



Titel: Ålegræs og anden vegetation på kystnær blød bund			
Dokumenttype: Teknisk anvisning	TA. nr.: M18	Version: 3	Oprettet: 21.05.2013
Forfattere: Annette Bruhn, Signe Høgslund, Karsten Dahl, Dorte Krause-Jensen, Michael Bo Rasmussen	Gyldig fra: 28.05.2021		
	Sider: 28		
	Sidst ændret: 25.05.2021		
TA-henvisninger	M12 og M13		

Indhold

1 Indledning.....	2
2 Metode.....	3
2.1 Tid, sted og periode.....	4
2.1.1 Placering af undersøgelsesområde	4
2.1.2 Tidspunkt for undersøgelserne	4
2.2 Udstyr	4
2.2.1 Videoslædeundersøgelser.....	4
2.2.2 Dykkerundersøgelser	6
2.3 Procedure	7
2.3.1 Dybde	7
2.3.2 Position.....	7
2.3.3 Substratets beskaffenhed	8
2.3.4 Arternes substratspecifikke dækningsgrad.....	8
2.3.5 Samlet dækningsgrad af blomsterplanter/kransnålalger	8
2.3.6 Samlet dækningsgrad af drivende makroalger	8
2.3.7 Dækningsgrad af dominerende drivende makroalgearter	8
2.3.8 Maksimal dybdegrænse og dybdegrænse for hovedudbredelsen	9
2.3.9 Vegetationsregistrering med videoslædesystem.....	10
2.3.10 Vegetationsregistreringer ved dykning.....	12
2.3.11 Vegetationsregistreringer ved vadning/ vandkikkert	13
2.3.12 Oplysninger om prøvetagningslokaliteten	13
2.4 Vedligehold af instrumenter	13
2.5 Særlige forholdsregler – faldgruber	13
3 Databehandling	15
4 Kvalitetssikring	16
4.1 Kvalitetssikring af metode.....	16
4.2 Kvalitetssikring af data og dataaflevering	16
5 Referencer.....	17
5.1 Bestemmelseslitteratur.....	17
5.2 Nomenklatur	19
5.3 Videre læsning.....	19
6 Bilag	20
6.1 Feltskemaer for ålegræsundersøgelser.....	20
6.2 Relaterede TA'er	23
7 Oversigt over versionsændringer	24

1 Indledning

Denne tekniske anvisning beskriver overvågningen af den marine vegetation på blød bund langs kysterne i inderfjorde, yderfjorde og åbne områder og beskriver identifikationen af vegetationens udbredelse og sammensætning langs dybdegradienter fra kysten og ud til de største dybder, hvor vegetationen forekommer. Den tekniske anvisning har særligt fokus på ålegræs, men inkluderer også andre blomsterplanter, kransålalger og drivende makroalger (tang).

2 Metode

Ålegræsundersøgelser udføres ved undervandsvideoptagelser langs T-formede transekter. I områder, hvor andre angiospermer (blomsterplanter) ud over ålegræs er hyppige, erstattes videoslædemetoden med dykkerobservationer og video. I meget lavvandede områder, som fx Ringkøbing Fjord og i Vadehavet, kan hele eller dele af transekterne undersøges ved at vade ud fra kysten langs transekterne.

Tabellen herunder viser hvilke parametre, der indgår i undersøgelserne.

Table 1 Oversigt over de parametre, der skal indsamles i felten under ålegræsundersøgelser
PARAMETER
Maksimal dybdegrænse <ul style="list-style-type: none"> • for ålegræs • for andre blomsterplanter end ålegræs • for kransnålalger
Dybdegrænse for hovedudbredelse <ul style="list-style-type: none"> • af ålegræs • af andre blomsterplanter end ålegræs
Bundforhold ved dybdegrænsen Dækningsgrad <ul style="list-style-type: none"> • af blomsterplanter/kransnålalger (samlet) • af blomsterplanter/kransnålalger (arter) • af drivende makroalger (samlet) • af drivende makroalger (dominerende arter) • af blød bund

Da bundvegetationen styres af en række fysiske og kemiske parametre, giver undersøgelserne størst information, når de ses i sammenhæng med supplerende oplysninger om lokaliteten. Oplysninger om bundforhold skal derfor indsamles i forbindelse med vegetationsundersøgelserne. Overvågningsresultaterne kan kobles til nærmeste repræsentative vandkemistation for området, idet dataudtræk med oplysninger om vandkemi og lysforhold for området kan hentes fra Vanda.

2.1 Tid, sted og periode

Ålegræsundersøgelserne foregår i områder med egnede betingelser for ålegræs og anden blødbundsvegetation, dvs. alle områder bortset fra klippekyster og størstedelen af Jyllands vestkyst, der er for eksponeret.

2.1.1 Placering af undersøgelsesområde

Nye transekter skal udlægges, så de repræsenterer vegetationen på blød bund i både indre - og ydre fjordafsnit og åbne områder, og de skal placeres i områder, der ikke er påvirket direkte af punktkilder eller opgravning og klapping. Transekterne skal være T-formede: De skal forme en linje fra kysten og ud til ålegræssets maksimale dybdegrænse (hovedtransektet). Linjen skal repræsentere en bredde på ca. 2 m. Ved den maksimale dybdegrænse etableres et zigzag-transekt med 7-10 vendepunkter vinkelret på den oprindelige linje (T-stykket). Amplituden af zigzag-transektet langs T-stykket skal være tilstrækkelig til at dække både den maksimale dybdegrænse udad og hovedudbredelsesdybden indad mod land. Ved meget stor afstand mellem den maksimale dybdegrænse og dybdegrænsen for ålegræssets hovedudbredelse kan det være en fordel at lave to zigzag-transekter, altså ét langs hver af de relevante dybder. Zigzag-transektet dækker et område på op til 300 m til hver side af transektet.

Hvis området tidligere er undersøgt, skal de eksisterende transekter opretholdes, hvis de kan rummes inden for det i overvågningsprogrammet beskrevne antal transekter. Hvis transekterne ikke længere opfylder de beskrevne krav til placering og bundforhold, skal det registreres og årsagen noteres. I tilfælde, hvor ålegræsset er forsvundet, skal transektet også opretholdes, og der skal, ligesom på de øvrige transekter, foretages en afsøgning og registrering af dybdegrænsen i et T-stykke op til 300 m til hver side af transektet.

Der skal altid angives en start- og slutposition GPS-position, som transektet kan genfindes ud fra.

2.1.2 Tidspunkt for undersøgelserne

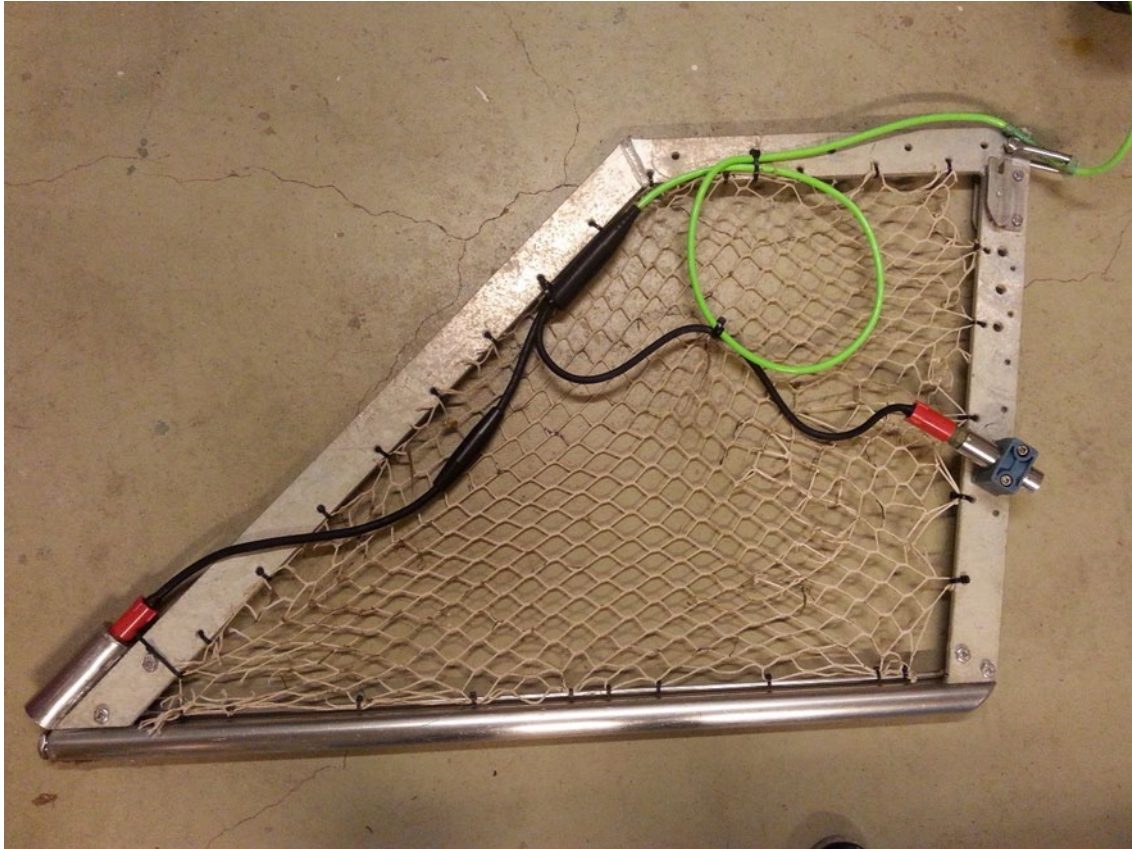
Ålegræsundersøgelserne skal finde sted i perioden 1. juni - 30. september; ålegræsset når sin maksimale årlige udbredelse i august/september.

2.2 Udstyr

2.2.1 Videoslædeundersøgelser

Til videoslædeundersøgelser anvendes udstyr udviklet i samarbejde med LH-camera eller tilsvarende. Udstyret består af en slæde, kamera, dybde-sensor, GPS-datalogger samt digital videooptager.

Slæden (figur 1) består af en ramme i aluminium, hvorpå kamera og dybdesensor er monteret. Kameraet er monteret i øverste hjørne ved trækpunktet ca. 60 cm over bundstykket, og kameravinklen er fremadrettet og lidt under horisontal (ca. 30 grader). Dybdesensor er monteret i slædens bagerste hjørne, idet slæden oftest trækkes med den forreste del let løftet op fra bunden.



Figur 1 Udstyr til ålegræsundersøgelser med videoslæde

Videosystemet består af en kuffert med indbygget skærm, digital videooptager, GPS og en markør-terminal samt en datalogger, der løbende opsamler GPS-data koblet med markøraktiveringer. Markørterminalen anvendes primært til markeringer af vegetationens maksimale dybdegrænse, samt ålegræssets hovedudbredelse (overgang til >10 % dækning) (figur 2).



Figur 2 Videosystemets overfladedel indeholder: Kontrolpanel til undervandskamera, GPS, video-overlay til GPS og brugertekst, digital videooptager og datalogger, samt markørterminal.

2.2.2 Dykkerundersøgelser

- Dykkerudstyr, inklusiv korrekt kalibreret dybdemåler. Kalibreringen kan foretages med andre elektroniske dybdemålere eller alternativt ved brug af lodline
- Kommunikationsudstyr
- Evt. vandfaste skemaer samt blyant
- Indsamlingsposer

2.3 Procedure

Ålegræsundersøgelser omfatter registrering af ålegræs, andre rodfæstede blomsterplanter, kransnålgær, dominerende drivende alger samt bundforhold.

Observationerne foretages i punkter, der dækker et område på 2 m bredde og 1-5 m længde langs hovedtransektet. Punkternes position registreres. Observationerne foretages hvert 5. sekund, og længden af disse afhænger således af bådens hastighed på observationstidspunktet. Det tilstræbes at holde en konstant hastighed under sejladsen, men da dette ikke altid er muligt, vil prøvestørrelsen variere.

Prøvestørrelsen bliver beregnet i databasen ud fra positionerne og kan standardiseres i den efterfølgende dataanalyse.

Feltskemaet i Bilag 6.1 viser en samlet oversigt over de oplysninger, der skal registreres ved ålegræsundersøgelser. Uddybende forklaringer på de enkelte parametre er givet herunder.

2.3.1 Dybde

For hver observation, hvad enten der er tale om videooptagelse, dykning, eller observation med vandkikkert, registreres dybden. Det er vigtigt, at dybden måles ved bunden. Der skal tages højde for den aktuelle vandstand, og dybderne skal korrigeres i forhold til Dansk Vertikal Reference 1990 (DVR90). Korrektionen kan foretages efter feltundersøgelsen, men korrektionen skal være foretaget i data, der indlægges i databasen.

Der skal dagligt foretages dybdekontrol af videosystemets dybdesensor for fastlæggelse af offset og variation. Dybdekontrollen foretages ved at nedsænke videosystemets dybdesensor til faste dybder: 1, 2, 3, 4, 5 m osv. Fx kan meterintervaller afmåles og markeres på videokablet, og sensordybden aflæses ved nedsækning hertil.

Kontroldata noteres på feltskemaet.

2.3.2 Position

For hver observation, hvad enten der er tale om videooptagelse, dykning, eller observation med vandkikkert, registreres positionen. Ved vegetationsregistreringer foretaget med dykker eller videoslæde skal positionen korrigeres, så der tages højde for dykkerens eller videoslædens placering ift. båden. Dette kan gøres automatisk ved brug af undervandspositioneringssystem eller software, som kan korrigere positionen under optagelsen i felten. Positionen kan også korrigeres manuelt under oparbejdningen af data vha. en korrektionstabel, der indeholder afstand mellem båd og videoslæde på de vanddybder, der indgår i undersøgelserne. Korrektionstabellen udarbejdes før sæsonstart for hver båd ved den mest benyttede sejlhastighed.

Det angives i databasen at positionen er korrigeret vha. korrektionstabel.

2.3.3 Substratets beskaffenhed

For hver observation, hvad enten der er tale om videooptagelse, dykning, eller observation med vandkikkert, registreres den procentvise dækningsgrad af blød/sandet bund af det samlede bundareal.

2.3.4 Arternes substratspecifikke dækningsgrad

I hvert punkt langs hovedtransektet vurderes dækningsgraden af de enkelte arter af blomsterplanter og kransnålalger i procent af den bløde bund. Man bestemmer den samlede substratspecifikke dækningsgrad ved at projicere løvets omrids lodret ned på overfladen af den bløde bund og vurdere løvets procentvise dækning af bunden. Blomsterplanter/kransnålalger er ofte klumpet fordelt, idet de typisk vokser i bestande, dvs. små 'øer' af planter fordelt på den bløde bund. Bestandene kan have en helt tæt eller mere spredt bevoksning. Man skal give en samlet vurdering af dækningsgraden af blomsterplanter/kransnålalger, så estimatet for dækningsgraden både afspejler, hvor stor en del af den bløde bundplanterne dækker og samtidig afspejler dækningsgraden af planterne inden for bestandene.

Eksempel 1: Hvis bestande af blomsterplanter/kransnålalger dækker 50 % af den bløde bund og dækningsgraden af planter i bestandene er 100 %, så er planternes substratspecifikke dækningsgrad 50 % ($0,5 \times 1,0 \times 100 \%$).

Eksempel 2: Hvis bestande af blomsterplanter/kransnålalger dækker 50 % af den bløde bund og dækningsgraden af planter i bestandene er 50 %, så er planternes substratspecifikke dækningsgrad 25 % ($0,5 \times 0,5 \times 100 \%$).

2.3.5 Samlet dækningsgrad af blomsterplanter/kransnålalger

Man oplyser den samlede substratspecifikke dækningsgrad af blomsterplanter og kransnålalger i procent af den bløde bund for hvert punkt langs hovedtransektet.

Den samlede substratspecifikke dækningsgrad er lig med summen af dækningsgraderne af de enkelte arter af blomsterplanter og kransnålalger. Det er vigtigt, at punkter, hvor der ikke vokser blomsterplanter eller kransnålalger, også registreres med nul-dækningsgrader.

2.3.6 Samlet dækningsgrad af drivende makroalger

Man skal oplyse den samlede dækningsgrad af drivende makroalger som fx søsalat, krølhårstang, graciliariatang eller blæretang i procent af det samlede bundareal for hvert punkt langs hovedtransektet. Tydeligt epifytiske alger skal således ikke medtages. I tvivlstilfælde, hvor dele af de drivende alger er fanget eller fasthæftede på vegetationen, medtages disse i opgørelsen af dækningsgraden.

2.3.7 Dækningsgrad af dominerende drivende makroalgearter

Dækningsgraden af de dominerende drivende makroalge-arter registreres i procent af det samlede bundareal for hvert punkt langs hovedtransektet. Omridset af hver enkelt dominerende art projiceres lodret ned mod bunden, og dækningsgraden angives i procent af bundarealet. Hvis de dominerende drivende alger ikke kan bestemmes til art under videooptagelserne, angives slægten.

Artsbestemmelse af de dominerende drivende makroalgearter skal foretages, når den samlede dækning af drivende alger $\geq 20\%$. Artsbestemmelse kan foregå visuelt under dykning/videooptagelse eller i forbindelse med den efterfølgende videogennemgang. Alternativt kan materiale indsamles (evt. med en planterive) på lokaliteter med observeret dækningsgrad af dominerende makroalger $\geq 20\%$. Positionen af disse lokaliteter afmærkes under videotranskettet, så prøven tages på den korrekte lokalitet.

Artsbetegnelsen skal følge gældende nomenklatur iht. Nielsen og Lundsteen (2019) og "Algaebase" (<http://www.algaebase.org>).

2.3.8 Maksimal dybdegrænse og dybdegrænse for hovedudbredelsen

Den maksimale dybdegrænse registreres for tre overordnede grupper af bundvegetation:

- ålegræs
- andre rodfæstede blomsterplanter end ålegræs
- kransnålalger

Den maksimale dybdegrænse er defineret ved den maksimale dybde, hvor der vokser ålegræs/andre blomsterplanter end ålegræs/kransnålalger, uanset om det er frøplanter eller flerårige skud.

Dybdegrænsen for blomsterplanternes hovedudbredelse er defineret som den maksimale dybde, hvor der er en gennemsnitlig dækning på mindst 10 % i et felt på 5 m langs transektet (både hovedtransektet og T-stykket).

Der foretages observationer af den maksimale dybdegrænse, samt hovedudbredelsen, langs T-stykket (på tværs af hovedtransektets længderetning) op til 300 m til hver side. Det op til 600 m lange, tværgående transekt undersøges i et zigzag-transekt med tilstrækkelig amplitude til at registrere både maksimale dybdegrænser og hovedudbredelse. Ved meget stor afstand mellem den maksimale dybdegrænse og dybdegrænsen for hovedudbredelse kan det være en fordel at lave to zigzag-transekter langs de relevante dybder. Der indhentes 7-10 registreringer af den maksimale dybdegrænse, og 7-10 registreringer af dybdegrænsen for hovedudbredelse.

Ved dykkerundersøgelse registrerer dykkeren punkterne for både maksimale dybdegrænser og dybdegrænsen for ålegræssets hovedudbredelse. Ved undersøgelse med videoslæde filmes og optages hele zigzag-transektet.

Punkter for både maksimale dybdegrænser og dybdegrænsen for hovedudbredelse registreres under sejladsen ved markering af position og notering af tidspunkt i feltskemaet. Efter hjemkomst kontrolleres og fastslås de maksimale dybdegrænser og dybdegrænser for hovedudbredelse ved gennemsyn af videosekvensen.

I områder med ålegræs registreres:

- dybdegrænsen for hovedudbredelsen af ålegræs (7-10 punkter)
- den maksimale dybdegrænse for ålegræs (7-10 punkter)

- den maksimale dybdegrænse for den dybest voksende art af andre blomsterplanter end ålegræs (arten anføres) (7-10 punkter), hvis denne art vokser dybere end ålegræsset på transektet.
- kransnålalger (7-10 punkter)

I områder uden ålegræs registreres:

- den maksimale dybdegrænse for den art af andre blomsterplanter end ålegræs, der har den dybeste udbredelse (arten anføres) (7-10 punkter)
- kransnålalger (7-10 punkter)
- dybdegrænsen for hovedudbredelsen af den dybest voksende blomsterplante (arten angives) (7-10 punkter)

Hvis der ikke er ålegræs på et givent hovedtransekt, hvor der fx tidligere har været en bestand af ålegræs, vil det være et 0-transekt. Dette registreres i feltskemaet med den tilknyttede kommentar "0-transekt" i bemærkningsfeltet.

I områder uden ålegræs på hovedtransektet, sejles stadig et zigzag-transekt på transektets T-stykke for at registrere den maksimale dybdegrænse for ålegræs/andre blomsterplanter/kransnålalger samt dybdegrænsen for ålegræssets/andre blomsterplanters hovedudbredelse.

Man skal angive, om den maksimale dybdegrænse er åbenlyst begrænset af områdets bundforhold: substratbestemt (fx pga. sten-/grusbund) eller falder sammen med områdets maksimale dybde eller en evt. sejlrende. Hvis der er tegn på, at dybdegrænsen bliver påvirket af fysiske aktiviteter som muslingeskrab eller klåpning, oplyses dette i bemærkningsfeltet.

2.3.9 Vegetationsregistrering med videoslædesystem

Proceduren herunder svarer til anvendelsen af udstyret beskrevet i afsnit 2.2.1. Andre systemer kan anvendes, hvis de opfylder datakravene i denne vejledning.

Videoslædesystemet til ålegræsregistrering er opbygget omkring disse elementer:

- Videoptagelse af ålegræstransektet
- Automatisk GPS og dybdelogning
- Feltnoter (fx Excel-regneark), hvor start- og sluttider (UTC) på videoptagelser, dybdegrænser, samt evt. andre bemærkninger registreres.

Til enhver registrering/logning registreres dato-tid (UTC). Dato-tid registreringen er rygraden i systemet, idet det er disse data, der efterfølgende binder videoptagelser, loggerdata og feltregistreringer sammen.

I havn foretages følgende før vegetationsundersøgelserne:

- Ekkoloddets dybdevisning justeres, så der tages højde for svingerdybden. Alternativt noteres svingerdybden i felt-notatet.

På transektet foretages følgende:

- For at skibsføreren kan positionere skibet korrekt på transektet, indlægges start- og slutpositioner for transektet på skibets plotter, og der etableres en "rute" mellem disse.
- På plotteren startes "track"-visning, således at man løbende kan følge og evaluere transektets forløb. Ved kraftig sidevind kan det være vanskeligt at holde skibet på transektet. Hvis afvigelse er for stor afbrydes transektundersøgelsen og gentages fra startposition.
- Sejlhastighed under optagelser skal være ca. 1,5–2 knob. På længerevarende sandflader uden vegetation kan hastigheden øges til ca. 2,5 knob.

Der noteres følgende oplysninger:

- Start- og sluttidspunkter (UTC) for videooptagelser med tilsvarende dybde fra ekkolod
- Hvilken korrektionstabel, der anvendes til korrektion af videoslædens position.
- Tidspunkter og ekkolodsdybder for dybdegrænseobservationer (ekkolodsdybderne anvendes udelukkende til orientering under feltarbejdet, de endelige dybder tages fra dybde-logfilen)
- Position og tidspunkt for indsamling af materiale til artsbestemmelse

Hvis positionen ikke er indlejret på videooptagelsen, skal hver transektoptagelse starte med en kort sekvens, hvor kameraet optager transektidentiteten. Dette kan gøres ved at optage plotterbilledet ved transektstart, hvor transektnummeret ses på skærmen, eller ved optagelse af et stykke papir, hvorpå transektnummeret er skrevet.

Ved brug af videosystemer, hvor GPS signalet ikke automatisk indlejres i videooptagelsen (fx ved dykkervideo), er det vigtigt at optage en kort video-sekvens af GPS'en visende position, dato og tid (tim:min:sek) og at starte optagelsen, før slæden søsættes. Dette gør det muligt at kontrollere GPS-tiden.

Registreringerne af vegetationsforholdene foregår ved at videooptage hovedtransektet samt zigzag-transektet vinkelret på hovedtransektet (T-stykket). Videokameraet skal være ca. 0,3-1 m over bunden og være vendt i sejlretningen i en ca. 30° vinkel ned mod bunden. Under optagelse optimeres videobilledet løbende ved at regulere på linelængden. Det optimale billede opnås, når man i den øverste del af billedet ser ca. vandret hen over vegetationen. Hvis slæden hopper hen over bunden, er det fordi, linen er for lang. Linelængden er typisk 1-3 m ved lavvandsoptagelser (0,6 -1,5 m vanddybde) og øges til ca. 10 m ved omkring 5 m dybde. Billedkvaliteten kan desuden optimeres på videokuffertens kontrolpanel.

På hvert ben i zigzag-transektet filmes lidt ud over de observerede dybdegrænser. Dvs. når man sejler udad, og når den dybde, hvor det sidste strå observeres (den maksimale dybdegrænse) filmes og yderligere 0,5-2 m's dybde dybere. Hver gang man passerer den

maksimale dybdegrænse eller dybdegrænsen for ålegræssets hovedudbredelse, noteres tid og dybde i feltskemaet.

Der indhentes vandstandsoplysninger via internettet fra nærmeste vandstandsmålestation (DVR90) til korrektion af vanddybden, eller oplysningerne indhentes samlet ved feltsæsonens afslutning forud for datakorrektion og registrering i databasen. Hvis nærmeste vandstandsmålestation ikke er repræsentativ for undersøgelsesområdet, kan der i stedet foretages korrektion ved et lokalt nivelleret fixpunkt. Der laves backup af dagens dataindsamling og videooptagelserne tjekkes.

Når man registrerer videoens vegetationsoplysninger, kobler man videoens tidskoder med de positionsoplysninger, der bliver logget under sejladsen. Ved gennemsyn af videooptagelserne vurderer man dækningsgraderne som et gennemsnit over en afstand svarende til ca. 5 sekunder langs hovedtransektet (herefter defineret som et punkt), og man kontrollerer og fastslår de maksimale dybdegrænser (7-10 punkter for hver vegetationstype) og dybdegrænserne for ålegræssets hovedudbredelse (7-10 punkter) langs zigzag-transektet.

2.3.10 Vegetationsregistreringer ved dykning

I områder med blandet vegetation eller hvor sigten er meget dårlig, hvor det ikke er muligt at bestemme den procentvise dækning af de enkelte arter ud fra videooptagelser, foretages vegetationsundersøgelserne ved dykning.

Ligeledes foretages undersøgelserne ved dykning, hvis det af andre årsager ikke er muligt at bestemme dækningsgrad af de forekommende arter (fx massiv overlejring af vegetationen med henfaldende alger, dødt ålegræs etc.).

Under dykkerundersøgelser skal der optages video af hovedtransektet.

Man undersøger en række punkter. Et punkt defineres som ca. 2 m bredde og ca. 5 m længde langs transektet. Ved hvert punkt registreres position, tid (UTC), dybde og vegetationsoplysninger. Registreringerne skal ske med hyppige, jævne intervaller gennem hele transektet, og der skal registreres mindst 7-10 punkter per 1 m's dybdeinterval. Afstanden mellem punkterne må højst være 15-20 m.

Hvis transekterne er meget lange og flade, således at metodikken ville give væsentligt flere end 10 punkter per 1 m dybdeinterval, kan man foretage observationerne med længere mellemrum således, at de 10 punkter er adskilt af et mellemrum på fx 30-40 m, fremfor 15-20 m som skitseret ovenfor. I ekstreme tilfælde, som fx på de lange, flade strækninger i det Sydfynske Øhav, kan det blive nødvendigt at begrænse undersøgelserne til 'transektstykker' fordelt jævnt indenfor dybdeintervallet. De udvalgte transektstykker undersøges da hver især ved 7-10 jævnt fordelte punktobservationer. Hvis et dybdeinterval fx er 600 m langt, kan man undersøge stykkerne 0-100 m, 200-300 m, 400-500 m frem for at undersøge hele strækningen langs de 600 m.

Langs transektets T-stykke svømmes i en zigzag-bane, der yderst afgrænses af den maksimale dybdegrænse og indad afgrænses af dybdegrænsen for ålegræssets hovedudbredelse. Ved stor afstand mellem den maksimale dybdegrænse og dybdegrænsen for ålegræssets hovedudbredelse kan det være en fordel at svømme to zigzag-transekter langs de relevante dybder. Hver

gang den maksimale dybdegrænse eller dybdegrænsen for ålegræsset hovedudbredelse passeres, noteres position og dybden.

Det er vigtigt at være opmærksom på afstand mellem GPS-antenne på båden og dykkeren under undersøgelserne. Dykkerens position under vand beregnes på baggrund af linelængde, dybde og kurs.

2.3.11 Vegetationsregistreringer ved vadning/ vandkikkert

På lavt vand og i områder med tilstrækkeligt klart vand kan man foretage observationerne med vandkikkert. Til hver observation noteres position, tid (UTC) og dybde.

2.3.12 Oplysninger om prøvetagningslokaliteten

I forbindelse med vegetationsundersøgelserne er der brug for en række oplysninger om prøvetagningslokaliteten. Der er brug for en række faste oplysninger, der lagres en gang for alle i databasetabellen "faste stationer", og en række oplysninger, der registreres ved hver undersøgelse (Tabel 2).

Tabel 2 Oversigt over oplysninger om prøvetagningslokaliteten.	
Faste oplysninger om stationen/ transektet	Oplysninger ved hver prøvetagning på stationen/transektet
Station	Station
Transektnavn	Dato
Institution	Institution
Position - ét koordinatsæt	Position - transekt start
Position - transekt start	Position - transekt slut
Position - transekt slut	Prøvetager
	Undersøgelsestype
	Beskrivelse

2.4 Vedligehold af instrumenter

- Dykkerudrustning med tilhørende redningsudstyr skal vedligeholdes i henhold til gældende lovgivning.
- Dykker-dybde måler og dybdesensor skal kalibreres ved undersøgelsens start, alternativt laves daglig kontrolmålinger til beregning af offset og variation.
- Videoslædesystem rengøres efter brug

2.5 Særlige forholdsregler – faldgruber

Videoptagelsernes egnethed til bestemmelse af dækningsgrad er meget afhængig af kameraføringen som beskrevet tidligere (se afsnit: 2.2.1). Derfor bør feltoptagelserne jævnlig valideres af slædeline-holderen for løbende at optimere kameraføringen.

Billedkvaliteten kan optimeres på videokuffertens kontrolpanel. Nyeste viden udveksles i erfa-gruppen.

Det er vigtigt at være opmærksom på anvendte tidszoner, således at det er samme tidszone (UTC), der anvendes på fx GPS, dybdemåler og video, i noter og siden i korrektioner af vanddybden.

Det er vigtigt at anføre, hvilken metode der er anvendt til korrektion af position på videoslæden i databasen.

Ved artsbestemmelse er det vigtigt ikke at opbygge en indre facitliste med de mest almindelige arter og ubevidst anse opgaven som udført, når disse er registreret. Det er vigtigt, at forekomster - også af nye arter - registreres.

3 Databehandling

En udførlig beskrivelse af databehandlingen er udarbejdet i en separat datateknisk anvisning knyttet til denne tekniske anvisning.

4 Kvalitetssikring

En udførlig beskrivelse af kvalitetssikringen er udarbejdet i en separat datateknisk anvisning knyttet til denne tekniske anvisning.

4.1 Kvalitetssikring af metode

Det er statistisk veldokumenteret, at der er store individuelle forskelle mellem observationer udført af forskellige dykkere, hvilket svækker kvaliteten af de indsamlede data. For at imødegå dette og dermed højne kvaliteten, er det af stor vigtighed, at dykkere og operatører mødes med jævne mellemrum for at tolke indsamlede resultater, diskutere og verificere artskenndskab både i felt og laboratorium, sammenligne vurdering af dækningsgrader samt tjekke dybdemåler, CTD-sonder og andet udstyr, der anvendes i vegetationsundersøgelserne.

4.2 Kvalitetssikring af data og dataaflevering

Data skal indlægges i Vanda (drevet af Danmarks miljøportal; DMP) og kvalitetssikres i Databank (drevet af MST)

Er der behov for at få opdateret Stancode-koder, skal der rettes henvendelse til STANDAT-sekretariatet (DCE), jf. link:

- <http://dce.au.dk/overvaagning/standat/>

Undervandsvideoptagelser foretaget ved ålegræsundersøgelserne opbevares hos MST. I forbindelse med kvalitetssikring sendes optagelserne efter aftale med M-FDC til:

Aarhus Universitet
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi
Det marine Fagdatacenter (M-FDC)
Institut for Bioscience
Vejlsøvej 25
8600 Silkeborg

E-mail: dce@au.dk

Materialet mærkes Dataaflevering (M-FDC): Ålegræsundersøgelser

5 Referencer

5.1 Bestemmelseslitteratur

- Axelius, B. & Karlsson, J. 2004. Japanplym, ny rödalg för Sverige. Svensk Botanisk Tidskrift 98(5): 268-273.
- Brodie, J.A. & Irvine, L.M. 2003. Seaweeds of the British Isles, Volume 1, Rhodophyta, Part 3B, Bangiophycidae. Natural History Museum, London: 1- 167.
- Brodie, J.A., Maggs, C.A. & John, D.M. eds. 2007. The green seaweeds of Britain and Ireland. British Phycological Society: 1-242.
- Burrows, E.M. 1991. Seaweeds of the British Isles, Volume 2, Chlorophyta. Natural History Museum, London: 1-238.
- Christensen, T.C. 1980. Algae, A taxonomic survey, Fasc.1. Odense: 1-216.
- Christensen, T.C. 1987. Seaweeds of the British Isles, Volume 4, Tribophyceae (Xanthophyceae). British Museum (Natural History), London: 1-36.
- Christensen, T.C. 1994. Algae, A taxonomic survey, Fasc. 2. Odense: 217-472.
- Christensen, T.C. - i Jespersen, H., Kaas, H., Larsen, G. R., Nielsen, K., Laursen, J.S., Rask, N. & Schwærter, S. 1988. Miljøstyrelsens Havforureningslaboratorium. Retningslinier for bundvegetation. Bilag 1. Udkast til Cladophora nøgle: 21.
- Dixon, P.S. & Irvine, L.M. 1977. Seaweeds of the British Isles, Volume 1, Rhodophyta, Part 1, Introduction, Nemaliales, Gigartinales. British Museum (Natural History), London: 1-252.
- Fletcher, R.L. 1987. Seaweeds of the British Isles, Volume 3, Part 1, Fucophyceae (Phaeophyceae). British Museum (Natural History), London: 1-359.
- frammandearter.se 2006. *Gracilaria vermiculophylla*. http://www.frammandearter.se/0/2english/pdf/Gracilaria_vermiculophylla.pdf
- Irvine, L.M. & Chamberlain, Y.M. 1994. Seaweeds of the British Isles, Volume 1, Rhodophyta, Part 2B, Corallinales, Hildenbrandiales. HMSO, London: 1-276.
- Kornmann, P. & Sahling, P.-H. 1978. Meeresalgen von Helgoland, Benthische Grün-, Braun- und Rotalgen. Helgoländer wiss. Meeresunters. 29: 1-289.
- Kornmann, P. & Sahling, P.-H. 1983. Meeresalgen von Helgoland, Ergänzung. Helgoländer Meeresuntersuchungen 36: 1-65.
- Kornmann, P. & Sahling, P.-H. 1994. Meeresalgen von Helgoland, Zweite Ergänzung. Helgoländer Meeresuntersuchungen 48: 365-406.
- Kristiansen, Aa. 1979. Den fastsiddende vegetation. Danmarks Natur 3, Havet. Politikens Forlag: 48-73.
- Kylin, H. 1944. Die Rhodophyceen der schwedischen Westküste. Acta Univ. Lund, N.F. 40 (2): 1-104.
- Kylin, H. 1947. Die Phaeophyceen der schwedischen Westküste. Acta Univ. Lund, N.F. 43 (4): 1-99.

- Kylin, H. 1949. Die Chlorophyceen der schwedischen Westküste. Acta Univ. Lund, N.F. 45 (4): 1-79.
- Køie, M., Kristiansen, Aa. & Weitemeyer, S. 2000. Havets dyr og planter. København: 1-351.
- Larsen, J. - i Jespersen, H., Kaas, H., Larsen, G. R., Nielsen, K., Laursen, J.S., Rask, N. & Schwærter, S. 1988. Miljøstyrelsens Havforureningslaboratorium, Retningslinier for bundvegetation, Bilag 2, Oversigt over de almindeligste danske Enteromorpha-arter: 23.
- Larsen, J. C. G. & Hansen, P.J. 1986. Tang. Natur og Museum, 25. årgang, nr. 4, Naturhistorisk Museum, Århus: 1-32.
- Lund, S. 1950. The marine algae of Denmark, Vol. II, Phaeophyceae IV, Sphaecelariaceae, Cutleriaceae and Dictyotaceae. Kgl. danske Vidensk. Selsk. Biologiske Skrifter 6 (2): 1-80.
- Lundsteen, S. & Nielsen, R. 2009. Nøglekarakterer hos danske ledtang (Polysiphonia, Neosiphonia og Vertebrata). 15. danske havforsker møde, 2009, Program og Abstracts. Poster 27: 155. (Poster kan rekvireres hos hovedforfatteren).
- Maggs, C.A. & Hommersand, M.H. 1993. Seaweeds of the British Isles, Volume 1, Rhodophyta, Part 3A, Ceramiales. London: 1-444.
- Maggs, C.A., Ward, B.A., McIvor, L.M., Evans, C.M., Rueness, J. & Stanhope, M.J. 2002. Molecular analyses elucidate the taxonomy of fully corticated, non-spiny species of Ceramium (Ceramiales, Rhodophyta) in the British Isles. Phycologia 41: 409-420.
- Moeslund B., Løjtnant, B., Mathiesen, L., Pedersen A., Thyssen, N. & Schou, J.C. 1990. Danske vandplanter. Miljønyt, 2. Miljøstyrelsen: 1-192.
- Nielsen, R. 1999. Danske Havalger 2, Bestemmelsesnøgler til slægter af makroalger, rødalger, brunalger, grønne alger. Miljøstyrelsen og Energiministeriet / Skov- og Naturstyrelsen.
- Nielsen, R. 2005. Danish Seaweeds. Museum Botanicum Hauniense. http://botanik.snm.ku.dk/Samlinger/danish_seaweeds/list-of-species.pdf
- Nielsen, R. 2008. Marine makroalger i Københavns Havn med fund af *Polysiphonia kieliana* – ny art for Danmark. Flora og Fauna 114 (3-4): 77-89.
- Nielsen, R. & Lundsteen S. 2019. Danmarks Havalger 1. Rødalger (*Rhodophyta*). Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. 398 pp.
- Nielsen, R. & Lundsteen S. 2019. Danmarks Havalger 2. Brunalger (*Phaeophyceae*) Grønlager (*Chlorophyta*). Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. 476 pp.
- Prud'homme van Reine, W.F. 1982. A taxonomic revision of the European Sphaecelariaceae (Sphaecelariales, Phaeophyceae). Leiden bot. Ser. 6: 1-293.
- Rosenvinge, L.K. & Lund, S. 1941. The marine algae of Denmark, vol. II, Phaeophyceae I, Ectocarpaceae and Acinetosporaceae. Kgl. danske Vidensk. Selsk. Skrifter 1 (4): 1-59.
- Rosenvinge, L.K. & Lund, S. 1943. The marine algae of Denmark, vol. II, Phaeophyceae II, Corynophlaeaceae, Chordariaceae, Acrothrichaceae, Spermatochnaceae, Sporochneaceae, Desmarestiaceae, Arthrocladiaceae with Supplementary comments on Elachistaceae. Kgl. Danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 2 (6): 1-59.

- Rosenvinge, L.K. & Lund, S. 1947. The marine algae of Denmark, Contributions to their natural history, vol. II, Phaeophyceae III, Encoeliaceae, Myriotrichiaceae, Giraudiaceae, Striariaceae, Dictyosiphonaceae, Chordaceae and Laminariaceae. Kgl. danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 4(5): 1-99.
- Rosenvinge, L.K. 1909-1931. The marine algae of Denmark, vol. I, Rhodophyceae (1-4). Kgl. danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 7 Række og mathem. afd. 7(1-4): 1-630.
- Rosenvinge, L.K. 1935. On some Danish Phaeophyceae. Kgl. danske Vidensk. Selsk. Skrifter, 9 Række, 6(3): 1-40.
- Rueness, J. 1977. Norsk algeflora. Oslo: 1-266.
- Rueness, J. 1998: Alger i farger, En felthåndbog om kystens makroalger. Oslo: 1-136.
- Schubert, H. & Blindow, I. (eds.) 2004. Charophytes of the Baltic Sea. The Baltic Marine Biologists Publication, 19: 1-325.
- Stegenga, H. & Mol, I. 1983. Flora van de Nederlandse Zeewieren. Amsterdam: 1-263.
- Tolstoy, A. & Österlund, K. 2003. Alger vid Sveriges Östersjökust - en fotoflora. Art Databanken, Uppsala: 1-282.
- Wærn, M. 1952. Rocky-shore algae in the Öregrund Archipelago. Acta Phytogeographica Suecia, 30: 1-198.

5.2 Nomenklatur

- www.algaebase.org
- Nielsen, R. & Lundsteen S. 2019. Danmarks Havalger 1. Rødalger (*Rhodophyta*). Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. 398 pp.
- Nielsen, R. & Lundsteen S. 2019. Danmarks Havalger 2. Brunalger (*Phaeophyceae*) Grønlager (*Chlorophyta*). Det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab. 476 pp.

5.3 Videre læsning

- Christensen, P. B. & Høgslund, S. (eds.) 2011. Havets Planter, Aarhus Universitetsforlag.
- Costanza R. m.fl. 1997: The value of the world's ecosystem services and natural capital. Nature 387: 253-260.
- Hemminga, M. A. & Duarte, C. M. 2000. Seagrass Ecology, Cambridge University Press
- Thomas, D. 2002. Seaweeds. The Natural History Museum, London.
- Waycott, M., Duarte, C.M., Cattuthers, T.J.B., Orth, R.J., Dennison, W.C., Olayarnik, S., Calladine, A., Fourqurean, J.W., Heck, K.L., Hughes, A.R., Kenrick, G.A., Kenworthy, W.J., Short, F.T. & Williams, S. 2009: Accelerating loss of seagrasses across the globe threatens coastal ecosystems. PNAS 106(30): 12377-12381.

6 Bilag

6.1 Feltskemaer for ålegræsundersøgelser

Undersøgelse af dækningsgrad og udbredelse af blomsterplanter samt kransnålalger

Dato		Bemærkninger (vejr, bølgehøjde etc.).
Område		
Transekt		Dybdekor.: <input type="text"/>
Tidszone		Registreret: <input type="text"/>
Operatører/deltagere		Uploadet: <input type="text"/>
Udstyr	Videoslæde/LH camera	Excell-korr.: <input type="text"/>
Backup GPS/dybde logging		Database: <input type="text"/>
Sonar-svinger dybde (m):		
Sidescan-filnavn:		

Tr.	UTC	Dybde
Start		
Slut transekt		
Slut dybdegr.		

Dybde (kalibreringsline)	Sensordybde	Ekkolodsdybde
0 (=offset)		
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
Bund:		

Dybdegrænser:			
Hovedbredelser		Max dybdegrænse	
UTC	Dybde	UTC	Dybde
		Begrænses dybdegrænsen af fysisk aktivitet? Ja/nej - hvis ja, hvilke?	
		Begrænses dybdegrænsen af budforhold? Ja/nej - hvis ja, hvilke?	

6.2 Relaterede TA'er

- TA M12 Makroalger på kystnær hårbund
- TA M13 Kortlægning af bundvegetation på vadeblader

7 Oversigt over versionsændringer

Version	Dato	Emne	Ændring
2	01.02.2017	Krav om fix punkt på land fjernet	Afsnit 2.1.1. Krav om fixpunkt på land fjernet, da positionsangivelser med GPS er rigeligt præcise til at sikre genfinding af transekt. "Landkending" samtidig fjernet fra tabel 2.
2	01.02.2017	2 Metode	Ordlyd ændret fra: "I områder med blandet vegetation" til "i områder hvor andre angiospermer (blomsterplanter) ud over ålegræs er hyppige" .. erstattes videooptagelserne med dykkerobservationer.
2	01.02.2017	Fra "300 m" til "op til 300 m"	Afsnit 2.1.1. og 2.3.8. Ændring fra "300 m på hver side af transektet" til "op til 300 m på hver side af transektet"
2	01.02.2017	Ændring relateret til metodeændring i 2.3.8	Afsnit 2.2.1. Tilføjelse til anvendelse af markørterminal: "... samt indikativ markering af ålegræssets hovedudbredelse (overgang til >10 % dækning) ...".
2	01.02.2017	Artsbestemmelse af opportunistiske drivende makroalger	Afsnit 2.3.6 Tilføjelse "Artsbestemmelse af de dominerende drivende opportunistiske makroalgarter skal foretages, når den samlede dækning af opportunistiske drivende alger $\geq 20\%$. Artsbestemmelse kan foregå visuelt under dykning/ videooptagelse, eller i forbindelse med den efterfølgende videogennemgang. Alternativt kan materiale indsamles (evt. med en planterive) på lokaliteter med observeret dækningsgrad af dominerende opportunistiske makroalger $\geq 20\%$. Positionen af disse lokaliteter

			afmærkes under videotranssektet, så prøven tages på den korrekte lokalitet”.
2	01.02.2017	<p>Metodeændringer:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ændring i registrering af ålegræssets hovedudbredelse 2. ændring i registrering af maksimal dybdegrænse for andre blomsterplanter 	<p>Afsnit 2.3.8. To større ændringer:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Langs T-stykket registreres ud over maksimale dybdegrænser nu også dybdegrænse for ålegræssets hovedudbredelse i 7-10 punkter. 2. for andre arter af blomsterplanter, registreres nu kun den maksimale dybde for den art, der har den dybeste udbredelse <p>Ordlyden af 2.3.8 er ændret til at omfatte begge ændringer.</p>
2	01.02.2017	Ændringer i generel tekst relateret til ovennævnte metodeændringer	Generelt afsnit 2: Tilpasset ændringer i registrering af maksimale dybdegrænser og dybdegrænse for ålegræssets udbredelse
2	01.02.2017	Konsistent terminologi omkring T transektets forskellige dele	Definition af T transektet som hovedtransekt, og T-stykke (zigzag-transekt). Relaterede ændringer i generel tekst
2	01.02.2017	Metoder	Nyt billede af videoslæde
2	01.02.2017	4.2 Kvalitetssikring og dataindlevering	Ændring fra at alle videofiler indsendes til DCE, til at videofiler indsendes efter aftale til DCE i forbindelse med kvalitetssikring.
3	28.05.2021	Tabel 1	<p>Tilføjelse: ”Dybdegrænse for hovedudbredelse af andre blomsterplanter end ålegræs”</p> <p>”Øvrige drivende makroalger” udgår. ”opportunistisk” slettet i parametrene, der omhandler makroalger.</p>

3		2.1 Tid, sted og periode	Teksten "bortset fra klippekysterne omkring Bornholm" fjernet.
3	28.05.2021	2.1.1 Placering af undersøgelsesområde	Tilføjet at nye transekter ikke skal udlægges, hvor der foregår opgravning og klappning. Desuden er det præciseret at start og slutposition angives, og at det skal angives hvis transektet bliver udsat for fysisk forstyrrelse.
3	28.05.2021	2.2.1 Videoslædeundersøgelser	Kameravinkel på ca. 30 grader.
3	28.05.2021	2.3.2 Position	Afsnit der beskriver korrektion af position ved videoslæde og dykning
3	28.05.2021	2.3.3 Substrates beskaffenhed	Præciseret at opgørelsen foretages af det samlede bundareal.
3	28.05.2021	2.3.7 Samlet dækningsgrad af drivende makroalger	Parameteren er ændret således at kategorien "opportunistiske alger" udgår. Fremover registreres samlet dækningsgrad af drivende makroalger.
3	28.05.2021	2.3.8 Dækningsgrad af dominerende drivende makroalgearter	Parameteren er ændret således at kategorien "opportunistiske algearter" udgår. Fremover registreres dækningsgrad af drivende makroalgearter, når den samlede dækning af drivende makroalger er > 20 %.
3	28.05.2021		Samlet dækningsgrad af øvrige drivende alger udgår
3	28.05.2021	2.3.9 Andre observationer	Udgår
3	28.05.2021	2.3.9 Maksimal dybdegrænse og dybdegrænse for hovedudbredelsen	Ændret således at registrering af maksimal dybdegrænse for andre blomsterplanter end ålegræs kun foretages hvis disse vokser dybere end ålegræs på ålegræstransekter. Tilføjet: Registrering af dybdegrænse for hovedudbredelse af andre blomsterplanter end

			ålegræs registreres når ålegræs er fraværende.
3		2.3.9 Maksimal dybdegrænse og dybdegrænse for hovedudbredelsen	tilføjet at det angives om dybdegrænsen bliver påvirket af fysiske aktiviteter som muslingeskrab eller klapning.
3	28.05.2021	2.3.10 Vegetationsregistrering med videoslædesystem	Afsnit om indhentning af vandstandsoplysninger er opdateret. Vandstandsoplysninger kan hentes samlet ved feltsæsonens afslutning eller ved nivelleret fixpunkt. Beskrivelse af automatiseret korrektion af position tilføjet.
3	28.05.2021	2.3.13 oplysninger om prøvetagningslokaliteten	Henvielse til afsnit 3.1 data og koder fjernet. Findes i Datateknisk anvisning.
3	28.05.2021	2.3.13 Oplysninger om prøvetagningslokaliteten	Tabel 2 ændret: "Maksimal dybde Hydrologisk reference Fjord/kystområde Lokalitetstype" Udgår da disse oplysninger ikke er med i Vanda
3	28.05.2021	2.5 Særlige forholdsregler - faldgruber	Opmærksomhedspunkt tilføjet omkring anvendelse af samme tidszoner samt korrektion af position
3	28.05.2021	4.2 Kvalitetssikring af data og dataaflevering	Opdateret med oplysninger om Vanda
3	28.05.2021	5 Referencer	Nye referencer tilføjet
3	28.05.2021	5.2 Nomenklatur	Nye referencer tilføjet

3	28.05.2021	Feltskemaer	Feltskemaerne er opdateret