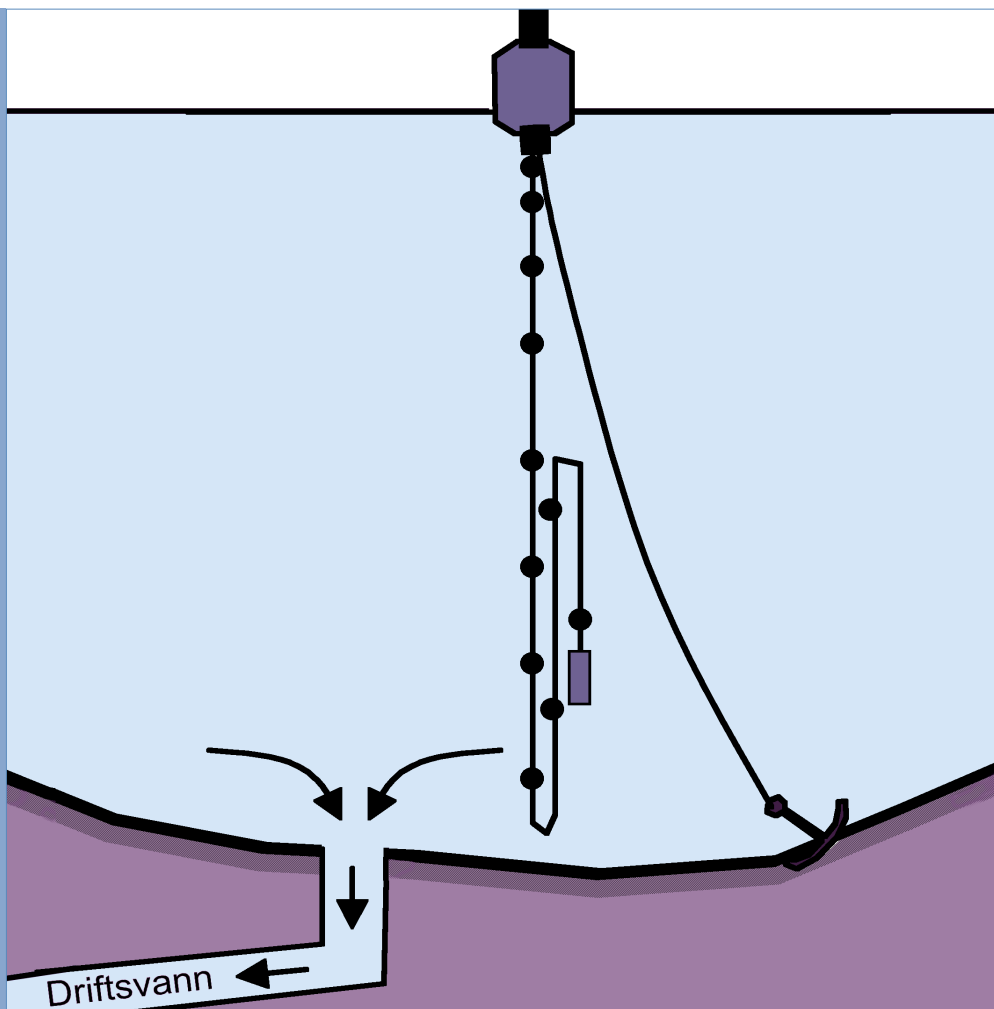


Vanntemperatur i Follsjø i 1999, 2001 og 2006

Ånund Sigurd Kvambekk

18
2006



OPPDRAGSRAPPORT A

Vanntemperatur i Follsjø i 1999, 2001 og 2006

Oppdragsrapport A nr 18-2006

Vanntemperatur i Follsjø i 1999, 2001 og 2006

Oppdragsgiver: Statkraft Energi AS

Redaktør:

Forfatter: Ånund Sigurd Kvambekk

Trykk: NVEs hustrykkeri

Opplag: 5

Forsidefoto: Prinsippskisse av vanntemperaturmålingene i innsjøen

Sammendrag: Rapporten er en datarapport som viser målinger av vanntemperaturen i flere dyp i Follsjø, samt i avløpsvannet i Gråsjø og Trollheim kraftverk. Målingene er foretatt om sommeren fra juni til november i årene 1999, 2001 og 2006.

Emneord: Vanntemperatur, termistorstreng

Norges vassdrags- og energidirektorat
Middelthunsgate 29
Postboks 5091 Majorstua
0301 OSLO

Telefon: 22 95 95 95
Telefaks: 22 95 90 00
Internett: www.nve.no

Desember 2006

Innhold

Forord	4
1 Innledning	5
2 Måleoppsett.....	5
3 Måleresultatene	6

Forord

På oppdrag for Statkraft Energi AS har NVE, Hydrologisk avdeling, utført målinger av vanntemperaturen i Follsjø, samt i avløpet av Gråsjø og Trollheim kraftverk. Målingene er foretatt sommeren 2006, og presenteres her sammen med tidligere målinger fra 1999 og 2001.

Døgnmidler av dataene oversendes separat i Excel-filer på e-post

Ånund Sigurd Kvambekk har vært ansvarlig for oppdraget fra NVEs side.

Oslo, desember 2006



Rune Engeset
seksjonssjef

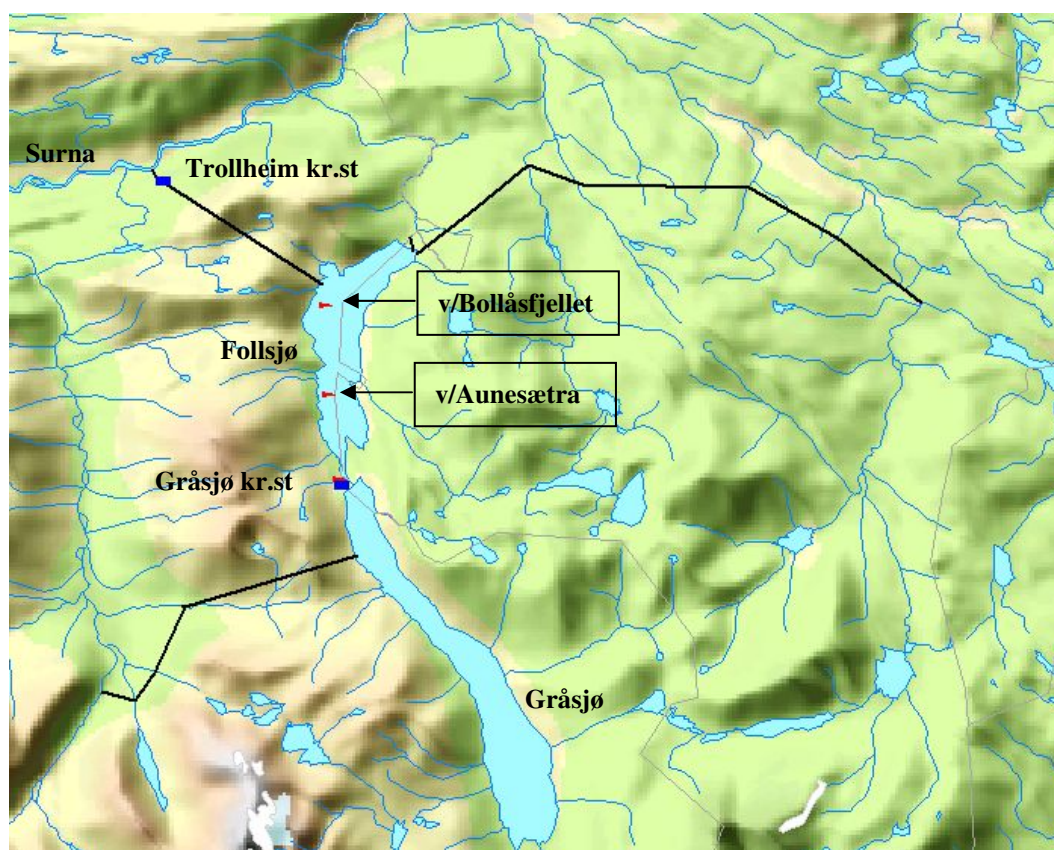


Ånund Sigurd Kvambekk
prosjektleder

1 Innledning

Follsjø er inntaksmagasinet til Trollheim kraftverk. Figur 1 viser en skisse over vannsystemet og målestedene. Vannet til Follsjø kommer hovedsakelig inn i sørenden gjennom Gråsjø kraftverk som har Gråsjø som inntaksmagasin. I tillegg er det takrennesystemer som drenerer fra øst til nordenden av Follsjø. Inntaket til Trollheim kraftverk er nær midten av sjøen, og vannet slippes ut i Surna som er en god lakseelv. Vannet fra Trollheim kraftverk er forholdsvis kaldt om sommeren fordi vannet tas fra dypet av Follsjø.

Målingene av vanntemperaturen danner bakgrunnsmateriale for å vurdere om det er mulig å slippe varmere vann ut i Surna ved å endre inntaksdypet. Denne rapporten er en ren



datarapport uten noe analyse av dataene.

Fig. 1 Vannsystemet og målestedene for vanntemperatur. Det er målt i avløpsvannet fra Gråsjø og Trollheim kraftstasjoner samt i flere dyp i Follsjø ved Aunesætra og Bollåsfjellet.

2 Måleoppsett

Driftsvannet i Trollheim og Gråsjø kraftverk er målt med små loggere som måler med en nøyaktighet på ± 0.1 °C. De plasseres i de omrørte vannmassene rett nedstrøms utløpet av kraftstasjonene. Målingene er foretatt en gang i timen.

Vanntemperaturen i Follsjø ble målt med en termistorstreng. Det er en 50 m lang kabel med 11 termistorer spredt langs kabelen. Den er festet til en flytende forankret bøye. I enden av kabelen henger loggeren som lagrer vanntemperaturen hver time. Når vandypet er mindre enn 50 m må en henge opp kabelen i sløyfer slik at ikke loggeren fester seg til bunnen. Slik er det i Follsjø, så det de dypeste måledypene varierer noe fra år til år etter hva vannstanden var ved utsettingstidspunktet. Det måles tett i de øverste vannlagene, og deretter med større avstand mellom målepunktene. Måledypene refererer hele tiden til avstand fra vannoverflaten da bøyen flyter. Avstanden til bunnen vil normalt øke ettersom magasinet fylles etter vinteren. I figurene 5 til 9 kan en se måledypene i strekbeskrivelsen. Nøyaktigheten på målingene er omtrent ± 0.1 °C.

3 Måleresultatene

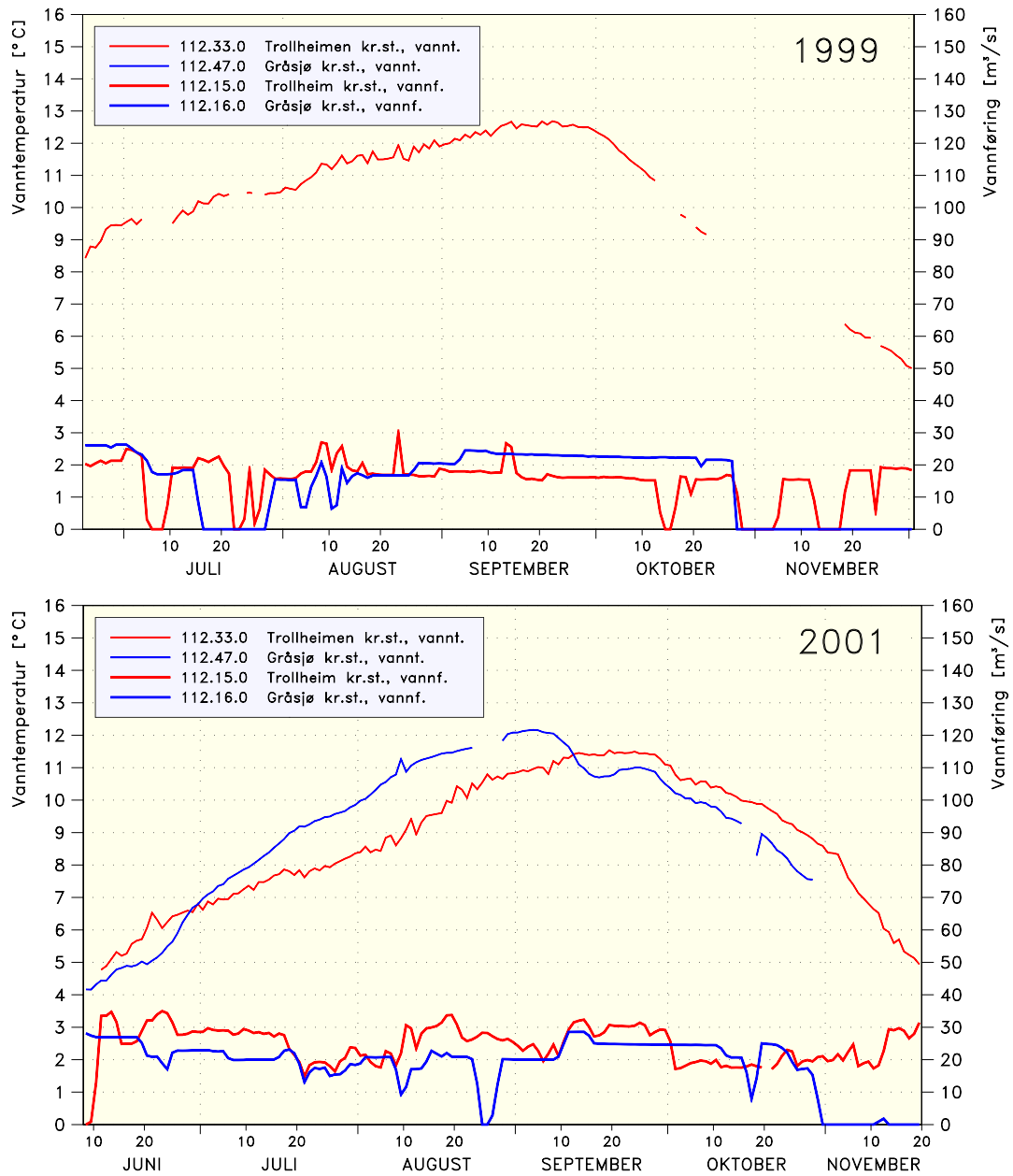


Fig. 2 (del 1) Vanntemperaturen og driftsvannføringen i Gråsjoen og Trollheim kraftverk i 1999 og 2001. Vanntemperaturen i Gråsjoen ble ikke målt i 1999. 2006 er vist på neste side.

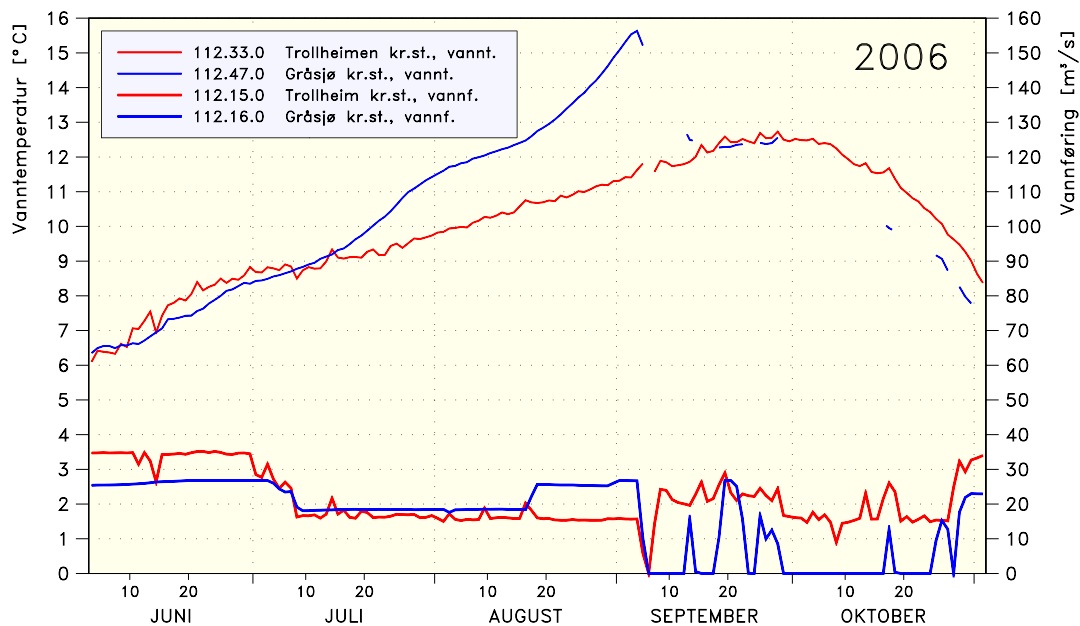


Fig. 2 (del 2) Vanntemperaturen og driftsvannføringen i Gråsjø og Trollheim kraftverk i 2006. 1999 og 2001 er vist på forrige side.

Figur 2 viser driftsvannets temperatur i Gråsjø og Trollheim kraftverk i 1999, 2001 og 2006. Samtidig er driftsvannføringen i kraftverkene vist. Når kraftverkene står viser vanntemperaturen det lokale stillestående vannet, og er derfor fjernet fra plottene. I 1999 ble ikke Gråsjø kraftverk målt. Dataene er døgnmidler.

112.20.1 Follsjøen v/Bollåsfjellet (11)

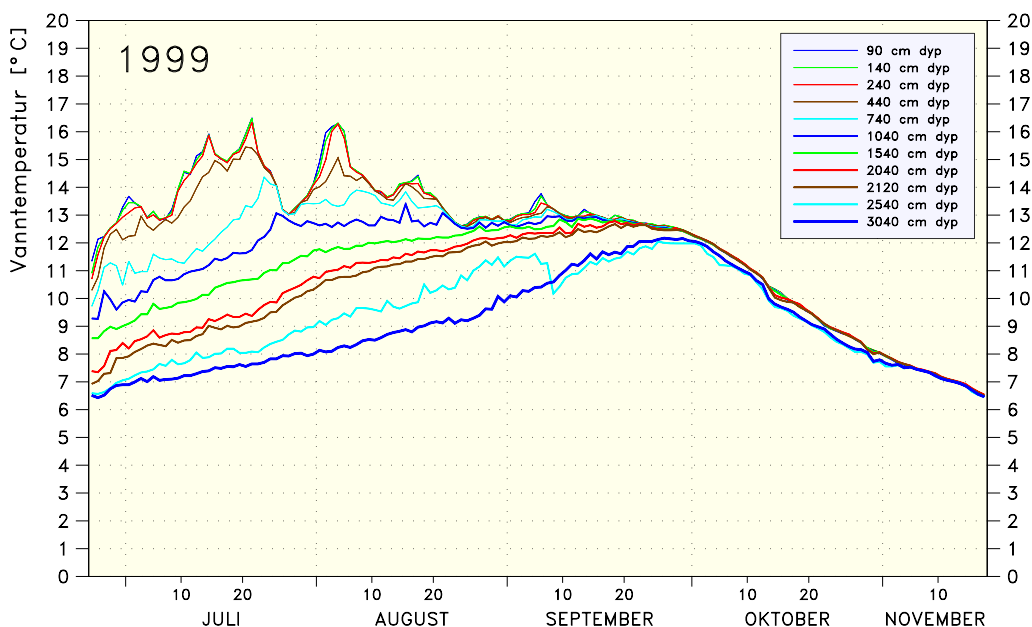
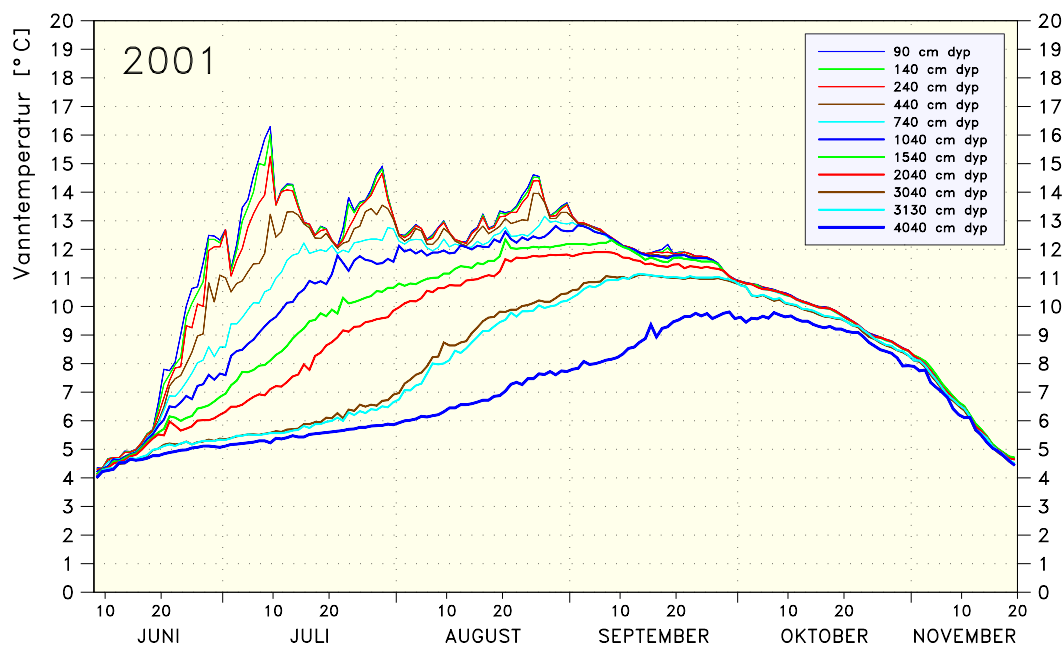


Fig. 3 Vanntemperaturen i alle måledyp ved Bollåsfjellet i Follsjø i 1999.

Figurene 3 til 5 viser døgnmidler av vanntemperaturen i alle måledypene og målestedene i Follsjø for årene 1999, 2001 og 2006. I måleperioden var det alltid varmest øverst, og siden kaldere og kaldere for hvert måledyp.

112.20.1 Follsjøen v/Bollåsfjellet (11)



112.20.3 Follsjø v/Aunesetra

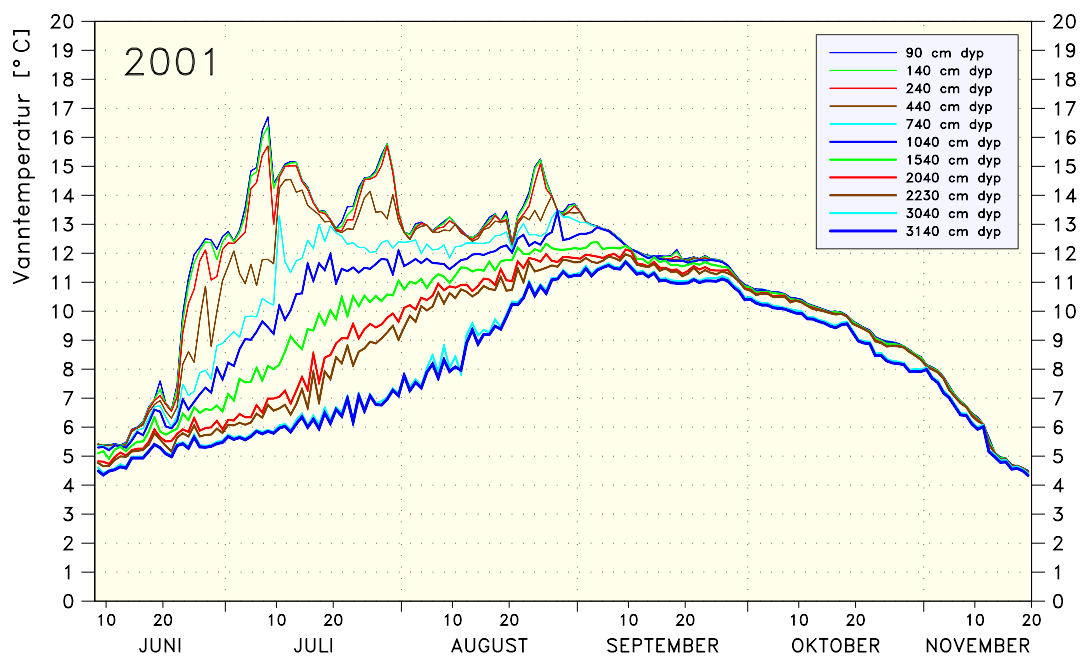
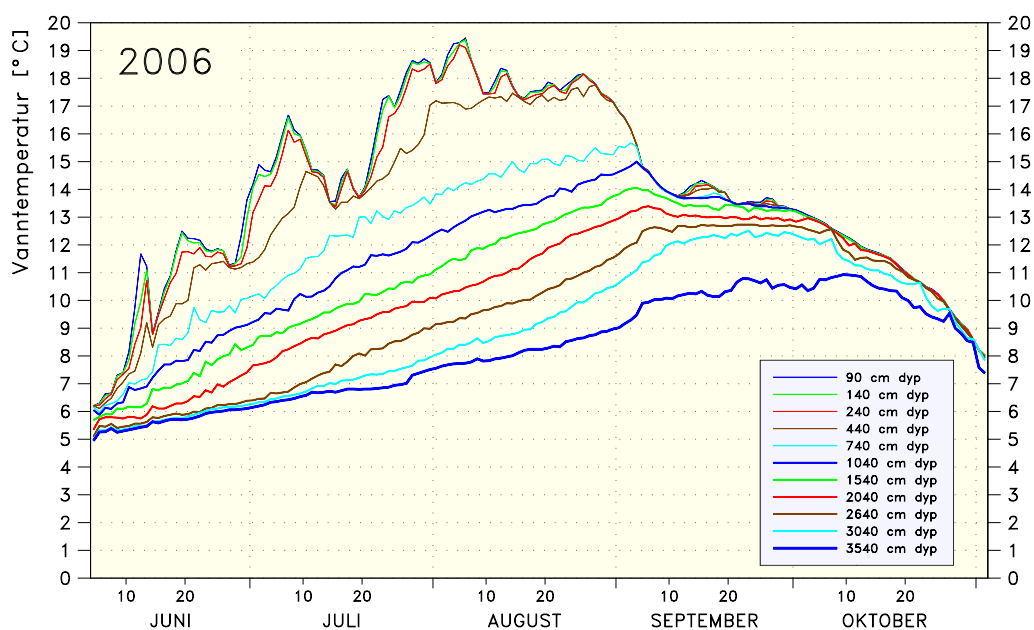


Fig. 4 Vanntemperaturen i alle måledyp og målesteder i Follsjø i 2001.

112.20.1 Follsjøen v/Bollåsfjellet (11)



112.20.3 Follsjø v/Aunesetra

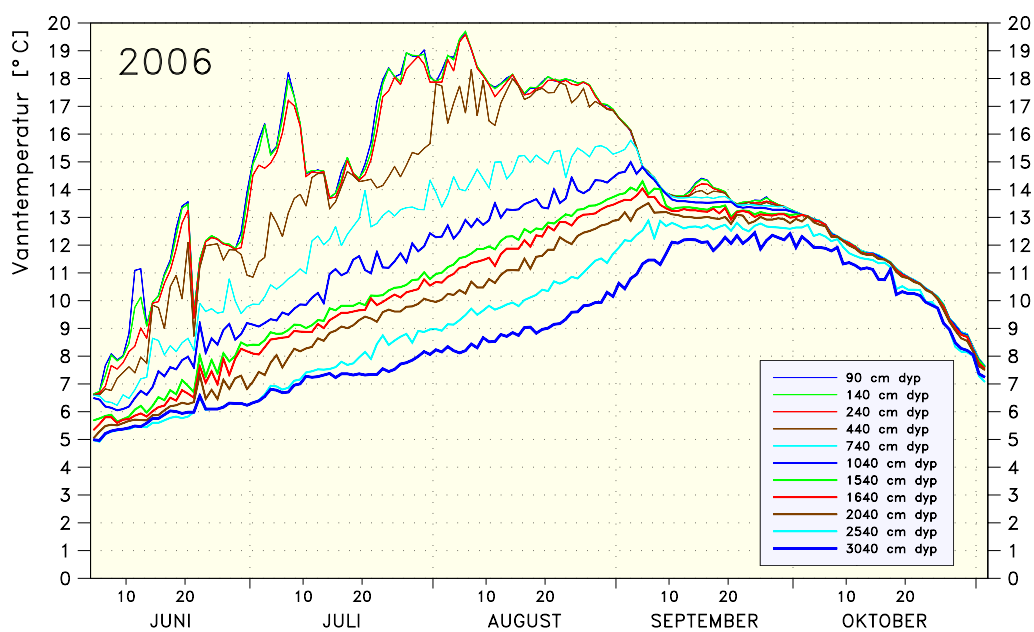


Fig. 5 Vanntemperaturen i alle måledyp og målesteder i Follsjø i 2006.

Denne serien utgis av Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Utgitt i Oppdragsrapportserie A i 2006

- Nr. 1 Lars A. Roald, Stein Beldring, Torill Engen Skaugen, Eirik J. Førland and Rasmus Benestad: Climate change impacts on streamflow in Norway (74 s.)
- Nr. 2 Nils-Henrik Mørch von der Fehr: Produksjonstilpasningen i kraftmarkedet (.s.)
- Nr. 3 Lars-Evan Pettersson: Flommen i Arnevikselva vinteren 2006 (10 s.)
- Nr. 4 Hans Christian Olsen: Bondhusvatn. Sedimenttilførsel før og etter reguleringen (31 s.)
- Nr. 5 Thomas Væringstad: Flomberegning for Emhjellevatnet etter reguleringen (30 s.)
- Nr. 6 Randi Pytte Asvall: Altautbyggingen. Vanntemperatur- og isforhold ved bruk av øvre inntak om vinteren (2005 - 06) (30 s.)
- Nr. 7 Pål Meland, Terje Stamer Wahl, Asle Tjeldflåt: Forbrukerfleksibilitet i det norske kraftmarkedet (48 s.)
- Nr. 8 Beate Sæther: Flomfrekvensanalyse for 137.7 Z Lauvsneselva (23 s.)
- Nr. 9 Gaute Lappegard, Stein Beldring and Lars A. Roald (NVE), Torill Engen-Skaugen and Eirik J. Førland (met.no) Projection of future streamflow in glaciated and non-glaciated catchments in Norway (64 s.)
- Nr. 10 Støy i små vannkraftverk (45 s.)
- Nr. 11 Hervé Colleuille: Filefjell - Kyrkjestølane (073.Z) Grunnvannsundersøkelser Tilstandsoversikt 2005-06
- Nr. 12 Hervé Colleuille: Groset forsøksfelt (016.H5) Grunnvanns- og markvannsundersøkelser Tilstandsoversikt 2005-06
- Nr. 13 Beate Sæther: Flom- og hydrauliske beregninger ved flytting av deler av elveløpet i Midtbygdavassdraget (36 s.)
- Nr. 14 Beate Sæther: Hydrologiske analyser for ulike vannuttak og reguleringer i 178.43Z Blokkelva (30 s.)
- Nr. 15 Beate Sæther: Flom- og hydrauliske beregninger ved bygging av ny bru over Gaula ved Singsås (25 s.)
- Nr. 16 Hervé Colleuille, Knut Møen, Ingvill Stenseth: Skurdevikåi tilsigsfelt (015.NDZ) Beskrivelse av den nye overvåkingsstasjonen for grunnvann, markvann, snø og tele. Tilstandsoversikt 2005-06 (26 s.)
- Nr. 17 Ingeborg Kleivane: Vassføringsstasjonar på Vestlandet (33 s.)
- Nr. 18 Ånund Sigurd Kvambekk: Vanntemperatur i Follsjø i 1999, 2001 og 2006