

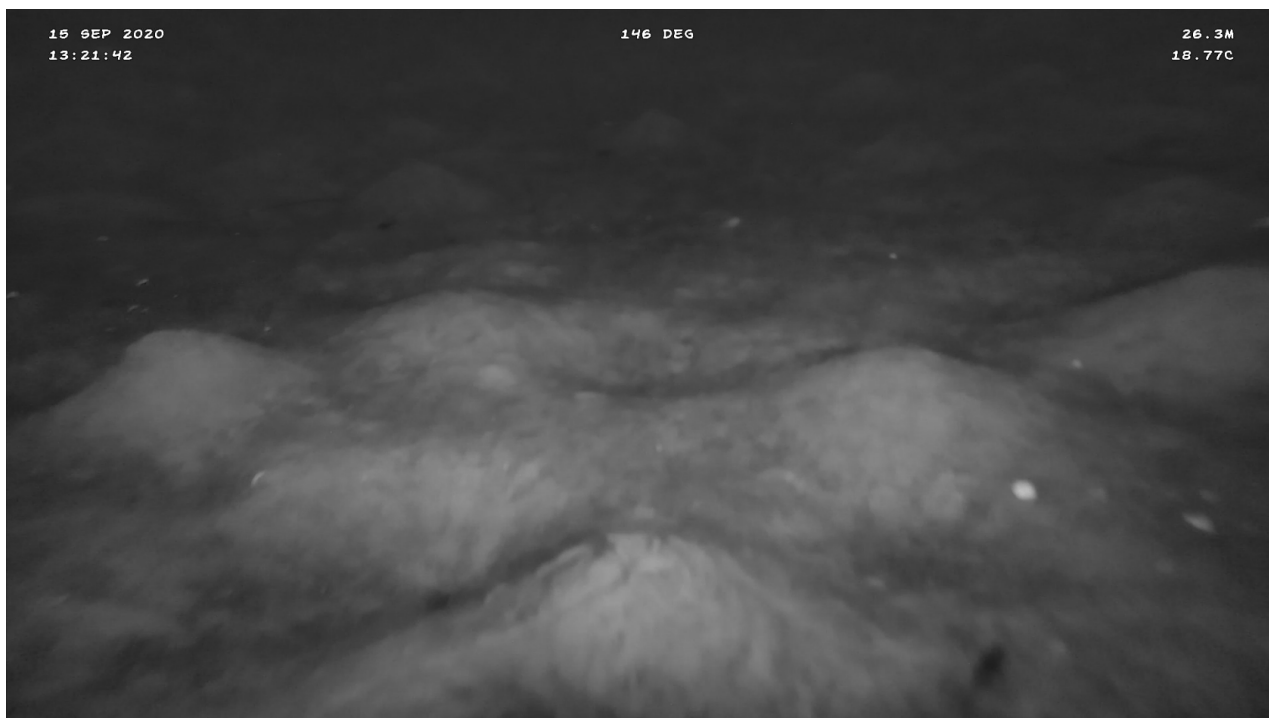
Til
BY & HAVN

Dokumenttype
Miljøundersøgelsesrapport

Dato
Juni 2021

POTENTIET RESSOURCEOMRÅDE KRIEGERS FLAK NORD

MILJØUNDERSØGELSE AF HAVBUND



POTENTIETLT RESSOURCEOMRÅDE KRIEGERS FLAK NORD MILJØUNDERSØGELSE AF HAVBUND

Revision **02**
Dato **30/06/2021**
Udarbejdet af **MCO/SJN/JLA**
Kontrolleret af **SJN**
Godkendt af **CFJ**
Ref. **1100038380**

Ramboll
Hannemanns Allé 53
DK-2300 Copenhagen S
Denmark

T +45 5161 1000
F +45 5161 1001
<https://ramboll.com>

INDHOLD

1.	Resumé	2
2.	Baggrund	2
3.	Undersøgelsesområdet	3
3.1	Bundforhold	4
3.2	Leveforhold (habitatbeskrivelse)	5
4.	Feltundersøgelser	5
4.1	Visuel verifikation	5
5.	Resultater (feltundersøgelser)	6
5.1	ROV lokaliteter	6
5.1.1	Station 1	6
5.1.2	Station 2	7
5.1.3	Station 3	7
5.1.4	Station 4	8
5.1.5	Station 5	8
5.1.6	Station 6	8
5.1.7	Station 7	9
5.1.8	Station 8	9
5.1.9	Station 9	10
5.1.10	Station 10	10
5.1.11	Station 11	11
5.1.12	Station 12	11
5.1.13	Station 13	12
5.1.14	Station 14	12
5.1.15	Station 15	13
5.1.16	Station 16	13
5.1.17	Station 17	13
5.1.18	Station 18	14
5.1.19	Station 19	14
5.1.20	Station 20	15
5.1.21	Station 21	15
5.1.22	Station 22	15
5.1.23	Station 23	16
5.1.24	Station 24	16
5.1.25	Station 25	17
5.1.26	Station 26	17
5.1.27	Station 27	17
5.1.28	Station 28	18
5.1.29	Station 29	18
5.1.30	Sammenfattende vurdering	19
6.	Substratforhold	20
7.	Naturhabitattyper	22
8.	Referencer	24

1. RESUMÉ

Kriegers Flak i den vestlige Østersø, er formet af store moræneknolde dannet under sidste istid, og som siden er blevet præget af efter-istidens skiftende perioder med topografiske ændringer, ferskvand og af mere eller mindre udprægede marine forhold. Det har givet anledning til erosion og nye geologiske dannelser bestående af ler, sand og grus.

Dybden tillader en bentisk primærproduktion i de sandede dele på dybder lavere end 20 m, hvor vandskifte og bundstabilitet betinger en betydelig bentisk produktivitet. Taget det potentielle indvindingsområdes relativt ensartede præg i betragtning, vil den fysiske påvirkning fra en evt. indvinding, ikke medføre afgørende ændringer i hverken morfologi eller substratforhold.

Derimod vil en udbredt forekomst af sandorm i den langsgående nordvestlige påvirkningszone og et tæt dække af blåmusling i den østlige del af det potentielle indvindingsområde, være sårbar i forbindelse med en indvinding. Således vil muslingebanker formodentlig ikke kunne reetableres inden for adskillige dekader i tilfælde af at de blev fjernet i forbindelse med en indvinding. Ligeledes vil et landskab dannet af sandorme i den modsatte nordvestlige side være sårbar over for en overlejring fra sediment stammende fra spildet under indvindingen.

2. BAGGRUND

I forbindelse med et ønske om indvinding af sand til udbygningen af Lynetten i København til etablering af Lynetteholm, er et område godt 100 km væk i den vestlige del af Østersøen, Kriegers Flak blevet undersøgt (Figur 2-1). Undersøgelsen er iværksat af By & Havn. Området har tidligere været genstand for råstofindvinding. Nærværende miljørapport beskriver de eksisterende natur- og miljøforhold knyttet til havbunden i området ledsaget af en foreløbig vurdering af den virkning indvindingen måtte have.

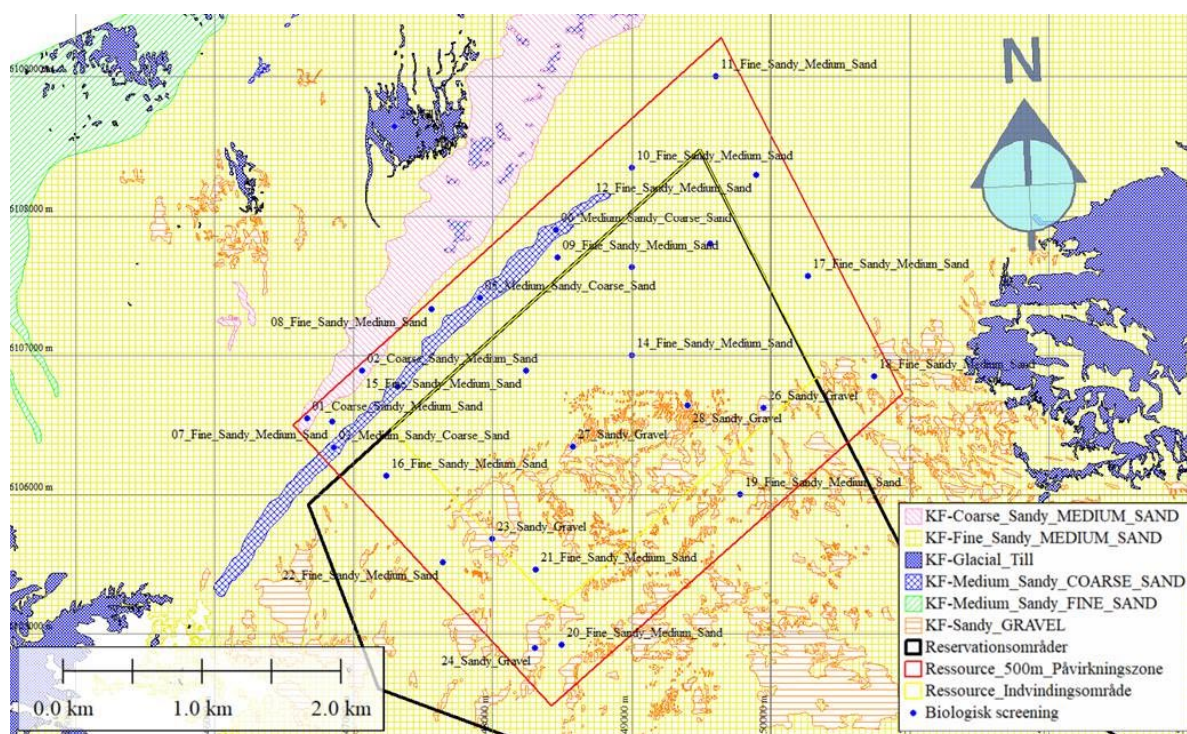


Figur 2-1. Kriegers Flak området i den vestlige Østersø.

Den miljømæssige udredning af havbunden er udført i overensstemmelse med kravene i råstofbekendtgørelsen (BEK nr. 1680 af 17/12/2018, bilag 3, fase IIA /1/).

3. UNDERSØGELSESONOMRÅDET

Undersøgelsesområdet omfatter et 10,5 km² stort område ca. 21 km øst for Møn (Figur 2-1). Det består af et potentielt indvindingsområde omgivet af en 500 m påvirkningszone. Havbunden i såvel selve det 4,85 km² store indvindingsområde og den omkringliggende påvirkningszone (5,65 km²) består næsten udelukkende af sand. Store dele af dette sandområder er dog tæt dækket af blåmusling eller af ca. 10 cm høje og fordybninger dannet af sandorm.



Figur 3-1 Kriegers Flak med undersøgelsesområde (afgrænset af den røde yderstreg) omfattende af efterforskningsområde med potentielt indvindingsområde og omkringliggende 500 m påvirkningszone. Kortet er vist med de tidligere udredte geologiske havbundformer i 2013 /2/ og /3/ samt ROV lokaliteter til den biologiske screening udført 14-16 september 2020.

3.1 Bundforhold

Havbunden er topografisk og substratmæssigt relativt ensartet med dybder fra 15 m til 27 m.

Bundtypeinddelingen følger de udstukne kategoriseringer i Råstofbekendtgørelsen /1/, og kategoriseringen af substrattyper jf. /4/, hvor:

- *Substrattype 1 består af finkornet blød bund (silt, dynd og/eller sand i kornstørrelsesspektret 0,06-2,0 mm) med varierende indslag af skaller og grus. Substrattypen kan underinddeles i en overvejende siltet eller dyndet bund (1a) og i en overvejende sandet bund (1b). Substrattype 1 kan også bestå af en fremspringende morænelerbund uden sten (1c).*
- *Substrattype 2 er en grovere blødbundstype bestående af groft sand og grus (kornstørrelse på ca. 2-20 mm) samt småsten (kornstørrelse på ca. 2-10 cm). Substrattypen kan også indeholde enkelte større sten fra ca. 10 cm, der dækker op til 10 % af havbunden.*
- *Substrattype 3 er områder bestående af blandede substrater med sand, grus og småsten med en varierende indslag af større sten fra ca. 10 cm dækkende 10-25 % af havbunden.*
- *Substrattype 4 udgøres af stenede områder og stenrev med 25-100 % dækning af større sten (> 10 cm), fra tæt bestrøning til egentlige stenrev med eller uden huledannende elementer. Der kan også forekomme varierende mængder af sand, grus og småsten, samt biogene rev og/eller kalkrev i denne substrattype.*

Sandområder i de laveste dele (15-20 m) af Kriegers Flak har fremtoning som en stor sandbanke svarende til habitatnaturtype 1110 i Habitatdirektivet. De åbne sandpartier har er præget af lang

gående strømgenererede ribber. Dybden her tillader en opvækst af mikroalger der giver de sandede bundoverflader et brunligt skær og et lidt løst udseende. På de dybere blødbundsområder (20-30 m) er primærproduktionen ubetydelig.

De brakke forhold begrænser udfaldsrummet for bunddyr til under en tiendedel af hvad man finder under tilsvarende dybde, substrat- og strømforhold i de øvrige danske farvande. Det betyder at marine organismer der er tolerant over for varierende saltforhold, vil kunne optræde i store forekomster pga. fraværet af konkurrenter og prædatorer. Fødeforholdene vil dog ofte være tilsvarende ringe hvilket i kombination med det fysiologiske stres, betinget af de skiftende saltforhold, gør disse organismer sårbare. De har vanskeligere ved at etablere sig og vokser meget langsommere end deres artsfæller der lever i mere salte omgivelser.

3.2 Leveforhold (habitatbeskrivelse)

Som beskrevet i afsnittet om bundforholdene består den geologiske morfologi på Kriegers Flak af overvejende bløde bundtyper. Områder med sanddække udgør langt hovedparten af arealet. Ned til dybder på omkring 20 meter er sandbunden tydeligvis strømpåvirket med ribber. Saltholdigheden vil her typisk ligge mellem 8 og 15 PSU hvilket sammen med de ensartede hydrauliske og topografiske forhold skaber gode livsbetingelser for marine organismer der er tolerante overfor varierende salinitet.

En nærmere beskrivelse af bundforholdene i undersøgelsesområdet er givet i det efterfølgende kapitel med resultaterne fra ROV undersøgelsen.

4. FELTUNDERSØGELSER

En nærmere beskrivelse af de substratmæssige og biologiske forhold er udført på baggrund af feltundersøgelser.

4.1 Visuel verifikation

Den visuelle verifikation er gennemført i henhold til godkendt efterforskningsplan og i henhold til bekendtgørelsen (Fase IIA). Specifikt udføres de visuelle undersøgelser som ROV dyk med video i undersøgelsesområdet, på en måde der sikrer at ROV dykkene repræsenterer de forskellige dybdeforhold samt substrat- og naturtyper i undersøgelsesområdet.

Fremgangsmåden for verifikationerne med ROV'en er beskrevet i Bilag 1. De visuelle undersøgelser er gennemført på 29 verifikationspunkter, Figur 3-1.

Verifikationspunkterne er udvalgt på baggrund af den forudgående geofysiske kortlægning (Råstofbekendtgørelsen fase IB /1/).

Tabel 4-1 Positioner for ROV optagelser samt dybde og substrattype estimeret på baggrund af ROV verifikationen. Bestemmelsen af substrattyperne er baseret på ROV verifikationerne, Figur 6-1.

Station	Deg. Min. E	Deg. Min. N	Longitudo (UTM32N, WGS84)	Latitude (UTM32N, WGS84)	Dybde (m)	Substrat
1	12° 51,66 E	55° 02,56 N	12.861	55.043	-26.5	1a
2	12° 52,07 E	55° 02,83 N	12.868	55.047	-26.4	1a
3	12° 51,87 E	55° 02,53 N	12.865	55.042	-25.3	1a
4	12° 52,30 E	55° 02,76 N	12.872	55.046	-25.4	1a
5	12° 52,86 E	55° 03,09 N	12.881	55.052	-23.4	1a
6	12° 53,40 E	55° 03,34 N	12.890	55.056	-22.0	1a

7	12° 51,85 E	55° 02,65 N	12.864	55.044	-26.3	1a
8	12° 52,54 E	55° 03,06 N	12.876	55.051	-25.7	1a
9	12° 53,42 E	55° 03,23 N	12.890	55.054	-21.0	1b
10	12° 53,95 E	55° 03,57 N	12.899	55.060	-20.4	1b
11	12° 54,54 E	55° 03,90 N	12.909	55.065	-20.3	1b
12	12° 54,75 E	55° 03,51 N	12.913	55.059	-18.5	1b
13	12° 53,92 E	55° 03,18 N	12.899	55.053	-17.4	1b
14	12° 53,87 E	55° 02,84 N	12.898	55.047	-16.7	1b
15	12° 53,15 E	55° 02,79 N	12.886	55.047	-17.4	1b
16	12° 52,17 E	55° 02,42 N	12.870	55.040	-18.1	1b
17	12° 55,10 E	55° 03,10 N	12.918	55.052	-16.8	1b
18	12° 55,52 E	55° 02,71 N	12.925	55.045	-16.7	1b
19	12° 54,59 E	55° 02,28 N	12.910	55.038	-16.7	1b
20	12° 53,28 E	55° 01,72 N	12.888	55.029	-17.6	1b
21	12° 53,14 E	55° 02,03 N	12.886	55.034	-17.0	1b
22	12° 52,51 E	55° 02,07 N	12.875	55.035	-17.4	1b
23	12° 52,86 E	55° 02,16 N	12.881	55.036	-16.8	1b
24	12° 53,10 E	55° 01,73 N	12.885	55.029	-17.6	1b
25	12° 54,47 E	55° 03,25 N	12.908	55.054	-17.0	1b
26	12° 54,75 E	55° 02,61 N	12.913	55.044	-16.4	1b
27	12° 53,44 E	55° 02,51 N	12.891	55.042	-16.8	1b
28	12° 54,21 E	55° 02,53 N	12.904	55.042	-16.8	1b
29	12° 52,42 E	55° 03,72 N	12.874	55.062	-25.5	3/4

5. RESULTATER (FELTUNDERSØGELSER)

Feltundersøgelsen til denne miljøvurderingsrapport bestod af ROV optagelser (jf. Bilag 0) på et udvalg af stationer i undersøgelsesområdet, for herved at verificere de akustiske substratidentifikationer og for samtidig at give en visuel beskrivelse af de substratmæssige og biologiske havbundsforhold.

5.1 ROV lokaliteter

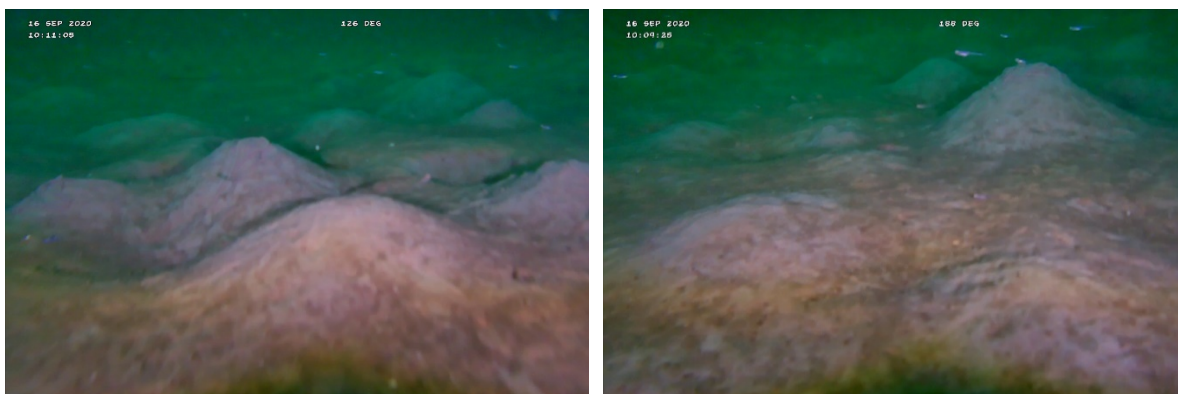
Herunder gennemgås de makroskopiske forhold på de 29 ROV lokaliteter på Kriegers Flak angivet i Tabel 4-1.

5.1.1 Station 1

Dybde: 26 m

Substrattype: 1a

Blød sandet bund med en tæt forekomst af 5-12 cm store tuer og sugehuller dannet af sandorm (*Arenicola marina*), Figur 5-1.



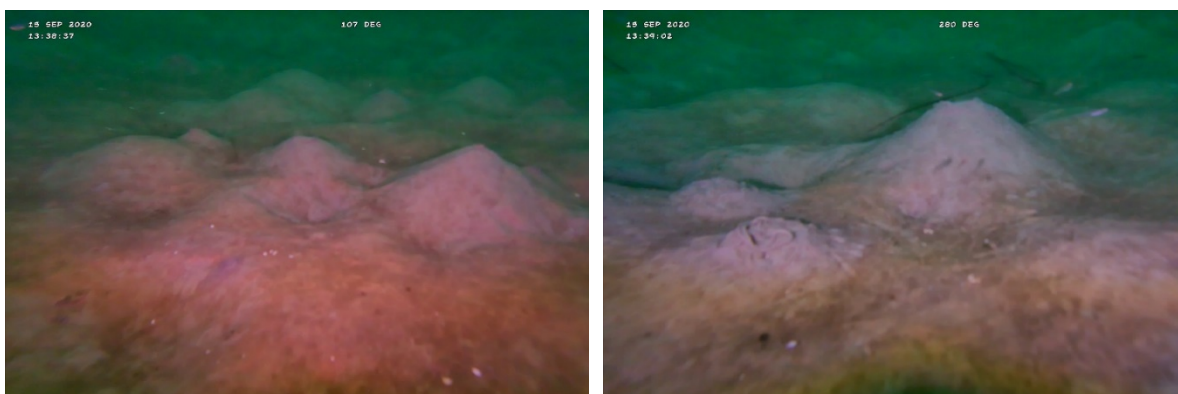
Figur 5-1 St.1 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstratyper.

5.1.2 Station 2

Dybde: 27 m

Substrattype: 1a

Jævn og siltet sandbund med en ren og tæt forekomst af sandorm, Figur 5-2.



Figur 5-2 St.2 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstratyper.

5.1.3 Station 3

Dybde: 20 m

Substrattype: 1a

Siltet sandbund indtaget af sandorm og mindre klumper af blåmusling (*Mytilus sp*) med lidt mindre skalrester, Figur 5-3.



Figur 5-3 St.3 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstratyper.

5.1.4 Station 4

Dybde: 26 m

Substrattype: 1a

Blødt siltet substrat med et varieret dække af større og mindre ansamlinger af blåmusling samt sandorm i de åbne partier, Figur 5-4.



Figur 5-4 St.4 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstrat typer.

5.1.5 Station 5

Dybde: 23 m

Substrattype: 1a

Blåmusling domineret blødt bund med lidt tilbageværende sandorm. Landskabet vidner om en tidligere større udbredelse af sandorm, Figur 5-5.



Figur 5-5 St.5 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstrat typer.

5.1.6 Station 6

Dybde: 21 m

Substrattype: 1a

Som forrige station, en sandorm domineret blødt bund under gradvis ændring til en blåmusling domineret bund, Figur 5-6.



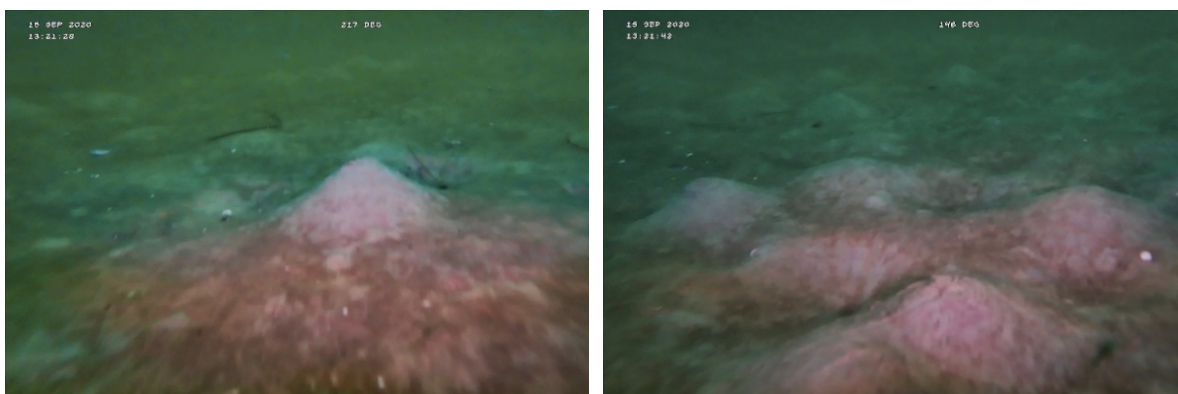
Figur 5-6 St.6 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstrattyper.

5.1.7 Station 7

Dybde: 26 m

Substrattype: 1a

Småstensbund hvor de største nævestore sten er begroet med trådede røde og grønne enårige alger. En del grønne søpindsvin, men ingen dødningshånd, Figur 5-7. Talrige havkarusser (*Ctenolabrus rupestris*).



Figur 5-7 St.7 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstrattyper.

5.1.8 Station 8

Dybde: 25 m

Substrattype: 1a

Siltet sandbund præget af formationer fra sandormaktivitet, og hvor der har indfundet sig lidt spredte klumper af blåmusling, Figur 5-8.



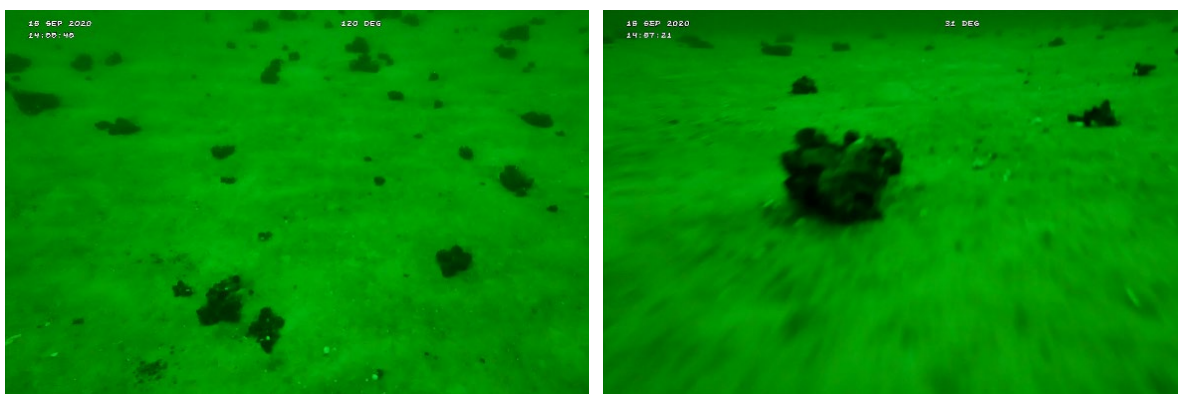
Figur 5-8 St.8 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsstrattype.

5.1.9 Station 9

Dybde: 20 m

Substrattype: 1b

Sandbund med bløde lidt udviskede bølgeribber, Figur 5-9. Klumper af musling og lidt mikrobentisk vækst.



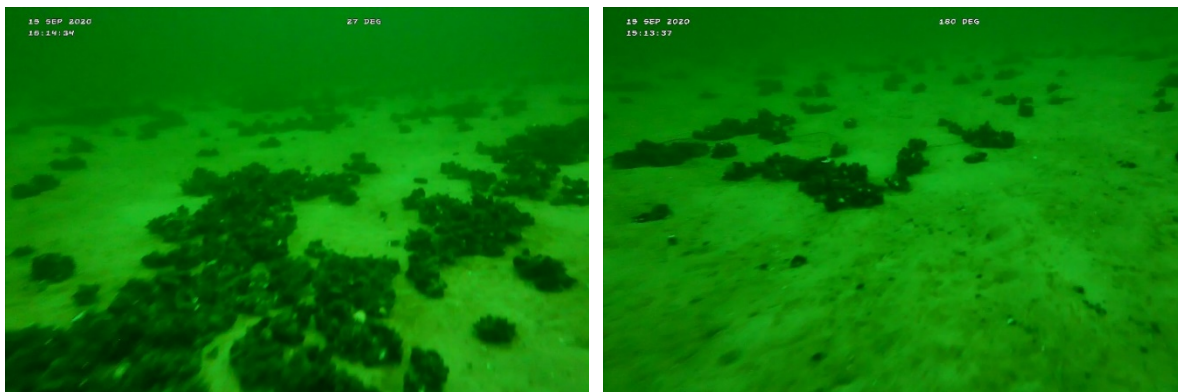
Figur 5-9 St.9 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsstratyper.

5.1.10 Station 10

Dybde: 20 m

Substrattype: 1b

Sandbund med ca. 25% dækning af blåmusling. Bølgeribber næsten helt udvisket. Lidt dyndsnegle (*Hydrobia sp.*) og bentiske mikroalger, Figur 5-10 .



Figur 5-10 St.10 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstrattyper.

5.1.11 Station 11

Dybde: 19 m

Substrattype: 1b

Sandbunds med lidt udviskede strømribber og en op til 25% dækning af klumper af blåmusling, Figur 5-11.



Figur 5-11 St.11 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstrattyper.

5.1.12 Station 12

Dybde: 19 m

Substrattype: 1b

Næsten ren sandbund med tydelige ribber, Figur 5-12. Lidt spredte klumper af blåmusling og en del dyndsnegle (ses som sorte prikker på sandbunden) der vidner om en god bentisk mikrolagevækst.



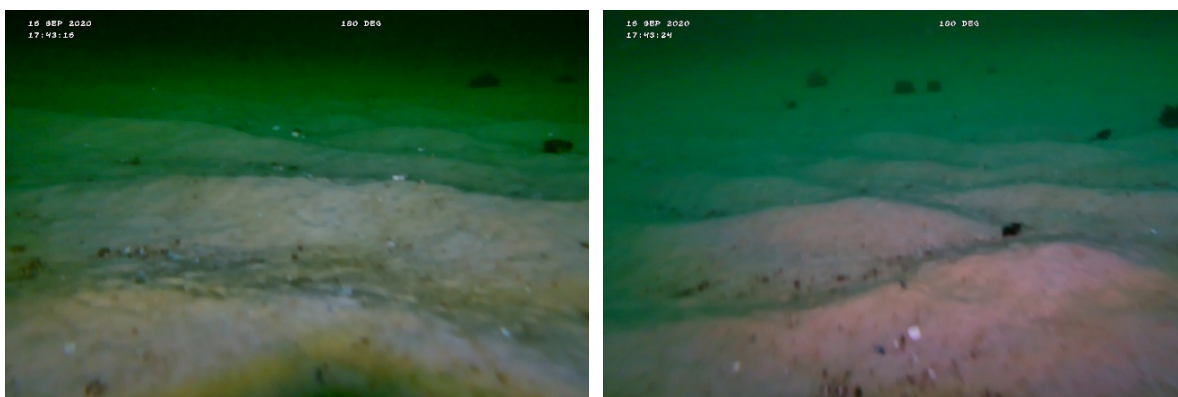
Figur 5-12 St. 12 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsstratyper.

5.1.13 Station 13

Dybde: 18 m

Substrattype: 1b

Sandbund med strømribber, Figur 5-13. Mikroalger mørkfarver sandoverfladen og giver det lidt løse udseende. Nogen dyndsnegle og enkelte klumper af blåmusling ses.



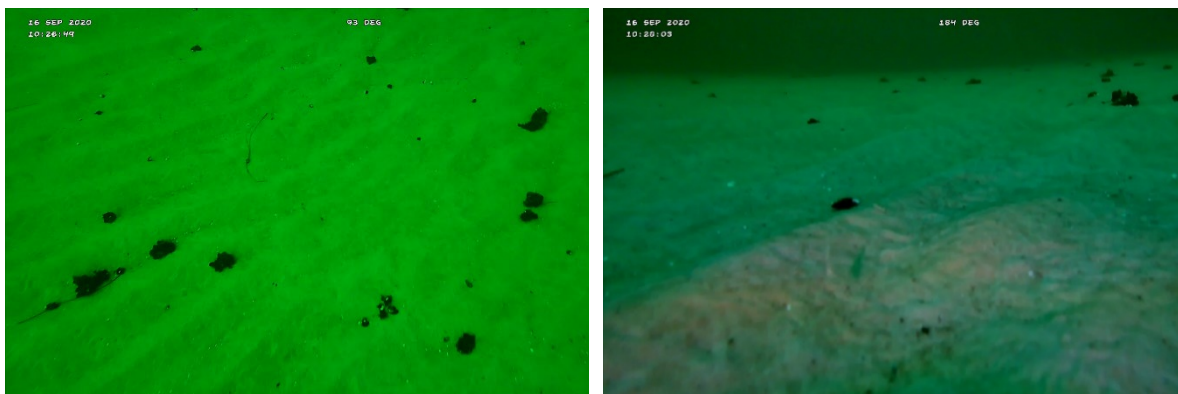
Figur 5-13 St.13 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsstratyper.

5.1.14 Station 14

Dybde: 17 m

Substrattype: 1b

Sandbund med markante ribber med få spredte klumper af blåmusling, Figur 5-14.



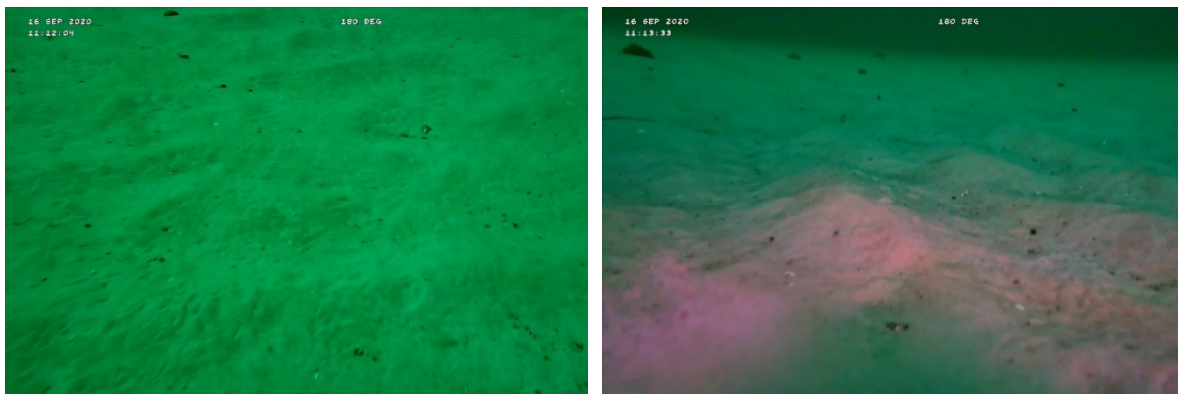
Figur 5-14 St.14 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsstratyper.

5.1.15 Station 15

Dybde: 17 m

Substrattype: 1b

Ren sandbund med bølgeribber og små sorte snegle (*Hydrobia sp.*) og deres fine ædespor efter mikrobentiske alger, Figur 5-15.



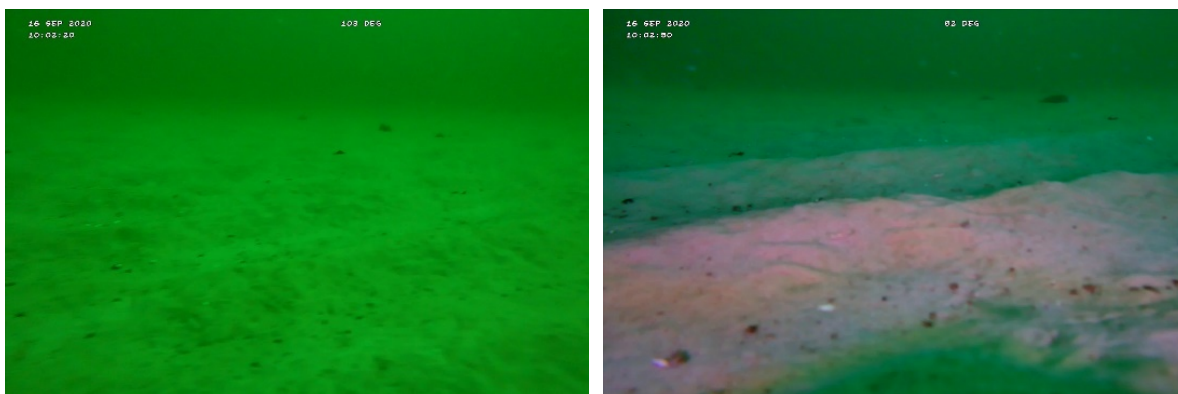
Figur 5-15 St.15 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstratyper.

5.1.16 Station 16

Dybde: 18 m

Substrattype: 1b

Næsten ren sandbund med bølgeribber, Figur 5-16. Enkelte klumper af blåmusling og en del dyndsnegle.



Figur 5-16 St. 16 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstratyper.

5.1.17 Station 17

Dybde: 18 m

Substrattype: 1b

Sandbund med bølgeribber og en spredt forekomst af blåmusling i klumper, Figur 5-17.



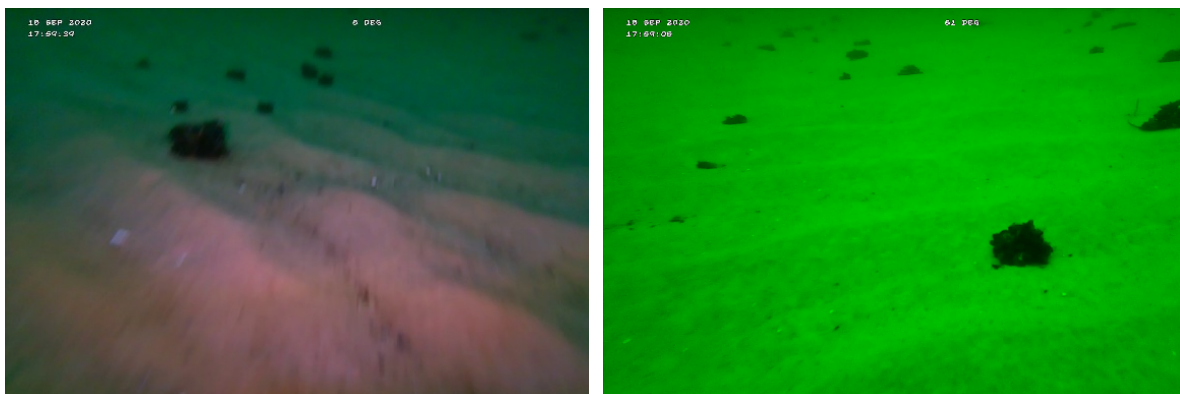
Figur 5-17 St. 17 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstrattyper.

5.1.18 Station 18

Dybde: 16 m

Substrattype: 1b

Sandbund med tydelige ribber og lidt spredt blåmusling, Figur 5-18.



Figur 5-18 St.18 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstrattyper.

5.1.19 Station 19

Dybde: 16 m

Substrattype: 1b

Sandbund med strømribber og mange dyndsnegle samt spredtvis klumper af blåmusling, Figur 5-19.



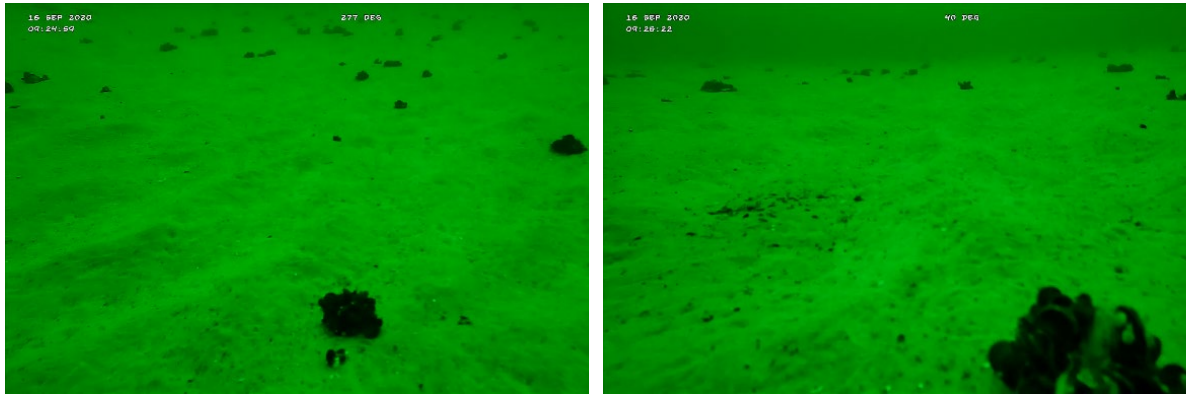
Figur 5-19 St.19 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstrattyper.

5.1.20 Station 20

Dybde: 18 m

Substrattype: 1b

Sandbund med tydelige ribber, spredte klumper af blåmusling og mange dyndsnegle, Figur 5-20 .



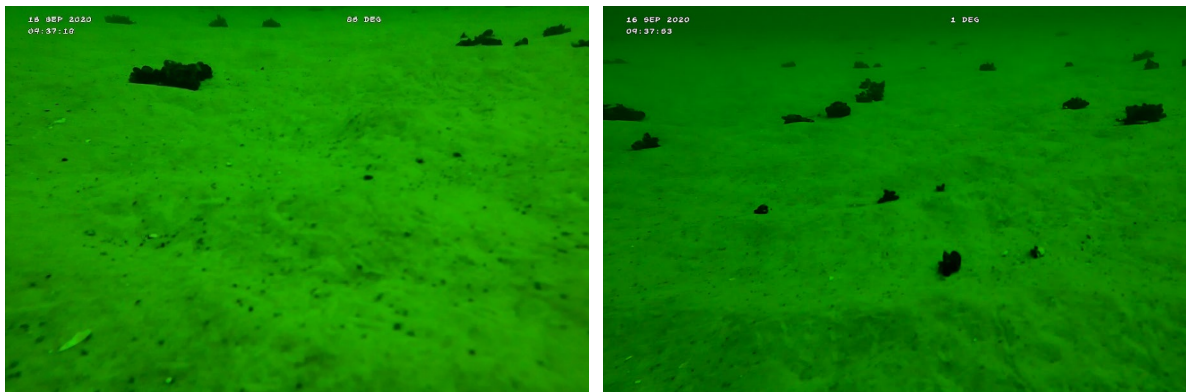
Figur 5-20 St. 20 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstratyper.

5.1.21 Station 21

Dybde: 17 m

Substrattype: 1b

Sandbund med strømribber, Figur 5-21. Mikroalger mørkfarver sandoverfladen og giver den det lidt løse udseende. Nogle dyndsnegle og enkelte klumper af blåmusling ses.



Figur 5-21 St.21 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstratyper.

5.1.22 Station 22

Dybde: 18 m

Substrattype: 1b

Sandbund med markante ribber med få spredte klumper af blåmusling, Figur 5-22.



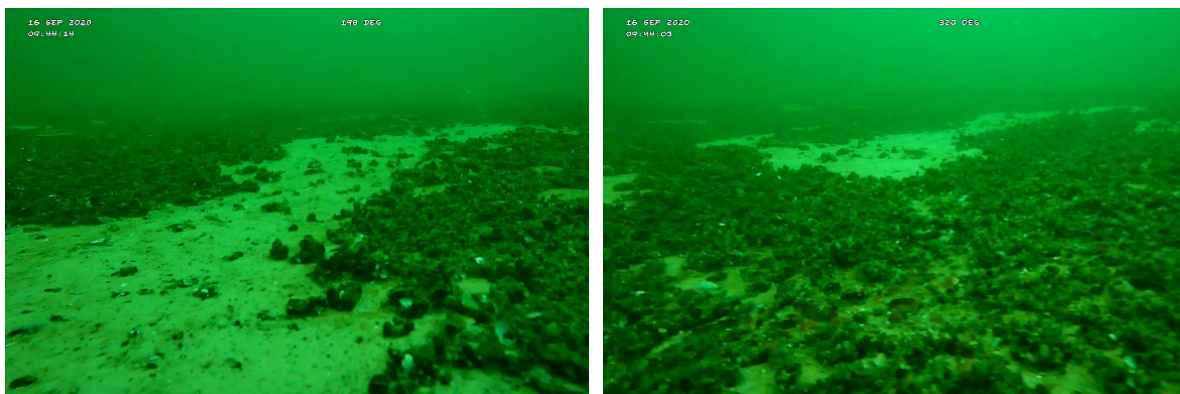
Figur 5-22 St.22 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsstratyper.

5.1.23 Station 23

Dybde: 17 m

Substrattype: 1b

Muslingedækket sandbund, Figur 5-23.



Figur 5-23 St.23 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsstratyper.

5.1.24 Station 24

Dybde: 17 m

Substrattype: 1b

Tæt blåmusling dækket sandbund, Figur 5-24.



Figur 5-24 St.24 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsstratyper.

5.1.25 Station 25

Dybde: 17 m

Substrattype: 1b

Sandbund med bølgeribber og spredte klumper af blåmusling samt mange dyndklumper, Figur 5-25.



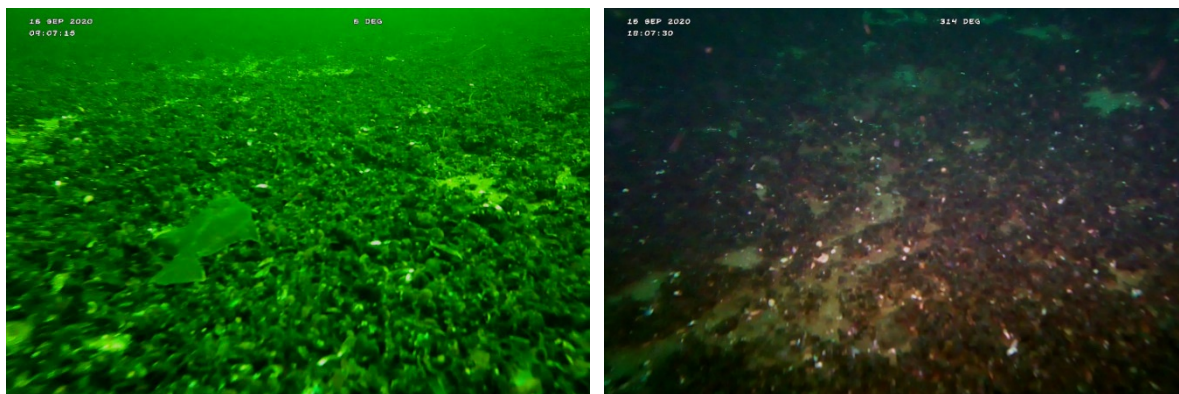
Figur 5-25 St.25 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstratyper.

5.1.26 Station 26

Dybde: 16 m

Substrattype: 1b

Tæt muslingebelagt sandbund, Figur 5-26 .



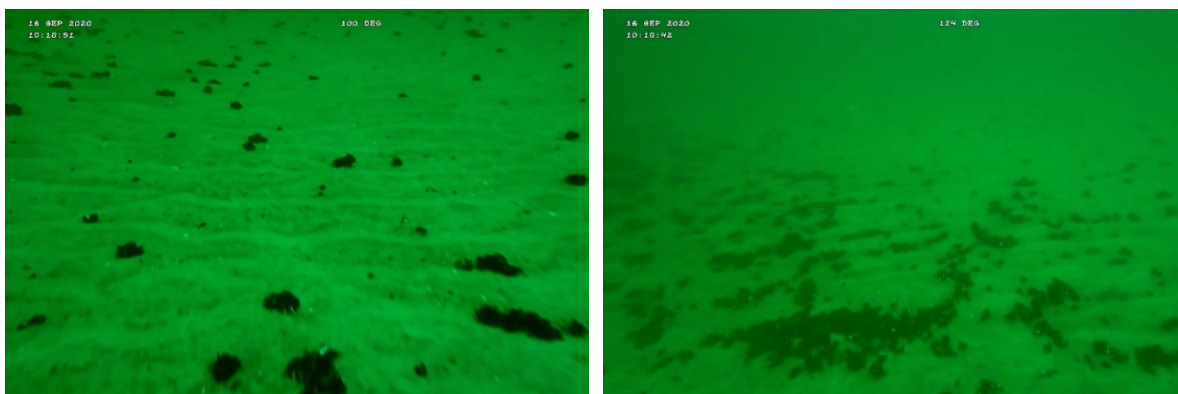
Figur 5-26 St.26 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstratyper.

5.1.27 Station 27

Dybde: 15 m

Substrattype: 1b

Sandbund med markante bølgeribber og op til en 25% dækning af blåmusling, Figur 5-27.



Figur 5-27 St.27 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstratyper.

5.1.28 Station 28

Dybde: 17 m

Substrattype: 1b

Sandbund med overgang mellem mere åbne områder med sandribber og få muslinger til tæt muslingedækkede områder, Figur 5-28.



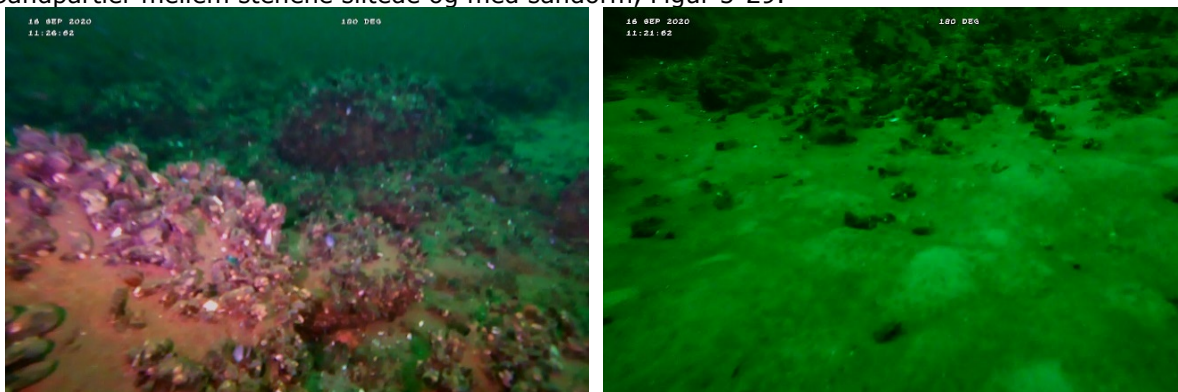
Figur 5-28 St.28 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstratyper.

5.1.29 Station 29

Dybde: 26 m

Substrattype: 3/4

Stenbestrøet stenbund med sten varierende fra tennisboldstørrelse til meterstore størrelser. Sandpartier mellem stenene siltede og med sandorm, Figur 5-29.



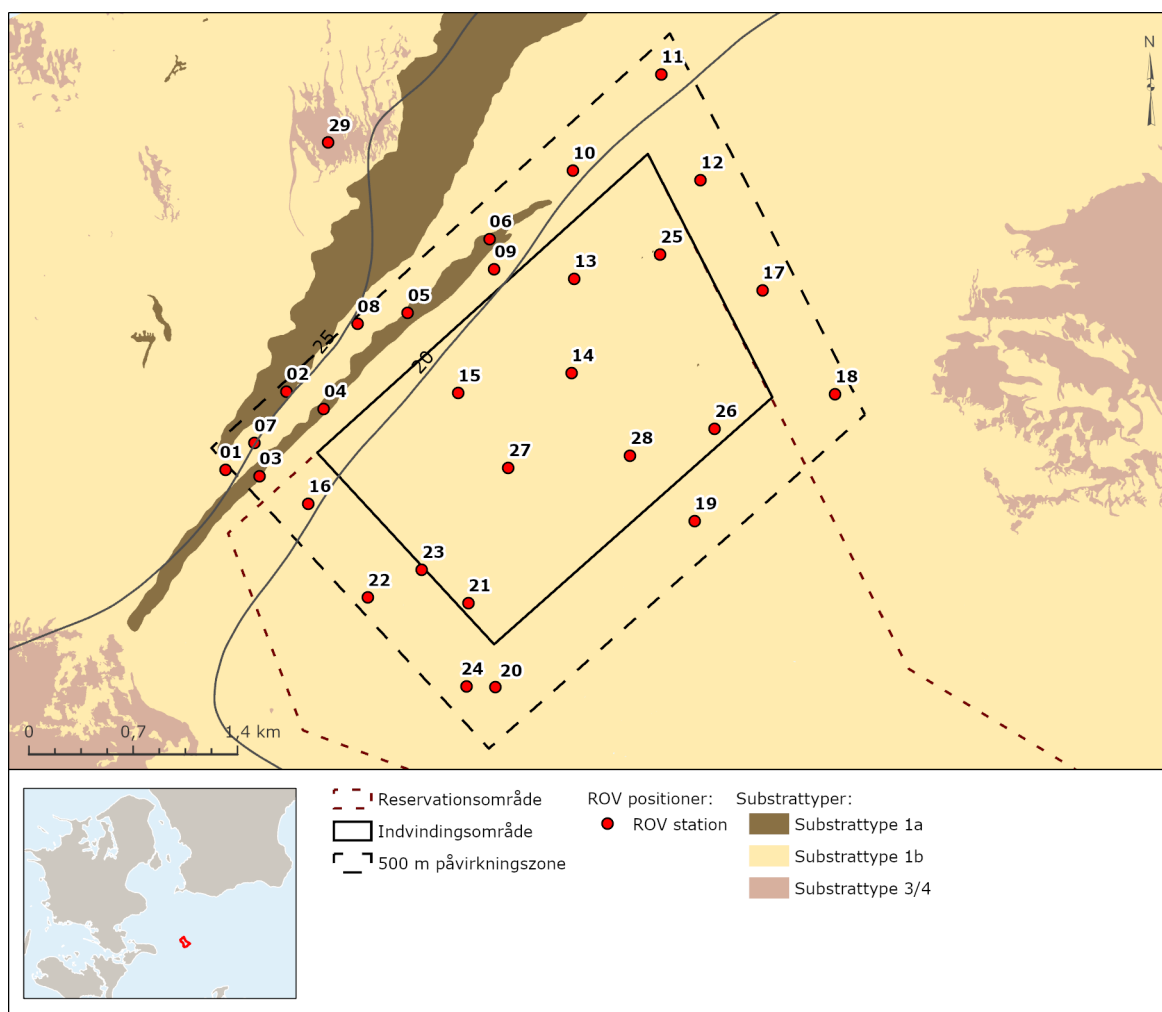
Figur 5-29 St.29 verifikationspunkt med eksempler på dominerende bundsubstratyper.

5.1.30 Sammenfattende vurdering

Både i de dybere sandormeområder og over de mere lavvandede muslingeområder kunne der konstant observeres mange småfisk, både som yngel og adulte. Kutlinger var hyppige på muslingebugten mens yngel af andre arter i højere grad holdt til på sandormebunden. Store skrubber var desuden et almindeligt syn på muslingebugten. Af andre makroorganismer kan nævnes strandkrabbe samt store mængder ribbegøpler (*Mnemiopsis leidyi*) og vandmand. Relativt få fugle blev iagttaget i området, herunder mindre flokke af sortand. Et enkelt dødt marsvin blev ligeledes observeret i vandoverfladen.

6. SUBSTRATFORHOLD

En beskrivelse af substratforholdene i undersøgelsesområdet på baggrund af ROV - resultaterne fra den udførte feltundersøgelse (14 – 16 september 2020), samt i overensstemmelse med definitionerne for substrattyper jf. Bek. 1680 af 17 december 2018 /1/, samt ref. /4/, fremgår af Figur 6-1.



Figur 6-1 Substrattyperne i og ved undersøgelsesområdet på Kriegers Flak, hvor også ROV stationerne er vist.

Sammenhængen mellem de tidligere udredte geologiske substrattyper (se Figur 3-1), og de udredte substrattyper fra ROV-undersøgelsen i 2020 (se Figur 6-1), er anskueliggjort i Tabel 6-1.

På baggrund af resultaterne fra ROV-undersøgelsen i 2020, er nogle af de substrattyper som blev bestemt jf. ref. /2/ og /3/, blevet om-klassificeret, se Tabel 6-1. Således er som eksempel substrattype 2 "Sandy gravel" (se Tabel 6-1), som er defineret som substrattype 2 (grovere blødbundstype af groft sand og grus, samt småsten), blevet om-klassificeret til substrattype 1b. Ved ROV-undersøgelsen blev substrattype 2 ikke registreret på nogen af de undersøgte stationer. Således kunne substrattype 2 fra undersøgelserne jf. ref. /2/ og /3/ på ROV-station 23, 24, 26, 27, og 28 ikke verificeres, men blev bestemt at være sammenlignelig med substrattype 1b, se også Figur 3-1.

Tabel 6-1 De tidligere beskrevne geologiske bundtyper/substratyper jf. /2/ samt dybde, substratyper og naturhabitattyper (jf. Tabel 7-1) registreret ved ROV undersøgelsen 16 – 18. september 2020.

Bundforhold og substratyper jf. /2/ , /3/		Dybde, substratyper og naturhabitattyper jf. resultater fra ROV-undersøgelse 14 – 16 september 2020		
Bundforhold	Ref. /4/	Dybde	Ref./4/	Naturhabitattype
Coarse Sandy MEDIUM SAND ¹	1b	>25	1a	NKF 1
Medium Sandy COARSE SAND ¹	1b	20 – 25	1a	NKF 2
Medium Sandy FINE SAND	1a	>25	1a	? ²
Fine Sandy MEDIUM SAND	1b	<20	1b	NKF3
Sandy GRAVEL ¹	2	<20	1b	NKF4
Glacial Till	3/4	>20	3/4	NKF5
<p>1: Substratyper bestemt jf. ref. /2/ og /3/ , som er blevet om - klassificeret på baggrund af resultaterne fra ROV-undersøgelsen i 2020.</p> <p>2: Da ROV undersøgelserne ikke har været udført på bundtypen "Medium Sandy_FINE SAND" (Figur 3-1), er naturtypen her ukendt og derfor angivet som '?'. </p>				

7. NATURHABITATTYPER

Habitattyperne tilknyttet den sandede havbund på Kriegers Flak er i høj grad bestemt af tilstedeværelsen af blåmusling og sandorm, der begge er med til at forme bundens fysiske udseende. Det er velkendt at blåmusling kan etablere sig på en sandbund ved oprindeligt at bundfælde som larver og forankre sig ved deres byssus tråde til en tilført fast genstand, (mindre sten, skaller eller noget udsnid) og derfra med tiden udvikle sig til større sammenhængende muslingebanker. Som tidligere beskrevet er væksten relativt langsom i Østersøen. Den lange genetableringstid for muslinger på sandbund skyldes at de i fravær af faste overflader, alene udgør hinandens fæste. Det betyder at muslingerne udbredelse er betinget af muslingerne egne somatiske opvækst (biomasse tilvækst) og ikke som ellers af deres kønnede reproduktion.

Tilstedeværelsen af sandorm på større dybder end 20 meter er dårlig nok beskrevet i faglitteraturen. De lever normalt på lavt vand af mikroalger som de konsumerer primært som bundædere. På dybder over 20 meter vil mikroalgevæksten sædvanligvis være ubetydelig, hvorfor der ikke burde være fødegrundlag for sandorm på disse dybder. Når det alligevel er tilfældet, er det formodentlig takket være den bundfældning af mikroalge-aggregater, såkaldt marin sne, der som følge af de ringe strømmeforhold får lov til at lejre sig på bunden. Væksten vil som beskrevet for Østersøen være langsom, hvorfor dødeligheden af sandorm pga. prædation må være tilsvarende lav. Sandorm er normalt et eftertragtet bytte, men mange af dens prædatore kan ikke leve her pga. saltforholdene. Dette er formodentlig grunden til at sandorm har kunnet etablere sig på dybt vand her i overgangszonen mellem det brakke vand inde fra Østersøen og det mere salt vand i Bælthavet. Når sandorm tilsyneladende ikke etablerer sig på de mere oplagte sandflader på lavere vand (<20 m), kan det skyldes at strømforholdene her ikke i samme grad tillader en bundfældning af partikulært organisk materiale og at den stedbundne bentiske mikroalgevækst er for utilstrækkelig.

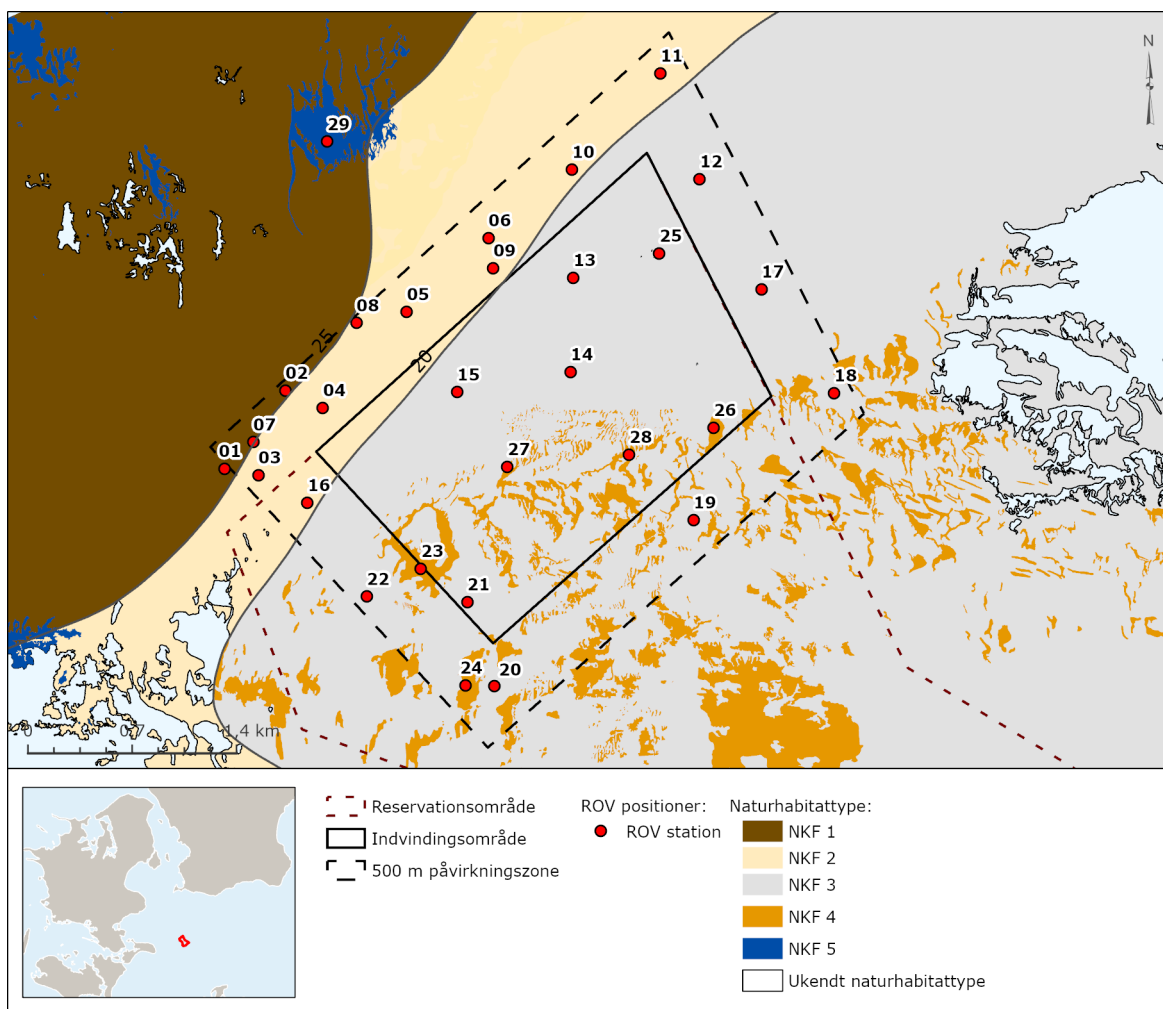
Samtidig med at den ringe strøm sikrer fødeadgangen for en sandspiser som sandorm, så bliver dens sandekskrementer ikke skyllet væk af strømmen, men vil i stedet ophobes i små tuer på over 10 cm og tilsvarende tillade en dannelse af fordybninger ved dens hoved ende. Dette biologisk skabte landskab er givetvis med til at koncentrere det nedfaldne organiske materiale omkring sandormens indsugningshul og på den måde muliggøre dens noget specielle tilstedeværelse her i dette afgrænsede område af Østersøen.

På baggrund af ROV kan der identificeres 4 forskellige bentiske naturhabitattyper i undersøgelsesområdet (NKF 1-4) suppleret med en nærliggende (NKF 5) - jf. Tabel 7-1.

Tabel 7-1 Bentiske naturhabitattyper på Kriegers Flak

NKF 1	<i>Dyb (>25 m) strømsvag siltet sandbund præget af 5-12 cm tuer og huller skabt af sandorm</i>
NKF 2	<i>Mellemdyb (20-25 m) lettere strømpåvirket sandbund præget af en varieret dækning af sandorm og blåmusling</i>
NKF 3	<i>Sandbund på lavt vand (< 20 m) med strømribber og mikrobentisk vækst samt en op til 25 % dækning af mindre klumper af blåmuslinger</i>
NKF 4	<i>Strømpåvirket sandbund på lavt vand (< 20 m) mere eller mindre dækket af blåmusling (> 25 % belægning, biogent rev)</i>
NKF 5	<i>Stenbund på dybt vand (>20 m) præget af blåmusling samt sandorm på sandpartierne mellem stenene.</i>

Nedenfor er vist hvordan naturtyper fordeler sig i og omkring undersøgelsesområdet, Figur 7-1 .



Figur 7-1 De identificerede naturhabitattyper i og ved undersøgelsesområdet på Kriegers Flak.

8. REFERENCER

- /1/ BEK nr. 1680 af 17/12/2018. Bekendtgørelse om efterforskning og indvinding af råstoffer fra søterritoriet og kontinentalsoklen.
- /2/ Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse. Rapport 2013/78. Detaljeret bearbejdning af kortlægningsresultater og ressourceopgørelse fra Kriegers Flak med speciel fokus på tolkning af Energinet DK-data fra 2012. Jørn B. Jensen.
- /3/ Danmarks og Grønlands Geologiske Undersøgelse. Rapport 2019/23. Kriegers Flak: Revideret råstofopgørelse 2019. Opdatering af GEUS-rapport 78/2013, Jørn B. Jensen.
- /4/ Kortlægning af Natura 2000-områder Marin habitatkortlægning i Skagerrak og Nordsøen. 2017-2018. GEUS/Orbicon for Miljøstyrelsen 2018.

BILAG 1

ROV

Til de visuelle verifikationer er benyttet en ROV (Remotely Operated Vehicle) af mærket Trident.



Figur 8-1. Det anvendte ROV-system ved de visuelle verifikationer og de biologiske undersøgelser: Trident fra SOFAR.

Trident er forsynet med video og lys samt flere propeller, der muliggør bevægelse i alle retninger. ROV og video styres og optages fra en kontroller med joystick og monitor. Under rolige vejr- og strømforhold er det muligt at manøvrere ROV'en med stor præcision og filme meget tæt på havbunden, hvilket giver optimale betingelser for gode optagelser til den visuelle verifikation – også i områder med dårlig sigt.

Visuel verifikation og biologiske undersøgelser er udført fra GEUS' fartøj "*Maritina*". Skibet kan sejle med høj fart og kan derfor hurtigt og effektivt bevæge sig mellem positioner og fra et undersøgelsesområde til et andet.

Når skibet er nået den angivne position, bliver tid, dato, dybde og position registreret og noteret i surveyloggen. Ved hver position er ROV'en neddykket til havbunden, hvor visuelle observationer af substrattyper og biologiske forhold blevet video-optaget. Ved hver position er området afsøgt og optaget som videosekvens, med en typisk varighed af ca. 5-10 minutter.

Der er udført løbende backup af alle data og efter endt surveyperiode er data overført til Rambølls server, som ligeledes er sikret med backup-procedurer.

De biologiske undersøgelser er udført af en marinbiolog (Michael Olesen, Rambøll) med erfaring fra tidligere ROV-undersøgelser og marine habitatkortlægninger og med hjælp af marinbiolog Steen Johansen fra DBL og bådfører (Thomas Sørensen, FOGA). Feltarbejdet blev udført i perioden 14. september til og med 16. september 2020. Rækkefølgen af områder er løbende blevet tilpasset efter vind- og vejrforhold for at optimere dataindsamlingen. Dato og ROV-pilot for hvert dyk fremgår af logbog.