

**SINTEF****SINTEF Energiforskning AS**

Postadresse: 7465 Trondheim
Resepsjon: Sem Sælands vei 11
Telefon: 73 59 72 00
Telefaks: 73 59 72 50

www.energy.sintef.no

Foretaksregisteret:
NO 939 350 675 MVA

GJELDER

Feltrapport Aura 18.-20. august 2008

GÅR TIL

Arve Tvede, Statkraft

AN NR.	GRADERING	GJENNOMGÅTT AV Lena S. Tøfte	
ELEKTRONISK ARKIVKODE		FORFATTERE(E) Atle Harby	DATO 2008-09-24
PROSJEKTNR. 12X596			ANTALL SIDER 17
AVDELING Energisystemer		BESØKSADRESSE Sem Sælandsvei 11	LOKAL TELEFAKS

Feltarbeid i Aura 18.-20. august 2008 ved Lena S. Tøfte og Atle Harby

Formålet med feltturen var å installere vannstandsloggere på målepunkta fra i fjor og måle vannføring ved disse; og å befare sideelver med tanke på tiltak.

Vannstandsloggere

Loggeren ved Finnset ser ut til å ha stått fint siden desember 2007. Vi tappet data og skiftet batteri kl 15:00, 18-08-2008. Avlest 47 cm både på logger og linjal. Det står nå et alkalisk batteri der som bør skiftes til litium-batteri.

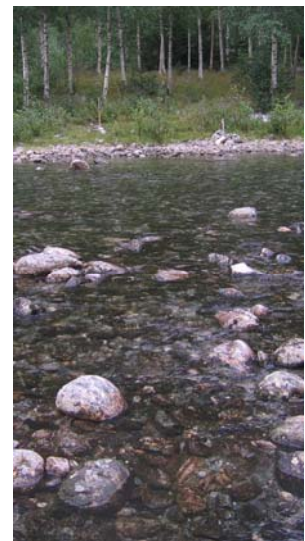
18-08-2008 kl 19 ble det satt ut logger nr 22156 ved Fotopunkt på nøyaktig samme sted som i 2007.

19-08-2008 kl 12 ble det satt ut logger nr 42105 ved Ellingbenken ca 10 meter nedstrøms stedet loggeren sto i 2007. På det nye stedet var det en merkbart større kulp enn loggestedet fra 2007.

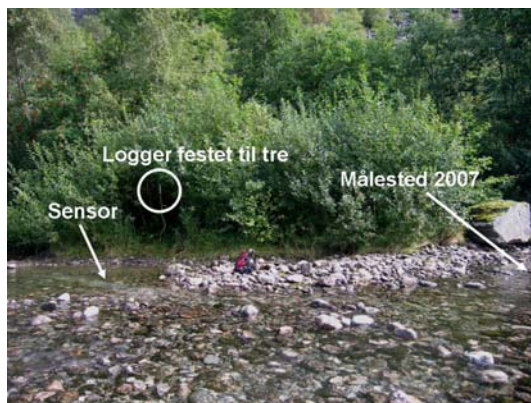
Logger nr 42108 ble satt ut i Tverrgrova 19-08-2008 kl 14 på nøyaktig samme sted som i 2007, rett nedstrøms venstre kulvert under hovedveien.



Vannstandslogger ved Fotopunkt. Selve sensoren skimtes under vann til venstre i bildet.



Vannstandslogger ved Fotopunkt. Loggeren er festet til en trestokk på venstre bilde. Den samme stokken vises til venstre i høyre bilde.



Loggested ved Ellingbenken.



Loggested ved Ellingbenken.

Måling av vannføring

Vannføringsmåling ble utført ved bruk av SonTek Flowtracker på alle målesteder med vannstandslogger som vist i tabellen under.

Sted	Dato	Klokkeslett	Vannføring
Aura ved Finnset	2008-08-18	16:40	0,703 m ³ /s
Aura ved Fotopunkt	2008-08-18	18:30	0,451 m ³ /s
Aura ved Ellingbenken	2008-08-19	11:30	0,404 m ³ /s
Tverrgrova ved veien	2008-08-19	13:30	0,262 m ³ /s
Aura ved Finnset	2008-08-19	15:45	0,634 m ³ /s
Aura ved Fotopunkt	2008-08-19	18:30	0,291 m ³ /s
Aura ved Finnset	2008-08-20	10:00	0,550 m ³ /s
Aura ved Fotopunkt	2008-08-20	11:30	0,236 m ³ /s



Vannføringsmåling ved Finnset 18. august (0,70 m³/s).



Vannføringsmåling ved Fotopunkt 19. august (0,29 m³/s).



Høyre løp ved målested for vannføring ved Ellingbenken ca 50m oppstrøms logger 19. august (0,40 m³/s).



Venstre løp ved målested for vannføring ved Ellingbenken ca 50m oppstrøms logger 19. august (0,40 m³/s).

Måling av vanntemperatur

Tabellen under viser vanntemperaturmålinger flere steder i Aura og i sideelver

Sted	Dato	Klokkeslett	Temperatur
Aura ved Finnset under vannføringsmåling	2008-08-18	16:40	-
Aura ved Fotopunkt under vannføringsmåling	2008-08-18	18:30	-
Aura ved Ellingbenken under vannføringsmåling	2008-08-19	11:30	-
Tverrgrova ved veien under vannføringsmåling	2008-08-19	13:30	-
Aura ved Finnset under vannføringsmåling	2008-08-19	15:45	-
Aura ved Fotopunkt under vannføringsmåling	2008-08-19	18:30	12,3 °C
Aura ved Finnset under vannføringsmåling	2008-08-20	10:00	10,4 °C
Aura ved Fotopunkt under vannføringsmåling	2008-08-20	11:30	12,1 °C
Oppkomme ved Sætra	2008-08-20	9:10	7,7 °C
Aura rett oppstrøms samløp med Tverrgrova	2008-08-20	9:20	8,9 °C
Tverrgrova rett oppstrøms samløp med Aura	2008-08-20	9:25	10,5 °C
Tverrgrova 150m oppstrøms kulvert under vegen	2008-08-20	10:05	11,0 °C
Aura rett oppstrøms samløp med Høvla	2008-08-20	10:40	11,0 °C
Høvla rett oppstrøms samløp med Aura	2008-08-20	10:45	9,6 °C
Høvla ved kulvert under vegen	2008-08-20	11:08	9,3 °C
Sidebekk som samler opp vann fra Høvla nedstrøms jorde der Høvla er tørrlagt	2008-08-20	11:50	9,4 °C

Befaring av Aura oppstrøms Finnset: Atle Harby, 18. august kl 16-17



Noe oppstrøms Per-Nilse-spranget er det merkbart lite vann i Aura. På dette stedet var det helt tørt under befaring november 2006. Elva deler seg i to løp forbi øy (trærne til høyre i bildet står på en øy).



Bilde viser høyre løp av Aura på omtrent samme sted som bildet over.



Her kommer det mer vann fram i dagen, noe oppstrøms Per-Nilse-spranget.



Aura ved støpt vadested over elva noe nedstrøms Per-Nilse-spranget.

Befaring av Aura nedstrøms Litle Eikesdalsvatn: Atle Harby, 19. august kl 16-17 og 18-19



Aura ved utløpet av Litlevatnet (Litle Eikesdalsvatn). Grov blokk, kraftig begroing.



Mange små og store kulper mellom grov blokk og sterkt varierende dybde og hastighet rett nedstrøms utløpet og oppstrøms øy.



Noe nedstrøms utløpet av Litlevatnet deler elva seg i to løp. På bildet er det venstre løp som kommer fra høyre mens det er betydelig mindre vann i høyre løp. Grov blokk, kraftig begrodd under vann. Mulig vandringshindre på denne vannføringen.



Elva samles igjen i et smalt løp nedstrøms øy med høy gradient og grov blokk.



Noe roligere og litt bredere der elva går i høyresving. Stor blokk, men noe mindre enn lenger oppstrøms. Fortsatt kraftig begroing under vann. Noen kulper innimellom. Brattere igjen mot slutten av høyresving og over i venstresving.



Bratt løp med stor blokk i smalere stryk i venstresving. Trolig ikke vandringshindre på denne vannføringen. Det kan virke som det er noe mindre vann synlig i overflaten. En liten sidebekk kommer inn fra venstre bredd. Denne bekken går ikke i overflaten noe lenger oppstrøms langs bekken.



Stritt parti med stor blokk og mange små trappetrinnsstryk som kanskje ikke er vandringshindre på denne vannføringen.



Oppstrøms øy der elva deler seg i to løp er elva mer samlet i lavere gradient. Noe mer sand mellom stor blokk. Kraftig begroing.



Aura deler seg i to løp med bratt helning og blokk i mange trappetrinnsstryk. Kraftig begroing. Trolig en del vandringshinder på denne vannføringen.



Aura har storsteinet bredt løp ca 400m ned mot samløp med Bruåa.



Bruåa løper ut i Aura med noe vann. Bruåa er kraftig begrodd.



Fra gangbrua ved skytebanen og oppover. Storsteinet med stryk-kulp sekvenser med relativt stor gradient.



Fra gangbrua ved skytebanen og nedover. Små kulper mellom stryk i høy gradient med store steiner.



Spor etter sidebekk ved søkk i terrenget noen hundre meter fra Aura. Lenger nedstrøms går det vann i overflata i denne bekken.

Befaring av Ramnåa: Lena Tøfte og Atle Harby, 19. august kl 19-20

Øverst i overgangen fra dalsida til dalbunnen renner Ramnåa i et definert elveløp med stor stein og grove masser preget av kraftig massetransport under flom. Det er for det meste stein >20cm og til dels blokk i elveløpene.



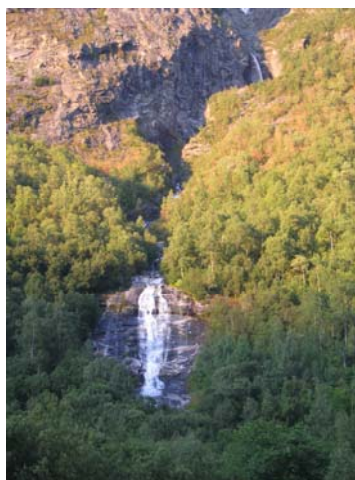
Etter ca 100m deler elva seg i to løp, der høyre løp er tørt i dag. Videre nedstrøms deler elva seg i flere løp og sprer seg bredt utover. Det er for det meste stein > 15cm og til dels blokk i elveløpene.



Her løper det som er igjen av overflateavrenning fra Ramnåa ut i Aura.



Ramnåa fra fjellsida



Nærbilde av Ramnåa rett før den kommer ned i dalbunnen



Oppkomme ved Sætra der temperaturen sies å alltid være stabil rundt 7°C.

Befaring av Tverrgrova fra samløp Aura og oppover: Atle Harby, 20. august kl 9.30 – 10.45

Generelt Tverrgrova: Veldig mye sand, kraftig mosedekke og mye overhengende vegetasjon/trær og "woody debris", variert strømningsbilde. Vannføring Litlevatnet: 2.65 m³/s.

Fra samløp Aura: God fart (> 50 cm/t), 10 cm stein + 2-3 cm grus, noe begrodd, 10-15 cm dybde.



Flatt vannspeil gjennom kulvert på 2m i diameter der det ligger en stor stein ved innløpet.



~ 50 m flatt vannspeil, moderat fart ~30 cm/s, 30 cm dyp, sand, 5-7 m bred elv, litt dypål.



Noe høyere gradient, smalere, stein ~10cm oppå mye sand og finstoff, sterkt begrodd. Under bro og ca 30m oppstrøms før gradient blir svakere igjen. Hast > 50 cm/s, 5-15 cm dyp med noen partier dypere.



Stor ~50m lang kulp, > 1m dyp i midten, grus oppå silt, begrodd, noe lavere hastighet.



Minst 100m lang strekning oppstrøms kulp med 50cm dybde, ~20 cm/s, sand + stein ~15cm dekket av mose. Observert fisk 15-20 cm lang. Veksler litt mellom småstryk og roligere partier pga trær og stein. 15-50 cm dyp.



Litt lavere gradient, 15cm dyp, 20 cm/s, sand og grus mellom 10-15 cm stein, begrodd.



Et lite stryk i 20m med stein ~20cm, begrodd, sand, nedgravd stein (embedded), >50 cm/s, bølger,. Observert to fisk ~15 cm.



Strømmende, 15-25cm dyp, stein ~15cm, sterkt begrodd. Jevn strøm opp mot veien, litt brattere og større stein siste 20m før kulvert. Observert fisk ~10cm.

Vannstandslogger er plassert under steiner ved utløpet av kulverten til høyre på bildet.



Ca 100-150 m opp til telefonstolpe med strømmende vann oppstrøms kulvert, strykende ~ 50 cm/s, stein 10-30 cm, sterkt begrodd, 10-30 cm dyp, sand.

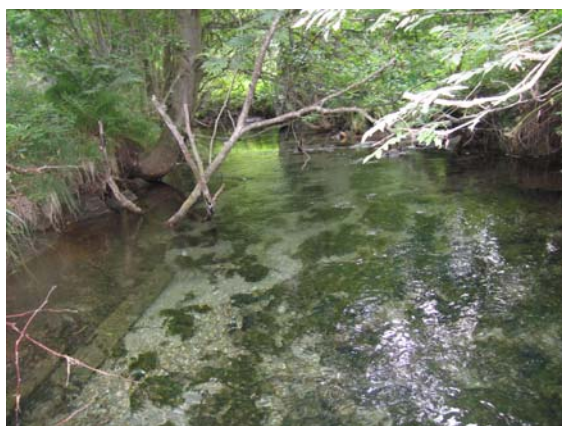


Stille grunn kulp oppstrøms telefonstolpe, sand mellom begrodde steiner ~15cm.

Stille, sand, mudder, humus, mye mindre begroing oppstrøms telefonstolpe, nesten ingen hastighet.



Bak overgang mellom to jorder bak gul bensinpumpe: litt fart på bekken ~20 cm/s, en del kjempesteiner lager variert habitat, sand i bunnen og litt stein ~15cm, nesten ikke begroing. Mye fisk, bl a en på ~25cm og mange på 10-15 cm. 4-5 m bred elv, merkbart mindre vann, ser flere steder sig og drypp fra kanten mot sørvest-sida av dalen.



Tverrgrova lenger oppstrøms, noe nedstrøms der elva har løpt ut i dalbunnen. Dette bildet er tatt 18. august kl 20.



Tverrgrova i overgangen mellom dalside og dalbunn. Det er nesten ikke overflateavrenning i elva. Substratet er grovt med grus og litt sand mellom stor stein med betydelige hulrom. Dette bildet er tatt 18. august kl 20.



Nærbilde av et begrodd parti av Tverrgrova der vannet for en stor del renner i grunnen. Dette bildet er tatt 18. august kl 20.



Befaring av Høvla fra samløp Aura til bro: Atle Harby, 20. august 2008, kl 10.45 – 12.15

Generelt har Høvla lav gradient og relativt fint substrat.

Nederste ~80 m: Stein 5-15 cm , litt sand og grus, litt begrodd, vekslende stille og brutt overflate men lav hastighet (10-30 cm/s) og grunt (5-20 cm dyp).



To kulper med ca 5m stryk mellom kulpene. Grus/sand i embedded stein ~15cm, lav hastighet, 30-50cm dybde.



Bredt, delvis i vegetasjon, stein ~15cm, noe begrodd. To løp i dag som ved tiltak trolig kan samles.



Oppstrøms vadested: Lang kulp ~150m, veldig stille, stein ~10-25cm sterkt nedgravd i sand og silt.. 20-40 cm dybde. Gradvis smalere mot oppstrøms ende. Kulpene går fra ca 40m til ca 15m bredde.



Oppstrøms kulp ved vadested: Litt større helning, stein 7-25cm, nedgravd i sand/silt, noe og til dels mye begrodd, 5-15 cm dyp, 10-25 cm/s i hastighet. Elva er ca 7m bred.



Høvla blir gradvis smalere og litt dypere (~25cm) opp mot kulvert under vei til jorde. Elva er tydelig kanalisert her. Begroing finnes nesten ikke de siste 50m opp mot kulverten.



Ved kulvert: Stryk med stein ~15cm, 10-50cm dybde, samt kulp (nedstrøms) med grus pakket i mudder, ~15cm dybde.



Om lag 15m med høyere gradient, stein 5-15cm, 10cm dybde, 20 cm/s.



Vekslende kulp og stryk med en del vegetasjon i og ved elva. Bare litt begroing, en del finstoff og grus og stein 5-20cm noe embedded (nedgravd). I strykene er det grunt (~5cm) mens det i "kulpene" er ~20cm dybde.



Ved jorde mellom Aura og Høvla er det et slags vadested med gress og mose i elveløpet. Grus og stein ~5-10cm størrelse, noen steder mindre enn ~5cm dybde.



Langt stille parti (bølger på bilde laget av fotografen, ikke vannstrømmen!) ~100m, ~30cm dybde, 3-15cm stein, litt begrodd, overhengende trær. Det er tydelig fuktig i kanten av elva mot sørvest og det virker som det gradvis blir mindre vann lenger oppstrøms.



Litt større gradient og smalere løp (~3m bredt), stein ~10cm med noe grus og sand, litt begrodd opp mot der vannet kun kommer fra en sidebekk. Høvla er tørr oppstrøms bilde i løpet fra høyre.



Tørt løp som gradvis blir smalere mot oppstrøms retning. Stein 5-15cm, gradvis litt grovere substrat.



Fra brua ved hovedveien og ca 50m nedstrøms blir det gradvis mindre vann helt til overflateløpet er tørt. Stein 10-70 cm, ikke begrodd, kraftig helning.



Sidebekken som transporterer vann til Høvla er en dreneringsgrøft nedstrøms et jorde som trolig mates med vann fra der Høvla forsvinner ned i grunnen ved hovedveibrua. Der grøfta starter pipler det tydelig fram vann i kanten.



Høvla oppe i fjellsiden.



Andre bilder og kommentarer



Aura ved Ellingbenken målestед sett i oppstrøms retning 2008-08-19 kl 12.30. Vannføring er målt til $0,40 \text{ m}^3/\text{s}$.



Aura ved Fotopunkt sett i oppstrøms retning 2008-08-19 kl 19.30. Vannføring ble målt til $0,29 \text{ m}^3/\text{s}$.



Tverrgrova til høyre og Høvla til venstre. 2008-08-18 kl 20.30



Oppkomme ved Sætra 2008-08-20 kl 9.



Høvla er den største bekken til venstre mens Tverrgrova er den lengst til høyre. 2008-08-20 kl 11.30



Et sted rett ved Tverrgrova der det tydelig kommer vann fra grunnen under steinen i bildet 2008-08-20 kl 10.20.