

Retningslinjer for hydrologiske undersøkelser

Retningslinje for måling av vanntemperatur i elver

Vedtatt: 12.02.24

Utarbeidet av: NVE

1. Formål

Denne retningslinjen 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

Retningslinjen gjelder målinger av vanntemperatur i elver og i driftsvannet til kraftverk.

3. Ansvar og myndighet

NVE er nasjonal faginstusjon for hydrologi og tilsynsmyndighet for vassdragsanlegg. Dette innebærer at NVE kan pålegge konsesjonshavere å gjøre hydrologiske undersøkelser. Den som er pålagt å gjøre hydrologiske undersøkelser, har ansvaret for at målingene blir utført på en tilfredsstillende måte, og at datakvaliteten er tilstrekkelig. For å sikre at de hydrologiske undersøkelsene gjøres likt, har NVE laget retningslinjer og veiledere om hvordan slike undersøkelser skal gjennomføres og rapporteres. NVE fører tilsyn med at den som er pålagt å gjøre hydrologiske undersøkelser, faktisk utfører undersøkelsene, og at de innrapporterte dataene har tilstrekkelig kvalitet og tilfredsstillende NVEs retningslinjer.

4. Registrering av vanntemperatur i elver

4.1 Valg av målested

Målestedet er i hovedtrekk bestemt i pålegget, men det må likevel velges en optimal plassering innenfor strekningen som er angitt. Målingene skal være representative for en elvestrekning eller for driftsvannet til kraftverket (vanligvis utslippstemperaturen) og skal derfor gjøres på et sted 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, for eksempel utløp fra kraftverk, slik at man 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 man unngå steder der det forekommer bunnisdammer om vinteren, og steder som kan bli tildekket av stein eller sedimenter, slik at en unngår at varme fra bunnen påvirker målingen. Det vil trolig være flere mulige målesteder, så man velger det stedet hvor utstyret er best beskyttet mot kreftene ved flom og isgang. Målestedet skal dokumenteres og rapporteres til NVE med kartskisse og foto slik at det er mulig å vurdere om målestedet er fornuftig plassert.

4.2 Krav til målefrekvens og nøyaktighet

Målingene skal utføres minst hver time hele året med mindre det er satt krav om hyppigere måling i pålegget. Kravet til nøyaktigheten i målingene er ± 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 temperaturen som er målt av instrumentet, med temperaturen målt av et høykvalitetstermometer som er sertifisert av Justervesenet. Kalibreringen må dekke minst to representative temperaturer i forventet måleintervall, vanligvis ved 0,5 og 20 °C.

4.3 Målemetodikk

To målemetoder kan i utgangspunktet benyttes:

- **Anbefalt metode – komplett logger i elv**

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

For å redusere faren for drift i måleverdi er det viktig å ha to loggere, slik at man bytter loggeren med en ny som er kalibrert. Loggeren som tas opp, avleses og kalibreres. 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. Merk kravet gitt i 4.2.

- **Alternativ metode – logger på land**

Det er også mulig å bruke en 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 å demontere sensoren for årlig kalibrering. Vår erfaring er at logger og sensor bør kalibreres sammen. Hvis man kan komme til på målestedet med et kalibreringstermometer, er dette godkjent, men man 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 kravet om tilfredsstillende årlig kalibrering må oppfylles.

4.4 Tilsyn og vedlikehold

Stasjonene må ha jevnlig tilsyn for å unngå langvarige brudd i målingen. Det skal normalt utføres minst fire tilsyn i året, men færre tilsyn kan avtales med NVE for steder hvor problemene som nevnes i listen under, er lite sannsynlige. Steder med stor trafikk langs vassdraget (fiskere, turgåere osv.) trenger hyppigere tilsyn. Tilsyn etter flomhendelser og isgang er også viktig.

Tilsyn kan redusere følgende problemer:

- Loggeren blir stjålet eller fysisk ødelagt.
- Loggeren blir tørrlagt, enten på grunn av lav vannføring eller fordi den blir løftet på land av folk.
- Loggeren blir revet bort eller havner på land i flom eller isgang.
- Loggeren blir dekket av sedimenter slik at den ikke lenger måler vanntemperaturen.

Tilsynene skal dokumenteres i egen logg som skal sendes inn sammen med temperaturmålingene. Loggen kan være en enkel tekst, men skal inneholde datoer og beskrivelser av spesielle hendelser.

4.5 Kontroll av data

Den som er pålagt å utføre målingene, kan enten gjøre det selv eller leie andre til å gjøre det . NVE kan også utføre dette på oppdrag. Vanntemperaturen skal være målt i minimum 97 prosent av tiden. Hvis dette ikke oppnås i løpet av noen år, må man vurdere hyppigere tilsyn, nytt målested og/eller dobbel instrumentering. Før innsending til NVE skal instrumentet være kalibrert og dataene eventuelt justert. En logg skal dokumentere tilsyn og eventuelle avvik som er avdekket.

Før innsending av data til NVE skal ikke dataene bearbeides på annen måte enn en eventuell forskyvning på grunnlag av kalibrering av loggeren samt fjerning av data før og etter utsetting. NVE foretar en kontroll av dataserien for å fjerne perioder hvor loggeren ikke har fungert tilfredsstillende, eller hvor den har målt en gal vanntemperatur (for eksempel ved at loggeren har blitt dekket til eller tørrlagt). Dette er en jobb som krever mye erfaring og tilgang på sammenligningsserier. Kontroll og lagring av data er en gebyrbelagt tjeneste som er en del av pålegget. NVE lagrer både originaldataene og de korrigerede dataene.

5. Innrapportering til NVE

Vanntemperaturdata skal sendes elektronisk til NVE. Nærmere beskrivelse av krav til innsending finnes i NVEs [Retningslinje for innrapportering av hydrologiske data](#).

Vanntemperaturdata sendes inn én gang i året, rett etter det årlige loggerbyttet.

6. Lurer du på noe?

Forespørsler om faglig rådgivning og spørsmål om datainnsending sendes til hydrologisk avdeling på e-post hydrology@nve.no.

Spørsmål knyttet til det aktuelle pålegget om hydrologiske undersøkelser sendes til seksjon for miljøtilsyn vassdragsanlegg (TBMV) ved avdeling for tilsyn og beredskap på e-post nve@nve.no.