

Retningslinjer for hydrologiske undersøkelser		
Retningslinjer for måling av suspensjonstransport i elver		
Vedtatt: 20.06.2016		Utarbeidet av: NVE

1. Formål

Retningslinjene skal sikre at måling av suspensjonstransport utføres etter standardiserte metoder og at kravene til dataleveranse og nøyaktighet tilfredsstilles uavhengig av hvem som utfører målingene.

2. Omfang

Retningslinjene gjelder for alle pålagte målinger av suspensjonstransport i elver og kraftverk.

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 suspensjonstransportmålinger, kornfordelingsanalyser og tilhørende analyser

4.1 Valg av målested

Målestedet er i hovedtrekk bestemt i pålegget, men det må likevel velges en optimal plasseringen innenfor angitt strekning som er tilpasset prøvetakingsmetoden. Stasjonens eksakte lokalisering bestemmes i samråd med NVE. Stasjonens tekniske utforming og instrumentering bør følge standard prosedyre ved NVE (veileder er under utarbeidelse). Målestedet skal dokumenteres med kartskisse, koordinater og foto som sendes NVE.

Hvis det benyttes automatisk prøvetaking installeres prøvetakeren på en lokalitet med så god blanding at det er minimal variasjon i suspensjonskonsentrasjon vertikalt og horisontalt i tverrsnittet. Kulper med stillestående vann skal unngås. Målestedet må også ha tilstrekkelig dybde, slik at slangen til måleinstrumentet ikke blir tørrlagt ved liten vannføring. Samtidig må en unngå lokaliteter der temporær sedimentasjon kan forventes, slik at en unngår at slangen blir overdekket.

Når det benyttes dybdeintegrerende prøvetaking må det velges et egnet måleprofil med uniform strømning. Det skal i dette tilfellet tas flere prøver i tverrprofilet.

4.2 Målemetodikk for suspensjonsprøver

Tre prøvetakingsmetoder kan i utgangspunktet benyttes:

1) Automatisk prøvetaking. Prøvetaking foretas vha. automatisk, fastmontert utstyr. Automatiske prøvetakere kan programmeres til å ta prøver over en lengre tidsperiode enten «situasjonsstyrt» (prøvetakingen bestemmes av f.eks. vannføringen) eller det som er vanligst, «tidsstyrt» (dvs. prøver tas med bestemte tidsintervaller). Dersom ikke annet er nevnt skal prøvetakingen foretas «tidsstyrt».

Kravspesifikasjon til automatisk vannprøvetaker for partikulært materiale, kornstørrelser

maksimum 0,5 mm: Til installasjonen benyttes forsterket/armert pumpeslange som beskyttes av en fastmontert rørgate av stål eller aluminium. Strømningstilstanden på målestedet skal være turbulent, men middelhastigheten ved innløpet til slangen bør være mindre enn 1 m/s. Rørgaten innstilles vinkelrett på strømrretningen (Bogen, 1986).

Prøvetakeren skal ha en nominell opppumpingshastighet ved inntak på 1 m/s, konstant i minst 20 sek, den bør kunne klare en løftehøyde på minst 6 m. Prøven skal pumpes direkte i prøveflaske og ikke via et kar. Det er også ønskelig at prøvetakeren er programmerbar slik at prøvetakingstidspunktet kan varieres. Volumet av hver prøve bør være opp mot en liter.

2) Manuell prøvetaking: Manuell prøvetaking med dybdeintegrerende vannprøvetaker. Benyttes på prøvetakingssteder med ikke-turbulent strømning (Nilsson, 1971 eller USGS-D74 for høye strømhastigheter).

3) Forenklet manuell prøvetaking: Enkel manuell prøvetaking på prøvetakingssted med tilstrekkelig turbulente vannmasser (Østrem, 1975).

Hyppighet av prøvetaking kan variere og vil avhenge av type vassdrag og vannføringsforhold. Hvis dette er kjent på forhånd, er hyppigheten av prøvetaking angitt i det hydrologiske pålegget, hvis ikke bestemmes hyppigheten etter en prøveperiode i samråd med NVE. Eventuelle endringer i prøvetakingshyppighet må godkjennes av NVE. Det er opp til regulanten å velge målemetode, men kravet til hyppighet og representativitet i prøvetakingen må oppfylles. Ulike prøvetakingsmetoder er generelt beskrevet i ISO/TS 3716 (2006).

4.3 Metodikk for innsamling av kornfordelingsprøver av suspensjonsmateriale

Kornfordelingsanalyser kan utføres på materiale innsamlet med de angitte prøvetakingsmetodene. Hvis det kreves spesielt store volum, for eksempel når konsentrasjonene er lave så kan det brukes separate vannpumper. Denne typen pumper er ofte bensindrevne.

4.3 Tilsyn og vedlikehold

Stasjonene utstyrt med automatprøvetakere må ha jevnlig tilsyn for å se at de fungerer etter hensikten og for å unngå langvarige stans eller feil i målingen. Det er sjelden nødvendig med hyppigere tilsyn enn det som behøves for å skifte flasker i automatprøvetakeren, bortsett fra etter større flomepisoder. Det er ved hver kontroll viktig å påse at batterier er tilstrekkelig ladet dersom stasjonen ikke har innlagt strøm.

4.4 Analyse av suspensjonskonsentrasjon

Konsentrasjonen av organisk og uorganisk partikulært materiale skal bestemmes ved filtrering gjennom glassfiberfiltere i henhold til standard NS/EN-872 (Europeisk standard, 2005) der materialmengden i et kjent vannvolum bestemmes på nærmeste 0,0001 g med analyse vekt. Analysen skal omfatte alle partikler i prøven i kornfordelingsintervallet 0,5mm til 0,001mm. Hele den innsamlede prøven skal filtreres. Det skal ikke tas ut delprøver. Konsentrasjonen av det organiske materialet i prøven bestemmes ved glødetap ved 480°C. Prøvene sendes til egnet laboratorium, eller kan filtreres lokalt for å forenkle forsendelsen.

Filtrene med prøvemateriale skal oppbevares som referanse i 5 år etter prøvetakingstidspunkt og forevises NVE på anmodning, eventuelt sendes til oppbevaring hos NVE.

4.5 Analyse av kornfordeling i vannprøver

Det skal benyttes metoder som egner seg til kornfordelingsanalyse av vannprøver under alle konsentrasjonsforhold, selv lave konsentrasjoner ned mot 30 mg/l. Systemer som Laser-coulter og Malvern tilfredsstiller disse kravene. Det skal benyttes membranfiltere ved filtrering av denne typen prøver. Organisk materiale fjernes ved oksidering.

4.6 Kontroll av data

Den som er pålagt undersøkelsene skal påse at data er sjekket for feil og avvik og at dette er dokumentert,

før innsending av data til NVE. Endelige kontroll av data foretas av NVE. Dette innebærer korrigerings av dataserie og der det er mulig, komplettering i perioder med manglende data (vanligvis ved regresjon eller interpolasjon). Retningslinjer for dette er beskrevet i kvalitets håndboken for hydrologisk avdeling, og fås på etterspørsel.

5. Datainnsending til NVE

Data sendes elektronisk til NVE med mottaksadresse hydrology@nve.no. Det er per i dag ikke tilrettelagt for automatisk import av data til laboratoriedatabasen, men dette er under utvikling.

Data skal sendes inn fortløpende eller etter nærmere avtale med NVE.

NVE skal ha rådataene og følgende skal oppgis:

- Lokalitet (kartskisse, koordinatar og foto)
- Prøvetakingstidspunkt (klokkeslett, dag, måned, år)
- Vekt av prøve henholdsvis før og etter gløding, samt filtervekt
- Volum av prøve
- Materiale > 0,5 mm (der det er siktet fra)
- Eventuell rift/revne i filter eller andre feil/avvik ved prøven
- Fortegnelse over eventuelle brudd/avvik i prøvetakingsserien

6. Henvendelser

Faglig rådgivning og datainnsending: Kontakt seksjon for sediment (HS) 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

Bogen, 1986: *Erosjonsprosesser og sedimenttransport i norske vassdrag. Utredning av forvaltningsansvar, faglig status og forskningsbehov*. Norsk Hydrologisk Komité. Rapport nr.20. 109s.

Europeisk standard NS-EN 872, 2005: *Water quality - Determination of suspended solids - Method by filtration through glass fiber filters*.

ISO/TS 3716, 2006: *Hydrometry – Functional requirements and characteristics of suspended-sediment samplers*.

Nilsson, 1971: *Sedimenttransport i svenska vattendrag. Ett IHD-projekt. Del 1. Metodikk*. Naturgeogr.inst.Univ. Uppsala Rapp.4, 83s.

Østrem, 1975: *Sediment transport in glacial meltwater streams*, p 101-162. In Jopling, A. and McDonald, B. G. (ed.) *Glacifluvial and Glaciolacustrine Sedimentation*. Soc. Econ. Pal. Min. spec. pub. No.23.