

Retningslinjer for hydrologiske undersøkelser

Retningslinjer for manuelle målinger av snø samt innsending av data til Norges vassdrags- og energidirektorat (NVE)

Vedtatt: 28.04.2008

Utarbeidet av: NVE

1. Formål

Retningslinjene skal sørge for en enhetlig og kvalitativ god registrering av snødyb, snøtetthet og snøens vannekvivalent. Dette er for å sikre at kvaliteten på de hydrologiske data i den nasjonale hydrologiske databasen blir lik uavhengig av hvem som har samlet inn data.

2. Omfang

Retningslinjene gjelder i prinsippet alle konsesjonspålagte målinger av snø herunder manuelle målinger av snødyb, radarmålinger av snødyb, manuelle tetthetsmålinger og beregning av snøens vannekvivalent. Retningslinjene innbefatter ikke målinger av snøens vannekvivalent ved hjelp av snøputer eller måling av snø på bre. Avvik fra retningslinjene skal dokumenteres i forbindelse med innsending av data til NVE.

3. Ansvar og myndighet

NVE bestemmer/godkjenner lokaliteter hvor snømålingene skal foretas og har ansvar for utarbeidelse av nødvendige retningslinjer. NVE kan bidra til opplæring av personell som utfører målingene. Konsesjonæren har ansvaret for at målingene utføres og at de følger disse retningslinjene. NVE har ansvaret for endelig kontroll av dataene.

4. Utførelse av manuelle målinger av snø

4.1 Valg av målested

Følgende hydrologiske vurderinger skal gjøres ved valg av registreringssted:

- a. Målepunktens plassering skal i størst mulig grad gjenspeile snøforholdene i feltet. For eksempel bør det måles snø i ulike vegetasjonssoner i nedbørfeltet.
- b. Målepunktene bør legges i områder som har stabilt snødekke, dvs. områder som har minimalt med smelteperioder igjennom vinteren.
- c. Målepunktene bør legges i områder som er lite påvirket av vind og intersepsjon (midlertidig lagring av nedbør i trær). Førstnevnte kan være vanskelig å påse ved etablering av punkter i høyfjellet, men det kan løses ved at punktene fordeles over en såpass lang distanse at variasjoner i snødekket pga. vind blir avdekket.
- d. Tilgjengeligheten til målepunktene skal være såpass god at punktene kan måles hver vinter uten nevneverdig ulempe.
- e. Målepunktene bør legges på fast grunn. Myr bør unngås.

4.2 Måling av snødyp

- a. 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. Det er mindre viktig at antallet stikk blir det samme, da dette kan variere pga. varierende føreforhold for ski eller scooter. Hvis strekket har markerte knekkpunkt bør disse også være de samme fra gang til gang. Bruk av GPS for nøyaktig stedfesting anbefales, hvis ikke disse punktene lett kan identifiseres i terrenget. Der hvor målingene tas langs faste ski- eller scooterløyper må stikkene tas godt på utsiden av evt. voller langs løypene.
- b. Ved eksisterende snømålinger som punkt/sverm/strekk er det viktig at disse opprettholdes og at det fortsettes å måles på samme måte/sted som tidligere. Dette fordi snødata er særlig verdifulle som lange dataserier.
- c. Ved manuelle målinger (tradisjonell snøtaksering) anbefales det at det brukes metallstenger med inngravert skille for hver tiende cm.
- d. Georadarmålinger: En georadar måler refleksjon av elektromagnetiske bølger. Ved å se på forskjellen i registrering av de elektromagnetiske bølgene kan skillet mellom bakken og snøpakken avdekkes. Ut fra det kan snødyp avledes. For å ha muligheten til å tilbakelegge større områder kan georadaren hektes bak en snøscooter eller under et helikopter. Fordelen med å bruke georadar er at en kan måle store områder på kort tid, men bruk og analyse av georadar krever imidlertid kunnskap om denne.

4.3 Måling av snøens tetthet

- a. Målinger av snøens tetthet og utstyr til dette bør følge anbefalinger gitt i Andersen m.fl., 1982. Der måles tetthet ved hjelp av et såkalt Songarør med tilhørende liten lukkespade samt vekt. Songarøret er et 1 m langt stål- eller aluminiumsrør, omlag 10 cm i diameter. Andre typer rør kan også benyttes men det er en fordel om røret har en faset kant nederst. Rørets diameter, lengde og egenvekt må noteres.
- b. I forkant av tetthetsmålingene graves det hull i snøpakken, helt ned til bakken. Det er i den forbindelse viktig at minst en av sidene forblir urørt slik at røret kan føres ned i snøpakken, lukkespaden "forsegle" bunnen av røret og røret lett kan dras opp og veies. Dersom snøpakken er dypere enn rørets lengde må denne prosedyren gjentas til en når bakken. Det er også en fordel dersom en har en børste eller kost tilgjengelig slik at røret kan kostes fritt for snø før nye målinger tas.
- c. For utfyllende informasjon hvordan målinger skal utføres se Andersen m.fl.; *Snømålinger for kraftverksdrift*, Rapport til Rådet for den kraftverkshydrologiske tjenesten (1982) og WMOs *Guide to Hydrological Practices; Data Acquisition and Processing, Analysis, Forecasting and other Applications* eller ta kontakt med NVE, Hydrologisk avdeling.

4.4 Beregning av snøens vannekvivalent

Snøens vannekvivalent er den vannmengde en gitt snøpakke vil utgjøre når snøen smelter. Den angis som regel i mm og er gitt som:

$$\text{Vannekv.} = \frac{h_s \times \rho_s}{100} \quad [\text{mm}]$$

der h_s er snødyp i cm, mens ρ_s er tetthet til snø i kg/m^3 .

4.5 Krav til målingene

- a. Kartreferanser gis med: projeksjon/koordinatsystem UTM (oppgi sonenummer), datum Euref89. Kart med oversikt over de målinger som gjøres skal sendes NVE. For NVE er det mest aktuelt å få en middeposisjon med tilhørende middelverdi for snøstrekke, fremfor å få oppgitt alle snødyb og samtlige posisjoner innen et strekk.
- b. For nedbørfelt under 100 km² er det nødvendig med 5-10 strekk, mens det i nedbørfelt av størrelse 100 – 1000 km² 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.
 - i. I snaufjellsområder bør snøstrekke ha en lengde på 0,5 – 2 km og det bør tas målinger for hver 100. m.
 - ii. I fjellbjørkeskog og åpne områder under tregrensen bør snøstrekke ha en lengde på 0,2 -1 km, og det bør være 20 – 40 målepunkt per strekk.
 - iii. I barskog og annen skog i lavlandet bør strekk lengden være 50 – 200 m, med 10-20 målepunkt per strekk.
 - iv. I snaufjellsområder og i fjellbjørkeskog skal målepunktene kunne relokaliseres fra år til år med en nøyaktighet på ± 1 meter. I barskog forutsettes en nøyaktighet på ± 0,5 m fra år til år.
- c. 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.
- d. Målingene skal gjøres med en nøyaktighet på 5 cm for snødyb og 10 kg/m³ for tetthet.

5. Datainnsending til NVE

- a. Snødyb og snøens tetthet skal normalt oppgis i henholdsvis cm og kg/m³. Snøens vannekvivalent skal oppgis i mm.
- b. Registrerte snødata skal sendes inn til NVE på det format og med den frekvens NVE til enhver tid krever.
 - i. P.t. innebærer det registrering i ManWeb ved hjelp av et passord og brukernavn regulanten har fått tildelt.
 - ii. Snødata skal innrapporteres senest fem (5) dager etter måling.
- c. Dersom konsesjonæren endrer tidligere innsendte snøobservasjoner, skal de endrede dataene innsendes til NVE så fort som mulig sammen med kommentar til årsak.

Sperrefristen for dataene blir som bestemt fra OED.