



Titel: <b>Ålegræs og anden vegetation på kystnær blød bund</b>			
Dokumenttype: Teknisk anvisning	TA. nr.: M18	Version: 2	Oprettet: 21.05.2013
Forfattere: Annette Bruhn, Signe Høgslund, Karsten Dahl, Dorte Krause-Jensen, Steffen Lundsteen, Michael Bo Ras- mussen, Anders Windelin	Gyldig fra: 01.02.2017		
	Sider: 28		
	Sidst ændret: 01.02.2017		
TA henvisninger	M12, M13		

## 0 Indhold

0 Indhold.....	1
1 Indledning .....	1
2 Metode .....	2
2.1 Tid, sted og periode.....	2
2.1.1 Placering af undersøgelsesområde .....	3
2.1.2 Tidspunkt for undersøgelserne .....	3
2.2 Udstyr .....	4
2.2.1 Videoslædeundersøgelser .....	4
2.2.2 Dykkerundersøgelser .....	5
2.3 Procedure.....	6
2.3.1 Dybde .....	6
2.3.2 Substratets beskaffenhed .....	6
2.3.3 Arternes substratspecifikke dækningsgrad .....	7
2.3.4 Samlet dækningsgrad af blomsterplanter/kransnålalger ....	7
2.3.5 Samlet dækningsgrad af drivende opportunistiske makro- alger .....	7
2.3.6 Dækningsgrad af dominerende drivende opportunistiske makroalgearter .....	8
2.3.7 Samlet dækningsgrad af øvrige drivende alger .....	8
2.3.8 Maksimal dybdegrænse og dybdegrænse for hovedudbredelsen .....	8
2.3.9 Andre observationer.....	10
2.3.10 Vegetationsregistrering med videoslædesystem .....	10
2.3.11 Vegetationsregistreringer ved dykning.....	11
2.3.12 Vegetationsregistreringer ved vadning/ vandkikkert .....	12
2.3.13 Oplysninger om prøvetagningslokaliteten .....	12
2.4 Vedligehold af instrumenter .....	13
2.5 Særlige forholdsregler - faldgruber .....	13
3 Databehandling .....	14
4 Kvalitetssikring .....	15
4.1 Kvalitetssikring af metode .....	15
4.2 Kvalitetssikring af data og dataaflevering .....	15
5 Referencer .....	16
5.1 Bestemmelseslitteratur .....	16
5.2 Nomenklatur.....	18



5.3 Videre læsning .....	19
6 Bilag .....	20
6.1 Feltskema for ålegræsundersøgelser .....	20
6.2 Relaterede TA'er .....	26
7 Oversigt over versionsændringer .....	27

## 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 videoptagelserne med dykkerobservationer. I meget lavvandede områder, som f.eks. Ringkøbing Fjord og i Vadehavet, kan hele eller dele af transekterne undersøges ved at vade ud fra kysten langs transekterne (se TA M13 Kortlægning af bundvegetation på vadeblader).

Tabellen herunder viser hvilke parametre, der indgår i undersøgelserne.

**Tablet 1** *Oversigt over de parametre, der skal indsamles i felten under ålegræsundersøgelser*

PARAMETER
Maksimal dybdegrænse
- for ålegræs
- for andre blomsterplanter end ålegræs
- for kransnålalger
Dybdegrænse for hovedudbredelse af ålegræs
Bundforhold ved dybdegrænsen
Dækningsgrad
- af blomsterplanter/kransnålalger (samlet)
- af blomsterplanter/kransnålalger (arter)
- af drivende opportunistiske makroalger (samlet)
- af drivende opportunistiske makroalger (dominerende arter)
- af øvrige drivende makroalger (samlet)
- 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 overfladevandsdatabasen ODA.

### 2.1 Tid, sted og periode

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

### **2.1.1 Placering af undersøgelsesområde**

Transekterne 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. 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 opfylder de beskrevne krav til placering og bundforhold, og de kan rummes inden for det i overvågningsprogrammet beskrevne antal transekter. I tilfælde hvor ålegræsset er forsvundet, skal transektet også opretholdes, og der skal, ligesom på de øvrige transekter, foretages en af-søgning af dybdegrænsen op til 300 m til hver side af transektet. Dybdegrænsen vil i sådanne tilfælde blive fastlagt i eventuelle nabobestande.

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

### **2.1.2 Tidspunkt for undersøgelserne**

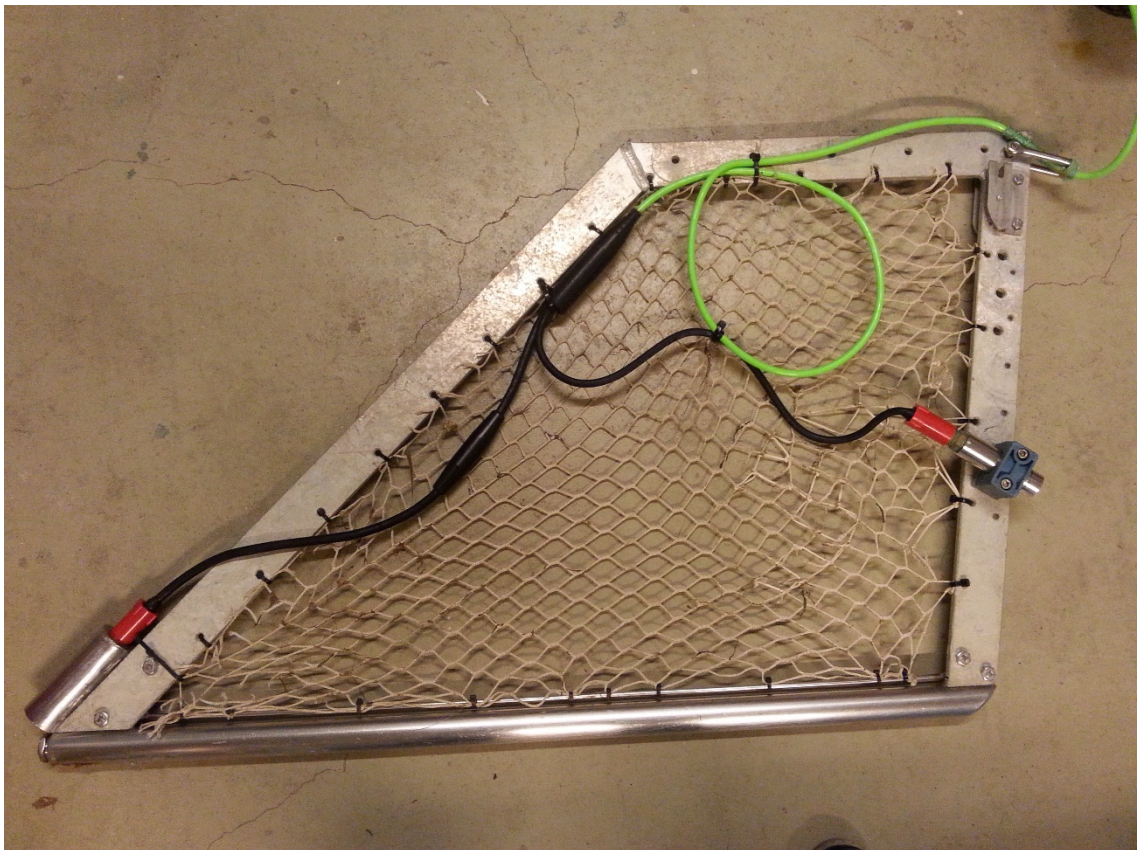
Ålegræsundersøgelserne skal finde sted i perioden 1. juni - 30. september; ålegræsset når sin maksimale årlige udbredelse i august/september.

## 2.2 Udstyr

### 2.2.1 Videoslædeundersøgelser

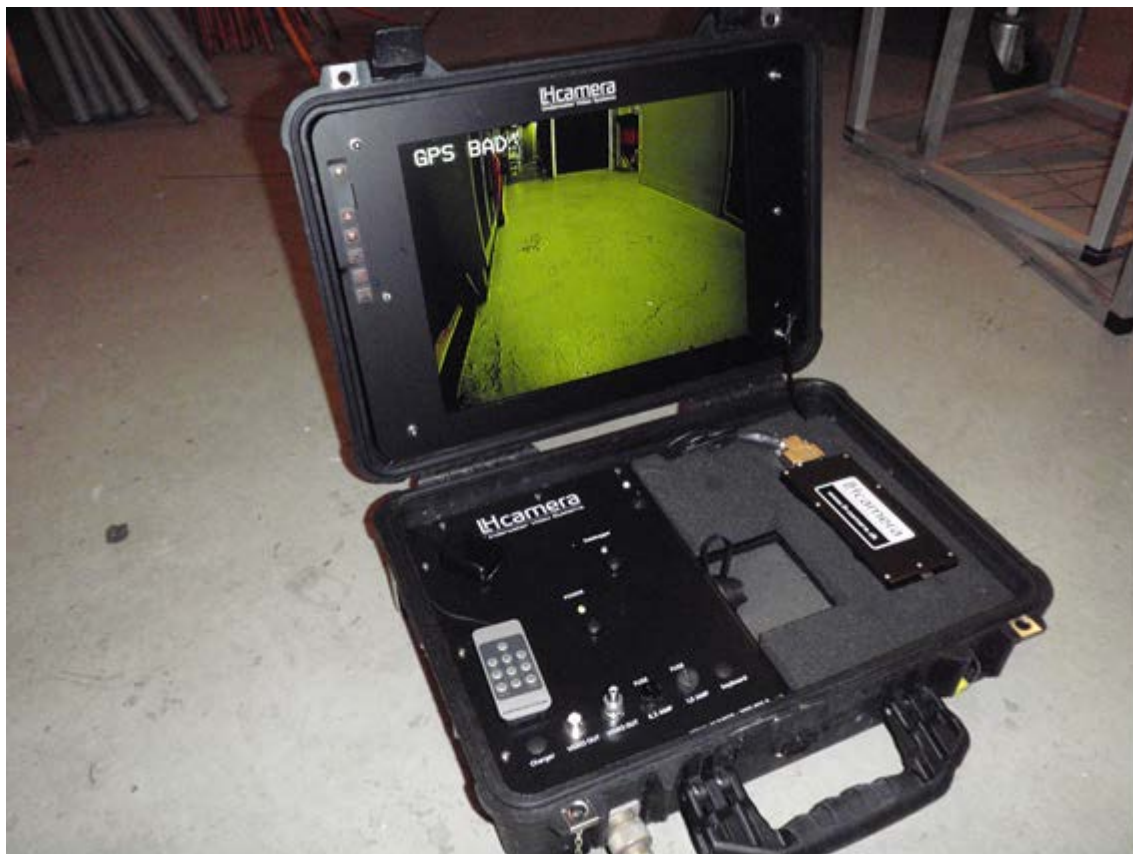
Til videoslædeundersøgelser anvendes udstyr udviklet i samarbejde med LH-camera eller tilsvarende. Udstyret består af en slæde, kamera, dybdesensor, GPS-datalogger samt digital videooptager.

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. 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, kransnålalger og dominerende drivende alger, samt bundforhold.

Observationerne foretages i punkter, der dækker et område på 2 m's bredde og 1-5 m's 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. Eksempelvis kan meterintervaller afmåles og markeres på videokablet og sensordybden aflæses ved nedsænkning hertil.

Kontroldata noteres på feltskemaet.

### 2.3.2 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.



### 2.3.3 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 det 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, således at 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 % ( $0,5 \times 0,5 \times 100 \%$ ).

### 2.3.4 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.

### 2.3.5 Samlet dækningsgrad af drivende opportunistiske makroalger

Man skal oplyse den samlede dækningsgrad af drivende opportunistiske makroalger i procent af det samlede bundareal for hvert punkt langs hovedtransektet. Betegnelsen "drivende opportunistiske makroalger" omfatter alger, som favoriseres af stor næringsstofftilførsel.

En uddybende forklaring på betegnelsen findes i TA M12 Makroalger på kystnær hårbund, afsnit 2.3.6.

### 2.3.6 Dækningsgrad af dominerende drivende opportunistiske makroalgearter

Dækningsgraden af de dominerende drivende opportunistiske makroalgearter 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 opportunistiske makroalgearter 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.

Artsbetegnelsen skal følge gældende nomenklatur iht. Nielsen (2005) og "Algaebase" (<http://www.algaebase.org>).

### 2.3.7 Samlet dækningsgrad af øvrige drivende alger

Man skal oplyse den samlede dækningsgrad af øvrige drivende alger i procent af det samlede bundareal for hvert punkt langs hovedtransektet. Det kan dreje sig om sammenskyl af alger revet løs fra andre områder eller f.eks. drivende blæretang fasthæftet til småsten. I feltet 'bemærkninger' noteres, hvilke arter der dominerer.

Der er givet en uddybende forklaring af kategorien i TA M12 Makroalger på kystnær hårbund, afsnit 2.3.7.

### 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

Dybdegrænsen for hovedudbredelse registreres kun for ålegræs.

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 ålegræssets 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 af ålegræs, 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 ålegræssets hovedudbredelse. Ved meget stor afstand mellem den maksimale dybdegrænse og dybdegrænsen for ålegræssets 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 ålegræssets 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 ålegræssets 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 ålegræsset 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 art af andre blomsterplanter end ålegræs, der har den dybeste udbredelse (arten anføres) (7-10 punkter)
- 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)

Hvis der ikke er ålegræs på et givent hovedtransekt, hvor der f.eks. tidligere har været en bestand af ålegræs, vil det være et 0-transekt. Dette registreres i feltskemaet med en tilknyttet kommentar 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 hovedudbredelse.

Man skal angive, om den maksimale dybdegrænse er åbenlyst begrænset af områdets bundforhold: substratbestemt (f.eks. pga. sten-/grusbund) eller falder sammen med områdets maksimale dybde eller en evt. sejlrende.

### 2.3.9 Andre observationer

Hvis der forekommer store sammenhængende banker af blåmuslinger, skal dette noteres under 'Bemærkninger'.

### 2.3.10 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 (f.eks. Excel-regneark), hvor start- og sluttider på videooptagelser, 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 videooptagelser, 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 længe-revarende sandflader uden vegetation kan hastigheden øges til ca. 2,5 knob.

Der noteres følgende oplysninger:

- Start- og sluttidspunkter for videooptagelser med tilsvarende dybde fra ekkolod
- Afstand mellem GPS-antenne og video under optagelserne
- Tidspunkter og ekkoloddybder for dybdegrænseobservationer (ekkoloddybderne anvendes udelukkende til orientering under feltarbejdet, de endelige dybder tages fra dybde-logfilen)
- Position og tidspunkt for indsamling af materiale til artsbestemmelse

Hver transektoptagelse skal 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 indlæses i video-optagelsen (f.eks. 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 CTD-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's dybde. Billedkvaliteten kan desuden optimeres på videokuffertens kontrolpanel.

På hvert ben i zigzag-transektet filmes lidt ud over de observerede dybdegrænser. D.v.s., at når man sejler udad og når den dybde, hvor det sidste strå observeres (den maksimale dybdegrænse) filmes 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.

Når man returnerer til havnen, indhentes vandstandsoplysninger via internettet fra nærmeste vandstandsmålestation (DVR90) til korrektion af vanddybden, dybde-logning aflæses og GPS-tracks overføres til PC. Til sidst 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, 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.

### **2.3.11 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 er andre årsager ikke er muligt at bestemme dækningsgrad af de forekommende arter (eksempelvis massiv overlejring af vegetationen med henfaldende alger, dødt ålegræs etc.).

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

Hvis transekterne er meget lange og flade, således at metodikken ville give væsentligt flere end 10 observationer per 1 m's dybdeinterval, kan man foretage observationerne med længere mellemrum således, at de 10 observationer er adskilt af et mellemrum på f.eks. 30-40 m, fremfor 15-20 m som skitseret ovenfor. I ekstreme tilfælde, som f.eks. 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 f.eks. 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 passerer, noteres position og dybden.

### **2.3.12 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 og dybde.

### **2.3.13 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).

Beskrivelse af oplysningerne om prøvetagningslokaliteten og anvisning på inddatering af oplysninger om prøvetagningslokaliteten findes i afsnit 3.1 "Data og koder".

**Table 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 - ét koordinatsæt
Position - transekt start	Position - transekt start
Position - transekt slut	Position - transekt slut
Maksimal dybde	Prøvetager
Hydrologisk reference	Undersøgelsestype
Fjord/kystområde	Beskrivelse
Lokalitetstype	

## 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.

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 vil blive udarbejdet i en separat datateknisk anvisning knyttet til denne tekniske anvisning.



## 4 Kvalitetssikring

En udførlig beskrivelse af kvalitetssikringen vil blive 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 og kvalitetssikres i ODA (drevet af Danmarks Miljøportal; DMP).

Er der behov for at få opdateret STANDAT-koder, skal der rettes henvendelse til STANDAT-sekretariatet (DCE), jf. link:  
<http://dce.au.dk/overvaagning/standat/>

Undervandsvideoptagelser foretaget ved ålegræsundersøgelserne opbevares hos SVANA. 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](mailto: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.  
frammandearter.se 2006. *Gracilaria vermiculophylla*. [http://www.frammandearter.se/0/2english/pdf/Gracilaria\\_vermiculophylla.pdf](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](http://botanik.snm.ku.dk/Samlinger/danish_seaweeds/list-of-species.pdf)
- Nielsen, R. 2008. Marine makroalger i Københavns Havn med fund af *Polyisohonia kieliana* – ny art for Danmark. Flora og Fauna 114 (3-4): 77-89.
- Prud'homme van Reine, W.F. 1982. A taxonomic revision of the European Sphacelariaceae (Sphacelariales, 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 foto-flora. 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](http://www.algaebase.org)

### 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 Feltskema for ålegræsundersøgelser

FELTSKEMA FOR ÅLEGRÆSUNDERSØGELSER			
Stationsoplysninger		Transektoplysninger	
Station:		Startposition (WGS84):	
Institution:		Slutposition (WGS84):	
Position (WGS84) N-bredde/E-længde:		Prøvetager:	
Dato:		Beskrivelse:	

Maksimal dybdegrænse (7-10 obs.). Art:			
Position (WGS84) N-bredde/E-længde:	Kl. (hh:mm:sec)	Dybdegrænse	Dybdegrænse korrigeret for ak- tuel vandstand
...			
...			
...			
...			
...			
...			
...			

Maksimal dybdegrænse (7-10 obs.). Art:			
Position (WGS84) N-bredde/E-længde:	Kl. (hh:mm:sec)	Dybdegrænse	Dybdegrænse korrigeret for ak- tuel vandstand
...			
...			
...			
...			
...			
...			
...			



Maksimal dybdegrænse (7-10 obs.). Art:			
Position (WGS84) N-bredde/E-længde:	Kl. (hh:mm:sec)	Dybdegrænse	Dybdegrænse korrigeret for ak- tuel vandstand
...			
...			
...			
...			
...			
...			
...			

Dybdegrænse for hovedudbredelse (7-10 obs.). Ålegræs			
Position (WGS84) N-bredde/E-længde:	Kl. (hh:mm:sec)	Dybdegrænse	Dybdegrænse korrigeret for ak- tuel vandstand
...			
...			
...			
...			
...			
...			
...			

			Dækningsgrader (%)				
Position (WGS84) N-bredde/ E-længde:	Kl. (hh:mm:sec)	Dybde	Ålegræs	Andre blom- sterplanter og kransnålalger	Drivende op- portunistiske makroalger	Øvrige dri- vende makro- alger	Blød bund

## **6.2 Relaterede TA'er**

TA M12 Makroalger på kystnær hårbund

TA M13 Kortlægning af bundvegetation på vadeflader

## 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 makroalgearter skal foretages, <u>når den samlede dækning af opportunistiske drivende alger <math>\geq 20</math> %</u> . 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.