

Interkalibrering af prøvetagning af fytobenthos i vandløb

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: Februar 2025 | 17



AARHUS
UNIVERSITET

DCE – NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Datablad

Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi

Kategori: Rådgivningsnotat

Titel: Interkalibrering af prøvetagning af fytobenthos i vandløb

Forfattere: Juan Pablo Pacheco, Liselotte Sander Johansson, Christian Kjær & Mikkel Boel
Institution: Institut for Ecoscience, Aarhus Universitet

Faglig kommentering: Torben L. Lauridsen
Kvalitetssikring, DCE: Signe Jung-Madsen
Sproglig kvalitetssikring: Anne Mette Poulsen

Ekstern kommentering: Miljøstyrelsen. [Kommentarerne findes her:](#)

Rekvirent: Miljøstyrelsen

Bedes citeret: Pacheco, J.P., Johansson, L.S., Boel, M. & Kjær, C. 2024. Interkalibrering af prøvetagning af fytobenthos i vandløb. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 22 s. – Fagligt notat nr. 2025 | 17

Gengivelse tilladt med tydelig kildeangivelse

Foto forside: Gudenå - Den Genfundne Bro. Fotokreditering J.P. Pacheco

Sideantal: 22

Indhold

Sammenfatning	4
1 Introduktion og baggrund	5
2 Opbygning og forundersøgelse	6
2.1 Prøvetagningssted	6
2.2 Prøvetagning og evalueringsprocedure	7
2.3 Diskussionssession	8
2.4 Datahåndtering	9
3 Resultater og diskussion	10
3.1 Forundersøgelse	10
3.2 Prøvetagning og evaluering	11
3.3 Diskussion af prøvetagningsprotokollen	13
3.4 Deltagernes evaluering af aktiviteten	14
4 Konklusioner og perspektiver	16
5 Liste over deltagere	17
6 Referencer	18
7 Liste over bilag	19
Bilag 1. Interkalibrering – præaktivitetsundersøgelse	19
Bilag 2. Individuelle evalueringsskemaer af prøvetagningen	21
Bilag 3. Deltagernes evaluering af aktiviteten	22

Sammenfatning

Denne rapport opsummerer hovedresultaterne og konklusionerne fra interkalibreringen af fytobenthosprøvetagning i vandløb. Interkalibreringen blev udført af Aarhus Universitet - Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE) med deltagelse fra Miljøstyrelsen (MST), nu Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø (SGAV), og fulgte teknisk anvisning TA V21 for fytobenthos i vandløb.

Formålet var at sikre ensartethed, sammenlignelighed og fælles forståelse af prøveudtagningsprocedurerne blandt deltagerne i henhold til TA V21.

Interkalibreringen omfattede 1) en forhåndsundersøgelse for at evaluere deltageres ekspertise inden for fytobenthosprøvetagning, kendskab til den tekniske anvisning og identifikation af potentielle udfordringer ved praktisk implementering. 2) Individuel prøvetagning med evaluering af procedurerne og det anvendte udstyr i overensstemmelse med anvisningen. 3) En diskussion om TA-procedurerne, praktisk anvendelse og forslag til mulige forbedringer.

Forhåndsundersøgelsen afslørede varierende niveauer af ekspertise og kendskab til TA V21 blandt deltagerne, hvor en fjerdedel ikke tidligere havde erfaring med fytobenthosprøvetagning i henhold til anvisningen. Generelt viste deltagerne en høj grad af forståelse for den praktiske anvendelse af TA-kriterierne, og der blev observeret få komplikationer ved udførelsen af prøvetagningerne.

Evalueringen af den standardiserede prøvetagning påviste nogle relevante forskelle, især vedrørende tilgængeligheden og brugen af materialer og mærkning samt udstyr i felten og i mindre grad forskelle i procedurerne. Få deltagere afveg fra anvisningen under selve prøvetagningen, herunder ved fordeling af delprøver, rensning af sten, konservering og opbevaring af prøver, hvilket blev påvist gennem den individuelle evaluering. De detaljerede diskussioner efter prøvetagningen understregede vigtigheden af at følge TA-retningslinjerne og håndtere forskelle i prøvetagningsprocedurer, prøveopbevaring og konservering. Forslag til forbedringer af TA-retningslinjerne, herunder inkorporering af nye værktøjer og forbedringer i prøvehåndtering, blev diskuteret for at sikre kvaliteten og konsistensen af de indsamlede prøver.

1 Introduktion og baggrund

Det nationale overvågningsprogram (NOVANA) leverer miljødata til vurdering af den miljømæssige tilstand i vandløb i henhold til Vandrammedirektivet (VRD). Anvendelse af standardiserede og reproducerbare prøvetagningsmetoder i henhold til de tekniske anvisninger er afgørende for at sikre høj kvalitet af NOVANA-data. Det er derfor essentielt at Miljøstyrelsen (MST), nu Styrelsen for Grøn Arealomlægning og Vandmiljø (SGAV), og Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE), Aarhus Universitet, udfører interkalibreringer af NOVANA-komponenterne.

Fytobenthos er en af de biologiske indikatorer for økologisk kvalitet inkluderet i NOVANA-programmet for vandløb, og benthiske kiselalger fungerer som en proxy for fytobenthos (European Standard 2003). Denne rapport beskriver interkalibreringen af fytobenthosprøvetagning i vandløb i henhold til den tekniske anvisning TA V21 (Wiberg-Larsen et al., 2023). Retningslinjerne sigter mod at standardisere kvaliteten af de opnåede prøver før identifikation og optælling af benthiske kiselalger, hvilket er afgørende for at opretholde datakvalitetsstandarderne. Formålet med denne specifikke interkalibrering var at sikre ensartethed og sammenlignelighed af prøvetagningsmetoder og -teknikker for fytobenthos på tværs af forskellige institutioner og personer, der udfører prøvetagning i henhold til TA V21. Endvidere var det formålet at diskutere den praktiske prøvetagning, begrænsninger og potentielle forbedringer af anvisningens metoder.

Interkalibreringen blev afholdt af Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE)/Institut for Ecoscience - Ferskvandsøkologi, Aarhus Universitet, under rammeaftalen med Miljøstyrelsen (MST). Arrangementet var målrettet mod MST-medarbejdere og konsulenter, som arbejder med fytobenthosprøvetagning i vandløb. Ved nærværende interkalibrering var ingen konsulenter repræsenteret, da prøvetagning i høj grad dækkes af SGAV-medarbejdere.

Prøvetagningsinterkalibreringen fandt sted den 15. april 2024 i Gudenåen ved Den Genfundne Bro. Lokalteten blev valgt pga. dets egnede forhold til prøvetagning under sammenlignelige betingelser. Formålet var at sikre en fælles forståelse og implementering af prøvetagningsprocedurerne beskrevet i TA V21 samt at diskutere udviklingen af prøvetagningen, begrænsninger og potentielle forbedringer af anvisningens metoder.

2 Opbygning og forundersøgelse

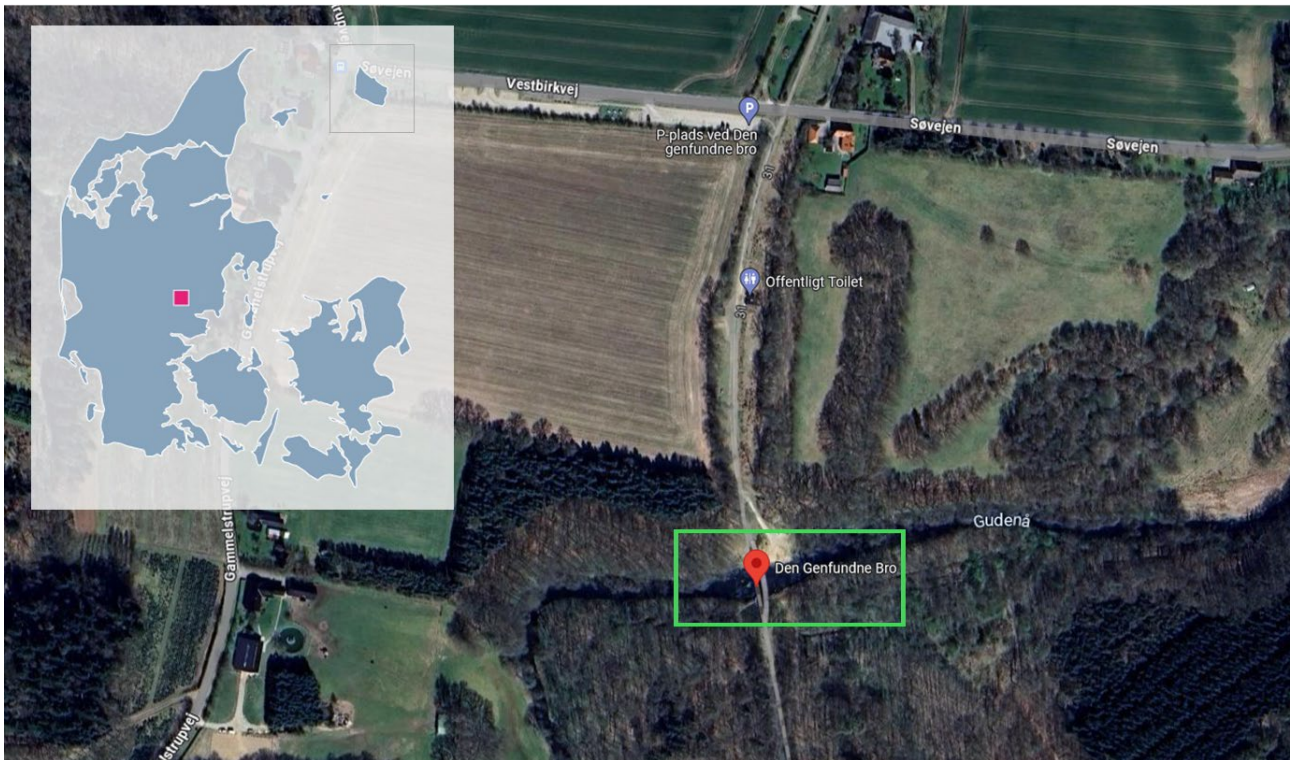
DCE-AU afholdt interne møder for at koordinere de forskellige teoretisk-praktiske punkter, der skulle evalueres under prøvetagningen, samt de metodiske og organisatoriske aspekter af interkalibreringen. Her blev der blandt andet udformet individuelle evalueringsskemaer til deltagerne.

En invitationsskrivelse, sendt til Miljøstyrelsen (MST) og private konsulenter på området, indeholdt et link til den relevante TA, programmet og varslet om forundersøgelse. Invitationen gjorde det klart, at det var nødvendigt at være fortrolig med TA V21. I samme forbindelse blev der gennemført en anonym forundersøgelse for at vurdere den enkelte deltagers ekspertiseniveau i forhold til niveau af fortrolighed med TA V21, prøvetagningserfaring samt potentielle komplikationer forbundet med den praktiske implementering (Appendiks 1). Denne undersøgelse var obligatorisk og knyttet til registreringsprocessen.

2.1 Prøvetagningssted

Det udvalgte prøvetagningssted var Den Genfundne Bro i Gudenåen (Figur 2.1), som har særlige egenskaber, der gør det ideelt til denne type prøvetagning. Området er en bred og let tilgængelig strækning af Gudenåen, hvilket giver adgang for alle deltagere uden at forstyrre de substrater, der skal prøvetages (Figur 2.2). Derudover rummer området mange sten af passende størrelse til prøvetagning af fytobenthos samt fremvoksende makrofytter som alternative substrater. Denne lette tilgængelighed af substrater forhindrede prøvetagning af materialer, der tidligere var blevet prøvetaget eller forstyrret af andre deltagere i interkalibreringen.

Strømningshastighed, turbulens og dybde på stedet er ideelle til fytobenthosprøvetagning i henhold til TA, og området har ingen adgangsbarrierer. Området har desuden en rumlig heterogenitet med forskellige grader af sollys, dybder og substrater, hvilket giver mulighed for at repræsentere varierende miljøforhold for fytobenthos. Prøvetagningsstedet blev inspiceret nogle dage før aktiviteten for at sikre tilgængelighed, substratforhold og gennemførligheden af prøvetagningen, såsom passende dybde og strømningshastighed.



Figur 2.1. Prøvetagningssted, Gudenå - Den Genfundne Bro, beliggende nær Vestbirk, og prøvetagningsstrækning (grøn boks).

2.2 Prøvetagning og evalueringsprocedure

Formålet med prøveudtagningsevalueringen var at foretage en objektiv vurdering af deltageres praktiske fyto-benthosprøvetagning og prøvehåndtering i vandløb i henhold til TA V21. Ved starten blev det forklaret, at hver deltager ville blive individuelt vurderet af en DCE-AU evaluatør. Denne vurdering skete ved hjælp af en evalueringsformular, der blev brugt til at kontrollere de anvendte materialer og procedurer. Evalueringen blev udført individuelt ved at sammenligne hver deltagers udstyr, tekniske procedurer og prøveopbevaring med kravene i TA V21 (Appendiks 2). En DCE-AU evaluatør fulgte hver deltager under prøvetagningen uden at blande sig og kontrollerede de forskellige aspekter i overensstemmelse med evalueringsformularen. Evalueringen af prøvetagningsproceduren blev efterfølgende gennemgået af DCE-AU i henhold til TA V21. Fordi interkalibreringen blev gennemført på én dag, var det ikke muligt at udføre sedimentering, koncentration og dekantering af prøverne i henhold til, hvad der er angivet i TA V21. I stedet blev dette simuleret ved at lade prøven stå i 500 ml flaskerne for at koncentrere i et par minutter, før den blev overført til 100 ml flaskerne. Den samlede prøvetagningstid blev registreret i evalueringsformularen, udelukkende til informationsformål.



Figur 2.2. Generelt overblik over den prøvetagne strækning viser vegetationsdækningens karakteristika under prøvetagningen samt adgangen til vandløbet.

2.3 Diskussionssession

Efter prøvetagningen blev de tekniske procedurer diskuteret i et samlet forum. Dette blev gjort punkt for punkt, i overensstemmelse med evalueringsformularen, og gennemgik gruppens samlede præstation. Som i evalueringsformularen (Appendiks 2) omfattede diskussionspunkterne: det nødvendige udstyr, prøvetagningsprocedurer og metoder til at håndtere, fiksere og opbevare prøverne. Hver komponent blev diskuteret og relateret til forholdene på prøvetagningsstedet. Under denne session indsamlede vi også forslag til, hvordan man kan forbedre prøvetagningsteknikkerne og håndteringen af prøverne, dette med henblik på eventuel revision af TA. Som afslutning blev deltagerne bedt om individuelt og anonymt at udfylde en evalueringsformular for den samlede interkalibreringsøvelse (Appendiks 3).

2.4 Datahåndtering

Dataene brugt i denne rapport blev indhentet fra tre kilder:

- 1) Forundersøgelsen før aktiviteten.
- 2) Individuelle evalueringsformularer udfyldt under aktiviteten.
- 3) Deltagernes evaluering af interkalibreringsøvelsen.

Data fra 1 og 2 var anonyme, og data fra den individuelle evaluering (punkt 2) blev analyseret samlet for at opretholde anonymitet. Hver deltager fik en tilfældig numerisk kode til adgang til deres individuelle præstationsevaluering under prøvetagningen.

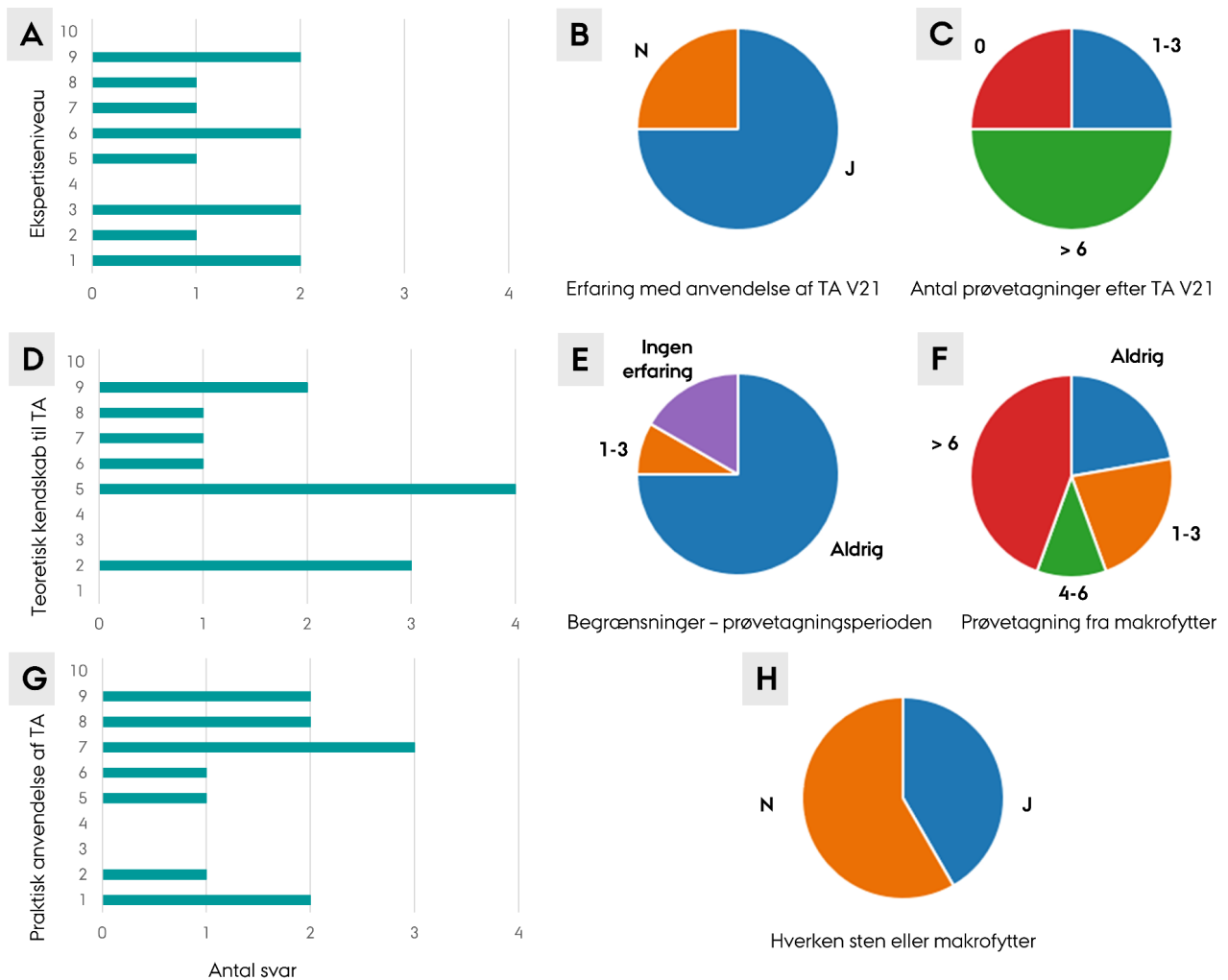
3 Resultater og diskussion

3.1 Forundersøgelse

Sytten deltagere fra Miljøstyrelsen (MST) deltog i interkalibreringen, hvoraf 12 gennemførte forundersøgelsen (vurderede deres kendskab til TA V21, prøvetagningserfaring og eventuelle praktiske begrænsninger ved prøvetagningen). Deltagernes selvopfattede ekspertiseniveau i fytobenthosprøvetagning spændte fra 1 til 9, med et gennemsnit på 5 (Figur 3.1A). De fleste respondenter havde erfaring med anvendelse af anvisningen (Figur 3.1B), og flertallet havde udført 6 eller flere fytobenthosprøvetagninger i henhold til denne (Figur 3.1C).

Det generelle niveau af teoretisk viden om TA V21 varierede betydeligt blandt deltagerne, hvor 7 ud af 12 angav et middel til lavt vidensniveau (≤ 5 , varierende fra 1 til 10, Figur 3.1D). I forhold til den praktiske anvendelse af anvisningen var vurderingerne for de fleste deltagere middel til høj (≥ 6) (Figur 3.1G). Med hensyn til potentielle begrænsninger for anvendelsen af TA'en viste svarene, at der kun var få oplevelser af komplikationer på grund af begrænset tid i prøvetagningsperioden (Figur 3.1E).

Deltagernes erfaringer viser at det ofte er nødvendigt at tage prøver fra fytobenthos på makrofyter på grund af mangel på egnede sten (Figur 3.1F). Selvom TA V21 omfatter dette scenario, er metoderne i TA'en primært fokuseret på sten. Yderligere er det deltagerne erfaring at der på prøvetagningsstationer nogle gange mangler både passende sten og makrofyter, som krævet i anvisningen (Figur 3.1H). Resultaterne indikerer varierende niveauer af viden og anvendelse af anvisningen blandt deltagerne, hvoraf de fleste er erfarne i fytobenthosprøvetagning efter anvisningen, og en generel opfattelse af en tilstrækkelig praktisk anvendelse af TA-kriterierne.



Figur 3.1. Resultaterne af forundersøgelsen vedrørende prøvetagningserfaring og potentielle begrænsninger i brugen af anvisningen til fytobenthosprøvetagning. Forundersøgelsen findes i Appendiks 1.

3.2 Prøvetagning og evaluering

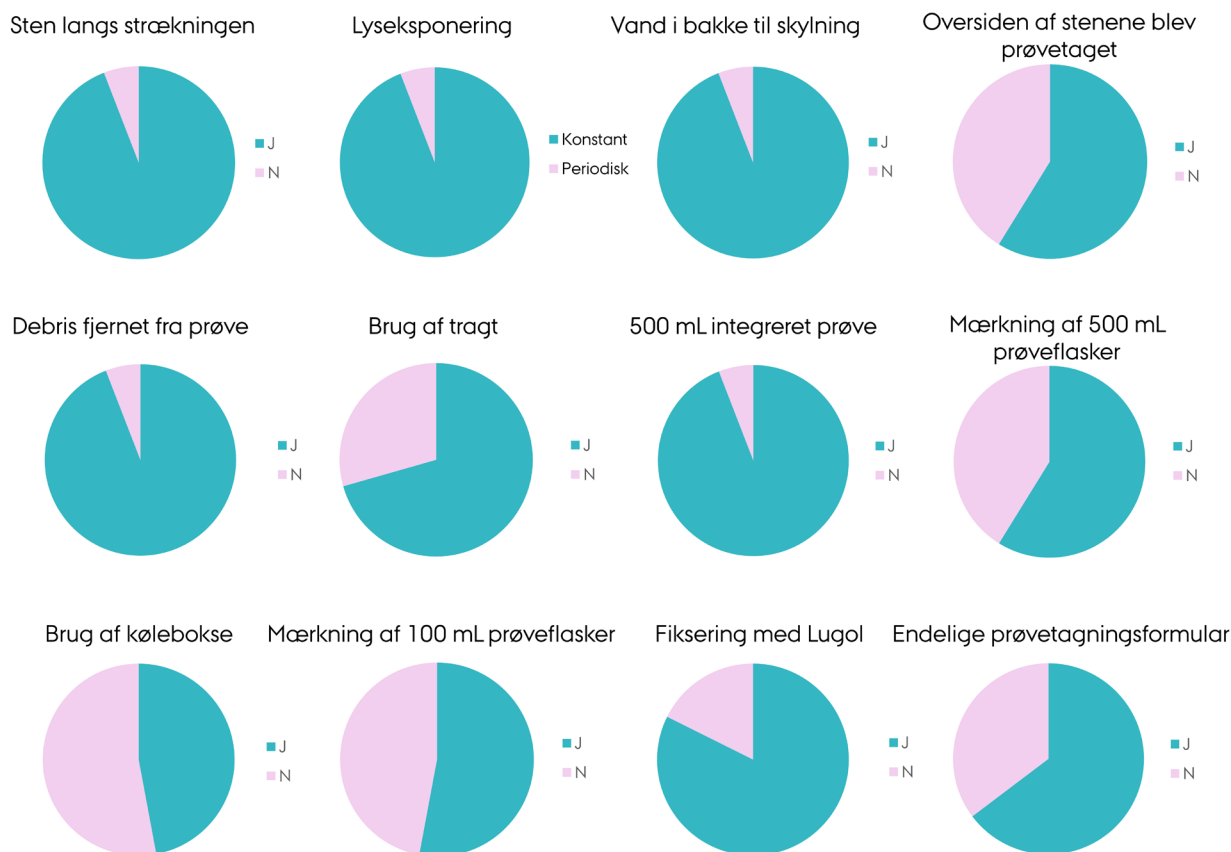
Evalueringen af den standardiserede prøvetagning afslørede relevante forskelle, især i tilgængeligheden og brugen af materialer og udstyr i felten, og i nogle tilfælde også i procedurerne.

Valget af sten langs den udvalgte strækning var generelt passende, og stenene blev i alle tilfælde valgt fra områder med tilstrækkelig lyseksposering, som foreskrevet i anvisningen (Figur 3.2). Prøvetagningen blev udført i dybder i overensstemmelse med anvisningen (Figur 3.3), fra substrater, der permanent er under vand. 14 ud af de 17 deltagere indsamlede de foreskrevne 5 sten, mens 3 indsamlede 6 sten (Figur 3.3). Stenene blev forsigtigt skyllet i vandløbet før placering i bakken for at fjerne overskydende sediment og løst materiale. Stenstørrelsen var korrekt, og alle sten havde en veludviklet biofilm uden dække af slam, trådalger eller synligt døde alger.

De fleste deltagere tilsatte vand i bakken for at lette fjernelsen af fytobenthos fra stenene og fjernede derefter debris som angivet i anvisningen (Figur 3.2). Dog børstede 7 ud af 17 deltagere både den øverste og nederste flade af stenene af, hvilket resulterede i indsamling af unødvendige mængder detritus og sediment i prøven (Figur 3.2). I 12 ud af 17 tilfælde blev materialet samlet i en integreret prøve i en 500 ml flaske, ofte ved brug af en tragt (Figur 3.2).

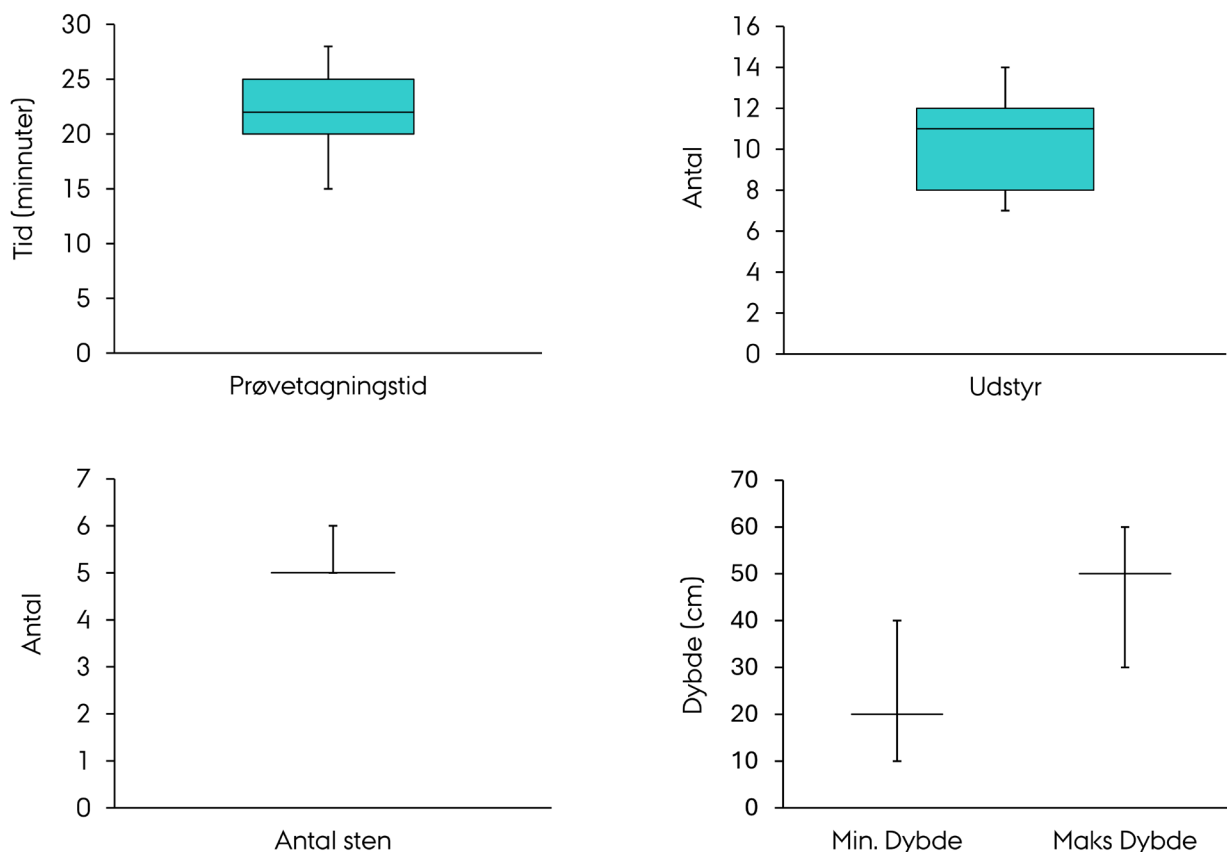
Prøverne i 500 ml flasker blev i 9 af 17 tilfælde transporteret uden kølebokse med køleelementer, som krævet i TA V21 (Figur 3.2).

Det blev bemærket, at 500 ml flaskerne med koncentratet i bunden nogle gange ikke blev håndteret forsigtigt nok ved fjernelse af overskydende vand, hvilket førte til unødigt resuspension og tab af materiale. I nogle tilfælde blev den koncentrerede prøve ikke fikseret med Lugol (Figur 3.2). Der var også mangler i mærkningen af både 500 ml og 100 ml prøverne, og mange deltagere udfyldte ikke den endelige prøvetagningsformular (Figur 3.2). Da disse procedurer normalt udføres i laboratoriet, blev de kun udført i felten som en del af øvelsen til interkalibreringen, hvilket kan forklare de varierende præstationer.



Figur 3.2. Procedurer vurderet under prøvetagning af fytobenthos i overensstemmelse med TA. Evalueringsskema findes i Appendiks 2.

I gennemsnit havde deltagerne 11 ud af de 14 nødvendige materiale og udstyrs genstande, som er angivet i anvisningen; kun én deltager havde alle 14 genstande (Figur 3.3, se Appendiks 2). Deltagerne brugte i gennemsnit 22 minutter på prøvetagningsproceduren, med en variation fra 15 til 28 minutter (Figur 3.3). Prøvetagningen var generelt tilfredsstillende, hvad de fleste aspekter angår, selv med varierende materialebrug. I nogle få tilfælde afveg deltagerne fra anvisningen, f.eks. i fordelingen af sten i vandløbet, brug af vand i bakken til rengøring, fjernelse af debris, eller ved at tage 500 ml prøver eller samle et andet antal sten end det beskrevne. Disse afvigelser fra standardprocedurerne blev kun afsløret gennem den individuelle evaluering af deltagerne.



Figur 3.3. Karakteristika for den udførte fytobenthosprøvetagning omfattede: tid, tilgængeligt udstyr i henhold til anvisningens liste, antal prøvetagne sten og prøvetagningsdybde (min. og maks.). Evalueringsformularen findes i Appendiks 2.

3.3 Diskussion af prøvetagningsprotokollen

Efter prøvetagningen blev denne diskuteret. Strukturen af diskussionen fulgte punkterne fra anvisningen, og punkterne i feltevalueringsskemaet (Appendiks 2). Diskussionen fokuserede især på de områder, hvor der var størst forskelle i deltagernes prøvetagning.

Vigtigheden af kun at prøvetage den øverste flade af stenene blev drøftet, samt hvordan denne flade identificeres, og hvilke konsekvenser det kan have for prøven, hvis sediment og detritus fra den nederste flade inddrages, såsom øget sedimentmængde og indlemmelse af rester af døde alger i prøven.

Korrekt brug af tragt til at overføre prøven uden materialetab, transport af prøven i kulde og mørke i en køleboks, samt vigtigheden af korrekt mærkning og udfyldning af prøvetagningsskemaet blev også diskuteret. Nogle deltagere påpegede, at disse procedurer normalt ville blive udført i bilen eller laboratoriet under en "rigtig" prøvetagning, og at de manglede de nødvendige redskaber, da dette kun var en øvelse.

Et andet diskussionspunkt var brugen af forskellige redskaber til prøvetagningen. Nogle deltagere anvendte en langskaffet metalsigte, som var et ekstra redskab i forhold til dem, der er anført i anvisningen. Selvom sigten kan lette prøvetagningen, blev der også drøftet potentielle risici ved dens anvendelse. Disse risici inkluderer afskrabning af materiale fra stenene før indsamling, prøvetagning af sten, der kan være skjult under andre og derfor usynlige, samt tab af reference til, hvad der er den øverste flade af den prøvetagne sten.

Derfor blev det understreget, at det er vigtigt at tage højde for aspekter, der kan skabe forskelle i den standardiserede prøvetagning fastlagt i anvisningen. Behovet for at observere de sten, der skal prøvetages, blev også drøftet. I nogle tilfælde kan en vandkikkert være nyttig til at forbedre synligheden i uklart vand eller i tilfælde stærke refleksioner på vandoverfladen, hvilket kan sikre bedre prøvetagning. Dog er dette redskab ikke inkluderet i den nuværende TA.

Det blev diskuteret, at overførslen af den integrerede prøve på 500 ml til den koncentrerede prøve på 100 ml skal udføres omhyggeligt så kun det overskydende vand kasseres uden forstyrrelse af det koncentrerede materiale. Man drøftede korrekt håndtering af prøven med én sammenhængende og forsigtig bevægelse, og muligheden for at bruge U-formede rør til at fjerne overskydende vand uden at påvirke det koncentrerede materiale blev også nævnt.

Det blev nævnt, at anvisningen bør være mere specifik med hensyn til koncentrationen og behandlingen af de integrerede prøver fra 500 ml til 100 ml. Der blev spurgt, om det ville være hensigtsmæssigt at lade 500 ml-prøverne stå weekenden over for at muliggøre prøvetagning om fredagen. Det blev vurderet, at dette ville resultere i en stor stigning i brugen og bortskaffelsen af kemikalier (Lugol). Ydermere vil det resultere i en modifikation af konserveringsteknikken. Da det ikke er undersøgt hvilke potentielle konsekvenser det kan have for materialet, konkluderes, at det vil kræve yderligere undersøgelser før en sådan beslutning kan træffes.

Som angivet i TA V21, er det i nogle tilfælde nødvendigt at fjerne debris fra 500 ml-prøverne med sigter. I denne forbindelse blev det fastslået, at anvisningen ikke var tilstrækkeligt klar omkring maskevidden. Det blev konkluderet at TA'en skal være tydelig i anbefalet maskevidde, og at der kan foretages en indledende manuel fjernelse i bakken uden brug af sigter med henblik på at eliminere debris fra prøven uden tab af fytobenthos.

Med hensyn til prøvetagningsperioden kan den ved tidligt løvspring (før 1. maj) forlænges fra 29. april - 17. maj til 15. april - 17. maj. Yderligere forlængelser vil kræve mere viden om potentielle regionale forskelle i vandforhold (f.eks. temperatur) samt biofilmens udviklingsstatus for at sikre sammenlignelige forhold.

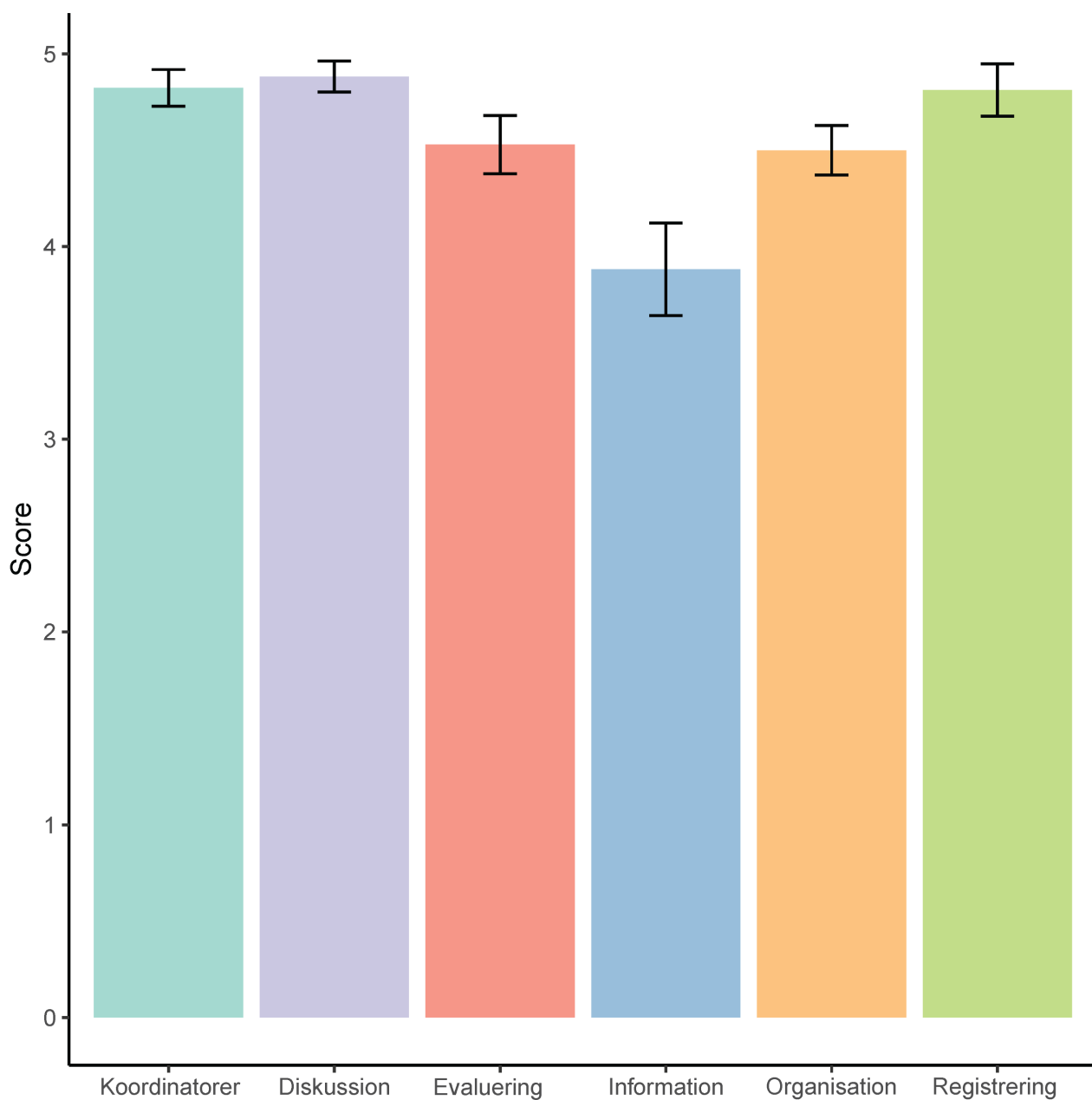
3.4 Deltagernes evaluering af aktiviteten

I umiddelbar forlængelse af interkalibreringen blev der gennemført en anonym, individuel evaluering med tilhørende kommenteringsmulighed.

Deltagerne evaluerede generelt interkalibreringen positivt med en gennemsnitlig score på 4,6 ud af 5 (Fig. 3.4). De højest vurderede emner var DCE-AU koordinatorernes rolle, diskussionssessionen efter prøvetagningen og registreringsprocessen, inklusive forundersøgelsen (gennemsnit 4,9/5, Fig. 3.4). Informationen fra arrangørerne om, hvordan aktiviteten ville blive udført, fik den laveste tilfredshedsscore i evalueringen (gennemsnit 3,9, Fig. 3.4).

Kommentarerne fremhævede, at den lavere score for informationen skyldtes forventninger om et "kursus" i TA og prøvetagning. Interkalibreringen var den første for fytobenthos og omtrent en fjerdedel af deltagerne havde ingen tidligere erfaring med denne prøvetagning eller anvisningen.

Det blev kommenteret at ventetiden for prøvetagningen i nogle tilfælde var op til 1 time, hvilket trak ned i evalueringen. Dette var fra arrangørside forventet og blev forklaret fra start. Ventetid bør overvejes for fremtidige interkalibreringer med individuelt arbejde.



Figur 3.4. Evaluering af deltagernes grad af tilfredshed med de forskellige aspekter af interkalibreringen af deltagerne, på en skala fra 1 til 5.

4 Konklusioner og perspektiver

Dette var den første interkalibrering udført for prøvetagning af vandløbsfytobenthos i Danmark inden for rammerne af det nationale overvågningsprogram (NOVANA). Interkalibreringen fokuserede på evaluering af prøvetagningsprocedurer og diskussion af teknisk anvisning TA V21 for at sikre deres anvendelse og reproducerbarhed.

Generelt viste deltagerne en høj grad af forståelse for den praktiske anvendelse af TA-kriterierne, og der blev observeret få komplikationer ved udførelsen af prøvetagningerne. Udstyr angivet i anvisningen (f.eks. tragt, køleboks), og mærkning var de punkter, hvor de fleste deltagere afveg fra anvisningen.

Den objektive vurdering af deltagernes individuelle præstationer i prøvetagningen gjorde det muligt at påvise forskelle i procedurer, som ikke kunne have været påvist i gruppeevalueringer.

Alle evaluerede punkter for prøvetagning og opbevaring blev gennemgået og diskuteret i den afsluttende diskussionssession, med fokus på de punkter, der i flere tilfælde afveg fra TA, eller som på grund af deres relevans væsentligt kunne påvirke kvaliteten af prøven. Forslag til justeringer i anvisningen blev også diskuteret efter feltundersøgelse, og nogle relevante punkter blev diskuteret. Der var enighed omkring følgende:

1. Anvisningen bør være mere specifik angående koncentrationen og analysen af de integrerede prøver på 500 ml, når den koncentrerede mængde overføres til 100 ml-flaskerne. Især bør behovet for at være mere forsigtigt ved fjernelse af overskydende vand i en enkelt og kontinuerlig bevægelse for at undgå genblanding af prøven og fortynding af den koncentrerede del understreges.
2. Brugen af sier til at fjerne debris fra 500 ml-prøven kan skabe problemer, da det kan fjerne store tråde eller kolonier af kiselalger, der ikke burde fjernes. Fjernelse af debris i bakken manuelt (f.eks. med pincet) efter indsamling af fytobenthos fra substraterne synes at være mere passende og mindsker risikoen for at miste materiale.
3. Generelt bør sedimentationsprocedurerne for 500 ml-prøven forklares mere grundigt i TA, og det samme gælder forholdsreglerne for at undgå genophvirvling af det sedimenterede materiale (f.eks. opbevaringsforhold og immobilisering af prøverne).
4. Det blev foreslået, at den tekniske anvisning kunne inkorporere brugen af vandkikkert for at forbedre synligheden under vandet under prøvetagningen. Dette er især nyttigt under forhold med høj refleksion fra vandoverfladen eller høj turbiditet. Dette vil forbedre valget af sten til prøvetagning.
5. I tilfælde af brug af prøvetagningsudstyr, der ikke er inkluderet i anvisningen, såsom langskafede sier, bør dette gøres med forsigtighed. Disse redskaber kan påvirke typen af prøvetagning eller påvirke kvaliteten af den prøven, for eksempel ved afskrabning af sten eller indsamling af sten, der var dækkede.

Samlet set var det en vellykket interkalibrering af prøvetagningen med en tilfredsstillende evaluering og diskussion af anvisningerne for prøvetagning og prøveopbevaring, med en positiv evaluering fra deltagerne. Feedback fra deltagerne gav nyttige oplysninger til forbedring af dynamikken og indholdet af fremtidige interkalibreringer om dette emne og punkter, der skal revideres i TA V21.

5 Liste over deltagere

Fornavn	Efternavn	Organisation
Thora	Samsø Thunbo	MST Midtjylland
Sidsel	Langhein	Miljøstyrelsen Syddjylland
Rasmus	Krog Christiansen	Miljøstyrelsen Nordjylland
Rasmus	Juel	Miljøstyrelsen Østjylland
Per Helge	Jørgensen	Miljøstyrelsen Østjylland
Patrick	Rolighed Bjerregaard	Miljøstyrelsen Nordjylland
Michael	Hammerstrøm	Miljøstyrelsen Syddjylland
Lasse Borg	Pedersen	Miljøstyrelsen Fyn
Kristoffer	Ammitzbøll	Miljøstyrelsen Syddjylland
Kristian Ege	Nielsen	Miljøstyrelsen Fyn
Jan	Grandahl	MST Midtjylland
Jakob Damgaard	Povlsen	Miljøstyrelsen Fyn
Ivan	Nielsen	Miljøstyrelsen Nordjylland
Frank Gert	Larsen	Miljøstyrelsen Fyn
Christian	Anchersen	MST Midtjylland
Benny	Christiansen	MST Midtjylland
Aase	Rodkjær	Miljøstyrelsen Østjylland

6 Referencer

European Standard, 2003. Water quality – Guidance standard for the routine sampling and pretreatment of benthic diatoms from rivers. EN 13946. European Committee for Standardization. Ref. No. EN 13946:2003E.

Wiberg-Larsen, P., Johansson, L.S. and Kallestrup, H., 2023. Fytobenthos i vandløb. Teknisk anvisning, V21 (version 6). https://ecos.au.dk/fileadmin/ecos/Fagdatacentre/Ferskvand/V21_FytobenthosVandloeb_V6.pdf

7 Liste over bilag

Bilag 1. Interkalibrering – præaktivitetsundersøgelse

Appendix 1. Intercalibration invitation and individual pre-activity survey

Interkalibrering af Prøvetagning af Fytobenthos i Vandløb, 15. april 2024

Formål

Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE), AU, arrangerer en interkalibrering vedrørende NOVANA-prøvetagning af fytobenthos i vandløb.

Arrangementet henvender sig til medarbejdere i Miljøstyrelsens (MST) enheder, samt til konsulenter på området, både dem med og uden rammeaftaler om prøvetagning af fytobenthos i vandløb. Formålet er at sikre en fælles forståelse og implementering af de prøvetagningsprocedurer der er beskrevet i den tekniske anvisning. Efter det praktiske er gennemført vil der blive mulighed for at udveksle erfaringer i forhold til planlægning, udstyrsbrug, prøvetagning og opbevaring.

Krav

Deltagere skal før arrangementet være bekendt med indholdet i den nuværende version af TA nr. V21.

TA'en kan tilgås på: [Link til TA V21](#).

Det forudsættes at deltagerne medbringer alt det udstyr og de materialer, der er nødvendige for prøvetagning, opbevaring og konservering af prøver. Alt udstyr skal være rengjort og desinficeret ved ankomst, og rengøres igen efter prøvetagningerne er gennemført.

Sted: **Gudenå - Den Genfundne Bro** [Google Maps link](#)

Dato: **15. april 2024**, fra kl. **9:30** til **16:00**.

Program

9:30-10:00: Introduktion ved Gudenå - Den Genfundne Bro. Kaffe og brød.

10:00-13:00: Prøvetagning af fytobenthos i Gudenåen, i tilfældigt sammensatte hold.

13:00-13:45: Frokost.

14:00-16:00: Diskussion og udveksling af erfaringer vedrørende udstyr og metoder. Opsamling og diskussion af TA nr. V21. Kaffe og kage.

Registrering

Tilmeldingsfrist: 10. april 2024. Tilmeldingslink.

Ved registrering vil deltagerne modtage et kort spørgeskema om indholdet i TA nr. V21.

Arrangementet afholdes på engelsk.

For spørgsmål vedrørende registrering, kontakt venligst Else Vihlborg Staalsen på evs@bios.au.dk

For spørgsmål om arrangementet, kontakt venligst Juan Pablo Pacheco på jp@ecos.au.dk.

Undersøgelse

Denne undersøgelse kræver grundig læsning af den tekniske anvisning V21: Fytobentos i vandløb. Spørgsmålene har udelukkende et analytisk formål og vil derfor forblive anonyme. Svarene kan bruges som input til generel diskussion under interkalibrering.

Generelle spørgsmål

1. Hvordan vil du vurdere dit ekspertiseniveau inden for prøvetagning af fytobentos i vandløb (fra 0 til 10, hvor 0 er ingen viden og 10 er fremragende)?
2. Har du tidligere erfaring med brugen af TA V21?
3. Hvor mange gange har du prøvet at indsamle fytobentosprøver efter TA V21?
4. Hvordan vil du vurdere dit teoretiske kendskab til TA 21 (fra 0 til 10, hvor 0 er ingen viden og 10 er fremragende)?
5. Hvordan vil du vurdere din praktiske anvendelse af TA 21 (fra 0 til 10, hvor 0 er ingen viden og 10 er fremragende)?

Specifikke spørgsmål baseret på din egen erfaring

6. Hvor ofte har de oplevet, at prøveudtagningen ikke blev foretaget på grund af det snævre prøveudtagningsvindue?
7. Baseret på din erfaring, hvor ofte finder du det nødvendigt at tage prøver fra nedsænkede dele af emergente makrofyter?
8. Har du oplevet situationer, hvor der hverken er sten eller makrofyter tilgængelige på en vandløbsstation?
9. Hvilke udfordringer mener du, der kan opstå ved prøvetagning af sten med hensyn til dybdevariation og lysudsættelse?
10. Hvilke forholdsregler ville du tage for at undgå forurening af prøverne under konserveringen?
11. Er der specifikke miljømæssige forhold (f.eks. strømhastighed eller lysforhold), som du mener kan påvirke prøvetagningen?
12. Generelt, mener du så at denne prøvetagning i tilstrækkeligt omfang dokumenterer diversiteten af bentiske kiselalger i vandløb? Hvis ikke, hvordan ville du foreslå at man kunne forbedre metoderne?
13. Er der yderligere kommentarer eller forslag, som du mener vil kunne forbedre prøvetagningen efter denne tekniske anvisning TA V21.

Bilag 2. Individuelle evalueringsskemaer af prøvetagningen

Appendix 2. Checklist sampling – Intercalibration of phytobenthos sampling in streams

Participants:

Registered by:

Sampling time start: end:

Equipment

1. Toothbrush (hard, new - unused)
2. Plastic tray (big enough for the stones)
3. Sample bottles (clear glass or plastic) with screw caps, 500 ml
4. Sample bottles (plastic) with screw caps, 100 ml
5. Funnel
6. Lugol's solution
7. Heavy-duty scissors (pruning shears)
8. Heavy-duty tweezers for holding plant stems
9. Spray bottle (for rinsing) with clear water
10. Preprinted self-adhesive labels
11. Pencil or waterproof marker
12. Cool boxes
13. Ice packs (they should be cold)
14. Waders

Sampling

What's checked for sampling first, stones macrophytes other substrate
 How many collected stones? (5): Are the stones the ht size? (6.4 – 25.6 cm) Y / N
 Evenly +randomly distributed along 100m: Y / N Light exposure: Constant / Periodic / Null
 Depth range (approx. in cm): Clearly developed biofilm? Y / N
 Any stone mainly covered by: dead algae / filamentous algae / silt
 Removed loose particles by moving the stones in the stream? Y / N
 Tray with stream water (400mL approx.)? Y / N Brush (only) upper surface: Y / N
 Sample (from 5 stones) correctly collected in the 500mL bottle: Y / N Funnel used: Y / N

Is the bottle correctly labelled? Y / N

Observationssted nr.	
Lokalt stations nr.	
Vandløbsnavn	
Lokalitetsnavn	
Substrattype	
Dato for indsamling af algeprøve	
Navn på indsamler	

Bottle placed in cool box with (cold) ice packs: Y / N

Lab processing

Removed large debris or plants from the 500mL bottle? Y / N
 Procedure: Sedimentation > Remove excess clear water > Transfer concentrated to 100mL
 Was the excess of clear water removed from the 500mL bottle? Y / N
 Were samples: 1. preserved with Lugol? Y / N Labelled as above? Y / N

Fill in the accompanying form? Y / N

Observationssted nr.	Vandløbsnavn	Lokalitet
Dato for indsamling af algeprøve (åååå.mm.dd)	Indsamlet substrattype (sten eller makrofytter)	Indsamling udført af:
Bemærkninger til indsamling af substrat m.v.:		

Bilag 3. Deltagernes evaluering af aktiviteten

Appendix 3. Evaluation of the Intercalibration of phytobenthos sampling in streams

This questionnaire aims to evaluate the quality of Intercalibration perceived by the participants. Please indicate from 1 to 5 your degree of satisfaction with the different aspects of intercalibration.

Registration process

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Information on the activity provided by the organizers (before and during the intercalibration)

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Evaluation aspects according to the technical guidelines

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Performance of the organizers during the activity

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Relevance of the discussion session

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Overall organization of the intercalibration

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

Comments:

--