

Retningslinjer for hydrologiske undersøkelser		
Retningslinjer for manuelle målinger av snø		
Vedtatt: 20.06.2016		Utarbeidet av: NVE

1. Formål

Retningslinjene 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

Retningslinjene gjelder alle pålagte målinger av snø herunder manuelle målinger av snødyp, radarmålinger av snødyp, manuelle tetthetsmålinger og beregning av snøens vannekvivalent.¹ Denne retningslinjen innbefatter 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 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 manuelle målinger av snø

4.1 Valg av målested

Følgende hydrologiske vurderinger skal gjøres ved opprettelse av registreringssted:

- 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 snødyp og snøens tetthet

Snøens dyp bør hovedsakelig måles langs snøstrekk. Dette for å ha 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 punkt, benytt GPS til posisjonering.

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

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

Måling av snødyb foregår på den måten at en måler snøens dyp ved hjelp av en egnet målestang, det kan være spesialdesignete metallstenger, søkestenger eller liknende. Oppløsningen bør være minimum 5 cm.

Snødyb 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 snødypmålinger. Ta kontakt med NVE for mer informasjon, og for tilrettelegging av innrapportering av georadardata. Merk at ved bruk av georadar må det også tas manuelle målinger av snødyb for kalibrering av radaren. En av NVEs målekampanjer med georadar er beskrevet i NVE report 8/2011.

Snøens tetthet måles tradisjonelt ved hjelp å veie en snøsyylinder med kjent volum og beregne tettheten ut i fra det. Målingene kan enten utføres ved hjelp av tradisjonelle songarør, kjernebor og andre type rør (for eksempel Federal Sampler). Merk at rørets diameter, lengde og egenvekt må noteres. Type vekt som benyttes kan være fjærvekter, bismervekter, fiskevekter eller andre digitale vekter. At vektene viser korrekt bør kontrolleres før hver måling. Vektens oppløsning må samsvare med hvor mye snø som veies, og vekten bør minimum har en oppløsning på 10 gram.

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

4.4 Beregning av snøens vannekvivalent, $f(\text{snødyb}, \text{snøtetthet})$:

Snøens vannekvivalent er gitt ved:

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

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

4.5 Krav til målingene

- For nedbørfelt under 100 km^2 er det nødvendig med 5-10 strekk, mens det i nedbørfelt av størrelse 100–1000 km^2 er nødvendig med 10–20 strekk. Det er verdt å bemerke at dette antallet forutsetter at en har god kunnskap til variasjonene av snø i feltet, og denne kunnskapen kan en f.eks. tilegne seg vha. ytterligere snømålinger. For utfyllende informasjon vises det til Andersen m. fl. (1982).
- Det bør tas tre (3) tetthetsprøver per strekk; en omkring middeldypet 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.
- Målingene skal gjøres med en nøyaktighet på 5 cm for snødyb og 10 gram for vektmåling av tetthet.

4.6 Kontroll av data

Den som er pålagt målingene skal påse at data er korrekte før innsending av data. Data som sendes inn til NVE kontrolleres automatisk for samsvar mellom de ulike variablene (snøens vannekvivalent, snødyb og snøens tetthet) ved innleggelse i databasen.

5. Datainnsending til NVE

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

Generelt gjelder følgende for innsending av snødata:

- a) Snødyb 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) Dersom tiltakshaver endrer tidligere innsendte snøobservasjoner, skal de endrede data sendes inn til NVE så fort som mulig sammen med en kommentar om årsak til endringene.

6. Henvendelser

Faglig rådgivning og datainnsending: Kontakt seksjon for bre, is og snø (HB) ved hydrologisk avdeling, 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.

Referanser

Andersen m.fl. (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., Melvold, K. 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., Ree, B. L., 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