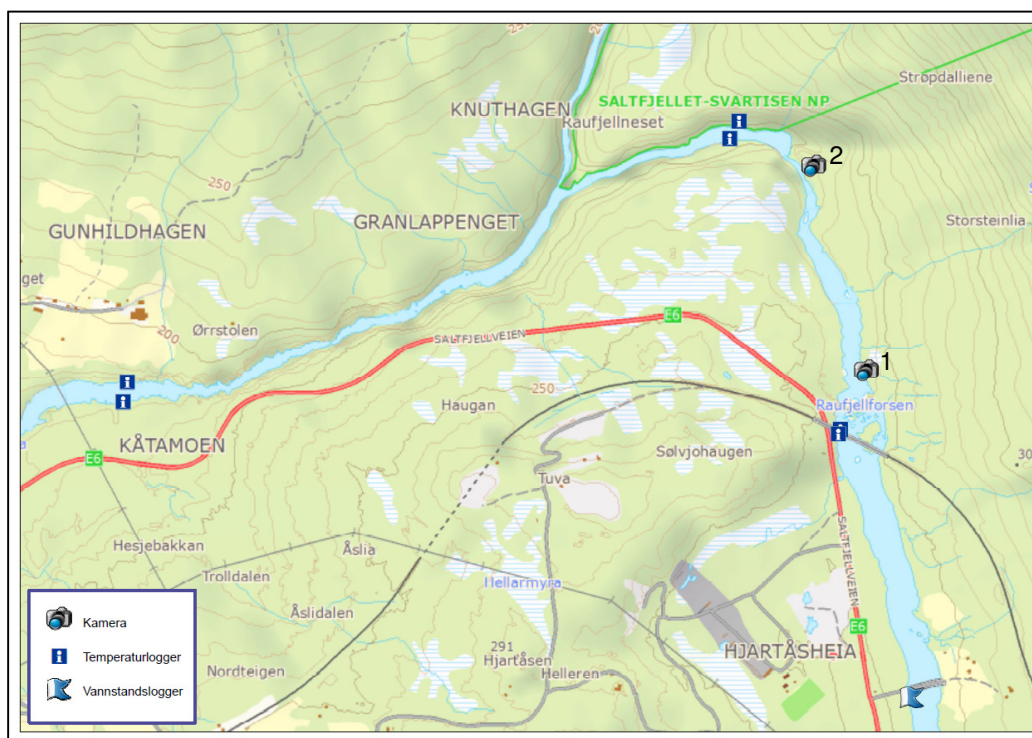
RAPPORT

Vannføringsvisualisering – Hjartås kraftverk

Rapport nr.: 150471-1	Oppdrag nr.: 150471	Dato: 18.10.2013
Kunde: Miljøkraft Norland AS		
Bilder av Ranaelva (Nedre delen av Raufjellfossen) ved ulike vannføringer		
<p>Sammendrag:</p> <p>Våren 2012 ble det utplassert 1 vannstandslogger med temperaturlogger og 3 temperaturloggere i Ranaelva. I tillegg ble det utplassert to automatiske kameraer som tok bilder hver dag av Raufjellfossen øvre og nedre del. Bildene er tatt i perioden fra mai til august 2013. Høsten 2013 ble imidlertid kun 1 temperaturlogger gjenfunnet, i tillegg til loggeren som var innebygd i vannstandsmåleren. På grunn av is ble vannstander vinteren 2012-2013 ikke registrert.</p> <p>Tilsvarende vannføringer er beregnet fra de målte vannstandsvariasjoner. For å kunne beregne vannføringene er det benyttet til dels antatte og karakteristiske data av terskelen oppstrøms Raufjellfossen. Det knytter seg derfor usikkerhet til de beregnede vannføringene. Det anbefales at vannspeilet fra terskel og opp til vannstandsloggeren måles opp, gjerne for flere ulike vannføringer.</p> <p>Bilder er valgt ut etter vannføringer som tilsvarer vannføring før og etter planlagt Hjartås kraftverk med slukeevne 28 m³/s.</p>		
Utarbeidet av: Nils Charles Prieur	Sign.: 	
Kontrollert av: Lars Johansen	Sign.: 	
Oppdragsansvarlig / avd.:	Oppdragsleder / avd.:	
Lars Johansen	Lars Johansen	

Vannføringsstasjon

Mai 2012 ble det satt opp en vannstandsmåler og temperaturlogger i Ranaeelva som vist i Figur 1. Vannstandloggeren ligger ca. 500 meter oppstrøms det planlagte inntaket av Hjartås kraftverk. Det ble også satt opp to kameraer i mars 2013 for å visualisere Ranaelva ved ulike vannføringer. I denne rapporten er det benyttet bilder fra den nedre delen av Raufjellfossen (kamera nr 2).



Figur 1 Plasseringer av vannføringsstasjonen og kameraer.

Vannføringsverdier

Vannføringsverdier er beregnet fra verdier fra vannstandsloggeren og fra opplysninger om terskelen nedstrøms for det planlagte inntaket av Hjartås kraftstasjon som vist i Det er i beregningene antatt er det er flatt vannspeil på strekningen mellom vannstandslogger og terskel. Under avlesing av vannstandslogger 2.oktober 2013 ble vannstanden over terskelen målt til 10 cm samtidig med at vannstandsloggeren målte 23,37 cm. Med flatt vannspeil blir høyden på terskelen på 13 cm referert vannstandsloggeren. Vinteren 2012/13 ble vannstander ikke registrert på grunn av islagt elv.

Selve terskelen er todelt og har en total lengde på ca. 83 m se Figur 2. Terskelen har en skrå nedstrømside og vertikal oppstrømside som er antatt delvis fylt opp grusmateriale. I

beregningene er overløpet betraktet som skarpkantet. De karakteristiske verdiene blir da som vist i Tabell 1.

Tabell 1 karakteristikk av terskelen.

	Enhet	
Høyde terskel, Z_w	M	0,13
Lengde terskel, W	M	83
Bredde terskel, w	M	0,5



Figur 2 Betongterskel i Ranaelva kote 245.

Vannføringsverdiene er beregnet fra følgende formelen:

$$Q = w C_d H_w^{3/2} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

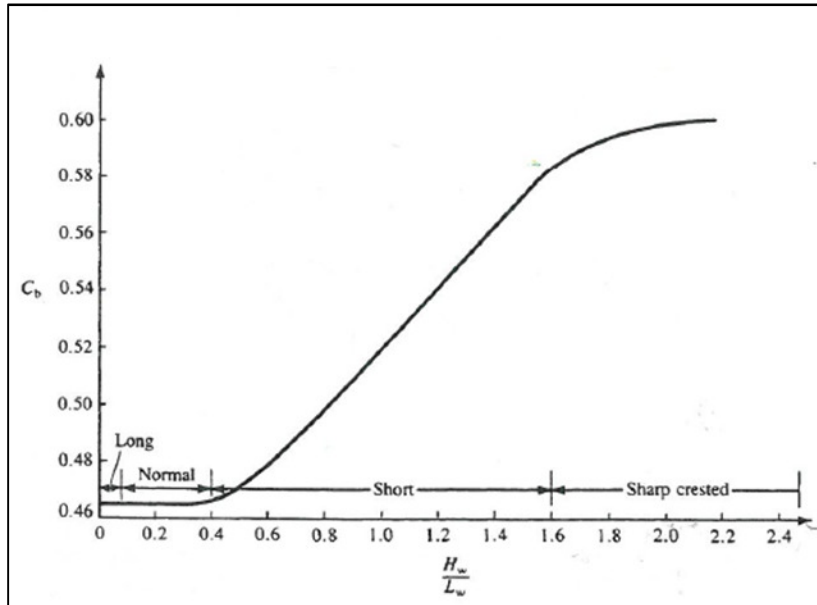
H_w : Høyde over terskelen (m)

C_d : Terskels koeffisient

g : Tyngdens akselerasjon (9,81 m/s²)

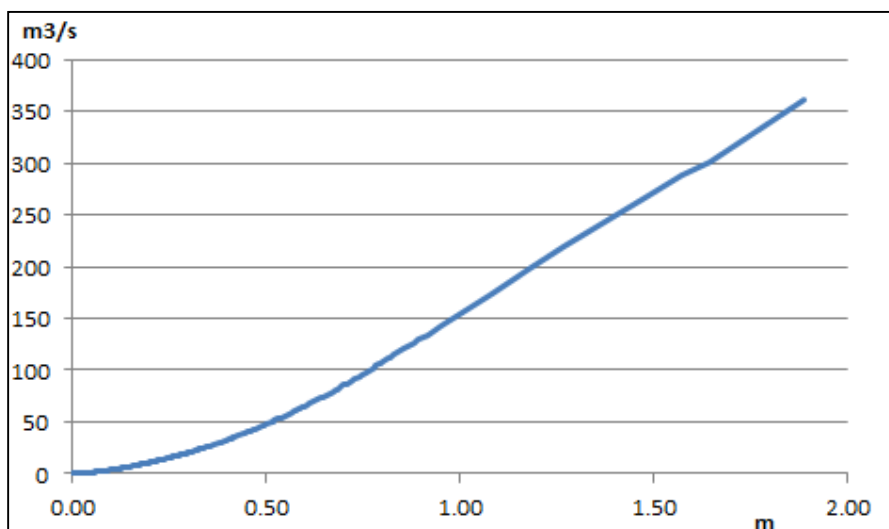
C_b er bestemt fra Figur 3 og:

$$C_d = C_b g^{1/2}$$

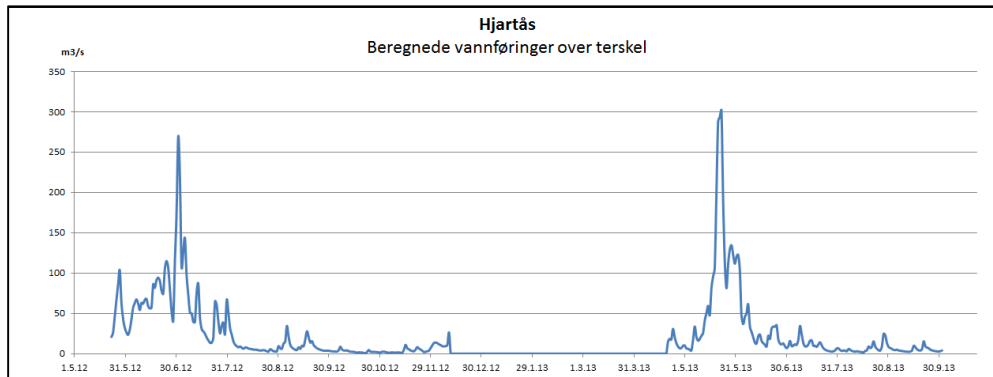


Figur 3 C_b terskels koeffisient som en funksjon av høyde over og bredde av terskelen (Tracy, 1957)

Vi får da en sammenheng mellom målte vannstander og vannføring som vist i Figur 4:



Figur 4 Beregnet vannføring som funksjon av målte vannstander.



Figur 5 Beregnede vannføringer fra 2.5.2012 til 3.10.2013. Data mangler i perioden 12.12.2012-20.4.2013

Middelvannføringen på serien vist i Figur 5 er ca 20 m³/s noe som er betydelig høyere enn oppgitt middelvannføring ved inntaket som er oppgitt til ca 12 m³/s. I de beregningene som nå er gjennomført er det forutsatt at vannspeilet er flatt mellom logger og terskel. Dette representerer en usikkerhet som kan forklare forskjellen. Det anbefales å montere målestaver ved terskel og vannstandslogger som innmåles. Dette vil gi grunnlag for å sette opp en kalibrert vannføringskurve for terskelen. Det er foreløpig ikke grunnlag for å revurdere tilsigsgrunnet for Hjartås kraftverk.

Resultatene av konsekvensene på månedsmiddelvannføringer for perioden 1967-2011, før og etter utbygging av Hjartås kraftverk, er vist i Tabell 1. Disse verdiene er beregnet fra tilsigsserien som ble utarbeidet i forbindelse med hydrologi rapporten for Hjartås. Tilsigsserien er generert med data fra vannmerkene 163.5 Junkerdalselv, 163.6 Jorbrufjell og 156.17 Virvatn.

Tabell 2 Nedstrøms for Hjartås inntak. Månedsmiddelvannføringer (1967-2011) i m³/s før og etter tiltak.

Måned	Før	Etter	% av eksisterende vannføring
Januar	1,88	0,80	42,3 %
Februar	1,92	0,81	42,0 %
Mars	0,85	0,70	82,9 %
April	0,41	0,35	86,7 %
Mai	24,29	9,65	39,7 %
Juni	53,57	27,04	50,5 %
Juli	27,68	7,84	28,3 %
August	10,25	2,13	20,8 %
September	11,98	2,42	20,2 %
Oktober	9,32	1,66	17,8 %
November	3,39	0,64	18,9 %
Desember	1,92	0,60	31,2 %
Middel	12,31	4,55	36,9 %

Mai



Figur 6 Vannføring er på ca. 24 m³/s (tilsvarer månedsmiddel før utbygging).



Figur 7 Vannføring er på ca. 10 m³/s (tilsvarer månedsmiddel etter utbygging)

Juni



Figur 8 Vannføring er på ca. 54 m³/s (tilsvarende månedsmiddel før utbygging)



Figur 9 Vannføring er på ca. 27 m³/s (tilsvarende månedsmiddel etter utbygging)

Juli



Figur 10 Vannføring er på ca. 28 m³/s (tilsvarer månedsmiddel før utbygging)



Figur 11 Vannføring er på ca. 8 m³/s (tilsvarer månedsmiddel etter utbygging)

August



Figur 12 Vannføring er på ca. 10 m³/s (tilsvarer månedsmiddel før utbygging)



Figur 13 Vannføring er på ca. 2,1 m³/s (tilsvarer månedsmiddel etter utbygging)

September



Figur 14 Vannføring er på ca. 12,0 m³/s (tilsvarer månedsmiddel før utbygging)



Figur 15 Vannføring er på ca. 2,4 m³/s (tilsvarer månedsmiddel etter utbygging)

Oktober



Figur 16 Vannføring er på ca. 9 m³/s (tilsvarer månedsmiddel før utbygging)



Figur 17 Vannføring er på ca. 1,7 m³/s (tilsvarer månedsmiddel etter utbygging)

2013 Flom (20.05.2013 – 24.05.2013)



Figur 18 Vannføring er på ca. 400 m³/s og situasjonen vil være tilnærmet uendret etter utbygging

Minstevannføring

Den laveste observerte vannføring mellom mai og august 2013 er på 2 m³/s. Det er derfor per i dag ikke mulig å vise et bilde av minstevannføringen.

Referanser

Tracy, H. J., 1957. Discharge characteristics of broad-crested weirs. U.S Geological Survey Circular 397.