

Retningslinjer for hydrologiske undersøkelser		
Retningslinje for måling av vanntemperatur i innsjøer		
Vedtatt: 12.02.24		Utarbeidet av: NVE

1. Formål

Denne retningslinjen skal sikre at måling av vanntemperaturen i innsjøer utføres etter standardiserte metoder, og at kravene til dataleveranse og nøyaktighet tilfredsstilles uavhengig av hvem som utfører målingene.

2. Omfang

Retningslinjen gjelder måling av vanntemperatur i innsjøer.

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 innsjøer

4.1 Valg av målested

Målingen skal utføres der innsjøen er dypest, med mindre noe annet er spesifisert i pålegget. Ved bruk av vertikaltemperaturlogger i innsjøer som er grunnere enn lengden på termistorstrengen, må man henge opp loggeren slik at den ikke når bunnen ved høyeste forventede vannstand. Man bør da passe på å henge den slik at sensorene i termistorstrengen utnyttes best mulig, det vil si best spredning med dypet. Målestedet skal dokumenteres og rapporteres til NVE med kartskisse og foto slik at det er mulig å se om målestedet virker fornuftig plassert.

4.2 Krav til målefrekvens og nøyaktighet

Målefrekvensen er angitt i pålegget, og den vil kunne være førende for målemetoden. 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 instrumentet viser, med temperaturen vist av et høykvalitetstermometer som er sertifisert av Justervesenet. Kalibreringen må dekke det aktuelle måleintervallet, vanligvis ved 0,5 og 20 °C.

4.3 Målemetodikk

To målemetoder kan benyttes:

- **Manuelle målinger**

For manuelle målinger benyttes enten en temperatursensor med minst 100 m merket kabel og en avlesningsenhet, eller et måleinstrument som lagrer dybde og temperatur på vei ned og opp igjen. Automatiske målere må ha tilfredsstillende nøyaktighet og kalibreringshyppighet. Ved måling fra

båt må man holde båten i ro for å unngå at båten driver og kabelen blir hengende på skrå. Vi anbefaler forsiktig revers på båtmotoren mot vinden.

Ved måling fra is skal istykkelsen måles i tillegg. Prosedyren for måling av istykkelse ved boring er beskrevet i [Retningslinje for måling av istykkelse på innsjøer](#). Ved boring må man være forsiktig når man har kommet gjennom isen, slik at vannlaget under isen blir minst mulig forstyrret. NB! Ikke dra boret opp og ned for å rense hullet, dette vil blande vannmassene. Man trenger som regel ikke fjerne sørpe i hullet siden loddet er ganske tungt. Dybden avleses fra vannoverflaten, men avstanden fra vannoverflaten til bunnen av isen trekkes fra før målingene legges inn i Hydra. Dette gjøres fordi det er isens underkant som er definert som «vannoverflaten».

Målingene gjøres tett øverst der det er stor temperaturvariasjon, og mer spredt i dypet hvor temperaturen varierer langsomt. Målingene gjøres på faste dybder: 0,1 m, 0,5 m, 1 m, 2 m, 3 m, 4 m, 5 m, 6 m, 7 m, 8 m, 9 m, 10 m, 12 m, 14 m, 16 m, 18 m, 20 m, 25 m, 30 m, 40 m, 50 m, 60 m, 70 m, 80 m og 90 m. Hvis det benyttes mer moderne termometre som registrerer dybde og temperatur på vei ned og opp igjen, så må det interpoleres til dybdene nevnt ovenfor.

- **Automatiske målinger**

Automatisk måling av temperaturvertikaler utføres med en logger tilkoblet en flerkanals temperaturstreng. Alternativt kan man bruke et antall temperaturloggere koblet i kjede. Antallet målepunkter avtales med NVE. Det vanlige er omtrent ti målepunkter, tett nærmest overflaten og med økende avstand nedover mot dypet. Utstyret henges opp i en bøye som er forankret til bunnen med et lodd, eventuelt en dregg med tung kjetting nederst. Det må være noe slakk i bøyens forankring, for å unngå at loddet flyttes ved heving av vannstanden eller ved sterk vind.

På regulerte vann må en legge inn nok slakk på ankertauet til å tåle den høyeste regulerte vannstanden. Det bør ikke brukes flere loddsnorer, da dette lett fører til vas hvis bøyen av en eller annen grunn driver av sted. Et mindre lodd montert noen meter over hovedloddet vil virke som en effektiv bølgedemper, men en tung kjetting gir også denne effekten.

På større sjøer som islegges, vil det vanligvis være nødvendig å hente inn utstyret før isen legger seg. Hvis vinterdata er ønskelig, bør det skjøtes på kjetting under bøyen over den dybden man forventer is, slik at utstyret kan hakkes løs før isløsningen. I mindre vann der det er små sjanser for at isen kommer i drift, kan utstyret eventuelt stå ute kontinuerlig. Hvis man velger å la utstyret stå ute til tross for risikoen for at bøyen driver av sted med isen, må man enten være sikker på at ankertauet er langt nok til å nå bunnen overalt, eller at det er nok oppdrift i bøyen til å løfte både utstyr og anker.

Det er opp til regulanten å velge målemetode, men kravene til målefrekvens, nøyaktighet og årlig kalibrering må oppfylles.

4.4 Tilsyn og vedlikehold

Ved bruk av automatiske målestasjoner må man ha jevnlig tilsyn av bøyen for å sjekke at den ligger i riktig posisjon. Tilsyn kan redusere følgende problemer:

- Loggeren stanser.
- Loggeren/bøyen driver inn på grunt vann på grunn av is, sterk vind eller sterke bølger.
- Loggeren/bøyen blir stjålet eller fysisk ødelagt.

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, skal gjennom egenkontroll påse at dataene er korrekte og komplette før de rapporteres inn til NVE. Vanntemperaturen skal være målt i minimum 97 prosent av tiden.

Data som sendes til NVE, skal ikke bearbeides på andre måter enn en eventuell forskyvning på grunnlag av kalibrering av loggeren samt fjerning av data før og etter utsetting. NVE kontrollerer 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 drevet ut av posisjon eller sensorer har grunnstøtt). Dette er en jobb som krever mye erfaring og tilgang på sammenligningsserier.

5. Innrapportering til NVE

Vanntemperaturdata sendes inn umiddelbart etter målingen ved manuelle målinger, eller én gang i året ved automatiske målinger.

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

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.