

| | | |
|--|--|---------------------------|
| Retningslinjer for hydrologiske undersøkelser | | |
| Retningslinje for manuelle målinger av snø | | |
| Vedtatt: 12.02.24 | | Utarbeidet av: NVE |

1. Formål

Denne retningslinjen skal sikre at manuelle målinger av snø utføres etter standardiserte metoder, og at kravene til dataleveranse og nøyaktighet tilfredsstilles uavhengig av hvem som utfører målingene.

2. Omfang

Retningslinjen gjelder manuelle målinger av snø, inkludert manuelle målinger av snødybde, radarmålinger av snødybde, manuelle tetthetsmålinger og beregning av snøens vannekvivalent.¹ Denne retningslinjen omhandler ikke målinger av snøens vannekvivalent ved hjelp av automatiske målemetoder², eller måling av snø på bre. Dette finnes det egne retningslinjer for.

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 tilfredsstiller NVEs retningslinjer.

4. Manuelle målinger av snø

4.1 Valg av målested

Følgende hydrologiske vurderinger skal gjøres når målesteder opprettes:

- a) Målestedenes plassering skal i størst mulig grad gjenspeile snøforholdene i feltet. For eksempel bør det måles snø i ulike vegetasjonssoner i nedbørfeltet.
- b) Målestedene bør legges i områder som har stabilt snødekke gjennom vinteren, og fortrinnsvis i områder som er lite påvirket av vind.
- c) Tilgjengeligheten til strekkene skal være såpass god at strekkene kan måles hver vinter.

4.2 Måling av snødybde og snøens tetthet

Snøens dybde bør hovedsakelig måles langs snøstrekk, slik at man har mulighet til å måle samme sted fra år til år, og for å få dekket storskalavariasjonene i nedbørfeltet. Målingene bør alltid starte og slutte på kjente punkter – benytt GPS til posisjonering.

¹ Snøens vannekvivalent: Den vannmengden som en gitt snøpakke vil utgjøre når snøen smelter. Angis som regel i mm.

² Automatiske målinger: snøputer, snøvekter og andre metoder der man direkte eller indirekte måler snøens vannekvivalent automatisk.

Måling av snødybde foregår på den måten at en måler snøens dybde ved hjelp av en egnet målestang, det kan være spesialdesignede metallstenger, søkestenger eller lignende. Oppløsningen bør være minimum fem centimeter.

Snødybde kan også måles med georadar. Dette kan være aktuelt der man ønsker å måle over et større geografisk område enn ved tradisjonelle, manuelle målinger. Bruk av georadar krever i utgangspunktet mer kunnskap og mer etterprosessering enn ved manuelle målinger av snødybde. Ta kontakt med NVE for mer informasjon og eventuelt for å få hjelp til å tilrettelegge innrapporteringen av georadardata. Merk at ved bruk av georadar må det også tas manuelle målinger av snødybden for kalibrering av radaren. Se eksempel på bruk av georadar i [NVE report 8/2011 – GPR-measurements of snow distribution on Hardangervidda mountain plateau in 2008-2011](#).

Snøens tetthet måles tradisjonelt ved å veie en snøsyylinder med kjent volum og beregne tettheten ut fra det. Målingene kan enten utføres ved hjelp av tradisjonelle songarør, kjernebor eller andre typer rør (for eksempel Federal Sampler). Merk at rørets diameter, lengde og egenvekt må noteres. Vekt kan måles med fjærvæker, bismervæker, fiskevekter eller andre digitale vekter. At vektene viser korrekte verdier, skal kontrolleres før hver måling. Vektens oppløsning må samsvare med hvor mye snø som veies, og vekten bør ha en oppløsning på maksimum 10 gram.

For utfyllende informasjon hvordan slike målinger skal utføres, se Andersen mfl. (1982); WMO (2008) eller NVE rapport 4/2011 – Appendiks D.

4.3 Beregning av snøens vannekvivalent, f (snødybde, snøtetthet)

Snøens vannekvivalent er gitt ved:

$$\text{Snøens vannekvivalent} = \frac{h_s \times \rho_s}{100} \quad [\text{mm}]$$

der h_s er snødybde i cm, mens ρ_s er tetthet til snø i kg/m^3 . Vannekvivalent oppgis i mm uten desimaler, og snødybde i cm uten desimaler. Snøtetthet oppgis med 0,01 kg/m^3 -nøyaktighet.

4 Krav til målingene

- a) For nedbørfelt under 100 km^2 er det nødvendig med 5–10 strekk, mens det i nedbørfelt av størrelse $100\text{--}1000 \text{ km}^2$ er nødvendig med 10–20 strekk. Det er verdt å merke seg at dette antallet forutsetter god kunnskap om variasjonene av snø i feltet, og denne kunnskapen kan man for eksempel tilegne seg ved hjelp av ytterligere snømålinger. For utfyllende informasjon vises det til Andersen mfl. (1982).
- b) Det bør tas tre (3) tetthetsprøver per strekk: en omkring middeldybden og to henholdsvis noe over og noe under dette. Ved radarmålinger (se avsnitt om instrumentering) kan det være nødvendig å ta ytterligere tetthetsmålinger da man ved en radarmåling tilbakelegger større områder hvor tettheten kan variere ytterligere.
- c) Målingene skal gjøres med en nøyaktighet på 5 cm for snødybde og 10 gram for vektmåling av tetthet.

4.5 Kontroll av data

Den som er pålagt å gjøre målingene, skal påse at dataene er korrekte før de sendes til NVE. Data som sendes inn til NVE, kontrolleres automatisk for samsvar mellom de ulike variablene (snøens vannekvivalent, snødybde og snøens tetthet) når de legges inn i databasen.

5. Innrapportering til NVE

Snødata innrapporteres til NVE via programsystemet [HIRA](#). Nærmere beskrivelse av krav til innsending finnes i NVEs [Retningslinje for innrapportering av hydrologiske data](#).

Generelt gjelder følgende for innsending av snødata:

- a) Snødybde og snøens tetthet skal normalt oppgis i henholdsvis cm og kg/m³. Snøens vannekvivalent skal oppgis i mm.
- b) Snødata skal innrapporteres så raskt som praktisk mulig og senest fem (5) dager etter måling.
- c) Hvis regulanten endrer tidligere innsendte snømålinger, skal de endrede dataene sendes inn til NVE så fort som mulig sammen med en kommentar om årsaken til endringene.

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.

Referanser

Andersen mfl. (1982). *Snømålinger for kraftverksdrift, Rapport til Rådet for den kraftverkshydrologiske tjenesten* (1982). Kan fås ved henvendelse til NVEs bibliotek (nve@nve.no)

NVE rapport 4/2011. *Evaluering av NVE sitt snøstasjonsnettverk*, Ree, B. L., H. Landrø, E. Trondsen, K. M. Møen, 220 s. http://publikasjoner.nve.no/rapport/2011/rapport2011_04.pdf

NVE report 8/2011. *GPR-measurements of snow distribution on Hardangervidda mountain plateau in 2008-2011*. Ragulina, G., K. Melvold og T. Saloranta, 32 s. http://publikasjoner.nve.no/report/2011/report2011_08.pdf

NVE rapport 96/2015. *Recommendations for automatic measurements of snow Water Equivalent in NVE*. Stranden H.B., B.L. Ree and K.M. Møen, 34 s. http://publikasjoner.nve.no/rapport/2015/rapport2015_96.pdf

WMO (2008): *The Guide to Hydrological Practices* (WMO No. 168), volume 1: Hydrology -from measurements to hydrological information, chapter 3. www.whycos.org