

Retningslinjer for hydrologiske undersøkelser		
Retningslinje for registrering av driftsvannføring, overløp, luketapping og forbitapping i vannkraftverk		
Vedtatt: 12.02.24		Utarbeidet av: NVE

1. Formål

Denne retningslinjen skal sikre at driftsvannføring, overløp, luketapping og forbitapping i vannkraftverk registreres etter standardiserte metoder, og at kravene til dataleveranse og nøyaktighet tilfredsstilles uavhengig av hvem som utfører målingene.

2. Omfang

Retningslinjen gjelder registreringer av driftsvannføring, overløp, luketapping og forbitapping i vannkraftverk.

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 tilfredsstillende NVEs retningslinjer.

4. Registrering av driftsvannføring, overløp og luketapping

Vann som brukes i produksjon (driftsvannføring), skal normalt registreres separat fra vann som går i overløp eller tappes gjennom luker.

Beregningsgrunnlag og kontrollmålinger skal dokumenteres og arkiveres i henhold til virksomhetens internkontrollsystem.

4.1 Krav til dokumentasjon av metodikk

Metodikken for beregning av driftsvannføring, overløp, forbitapping og luketapping (det som pålegges innrapportert) skal dokumenteres i en egen rapport som sendes til NVE. Rapporten skal inkludere kapasitetskurver for overløp, magasincurver og informasjon om bruk av luker eller annen forbitapping som vil være av betydning for beregningene av de pålagte parameterne. Kurver for bestemmelser av driftsvannføring skal kontrolleres mot vannføringsmålinger, der det ligger til rette for det.

4.2 Krav til målefrekvens og nøyaktighet

Driftsvannføring i kraftverk og vann som går i overløp, via luketapping eller forbitapping skal registreres med den målefrekvensen som er angitt i pålegget. Målefrekvensen vil som oftest være én gang per time. Driftsvannføringen skal registreres med en nøyaktighet innenfor ± 5 prosent av den faktiske verdien. Beregning av vannføring gjennom luker og overløp skal utføres med høyest mulig presisjon, om nødvendig med støtte i numerisk/fysisk modell.

4.3 Metoder for registrering av driftsvannføring

Driftsvannføring kan registreres i tilløpet før kraftverket, i avløpskanalen umiddelbart etter kraftverket eller indirekte ved hjelp av omregning fra produksjon.

4.3.1 Vannføringsstasjon

Ved bruk av en hydrologisk målestasjon til registrering av driftsvannføring eller totalvannføring nedstrøms kraftverket skal NVEs [Retningslinje for registrering av vannføring i elver](#) følges.

4.3.2 Omregning fra produksjon til driftsvannføring

Ved omregning fra produksjon til driftsvannføring må man ta hensyn til variabel fallhøyde, virkningsgraden i turbinen og falltap i vannveien på en slik måte at kravet til nøyaktighet er oppnådd. Det er vanligvis nødvendig å utføre kontrollmålinger for å innfri kravet til nøyaktighet. Dokumentasjon på nøyaktighet må kunne framvises på forespørsel.

4.3.3 Måling av vannstrømning i rør

Vannstrømning i rør skal måles i samsvar med gjeldende ISO-standard for den aktuelle metoden (se referanselisten).

4.3.4 Alternative metoder for måling av driftsvannføring

Alternative metoder for måling av driftsvannføringen (eksempelvis indeksstasjon eller radarløsninger) skal følge ISO-standarden som gjelder for metoden. Målesystemet skal kontrolleres med tradisjonelle målemetoder (flygelmålinger/ fortynningsmålinger /ADCP).

4.4 Registrering av vannføring i overløp og gjennom luker

Vannføringen i overløp og andre flomløp registreres, enten med en standard hydrologisk målestasjon i utløpet umiddelbart nedenfor overløpsdammen eller med teoretiske kapasitetskurver for det enkelte overløpet. Veiledning for etablering av teoretiske kapasitetskurver er gitt i NVEs [Retningslinjer for flomløp](#) (NVE, 2005). Det må vanligvis utføres kontrollmålinger for kalibrering av kurvene.

Vannføringen gjennom luker vil være avhengig av hydrauliske forhold, vannstanden i magasinet og lukeåpningen. Regulant og/eller konsesjonær må kunne dokumentere underlaget for eventuelle tabeller som viser sammenhengen mellom lukeåpning, vannstand i magasinet og vannføring gjennom lukene. Som et minimum må det foreligge teoretiske beregninger av lukekapasiteten utført av en person med relevant fagkompetanse. Ved kompliserte hydrauliske forhold må dokumentasjonen inkludere resultater fra en numerisk og/eller fysisk modell i tillegg til beregninger.¹

5. Kontroll av data, datalagring og innrapportering til NVE

For kraftverk over en gitt størrelse eller der driftsvannføringen og totalvannføringen benyttes i analyser eller overvåking, stiller NVE krav til innrapportering. Hvor ofte dataene skal sendes inn, er presisert i pålegget eller i et eget vedtak.

Der det er stilt krav om hyppig innsending av måledata, for eksempel i sanntid, skal de innrapporterte dataene være reelle observerte eller beregnede verdier fra stasjonen. I tillegg skal kvalitetskontrollerte data for hele året innrapporteres senest 1. april påfølgende år. Målefeil som kan korrigeres uten bruk av subjektive vurderinger (for eksempel justering av vannstanden i forhold til nivellering eller kontrollavlesning der driftsvannføring baserer seg på måling av vannstand), skal rettes. Målefeil som krever subjektive vurderinger, skal fjernes, og tidsserien skal etterlates med hull. De kvalitetskontrollerte dataene skal lagres med opprinnelig tidsoppløsning.

¹ [Retningslinje for flomløp](#) (NVE, 2005)

Der det kun er stilt krav om årlig innsending av data, skal dataene kvalitetskontrolleres av regulant før de sendes til NVE. Dataene skal kontrolleres som beskrevet over.

Nærmere beskrivelse av krav til innsending finnes i NVEs [Retningslinjer for innrapportering av hydrologiske data](#).

Regulanten skal oppbevare innsamlede data i hele konsesjonsperioden, og data må kunne framlegges på forespørsel fra NVE også der det ikke er satt krav til jevnlig innrapportering.

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 sendes seksjon for miljøtilsyn (TBMV) ved avdeling for tilsyn og beredskap på e-post nve@nve.no.

Referanser

ISO 3966:2020 – *Measurement of fluid flow in closed conduits – Velocity area method using Pitot static tubes*. International Organization for Standardization, Genève, Switzerland.

ISO 5167-1:2022 - *Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full – Part 1: General principles and requirements*. International Organization for Standardization, Genève, Switzerland.

ISO 5167-2:2022 - *Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full – Part 2: Orifice plates*. International Organization for Standardization, Genève, Switzerland.

ISO 5167-3:2022 - *Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full – Part 3: Nozzles and Venturi nozzles*. International Organization for Standardization, Genève, Switzerland.

ISO 5167-4:2022 - *Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full – Part 4: Venturi tubes*. International Organization for Standardization, Genève, Switzerland.

ISO 5167-5:2022 - *Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full – Part 5: Cone meters*. International Organization for Standardization, Genève, Switzerland.

ISO 5167-6:2022 - *Measurement of fluid flow by means of pressure differential devices inserted in circular cross-section conduits running full – Part 6: Wedge meters*. International Organization for Standardization, Genève, Switzerland.

ISO 6416:2017 – *Measurement of discharge by the ultrasonic transit time (time of flight) method*. International Organization for Standardization, Genève, Switzerland.

ISO 15769:2010 – *Guidelines for the application of acoustic velocity meters using the Doppler and echo correlation method*. International Organization for Standardization, Genève, Switzerland.

