

# Retningslinjer for hydrologiske undersøkelser

## Retningslinjer for måling av vanntemperatur i elver

Vedtatt: 20.06.2016

Utarbeidet av: NVE

### 1. Formål

Retningslinjene skal sikre at måling av vanntemperatur i elver utføres etter standardiserte metoder og at kravene til dataleveranse og nøyaktighet tilfredsstilles uavhengig av hvem som utfører målingene.

### 2. Omfang

Retningslinjene gjelder alle pålagte målinger av vanntemperatur i elver og i driftsvannet til kraftverk.

### 3. Ansvar og myndighet

NVE er nasjonal faginstans for hydrologi. Det innebærer at NVE har et nasjonalt ansvar for å sikre innhenting av hydrologisk data av god kvalitet og sørge for at data er tilgjengelig for samfunnet i ettertid. En del av dette arbeidet innebærer at NVE gir pålegg om hydrologiske undersøkelser og har ansvar for utarbeidelse av og veiledning i nødvendige retningslinjer. Den som er pålagt hydrologiske undersøkelser har ansvaret for at målingene utføres tilfredsstillende, og med tilstrekkelig datakvalitet. NVE fører tilsyn med at den som er pålagt hydrologiske undersøkelser utfører disse, og at innrapporterte data har nødvendig kvalitet og tilfredsstillende retningslinjene.

### 4. Utførelse av måling av vanntemperatur i elver

#### 4.1 Valg av målested

Målestedet er i hovedtrekk bestemt i pålegget, men det må likevel velges en optimale plassering innenfor angitt strekning. Målingene skal være representative for en elvestrekning eller for driftsvannet (vanligvis utslippstemperaturen) til kraftverket, og skal derfor foretas på en lokalitet med så god blanding at det er minimal temperaturvariasjon vertikalt og horisontalt i tverrsnittet. Kulper med stillestående vann skal unngås. Det må tas hensyn til punktkilder oppstrøms, f.eks. utløp fra kraftverk, slik at en har total blanding av vannmassene før målestedet. Opplysninger om isforholdene vinterstid kan være nyttig for å avklare hvordan vannmassene blandes, eller det kan utføres manuelle temperaturmålinger før logger utplasseres. Målestedet må også ha tilstrekkelig dybde, slik at måleinstrumentet ikke blir tørrlagt ved liten vannføring. Samtidig må en unngå lokaliteter der det bygges opp bunnisdammer om vinteren eller forventes sedimentpålagring, slik at en unngår at sensoren blir overdekket. Målestedet skal dokumenteres og rapporteres til NVE med kartskisse og foto slik at det er mulig å vurdere om målestedet virker fornuftig plassert.

#### 4.2 Krav til hyppighet og nøyaktighet

Målingene skal utføres minst hver 2.time hele året med mindre det er satt krav om hyppigere måling i pålegget, og kravet til nøyaktigheten i målingen er  $\pm 0.1$  °C. Alle instrumenter har en tendens til å «drifte», så for å være sikker på at nøyaktigheten opprettholdes kreves det årlig kalibrering av instrumentet. Kalibrering skal skje ved å sammenligne instrumentets temperatur med et høykvalitetstermometer som er sertifisert av Justervesenet. Kalibrering må dekke måleintervallet, vanligvis ved 0,5 og 20 grader celsius.

### 4.3 Målemetodikk

To målemetoder kan i utgangspunktet benyttes:

- **Anbefalt metode – minilogger i elv**

En minilogger har integrert både logger og sensor. Miniloggeren plasseres direkte i elva, montert i en beholder som festes med kjetting til land. Loggeren skal normalt byttes minst en gang i året, men må ha tilstrekkelig minnekapasitet til å vare i minst 2 år for å unngå datatap dersom flom eller is skulle hindre loggerbytte.

For å redusere faren for drift i måleverdi er det viktig å ha to stk. miniloggere slik at ved bytte av logger i elva har man en ferdig kalibrert logger tilgjengelig. Logger som byttes tas opp for avlesning og kalibrering. Noen modeller har lys som indikerer at loggeren fungerer. Merk at de billigste modellene ikke har god nok nøyaktighet. Alle har oppløsning på minst 0,1°C, men nøyaktigheten er ofte dårligere.

- **Alternativ metode – logger på land**

Logger plassert i et skap på land med en sensor som går ut til et turbulent punkt i vannet. Vanligvis frarådes denne metoden da det er arbeidskrevende med demontering av sensor for årlig kalibrering, samt at NVEs erfaring er at logger og sensor bør kalibreres sammen. Dersom en kan komme til målestedet med et kalibreringstermometer er dette godkjent, men en må sammenligne ved flere temperaturer innen måleintervallet, altså krever dette flere kalibreringsbesøk.

Det er opp til regulanten å velge målemetode, men kravet til nøyaktighet på målingen og et tilfredsstillende årlig kalibreringsopplegg må oppfylles.

### 4.4 Tilsyn og vedlikehold

Stasjonene må ha jevnlig tilsyn for å unngå langvarige stans eller feil i målingen. Det skal utføres minst fire tilsyn i året med mindre annet er avklart med NVE. Steder med stor trafikk langs vassdraget (fiskere, turgåere osv.) trenger hyppigere tilsyn. Tilsyn etter flomhendelser er også viktig.

Problemer som kan oppstå er:

- Loggeren stanser
- Loggeren blir tørrlagt, enten ved lav vannføring eller løftet på land av folk
- Loggeren blir stjålet eller fysisk ødelagt.
- Loggeren blir dekket av sedimenter slik at den ikke lenger måler vanntemperaturen.

Tilsynene skal dokumenteres i egen logg som skal følge med dataene. Dette kan være en enkel tekstlig beskrivelse, men skal inneholde datoer og spesielle hendelser.

### 4.5 Kontroll av data

Den som er pålagt målingene skal gjennom egenkontroll påse at dataene er korrekte og komplette (minimum 95% årlig datafangst) før innrapportering til NVE.

Ved innsending av data til NVE så skal ikke data bearbeides annet enn en eventuell forskyvning på grunnlag av kalibrering av loggeren. NVE foretar en kontroll av dataserien for å fjerne perioder hvor loggeren ikke har fungert tilfredsstillende eller har målt en gal vanntemperatur (for eksempel ved at loggeren er blitt overdekt eller tørrlagt). Dette er en jobb som krever stor erfaring og tilgang på sammenligningsserier.

## **5. Datainnsending til NVE**

Vanntemperaturdata skal sendes elektronisk til NVE. Nærmere beskrivelse av krav til innsending finnes i NVEs «*Retningslinjer for innsending av hydrologiske måledata*».

Vanntemperaturdata sendes inn en gang i året, rett etter det årlige loggerbytte.

## **6. Henvendelser**

Faglig rådgivning og datainnsending: Kontakt seksjon for bre, is og snø (HB) ved hydrologisk avdeling, [nve@nve.no](mailto:nve@nve.no).

Spørsmål knyttet til det aktuelle pålegget om hydrologiske undersøkelser: Kontakt seksjon for miljøtilsyn (TBM) ved avdeling for tilsyn og beredskap, [nve@nve.no](mailto:nve@nve.no).