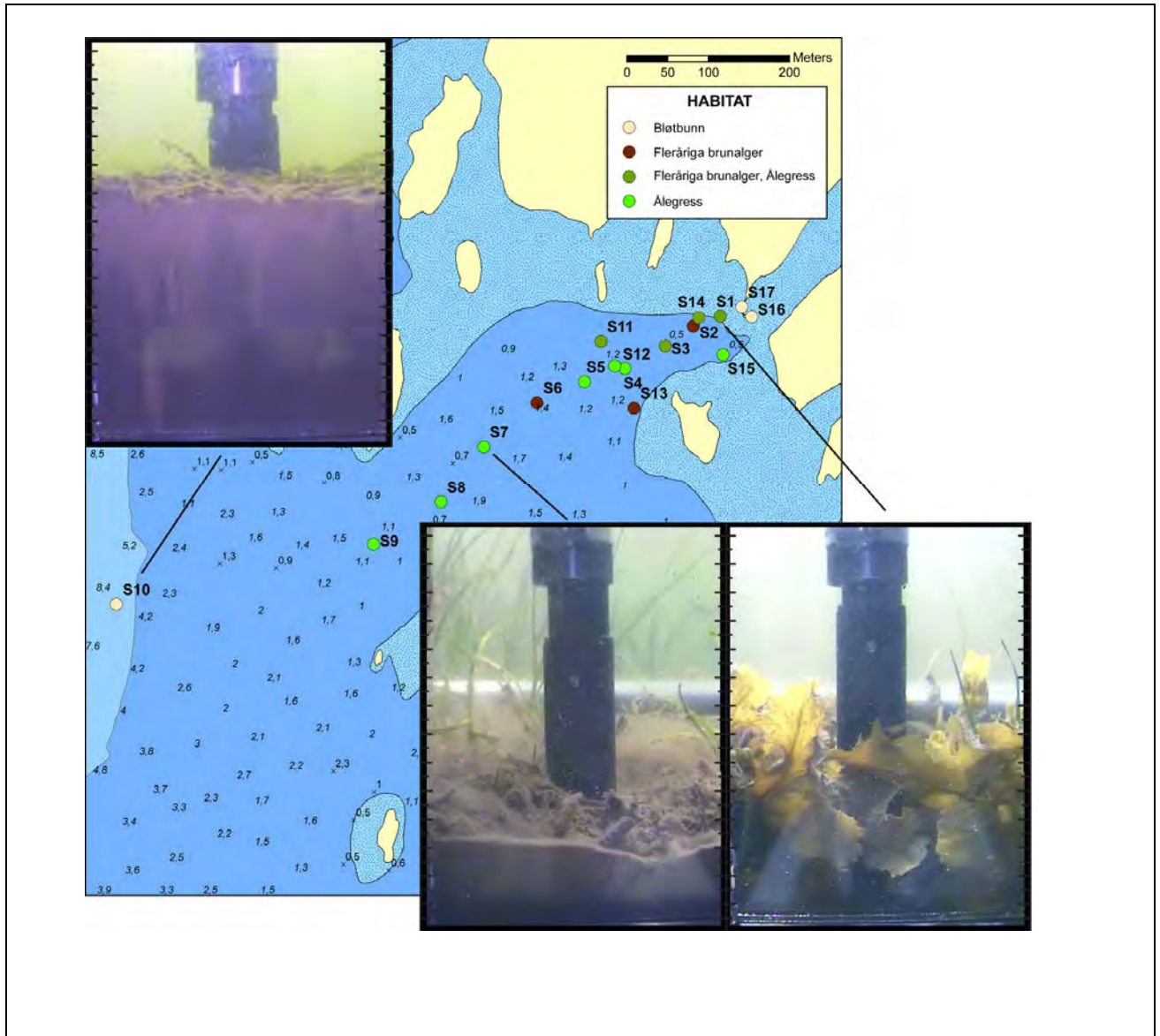


Undersøkelse av bunnforhold i Viksfjorden med sediment profil kamera (eSPI)



Hovedkontor

Gaustadalléen 21
0349 Oslo
Telefon (47) 22 18 51 00
Telefax (47) 22 18 52 00
Internet: www.niva.no

Sørlandsavdelingen

Televeien 3
4879 Grimstad
Telefon (47) 37 29 50 55
Telefax (47) 37 04 45 13

Østlandsavdelingen

Sandvikaveien 41
2312 Ottestad
Telefon (47) 62 57 64 00
Telefax (47) 62 57 66 53

Vestlandsavdelingen

Postboks 2026
5817 Bergen
Telefon (47) 55 30 22 50
Telefax (47) 55 30 22 51

Akvaplan-niva

9296 Tromsø
Telefon (47) 77 75 03 00
Telefax (47) 77 75 03 01

Tittel Undersøkelse av bunnforhold i Viksfjorden med sediment profil kamera (eSPI)	Løpenr. (for bestilling) LNR 5452-2007	Dato 15-06-2007
	Prosjektnr. Undernr. O-27181	Sider Pris 15+vedlegg
Forfatter(e) Hans C. Nilsson Morten Scaanning	Fagområde Miljøgifter i sjøvann	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Vestfold	Trykket NIVA

Oppdragsgiver(e) Biologge AS	Oppdragsreferanse Frødis Bakkene Aasen
---------------------------------	---

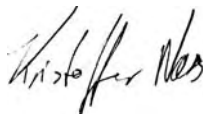
Sammendrag

Målet med undersøkelsen var å gjøre en enkel kartlegging av sedimentenes biologiske og biogeokjemiske forhold i et grunt-område i Viksfjorden der det er aktuelt med mudringsarbeid for å bedre adkomsten til et bryggeanlegg. Undersøkelsen ble gjennomført med hjelp av et Sedimentprofilkamera (electrode Sediment Profile Imaging; eSPI). Sedimentene i det undersøkte området besto mest av sandig leire med en generell redoksklin ca 3 cm under sedimentoverflaten. Hydrogensulfid ble bare unntaksvis observert, men generelt bløte sedimenter og lave redokspotensialer indikerte høy omsetning av organisk materiale. De mest dominerende habitater i området var ålegressenger og en blanding av ålegress (*Zoostera marina*) og flerårige brunalger (*Fucus serratus*). Grunne områder med ålegressenger er viktig som oppvekstplass for fisk. Ved en eventuell oppmudring av området er det derfor viktig at områdets karakter ikke forstyrres. En oppmudret kanal inn til bryggeanlegget vil kunne påvirke sirkulasjonen av sjøvann i området med stillestående vann og øket risiko for H₂S dannelse i bunnvannet i kanalen som resultat.

Fire norske emneord 1. Ålegress 2. Sediment profil bilde 3. Redokspotensialer 4. Hydrogensulfid	Fire engelske emneord 1. <i>Zoostera marina</i> 2. Sediment Profile Imageing 3. Redox potentials 4. Hydrogen sulphide
---	---



Morten Scaanning
Prosjektleder



Kristoffer Næs
Forskningsleder



Jarle Nygaard
Fag- og markedsdirektør

O-27181

**Undersøkelse av bunnforhold i Viksfjorden med
sediment profil kamera (eSPI)**

Forord

Denne undersøkelsen er gjennomført etter oppdrag fra Biologge AS. Kontaktperson hos oppdragsgiver har vært Frøydis Bakkene Aasen. Hans C. Nilsson og Morten Schaanning gjennomførte feltarbeidet og har vært ansvarlig for rapporten og prosjektet i sin helhet.

Oslo, 15. juni 2007

Hans C. Nilsson

Innhold

Sammendrag	5
1. Innledning	6
2. Materiale og metoder	7
2.1 Feltarbeidet	7
2.2 eSPI	8
2.3 Elektrodemålinger	8
3. Resultater og diskusjon	10
3.1 Dybdeforhold og bunnssubstrat	10
3.2 Biogeokjemiske forhold (elektrodemålinger)	10
3.3 Habitat	13
4. Konklusjoner	15
5. Vedlegg	16

Sammendrag

Målet med undersøkelsen var å gjøre en enkel kartlegging av sedimentenes biologiske og biogeokjemiske forhold i et grunt-område i Viksfjorden der det er aktuelt med mudringsarbeid for å bedre adkomsten til et bryggeanlegg. Undersøkelsen ble gjennomført med hjelp av et Sedimentprofilkamera (electrode Sediment Profile Imaging; eSPI). Sedimentene i det undersøkte området besto mest av sandig leire med en generell redoksklin ca 3 cm under sedimentoverflaten. Hydrogensulfid ble bare unntaksvis observert, men generelt bløte sedimenter og lave redokspotensialer indikerte høy omsetning av organisk materiale. De mest dominerende habitater i området var ålegressenger og en blanding av ålegress (*Zostera marina*) og flerårige brunalger (*Fucus serratus*). Grunne områder med ålegressenger er viktig som oppvekstplass for fisk. Ved en eventuell oppmudring av området er det derfor viktig at området karakter ikke forstyrres. En oppmudret kanal inn til bryggeanlegget vil kunne påvirke sirkulasjonen av sjøvann i området med stillestående vann og øket risiko for H₂S dannelse i bunnvannet i kanalen som resultat.

1. Innledning

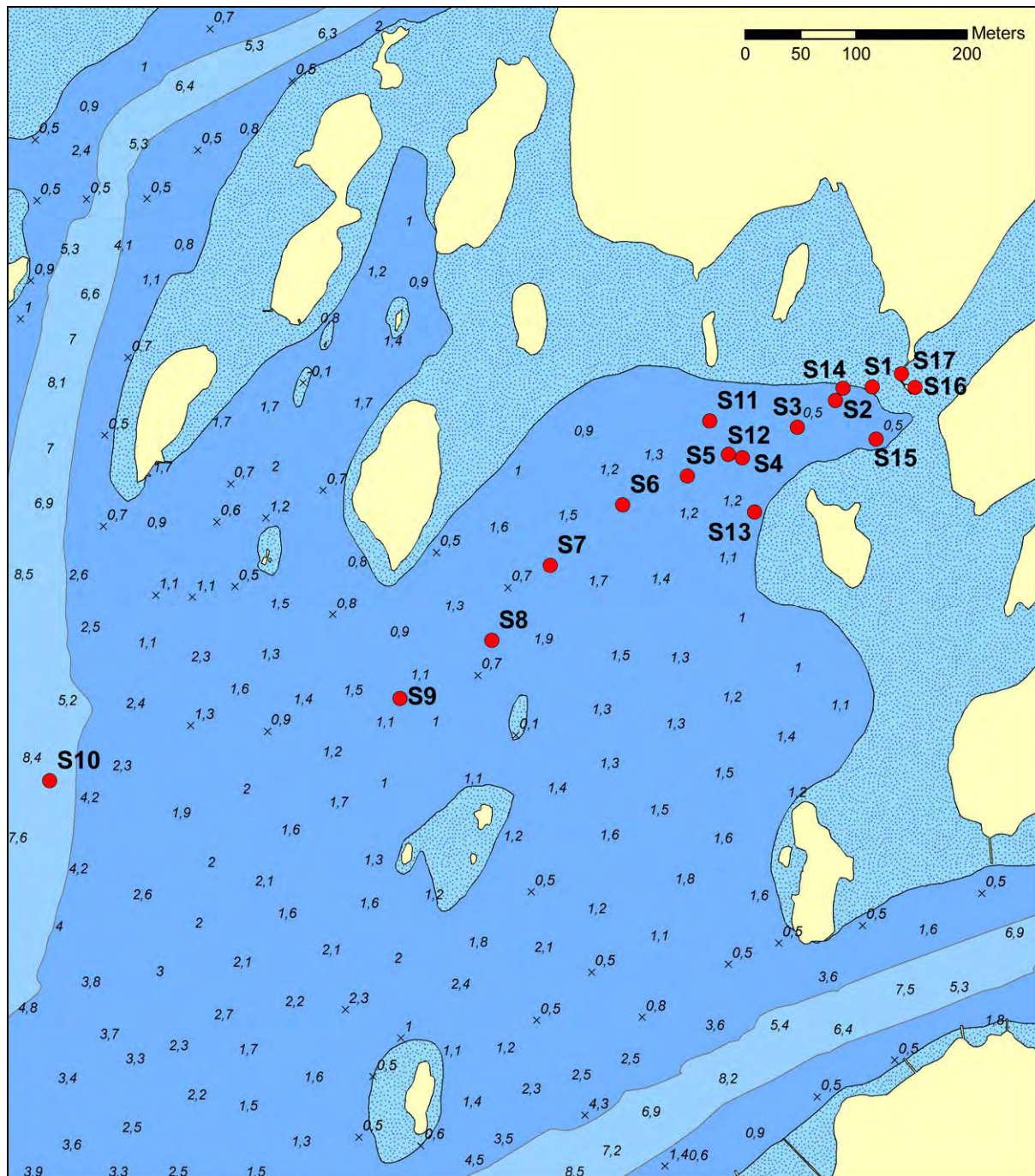
Viksfjorden er en innelukket del av Larviksfjorden. Størstedelen av Viksfjorden består av grunnområder avgrenset fra Larviksfjorden av Malmøya og Hoppøya. Det planlegges å mudre en kanal fra sydvestsiden av Vikerøya til dyprenna mellom Vikerøya og Lamøyholmen.

Hensikten med denne undersøkelsen var å gi en enkel beskrivelse av biologiske og biogeokjemiske forhold i sedimentene i det planlagte mudringsområdet.

2. Materiale og metoder

2.1 Feltarbeidet

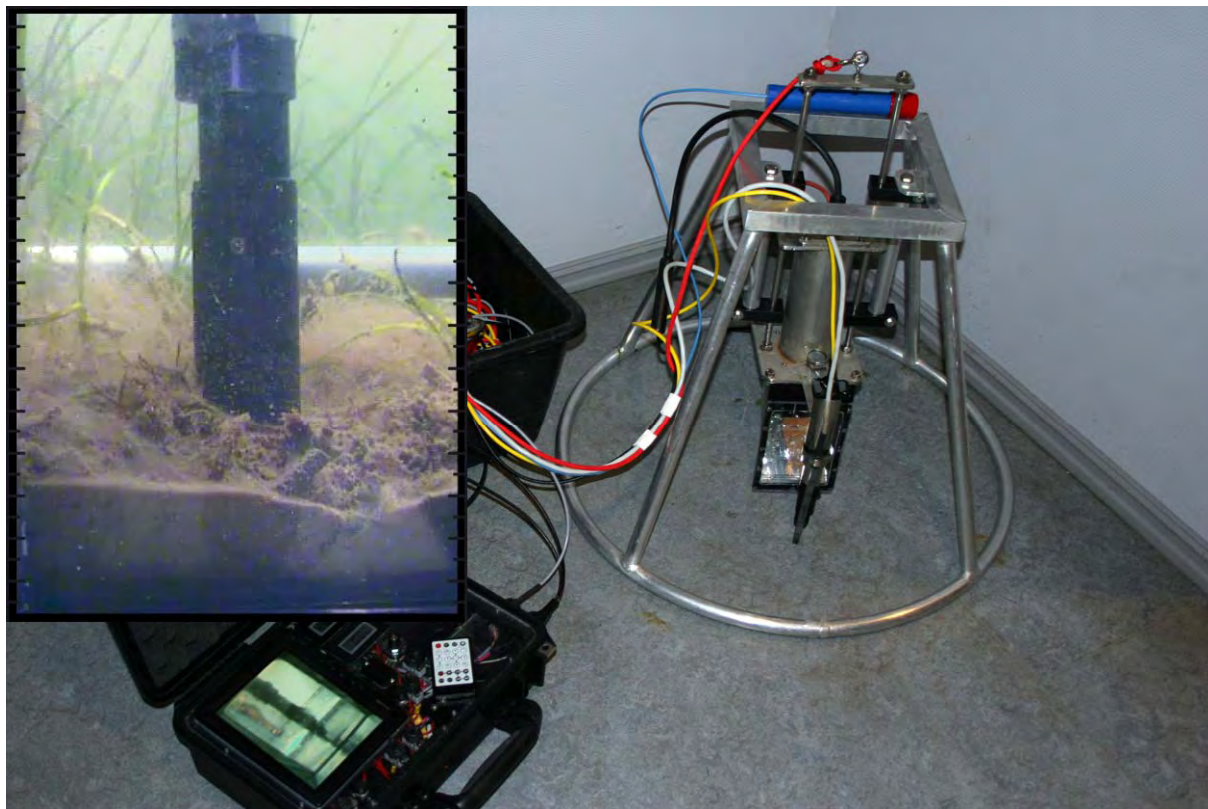
Feltarbeidet ble gjennomført 27. april 2007 fra en lettått (Arne Rød & Co AS). Stasjonsplasseringen er vist i Figur 1 og koordinater er gitt i Vedlegg.



Figur 1. Stasjonskart for feltarbeid i Viksfjorden 27.04.07. Den planlagte kanalen vil strekke seg fra brygga ved stasjon 16 og 17 ut til tilstrekkelig seilingsdyb i nærheten av stasjon S10.

2.2 eSPI

Sedimentprofilkamera (electrode Sediment Profile Imaging¹; eSPI) teknikken kan sammenlignes med et omvendt periskop som ser horisontalt inn i de øverste dm av sedimentet (**Figur 2**). Bildet, som blir 11 cm bredt og 14,5 cm høyt, tas nede i sedimentet uten å forstyrre strukturer i sedimentet. En video kamera er montert i et vannrett hus på en rigg som styr penetrasjonen vertikalt ner i sedimentet. På kamerariggen er en pH elektrode og 5 redox- sulfid-elektroder på forskjellige dyp montert.



Figur 2. eSPI utstyr (Kamerarigg med elektroder og kontrollenhet med skjerm). Et eSPI bilde er innsatt i øvre venstre hjørne.

2.3 Elektrodemålinger

Hensikten med elektrodemålingene er få et mål på organisk belastning og grad av oksygenmangel i sedimentet. O₂ produseres ved fotosyntese i alger og planteplankton og forbrukes til biologisk oksidasjon av organisk materiale. I sjøvann faller pH fra typisk 7.9-8.1 ved 100% metning til 7.2-7.5 når O₂ nærmer seg null. I sedimentet er det ofte mangel på O₂ fordi tilførselen fra sjøvannet over er mindre enn forbruket. Mikroorganismer spesialisert for slike forhold vil da suksessivt endre det biogeokjemiske miljøet i sedimentet ved at andre oksidasjonsmidler enn O₂ (herunder NO₃, Mn(IV), Fe(III), SO₄) nyttes til å hente ut energien i organisk karbon. Denne suksessive endringen gir et gradvis fallende redokspotensial (Eh) fra opp til 400 mV i oksygenholdige miljø ned til – 200 mV i områder med sterkt reduserende forhold og tilstedeværelse av H₂S-gass som kjennetegnes ved svart sediment og lukt av råtne egg. Sulfidelektroden gir et potensial (Es) som er proporsjonalt med

¹ Nilsson HC, Rosenberg R (1997) Benthic habitat quality assessment of an oxygen stressed fjord by surface and sediment profile images. *Journal of Marine Systems* 11:249-264

aktiviteten av S^{2-} -ioner. Korrigert for variasjoner i pH kan dette brukes til å beregne konsentrasjonen av H_2S (summen av de tre tilstandsformene H_2S , HS^- og S^{2-}) i sedimentet.

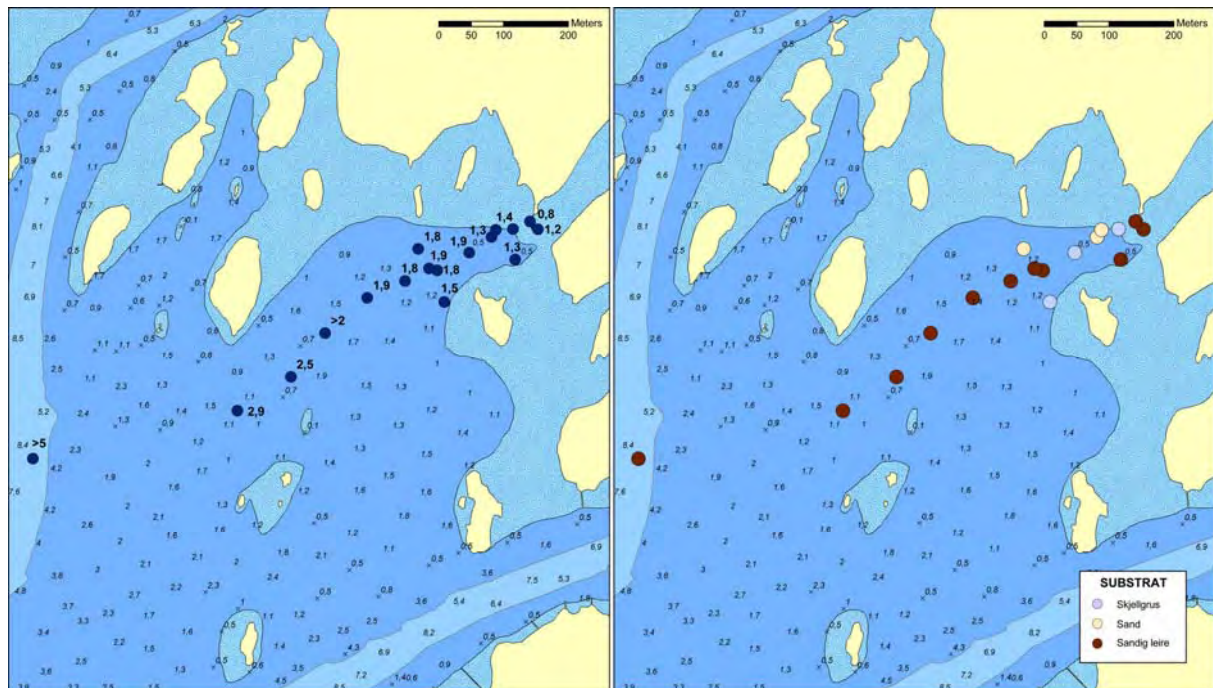
Redokspotensialet (Eh) ble målt på 5 elektroder plassert med 2.5 cm mellomrom 0-10 cm over underkanten av SPI-vinduet. Sulfid ble registrert på 3 elektroder plassert 0, 5 og 10 cm over underkanten av SPI-vinduet. Redokselektrode ble kontrollert i redoks-buffer og sjøvann umiddelbart etter at måleserien var fullført. Sulfidelektrode ble samtidig kontrollert i sulfid-standard og sjøvann uten H_2S . Kalibreringen viste at alle elektrodene ga verdier som forventet i sulfidbufferen, mens bare en av redokselektrode reagerte tilfredsstillende raskt i overflate-sjøvann. Dette kan ha medført underestimerte Eh-verdier i flere av prøvene målt i vann over sedimentet.

pH ble målt på en elektrode som i motsetning til de to andre elektrodene, ikke presses ned i sedimentet sammen med kamerahuset. Inntrengning i løse sediment drives av elektrodens egenvekt og kameraet viser grad av inntrengning i sedimentene på hvert enkelt målepunkt. I enkelte tilfeller kan stein, skjell, skallrester, tang og lignende kan gjøre at sensoren blir stående litt over sedimentet og dermed bare måler i vannmassen. pH elektrode ble kalibrert i fosfatbuffer med pH 4, 7 og 10 (standard IUPAC buffere) i laboratoriet dagen før feltarbeidet og i felt umiddelbart etter at måleserien var fullført.

3. Resultater og diskusjon

3.1 Dybdeforhold og bunnsubstrat

Sedimentene i det undersøkte området besto mest av sandig leire. I grunnere og mer eksponerte områder (< 0,5 m) økte innholdet av sand og skjellgrus (Figur 3). Strekningen mellom brygge og vanddyp >2,5m er ca. 500 m.

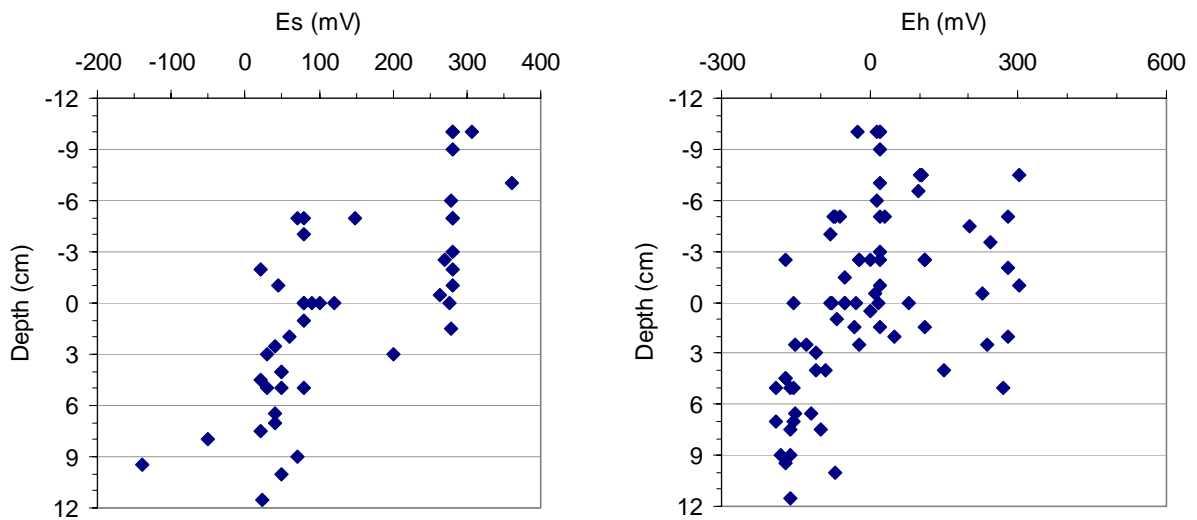


Figur 3. Dybdeforhold og bunnsubstrat.

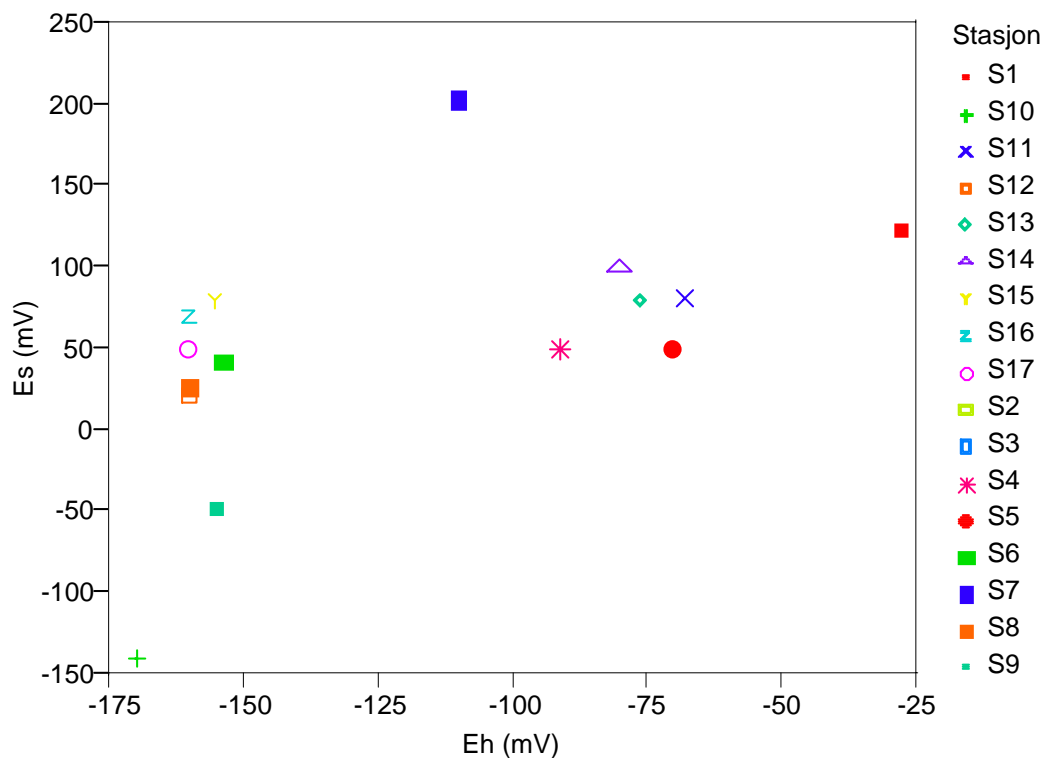
3.2 Elektrodemålinger

Resultatene av elektrodemålingene er vist i Figur 4-Figur 6. Figur 4 viser alle målinger av redokspotensialet (E_h) og sulfid (E_s) plottet i forhold til dyp over og under sediment-vann grenseflaten. Figur 5 og Figur 6 viser observasjonene på hver enkelt stasjon. Figur 6 viser i tillegg til pH, E_h og E_s , penetrasjonsdypet på alle stasjonene. Penetrasjonsdypet viser hvor dypt ned i sedimentet kamerahuset synker på hver enkelt stasjon og er altså et mål på hvor bløtt sedimentet er.

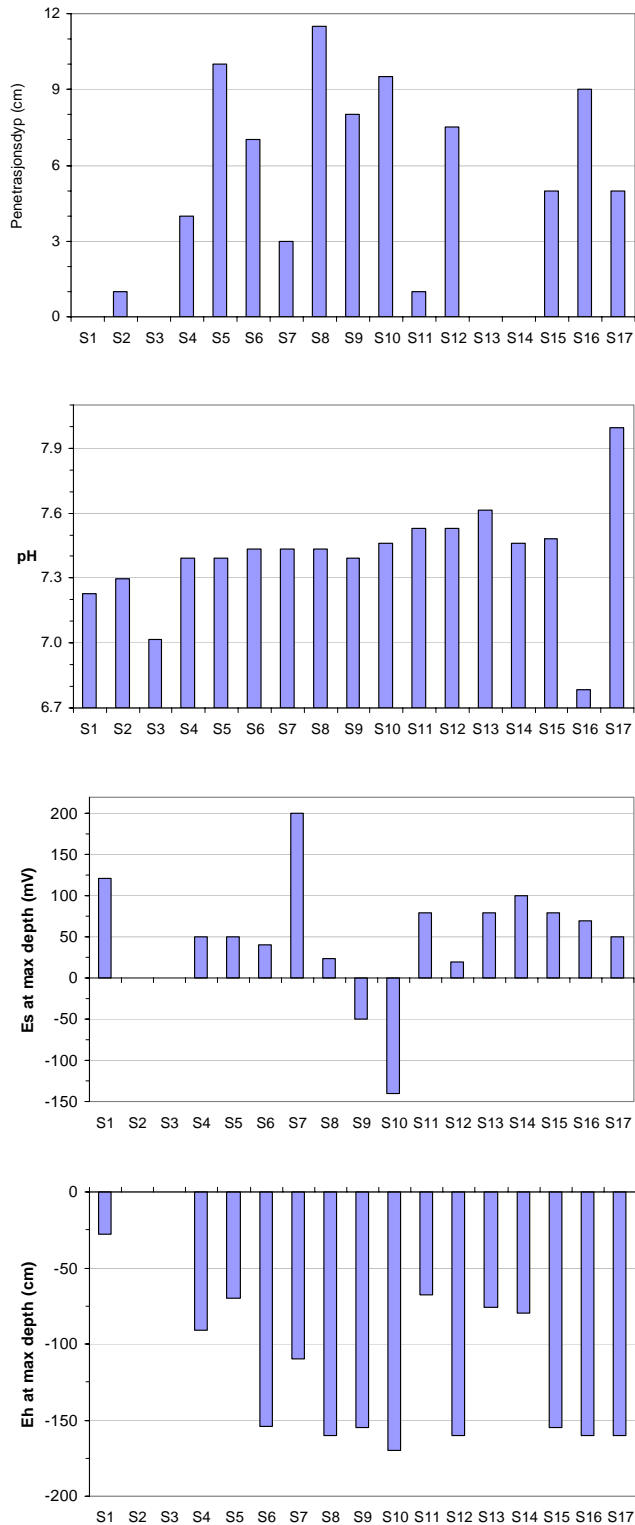
Figur 4 viser at E_h varierte fra ca -200 mV til ca +300 mV. Lave potensialer på en rekke punkter i vannmassen skyldes kort avlesingstid og at elektrodene reagerer langsomt når de eksponeres mot oksygenholdige vannmasser etter eksponering i sulfidholdige sedimentprøver. Resultatene for E_h i



Figur 4. Alle registreringer av E_s (venstre) og E_h (høyre) i Viksfjorden. Dybdeaksen er relatert til sedimentoverflaten (negative oppover vannmassen, positive nedover i sedimentet). NB. Lave E_h -verdier i vannmassen skyldes kort avlesingstid og det er ikke grunnlag å konkludere noe om vannkvaliteten i området på grunnlag av disse målingene.



Figur 5. E_s - E_h diagram for nederste elektrodepar (maks. sedimentdyp).



Figur 6. pH ved sedimentoverflaten og Es og Eh på nederste elektrode på de 17 stasjoner i Viksfjorden.

vannet over sedimentet viser derfor for lave potensialer, og målingene gir ikke grunnlag for å trekke noen konklusjoner om oksygeninnholdet i vannmassene i området.

Målingene i sedimentene synes å indikere en generell redoksklin ca 3 cm under sedimentoverflaten. Dette er en vanlig observasjon i fjordsedimenter og viser vanligvis bioturbasjonsdypet, dvs. det dypet der oksiderende forhold opprettholdes av en aktiv bunnfauna. E_h i området -100 til -200 mV indikerer ofte tilstedeværelse av H_2S . Dette vises på sulfidelektroden ved at den stabiliserer seg relativt hurtig på et lavt potensial. Sulfidelektroden indikerte tilstedeværelse av H_2S ved et markert fall til stabil, lav verdi på de to stasjonene S9 (-50 mV, 8 cm dyp) og S10 (-140 mV, 9.5 cm dyp). Disse to stasjonene skiller seg klart ut i Es-Eh plottet i Figur 5, og det kan være grunn til å merke seg at stasjon 10 er lokalisert på bunnen av dyprenna der de hydrografiske forholdene vil ha likhetstrekk med dem en vil kunne få på bunnen av en mudret kanal i dette området.

pH varierte mellom 7.2 og 7.6 på de fleste stasjonene (Figur 6). Dette kan anses typisk for området. Uvanlig lav pH på stasjon 16 og høy pH på stasjon 17 kan være påvirket av lokale forhold på svært grunt vann mindre enn en meter unna betongbryggen. E_h var lav på begge stasjonene, men sulfidelektroden ga ingen indikasjon på sulfid i porevannet. Penetrasjonsdypet var relativt høyt på begge stasjonene, noe som kan ha vært et resultat av høyt organisk innhold i sedimentet. Stor omsetning av organisk materiale kan gi større pH-variasjoner enn det en vanligvis ser i marine sedimenter. Imidlertid kan ukjente faktorer knyttet til ekstremt lite vanddyp, mulig ferskvannspåvirkning og nærhet til brygge/bryggekar ha medvirket til de litt spesielle forholdene på stasjon 16 og 17.

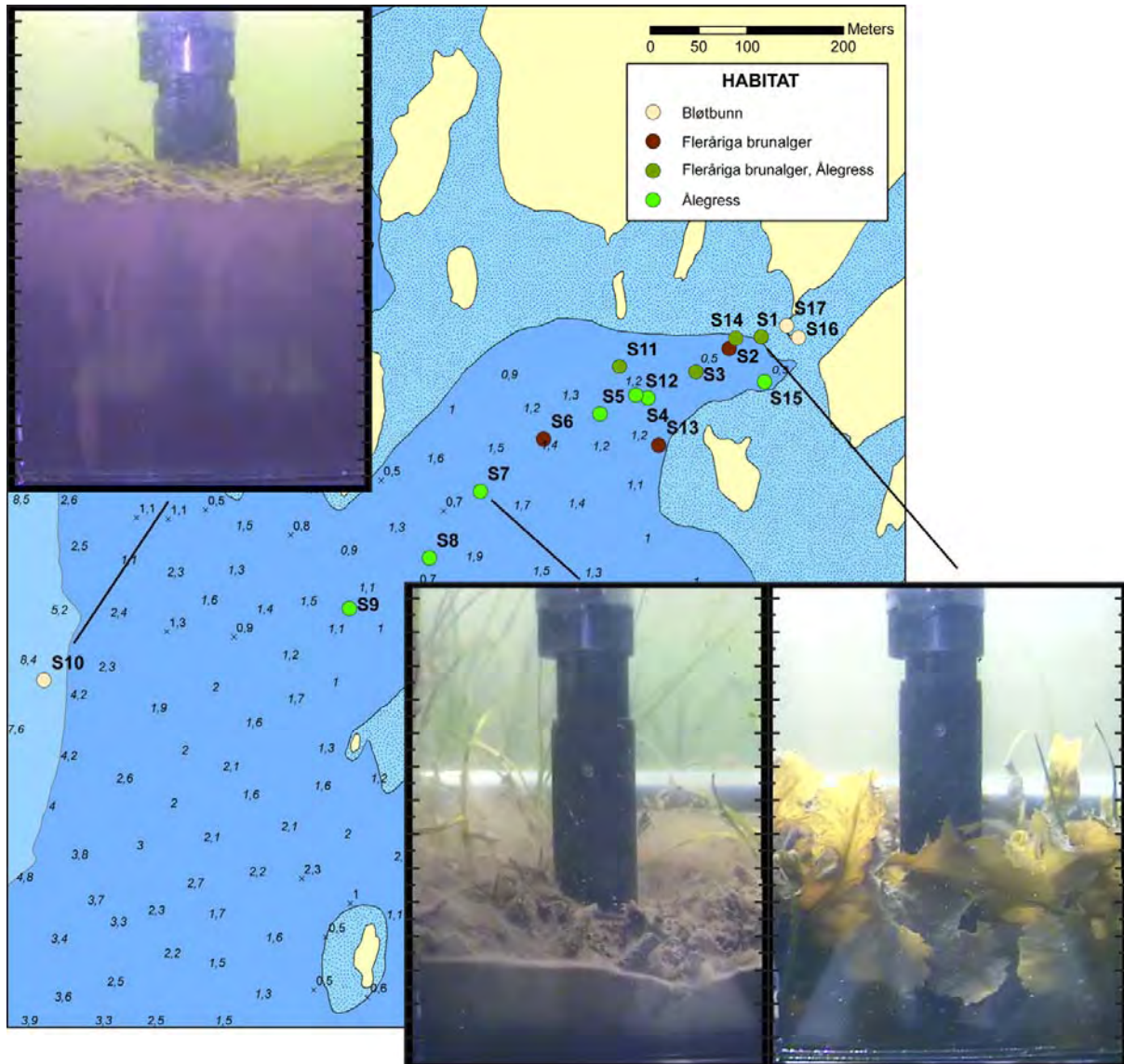
3.3 Habitat

Figur 7 viser utstrekningen av de forskjellige biologiske habitatene. Den mest dominerende habitatene i området er ålegresseng og en blandning mellom ålegress (*Zoostera marina*) og flerårige brunalger (*Fucus serratus*). Ren sedimentbunn ble bare observert innenfor brygga (S16 og S17) og ved stasjon S10 i den dypere delen av Viksfjorden utenfor bukta. Ålegresseng er en definert habitat i DN's veileder for kartlegging av marint biologisk mangfold². Det er det komplekse 3-dimensjonale vann-sediment-systemet med høy primær og sekundær produksjon i kombinasjon med beskyttelse for forskjellige bentiske organismer og fisk som er årsak til at ålegress-habitatene er viktige oppvekstområder for fisk og anses verneverdige³.

Ved mudring i området må således områdets karakter ikke forstyrres. Ålegressengen er bundet sammen med et slags rotsystem nede i sedimentene. En mudret kanal inn til bryggeanlegget vil stykke opp en sammenhengende habitat. I tillegg vil kanalen kunne påvirke sirkulasjonen av sjøvann i området med økt risiko for stillestående vann og H_2S -dannelse i sedimenter og bunnvannet i kanelen.

² DN 2001. Håndbok 19 2001 Revidert 2007 Kartlegging av marint biologisk mangfold, <http://www.dirnat.no/>

³ Kikuchi T, Peres JM (1977) Consumer ecology of seagrass beds. In : Mc Roy CP, Helfferich C (eds) Seagrass ecosystem – A scientific perspective, 147-193



Figur 7. Utbredelsen av de forskjellige habitatene og eSPI-bilder fra stasjon S10, S7 og S1.

4. Konklusjoner

- eSPI-undersøkelsen representerer en enkel kartlegging av habitat basert på videobilder og elektrodemålinger.
- Penetrasjonsdypet viste generelt mykere bunn med økende avstand fra land.
- Til tross for lave redokspotensialer ble det bare unntaksvis observert H_2S i sedimentene i området.
- En av de to stasjonene der H_2S ble observert var lokalisert i bunnen av dyprenna som er seilingsled for større båter gjennom gruntområdet.
- Forekomst av ålegress og lav E_h på de fleste stasjonene indikerer at området er næringsrikt med høy omsetning av organisk karbon i sedimentene.
- Ålegressenger er betydningsfulle som oppvekstplass for fisk.

5. Vedlegg

eSPI ID	16	Stasjon	S1
Besøk ID	1098	Latitud	59,03660
eKalibrerings ID	2	Longitud	10,14608
		Dyp	1,1 m

Penetrasjon	0 cm	aRPD	<input type="text"/> cm
Faunaaktivitet	<input type="text"/>	Farge	<input type="text"/>
Habitat (biologisk)	Ålegress, Fleråriga brunalger		
Habitat (substrat)	Skjellgrus		
Mikrobiologi	<input type="text"/>		
Epifauna	<input type="text"/>		
Tilstand (faunaaktivitet)	God		

mA pH 1	1155	pH	7,2 7,3		
mV E1	-288	mV Redox 5	-26	mV Sulfid 11	306
mV E2	-270	mV Redox 4	303		
mV E3	28	mV Redox 3	278	mV Sulfid 10	149
mV E4	63	mV Redox 2	0		
mV E5	-286	mV Redox 1	-28	mV Sulfid 9	121
mV E9	-319				
mV E10	-261	Note			
mV E11	-394				
mA pH 2	1160				

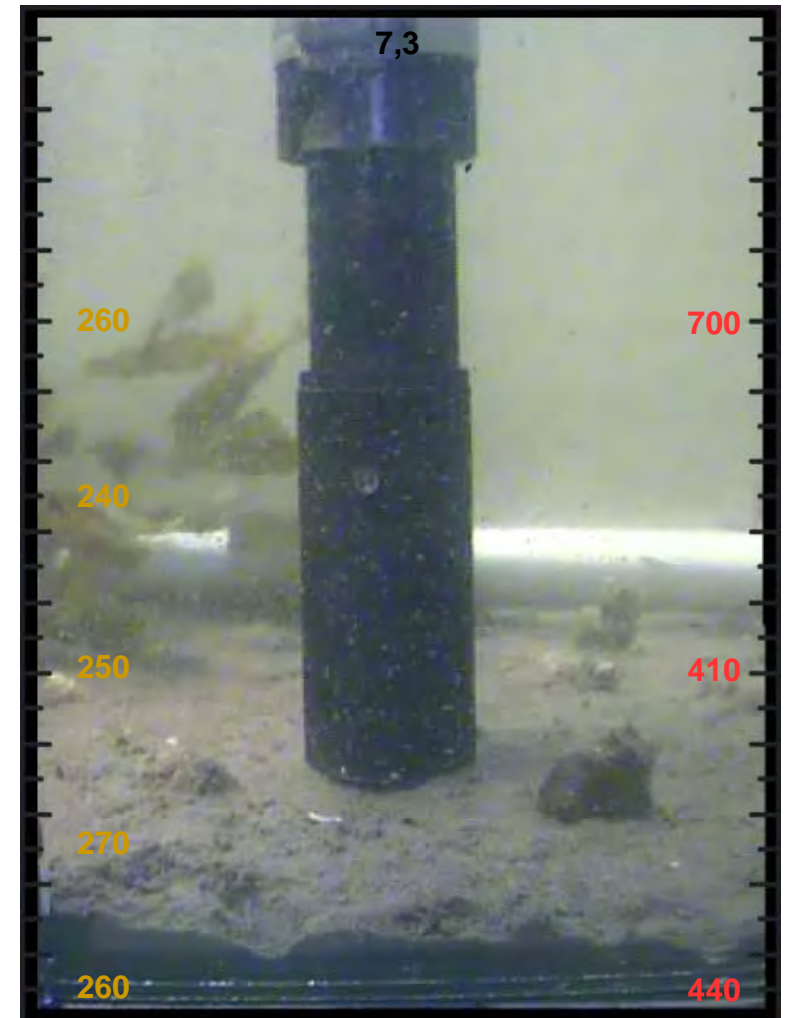


file://D:/Data/eSPI/20070426/elimages/S01.jpg

eSPI ID	17	Stasjon	S2
Besøk ID	1099	Latitud	59,03647
eKalibrerings ID	2	Longitud	10,14552
		Dyp	1,3 m

Penetrasjon	1 cm	aRPD	<input type="text"/> cm
Faunaaktivitet	<input type="text"/>	Farge	Lys/grå
Habitat (biologisk)	Fleråriga brunalger		
Habitat (substrat)	Sand		
Mikrobiologi	<input type="text"/>		
Epifauna	Snegler		
Tilstand (faunaaktivitet)	God		

mA pH 1	1160	pH	7,3 7,3		
mV E1		mV Redox 5	260	mV Sulfid 11	700
mV E2		mV Redox 4	240		
mV E3		mV Redox 3	250	mV Sulfid 10	410
mV E4		mV Redox 2	270		
mV E5		mV Redox 1	260	mV Sulfid 9	440
mV E9					
mV E10		Note			
mV E11					
mA pH 2	1170				

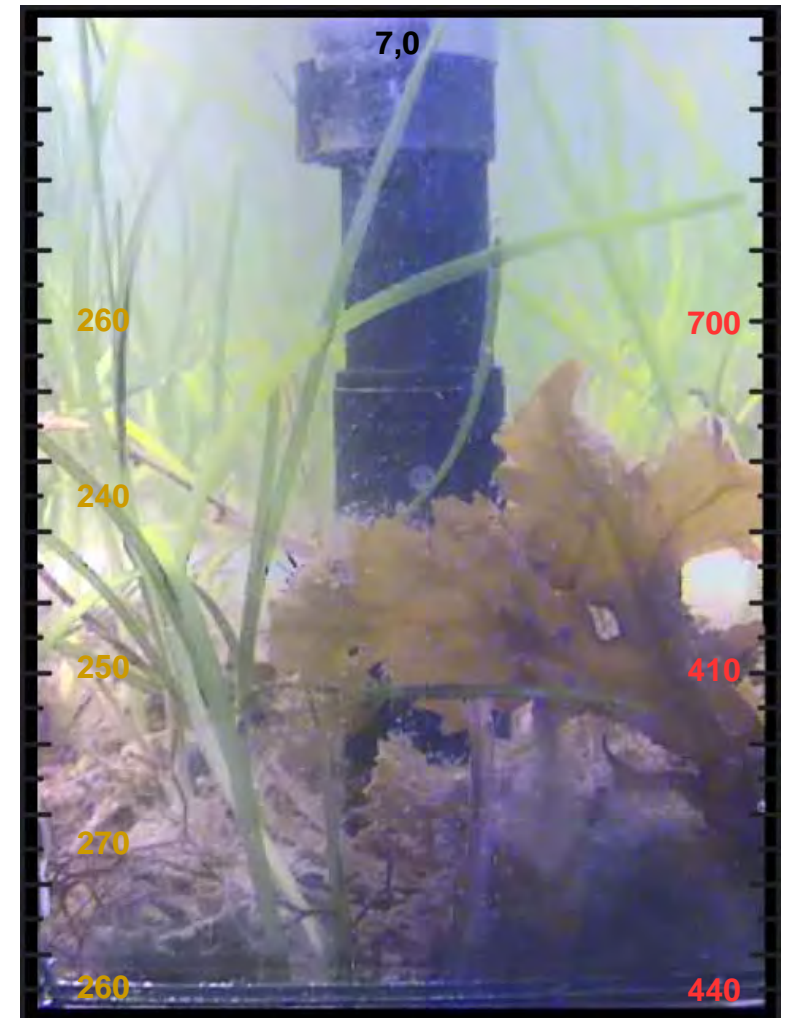


file:///D:/Data/eSPI/20070426/elimages/S02.jpg

eSPI ID	18	Stasjon	S3
Besøk ID	1100	Latitud	59,03623
eKalibrerings ID	2	Longitud	10,14495
		Dyp	1,9 m

Penetrasjon	0 cm	aRPD	<input type="text"/> cm
Faunaaktivitet	<input type="text"/>	Farge	<input type="text"/>
Habitat (biologisk)	Ålegress, Fleråriga brunalger		
Habitat (substrat)	Skjellgrus		
Mikrobiologi	<input type="text"/>		
Epifauna	<input type="text"/>		
Tilstand (faunaaktivitet)	God		

mA pH 1	1130	pH	7,0 7,1		
mV E1		mV Redox 5	260	mV Sulfid 11	700
mV E2		mV Redox 4	240		
mV E3		mV Redox 3	250	mV Sulfid 10	410
mV E4		mV Redox 2	270		
mV E5		mV Redox 1	260	mV Sulfid 9	440
mV E9					
mV E10		Note			
mV E11					
mA pH 2	1140				

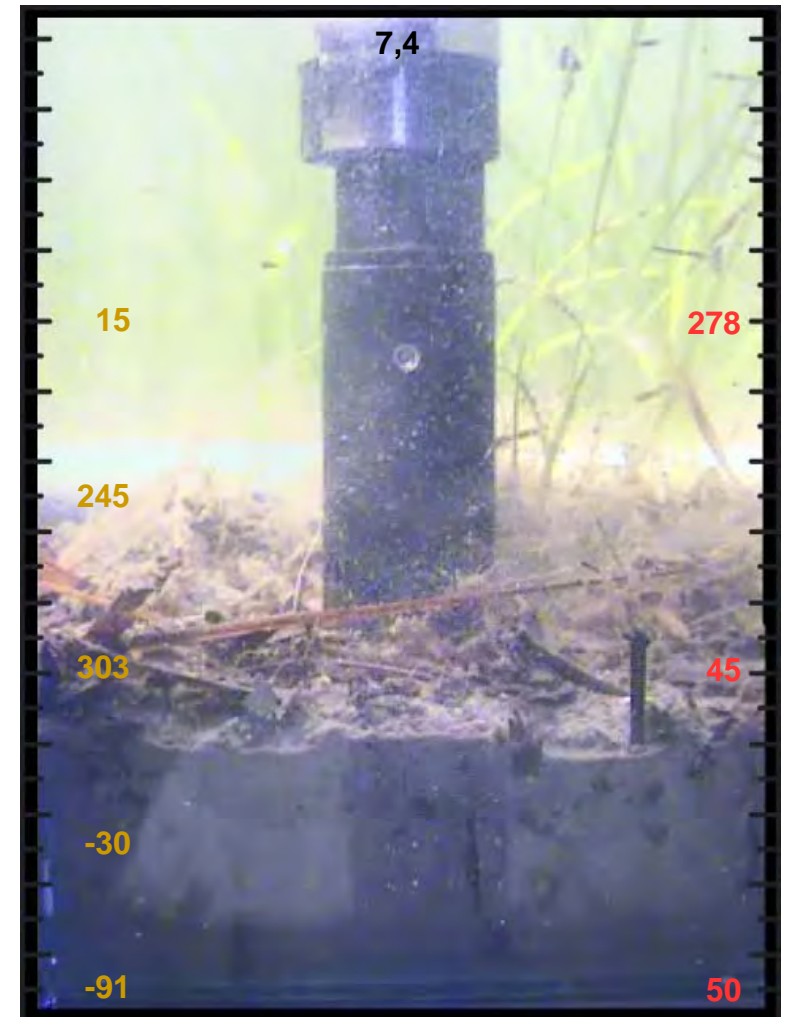


file:///D:/Data/eSPI/20070426/elimages/S03.jpg

eSPI ID **19** Stasjon **S4**
 Besøk ID **1101** Latitud 59,03595
 eKalibrerings ID **2** Longitud 10,14412
 Dyp 1,8 m

Penetrasjon	4 cm	aRPD	<input type="text"/>	cm
Faunaaktivitet	<input type="text"/>	Farge	<input type="text"/>	
Habitat (biologisk)	Ålegress			
Habitat (substrat)	Leire			
Mikrobiologi	<input type="text"/>			
Epifauna	<input type="text"/>			
Tilstand (faunaaktivitet)	God			

mA pH 1	1170	pH	7,3	7,4		
mV E1	-351	mV Redox 5	15	mV Sulfid 11	278	
mV E2	-300	mV Redox 4	245			
mV E3	53	mV Redox 3	303	mV Sulfid 10	45	
mV E4	5	mV Redox 2	-30			
mV E5	-245	mV Redox 1	-91	mV Sulfid 9	50	
mV E9	-390					
mV E10	-365	Note				
mV E11	-422					
mA pH 2	1180					



file:///D:/Data/eSPI/20070426/elimages/S04.jpg

eSPI ID	20	Stasjon	S5
Besøk ID	1102	Latitud	59,03577
eKalibrerings ID	2	Longitud	10,14328
		Dyp	1,8 m

Penetrasjon	10 cm	aRPD	<input type="text"/> cm
Faunaaktivitet	<input type="text"/>	Farge	<input type="text"/>
Habitat (biologisk)	Ålegress		
Habitat (substrat)	Leire		
Mikrobiologi	<input type="text"/>		
Epifauna	<input type="text"/>		
Tilstand (faunaaktivitet)	God		

mA pH 1	1170	pH	7,3 7,4		
mV E1	-330	mV Redox 5	17	mV Sulfid 11	277
mV E2	-370	mV Redox 4	236		
mV E3	20	mV Redox 3	270	mV Sulfid 10	30
mV E4	-4	mV Redox 2	-100		
mV E5	-243	mV Redox 1	-70	mV Sulfid 9	50
mV E9	-390				
mV E10	-380	Note			
mV E11	-423				
mA pH 2	1180				

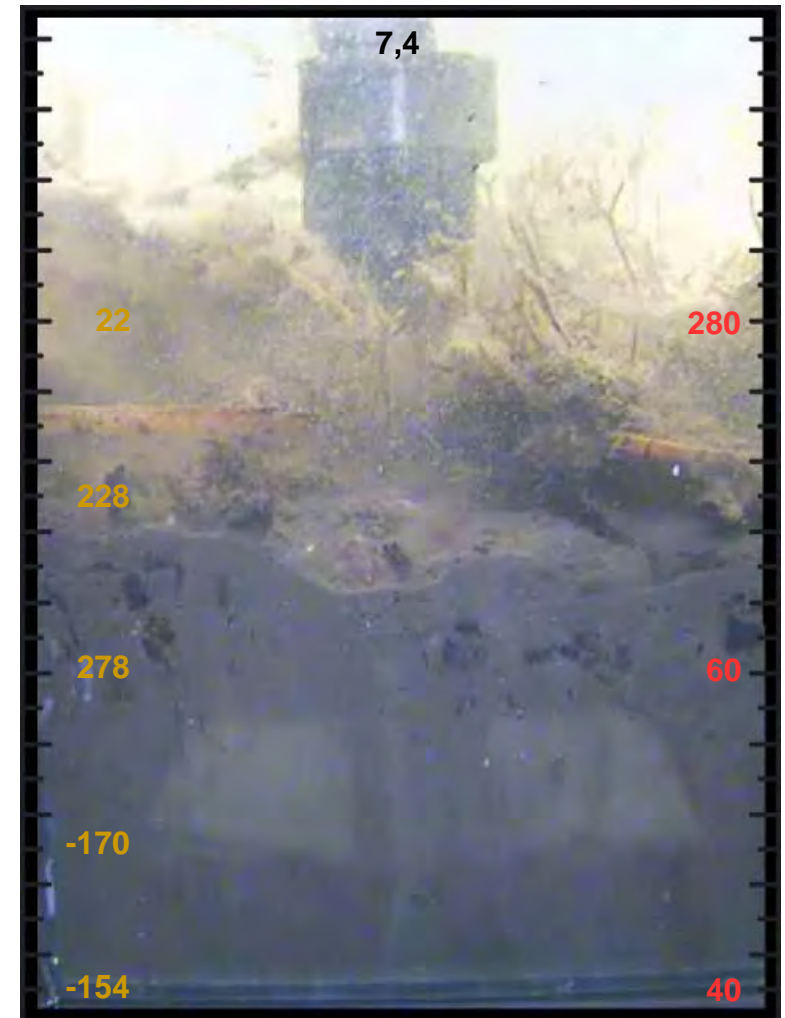


file://D:/Data/eSPI/20070426/elimages/S05.jpg

eSPI ID	21	Stasjon	S6
Besøk ID	1103	Latitud	59,03550
eKalibrerings ID	2	Longitud	10,14230
		Dyp	1,9 m

Penetrasjon	7 cm	aRPD	<input type="text"/> cm
Faunaaktivitet	<input type="text"/>	Farge	Lys/grå
Habitat (biologisk)	Fleråriga brunalger		
Habitat (substrat)	Leire		
Mikrobiologi	<input type="text"/>		
Epifauna	<input type="text"/>		
Tilstand (faunaaktivitet)	Dårlig		

mA pH 1	1180	pH	7,4 7,4		
mV E1	-414	mV Redox 5	22	mV Sulfid 11	280
mV E2	-440	mV Redox 4	228		
mV E3	28	mV Redox 3	278	mV Sulfid 10	60
mV E4	-12	mV Redox 2	-170		
mV E5	-238	mV Redox 1	-154	mV Sulfid 9	40
mV E9	-400				
mV E10	-350	Note	Død sjøgress		
mV E11	-420				
mA pH 2	1180				

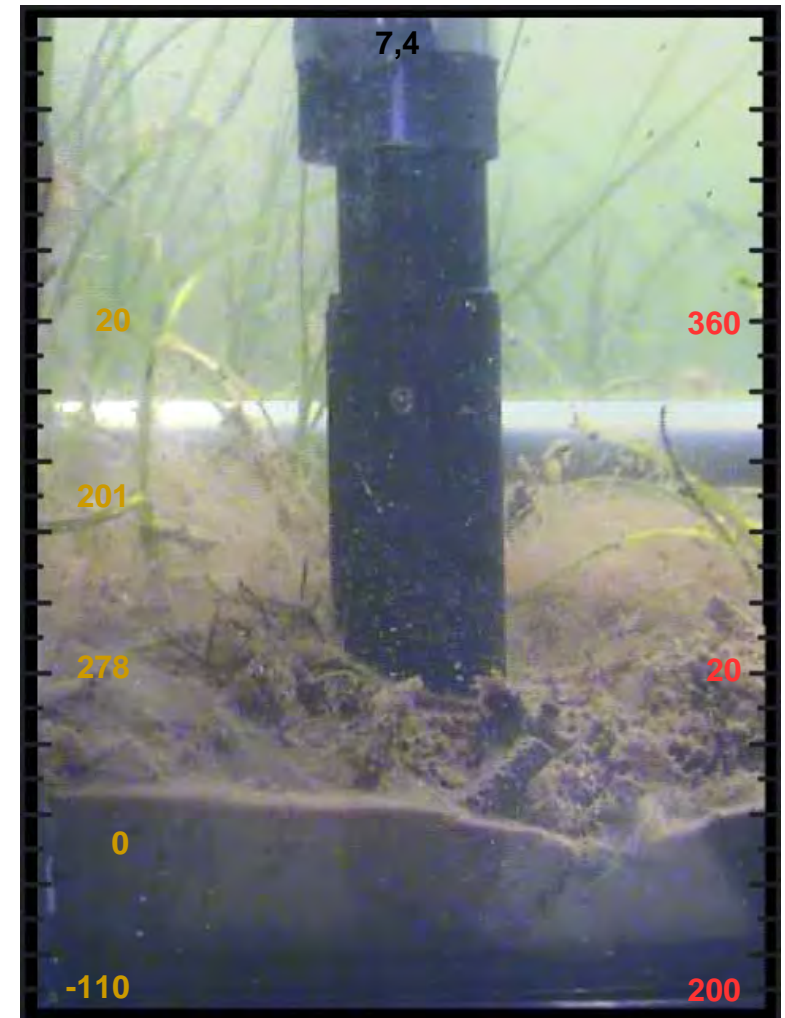


file:///D:/Data/eSPI/20070426/elimages/S06.jpg

eSPI ID	22	Stasjon	S7
Besøk ID	1104	Latitud	59,03497
eKalibrerings ID	2	Longitud	10,14123
		Dyp	2,0 m

Penetrasjon	3 cm	aRPD	<input type="text"/> cm
Faunaaktivitet	<input type="text"/>	Farge	Lys/grå
Habitat (biologisk)	Ålegress		
Habitat (substrat)	Leire		
Mikrobiologi	<input type="text"/>		
Epifauna	<input type="text"/>		
Tilstand (faunaaktivitet)	God		

mA pH 1	1180	pH	7,4	7,4		
mV E1	-370	mV Redox 5	20	mV Sulfid 11	360	
mV E2	-270	mV Redox 4	201			
mV E3	28	mV Redox 3	278	mV Sulfid 10	20	
mV E4	-39	mV Redox 2	0			
mV E5	-240	mV Redox 1	-110	mV Sulfid 9	200	
mV E9	-240					
mV E10	-390	Note				
mV E11	-340					
mA pH 2	1180					

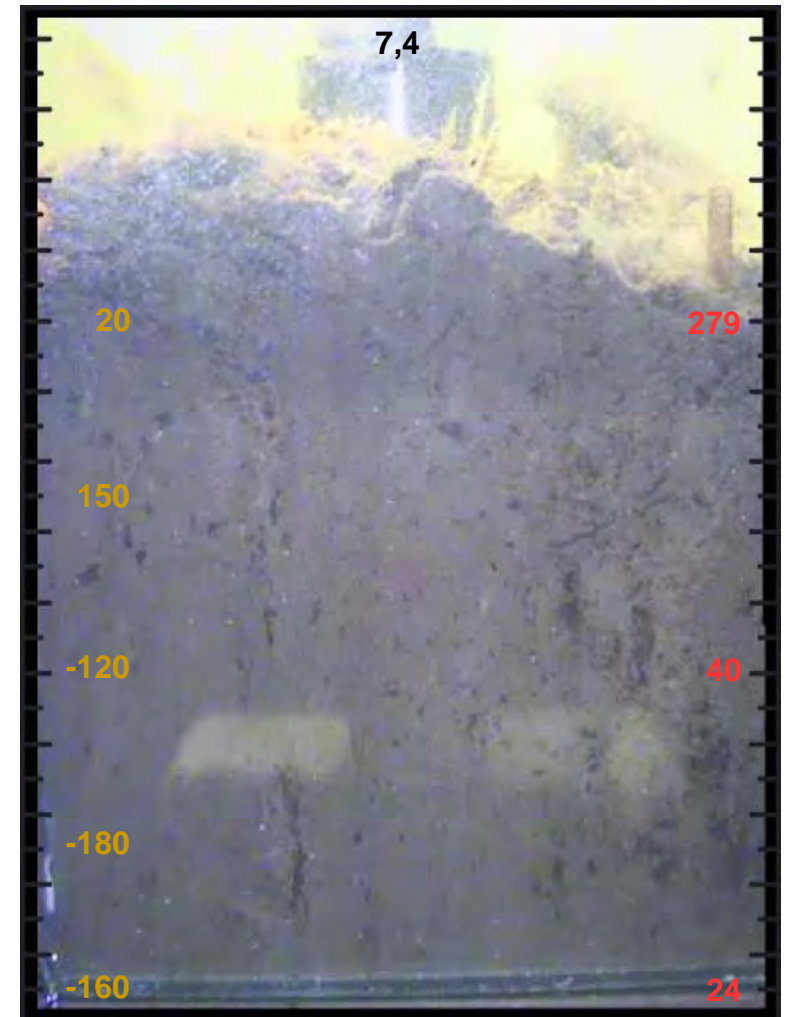


file://D:/Data/eSPI/20070426/elimages/S07.jpg

eSPI ID	23	Stasjon	S8
Besøk ID	1105	Latitud	59,03432
eKalibrerings ID	2	Longitud	10,14040
		Dyp	2,5 m

Penetrasjon	11,5 cm	aRPD	<input type="text"/> cm
Faunaaktivitet	<input type="text"/>	Farge	<input type="text" value="Brun/sort"/>
Habitat (biologisk)	<input type="text" value="Ålegress"/>		
Habitat (substrat)	<input type="text" value="Leire"/>		
Mikrobiologi	<input type="text"/>		
Epifauna	<input type="text"/>		
Tilstand (faunaaktivitet)	<input type="text" value="Dårlig"/>		

mA pH 1	1180	pH	7,4	7,4		
mV E1	-420	mV Redox 5	20	mV Sulfid 11	279	
mV E2	-450	mV Redox 4	150			
mV E3	-370	mV Redox 3	-120	mV Sulfid 10	40	
mV E4	-90	mV Redox 2	-180			
mV E5	-240	mV Redox 1	-160	mV Sulfid 9	24	
mV E9	-416					
mV E10	-370	Note				
mV E11	-421					
mA pH 2	1180					



file:///D:/Data/eSPI/20070426/elimages/S08.jpg

eSPI ID **24** Stasjon **S9**
 Besøk ID **1106** Latitud 59,03380
 eKalibrerings ID **2** Longitud 10,13903
 Dyp 2,9 m

7,4

Penetrasjon	cm	aRPD	<input type="text"/>	cm
Faunaaktivitet	<input type="text"/>	Farge	<input type="text"/>	
Habitat (biologisk)	Ålegress			
Habitat (substrat)	Leire			
Mikrobiologi	<input type="text"/>			
Epifauna	<input type="text"/>			
Tilstand (faunaaktivitet)	<input type="text"/>			

14

280

104

NO Images

mA pH 1	1170	pH	7,3	7,4		
mV E1	-415	mV Redox 5	14	mV Sulfid 11	280	
mV E2	-440	mV Redox 4	104	mV Sulfid 10	30	
mV E3	-325	mV Redox 3	-75	mV Sulfid 9	-50	
mV E4	-136	mV Redox 2	-170			
mV E5	-246	mV Redox 1	-155			
mV E9	-490	Note				
mV E10	-380					
mV E11	-420					
mA pH 2	1180					

-75

30

-170

-155

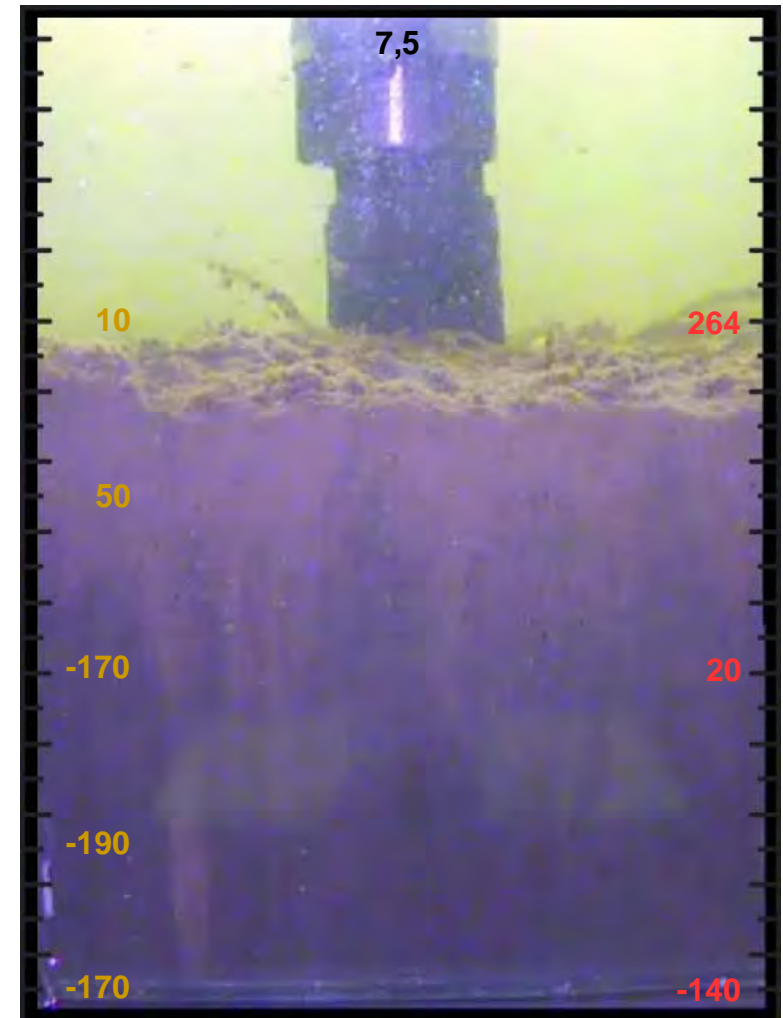
-50

file:///D:/Data/eSPI/20070426/elimages/S09.jpg

eSPI ID	25	Stasjon	S10
Besøk ID	1107	Latitud	59,03293
eKalibrerings ID	2	Longitud	10,13363
		Dyp	5,0 m

Penetrasjon	9,5 cm	aRPD	2,1-3,5 cm
Faunaaktivitet	Rør, faunagang	Farge	Lys/grå
Habitat (biologisk)	Bløtbunn		
Habitat (substrat)	Leire		
Mikrobiologi			
Epifauna			
Tilstand (faunaaktivitet)	God		

mA pH 1	1185	pH	7,5	7,4		
mV E1	-430	mV Redox 5		10	mV Sulfid 11	264
mV E2	-460	mV Redox 4		50		
mV E3	-420	mV Redox 3		-170	mV Sulfid 10	20
mV E4	-190	mV Redox 2		-190		
mV E5	-250	mV Redox 1		-170	mV Sulfid 9	-140
mV E9	-580					
mV E10	-390	Note				
mV E11	-436					
mA pH 2	1180					

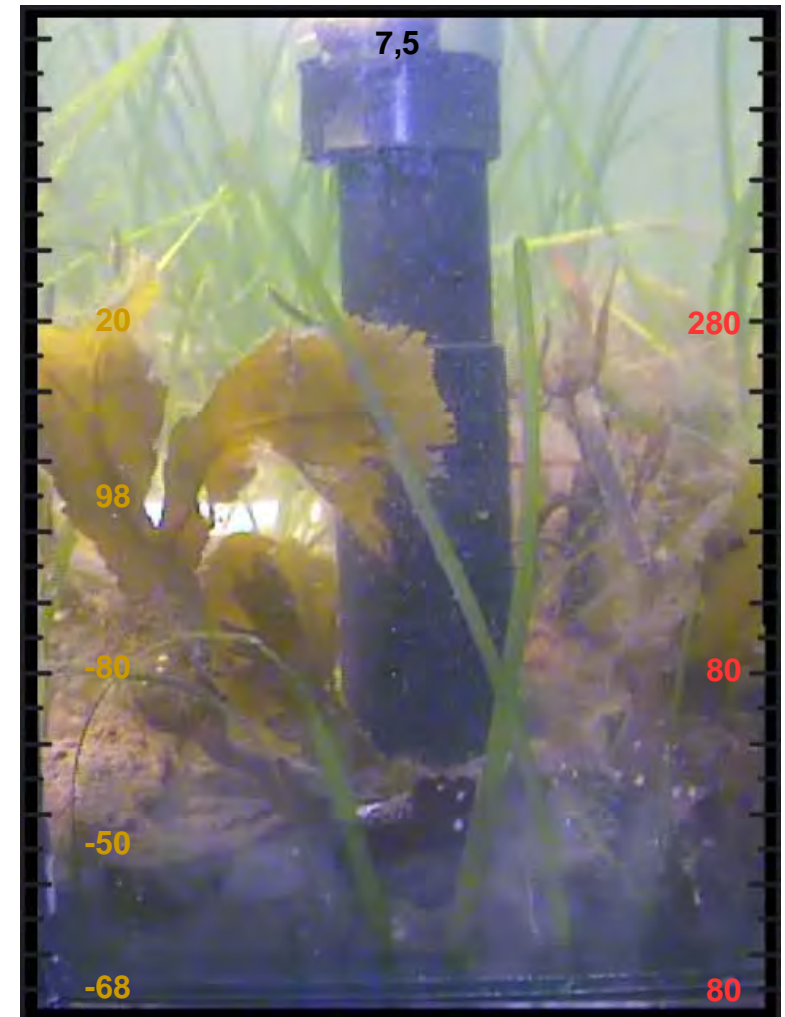


file://D:/Data/eSPI/20070426/elimages/S10.jpg

eSPI ID	26	Stasjon	S11
Besøk ID	1108	Latitud	59,03623
eKalibrerings ID	2	Longitud	10,14357
		Dyp	1,8 m

Penetrasjon	1 cm	aRPD	<input type="text"/> cm
Faunaaktivitet	<input type="text"/>	Farge	Lys/grå
Habitat (biologisk)	Ålegress, Fleråriga brunalger		
Habitat (substrat)	Sand		
Mikrobiologi	<input type="text"/>		
Epifauna	<input type="text"/>		
Tilstand (faunaaktivitet)	God		

mA pH 1	1190	pH	7,5	7,5		
mV E1	-328	mV Redox 5	20		mV Sulfid 11	280
mV E2	-320	mV Redox 4	98			
mV E3	-330	mV Redox 3	-80		mV Sulfid 10	80
mV E4	-142	mV Redox 2	-50			
mV E5	-240	mV Redox 1	-68		mV Sulfid 9	80
mV E9	-360					
mV E10	-330	Note				
mV E11	-420					
mA pH 2	1190					

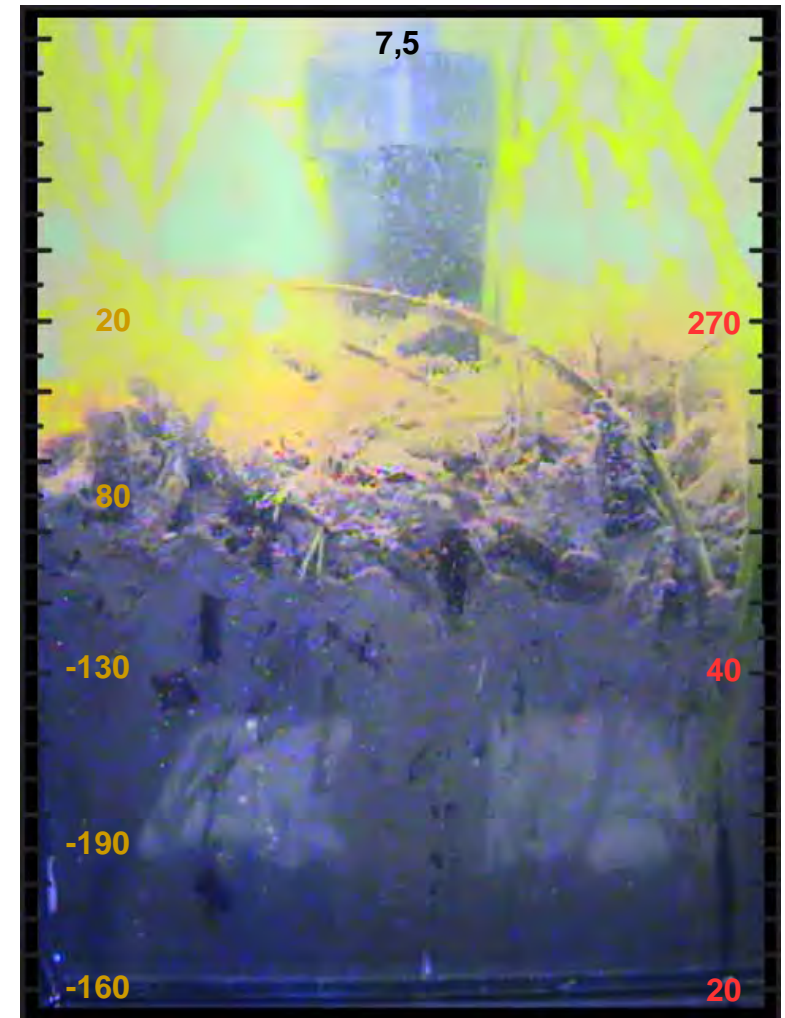


file:///D:/Data/eSPI/20070426/elimages/S11.jpg

eSPI ID	27	Stasjon	S12
Besøk ID	1109	Latitud	59,03597
eKalibrerings ID	2	Longitud	10,14390
		Dyp	1,9 m

Penetrasjon	7,5 cm	aRPD	<input type="text"/> cm
Faunaaktivitet	<input type="text"/>	Farge	Lys/grå
Habitat (biologisk)	Ålegress		
Habitat (substrat)	Leire		
Mikrobiologi	<input type="text"/>		
Epifauna	<input type="text"/>		
Tilstand (faunaaktivitet)	God		

mA pH 1	1190	pH	7,5	7,5		
mV E1	-420	mV Redox 5	20	mV Sulfid 11	270	
mV E2	-460	mV Redox 4	80			
mV E3	-380	mV Redox 3	-130	mV Sulfid 10	40	
mV E4	-160	mV Redox 2	-190			
mV E5	-240	mV Redox 1	-160	mV Sulfid 9	20	
mV E9	-420					
mV E10	-370	Note				
mV E11	-430					
mA pH 2	1190					

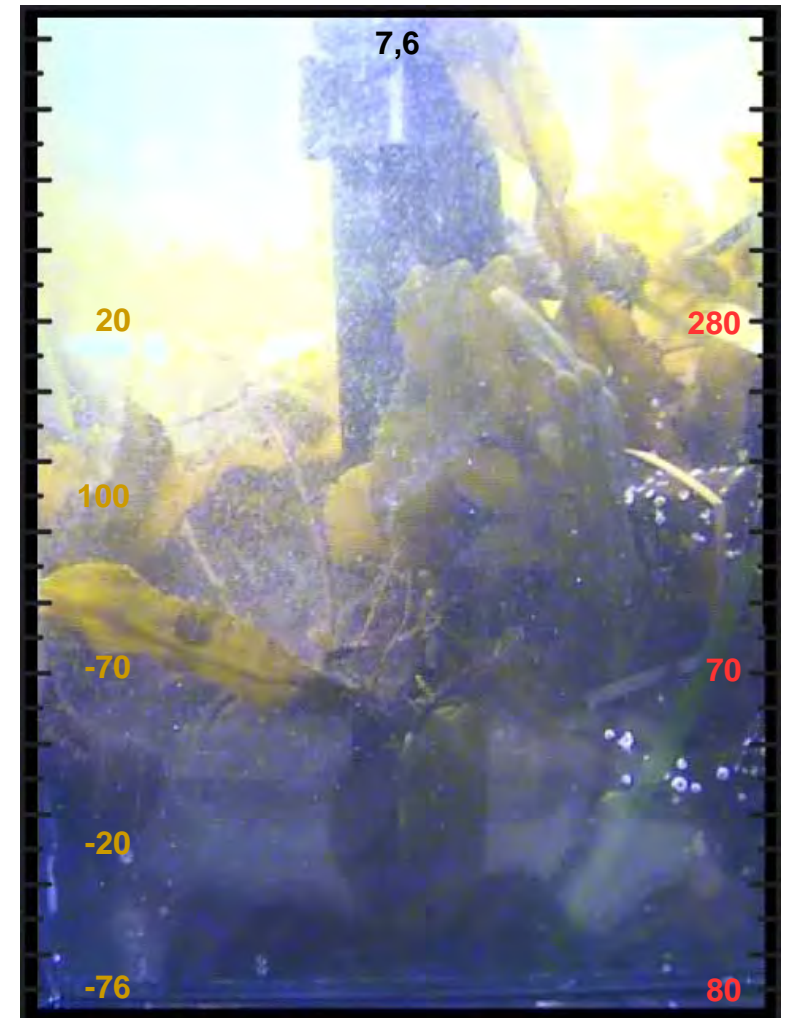


file://D:/Data/eSPI/20070426/elimages/S12.jpg

eSPI ID	28	Stasjon	S13
Besøk ID	1110	Latitud	59,03552
eKalibrerings ID	2	Longitud	10,14438
		Dyp	1,5 m

Penetrasjon	0 cm	aRPD	<input type="text"/> cm
Faunaaktivitet	<input type="text"/>	Farge	<input type="text"/>
Habitat (biologisk)	Fleråriga brunalger		
Habitat (substrat)	Skjellgrus		
Mikrobiologi	<input type="text"/>		
Epifauna	<input type="text"/>		
Tilstand (faunaaktivitet)	God		

mA pH 1	1198	pH	7,6	7,6		
mV E1	-336	mV Redox 5	20	mV Sulfid 11	280	
mV E2	-290	mV Redox 4	100			
mV E3	-320	mV Redox 3	-70	mV Sulfid 10	70	
mV E4	-140	mV Redox 2	-20			
mV E5	-240	mV Redox 1	-76	mV Sulfid 9	80	
mV E9	-360					
mV E10	-340	Note				
mV E11	-420					
mA pH 2	1200					

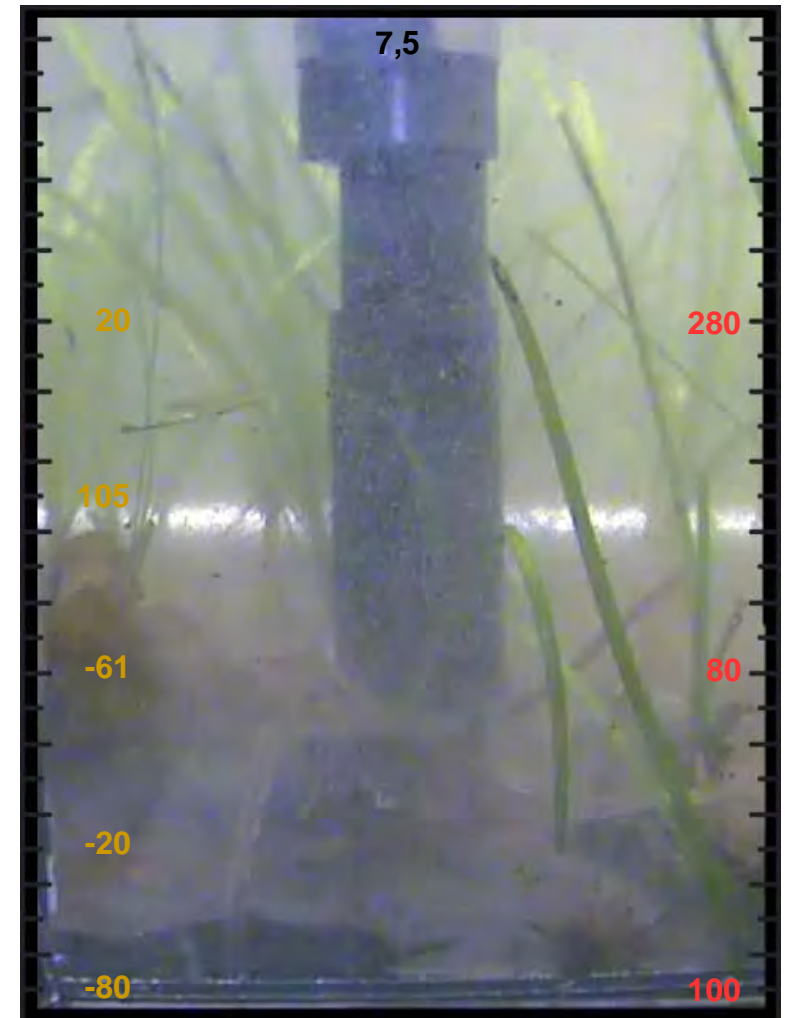


file:///D:/Data/eSPI/20070426/elimages/S13.jpg

eSPI ID	29	Stasjon	S14
Besøk ID	1111	Latitud	59,03657
eKalibrerings ID	2	Longitud	10,14562
		Dyp	1,4 m

Penetrasjon	0 cm	aRPD	<input type="text"/> cm
Faunaaktivitet	<input type="text"/>	Farge	<input type="text"/>
Habitat (biologisk)	Ålegress, Fleråriga brunalger		
Habitat (substrat)	Sand		
Mikrobiologi	<input type="text"/>		
Epifauna	<input type="text"/>		
Tilstand (faunaaktivitet)	God		

mA pH 1	1185	pH	7,5	7,4		
mV E1	-340	mV Redox 5	20		mV Sulfid 11	280
mV E2	-290	mV Redox 4	105			
mV E3	-311	mV Redox 3	-61		mV Sulfid 10	80
mV E4	-135	mV Redox 2	-20			
mV E5	-240	mV Redox 1	-80		mV Sulfid 9	100
mV E9	-340					
mV E10	-330	Note				
mV E11	-420					
mA pH 2	1180					

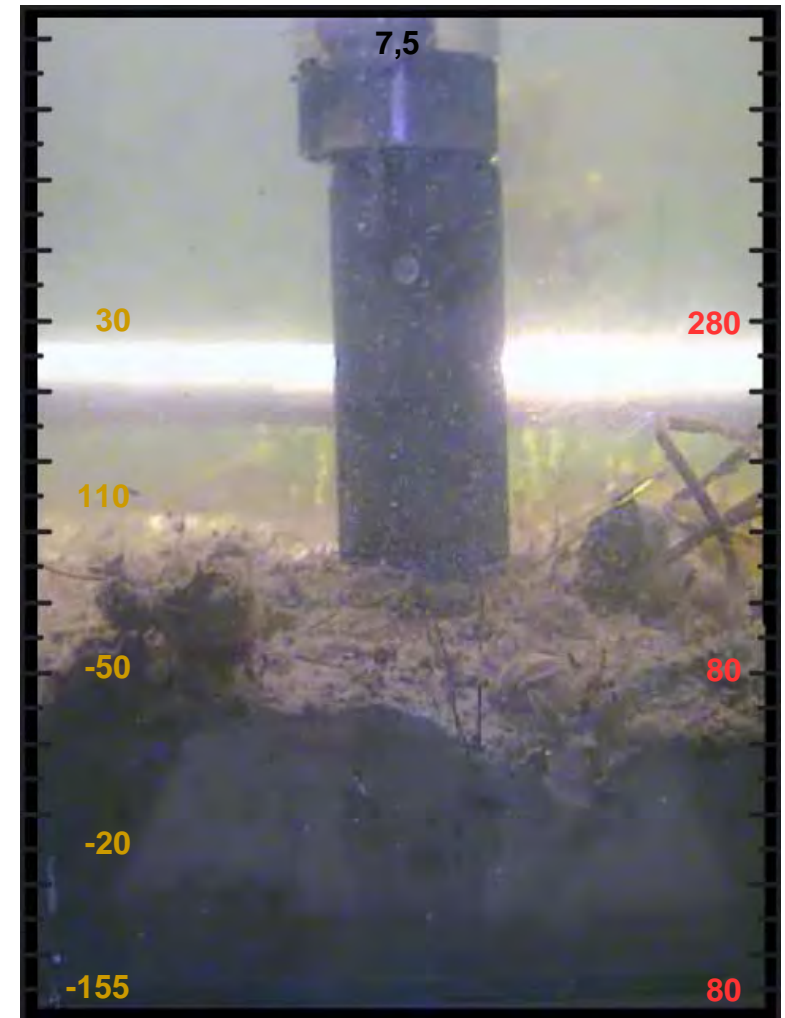


file:///D:/Data/eSPI/20070426/elimages/S14.jpg

eSPI ID **30** Stasjon **S15**
 Besøk ID **1112** Latitud 59,03618
 eKalibrerings ID **2** Longitud 10,14620
 Dyp 1,3 m

Penetrasjon	5 cm	aRPD	<input type="text"/>	cm
Faunaaktivitet	<input type="text"/>	Farge	Lys/grå	
Habitat (biologisk)	Ålegress			
Habitat (substrat)	Leire			
Mikrobiologi	<input type="text"/>			
Epifauna	<input type="text"/>			
Tilstand (faunaaktivitet)	God			

mA pH 1	1180	pH	7,4	7,5		
mV E1	-415	mV Redox 5	30		mV Sulfid 11	280
mV E2	-290	mV Redox 4	110			
mV E3	-300	mV Redox 3	-50		mV Sulfid 10	80
mV E4	-130	mV Redox 2	-20			
mV E5	-230	mV Redox 1	-155		mV Sulfid 9	80
mV E9	-360					
mV E10	-330	Note				
mV E11	-420					
mA pH 2	1190					

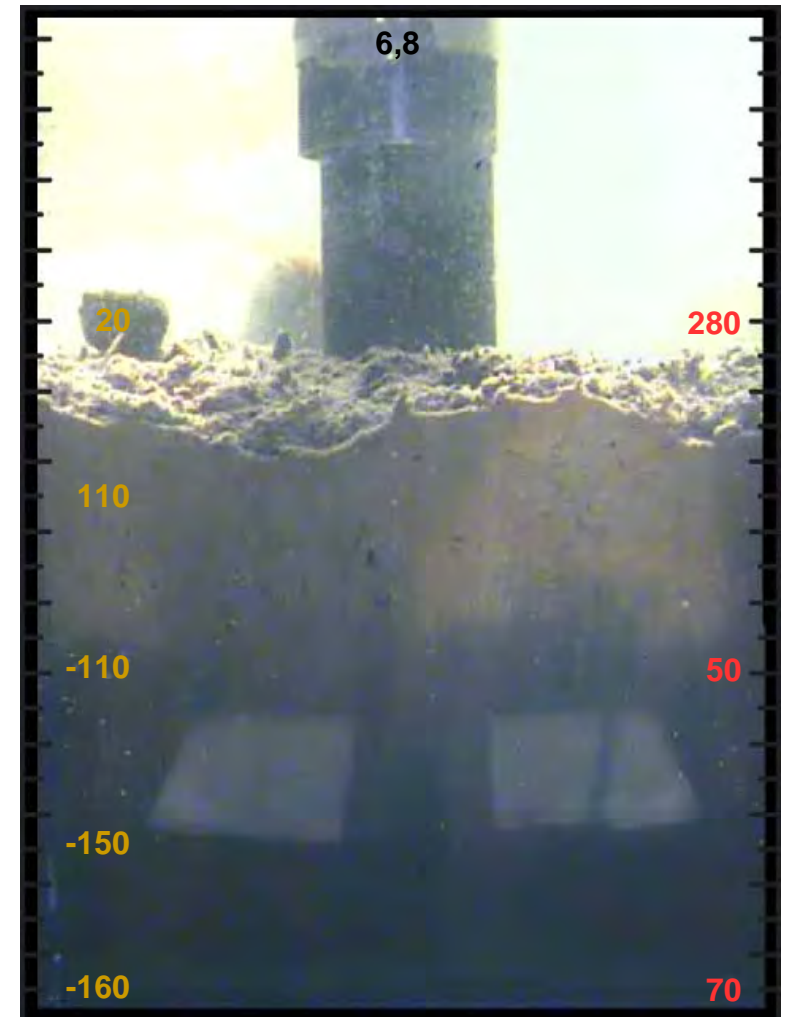


file://D:/Data/eSPI/20070426/elimages/S15.jpg

eSPI ID	31	Stasjon	S16
Besøk ID	1113	Latitud	59,03662
eKalibrerings ID	2	Longitud	10,14675
		Dyp	1,2 m

Penetrasjon	9 cm	aRPD	2,1-3,5 cm
Faunaaktivitet	Rør, faunagang	Farge	Lys/grå
Habitat (biologisk)	Bløtbunn		
Habitat (substrat)	Leire		
Mikrobiologi			
Epifauna	Snegle		
Tilstand (faunaaktivitet)	God		

mA pH 1	1120	pH	6,9	6,7		
mV E1	-420	mV Redox 5	20	mV Sulfid 11	280	
mV E2	-420	mV Redox 4	110			
mV E3	-360	mV Redox 3	-110	mV Sulfid 10	50	
mV E4	-130	mV Redox 2	-150			
mV E5	-240	mV Redox 1	-160	mV Sulfid 9	70	
mV E9	-370					
mV E10	-360	Note				
mV E11	-420					
mA pH 2	1100					

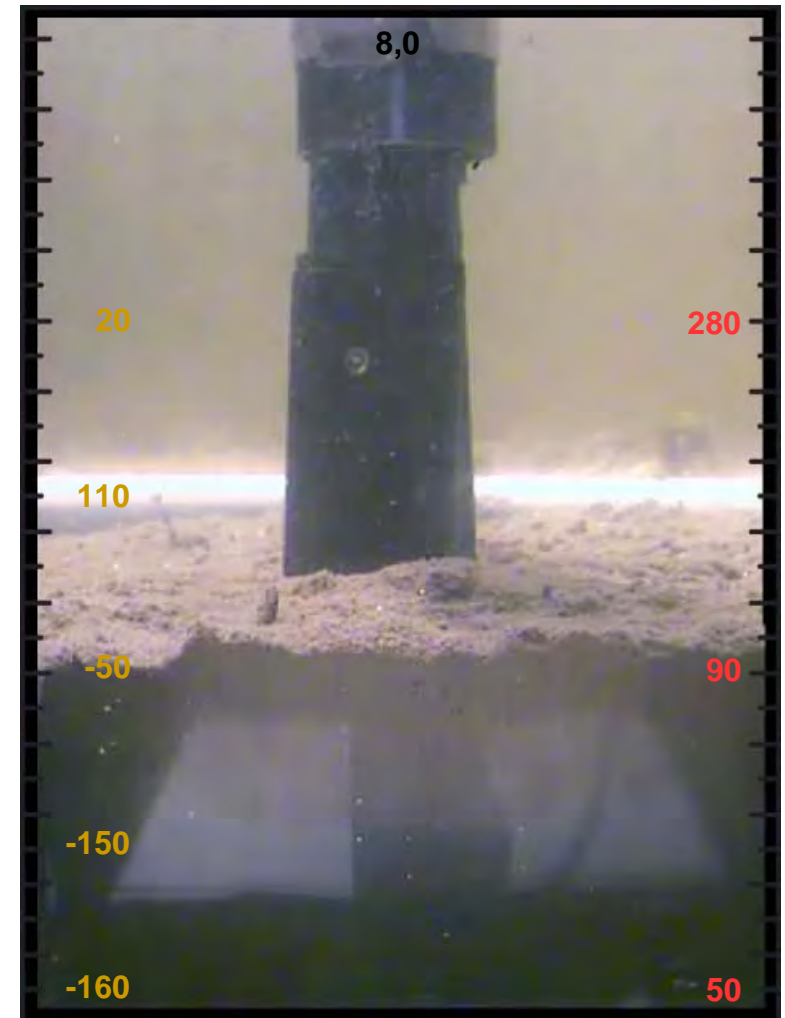


file://D:/Data/eSPI/20070426/elimages/S16.jpg

eSPI ID	32	Stasjon	S17
Besøk ID	1114	Latitud	59,03672
eKalibrerings ID	2	Longitud	10,14652
		Dyp	0,8 m

Penetrasjon	5 cm	aRPD	2,1-3,5 cm
Faunaaktivitet	Rør	Farge	Lys/grå
Habitat (biologisk)	Bløtbunn		
Habitat (substrat)	Leire		
Mikrobiologi			
Epifauna			
Tilstand (faunaaktivitet)	God		

mA pH 1	1240	pH	8,0	8,0		
mV E1	-420	mV Redox 5	20	mV Sulfid 11	280	
mV E2	-420	mV Redox 4	110			
mV E3	-300	mV Redox 3	-50	mV Sulfid 10	90	
mV E4	-130	mV Redox 2	-150			
mV E5	-240	mV Redox 1	-160	mV Sulfid 9	50	
mV E9	-390					
mV E10	-320	Note				
mV E11	-420					
mA pH 2	1240					



file:///D:/Data/eSPI/20070426/elimages/S17.jpg