



## NOTAT

Marinbiologisk undersøgelse i forbindelse med etablering af ny kajplads ved Avernakke Pier, Nyborg Fjord.

# Notat

18-01-2022

**Udarbejdet for:**  
SWECO Danmark A/S  
Ørestads Boulevard 41  
DK-2300 København S

**NATURFOCUS**  
Christian B. Hvidt  
Tlf. direkte: 75757610  
E-mail: [cbh@naturfocus.com](mailto:cbh@naturfocus.com)  
Dok. nr. P365 02 Report Rev 03.docx  
Antal sider: 17

**Sag** : Marinbiologisk undersøgelse i forbindelse med etablering af ny kajplads ved Avernakke Pier, Nyborg Fjord.

**Emne** : Havbundsoverflade og marin flora og fauna

---

## Indholdsfortegnelse

1	Indledning .....	1
2	Undersøgelsesområde .....	2
3	Metode og udførelse .....	2
4	Resultat og diskussion.....	3
4.1	Havbundssubstrat .....	3
4.2	Flora og fauna.....	6
4.3	Naturtyper og naturværdier .....	15
4.4	Afværgeforanstaltninger .....	15
5	Referencer.....	16

## 1 Indledning

ADP (Associated Danish Ports) ønsker at udvide Avernakke Pier i Nyborg Fjord. I den forbindelse forlænges pieren og der etableres nye kajpladser. Avernakke Pier er beliggende i Nyborg Fjord syd for Nyborg og Nyborg Havn, Figur 1. I forbindelse med udvidelsen af Avernakke Pier skal havbunden uddybes rundt om kajanlægget til en dybde på minimum 9 meter rundt om pieren. Området, der tænkes inddraget til anlægsområde, ligger rundt om den eksisterende Avernakke Pier, specielt med udstrækning mod sydøst og dækker over ca. 4 ha., Figur 2. For at opnå den tilsigtede minimumsdybde på minimum 9 meter rundt om pieren i anlægsområdet, skal der bortgraves og klappes ca. 56.200 m<sup>3</sup> af havbunden rundt om pieren.

Der er i forbindelse med planlægningen af etableringen af nye kajpladser og uddybning af havbunden foretaget en undersøgelse af de marinbiologiske forhold i området for at undersøge, hvorvidt projektet har en væsentlig effekt på de marinbiologiske forhold. På baggrund af Side Scan Imaging (SSI) af havbunden, dykker- og ROV-undersøgelser (Remote Underwater Vehicle) er der foretaget en vurdering af områdets fysiske og biologiske tilstand, overfladesedimentfordeling (substrattyper), naturtyper samt overordnet beskrivelse af de dominerende plante- og dyresamfund.



Figur 1: Kort over Avernakke Pier med omgivelser syd for Nyborg og Nyborg Havn.

## 2 Undersøgelsesområde

Undersøgelsesområdet for de marinbiologiske undersøgelser i forbindelse med udvidelsen af Avenakke Pier dækker over godt 117,6 ha, hvor der i mere eller mindre grad kan forventes en påvirkning af marinbiologien specielt i forbindelse udbedring af havnebassinerne langs Avenakke Pier som følge af eventuelt sedimentspild, Figur 2. Vanddybden i undersøgelsesområdet er 0 til ca. 13 meter uden større variation. Vigen i Nyborg Fjord ind mod Holckenhavn Fjord formodes at være mere beskyttet mod bølger og strøm end tilfældet er for området nord for Avenakke Pier. Generelt er det aktuelle område af Nyborg Fjord kun i mindre grad exponeret og kun udsat ved østlige vinde.



Figur 2: Kort over anlæg- og uddybningsområde samt undersøgelsesområde.

## 3 Metode og udførelse

Der er foretaget en 100% dækkende skanning af havbundens overflade i undersøgelsesområdet med sidescan sonar langs predifinerede transekter med indbyrdes afstand af 50 meter. Som sidescan sonar er anvendt Humminbird Side Scan Imaging (SSI), som opererer ved 455/800 KHz med 65 meter swath fra hver side af transduceren svarende til et totalt 130 meter swath, hvorved der sikres et overlap på minimum 50%. Ekkogrammerne fra sidescan sonaren er egnede til undersøgelser af havbundens ruhed og til kortlægning af dækningsgrad og dybdegrænse for ålegræs samt forekomster af større makroalger og anomalier.

På baggrund af analyse af sidescan data, hvor sidescan mosaikken analyseres, er der udpeget områder og verifikationsstationer, som kan være af interesse for den marinbiologiske undersøgelse, verificering af eventuelle anomalier og andre specielle

forhold. Områderne og verifikationsstationerne er undersøgt med dykker eller ROV. Dokumentation ved verifikationsstationerne består af fotos og noteringer.

På baggrund af sidescan og observationer er havbundens substrattyper kortlagt og karakteriseret efter GEUS' klassificeringer af overfladesediment i fire substrattyper:

- *Substrattype 1 - sand/silt:* Områder bestående primært af sand med varierende indslag af skaller og grus. Sand er defineret som kornstørrelser fra 0,06–2,0 mm.
- *Substrattype 2 - sand, grus og småsten:* Meget varierende områder domineret af groft sand med varierende mængder af grus og småsten samt enkelt spredte store sten. Substratet består af en blanding af groft sand og grus med en kornstørrelse på ca. 2-20 mm og småsten med størrelser ca. 2–10 cm. Substrattypen indeholder også enkelte større sten >10 cm.
- *Substrattype 3 - sand, grus og småsten samt bestrøning (1-25 %) med sten >10 cm:* Områder bestående af blandede substrater med sand, grus og småsten med en varierende mængde store sten >10 cm. Substrattypen er sammenlignelig med substrattype 2, men adskiller sig fra denne ved at indeholde et større antal sten >10 cm. Stenene ligger oftest spredt (bestrøning) og altid i et lag.
- *Substrattype 4 - sten dækkende ca. 25–100 %:* Områder domineret af sten >10 cm (stenrev), men også med varierende indslag af sand, grus og småsten. Der kan også forekomme biogene rev og/eller kalkrev i denne substrattype. Som for substrattype 3 kan stenene ligge spredt i et lag, men substrattypen kan også indeholde egentlige stenrev, som rejser sig over den omkringliggende bund med sten i flere lag (huledannende).

Envidere vurderes projektområdets naturværdier og naturtyper omfattet af habitatdirektivet. Følgende udvalgte marine naturtyper kan forekomme i undersøgelsesområdet:

- 1110 Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand
- 1160 Lavvandede bugter og vige
- 1170 Rev
- 1180 Boblerev

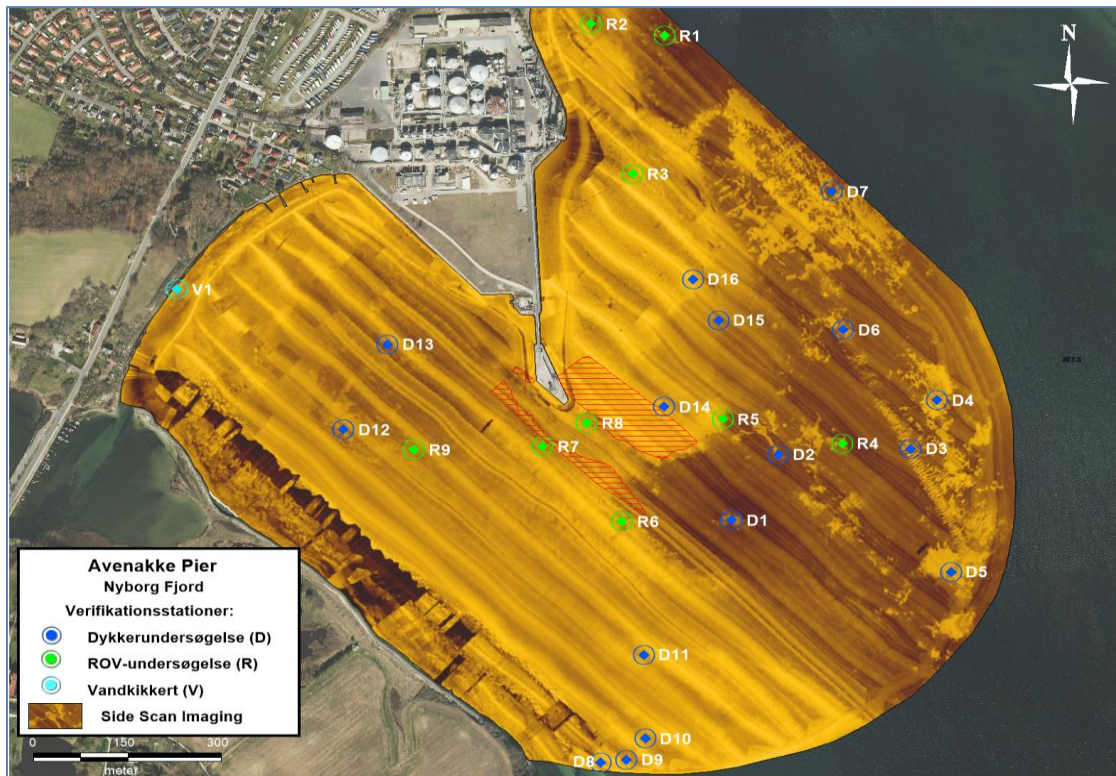
## 4 Resultat og diskussion

### 4.1 Havbundssubstrat

På baggrund af Side Scan undersøgelsen udført den 8. juni 2021 samt den efterfølgende SSI-mosaik, *Figur 3*, undersøgte verifikationsstationer udført den 25.-26. juni 2021 (Tabel 1 og *Figur 5* til *Figur 21*) og sedimentbeskrivelser fra sedimentundersøgelsen (Hvidt, 2019) er de enkelte substrattyper i de fire kategorier vurderet og kortlagt inden for undersøgelsesområdet som vist i *Figur 4*.

Havbunden i undersøgelsesområdet er i de dybere liggende områder og i vigen mod Holckerhavn Fjord forholdsvis blød og siltet (substrattype 1), hvilket er den dominerende sedimenttype i området og udgør 62,3 ha eller 53% af undersøgelsesområdet, *Figur 4*.

I undersøgelsesområdets nordøstlige og østlige del er havbunden domineret af sand, lidt grus og med bestrøning af små og større sten især i den mere lavvandede del (substrattype 2). Sandet er typisk mere fast på lavere vand og på dybere vand mere siltet og blød. I den sydøstlige del er havbunden domineret af sand med islet af muslingeskaller og lidt grus. Kun i den sydligste del på lavere vand er der spredt bestrøning med sten på havbunden. Substrattypen dækker ca. 49 ha eller 41% af havbunden i undersøgelsesområdet.



Figur 3: Side scan imaging ekkogram af undersøgelsesområdet med tilhørende undersøgte stationer til verifikation af substrat typer samt undersøgelse af marin flora og fauna.



Figur 4: Udbredelse af substrat typer og ålegræs i undersøgelsesområdet.

Station ID	Stationskarakteristik											Bemærkninger
	Latitude WGS84 DD	Longitude WGS84 DD	Dybde m DNN	Sigbarhed m (3: god, 2: moderat, 1: ringe)	Bundtype (1: homogen, 2: heterogen)	Mindste sten cm	Største sten cm	Egnet hårbund %	Substratspecifik dækning %	Substrattype	Blåmuslinger %	
D1	55,29514	10,79385	13,0	2	1	-	-	0	0	1	0	Blød strukturløs bund. Enkelte løse sukkertang. Liglagen på overflade - tendens til iltsvind
D2	55,29615	10,79507	10,5	3	1	10	60	10	80	2	0	Bund fast, enkelte større sten op til 60 cm. Havsvampe, rød og brunalger vokser på sten. Fast silt 90% krabber og blåmuslinger
D3	55,29620	10,79842	10,2	-	-	-	-	0	0	1	0	Skiftevis fast bund med skaller og sneglehuse til strukturløs, dyndet, siltet bund. Bunden fremstår i bånd/ribber uden højdeforskel. Søstierne og dværgkonk
D4	55,29695	10,79911	9,1	1	2	10	40	10	40	2	0	Bund med sten op til 40 cm med algevækst. Dybde for springlag. 10% Havsvampe og søpunge. Blandet dynd og hårbund.
D5	55,29425	10,79933	10,9	2	2	10	60	20	80	2	0	Groft grus og siltet sand med enkelte større sten
D6	55,29809	10,79679	10,5	2	1	10	20	1	0	2	0	Skiftende blød dynd til groft sand i ribber, som D3
D7	55,30026	10,79661	9,1	2	2	10	40	2	0	2	0	Dyndet bund med enkelte, spredte mindre sten i samlinger
D8	55,29140	10,79038	1,4	1	1	-	-	0	0	2	0	Sandet bund med spredt vækst af ålegræs. Eskremente fra sandorm.
D9	55,29143	10,79103	3,6	1	1	-	-	0	0	2	0	Dybdegrænse for ålegræs. Pletter med liglagen umiddelbart uden for ålegræs dybdegrænse.
D10	55,29176	10,79152	4,4	2	2	10	60	60	100	2	0	Fast til siltet sandbund med spredte sten, der er 100% dækket af epifytter. Eskremente fra sandorm.
D11	55,29307	10,79154	5,5	2	1	-	-	0	0	2	0	Fast sandbund med småsten og skaller. 100% dækning af epifytter.
D12	55,29671	10,78414	6,1	1	1	-	-	0	0	1	0	Blød, siltet bund. Løstliggende, sammenskyllede makroalger af forskellige arter.
D13	55,29802	10,78531	6,4	1	1	-	-	0	0	1	0	Blød, siltet bund. Løstliggende, sammenskyllede makroalger af forskellige arter.
D14	55,29695	10,79223	6,6	2	1	-	80	1	0	2	0	Sandbanke med en enkelte større sten. Løstliggende makroalger. Eskremente af sandorm.
D15	55,29828	10,79366	4,8	2	2	10	150	90	100	2	10	Fast siltet sand, grus, skærver og enkelte større sten. Tæt forekomst af epifytter.
D16	55,29893	10,79305	2,0	2	2	10	40	50	100	2	0	Fast sandbund med grus, skærver og enkelte sten. Lidt forekomst af epifytter.
V1	55,29896	10,78005	0-1	3	2	10	100	30	20	2	0	Kyst med siltet sandbund med enkelte, spredte, større sten.
R1	55,30276	10,79250	6,0	-	-	-	-	-	-	2	0	Groft grus og siltet sand med enkelte mindre sten
R2	55,30297	10,79066	1,8	-	-	-	-	-	-	2	0	Sand med lidt grus. Enkelte mindre sten.
R3	55,30060	10,79160	1,5	-	-	-	-	-	-	3	0	Sand, grus og skæver. Bestrøning af større sten. Strengetang og mindre rødalger.
R4	55,29631	10,79668	6,9	-	-	-	-	-	-	2	0	Sand med lidt grus og skaller skiftende med silt.
R5	55,29673	10,79369	10,8	-	-	-	-	-	-	2	1	Sand med lidt grus og skaller.
R6	55,29516	10,79109	7,5	-	-	-	-	-	-	1	0	Løst silt
R7	55,29637	10,78914	7,5	-	-	-	-	-	-	1	0	Løst silt
R8	55,29672	10,79027	7,2-10,5	-	-	-	-	-	-	2	0	Dyndet bund med enkelte, spredte mindre sten i samlinger
R9	55,29637	10,78590	6,2	-	-	-	-	-	-	1	0	Løstliggende alger (krøldtang), strengetang siltet bund.

Tabel 1: Identifikation af de 26 undersøgte verifikationsstationer med beskrivelse af substrat og sediment m.v.

Substrattype 3 med bestrøning af større sten er kun registreret i det lavvandede, eksponerede område ud for Avenakke og i et mindre område helt inde langs kysten Syd mere end 500 meter syd for Avenakke. Substrattype 3 udgør en beskedne del på bare 6,7 ha eller 6% af det undersøgte område.

Der er ikke fundet betydende eller huledannende stenrev (substrattype 4). Det tætteste på substrattype 4, der er registreret, er kystsikringen ud for Avenakke lige nord for Avenakke Pier.

I den nordøstlige del af undersøgelsesområdet på dybere vand blev der med side skanning registreret, hvad der umiddelbart kunne tolkes som ribber bestående af sand eller en form for biogene rev. Verifikation med dykker viste dog, at der er tale om skiftende substratlag af sand med skaller og løst silt. Ribbeformationen formodes at opstå som følge af tilsejling af større skibe, hvor turbulens fra skibskruer danner strømforhold, der omlejre silt/dynd i ribber.

Området i Nyborg Fjord ud for Avenakke og især vigen ud for Holckenhavn Fjord er generelt præget af resuspenderende finkornet sediment, som flyttes rundt ved tidsvis kraftig vandbevægelse, men på grund af dets beskyttede placering i mindre grad fraføres fra selve området. Dette resulterer i uklart vand og "støvet" belægning af fint bundmateriale på alle overflader.

## 4.2 Flora og fauna

Den marine flora og fauna, *Tabel 2*, er undersøgt med dykker, vandkikkert og ROV på stationer som angivet i *Tabel 1* samt en tidligere sedimentundersøgelse (Hvidt, 2020). Ved undersøgelserne var vandets klarhed generelt dårlig, hvilket resulterede i et reduceret overblik og kun på lavt vand i undersøgelsesområdets nordlige og sydlige del var sigtbarheden af rimelig beskaffenhed.

Den rigeste, men alligevel ret beskedne, flora og fauna i undersøgelsesområdet er registreret på dybder lavere end ca. 5 meter ud for Avenakke. På dybder over ca. 5 meter, på nær yderst i undersøgelsesområdet på substrattype 2 (D2, D4 og D5), er der ikke fundet særlige makroalger eller anden flora, og bundfaunaen er relativt fattig på både arter og individer. Mængden af gennemtrængende lys, ligesom substrat- og strømforhold, er i den forbindelse påvirkende faktorer.

På lavere dybder, hvor der er substratyper med hårbund i form af sten, er der en normal og almindeligt forekommende flora af makroalger. Der er observeret sparsom makroalgevækst på små og mellemstore sten. Projektområdet forekommer artsfattigt som følge af et dynamiske miljø med strøm og sedimentvandring og -aflejring.

Der er kun fundet sparsomt med ålegræs i undersøgelsesområdet og kun i områdets sydligste hjørne, jf. *Figur 4*, hvor ålegræsset står spredt med kun 25% dækning og med en dybdegrænse på 3,6 meter. Dybdegrænsen for ålegræs i Storebælt er maksimalt op til ca. 10 meter, hvorfor ålegræssets ringe dybdeudbredelse må formodes, primært at være underlagt den relativt ringe lysgennemtrængning forårsaget af betydelig resuspension i området. Udbreddelsen af ålegræs i undersøgelsesområdet udgør mindre end 2% af det undersøgte område.

Synlig bundfauna antages at forekomme relativt sparsomt og bundfaunaen formodes hovedsageligt at bestå af nedgravede organismer i silt- og sandforekomster. Det vurderes usandsynligt, at der skulle forekomme truede eller sjældne arter af flora og bundfauna indenfor undersøgelsesområdet.



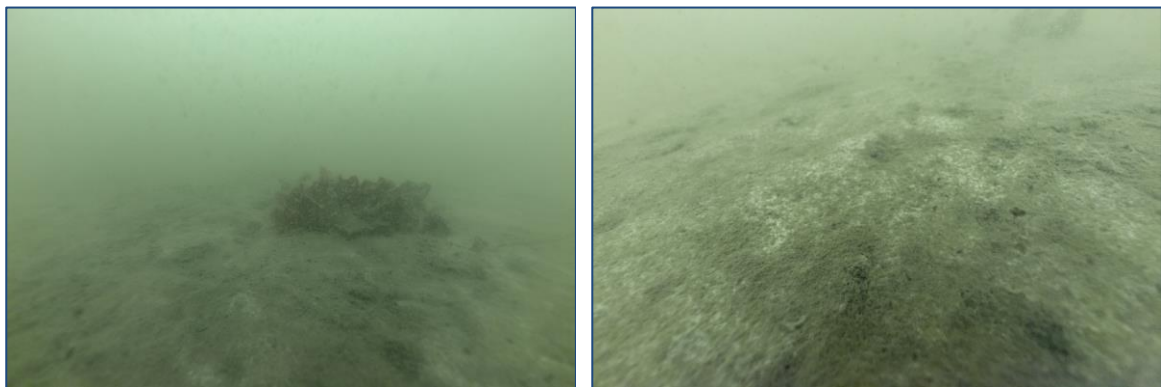
Station ID	Blomsterplanter- og makroalgeforekomst: %																Fisk og Bundfauna (*Få **Alm. ***Talrig)																			
	Zostera marina, ålegræs	Ulva lactuca, søsalat	Løstliggende drivende (eutrofe) alger, % af	Makroalger samlede % substratspecifik dækn	Ahnfeltia plicata	Ceramium nodulosum	Chondrus crispus	Coccolytus truncatus s.l.	Cystodinium purpureum	Dasya baillouviana	Delesseria sanguinea	Furcellaria lumbricalis	Phycodrys rubens	Polysiphonia fibrillosa	Polysiphonia fucoides	Spermothamnion repens	Brunskorper	Chorda filum	Chordaria flagelliformis	Ectocarpus siliculosus	Fucus serratus	Fucus vesiculosus	Laminaria saccharina	Sphaelaria cirrosa/plumosa	Bryopsis plumosa	Cladophora sp	Pomatoschistus minutus, sandkugling	Mytilus edulis, blåmusling, % af bunden	Littorina littorea, alm. strandsnegl	Balanus sp., rurer	Carcinus maenas, strandkrabbe	Spirorbis spirorbis, posthornsorm	Alyoniidum sp., lædermosdyr	Arenicola marina, sandorm		
D1																																				
D2				80			5	5				50											2				*									
D3																													*						*	
D4				40			20	5	2		50						1						10													
D5				80			20	5			30								1	5			20	5						*				*		
D6																													*	*		*				
D7																											*									
D8	25																																			
D9																																			*	
D10				100			30	20		10	10	40						1	60				20	30			*			*						
D11																																				
D12				80															2																	
D13				70																																
D14																																				
D15				100			20	30	50	15	5		2	10	30		2		20				10	20			*									
D16				100	10	5	30		20			10		20	40	20	2		5	40	2		10	20												
V1		80		20																		20														
R1																																*				
R2																																				
R3																													*							
R4																																				
R5																																				
R6																																				
R7																													*							
R8																													*							
R9																																				

Tabel 2: Marin flora og fauna fundet på de 16 undersøgte verifikationsstationer udført med dykker (D), én med vandkikkert (V) samt ni udført med ROV (R). Besigtigelsen med ROV var primært med henblik på substratforhold, hvorfor flora ikke er registreret.

I eventuelle uddybningsområder vil den eksisterende bundvegetation og bundfauna blive fjernet, og disse arealer rekoloniseres kun i yderst ringe grad eller efter lang tid (årtier) af tilsvarende flora- og faunasammensætning.

Reduceret sigt i vandet medfører reduceret plantevækst for både ålegræs og makroalger. Området virker desuden præget af et højt næringstofindhold og lavt iltindhold med liglagen i flere dybder.

I Figur 5 til Figur 21 er der for de undersøgte verifikationsstationer vist udvalgte og repræsentative fotos af den registrerede flora og fauna, bundsubstrat og eventuelle anomalier.

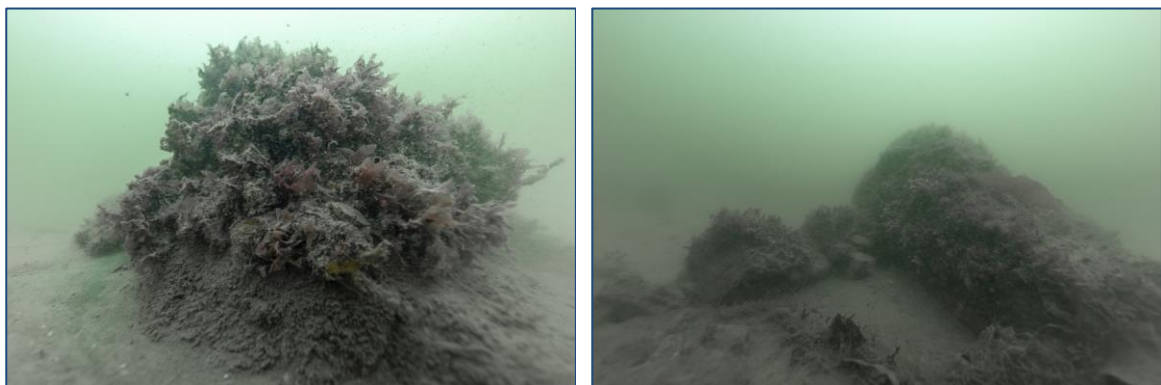


Figur 5: Udvalgte fotos illustrerende substratforhold, flora og fauna på station D1; 13,0 m.

Substrat: Blød strukturløs bund af siltet sand med en enkelt sten hist og her. Liglagen på overfladen - tendens til iltvind.

Flora: Enkelte løse sukkertang *Saccharina latissima* ført med strømmen.

Fauna: Enkelte strandkrabber *Carcinus maenas* og eskrementhobe af sandorm *Arenicola marina*.

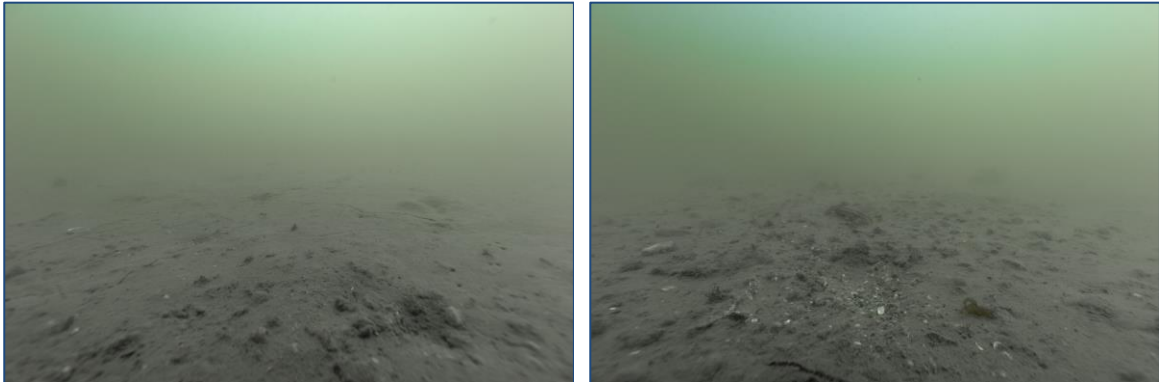


Figur 6: Udvalgte fotos illustrerende substratforhold, flora og fauna på station D2; 10,5 m.

Substrat: fast silt med enkelte større sten op til 60 cm.

Flora: rødalger, især bugtet ribbeblad *Phycodryis rubens* og i mindre grad kile-rødblod *Coccotyillus truncatus* og *Dasya baillouviana*, samt små eksemplarer af brunalgen sukkertang *Saccharina latissima*, der vokser på større sten.

Fauna: På stenene sidder havsvampe *Porifera indet.*, strandkrabber *Cacinus maenas* og blåmuslinger *Mytilus edulis*.

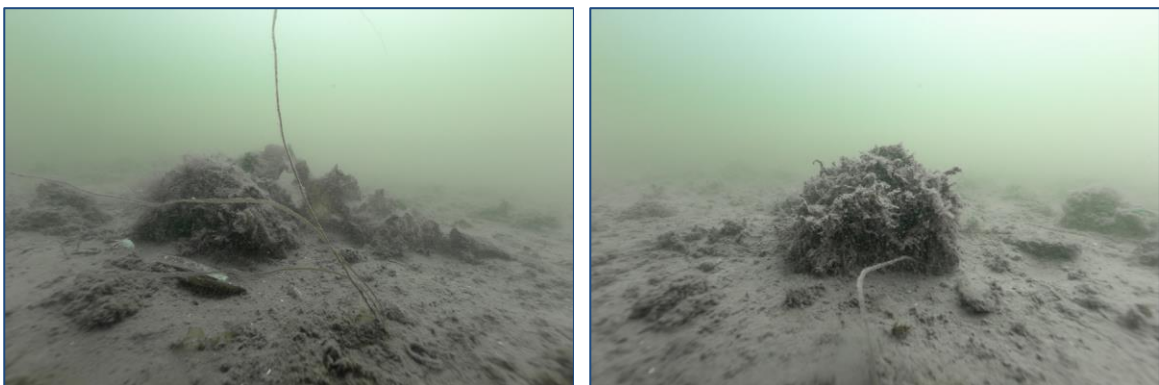


Figur 7: Udvalgte fotos illustrerende substratforhold, flora og fauna på station D3; 10,2 m.

Substrat: Skiftevis fast bund med skaller og tomme sneglehuse skiftende til strukturløs, dyndet, siltet bund. Bunden fremstår i skiftende bånd/ribber uden højdeforskel.

Flora: ingen.

Fauna: søstjerner *Asterias rubens* og dværgkonk *Nassarius reticulata* bevæger sig frit på sedimentoverfladen.



Figur 8: Udvalgte fotos illustrerende substratforhold, flora og fauna på station D 4; 9,1 m.

Substrat: Blandet dyndbund og lidt hårdbund med sten op til 40 cm med.

Flora: makroalgevækst på større sten af især rødalgen bugtet ribbeblad *Phycodryis rubens* og i mindre grad kile-rødblod *Coccotyillus truncatus*, blodrød ribbeblad *Delesseria sanguinea* og dasya *Dasya baillouviana* samt enkelte brunalger af sukkertang *Saccharina latissima* og strengetang *Chorda filum*.

Fauna: havsvampe *Porifera indet.* og søpunge *Ascidiacea indet.* sidder fasthæftet på de større sten.

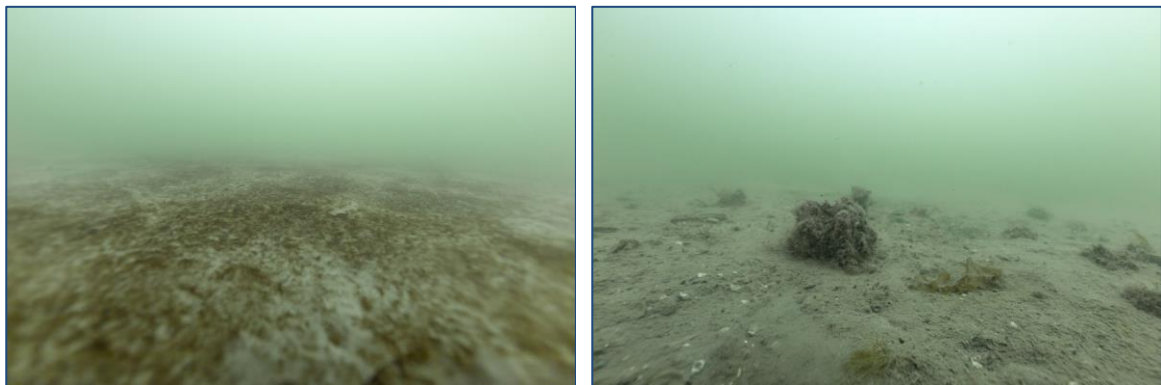


Figur 9: Udvalgte fotos illustrerende substratforhold, flora og fauna på station D5; 10,9 m.

Substrat: groft grus og siltet sand med enkelte større sten op til 60cm

Flora: makroalgevækst på større sten af især rødalgen bugtet ribbeblad *Phycodrys rubens* samt i mindre grad kile-rødblod *Coccotyillus truncatus*, blodrød ribbeblad *Delesseria sanguinea* og flere mindre trådformede rødalgearter, brunalgen sukkertang *Saccharina latissima* og en enkelt grønalge grønfjeren *Bryopsis plumosa*.

Fauna: havsvampe *Porifera indet.* og søpunge *Ascidacea indet.* sidder fasthæftet på større sten mens strandkrabben *Carcinus maenas* søger føde på overfladen og sandorme *Arenicola marina* lever nedgravet.

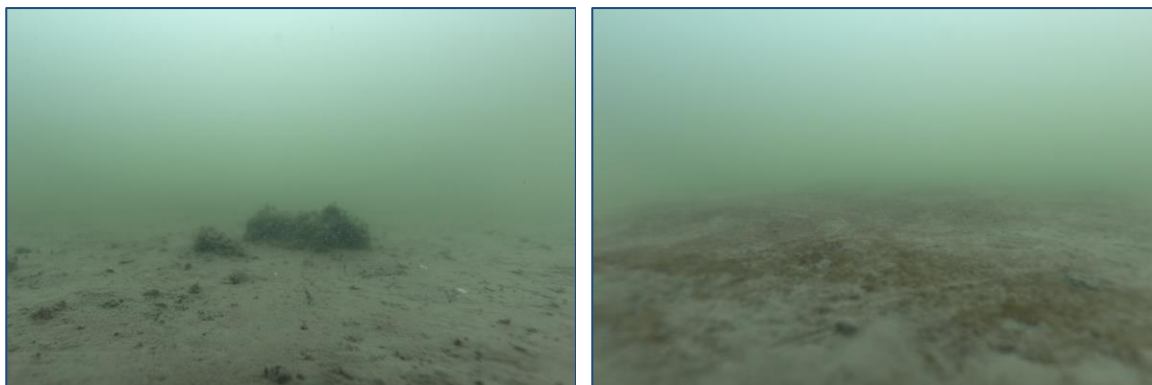


Figur 10: Udvalgte fotos illustrerende substratforhold, flora og fauna på station D6; 10,5 m.

Substrat: Skiftende blød dynd til fast bund med groft sand i ribber og tomme skaller

Flora: sparsom makroalgevækst på sten domineret af rødalgen bugtet ribbeblad *Phycodrys rubens*

Fauna: På stenene ses også fastsiddende rurer *Balanus sp.* og posthornsorm *Spirorbis spirorbis*, som begge er filtratorer, mens strandsnegle *Littorina littorea* bevæger sig frit over bunden.

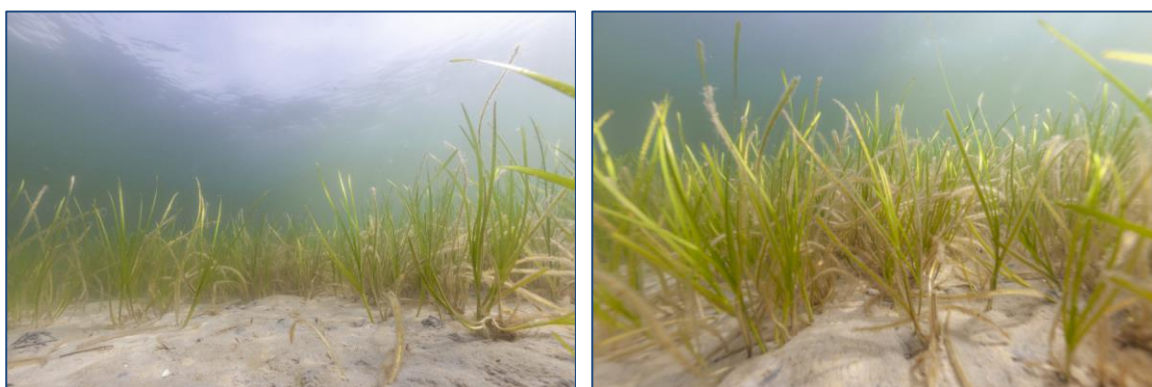


Figur 11: Udvalgte fotos illustrerende substratforhold, flora og fauna på station D7; 9,1 m.

Substrat: dyndet bund med enkelte, spredte mindre sten i små samlinger.

Flora: sparsom makroalgevækst på sten domineret af rødalgen bugtet ribbeblad *Phycodrys rubens*.

Fauna: enkelte individer af dværgkonk *Nassarius reticulata* bevæger sig frit på sedimentoverfladen.

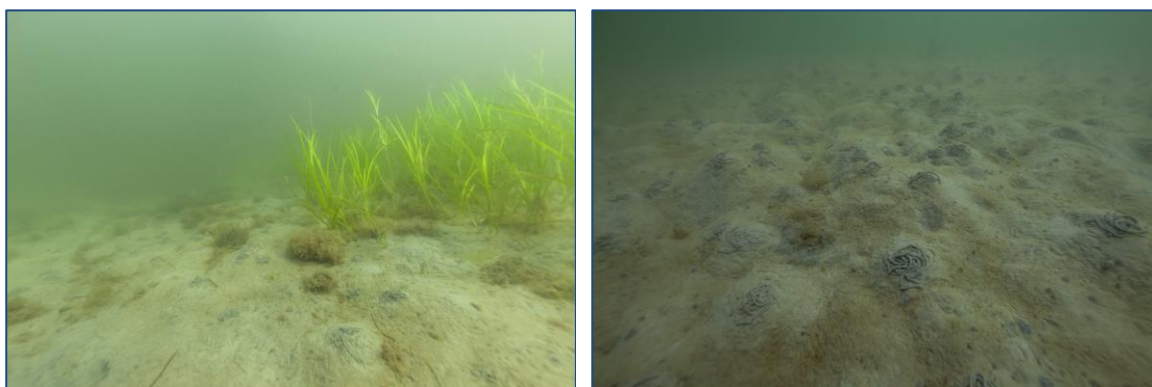


Figur 12: Udvalgte fotos illustrerende substratforhold, flora og fauna på station D8; 1,4 m.

Substrat: sandet bund

Flora: spredt vækst af ålegræs *Zostera marina*

Fauna: eskrementhobe fra sandorm *Arenicola marina*



Figur 13: Udvalgte fotos illustrerende substratforhold, flora og fauna på station D9; 3,6 m.

Substrat: siltet sand. Pletter med liglagen umiddelbart uden for ålegræsdybdegrænsen

Flora: spredt vækst af ålegræs *Zostera marina*. Dybdegrænse for ålegræs.

Fauna: lædermosdyr *Alcyonidium sp.* sidder på småsten og ålegræs. På sandbunden ses mange eskrementhobe fra sandorm *Arenicola marina*



Figur 14: Udvalgte fotos illustrerende substratforhold, flora og fauna på station D10; 4,4 m.

Substrat: fast siltet sandbund med spredte sten

Flora: de større sten er helt dækket af forskellige rødalgearter: buget ribbeblad *Phycodrys rubens*, kile-rødblad *Coccotyllus truncatus*, grisehaletang *Cystoclonium purpureum*, blodrød ribbeblad *Delesseria sanguinea* og gaffeltang *Furcellaria lumbricalis*, og ovenpå sidder eutrofe (næringstof tolerante) epifytiske trådalger især vatalge *Ectocarpus siliculosus*. Desuden ses enkelte sukkertang *Saccharina latissima*

Fauna: strandkabber *Carcinus maenas* og eskrementhobe af sandorm *Arenicola marina*.

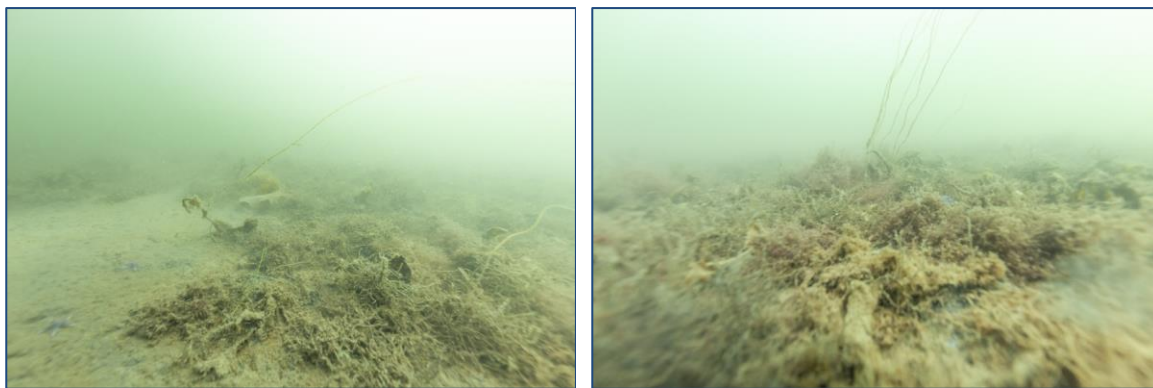


Figur 15: Udvalgte fotos illustrerende substratforhold, flora og fauna på station D11; 5,5 m.

Substrat: Fast siltet sandbund med småsten og skaller.

Flora: strengetang *Chorda filum* vokser på tomme muslingeskaller. Sandbunden er flere steder helt dækket af løstliggende trådalger

Fauna: søstjerner *Asterias rubens*

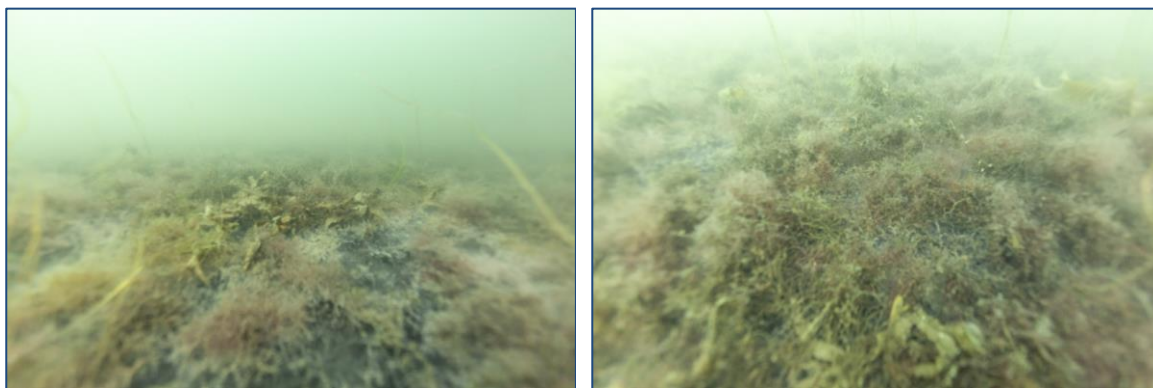


Figur 16: Udvalgte fotos illustrerende substratforhold, flora og fauna på station D12; 6,1 m.

Substrat: Blød, siltet sandbund

Flora: ingen. Løsliggende, sammenskyllede forskellige arter af makroalger

Fauna: enkelte søstjerner *Asterias rubens*

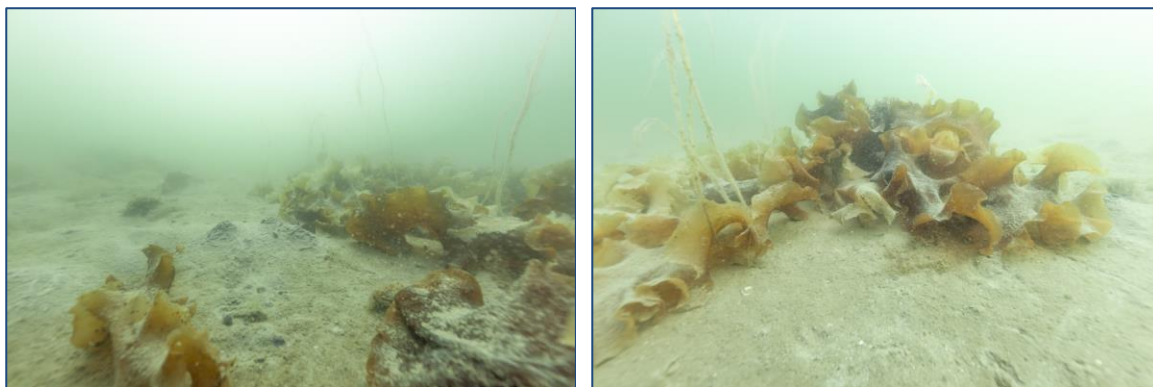


Figur 17: Udvalgte fotos illustrerende substratforhold, flora og fauna på station D13; 6,4 m.

Substrat: Blød, siltet sandbund

Flora: ingen. Løsliggende, sammenskyllede forskellige arter af makroalger

Fauna: enkelte søstjerner *Asterias rubens*

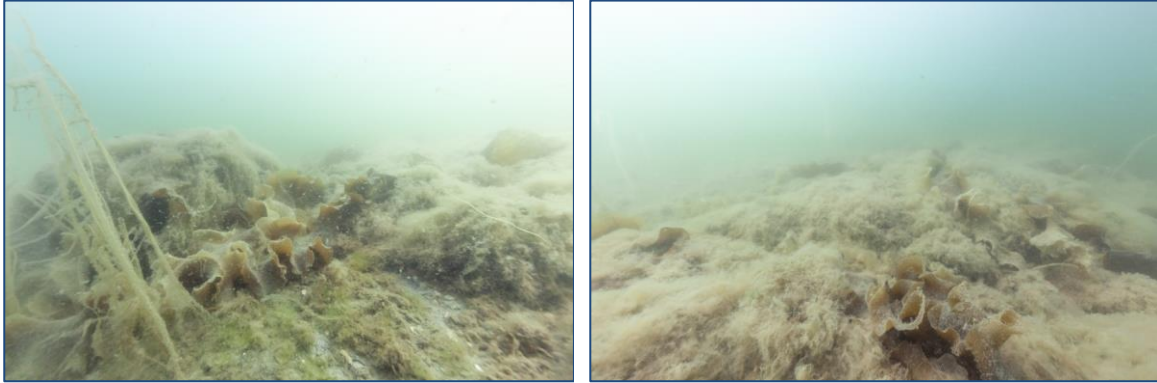


Figur 18: Udvalgte fotos illustrerende substratforhold, flora og fauna på station D14; 6,6 m.

Substrat: Blød, siltet sandbund med enkelte større sten.

Flora: ingen. Løsliggende, sammenskyllede forskellige arter af makroalger

Fauna: enkelte søstjerner *Asterias rubens* og dværgkonk *Nassarius reticulata* bevæger sig frit på sedimentoverfladen. Eskrementhobe af sandorm *Arenicola marina*.

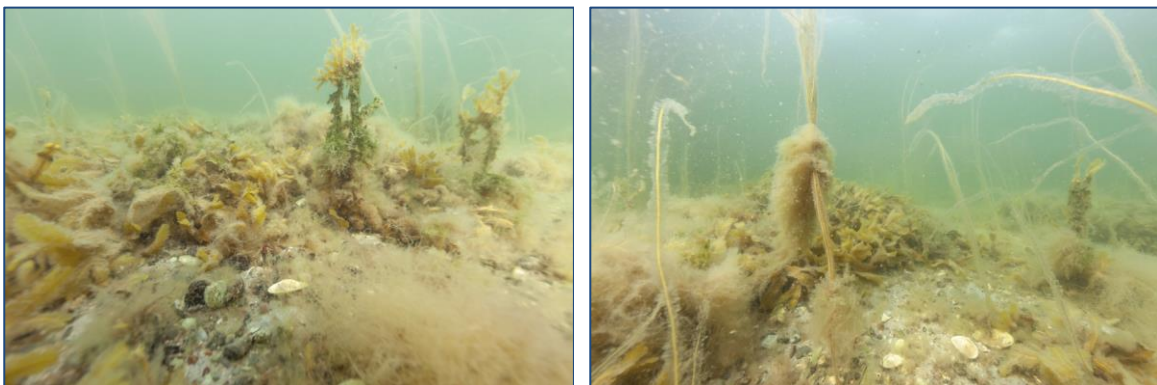


Figur 19: Udvalgte fotos illustrerende substratforhold, flora og fauna på station D15; 6,6 m.

Substrat: fast siltet sand, grus, skærver og enkelte større sten.

Flora: tæt forekomst af makroalger (13 arter) domineret af bladformede rødalger på stenene, mens det hele er overgoet af epifytter især vatalgen *Ectocarpus siliculosus*.

Fauna: ikke registreret



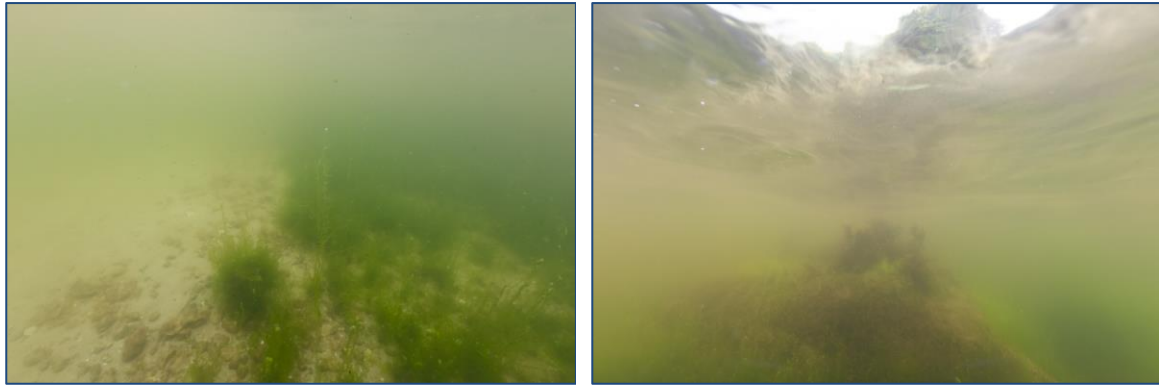
Figur 20: Udvalgte fotos illustrerende substratforhold, flora og fauna på station D16; 2,0 m.

Flora: Fast sandbund med grus, skærver og enkelte sten. Lidt forekomst af epifytter.

Flora: Tæt forekomst af makroalger på stenene (14 arter) domineret af savtang *Fucus serratus* og strengetang *Chorda filum*. Mange rødalger med mindre påvækst af epifytterne vatalge *Ectocarpus siliculosus* og totalge *Sphacelaria sp.*

Fauna: ikke registreret





Figur 21: Udvalgte fotos illustrerende substratforhold, flora og fauna på station V1; 0,7 m.

Flora: kyst med siltet sandbund med småsten og enkelte, spredte, større sten.

Flora: ferskvandspåvirket kyst med vækst af grønalgene røhinde *Enteromorpha* sp. På de større sten dominerer bunalgene blæretang *Fucus vesiculosus*.

Fauna: ikke registreret

### 4.3 Naturtyper og naturværdier

undersøgelsesområdet kan overordnet karakteriseres som naturtype 1110 (Sandbanker med lavvandet vedvarende dække af havvand) og 1160 (lavvandede bugte og vige). Der er ikke registreret egentlige stenrev, huledannende stenrev, boblerev eller indikation af biogene rev uanset, at der på dybere vand er observeret betydelige forekomster af muslingeskaller.

I undersøgelsesområdet er der generelt ikke særligt bevaringsværdige naturtyper eller naturværdier bortset fra det lavvandede, eksponerede område umiddelbart øst for Avernakke og den sparsomme, kystnære forekomst af ålegræs syd for Avernakke Pier.

### 4.4 Afværgeforanstaltninger

Der forekommer ikke egentlige stenrev eller andre naturtyper, biotoper, dyre- eller planteliv af enestående naturmæssig værdi indenfor undersøgelsesområdet. I videst mulig omfang bør der dog tages hensyn til de eksisterende marine værdier i undersøgelsesområdet under anlægsarbejdet af udvidelsen af Avernakke Pier.

Såfremt anlægsarbejdet indebærer allokering og suspension af sediment i større grad, bør bundvegetationen tilgodeses ved at foretage den del af anlægsarbejdet udenfor tidsrummet for bundvegetationens vækstperiode i maj til september, så skygnings- og næringsstoffeffekter reduceres mest muligt. Der er som nævnt kun registreret en meget begrænset forekomst af ålegræs i undersøgelsesområdet, men de hydrologiske forhold i Storebælt kan betyde, at en naturtype som ålegræs bliver påvirket langs kysten længere væk end undersøgelsesområdet særligt sydpå, hvor udbreddelsen af ålegræs er større. En vurdering af påvirkning i form af af skyggeeffekt og aflejring bør derfor baseres på en vurdering af forventet sedimentspredning i det sydlige Storebælt.

Hårbundssubstrat bestående af en spredt forekomst af sten under substrattype 2 kan blive påvirket og fjernet i forbindelse med uddybning i det projekterede anlæg. Substrattypen er ikke af enestående naturmæssig værdi og ligger kun delvist inden for uddybnings- og anlægsområdet. Større forekomster af hårbundssubstrat (substrattype 3) vil ikke blive påvirket og fjernet i forbindelse med anlægsarbejdet.

## 5 Referencer

- C. B. Hvidt, 2019. Sedimentundersøgelse i forbindelse med etablering af ny kajplads ved Avernakke Pier, Nyborg. SWECO på foranledning af ADP (Associated Danish Ports).