



Titel: Ålegræs og anden vegetation på kystnær blød bund			
Dokumenttype: Teknisk anvisning	TA. nr.: M18	Version: 4	Oprettet: 21.05.2013
Forfattere: Dorte Krause-Jensen, Annette Bruhn, Signe Høgslund, Michael Bo Rasmussen	Gyldig fra: 27.04.2026		
	Sider: 28		
	Sidst ændret: 25.03.2026		
TA-henvisninger	M12 og M13		

Indhold

1 Indledning.....	2
2 Metode.....	3
2.1 Tid, sted og periode.....	3
2.1.1 Placering af undersøgelsesområde	3
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.....	11
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, kransnålalger 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 <i>af ålegræs</i> <i>af andre blomsterplanter end ålegræs*</i> <i>(af kransnålalger**)</i>
Dybdegrænse for hovedudbredelse <i>af ålegræs</i> <i>af andre blomsterplanter end ålegræs*</i> <i>(af kransnålalger**)</i>
Bundforhold ved dybdegrænsen: Dækning af blød bund, eventuelle begrænsninger af dybdegrænsen.
Dækningsgrad <i>af blomsterplanter/kransnålalger (samlet)</i> <i>af blomsterplanter/kransnålalger (arter)</i> <i>af drivende makroalger (samlet)</i> <i>af drivende makroalger (dominerende kategorier)</i> <i>af blød bund</i>

**Langs T-stykket hvis de vokser dybere end ålegræs. **kun via dækningsgrad langs hovedtransektet, ikke langs T-stykket.*

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. Det betyder, at de dybeste zigzag er lidt dybere end den maksimale dybdegrænse; i områder med svag kysthældning ca. 0,5 m dybere og i områder med stejl kysthældning ca. 1-2 m dybere. 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 slut GPS-position, som transektet kan genfindes ud fra.

2.1.2 Tidspunkt for undersøgelserne

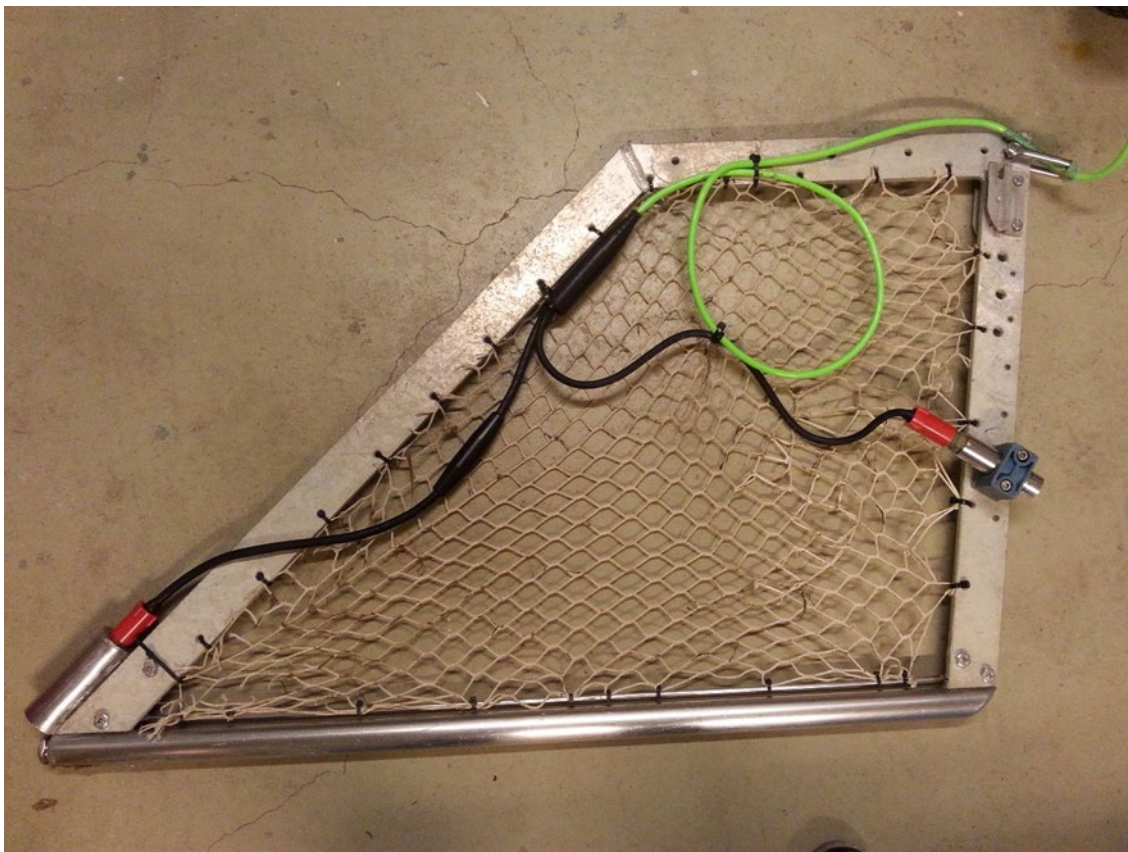
Ålegræsundersøgelserne skal finde sted i perioden 1. juni - 30. september; ålegræsset når sin maksimale årlige udbredelse i august/september.

2.2 Udstyr

2.2.1 Videoslædeundersøgelser

Udstyret til videoslædeundersøgelser består af en slæde, kamera, dybde-sensor, GPS-datalogger samt digital videoptager.

Videosystemet kan se ud som beskrevet i det følgende: Slæden (figur 1) består af en ramme i aluminium, hvorpå kamera og dybdesensor er monteret. Kameraet er monteret 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 Eksempel på "slæde" 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 Eksempel på videosystemet til ålegræsundersøgelser. Overfladedelen 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 sejladserne, 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 bund, planterne 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 kategorier af drivende makroalger

Dækningsgraden af de dominerende kategorier af drivende makroalger registreres i procent af det samlede bundareal for hvert punkt langs hovedtransektet. Omridset af hver dominerende kategori projiceres lodret ned mod bunden, og dækningsgraden angives i procent af det samlede bundareal. Kategorierne er de samme som for den tekniske anvisning for makroalger på hård bund: "opportunistiske drivende makroalger" og "andre drivende makroalger".

Betegnelsen "opportunistiske drivende makroalger" omfatter alger, som favoriseres af stor næringsstofftilførsel. Det gælder for eksempel:

- *Chaetomorpha linum*
- *Cladophora sp.*
- *Ulva sp.*
- *Ulvaria splendens*
- *Bonnemaisonia hamifera*
- *Ceramium sp.*
- *Desmarestia viridis*
- *Ectocarpus siliculosus*
- *Pilayella littoralis*

De to sidstnævnte arter (*Ectocarpus siliculosus* og *Pilayella littoralis*) udgør også samlebetegnelsen "fedtemøg".

Betegnelsen "andre drivende makroalger" omfatter større, flerårige makroalger (fx slægter som *Fucus*, *Saccharina*, *Delesseria*, *Coccotylus*). I tilfælde af drivende ålegræs kan dette registreres i samme rubrik, da det kan have samme effekt som drivende makroalger.

Opgørelsen af de dominerende drivende makroalgekategorier skal foretages, når den samlede dækning af drivende alger er $\geq 20\%$. Den kan foregå visuelt under dykning/videoptagelse eller i forbindelse med den efterfølgende videogennemgang.

2.3.8 Maksimal dybdegrænse og dybdegrænse for hovedudbredelsen

Den maksimale dybdegrænse og dybdegrænsen for hovedudbredelsen registreres for op til tre overordnede grupper af bundvegetation:

Ålegræs

Andre rodfæstede blomsterplanter end ålegræs

Kransnålalger – kun via dækningsgrad langs hovedtransektet

Den maksimale dybdegrænse for hver af disse kategorier er defineret ved den maksimale dybde, hvor der vokser hhv. ålegræs, andre blomsterplanter eller kransnålalger (kransnålalger opgøres dog udelukkende langs hovedtransektet). Ovenstående gælder uanset om det er frøplanter eller flerårige skud, der udgør dybdegrænsen af ålegræs og blomsterplanter.

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. Se detaljer om transekt og T-stykke i afsnit 2.1.1.

I områder med ålegræs registreres:

For ålegræs:

Dybdegrænse for hovedudbredelsen (7-10 observationer)

Maksimal dybdegrænse (7-10 observationer)

For andre blomsterplanter, hvis de vokser dybere end ålegræs eller hvis ålegræsdækning på hovedtransektet er mindre end 10%:

Dybdegrænse for hovedudbredelsen af den/de dybest voksende art(er) (7-10 observationer i alt, arten noteres for hver observation)

Maksimal dybdegrænse af den/de dybest voksende art(er) (7-10 observationer i alt, arten noteres for hver observation)

I områder uden ålegræs registreres:

For andre blomsterplanter:

Dybdegrænse for hovedudbredelsen af den/de dybest voksende art(er) (7-10 observationer i alt, arten noteres for hver observation)

Maksimal dybdegrænse af den/de dybest voksende art(er) (7-10 observationer i alt, arten noteres for hver observation)

Ved undersøgelse med videoslæde filmes og optages hele zigzag-transektet langs T-stykket. Punkter for både maksimale dybdegrænser og dybdegrænsen for hovedudbredelse registreres under sejladser ved markering af position og notering af tidspunkt i feltskemaet. Efter hjemkomst kontrolleres og fastslås de maksimale dybdegrænser og dybdegrænsen for hovedudbredelse ved gennemsyn af videosekvensen. For dykkerundersøgelser se afsnit 2.3.10.

Hvis der ikke er ålegræs på et givet hovedtransekt og T-stykke, 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 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. sejltrede. Hvis der er tegn på, at dybdegrænsen bliver påvirket af fysiske aktiviteter som muslingskrab eller klapning, oplyses dette i bemærkningsfeltet. Uanset sådanne begrænsninger skal både den maksimale dybdegrænse samt dybdegrænsen for hovedudbredelsen dog registreres.

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 dybde logging
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.

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, så man løbende kan følge og evaluere transektets forløb. Ved kraftig sidevind kan det være vanskeligt at holde skibet på transektet. Hvis afvigelsen 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 videoptagelser
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 videoptagelsen, skal hver transektoptagelse starte med en kort sekvens, hvor kameraet optager transekt-identiteten. 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 videoptagelsen (fx ved dykkervideo), er det vigtigt at optage en kort video-sekvens af GPS'en, som viser position, dato og tid (timer:min:sek) og at starte optagelsen, før slæden søsættes. Dette gør det muligt at kontrollere GPS-tiden.

Registreringerne af vegetationsforholdene foregår ved at videoptage 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 agterstavnen 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 maksimale dybdegrænser (se detaljer i afsnit 2.1.1.). 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 hhv. ålegræs og anden vegetation) og dybdegrænserne for hovedudbredelsen (7-10 punkter for hhv. ålegræs og anden vegetation) langs zigzag-transektet. Se detaljer i forrige afsnit.

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, så 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.

T-stykkerne undersøges og registreres som beskrevet for videotransekter (afsnit 2.3.8).

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

Dykker-dybde måler og dybdesensor skal kalibreres ved undersøgelsens start, alternativt laves daglig kontrolmålinger til beregning af offset og variation.

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, så 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 (DM03: Datatekniskanvisning - Ålegræs og anden vegetation på kystnær blød bund) 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/>

Undervandsvideooptagelser 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 Tidsskrift* 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.
- 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 havforskermøde, 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. 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	<i>Fx: Videoslæde/LH camera</i>	Excell-korr.: <input type="text"/>
Backup GPS/dybde logging		Database: <input type="text"/>
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:		

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 genfindning 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 videotransektet, så prøven tages på den korrekte lokalitet".
2	01.02.2017	Metodeændringer: 1. ændring i registrering af ålegræssets hovedudbredelse 2. ændring i registrering af maksimal dybdegrænse for andre blomsterplanter	Afsnit 2.3.8. To større ændringer: 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 Ordlyden af 2.3.8 er ændret til at omfatte begge ændringer.

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	Tilføjelse: "Dybdegrænse for hovedudbredelse af andre blomsterplanter end ålegræs" "Øvrige drivende makroalger" udgår. "opportunistisk" slettet i parametrene, der omhandler makroalger.
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 ålegræsstransekter.

			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 muslingeskrob eller klapping.
3	28.05.2021	2.3.10 Vegetationsregistrering med video-slædesystem	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	Henvi 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
3.1	07.12.2022	Bestemmelseslitteratur	<i>To udgåede links slettet, hhv.</i> http://botanik.snm.ku.dk/Samlinger/danish_seaweeds/list-of-species.pdf http://www.frammandearter.se/0/2english/pdf/Gracilaria_vermiculophylla.pdf

4	25.03. 2026	Overordnet	<p><i>Ændring af registrering af drivende algearter til kategorier af drivende alger i overensstemmelse med definitionerne for den tekniske anvisning for undersøgelser på hård bund.</i></p> <p><i>Hvis andre arter vokser dybere end ålegræs:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Præcisering af antal observationer af den maksimale dybdegrænse for andre arter af blomsterplanter (i alt 7-10 observationer) samt at man for hver observation skal notere den pågældende art.</i> - <i>Tilføjet at man også på tilsvarende vis skal registrere dybdegrænsen for hoved-udbredelsen af sådanne arter</i> - <i>Præcisering af at kransålgers dybdegrænse ikke skal registreres langs T-stykker.</i> <p><i>Ovenstående elementer er konsekvensrettet i tekst, tabeller og feltskemaer.</i></p> <p><i>Gentagelser fjernet og erstattet af henvisninger til tekst i andre afsnit.</i></p> <p><i>Firmanavn for videoslædeudstyr: tydeliggjort at dette er et eksempel.</i></p> <p><i>Mindre sproglige ændringer.</i></p>
---	----------------	------------	---