

<b>Retningslinjer for hydrologiske undersøkelser</b>		
<b>Retningslinjer for måling av vanntemperatur i innsjøer</b>		
Vedtatt: 20.06.2016		Utarbeidet av: NVE

## 1. Formål

Retningslinjene 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

Retningslinjene gjelder alle pålagte målinger av vanntemperatur i innsjøer.

## 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 innsjøer

### 4.1 Valg av målested

Generelt skal målingen utføres der innsjøen er dypest med mindre noe annet er spesifisert i det hydrologiske pålegget. Ved bruk av vertikaltemperaturlogger i innsjøer som er grunnere enn lengden på termistorstrengen må en henge opp loggeren slik at den ikke når bunnen. En 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 at målestedet virker fornuftig plassert.

### 4.2 Krav til hyppighet og nøyaktighet

Hyppighet skal angis i pålegget, og vil kunne være førende for målemetode. 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 det aktuelle måleintervallet, vanligvis ved 0,5 og 20 grader celsius.

### 4.3 Målemetodikk

To målemetoder kan benyttes:

- **Manuelle målinger**

For manuelle målinger benyttes standard temperaturvertikalutstyr med Pt100-sensor, minst 100 m merket kabel og avlesningsenhet. Ved måling fra båt må en holde båten i ro for å unngå avdrift og skråtthengende kabel. Vi anbefaler forsiktig revers på båtmotoren mot vinden. Går det for fort bakover kan en svinge fra side til side for å redusere farten. Ved måling fra is skal det foretas måling av istykkelse i tillegg. Prosedyren for måling av istykkelse ved boring er beskrevet i egne retningslinjer. Ved boring må en være forsiktig når

en har kommet gjennom, slik at en i minst mulig grad forstyrrer vannlaget under isen. **NB: Ikke dra boret opp og ned for å rense hullet, dette vil blande vannmassene.**

En trenger som regel ikke fjerne sørpe i hullet da loddet er ganske tungt. Dypet avleses fra vannoverflaten, men avstanden fra vannoverflaten til bunnen av isen trekkes fra før innlegging av målingene i Hydra. Dette fordi isens underkant er definert som "vannoverflaten". En måler i faste dyp; tett øverst der det er stor temperaturvariasjon, og mer spredt i dypet hvor temperaturen varierer langsomt. Dypene er: 0.1, 0.5, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 m, ...

Det kan også benyttes mer moderne termometre som registrerer dyp og temperatur mens det senkes til bunn og opp igjen, men instrumentet må ha tilfredsstillende nøyaktighet og kalibreringshyppighet.

- **Automatiske målinger**

Automatisk måling av temperaturvertikaler utføres med logger tilkoblet en flerkanals temperaturstreng. Alternativt kan et antall temperaturloggere koblet i kjede benyttes. Antall målepunkter avtales med NVE. Det vanlige er omtrent 10 målepunkter, tett nærmest overflaten og med økende avstand mot dypet. Utstyret henges opp i en bøye som er forankret til bunnen med et lodd. Det må være noe slakk i bøyens forankring, slik at en unngår at loddet flyttes ved heving av vannstand eller ved sterk vind. På regulerte vann må en legge inn nok slakk på ankertauet til å tåle den høyeste regulerte vannstand. Det bør ikke brukes flere loddsnorer, da dette lett fører til vas dersom bøyen av en eller annen grunn driver av sted. Et mindre lodd montert noen meter over hovedloddet vil virke som en effektiv bølgedemper. På større sjøer som islegges vil det vanligvis være nødvendig å hente inn utstyret før isen legger seg. Dersom vinterdata er ønskelig bør det skjøtes på kjetting under bøyen over det dyp en 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. Dersom en velger å la utstyret stå ute til tross for risikoen for at bøyen driver av sted med isen, må en 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 hyppighet, nøyaktighet på målingen og et tilfredsstillende årlig kalibreringsopplegg må oppfylles.

#### 4.4 Tilsyn og vedlikehold

Ved bruk av automatiske stasjoner må en ha jevnlig tilsyn av bøyen for å sjekke at den ligger i riktig posisjon. Problemer som kan oppstå:

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

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 har drevet ut av posisjon eller sensorer har grunnstøtt). 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 umiddelbart etter målingen ved manuelle målinger, eller en gang i året ved automatiske målinger.

## **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).