



Miljø- og
Fødevareministeriet
Styrelsen for Vand- og
Naturforvaltning

Vejledning om etablering af stoftransportmålestation samt udførelse af feltmålinger og prøvetagning

Januar 2017



Redaktion: Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning.

Tekst: Flemming Mønsted Claësson

ISBN: 978-87-7120-843-6

Ansvarsfraskrivelse: Gældende tekniske, datatekniske og fælles datatekniske anvisninger skal altid overholdes og findes her: <http://dce.au.dk/udgivelser/tekniske-anvisninger/>.

Må citeres med kildeangivelse.

Indhold

1.	Indledning	6
2.	Baggrund	6
3.	Hvad er stoftransport?	6
3.1	Vandføring	7
3.2	Næringsstoffer	7
3.3	Stoftransport	7
3.4	Analyseparametre	7
4.	NOVANA-standarder	8
5.	Økonomi	8
6.	Sådan gør du	8
6.1	Inden du går igang	8
6.2	Placering og oprettelse af målestation	9
6.3	Vandstand og vandføring	9
6.4	Feltmålinger og prøvetagning	9
6.5	Antal prøver og måleperiode	9
6.6	Analyse ved laboratoriet	9
6.7	Aflevering af data	10
6.8	Kvalitetssikring og beregninger	10
7.	Mere information	11
8.	Kontaktinformation	11

1. Indledning

Med aftalen om en [Fødevarer- og Landbrugspakke](#) vedtog regeringen med støttepartier, at udvide målingerne i Det Nationale Overvågningsprogram for Vandmiljø og Natur ([NOVANA](#)) i perioden 2016-2019.

Konkret udvides overvågningsprogrammet med:

- 100 ekstra kystnære målestationer.
- 95-100 ekstra målestationer oppe i selve vandløbssystemet.

Herudover gives en udfordringsret for erhvervet i delvandoplande, hvor der ønskes flere målinger.

Formålet med denne vejledning er, at skabe overblik over og hjælpe med hvordan udfordringsretten under Fødevarer- og Landbrugspakken benyttes.

Styrelsen for Vand og Naturforvaltning (SVANA) indbyder gerne til dialog om etablering af målestation og prøvetagning – se [kontaktinformation](#).

2. Baggrund

For at sikre, at målinger af transporten af næringsstoffer i vandløb er udført ensartet og fagligt korrekt, er der i regi af det Nationale Overvågningsprogram udviklet anvisninger for, hvordan en målestation etableres, drives og vedligeholdes. Derved sikres en standardiseret og ensartet fremgangsmåde af god kvalitet, der lever op til de standarder, der anvendes i den Nationale Overvågning.

Udfordringsretten kan medvirke til flere målinger og dermed en mere detaljeret beskrivelse af kvælstofbelastningen i de enkelte delvandoplande. Data kan indgå i det fremadrettede vandplansarbejde. Målingerne kan foranstalles udført og finansieret af f.eks. organisationer eller lodsejere med interesse i resultatet af målingerne. Det er en forudsætning at prøvetagning, analyse og datahåndtering følger de gældende tekniske anvisninger for det Nationale Overvågningsprogram. Ifølge aftaleteksten vil der således ikke være en udfordringsret på bedriftsniveau.

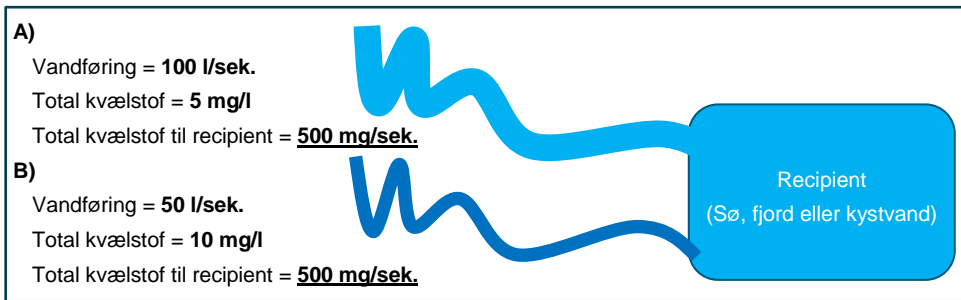
Aftaleteksten i sin helhed findes på [Miljø- og Fødevarerministeriets hjemmeside](#), og udfordringsretten er beskrevet under punkt 1.2.2.

3. Hvad er stoftransport?

Der indgår to elementer i at beregne stoftransporten:

- Vandføringen: Hvor meget vand, der strømmer via vandløbet.
- Koncentrationen af næringsstofferne kvælstof og fosfor.

Det er sammenhængen mellem hvor meget vand der strømmer i vandløbet og koncentrationen af næringsstoffer, der bestemmer mængden som tilføres til recipienten (f.eks. sø, fjord eller hav). Koncentrationen af næringsstoffer alene siger ikke noget om stoftransporten, som det ses i eksemplet i Figur 1.



Figur 1: Viser et simpelt eksempel på to beregninger af stoftransporten til en recipient som kunne være en sø, fjord eller kystvand. I eksempel A er der lav koncentration af kvælstof og høj vandføring, mens der i eksempel B er højere koncentration af kvælstof, men lav vandføring. Begge vandløb leverer samme mængde kvælstof til recipienten.

3.1 Vandføring

Vandføring (hvor meget vand vandløbet transporterer) måles som liter pr. sek. ved hjælp af et vingeinstrument, en elektromagnetisk måler eller med f.eks. et Doppler instrument (ADCP). Vandføring måles typisk 12-18 gange jævnt fordelt over året.

For at bestemme vandføringen i et vandløb fordelt over året opstilles en sammenhæng mellem vandføring (Q) og vandstand (H). Vandstanden måles kontinuerlig i vandløbet, og data lagres typisk i en datalogger.

Jo flere målinger af vandføringen, desto bedre kan sammenhængen mellem vandstand og vandføring bestemmes. I vandløb med stor variation i vandføring bør antallet af vandføringsmålinger være højest – en lang tidsserie giver ligeledes en bedre sammenhæng.

Hvis der etableres en målestation med kontinuerlig måling af vandføringen med f.eks. Doppler instrument (ADCP), kan der opnås et direkte mål for vandføringen i vandløbet.

3.2 Næringsstoffer

Koncentrationen af næringsstoffer som kvælstof (N) og fosfor (P) bestemmes ved at udtage vandprøver, der analyseres på et akkrediteret laboratorium. Der udtages typisk prøver 12-18 gange jævnt fordelt over året. Ved 12 målinger udtages normalt én prøve pr. måned, ved 18 prøver udtages normalt to prøver i måneder med størst afstrømning (november-april). Jo flere målinger, desto tættere kan de faktiske koncentrationer i vandløbet følges. I vandløb, hvor der kan forventes stor variation i indholdet af næringsstoffer, f.eks. hvis der er mange dræn eller det er lerjordsopland, bør antallet af prøver til analyse for næringsstoffer være højere end andre steder.

3.3 Stoftransport

Når vandføring og næringsstoffer er målt, kan stoftransporten beregnes med udgangspunkt i de målte vandføringer og koncentrationer af næringsstoffer. Beregninger udføres normalt på årsbasis for at have tilstrækkelig sikkerhed i bestemmelsen.

3.4 Analyseparametre

Det er analyser for total-kvælstof og total-fosfor, der er nødvendige for beregningerne af stoftransporten for disse næringsstoffer. Hvis der analyseres for flere parametre kan det være med til at forklare mere om omsætning og fordeling af næringsstoffer.

Hvilke parametre der måles i felten og analyseres i laboratoriet, er beskrevet i det aktuelle [NOVANA-program](#).

4. NOVANA-standarder

For at sikre, at målinger under udfordringsretten er udført ensartet og fagligt korrekt, er der i regi af det Nationale Overvågningsprogram udviklet tekniske anvisninger. Anvisningerne er offentliggjorte og holdes ajour på [Aarhus Universitets hjemmeside](#). De tekniske anvisninger beskriver kravene til prøvetagning, undersøgelser m.v. i felten. Datatekniske og fælles datatekniske anvisninger omhandler datalagring og behandling af data, når der efterfølgende skal beregnes stoftransport.

Det er en forudsætning for bestemmelse af stoftransporten, at stationens etablering, drift og vedligeholdelse samt feltmålinger, prøvetagning og datahåndtering følger de tekniske anvisninger. Ligeledes forudsættes det, at prøver analyseres ved akkrediterede laboratorier. Målingerne skal kunne indgå og kvalificere den samlede Nationale Overvågning, og derfor sendes målingerne direkte fra laboratoriet til de relevante databaser, så de kan indgå i vurderingerne af kvælstofbelastningen.

Det anbefales at holde sig ajour med hjemmesiden, da de tekniske anvisninger bliver opdateret med mellemrum.

Ud over tekniske anvisninger er miljømålinger under NOVANA, og dermed også udfordringsretten, omfattet af følgende kvalitetsdokumenter.

Akkrediteringsstandard (ISO 17025)

Standarden fastsætter generelle krav til prøvnings- og kalibreringslaboratoriernes kompetencer. I forbindelse med udfordringsretten skal det sikres, at det laboratorium, der udfører laboratoriemålingerne er [akkrediteret](#) og overholder standarden. I forhold til feltmålinger og prøvetagning, så er disse omfattet af krav om kvalitetsstyring i overensstemmelse med standarden.

Bekendtgørelsen om kvalitetskrav til miljømålinger og underliggende metodedatablade

Bekendtgørelsen og metodedatablade fastlægger analysekvalitetskrav og målemetoder ved udførelse af miljømålinger. I forbindelse med udfordringsretten skal det sikres, at det laboratorium der udfører laboratoriemålingerne overholder [kvalitetsbekendtgørelsen](#) og følger [metodedatabladene](#).

5. Økonomi

Målingerne kan foranstalles udført og finansieret af f.eks. organisationer eller lodsejere med interesse heri.

6. Sådan gør du

6.1 Inden du går igang

Der opfordres til dialog med Styrelsen for Vand og Naturforvaltning (SVANA), før der oprettes en målestation. [Kontaktinformationer](#) findes i denne vejledning.

De primære årsager til, at styrelsen indbyder til dialog før benyttelse af udfordringsretten er:

- SVANA kan give bemærkninger til ønsket placering af målestation f.eks.:
 - Oplyse om andre stationer i nærheden.
 - Der kan være en tidligere station på lokaliteten eller tæt ved.
 - Der kan være kendte problemer med den valgte lokalitet f.eks. opstuvning af vandet, der vanskeliggør prøvetagning.
- Stationer skal oprettes i fagsystemer og databaser.
- SVANA kan give råd og vejledning om målestationer og målingerne.
- Data skal afleveres løbende.

6.2 Placering og oprettelse af målestation

Supplerende målestationer under udfordringsretten vil ifølge aftaleteksten i Fødevarer- og Landbrugspakken, f.eks. kunne placeres i oplande, hvor der er en påvirkning fra spildevand, i oplande med meget landbrug, eller i oplande med specielle jordbundsforhold, f.eks. lavbundsarealer. Målestationer skal placeres, etableres, drives og vedligeholdes efter den tekniske anvisning B02. I denne anvisning er der et vigtigt afsnit om placering af en målestation. Vær opmærksom på at vandløbsmyndigheden og lodsejeren kontaktes forud for etablering af målestationen, og om fornødent indhentes relevante tilladelser.

6.3 Vandstand og vandføring

Som udgangspunkt skal der kontinuerligt logges vandstand, og 12-18 gange over året måles vandføring. Automatisk vandstandsregistrering er beskrevet i teknisk anvisning B02 under punkt 2.2.2. Datakvaliteten for stationen er meget afhængig af, at den automatiske vandstandsregistrering kører uden afbrydelser. Derfor skal driften af måleren kontrolleres mindst en gang om måneden, og data skal overføres til database eller andet backup medie.

Der findes tekniske anvisninger for forskellige metoder til bestemmelse af vandføringen. Der kan benyttes et vingeinstrument, en elektromagnetisk måler eller f.eks. et Doppler instrument (ADCP). Hvilket instrument der benyttes til bestemmelse af vandføringen afhænger primært af vandløbet. Herudover spiller driftstid, økonomi, vedligehold, kalibrering, risiko for stuvning mv. ind på hvilket valg, der er bedst.

6.4 Feltmålinger og prøvetagning

Den tekniske anvisning B01 er en fyldestgørende gennemgang af feltmålinger, prøvetagning og analyser. Alle klokkeslæt registreres i dansk normaltid (dnt). Det er ikke nødvendigvis alle afsnit, der er relevant under udfordringsretten, f.eks. kan det besluttes ikke at foretage feltanalyse for jern eller kontinuerlig prøvetagning for fosfor.

Indtil analyse opbevares vandprøven mørkt, tildækket og køligt i kølekasse i felten og kølerum efter hjemkomst. Opbevaringstemperaturen må ikke overstige 4 grader, og dette gælder også under transporten til og under opbevaring ved analyselaboratoriet.

6.5 Antal prøver og måleperiode

Der skal sikres en så præcis bestemmelse af den varierende vandføring og koncentration af næringsstoffer som muligt. Vandføring måles typisk sammen med, at der laves feltmålinger og udtages vandprøve. Dette gøres efter et forud fastsat antal årlige målinger jævnt fordelt ud over året. Jævnfør den datatekniske anvisning DB01, må der højst være 6 uger mellem to koncentrationsmålinger af næringsstoffer, medmindre vandløbet i den pågældende periode har været tørlagt. Dog må der højst være 4 uger mellem målinger ved årets start og slut. Ved de fleste stoftransportstationer, som SVANA måler ved, er der en frekvens på 18 prøver pr. år. Generelt opnås der bedre og mere præcise bestemmelser, desto flere målinger der laves for både vandføring og koncentration af næringsstoffer, som beskrevet under afsnittet "[Hvad er stoftransport?](#)".

Det anbefales, at der som minimum måles et fuldt år under udfordringsretten, for at data kan indgå i de nationale opgørelser af tilførslen af næringsalte til søer og kystområder.

6.6 Analyse ved laboratoriet

Opbevaring, forbehandling og laboratorieanalyser udføres i overensstemmelse med referencelaboratoriets [metodedatablade](#), og med en kvalitet, som lever op til "Bekendtgørelse om kvalitetskrav til miljømålinger" og med overholdelse af akkrediteringsstandard ISO 17025.

De fleste laboratorieanalyser skal udføres hurtigst muligt og har en tidsfrist for, hvornår analysen skal være afsluttet – disse tider fremgår af de relevante metodedatablade. For analyser i forbindelse med stoftransport er kravet typisk, at analyser afsluttes hurtigst muligt eller op til maksimalt 48 timer fra prøvetagning. Det skal sikres, at analyselaboratoriet overholder kravene til sluttidspunkterne for analyserne, hvor starttiden er tiden for prøvetagning.

6.7 Aflevering af data

Alle data skal løbende kontrolleres og overføres til de relevante databaser.

Data fra laboratorieanalyser og feltmålinger sendes direkte fra laboratoriet til den relevante database. Det er derfor nødvendigt, at laboratoriet kan overholde de datatekniske anvisninger for indberetning af data.

Målinger af vandstand, vandføring mv., som ikke sendes til laboratoriet afleveres til SVANA. Vejledning om format findes i den relevante tekniske anvisning for det benyttede måleinstrument til vandføringsmåling og den datatekniskanvisning DB02.

Alle data, der skal anvendes til beregning af daglig vandføring og vandstand, indlægges af SVANA i de relevante databaser. Dermed arkiveres alle relevante rådata, beregningsmetoder og formler, så systemet indeholder fuld dokumentation for data.

For aflevering af resultater til SVANA – se [kontaktinformation](#).

6.8 Kvalitetssikring og beregninger

Kvalitetssikring og beregning af vandføring og stoftransport udføres som udgangspunkt af SVANA, men ønsker rekvirenten at gennemføre beregningerne er proceduren overordnet angivet nedenfor.

Første trin er at kvalitetssikre data fra vandstandsmåler, vandføringsmålinger, feltmålinger og laboratorieanalyser.

For laboratorieanalyser kvalitetssikres data før indlæggelsen i STOQ-databasen og ved overførslen til ODA-databasen som beskrevet i DT01. Beregningsmæssigt interpoleres mellem målepunkterne, for at generere døgnkoncentrationer, hvilket er beskrevet i DB01.

Vandstandsdata kvalitetssikres som beskrevet i teknisk anvisning B02. Kvalitetssikring af vandføringsmålinger udføres efter den relevante tekniske anvisning for måleinstrumentet.

Alle hydrometridata indlægges, bearbejdes og kvalitetssikres i fagsystemet HYMER efter teknisk anvisning B05. Data overføres efterfølgende til databasen ODA, hvor den afsluttende kvalitetskontrol foretages. Kvalitetssikring er beskrevet i DB02.

Beregningerne af døgnmiddelvandføring foretages af SVANA i fagsystemet HYMER, der anvender Dybdehastighed integrationsmetoden. Alternativt kan beregningerne foretages med anden software eller manuelt. Det skal her sikres, at beregninger følger de tekniske anvisninger for måleinstrumentet samt teknisk anvisning B05 og DB02.

Stoftransporten beregnes i ODA på komplette og kvalitetssikrede data. Kvalitetskontrollen på beregningerne sker ved faglig vurdering af de grafiske fremstillinger i ODA som beskrevet i DB01.

7. Mere information

Der findes mere information om NOVANA-overvågningen, stoftransport, målestationer, feltmålinger og prøvetagning på SVANA's hjemmeside: www.svana.dk

8. Kontaktinformation

Det er enheden af Styrelsen for Vand- og Naturforvaltning i Østjylland (SVANA, Østjylland), der forestår tilrettelæggelse af processer for udfordringsretten.

Vi opfordrer til dialog om målestationer under udfordringsretten og i alle sammenhænge vedrørende stoftransport, er I meget velkommen til at kontakte os.

Benny Andersen

benan@svana.dk

Tlf.: 29 16 01 74



Flemming Mønsted
Claësson

flemc@svana.dk

Tlf.: 20 70 81 12



Marie Buchardt

marbu@svana.dk

Tlf.: 20 75 28 51





Styrelsen for Vand- og
Naturforvaltning
Haraldsgade 53
2100 København Ø

www.svana.dk