



Titel: <b>Makroalger på kystnær hårbund</b>			
Dokumenttype: Teknisk anvisning	TA. nr.: M12	Version: 1	Oprettet: 23.01.2013
Forfattere: Signe Høgslund (red.), Karsten Dahl, Dorte Krause-Jensen, Steffen Lundsteen, Michael Bo Rasmussen, Anders Windelin	Gyldig fra: 23.01.2013		
	Sider: 28		
	Sidst ændret:		
TA henvisninger	M18		

## 0 Indhold

1 Indledning .....	1
2 Metode .....	2
2.1 Tid, sted og periode .....	3
2.1.1 Placering af undersøgelsesområde .....	3
2.1.2 Tidspunkt for undersøgelse .....	4
2.2 Udstyr .....	4
2.2.1 Feltudstyr .....	4
2.2.2 Laboratorieudstyr .....	4
2.3 Procedure .....	4
2.3.1 Oplysninger om dybdeintervaller .....	5
2.3.2 Dybde .....	6
2.3.3 Substratets beskaffenhed .....	6
2.3.4 Samlet dækningsgrad af makroalger på stabil hårbund ....	6
2.3.5 Dækningsgrad af fastnålede algearter på stabil hårbund	7
2.3.6 Samlet dækningsgrad af drivende opportunistiske makroalger	8
2.3.7 Samlet dækningsgrad af øvrige drivende makroalger .....	9
2.3.8 Dækningsgrad af epifauna .....	9
2.3.9 Oplysninger om prøvetagningslokaliteten .....	9
2.3.10 Laboratoriebepættelse af algearter .....	10
2.4 Rjekliste .....	12
2.5 Vedligehold af instrumenter .....	12
2.6 Særlige forholdsregler - faldgruber .....	12
3 Databehandling .....	13
4 Kvalitetssikring .....	14
4.1 Kvalitetssikring af metode .....	14
4.2 Kvalitetssikring af data og dataaflevering .....	14
5 Referencer .....	15
6 Bilag .....	19
6.1 Feltskema for algeundersøgelser .....	19
6.2 Artsliste – danske alger .....	24
6.3 Relaterede TA'er .....	27
7 Oversigt over versionsændringer .....	28

## 1 Indledning

Denne tekniske anvisning beskriver overvågningen af makroalger (tang) på hårbund langs kysterne i inderfjorde, yderfjorde og åbne områder. Formålet med overvågningen er at beskrive makroalgernes biologiske diversitet samt arternes udbredelse og dominansforhold langs dybdegradienter.

I undersøgelsen inddeles makroalgerne i tre hovedgrupper: Fasthæftede makroalger på stabilt substrat, drivende opportunistiske makroalger og øvrige drivende makroalger.

Der er særligt fokus på de fasthæftede makroalger på større, stabile sten.

Udgået dokument  
se senere version

## 2 Metode

Feltundersøgelsen gennemføres af en taksonomisk erfaren dykker og det dertil hørende mandskab. Indsamlet materiale oparbejdes efterfølgende i laboratorium. Under dykningen benytter dykkeren samtaleanlæg til kommunikation med en journalfører på båden. Data overføres fra dataarket til den centrale database.

Tabel 1 viser, hvilke parametre, der indgår i undersøgelserne.

**Tabel 1** Oversigt over de parametre, der skal indsamles i felten

PARAMETER
Dækningsgrad
- af drivende opportunistiske makroalger (samlet)
- af drivende opportunistiske makroalger (dominerende arter)
- af øvrige drivende makroalger (samlet)
- af makroalger på hårbund (samlet)
- af makroalger på hårbund (arter)
- af stabil hårbund
- af epifauna
Størrelse af mindste sten accepteret som stabil
Størrelse af største sten

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. Ved kobling til den nærmeste vandkemistation kan resultaterne desuden sættes i relation til oplysninger om vandkemi og lysforhold.

## 2.1 Tid, sted og periode

### 2.1.1 Placering af undersøgelsesområde

Hvis området tidligere er undersøgt, skal de eksisterende transekter oprettholdes, hvis de opfylder de beskrevne krav til placering og bundforhold, og de kan rummes inden for det antal transekter, der er beskrevet i overvågningsprogrammet.

Algeundersøgelser skal foretages i områder med tilstrækkelig mængde hårbund, dvs. hvor der er mindst 10 % hårbund i over halvdelen af dybdeintervallerne, således at algerne potentielt kan udgøre en væsentlig del af vegetationen.

Stabil egnet hårbund er sten, der er egnede for vækst af flerårige arter, hvilket vil sige, at substratet ligger fast, har en stabil overflade, og ikke er overlejret af sediment. Stabil egnet hårbund kendes på at have ensartet flerårig fauna og flora uanset stenstørrelse.

Transekterne skal placeres i områder, der ikke er påvirket direkte af punktkilder.

Der skal altid angives et fixpunkt på land og en GPS-position, som transektet kan genfindes ud fra.

Man skal undersøge både indre og ydre fjordafsnit/åbne områder, også selvom inderfjorden har sparsomme områder med hårbund, idet gradienterne ind gennem fjordene er nødvendige for at kunne etablere sammenhænge mellem algesamfund og miljøfaktorer.

Udgået dokument  
se senere version

### 2.1.2 Tidspunkt for undersøgelserne

Algeundersøgelserne skal finde sted i perioden 1. juni - 31. august.

## 2.2 Udstyr

### 2.2.1 Feltudstyr

- Dykkerudstyr, inklusiv korrekt kalibreret dybdemåler. Kalibreringen kan foretages med andre elektroniske dybdemålere eller alternativt ved brug af lodline
- Kommunikationsudstyr
- Markeringsliner til angivelse af det undersøgte punkt
- Evt. vandfaste skemaer med påtrykt artsliste samt blyant
- Indsamlingsposer

### 2.2.2 Laboratorieudstyr

- Almindeligt lysmikroskop
- Stereomikroskop med nulvis
- Objektglas, dækglass, peviskåle, pincetter, skalpel, pasteurpipetter.

## 2.3 Procedure

Algeundersøgelserne omfatter registrering af samlet dækningsgrad af fasthæftede makroalger, dækningsgrad af fasthæftede makroalge-arter samt samlet dækningsgrad af drivende opportunistiske makroalger, dækningsgrad af dominerende arter af drivende opportunistiske makroalger og samlet dækningsgrad af øvrige drivende makroalger. Dykkeren vurderer derudover andelen af stabil hårbund, mindste størrelse sten accepteret som stabil samt dækningsgrad af epifauna (Tabel 1).

Algeundersøgelserne foregår i dybdeintervaller langs transektet og undersøgelserne foregår i samtlige dybdeintervaller. Inden for hvert dybdeinterval undersøger dykkeren vegetationen i tre punkter à 25 m<sup>2</sup>. De tre punkter udlægges inden for områder med min. 10 % hårbund og bør så vidt muligt placeres på samme dybde i midten af dybdeintervallet. Punkternene udlægges som en cirkel, hvor en pløk eller klods placeres i bunden, og der monteres en snor på 2,8 m. Dykkeren undersøger vegetationen inden for den cirkel, som den udstrakte snor afgrænser. Hvis der er tilstrækkeligt (min. 10 %) hårbund, kan punktet i stedet udlægges langs en 12,5 m lang (bly)line, og vegetationen undersøges inden for 1 m på hver side af denne.

I de få dybdeintervaller, hvor der er mindre end 10 % hårbund, skal man vælge punkter med mest mulig hårbund. Det kan være nødvendigt at lade transektlinjen zigzagge svagt mellem områder med hårdt substrat i dybde-

intervallerne. Positionen på de enkelte punkter noteres, således at punkterne kan genfindes ved fremtidige undersøgelser.

### 2.3.1 Oplysninger om dybdeintervaller

Hvert dybdeinterval angives med en start- og en slutposition (Tabel 2.4, øverst). Dybdeintervallerne skal svare til de fastsatte dybdeintervaller (Tabel 2). Hvis der er behov for det, kan skalaens nedre grænse forlænges med 2-meters hovedintervaller ud til den maksimale undersøgelsesdybde. I lavvandede fjordområder kan man med fordel benytte mindre dybdeintervaller. Man kan underinddele hovedintervallerne efter behov, når blot man opretholder hovedintervallerens grænser. Fx kan man underinddele hovedintervallet 2-4 m i intervallerne 2-3 m og 3-4 m.

I særlige dybde områder med egnet hårbund, som fx Bornholm, hvor der er registreret *Cladophora rupestris* på 32 meters dybde, kan metodikken reduceres til screening og/eller videoregistreringer på de største dybder. Dykning skal altid udføres iht. gældende *Bekendtgørelse af lov om dykkerarbejde og dykkermateriel m.v.*

**Tabel 2** Hovedintervaller for dybdeinddeling

Skala for dybdeintervaller
0-1 m
1-2 m
2-4 m
4-6 m
6-8 m
8-10 m
10-12 m

Herunder gives en uddybende forklaring på de parametre, der registreres i hvert punkt.

### 2.3.2 Dybde

I hvert punkt registrerer dykkeren dybden (Tabel 4, øverst). Det er vigtigt at placere dybdemåleren ved bunden. Det er også vigtigt at være opmærksom på den aktuelle vandstand og korrigere dybderne i forhold til Dansk Vertikal Reference 1990 (DVR90). Oplysningerne noteres i feltskemaet (Tabel 4).

### 2.3.3 Substratets beskaffenhed

I hvert punkt angiver dykkeren dækningsgraden af stabil hårbund (sten, klippe, kalksten) i procent af bundarealet.

Stabiliteten bestemmes af områdernes eksponeringsgrad. I beskyttede områder er selv mindre sten relativt stabile. I eksponerede områder er det større stenfraktioner, som udgør det egnede substrat.

Stabil hårbund defineres som substrat egnet til vækst af flerårige makroalger og/eller hårbundsfauna i mangel af alger. Væksterne på den mindste stenstørrelse, som accepteres, skal være sammenlignelige både i størrelse og sammensætning med væksterne på større sten. Dykkeren noterer den mindste størrelse sten (i cm), der accepteres som stabil hårbund i feltskemaet. Den varierer typisk fra 5 cm i områder med lille vandbevægelse til 30 cm på meget bølgeeksponerede/afvandede lokaliteter i åbent farvand.

Derudover noteres størrelsen på de største sten (Tabel 4).

Selvom blåmuslinger og hestemuslinger kan udgøre et substrat for flerårige makroalger, skal blåmuslinger/hestemuslinger ikke medtages i kategorien "stabil hårbund".

### 2.3.4 Samlet dækningsgrad af makroalger på stabil hårbund

I hvert punkt vurderer dykkeren den samlede dækningsgrad for fasthæftede oprette alger (ikke skorpeformede alger) som helhed på den stabile hårde bund.

Den samlede dækningsgrad af makroalgerne er den andel (i %) af det stabile hårde substrat, som er dækket af alger. Man bestemmer den samlede dækningsgrad på stabil hårbund ved at projicere løvets omrids lodret ned på overfladen af det egnede substrat og vurdere løvets procentvise dækning af substratet. Den samlede dækningsgrad på stabil hårbund kan maksimalt være 100 %; dette gælder også, hvis substratet er bevokset af alger i flere etager, som hver især dækker substratet 100 %.

Oplysningerne noteres i feltskemaet (Tabel 4).

### 2.3.5 Dækningsgrad af fasthæftede algearter på stabil hårdbund

En arts substratspecifikke dækningsgrad er den del af det egnede substrat, som den pågældende art dækker. Man vurderer dækningsgraden ved at projicere løvets omrids lodret ned mod overfladen af det egnede substrat og angiver dækningsgraden i procent af det egnede substrat. Dækningsgraden af store arter, som eksempelvis *Laminaria*, vurderer man ligeledes ved at projicere løvets omrids ned på det egnede substrat under løvet. Dækningsgraden omfatter altså ikke kun den del af substratet, som fasthæftningssorganet dækker.

Flere forskellige arter kan hver især have en dækningsgrad på 100 % på det samme substrat, hvis de vokser i flere etager.

Inden for hvert 25 m<sup>2</sup> undersøgelsesfelt startes undersøgelsen med, at dykkeren orienterer sig grundigt i området og nærkigger nogle af stenene for at danne sig et indtryk af, hvilke arter der forekommer. Herefter påbegyndes registreringen af de artsspecifikke dækningsgrader.

Dykkeren vurderer dækningsgraden af almindeligt forekommende arter (se listen i bilagsmaterialet). Det forventes, at dykkeren som minimum kender arter, der henregnes til de almindeligt forekommende arter. Dækningsgraden af øvrige arter (jf. listen i Bilag 6.2) bestemmes kun, hvor disse forekommer i dækningsgrader over 2 %. Det er vigtigt at forholde sig kritisk til artslisten i bilaget. Hvis der observeres arter i dækningsgrader over 2 %, der ikke figurerer på listen, registreres disse, sådan at også nye arter registreres. Man skal kun registrere arter, der med sikkerhed vokser på lokaliteten, dvs. man skal ikke registrere enkelt-forekommende løvsrevne arter.

Oplysninger om forhold, der har betydning for vegetationen, noteres under bemærkninger til hvert enkelt punkt.

Artslisten i bilaget angiver, hvilke arter, der kræver laboratoriebestemmelse. Arter, der kræver laborietjek, bringes hjem i poser. Hvis man er i tvivl om, hvilken art eller gruppe algen henregnes til, skal man altid tage algen med til laboratoriet. Arter, som ikke identificeres i felten, kan man notere i feltskemaet som fx "art X" med en tilknyttet dækningsgrad. Artsbetegnelsen følger gældende nomenklatur iht. "Algaebase" og Nielsen (2005). For hver enkelt art angiver man i feltskemaet med "j" for ja og "n" for nej, om arten er feltbestemt.



### 2.3.6 Samlet dækningsgrad af drivende opportunistiske makroalger

I hvert punkt registrerer dykkeren udbredelsen af drivende opportunistiske makroalger. Værdien angives i procent af det samlede bundareal.

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

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

De nævnte arter er eksempler. Hvis der findes andre drivende opportunistiske makroalger, skal de også indgå i dækningsgradsbestemmelsen. Oplysningerne registreres i feltskemaet.

I hvert punkt registreres dækningsgraden af de dominerende drivende opportunistiske makroalger arter. Værdien angives i procent af det samlede bundareal.

Artsbetegnelsen skal følge gældende nomenklatur iht. Nielsen (2005) og "Algaebase".

Oplysningerne registreres som bemærkning i feltskemaet under arternes dækningsgrad. Det er vigtigt at angive, at arterne er løstliggende (L) ved registrering.

Udgået dokument  
se senere version

### 2.3.7 Samlet dækningsgrad af øvrige drivende makroalger

Kategorien "øvrige drivende alger" dækker sammenskyl af alger, som er revet løs fra andre områder eller alger, der driver rundt fasthæftet til småsten. Det kan dreje sig om sammenskyl af fx Fucus-arter, Laminaria-arter eller rødalger (fx af slægterne Delesseria, Odonthalia eller Membranoptera). Dækningsgraden af disse "drivende alger" angives i procent af det samlede bundareal.

Oplysningerne registreres i feltskemaet under dækningsgrad af drivende alger. I feltet "bemærkninger" kan man evt. notere, hvilke arter, der dominerer.

### 2.3.8 Dækningsgrad af epifauna

For hvert punkt registrerer dykkeren større forekomster af epifauna fx dækningsgraden af søpindsvin, blåmuslinger, østers, søpunge etc. Værdien angives i procent af det samlede bundareal. Oplysningerne registreres i feltskemaet.

### 2.3.9 Oplysninger om prøvetagningslokaliteten

I forbindelse med feltundersøgelserne 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 3). Ved undersøgelser af marin bundvegetation er transekt og station synonyme.

Udgået dokument  
se senere version

**Tabel 3** Oversigt over oplysninger om prøvetagningslokaliteten

<b>Faste oplysninger om transektet</b>	<b>Oplysninger ved hver undersøgelse på transektet</b>
Station	Station
Transektnavn	Dato
Institution	Institution
Position - ét koordinatsæt	Position - ét koordinatsæt
Position - transekt start	Prøvetager
Position - transekt slut	Undersøgelsestype
Maksimal dybde	Beskrivelse
Hydrologisk reference	Vandkemi_ref
Fjord/kystområde	Vandkemi_ref-inst
Lokalitetstype	
Landkending, start	

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

### 2.3.10 Laboratoriebestemmelse af algearter

Arter der kræver laboratoriebestemmelse undersøges med stereolup, og hvor de arts-specifikke karakterer kun kan erkendes ved lysmikroskop, laves mikroskop præparater. Når arten er bestemt erstattes betegnelsen "art X" i feltskemaet med artsnavnet. Artsbetegnelsen følger gældende nomenklatur iht. "Algaebase" og Nielsen (2005). Hvis der også i laboratoriet er tvivl om artsbestemmelsen, sender man arten til bestemmelse hos en ekspert. Det er en fordel at sende det friske eksemplar; algen kan sendes i en plastikpose med lidt vand. Evt. kan prøverne fryses med så lidt vand som muligt.

**Tabel 4** Udsnit af feltskema med eksempel på hvordan man rapporterer oplysninger om substratets beskaffenhed. Det komplette feltskema findes i bilagsmaterialet

FELTSKEMA FOR ALGEUNDERSØGELSER							
Stationsoplysninger				Transektoplysninger			
Station:				Startposition (WGS84)			
Institution:				N-bredde/E-længde:			
Position (WGS84)				Slutposition (WGS84)			
N-bredde/E-længde:				N-bredde/E-længde:			
Dato:				Prøvetagelse:			
				Beskrivelse:			
Dybdeinterval	0-1m			1-2m		.fortsættes	
Punkt dybde (m)	0,3	0,3	0,4	1,3	1,4	1,4	...
Punktposition: N-bredde						...	
Punktposition: E-længde						...	
Mindste sten størrelse accepteret som stabil og største sten (cm)	8/60	8/60	8/60	6/60	6/50	6/50	...
Stabil hård bund (%)	40	20	40	50	50	60	...
Samlet dækningsgrad af fasthæftede alger på stabil hård bund (%)						.	
Samlet dækningsgrad af drivende og oportunistiske makroalger (%)						.	
Samlet dækningsgrad af øvrige drivende alger (%)							

## 2.4 Tjekliste

Oversigt over de parametre, der undersøges i hvert punkt, findes i Tabel 1.

## 2.5 Vedligehold af instrumenter

- Dykkerudrustning med tilhørende redningsudstyr skal vedligeholdes i henhold til gældende lovgivning
- Dybdemålere skal kalibreres ved undersøgelsens start

## 2.6 Særlige forholdsregler - faldgruber

Dykkeren kan have en tendens til at opbygge en mindre facitliste og mønstergenkendelse for de mest almindelige arter og til ubevidst at anse undersøgelsen for udført, når denne facitliste er gennemgået. Dette bevirker, at mindre hyppige arter let overses. Dykkeren bør være meget bevidst om dette og se på hver stations arter med friske øjne.

Udgået dokument  
se senere version

### 3 Databehandling

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

Udgået dokument  
se senere version

## 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

Hvert år afholdes en obligatorisk todages interkalibrering for dykkere. Her kalibreres artskenndskab både i felt og laboratorium, dækningsgradsvurdering, dybdemålere, CTD-sonder og andet udstyr, der anvendes i vegetationsundersøgelserne.

### 4.2 Kvalitetssikring af data og dataaflevering

Data skal indlægges og kvalitetssikres i AQUABASE (drevet af Danmarks Miljøportal (DMP)). Data skal ikke længere rapporteres i STANDAT-format, idet Nationalt Center for Miljø og Energi (DCE (Aarhus Universitet)) har adgang til dagligt at få kopi af AQUABASEN og på den måde trækker overvågningsdata for den marine bundvegetation.

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

<http://www.dmu.dk/mvndighedsbetjening/overvaagning/standat/>

Undervandsvideooptagelser foretaget ved ålegræsundersøgelserne sendes til:

Aarhus Universitet  
DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi  
Det marine Fagdatacenter (M-FDC)  
Institut for Bioscience  
Vejlsovej 25  
8600 Silkeborg  
E-mail: [dce@au.dk](mailto:dce@au.dk)

Materialet mærkes: Dataaflevering (M-FDC): Ålegræsundersøgelser

## 5 Referencer

### Bestemmelseslitteratur

Axelius, B. & Karlsson, J. 2004. Japanplym, ny rödalgför 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. Refereringslinier for kurdvegetation. 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, Fuco-phyceae (Phaeophyceae). British Museum (Natural History), London: 1-359.

frammandearter.se 2006. Gracilariavermiculophylla.

[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, Ben-  
tische 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 fastsiddendevegetation. 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., Melsen, K., Laursen, J.S., Rask, N. & Schwærter, S. 1988. Miljøstyrelsens Havforureningslaboratorium, Retningslinier for bundvegetation, Bilag 1, 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.

Lundsgaard, 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 hovedfatteren).

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, nonspiny 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://www.nathimus.ku.dk/BOT/seaweeds.htm>

Nielsen, R. 2008. Marine makroalger i Københavns Havn med fund af *Polysiohoniakieliana* – 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. and 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.

**Nomenklatur**

[www.algaebase.org](http://www.algaebase.org)

**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.

Udgået dokument  
se senere version

## 6 Bilag

### 6.1 Feltskema for algeundersøgelser

FELTSKEMA FOR ALGEUNDERSØGELSER						
Stationsoplysninger				Transektoplysninger		
Station:				Startposition (WGS84)		
Institution:				Slutposition (WGS84)		
Position (WGS84) N-bredde/E-længde:				Prøvetager:		
Dato:				Beskrivelse:		
Dybdeinterval	0-1m			1-2m		fortsættes
Punktdybde						...
Punktposition: N-bredde						...
Punktposition: E-længde						...
Mindste sten accepteret som stabil og største sten (cm)						...
Stabil hård bund (%)						...
Samlet dæk.gr. af faste hæftede alger på stabil hård bund (%)						.
Samlet dæk.gr. af drivende opportunistiske makroalger (%)						.
Samlet dæk.gr. øvrige drivende makroalger (%)						
Dæk.gr. blåmusslinger (%)						
Dæk.gr. søpindsvin (%)						
Dæk. gr. Epifauna samlet (%)						

## Feltskema for algeundersøgelser fortsat

Dybdeinterval	0-1 m									1-2 m									...fortsættes
	Dækningsgrad	Feltbestemt	Løstliggende	Dækningsgrad	Feltbestemt	Løstliggende	Dækningsgrad	Feltbestemt	Løstliggende	Dækningsgrad	Feltbestemt	Løstliggende	Dækningsgrad	Feltbestemt	Løstliggende				
Acrosiphonia arcta																			
Ahnfeltia plicata																			
Apoglossum ruscifolium																			
Asperococcus bullosus																			
Bacillariophyceae																			
Blidingia minima																			
Bonnemaisonia hamifera																			
Brongniartella byssoides																			
Brun skorpe																			
Bryopsis sp.																			
Callithamnion corymbosum																			
Calothrix sp.																			
Ceramium sp.																			
Chaetomorpha linum																			
Chaetomorpha melagonium																			
Chondrus crispus																			
Chorda filum																			
Chordaria flagelliformis																			
Chylocladia verticillata																			
Cladophora sp.																			
Cladostephus spongiosus																			

Coccotylus / Phyllophora kompleks																				
Codium fragile																				
Colpomenia peregrina																				
Corallina officinalis																				
Cutleria multifida																				
Cystoclonium purpureum																				
Dasya baillouviana																				
Delesseria sanguinea																				
Derbesia marina																				
Desmarestia aculeata																				
Desmarestia viridis																				
Dictyosiphon chordaria																				
Dictyosiphon foeniculaceus																				
Dictyota dichotoma																				
Dilsea carnosa																				
Dumontia contorta																				
Ectocarpus siliculosus																				
Elachista fucicola																				
Erythrotrichiacarnea																				
Eudesme virescens																				
Fucus evanescens																				
Fucus serratus																				
Fucus spiralis																				
Fucus vesiculosus																				
Furcellaria lumbricalis																				
Gracilaria vermiculophylla																				
Halarachnion ligulatum																				
Halidrys siliquosa																				
Halosiphon tomentosus																				
Heterosiphonia japonica																				
Hincksia ovata																				
Laminaria digitata																				

Udgået dokument  
se senere version

Laminaria hyperborea																						
Leathesia marina																						
Lomentaria clavellosa																						
Lomentaria orcadensis																						
Mastocarpus stellatus																						
Membranoptera alata																						
Mesogloia vermiculata																						
Monostroma grevillei																						
Nemalion helminthoides																						
Odonthalia dentata																						
Palmaria palmata																						
Petalonia fascia																						
Petalonia zosterifolia																						
Phycodrys rubens																						
Pilayella littoralis																						
Plocamium cartilagineum																						
Plumaria plumosa																						
Polyides rotundus																						
Polysiphonia elongata																						
Polysiphonia fibrillosa																						
Polysiphonia fucoides																						
Polysiphonia stricta																						
Porphyra purpurea																						
Porphyra umbilicalis																						
Porphyropsis coccinea																						
Prasiola stipitata																						
Pterothamnion plumula																						
Ptilota gunneri																						
Punctaria plantaginea																						
Rhodochorton purpureum																						
Rhodomelacon ferveoides																						
Rød kalk skorpe																						
Rød kød skorpe																						

Udgået dokument  
se senere version

Saccharina latissima																			
Sargassum muticum																			
Scagelothamnion pusillum																			
Scytosiphon lomentaria																			
Spermothamnion repens																			
Sphacelaria cirrosa																			
Sphacelaria plumosa																			
Sphaerotrichia divaricata																			
Spirulina sp.																			
Spongomorpha aeruginosa																			
Stictyosiphon tortilis																			
Ulothrix flacca																			
Ulva clathrata																			
Ulva intestinalis																			
Ulva lactuca																			
Ulvaria splendens																			
Urospora penicilliformis																			

Udgået dokument  
se senere version



## 6.2 Artsliste – danske alger

Artsliste til brug ved registrering af dækningsgraden af fasthæftede algearter. Almindeligt forekommende arter er markeret med "Almindelig" øvrige arter markeret med "øvrige". Hvis arten kræver laboratoriebestemmelse, er det angivet med "+" i kolonnen "Laboratorium".

Række og funktionelgruppe	Taxon		Laboratorium
Blågrøn mikrolag (blågrøinalgelag)	Calothrix sp.	almindelig	
	Spirulina sp.	almindelig	
Kiselalgemikrolag	Bacillariophyceae	almindelig	
	Bonnemaisonia hamifera	almindelig	+
rød trådfin enradet (røde totter)	Callithamnion corymbosum	almindelig	+
	Erythrotrichia carnea	øvrige	+
	Pterothamnion plumula	almindelig	+
	Rhodochorton purpureum	øvrige	+
	Scagelothamnion pusillum	øvrige	+
	Spermothamnion repens	øvrige	+
rød trådfin flerradet (røde buske)	Brongniartella myssoides	almindelig	
	Ceramium sp.	almindelig	
	Ceramium virgatum	almindelig	
	Ceramium tenuicorne	almindelig	
	Glyptocladia verticillata	almindelig	+
	Heterosiphonia japonica	almindelig	+
	Lomentaria clavellosa	almindelig	
	Lomentaria orcadensis	almindelig	
	Plumaria plumosa	almindelig	
	Polysiphonia elongata	almindelig	
	Polysiphonia fibrillosa	Almindelig	+
	Polysiphonia fucoides	almindelig	
	Polysiphonia stricta	almindelig	
	Ptilota gunneri	almindelig	
Rhodomela confervoides	almindelig		
rød blad etlags (Porphyra gruppe)	Porphyra purpurea	almindelig	+
	Porphyra umbilicalis	almindelig	+
	Porphyropsis coccinea	øvrige	+
rød foliøs m. bark (Delesseria gruppe)	Apoglossum ruscifolium	øvrige	+
	Delesseria sanguinea	almindelig	
	Halarachnion ligulatum	øvrige	+
	Membranoptera alata	almindelig	
	Phycodrys rubens	almindelig	

rød bark lag (Chondrus gruppe)	<i>Ahnfeltia plicata</i>	almindelig	
	<i>Chondrus crispus</i>	almindelig	
	Coccotylus / Phyllophora kompleks	almindelig	
	<i>Cystoclonium purpureum</i>	almindelig	
	<i>Dasya baillouviana</i>	almindelig	
	<i>Dilsea carnosa</i>	almindelig	
	<i>Dumontia contorta</i>	almindelig	
	<i>Furcellaria lumbricalis</i>	almindelig	
	<i>Gracilaria vermiculophylla</i>	almindelig	+
	<i>Mastocarpus stellatus</i>	almindelig	+
	<i>Nemalion helminthoides</i>	almindelig	
	<i>Odonthalia dentata</i>	almindelig	
	<i>Palmaria palmata</i>	almindelig	
	<i>Plocamium cartilagineum</i>	øvrige	+
	<i>Polyides rotundus</i>	almindelig	
	rød kalkgrene	<i>Corallina officinalis</i>	almindelig
rød skorper	Rød kalk skorpe	almindelig	
	Rød kød skorpe	almindelig	
brun trådfin enradet (brune buske)	<i>Ectocarpus siliculosus</i>	almindelig	+
	<i>Elachista ruficcola</i>	almindelig	
	<i>Hincksia ovata</i>	øvrige	+
	<i>Pilayella littoralis</i>	almindelig	+
brun trådfin flerrad- det (brune totter)	<i>Cladostephus spongiosus</i>	øvrige	+
	<i>Sphacelaria verrucosa</i>	almindelig	
	<i>Sphacelaria plumosa</i>	øvrige	+
brun foliøs m. bark (brunblad)	<i>Cutleria multifida</i>	øvrige	+
	<i>Dictyota dichotoma</i>	almindelig	
	<i>Petalonia fascia</i>	almindelig	
	<i>Petalonia zosterifolia</i>	almindelig	+
	<i>Punctaria plantaginea</i>	almindelig	+
	<i>Asperococcus bullosus</i>	øvrige	+
brun bark lag (brun sjaskede)	<i>Chorda filum</i>	almindelig	
	<i>Chordaria flagelliformis</i>	almindelig	
	<i>Colpomenia peregrina</i>	almindelig	
	<i>Desmarestia aculeata</i>	almindelig	
	<i>Desmarestia viridis</i>	almindelig	
	<i>Dictyosiphon chordaria</i>	øvrige	+
	<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	almindelig	+
	<i>Dictyota dichotoma</i>	almindelig	
	<i>Eudesme virescens</i>	øvrige	+
	<i>Halosiphon tomentosus</i>	almindelig	
	<i>Leathesia marina</i>	almindelig	

	Mesogloia vermiculata	almindelig	+
	Scytosiphon lomentaria	almindelig	
	Sphaerotrichia divaricata	øvrige	+
	Stictyosiphon tortilis	øvrige	+
brun kraftig læder (store brune)	Fucus evanescens	almindelig	
	Fucus serratus	almindelig	
	Fucus spiralis	almindelig	
	Fucus vesiculosus	almindelig	
	Halidrys siliquosa	almindelig	
	Laminaria digitata	almindelig	
	Laminaria hyperborea	almindelig	
	Saccharina latissima	almindelig	
	Sargassum muticum	almindelig	
brun skorper	Brun skorpe	almindelig	
grøn trådfin enradet (grønne tråde)	Acrosiphonia arcta	almindelig	+
	Bryopsis sp.	almindelig	+
	Chaetomorpha linum	almindelig	
	Chaetomorpha melagonium	almindelig	
	Cladophora sp.	almindelig	
	Derbesia marina	almindelig	
	Spongonomorpha aeruginosa	almindelig	+
	Ulothrix flacca	almindelig	+
	Urospora penicilliformis	almindelig	
grøn plade etlags (grøn salat)	Enclingeria minima	almindelig	
	Porostroma grevillei	almindelig	
	Prasiola stipitata	almindelig	
	Ulva sp.	Almindelig	
	Ulva clathrata	Almindelig	
	Ulva intestinalis	Øvrige	+
	Ulva lactuca	Almindelig	
	Ulvaria splendens	øvrige	+
grøn bark lag	Codium fragile	almindelig	

### **6.3 Relaterede TA'er**

TA M18 Ålegræs på kystnær blødbund

Udgået dokument  
se senere version

## 7 Oversigt over versionsændringer

Version	Dato	Emne:	Ændring:

Udgået dokument  
se senere version