

Trøndelag fylkeskommune

► Miljøundersøkelser i sjø

Kartlegging av sediment og naturverdier

Kvernøystraumen

Oppdragsnr.: 52204920 Dokumentnr.: RIM05 Versjon: J-01 Dato: 2023-03-27



Oppdragsgiver: Trøndelag fylkeskommune
Oppdragsgivers kontaktperson: Astrid Hanssen
Rådgiver: Norconsult AS, Klæbuveien 127 B, NO-7031 Trondheim
Oppdragsleder: Rita Løkhaug
Fagansvarlig: Marianne Olufsen
Andre nøkkelpersoner: Jostein Zakariassen Nilsen og Karin Raamat.

J-01	2023-03-27	For bruk	Marianne Olufsen	Karin Raamat	Stein Gunnar Rønningsbakk
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

► Sammendrag

Trøndelag fylkeskommune er i prosess med endring av reguleringsplan i forbindelse med bygging av ny bru over Kvernøystraumen på fylkesvei 6466 i Frøya kommune. Detaljprosjektering er ikke utført på nåværende tidspunkt, men det er sannsynlig at bygging av bru omfatter tiltak i sjø (eksempelvis graving og utfylling). Norconsult AS er engasjert av Trøndelag fylkeskommune for å kartlegge forurensingssituasjon i sediment og marine naturverdier ved lokaliteten, samt identifisere potensielle risikomomenter for marint miljø. Vurdering av risikomomenter bør utføres senere i prosjektfase, når det foreligger mer detaljer om tiltakets omfang og plassering.

Sediment ble samlet ved tre stasjoner. Denne undersøkelsen viser at ingen av de analyserte parametere (miljøgifter) overstiger grenseverdi for TK II (god tilstand) og TOC-innhold er relativt lavt (<2,3%). Sediment ved Kvernøystraumen består av rene masser, og det er ikke forbundet risiko for spredning av miljøgifter fra lokalt sediment. Kornfordelingsanalysen viser at sediment i hovedsak består av sand og har lavt innhold av silt. Sand har begrenset spredningspotensial, men vil fortsatt føre til økt turbiditet og partikkelspredning under og i en begrenset tid etter tiltaket. Generelt så er det gode strømforhold ved lokaliteten og innhold av finstoff i sediment er lavt, og risiko forbundet med partikkelspredning fra lokalt sediment er derfor begrenset. Tiltakets omfang er ukjent på nåværende tidspunkt, og partikkelspredning kan potensielt medføre risiko for skade på miljøet avhengig av tiltakets omfang, valg av metode og evt. utfyllingsmasser.

Denne undersøkelsen viser at naturtypene «sterke tidevannsstrømmer», «skjellsandforekomst» og løstliggende kalkalger» (spesielle iht. DN-Håndbok 19) finnes i Kvernøystraumen. Artssammensetning som finnes i områder med sterke tidevannsstrømmer er unik. I sundet ble det observert høy tetthet av organismer som foretrekker sterk strøm, og enkelte som i tillegg behøver hardbunn. Ved Kvernøystraumen dominerte blåskjellkolonier sjøbunn i de mest strømeksponerte områdene. I tillegg ble det observert høy tetthet av sjønnellik og dødmannshånd. Med avtagende strøm er skjellsand dominerende på sjøbunn. Skjellsand er ikke en fornybar ressurs, og ytterligere beslaglegning av områder med skjellsand har en negativ konsekvens for naturmiljøet. Observasjoner av kalkalger tilsvarer definisjon for «løstliggende kalkalger» verdiklasse B, som er enkeltfunn/mindre forekomst av løstliggende kalkalger

Andre interesser i områder inkluderer fugler av forvaltningsinteresse, samt gyteområde og fiskeplass ca. 1,4 km sør for brua. Generelt så kan anleggsvirksomhet i sjø medføre støy (over og under vann) og spredning av partikler, hvilket kan ha negativ konsekvens på funksjonsområdene for fugl og fisk, hvilket bør vurderes i forbindelse med søknad om tiltak i sjø.

Følgende risikomomenter for marint miljø bør vurderes i senere prosjektfase:

- Spredning av partikler fra (avhengig av tiltakets omfang).
- Fysiske endringer som kan påvirke naturtypen «Sterke tidevannsstrømmer», eksempelvis endret vanngjennomstrømming og bunnssubstrat.
- Beslaglegning av sjøbunn med naturtypen «Skjellsandforekomst».
- Effekt på funksjonsområder for fugl og fisk (beiteområde og/eller hekkeområde/gyteområde) og fiskeplass.

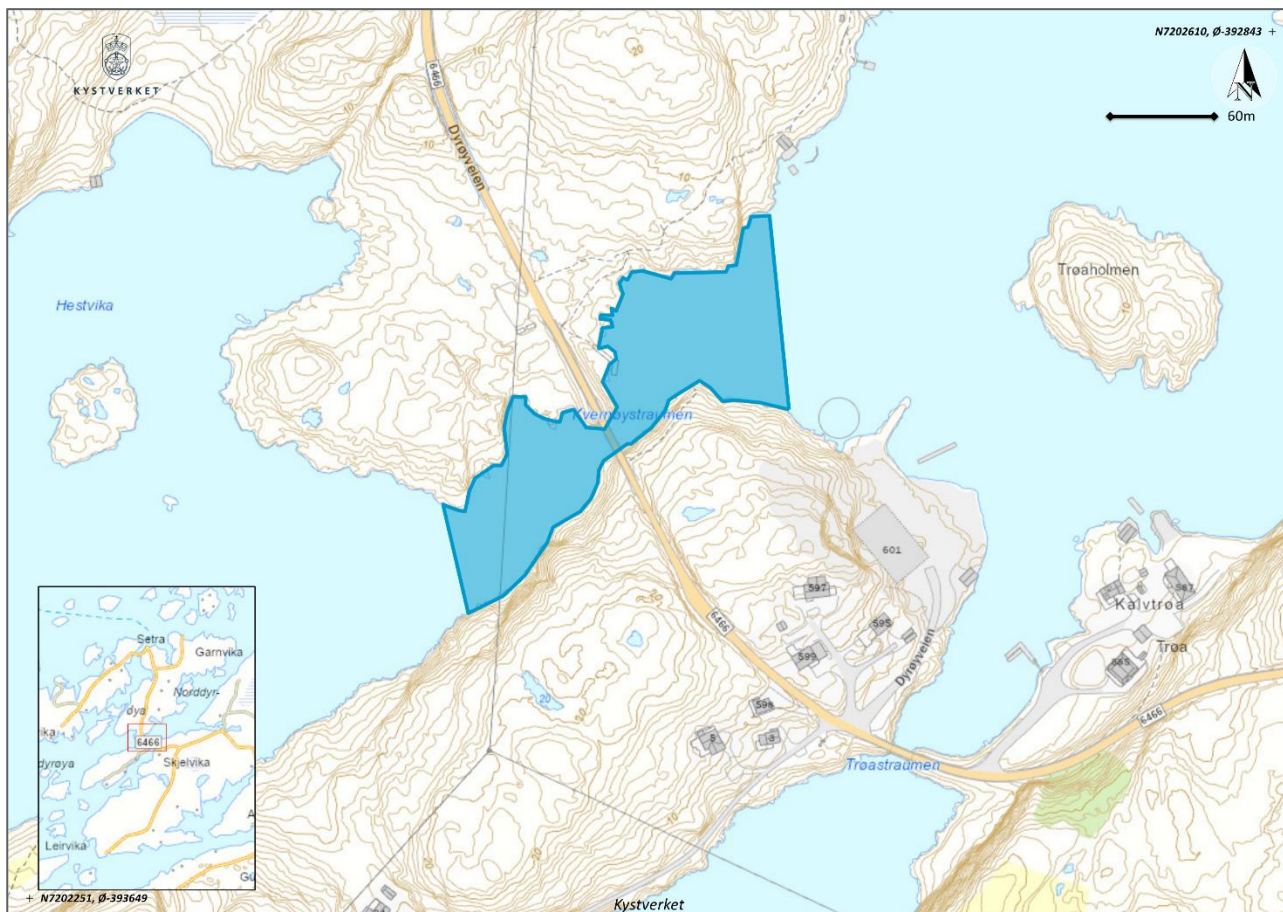
Innhold

1	Innledning	5
1.1	Bakgrunn	5
1.2	Lokalitetsbeskrivelse	5
2	Sedimentundersøkelse	7
2.1	Metode og vurderingsgrunnlag	7
2.2	Feltarbeid	8
2.3	Resultat	9
3	Naturkartlegging	10
3.1	Metode og vurderingsgrunnlag	10
3.2	Feltarbeid	10
3.3	Resultat	12
3.3.1	<i>Strømrikt område og hardbunn</i>	13
3.3.2	<i>Sandbunn, knivskjell og kalkalger</i>	14
3.3.3	<i>Oppsummering av observasjoner</i>	15
4	Samlet vurdering	16
5	Referanser	18
6	Vedlegg	18

1 Innledning

1.1 Bakgrunn

Trøndelag fylkeskommune er i en prosess med utarbeidelse av reguleringsplan for bygging av ny bru på fylkesvei 6466 ved Kvernøystraumen i Frøya kommune. Detaljprosjektering er ikke utført på nåværende tidspunkt, men det er sannsynlig at bygging av bru omfatter tiltak i sjø (eksempelvis graving og utfylling). Trøndelag fylkeskommune ønsker å kartlegge tilstand ved lokaliteten for bedre planlegging og gjennomføring av arbeid som påvirker det marine miljøet. Geografisk plassering av lokaliteten er vist i Figur 1-1.



Figur 1-1: Geografisk plassering av sannsynlig tiltaksområde i sjø (blått omriss) ved bygging av ny bru på Fv. 6466 over Kvernøystraumen i Frøya kommune. Kart er hentet fra Kystverkets kartverktøy Kystinfo [1].

Norconsult har, på oppdrag av Trøndelag fylkeskommune, gjennomført sedimentundersøkelser og naturkartlegging ved Kvernøystraumen. Hensikten med undersøkelsene er å kartlegge forurensingssituasjon og forekomst av naturverdier ved bru over Kvernøystraumen, og tilgrensende områder i sjø som kan bli berørt av tiltaket. Resultat fra undersøkelsen skal bidra til kunnskapsgrunnlag og identifisere mulige risikomomenter i naturmiljøet som kan påvirke reguleringsplan og søknad om tiltak i sjø, jf. Forurensingsloven og/eller forurensningsforskriften.

1.2 Lokalitetsbeskrivelse

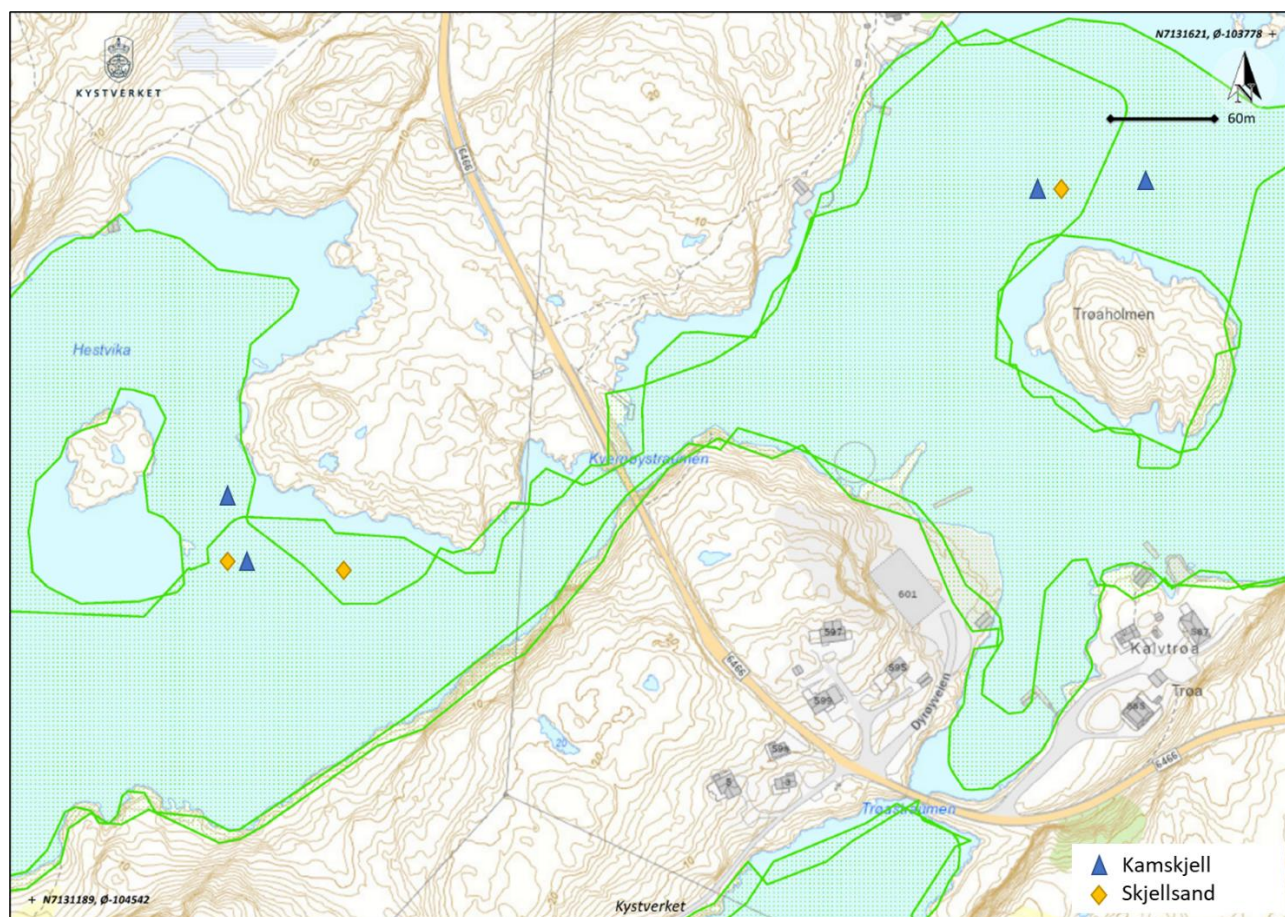
Kvernøystraumen ligger innenfor vannforekomsten Sjønhalsundet (ID 032000031-10-C) [2]. Sjønhalsundet er registrert med svært god økologisk tilstand og udefinert kjemisk tilstand (begge klassifiseringer baserer på ingen informasjon), med mål om å nå minst god økologisk og kjemisk tilstand i perioden 2022-2027. Det er ikke registrert noen påvirkninger eller mulige kilder til forurensning til

vannforekomsten i Vann-nett [2]. Sjønhalssundet er en mindre vannforekomst som er omsluttet av vannforekomst Sulfjorden (ID 0320000031-32-C) [2]. Sulfjorden omfatter flere øygrupper på nord-Føya hvor det drives fiskeoppdrett, og nærmeste akvakulturanlegg ligger ca. 5 km nordvest for Kvernøystraumen [2, 1].

Forurensingssituasjonen ved Kvernøystraumen er ukjent, og det er ikke registrert lokaliteter i Miljødirektoratets database for grunnforurensning [3] eller Vannmiljø [4] i nærliggende områder.

Lokaliteten er sjekket mot Miljødirektoratets kartløsning for naturverdier, Naturbase [5], Artskart [6], og Kystinfo [1]. Observasjon av rødteilk som viser reproduksjonsatferd er registrert ved brua [6, 5]. Marine naturtyper med spesiell interesse iht. DN-Håndbok 19, se Figur 1-2, omfatter «skjellsandforekomst» (Nord og øst for Frøya, ID BM00126377) og «kamskjellforekomst» (Frøya nord, ID BM00106374) hvilket begge er definert med verdi svært viktig [1]. Rundt Frøya er det generelt høy forekomst av både skjellsand og kamskjell. Forekomst av disse naturtypene er ofte dokumentert, men utstrekning av forekomster er i stor grad modellert hvilket medfører noe usikkerhet. Naturtypekartlegging vil dokumentere eventuell forekomst av naturverdier i sannsynlig tiltaksområde for bygging av ny bru.

Gyteområde for torsk (Dyrøysundet) og fiskeplass (passive redskap, settegarn) for torsk ligger omtrent 1,4 km sørvest for Kvernøystraumen.



Figur 1-2. Marine naturverdier iht. DN-Håndbok 19 ved Kvernøystraumen, gitt av Kystinfo [1]. Det er registrert store områder med kamskjell og skjellsand ved lokaliteten, som angitt med tegn i figuren.

2 Sedimentundersøkelse

2.1 Metode og vurderingsgrunnlag

For vurdering av forurensningstilstand, miljørisiko og tiltaksbehov i forurenset sjøbunn er det utarbeidet flere veiledere av Miljødirektoratet. Følgende veiledere og standarder er blant de spesielt relevante for miljøtekniske undersøkelser av sediment:

- ❖ M-350/2015; «Håndtering av sedimenter» gir oversikt over hvordan tiltak i sjø bør planlegges, aktuelle tiltaksmetoder og gjeldende regelverk [7].
- ❖ M-608/2016; «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota» gir grenseverdier til bruk for klassifisering av forurensningstilstand i vann, sediment og biota [8].
- ❖ M-409/2015; «Risikovurdering av forurenset sediment» har fokus på risiko for spredning av miljøgifter fra sedimentene, virkninger på human helse og virkninger på økosystemet [9].
- ❖ Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004; «Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder» beskriver standard for prøvetaking [10].

Ved hver stasjon ble det samlet inn prøvemateriale (sediment) fra fire grabbhugg, ved bruk av en 250 cm² van Veen grabb (se illustrasjonsbilde, Figur 2-1). Opp til 10 cm ble prøvetatt ved hvert grabbhugg, og delprøvene ble samlet til én blandprøve for hver stasjon.



Figur 2-1: Illustrasjon av en van Veen grabb, egnet for prøvetaking av sediment

Samtlige blandprøver fra stasjoner med gjennomført prøvetaking ble sendt til laboratorium som er akkreditert for de aktuelle analysene (Eurofins Environment Testing Norway AS) for kjemisk analyse.

Tabell 2-1 viser en oversikt over gitte analyseparametere.

Tabell 2-1: Analyseparametere for sediment

Gruppe	Parameter
Fysisk karakterisering	Vanninnhold, innhold av leire (<2µm) og silt (<63µm)
Tungmetaller	Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As
Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)	Enkeltkomponentene i PAH ₁₆
Polyklorerte bifenylar (PCB)	Enkeltkongener i PCB ₇
Andre analyseparametere	TOC (totalt organisk karbon) og TBT (tributyltin)

Analyseresultater fra sedimentundersøkelsen klassifiseres iht. grenseverdier gitt i veileder M-608/2016 «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota», rev. 30.10.2020 [8]. Tilstandsklassene representerer ulik forurensningsgrad basert på fare for toksiske effekter på organismer. Tabell 2-2 viser de ulike tilstandsklassene (TK I-V) og grad av toksisk effekter innenfor angitt grenseverdi.

Tabell 2-2: Klassifiseringssystem for metaller og organiske miljøgifter gitt i veileder M-608/2016 [8]

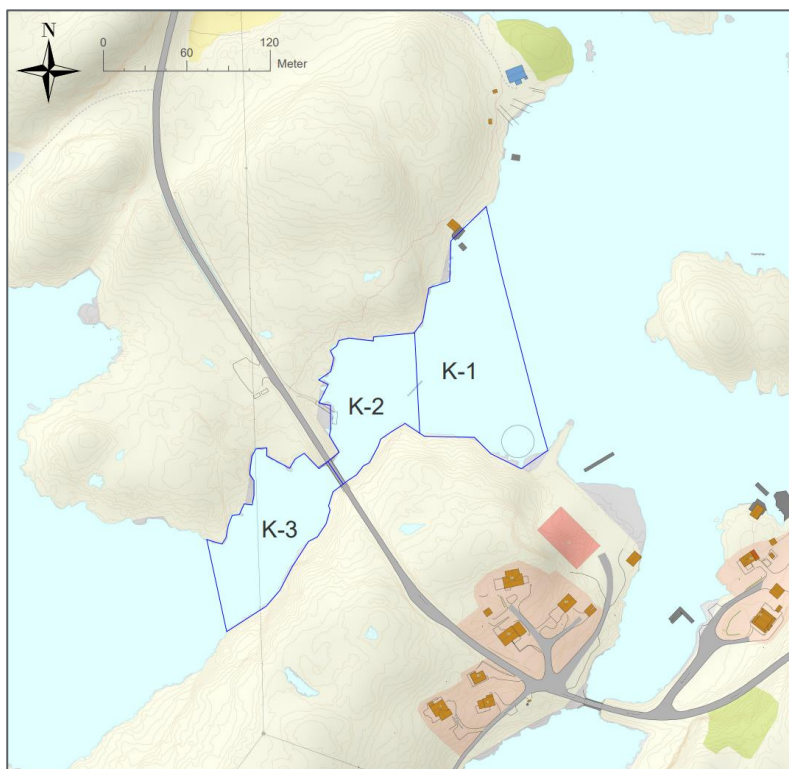
I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort-tidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNEC _{akutt}	Øvre grense: PNEC _{akutt} * AF ¹⁾	

1) AF: sikkerhetsfaktor

Sedimentenes kornstørrelse har betydning for oppvirvling og spredningspotensialet av massene. Finstoff, leire (<2µm) og silt (2-63µm), har større spredningspotensial enn sand (>63µm). Finstoff kan spres over lengre avstander og ut av planlagt tiltaksområdet. Andel totalt organisk karbon (TOC) i sedimentet har betydning for adsorpsjon av potensiell forurensing i sedimentet, samt kan gi restriksjoner for massedeponering.

2.2 Feltarbeid

Feltarbeid ble gjennomført av miljørådgiver fra Norconsult 25.11.2022. Nordic subsea bidro med fartøy og mannskap for utførelse av undersøkelsene. Det var gode værforhold under prøvetaking, med lite vind og mildvær. Plassering av prøvetakingsstasjoner (K-1, K-2 og K-3) er vist Figur 2-2.



Figur 2-2: Prøvetakingsstasjoner for miljøteknisk sedimentundersøkelse utført 25.11.2022 ved Kvernøystraumen.

Blandprøve fra stasjon K-1 består av sediment fra 4 grabbhugg, mens K-2 og K-3 består av hhv. 1 og 2 grabbhugg. Det ble utført flere kast med grabben, men det var mye hardbunn ved K-2 og K-3. Sediment ble tatt ut fra 0-10 cm, overført til rilsanposer og sendt til laboratoriet Eurofins. Feltloggen (Vedlegg A) fra prøvetaking inkluderer koordinat for stasjon, beskrivelse av sediment og bilde av prøvemateriale.

Ved lokaliteten består landsiden i hovedsak av berg som går bratt ned i sjøen. Ved K-2 består sjøbunn i stor grad av berg og stein, og sediment ble samlet i en lomme med sandbunn, observert fra båten. Sediment som ble sendt til analyse består i hovedsak av skjellsand.

2.3 Resultat

Analyseresultat er klassifisert iht. gjeldende veileder M-608/2016 [8], og presentert med tilstandsklasse (TK) i Tabell 2-3. For parametere med konsentrasjon under deteksjonsgrensen benyttes halv deteksjonsgrense for klassifisering jf. anbefaling i M-409 (kapittel 2.7 og 3.4) [9]. Kun parameter med konsentrasjon over deteksjonsgrense er presentert her, men alle analyseresultat er i analyserapport fra Eurofins (Vedlegg B).

Tabell 2-3: Analyseresultat fra kjemiske og fysiske analyser av sediment ved Kvernøystraumen. Resultat er tilstandsklassifisert iht. gjeldene veileder M-608/2016. Parametere som ikke er detektert er klassifisert ut fra halv deteksjonsgrense. Parametere uten grenseverdi i veileder er ikke klassifisert. TBT er angitt tilstandsklasse basert på forvaltningsmessig grenseverdi.

Parameter	Enhet	Stasjon		
		K-1	K-2	K-3
Arsen (As)	mg/kg TS	0,86	< 0,69	0,82
Bly (Pb)	mg/kg TS	3,7	6	6,5
Kadmium (Cd)	mg/kg TS	0,072	0,053	0,055
Kobber (Cu)	mg/kg TS	1,4	0,78	6,9
Krom (Cr)	mg/kg TS	2,6	1,5	1,3
Kvikksølv (Hg)	mg/kg TS	0,049	0,092	0,03
Nikkel (Ni)	mg/kg TS	0,84	0,85	0,71
Sink (Zn)	mg/kg TS	6,4	6,1	7,7
Fluoranten	mg/kg TS	0,018	< 0,010	< 0,010
Pyren	mg/kg TS	0,012	< 0,010	< 0,010
Krysen/Trifenylen	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	0,019
Benzo[b]fluoranten	mg/kg TS	< 0,010	< 0,010	0,017
Sum PAH(16) EPA	mg/kg TS	0,03	nd	0,036
Sum 7 PCB	mg/kg TS	nd	nd	nd
Tributyltinn (TBT)	µg/kg tv	<2,5	<2,5	<2,5
Vanninnhold	%	33,1	34,4	31,5
Sand (>63 µm)	%	88,4	95	93,3
Silt (2-63µm)	%	13	6	8,2
Leire (<2 µm)	% TS	1,4	<1,0	1,5
Totalt organisk karbon (TOC)	%	0,83	1,84	2,26

Analyseresultat viser følgende:

- ❖ Sum PCB₇ og TBT er ikke detektert over deteksjonsgrense.
- ❖ Konsentrasjon av tungmetaller og PAH-forbindelser (inkl. sumPAH₁₆) tilsvarer TK I og II.
- ❖ Innhold av total organisk karbon (TOC) er under 2,3%.
- ❖ Kornfordelingsanalysen viser at sediment består av partikler >63 µm, dvs. sand (88-95%) med en lavere andel silt (6-13%, partikler 2-63µm). Det er påvist en lav andel leire i to av prøvene (1,4-1,5%, partikler <2µm).

3 Naturkartlegging

3.1 Metode og vurderingsgrunnlag

Kartlegging av naturmangfold var utført iht. DN-håndbok 19 Kartlegging av marint biologisk mangfold [11]. DN-Håndbok 19 beskriver naturtyper og nøkkelområder for spesielle arter og bestander som er definert som viktige naturtyper i den norske kystsonen.

For kartlegging av sjøbunn ble det benyttet undervannsdroner (Blueye X3), se Figur 3-1 Sjøbunnen ble dokumentert med video og bilder. Formål med kartleggingen var å registrere eventuelle naturverdier i undersøkelsesområdet.



Figur 3-1: Blueye X3 – illustrasjon hentet fra www.blueye.no.

3.2 Feltarbeid

Kartlegging av sjøbunn ble gjennomført 25.11.22 av miljørådgivere fra Norconsult. Undersøkelsen ble utført med undervannsdroner, og transekt ble kjørt fra båt. Strømmen var sterk gjennom sundet, og strømmen skifter i retning med tidevannsendringen, ca. kl. 12. Strøm var nordgående før kl. 12, og sørgående etter kl. 12. Ved tidevannsskiftet er strømmen roligere gjennom sundet. På grunn av sterk strøm (tidevannsstyrt) gjennom sundet måtte båten ligge nedstrøms brua, siden båten var for høy å passere under.

Totalt 6 transekt ble undersøkt for å kartlegge sjøbunn ved Kvernøystraumen, fordelt for å best kartlegge marint naturmangfold i det aktuelle området for nye bru. Plassering av transekter er vist i Figur 3-2, og Tabell 3-1 presenterer informasjon om transekter som ble kjørt. Transekt ble kjørt fra dypere vann og i retning mot land. Basert på observasjoner i felt ble det konkludert med at gjennomført kartlegging er tilstrekkelig for vurdering av marine naturverdier ved lokaliteten.

Feltrapport med bilder og observasjoner ligger i Vedlegg C. På bilde vises dato og klokkeslett for når undersøkelsen ble utført, samt vanddyb, vanntemperatur og kompassgrader. Merk at for å få sjøkartnull må tidevannstanden trekkes fra vanddypet som er angitt på video/bilder. Vanddybder oppgitt i denne rapporten er korrigert for dette og gitt i sjøkartnull.

Området ble i tillegg befart fra båten. Sundet består av naturlig berg og blokk langs land som skråner bratt ned i sjøen. På nordvest siden av brua er det en fylling som består av stein og blokk, med en steinmur som går ned i sjøen (bratt vegg).



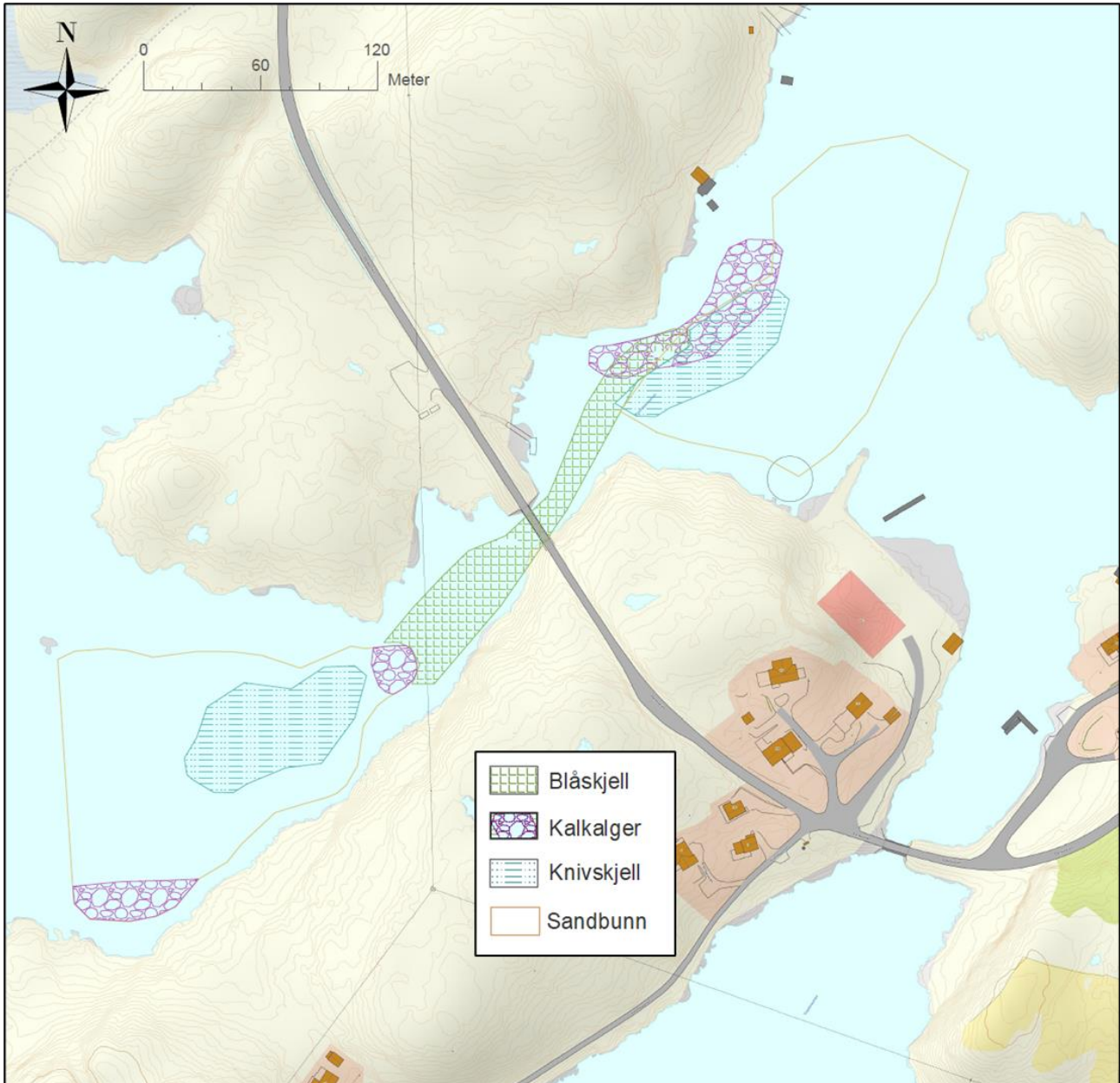
Figur 3-2: Undersøkte transekt ved kartlegging av sjøbunn i Kvernøystraumen, Heim kommune, er vist i kart. Undersøkelsen ble utført 25.11.2022 med undervannsdronne (Blueye X3). Start på transekt er markert med navn (T1 til T6) og estimert kjørerute er vist med stiplede linje.

Tabell 3-1: Oversikt for ROV-undersøkelsen utført 25.11.2022 ved Kvernøystraumen i Frøya kommune. Vannstand er hentet fra Kartverket. Vanddyb hentet fra undervannsdronen er korrigert iht. vannstand gitt i tidevannstabell i Kartverket for lokaliteten, og gitt i sjøkartnull.

Startpunkt	Transekt	Tidspunkt	Vannstand (cm)	Vanddyb, ROV (m)	Sjøkartnull (m)	Retning	Transekt-lengde
Nord for bru	T1	11:35	264	12,1	9,5	Sørvest	150
Nord for bru	T2	11:46	265	11,9	9,3	Sør	120
Nord for bru	T3	11:58	265	10,2	7,6	Sørøst	40
Nord for bru	T4	12:06	264	11,7	9	Sørøst	120
Sør for bru	T5	12:45	253	9,0	6,5	Sørvest	150
Sør for bru	T6	13:08	241	ukjent	6	Nord og sør	200

3.3 Resultat

Observasjoner fra samtlige transekt er sammenstilt for å vise omtrentlig utstrekning av ulike naturtyper eller arter i området, og hovedtrekk av marinbiologien er presentert i Figur 3-3. Fullstendig beskrivelse av de undersøkte transektene med tilhørende bilder er presentert i Vedlegg C (Feltlogg og dykker rapport). I hovedsak kan området deles inn i to ulike typer miljø; 1. Strømrikt område med hardbunn og blåskjellkolonier, og 2. Sandbunn (skjellsand) med løstliggende kalkalger og knivskjell der strømmen avtar. De to typene miljø er beskrevet nærmere i dette kapittelet.



Figur 3-3: Observasjoner fra samtlige undersøkte transekt ved Kvernøystraumen 25.11.23 er sammenstilt, og hovedtrekk for marinbiologiske forhold i sjø er presentert i figuren. Omriss viser omtrentlig utstrekning/plassering av blåskjell, kalkalger, knivskjell og sandbunn (skjellsand).

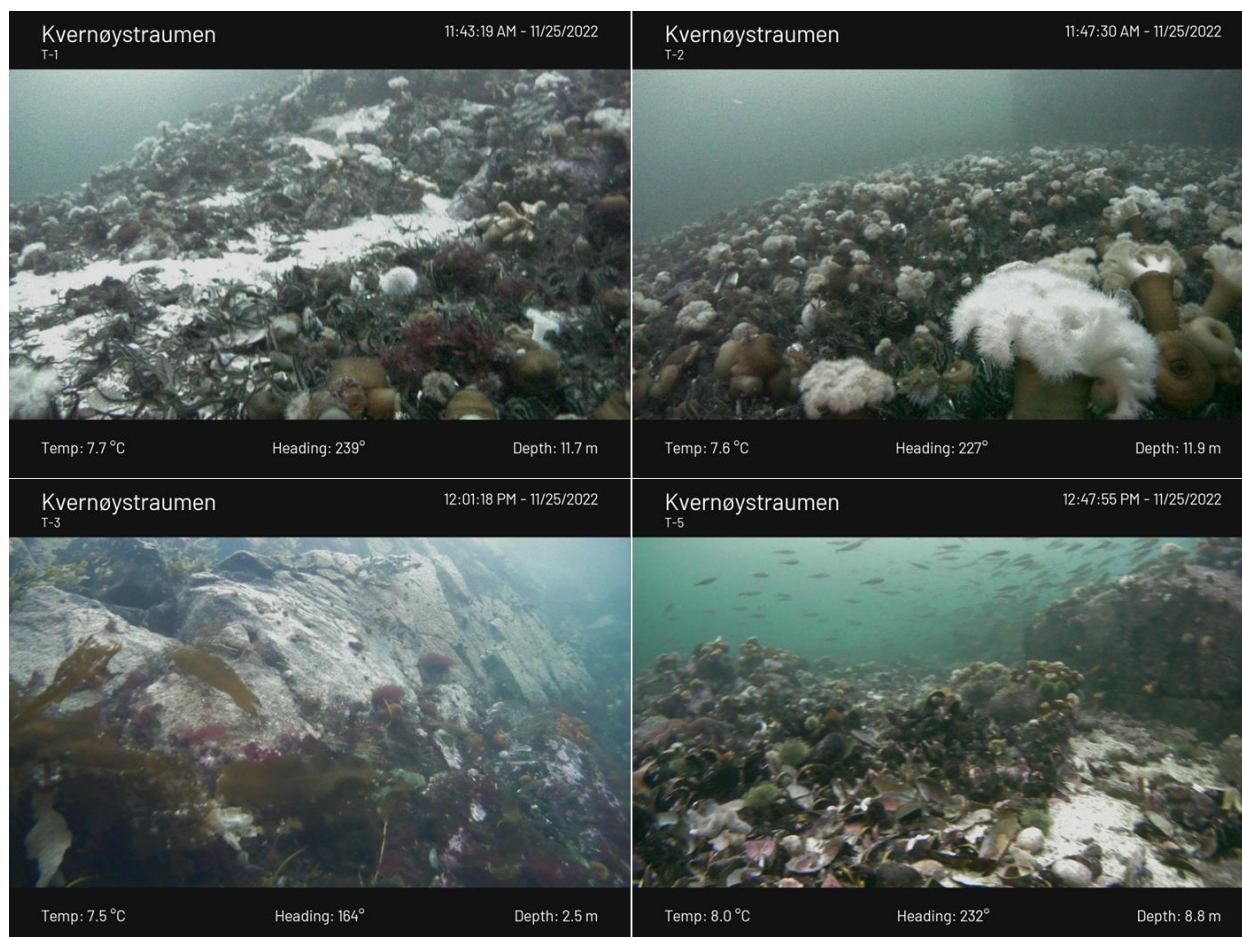
3.3.1 Strømrikt område og hardbunn

Mest strøm ble observert i den smaleste delen av Kvernøystraumen, som er ved brua der sundet er innsnevret med fylling i sjø. Bredden på sundet er her ca. 15,5 m. Hele eller deler av følgende transekter inngår som grunnlag for å vurdere denne delen av sundet; T1, T2, T3 og T5. Se feltlogg (Vedlegg C) for nærmere beskrivelse og flere bilder av samtlige undersøkte transekt.

Fra land er det bratt skrånende berg ned i sjøen som flater ut midt i sundet på 8-9 meters dyp. Under brua ble det observert fiskestim. I fordypninger i bergveggen er det flekkvis sand noen steder. I tidevannssonen ble det observert tangbelte, mens litt dypere er det spredt vekst av flere tarearter og litt rødalger. I nærhet av brua, der strømmen er sterkest er det svært høy tetthet av sjønellik, dødmannshånd, ande sjøanemoner og slangestjerner. Det er i tillegg observert sjøpung, sjøstjerner og kråkeboller på berget. Tetthet av artene som trives i strømrike forhold (sjønellik, dødmannshånd og slangestjerner) avtar med økende avstand fra bru i både nord og sørlig retning, men ble observert på bergvegg i hele undersøkelsesområdet.

Sjøbunn består i stor grad av stein og berg der strømmen er sterkest, flekkvis ble det observert sand. Sandbunn blir mer dominerende med økt avstand til brua. Blåskjell er dominerende i det mest strømrike området, og sjøbunn er i stor grad dekket av blåskjell-kolonier. I tillegg ble det observert slangestjerner, sjønellik og kråkeboller på sjøbunnen.

Eksempelbilder fra mest strømekspontert område, utvalg fra T1, T2, T3 og T5 med arter som trives i strøm, er presentert i Figur 3-4.

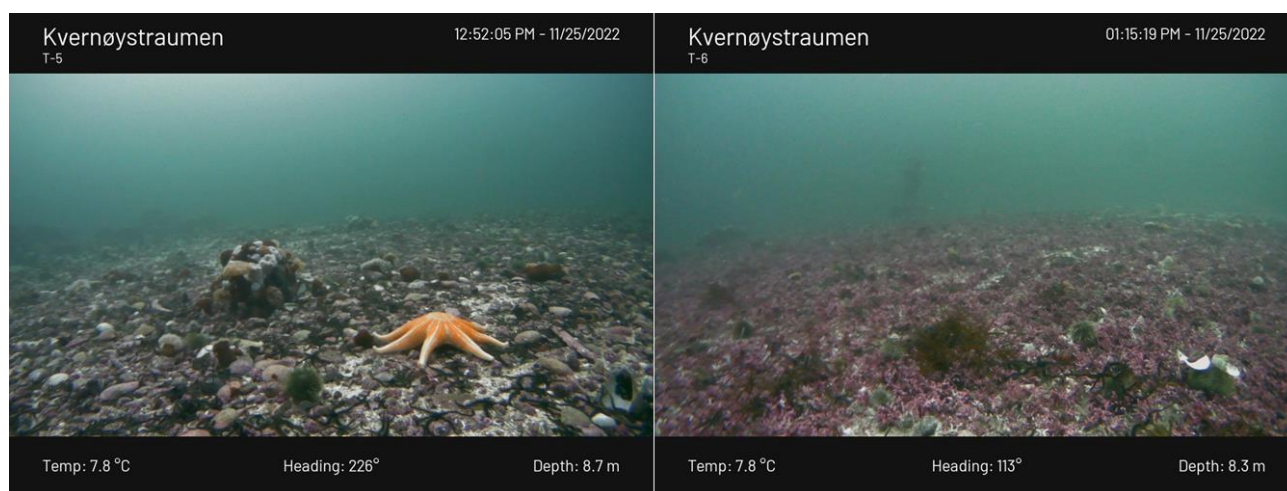


Figur 3-4: Eksempelbilder fra område med mye strøm i Kvernøystraumen. Nord og sør for brua er det hardbunn med spredte lommer av sand, og det ble observert blåskjell, sjønellik, sjøanemoner, slangestjerner og dødmannshånd (T1 opp t.v. og T5 ned t.h.). Under brua var sjøbunn i stor grad dekket av blåskjell, sjønellik og slangestjerner (T2 opp t.h.). Bergveggen skråner bratt ned i sjøen og har lever snegler og kråkeboller, samt tang/tare og alger (T3 ned t.v.).

3.3.2 Sandbunn, knivskjell og kalkalger

Når strømstyrken i sundet avtar endres gradvis det dominerende bunnsstratet fra berg og stein, som var dominerende under brua, til sandbunn (skjellsand). Hele eller deler av følgende transekter inngår som grunnlag for å vurdere denne delen av sundet; T1, T2, T4 og T6. Se feltlogg (Vedlegg C) for nærmere beskrivelse og flere bilder av samtlige undersøkte transekt.

Overgangen til sandbunn skjer ca. 90 meter både på nordøst og sørvest-side av brua, og er kun i midten av sundet. Sandbunn i området består av skjellsand. Landsiden av sundet har bratte bergvegger ned i sjøen, som beskrevet i kapittel 3.3.1. Ved overgang til sandbunn er det forekomst av løstliggende kalkalger og døde skjell (begrodd av kalkalger) i sanden. En flekk med løstliggende kalkalger ble i tillegg observert ca. 200 m sørvest for brua i nærhet av land. Eksempelbilder av løstliggende kalkalger er presentert i Figur 3-5. Forekomst av skjellsand og løstliggende kalkalger ble bekreftet med grabbprøver fra sedimentundersøkelsen (Vedlegg A).



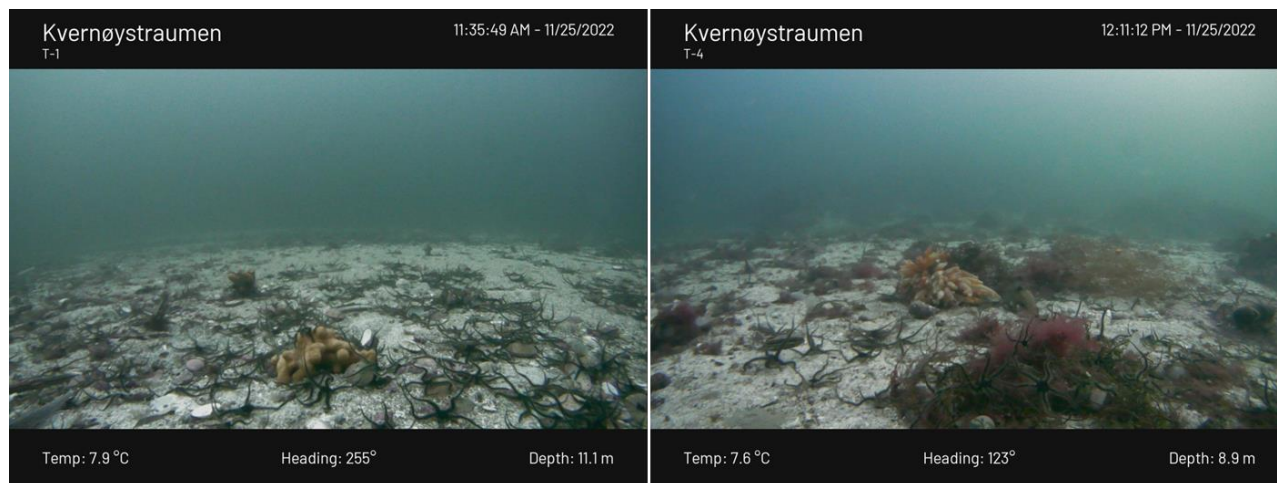
Figur 3-5: Eksempelbilder av løstliggende kalkalger ved Kvernøystraumen. T.v. vises sandbunn med kalkalger, døde skjell med kalkalger, slangestjerner, sjøstjerne og kråkeboller (T5), mens t.h. er det sandbunn dominert av løstliggende kalkalger (T6).

Omtrent 100 meter fra brua avtar innslag av døde skjell og løstliggende kalkalger. På begge sider av brua, ca. 120 m unna, er kolonier av knivskjell hovedtrekket i et avgrenset område, se eksempelbilder i Figur 3-6. Døde knivskjell ble observert også utenfor kolonien.



Figur 3-6: Eksempelbilder av sandbunn der knivskjell og sylindersjøroser stikker opp av sanden, hentet fra T2 og T5.

Ved resten av det undersøkte området ble det observert typiske arter for sandbunn, inkludert spor etter bunngravende organismer, sylindrerose, sjøstjerner, krabbe og spredte dusker av alger. Stein på sandbunn er dekket av sjøpung og noen dødmannshåns, hvilket indikerer gode strømforhold. Slangestjerner ble observert i store klynger spredt i området. Eksempelbilder er presentert i Figur 3-7.



Figur 3-7: Eksempelbilder fra sandbunn med arter som liker strømrike forhold inkludert slangestjerner, dødmannshånd (t.v.) og sjøpung (t.h.), i tillegg vises rødalger og alger (t.h.). Hentet fra T1 og T4.

3.3.3 Oppsummering av observasjoner

Undersøkelingsområdet omfatter begge sider av molo/bru ved Kvernøystraumen, og viser et tydelig skille i bunnforhold relatert til strømforhold i området. Sterkest strøm er under brua, på grunn av innsnevring av sundet. Marine forhold som ble observert under kartlegging av presentert i Figur 3-3. Bunnforhold i mindre strømrike del av sundet består i hovedsak av sandbunn (skjellsand). I området med mye strøm består sjøbunn av grovere masser med stein/berg og høyere tetthet av organismer som foretrekker sterk strøm.

Det er ikke utført strømmålinger i sundet, så knop i sundet er ukjent. Strømretning i Kvernøystraumen er tidevannsstyrt. Tidevannsstrømmer skyldes høydeforskjellen mellom flo og fjære, og de sterkeste strømmene oppstår der det er trange passasjer. Avhengig av topografi og bunnforhold er det i trange sund med sterk strøm ofte skapt grunnlag for en spesiell sammensetning av plante- og dyreliv. Områder med «sterke tidevannsstrømmer» (jf. DN-Håndbok 19) karakteriseres ofte av redusert artsantall, men økt individtetthet for organismene som er best tilpasset strømmen. Organismer er ofte filtrerende med god evne til å feste til substrat. I DN-Håndbok 19 er det nevnt eksempelvis sjøpunger, mosdyr og coelenterater (huldyr) og i tillegg flerbørstemark, muslinger og svart slangestjerne. Strømmen resulterer ofte i fauna som er forskjellig fra nærliggende bunnområder.

Denne undersøkelsen viser at sjøbunn i den strømrike delen av sundet i hovedsak er dekket av blåskjell og det er høy tetthet av sjønellik, dødmannshånd og svart slangestjerne. Sjønellik og dødmannshånd kan leve i grunne områder med bølgeeksponering og ned til store dyp. De sitter fast til substratet og trives i strømrike områder. Sjønellik kan dekke store flater i områder med egnede forhold. Eksempelvis i Saltstraumen og Storsundet finnes det store kolonier av sjønellik. Slangestjerner lever av organisk materiale som den kan ta inn fra detritus på bunnen eller fange fra vannmassene. Siden de effektivt kan fange partikler fra vannet, trives de godt i strømrike områder.

Resultat fra kartlegging viser tilstedeværelse og sammensetning av arter som samsvarer med beskrivelsen av «Sterke tidevannsstrømmer» (I02), undergruppe trange sund (I0201) i DN-Håndbok 19 [11].

Ved Kvernøystraumen er det i offentlige databaser registrert to marine naturtyper av spesiell interesse iht. DN-håndbok 19, «større kamskjellforekomster» (I14) og «skjellsandforekomster» (I12). Ved kartlegging ble det observert at sjøbunn i hovedsak består av skjellsand, med unntak av området med sterkest strøm. Resultat fra undersøkelsen samsvarer med registrering av marine naturtype «skjellsandforekomster» i Naturbase.

Ingen kamskjell ble observert. Store kolonier av blåskjell dekket sjøbunn, nedenfor det skrånende berget, i området med sterk strøm. Blåskjell er hardføre og tåler godt variasjon i omgivelsen [12], mens kamskjell er mer sårbare for fysiske endringer [13]. Kamskjell lever i utgangspunktet på sandig bunn, men ble ikke observert hverken på sandbunn eller i det strømrrike området. Forekomst av blåskjell, og ikke kamskjell, kan skyldes stedege omstendigheter/forhold ved lokaliteten. Ved Trøstraumen, sørøst, er det også observert blåskjell i det innsnevrede delen av sundet med høyest gjennomstrømming.

Sprede forekomster av løstliggende kalkalger ble observert med dronen, og samsvarer med funn fra sedimentundersøkelsen. «Løstliggende kalkalger» (I10) inngår i DN-Håndbok 19 som en naturtype av spesiell interesse, og det er definert to verdiklasser. Observasjoner i denne undersøkelsen er tilsvarende definisjon for verdiklasse B, som er enkeltfunn/mindre forekomst av løstliggende kalkalger [11].

I denne undersøkelsen ble følgende marine naturtyper av spesiell interesse iht. DN-Håndbok 19 observert i Kvernøstraumen;

- Sterke tidevannsstrømmer, I02
- Skjellsandforekomster, I12
- Løstliggende kalkalger, I10

4 Samlet vurdering

Marint miljø ved lokaliteten er kartlagt ved å undersøke forurensingssituasjonen i sediment iht. grenseverdier i M-608 og å vurdere naturtyper av spesiell interesse iht. DN-Håndbok 19, samt belyse spesielle forhold i naturmiljøet. I tillegg skal potensielle risikomomenter for marint miljø identifiseres herunder. Vurdering av risikomomenter bør utføres senere i prosjektfase, når det foreligger mer detaljer om tiltakets omfang og plassering.

Denne undersøkelsen viser at ingen av de analyserte parametere (miljøgifter) overstiger grenseverdi for TK II (god tilstand) og TOC-innhold er relativt lavt (<2,5%). Kornfordelingsanalysen viser at sediment i hovedsak består av sand og lavt innhold av silt. Sand har begrenset spredningspotensial, men vil fortsatt føre til økt turbiditet og partikkelspredning under og i en begrenset tid etter tiltaket. Finstoff (silt og leire) har langt høyere spredningspotensial, og kan fraktes langt. Det er høy strøm gjennom sundet, og finstoff som transporteres ut av tiltaksområdet vil spres over et stort område slik at det ikke medfører fare for nedslamming av sjøbunn. Basert på analyseresultat fra denne undersøkelsen er det vurdert at sedimentene er rene og med lavt finstoff-innhold. Det er gode strømforhold ved lokaliteten og innhold av finstoff i sediment er lavt, hvilket generelt medfører lav risiko for spredning av partikler ved oppvirvling av lokalt sjøbunnsediment. Eventuell utfylling i sjø og spredning av partikler fra utfyllingsmasser er ikke vurdert, men kan potensielt medføre risiko for miljøet.

Denne undersøkelsen viser at det finnes «sterke tidevannsstrømmer», «skjellsandforekomster» og «løstliggende kalkalger» i Kvernøstraumen, hvilket er naturtyper definert i DN-Håndbok 19. Artssammensetning som finnes i områder med sterke tidevannsstrømmer er unik. I sundet ble det observert høy tetthet av enkelte arter som trives godt med høy vannføring og som krever hardt bunnsstrat for å etablere kolonier. Ved Kvernøstraumen dominerte blåskjell kolonier sjøbunn i de mest strømeksponeerte områdene. I tillegg ble det observert høy tetthet av sjønellik og dødmannshånd. Forekomst av denne naturtypen i dette sundet skyldes moloen, hvilket har ført til lokale forhold som samsvarer med naturtypen «sterke tidevannsstrømmer». Ved ca. 100 m unna innsnevring av sundet overtar sandbunn som dominerende bunnsstrat, og prøvetaking av sediment bekrefter at sandbunn består av skjellsand. Naturtypen «skjellsandforekomster» er utbredt i kommunen og registrert ved store deler av Frøya. Skjellsand er ikke en fornybar ressurs, og ytterligere beslaglegging av områder med skjellsand har en negativ konsekvens for naturmiljøet.

Andre interesser i områder inkluderer fugler av forvaltningsinteresse, samt gyteområde og fiskeplass ca. 1,4 km sør for brua. Generelt kan anleggsvirksomhet skremme vekk fugl og fisk som følge av støy, både over og under vann, men som regel vender dyrene tilbake under anleggsperioden eller etter tiltaket er ferdigstilt. Hekkende fugler kan likevel bli negativt påvirket av støy som fører til tap av avkom eller at de unngår hekking

den sesongen. Gytefisk kan unngå områder med støypåvirkning, og måtte gyte i mindre egnede områder, som kan reduserer gytesuksess den sesongen. Partikler fra utfyllingsmassen kan potensielt føre til nedslamming av egg og larver. Spredning av partikler og støy fra anleggsfasen kan påvirke fiskeklassen negativt dersom fisk unngår området.

Følgende risikomomenter for marint miljø bør vurderes i senere prosjektfase:

- Spredning av partikler fra utfyllingsmasser.
- Fysiske endringer som kan påvirke naturtypen «Sterke tidevannsstrømmer», eksempelvis endret vanngjennomstrømming og bunns substrat.
- Beslaglegning av sjøbunn med naturtypen «Skjellsandforekomst».
- Effekt på funksjonsområder for fugl og fisk (beiteområde og/eller hekkeområde/gyteområde) og fiskeklass.

5 Referanser

- [1] Kystverket, «Kystinfo,» Asplan Viak, [Internett]. Available: <https://kystinfo.no/share/18fc02bf5c89>. [Funnet 11 28 2022].
- [2] Norges Vassdrags- og Energidirektorat (NVE), «Vann-Nett,» NVE, [Internett]. Available: <https://vannnett.no/portal/#/waterbody/0320000031-10-C>. [Funnet 28 11 2022].
- [3] Miljødirektoratet, «Miljødirektoratet Grunnforurensning,» [Internett]. Available: <https://grunnforurensning.miljodirektoratet.no/>. [Funnet 28 11 2022].
- [4] Miljødirektoratet, «Vannmiljø,» [Internett]. Available: <https://vannmiljo.miljodirektoratet.no/>. [Funnet 28 11 2022].
- [5] Miljødirektoratet, «Naturbase kart,» [Internett]. Available: <https://kart.naturbase.no/>. [Funnet 22 11 2022].
- [6] Artsdatabanken, «Artskart,» [Internett]. Available: <https://artskart.artsdatabanken.no/app/#map/>. [Funnet 03 06 2023].
- [7] Miljødirektoratet, "M-350/2015 "Veileder for håndtering av sediment" - revidert 25. mai 2018, Miljødirektoratet, 2015.
- [8] Miljødirektoratet, "M-608/2016 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota" - revidert 30.10.2020, Miljødirektoratet, 2016.
- [9] Miljødirektoratet, "M-409/2015 Risikovurdering av forurenset sediment", Miljødirektoratet, 2016.
- [10] Norsk Standard, Norsk standard NS-EN ISO 5667-19:2004 Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder", Standard Norge, 2004.
- [11] D. f. Naturforvaltning, «Kartlegging av marint biologisk mangfold, DN Håndbok 19-2001 revidert 2007,» 2001.
- [12] Havforskningsinstituttet, «Tema:Blåskjell,» [Internett]. Available: <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/blaskjell>. [Funnet 13 03 2023].
- [13] Havforskningsinstituttet, «Tema:Kamskjell,» [Internett]. Available: <https://www.hi.no/hi/temasider/arter/kamskjell>. [Funnet 13 03 2023].
- [14] Miljødirektoratet, «Naturbase kart,» [Internett]. Available: <https://kart.naturbase.no/>. [Funnet 28 11 2022].

6 Vedlegg

Vedlegg A – 2022-11-25_Feltlogg_sediment_Kvernøystraumen

Vedlegg B – Analyserapport fra Eurofins. Ref. EUNOMO-00357540_Kvernøystraumen - 20221230 1229

Vedlegg C – 2022-11-25-1028og1141_Dykkerapport_Kvernøystraumen

Vedlegg A - Feltlogg

Oppdragsnr.: **52204920** Dokumentnr. **RIM03 - Vedlegg A**

Til: Trøndelag Fylkeskommune

Fra: Norconsult AS

Sted, dato: Trondheim, 2022-11-28

Kopi til:

► Vedlegg A - Feltlogg Kvernøystraumen, Miljøtekniske sedimentundersøkelser

Norconsult har gjennomført en miljøteknisk sedimentundersøkelse på oppdrag av Trøndelag Fylkeskommune.

Det ble ført feltlogg under prøvetaking med registrering av koordinater, vanddyp, prøvedyp og beskrivelse av innhold i grabb. Det ble tatt bilder av alle grabbhugg. Prøvetaking ved Kvernøystraumen ble utført den 25.11.2022.

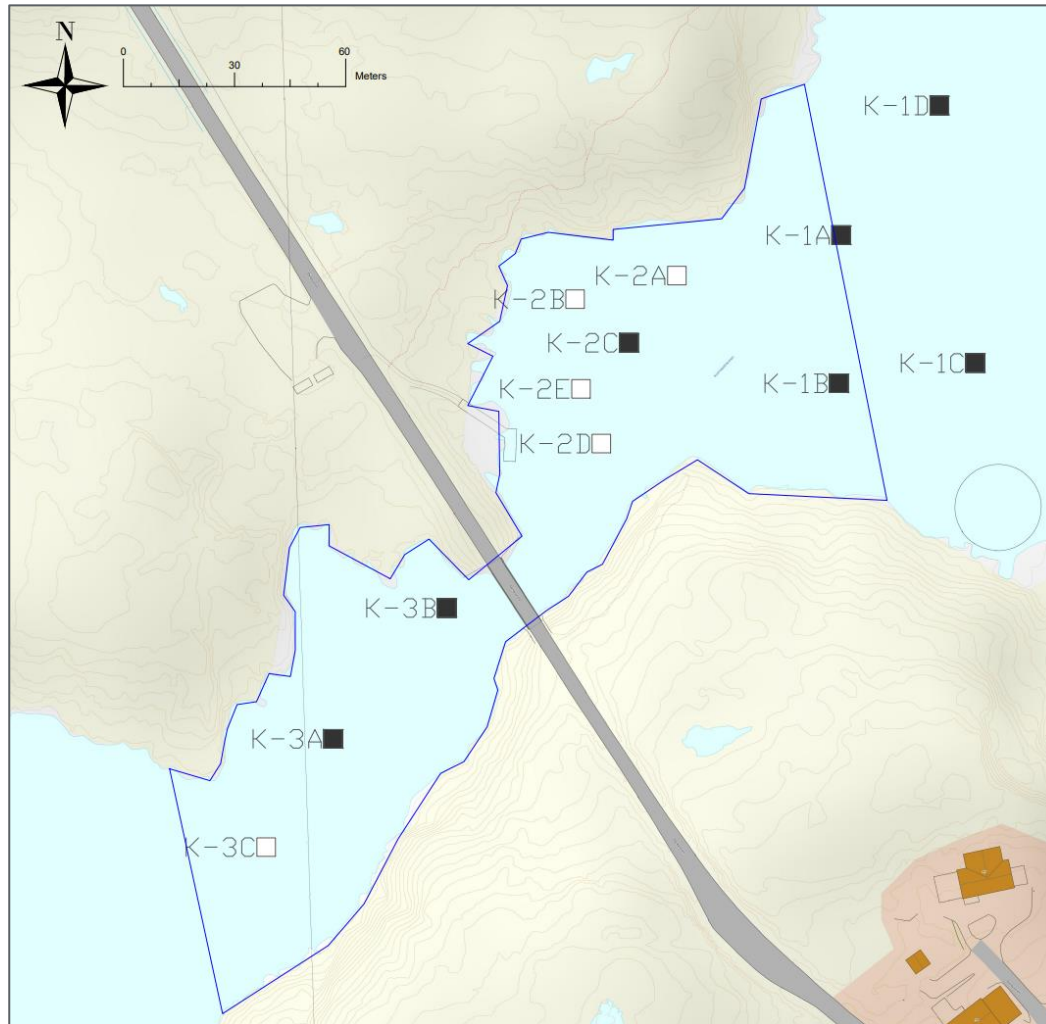
Formål:	Miljøteknisk sedimentundersøkelse
Dato for prøvetaking:	25.11.2022
Lokalitet	Kvernøystraumen i Frøya kommune

Prøvetaking ble gjennomført med båt og mannskap innleid fra Nordic Subsea AS. Værforholdene under prøvetaking var rolige, med kaldt vær og skyfri himmel.

Plassering av grabbhugg ble endret ved stasjon T-1, grunnet lokale grunnforhold ved sjøbunnen. Som reflektert i feltloggen var prøvetaking her utfordrende grunnet hard sjøbunn. Det ble i enkelte tilfeller gjennomført flere grabbhugg ved hver posisjon. Dette er reflektert i loggen.

Vedlegg A - Feltlogg



Oppdragsnr.: 52204920 Dokumentnr. RIM03 - Vedlegg A



Figur 1: Plassering av grabbhugg utført ved prøvetaking av sediment ved Kvernøystraumen i Frøya kommune. Tiltaksområdet er vist med blå linje. Suksessfulle grabbhugg (sorte fylte, firkanter) og bomskudd (hvite, fylte, firkanter) er vist i figuren. Prøver K-2F og K-3D er ikke vist i figuren, da koordinater for prøvepunktet ikke ble registrert. Dette grunnet teknisk svikt i programvare brukt for føring av feltlogg.



Vedlegg A - Feltlogg

Oppdragsnr.: 52204920 Dokumentnr. RIM03 - Vedlegg A

Stasjon	Grabb/hugg	Koordinater		Vanddyb (m), ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøvematerialet	Bilde
		Breddegrad	Lengdegrad				
K-1	K-1A	63,78384903	8,68626248	10,5	2-3 cm	<p>2 grabbhugg i samme posisjon:</p> <p>1: Slangestjerne, anemone, blåskjell og kråkebolle i grab.</p> <p>2: Grov skjellsand, med noe grått finstoff nederst i prøve. Slangestjerner, en kalkalge på stein og pigger etter kråkeboller i prøve. (Bilde)</p>	
	K-1B	63,78348978	8,68625376	11,6	2 cm	<p>3 grabbhugg i samme posisjon:</p> <p>1: 1 cm med fin skjellsand. Skjellrester (bilde)</p> <p>2: 1 cm med fin skjellsand, noe kalkalger. En plastbit med kalkalger</p> <p>3: Skjellrester med kalkalger. Levende skjell.</p>	



Vedlegg A - Feltlogg

Oppdragsnr.: 52204920 Dokumentnr. RIM03 - Vedlegg A

Stasjon	Grabb/hugg	Koordinater		Vanddyb (m), ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøvematerialet	Bilde
		Breddegrad	Lengdegrad				
	K-1C	63,78354062	8,68699967	11	4	<p>3 grabbhugg i samme posisjon:</p> <p>1: 2 cm dyp fin skjellsand. Grått underst. Slangestjerne. Svak lukt av svovel (H₂S). Biter av skjell og tang</p> <p>2: Bittelitt skjellsand i grabb. Ingen prøve.</p> <p>3: 3 cm dyp fin skjellsand. Rester av skjell. Svak lukt av svovel (H₂S). (Bilde)</p>	
	K-1D	63,78416453	8,68679658	10,5	5	<p>2 grabbhugg i samme posisjon:</p> <p>1: Grov skjellsand. Noen småstein og biter av skjell med tynn rugl. Ca. 3 cm.</p> <p>2: Mellomgrov skjellsand. Stein med kalkalger, Lite gult skjell. Ca. 2 cm. (Bilde)</p>	


Vedlegg A - Feltlogg

Oppdragsnr.: 52204920 Dokumentnr. RIM03 - Vedlegg A

Stasjon	Grabb/hugg	Koordinater		Vanddyp (m), ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøvematerialet	Bilde
		Breddegrad	Lengdegrad				
K-2	K-2A	63,78374899	8,68536411	7	N/A	Stein og skjell med kalkalger. Slangestjerner. Litt skjellsand under skjellene. Berg langs land ved hele stasjon K-2. Lite finstoff.	
	K-2B	63,78369062	8,68480749	4	N/A	Stein og slangestjerne	N/A
	K-2C	63,78358559	8,68510352	8	4	Grov skjellsand. Stripete slangestjerne.	



Vedlegg A - Feltlogg

Oppdragsnr.: 52204920 Dokumentnr. RIM03 - Vedlegg A

Stasjon	Grabb/hugg	Koordinater		Vanddyp (m), ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøvematerialet	Bilde
		Breddegrad	Lengdegrad				
	K-2D	63,78334084	8,68495507	9	N/A	Store steiner, ingen prøve.	N/A
	K-2E	63,78347319	8,68484234	Ikke registrert	N/A	Slangstjerne og kråkebolle	N/A
	K-2F			Ikke registrert	N/A	Rusk av skjellsand, ingen prøve. Dybde ikke registrert i K-2E og F grunnet ingen prøve. Bilder ikke tatt av K-2D til F av samme grunn. Posisjon K-2F ikke registrert. Hard bunn, ingen prøve i alle prøver K-2D til F.	N/A
K-3	K-3A	63,78262167	8,68349461	8,5	6	Grov skjellsand med pigger etter kråkebolle. Levende skjell.	

Vedlegg A - Feltlogg

Oppdragsnr.: 52204920 Dokumentnr. RIM03 - Vedlegg A

Stasjon	Grabb/hugg	Koordinater		Vanddyb (m), ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøvematerialet	Bilde
		Breddegrad	Lengdegrad				
	K-3B	63,78294026	8,68411319	6,3	6	Skjellsand med stein og skjell. Ett blåskjell og en kråkebolle.	
	K-3C	63,78235835	8,683131	8	N/A	2 grabbhugg, samme posisjon: 1: Stein, skjell, rugl, kalkalger og anemone. (bilde) 2: Stor stein i grabb.	

Vedlegg A - Feltlogg

Oppdragsnr.: 52204920 Dokumentnr. RIM03 - Vedlegg A

Stasjon	Grabb/hugg	Koordinater		Vanddyb (m), ca.	Prøvedyp (cm)	Beskrivelse av prøvematerialet	Bilde
		Breddegrad	Lengdegrad				
	K-3D			8	5	<p>Grov skjellsand. Døde skjell, slangestjerner. Mørk kråkebolle. Kalkalger og stein på stein i prøve.</p> <p>Posisjon ble ikke registrert, grunnet teknisks svikt.</p>	

Norconsult AS avd Trondheim
Klæbuveien 127
7031 Trondheim
Attn: **Marianne Olufsen**

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12050459	Prøvetakingsdato:	25.11.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Marianne Olufsen		
Prøvemerkning:	K-1	Analysestartdato:	05.12.2022		
	Kvernøystraumen				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	66.9	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	0.86	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	3.7	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.072	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	1.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	2.6	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.049	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	0.84	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	6.4	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) PCB(7) Premium LOQ					

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b) PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) Sum 7 PCB	nd			SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PAH(16) Premium LOQ				
b) Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b) Acenaftylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b) Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b) Antracen	< 0.0046 mg/kg TS	0.0046		SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fluoranten	0.018 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Pyren	0.012 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b) Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b) Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[ghi]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b) Sum PAH(16) EPA	0.030 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a)* Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported		GC-MS/MS
a)	Kornstørrelse < 63 µm	14.4 %	0.1	Internal Method 6
a)	Kornstørrelse <2 µm	1.4 % TS	1	Internal Method 6
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	8270 mg/kg TS	1000	1661 NF EN 15936 - Méthode B
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2	XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 30.12.2022


Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Norconsult AS avd Trondheim

Klæbuveien 127

7031 Trondheim

Attn: Marianne Olufsen
AR-22-MM-134696-01
EUNOMO-00357540

Prøvemottak: 05.12.2022

Temperatur:

 Analyseperiode: 05.12.2022 03:30 -
30.12.2022 12:29

Referanse: 52204920

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12050460	Prøvetakingsdato:	25.11.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Marianne Olufsen		
Prøvemerkning:	K-2 Kvernøystraumen	Analysestartdato:	05.12.2022		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	65.6	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	< 0.69	mg/kg TS	0.5		SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	6.0	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.053	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	0.78	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	1.5	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.092	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	0.85	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	6.1	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) PCB(7) Premium LOQ					

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b) PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PAH(16) Premium LOQ			
b) Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Acenaftylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Antracen	< 0.0046 mg/kg TS	0.0046	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Benzo[ghi]perylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b) Sum PAH(16) EPA	nd		SS-ISO 18287:2008, mod

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a)* Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported		GC-MS/MS
a)	Kornstørrelse < 63 µm	7.0 %	0.1	Internal Method 6
a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1	Internal Method 6
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2	XP T 90-250
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	18400 mg/kg TS	1000	3627 NF EN 15936 - Méthode B
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2	XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhogsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 30.12.2022


Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Norconsult AS avd Trondheim

Klæbuveien 127

7031 Trondheim

Attn: Marianne Olufsen
AR-22-MM-134618-01
EUNOMO-00357540

Prøvemottak: 05.12.2022

Temperatur:

 Analyseperiode: 05.12.2022 03:30 -
30.12.2022 11:23

Referanse: 52204920

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2022-12050461	Prøvetakingsdato:	25.11.2022		
Prøvetype:	Saltvannssedimenter	Prøvetaker:	Marianne Olufsen		
Prøvemerkning:	K-3	Analysestartdato:	05.12.2022		
	Kvernøystraumen				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	68.5	%	0.1	10%	SS-EN 12880:2000 mod.
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	0.82	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb)	6.5	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd)	0.055	mg/kg TS	0.01	30%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	6.9	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	1.3	mg/kg TS	0.5	35%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg)	0.030	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	0.71	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	7.7	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) PCB(7) Premium LOQ					

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	Sum 7 PCB	nd			SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PAH(16) Premium LOQ					
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	< 0.0046 mg/kg TS	0.0046		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.019 mg/kg TS	0.01	35%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.017 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.036 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)* Preptest - TBT,DTB,MBT					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Kornstørrelse < 63 µm	9.7 %	0.1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse <2 µm	1.5 % TS	1		Internal Method 6
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	<2.0 µg Sn/kg tv	2		XP T 90-250
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	22600 mg/kg TS	1000	4448	NF EN 15936 - Méthode B
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.0 µg Sn/kg TS	2		XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Moss 30.12.2022

Kundesenter - Eurofins Environment Testing Norway AS

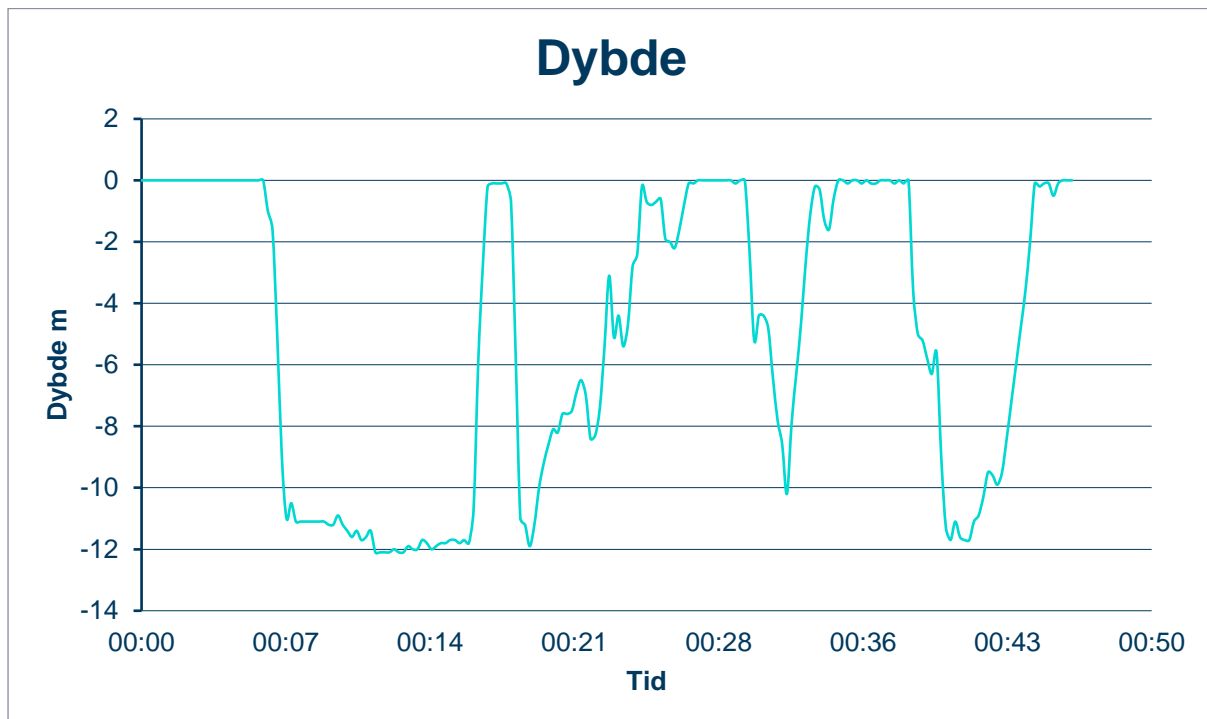
Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

Måleusikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjenning. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

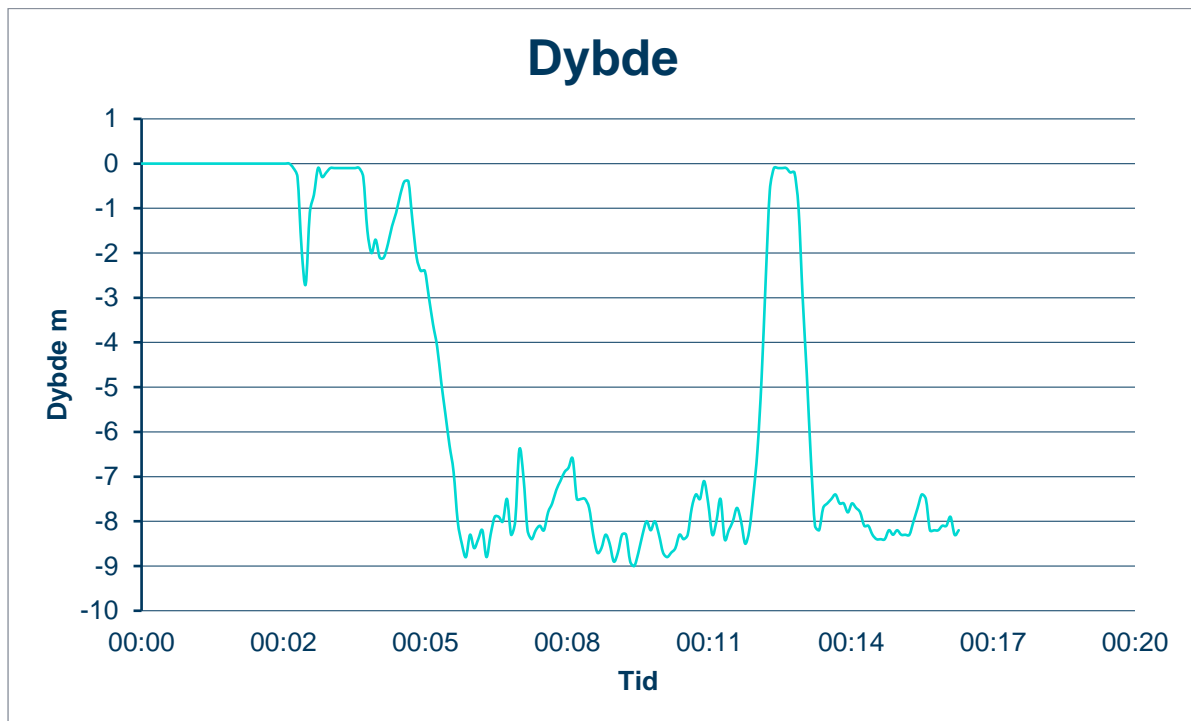
Dato	Start	Stopp	Tid
25.11.2022	11.28	12.14	00:46:41
Min temperatur	Snitt temperatur	Maks dybde	Snitt dybde
7,4 °C	8,4 °C	12,1 m	5,0 m
Lokasjon	Kart		
GPS: 63,784, 8,688	Gjelder transekt på nordsiden av brua, dvs T1, T2, T3 og T4.		

47 minutter til 12 m



Dato	Start	Stopp	Tid
25.11.2022	12.41	12.59	00:18:13
Min temperatur	Snitt temperatur	Maks dybde	Snitt dybde
7,5 °C	7,8 °C	9,0 m	4,7 m
Lokasjon	Kart		
GPS: 63,783, 8,684	Gjelder transekt på sørsiden av brua, dvs T5 og T6.		

18 minutter til 9 m



Undersøkellesområdet og plassering av transket



Feltlogg

Transekt T1

T1 starter ca. 180 m nordøst for bru, og ble kjørt i linje som følger hovedstrømmen (vest-sørvest) under bru i sundet på det tidspunkt. Ved start av transekt består sjøbunn i hovedsak av sandbunn (skjellsand), og løstliggende kalkalger i sanden. På sandbunn ble det i tillegg observert spor av børstemark, sylinderroser, sjøstjerner og koloni av knivskjell. På harde flater (dvs berg sider og stein) ble det observert dødmannshånd, sjønellik, sjøanemoner, blåskjell og høy forekomst av slangestjerner, samt mye rester av skjell. Nærmere brua øker forekomst av sjønellik og blåskjell (sjøbunn er stedvis dekket), og det ble observert kråkeboller og sjøpung. Der sundet smalner før brua skråner berget ned i sjøen, og det er mye sjønellik, sjøanemoner og dødmannshånd, men bunnen av sundet er dekket av blåskjell og slangestjerner.

Transekt T2

T2 kartlegger nordsiden av bru, startet omtrent der T1 avsluttet og undersøker linje i retning mot sørvest og avslutter under bru. Bergsiden går bratt ned i sjøen, og bergveggen er dekket av sjønellik og sjøanemoner. På bunn av berget er sjøbunn dekket av blåskjell, sjønellik, sjøanemoner og slangestjerner, og sandbunn er synlig flekkvis. Ca. midt i transektet er det et parti med sandbunn med koloni av knivskjell, mye rester av skjell, noe løstliggende kalkalger og sjøstjerner. I tillegg ble det observert sjønellik, sjøanemoner og dødmannshånd på stein her. På bergvegg i nærhet av brua observeres fastsittende kalkalger og kråkeboller, og tetthet av dødmannshånd, sjønellik og sjøanemoner øker. Rett før brua ble det observert berg/stein og sand i fordypninger i berget. På berget vokser flere tarearter og litt rødalger. Under brua ble det observert fiskestim.

Transekt T3

T3 kartlegger nordsiden av bru, og krysser sundet omtrent 60 m unna brua. Ved land observeres berg med ansamling av sand i sprekker og på hyller. På berget er det høyt forekomst av sjøanemoner, sjønellik, slangestjerner, dødmannshånd, kråkeboller og fastsittende kalkalger. Sjøbunn, nedenfor bergveggen, består i hovedsak av stein. På motsatt side av sundet er det en bratt bergvegg. Her observeres tilsvarende fauna som ved starten, men i tillegg vokser det flere tarearter og rødalger ved ca. 3 meters dyp. Over ca. 2,5 meter dyp er det ikke synlig kalkalger og lite fauna på berget, men det vokser litt tang i tidevannssonen. I sundet ble det observert stim av fisk.

Transekt T4

T4 starter ved land ca. 220 m nordøst for brua og undersøkte området mellom land og Trøholmen. Ved land er tangbelte i tidevannssonen, mens dypere ble det observert mye slangestjerner og kråkeboller på berget. Fargen på berg indikerer at det vokser kalkalger på steinen. Berget skråner bratt ned i sjøen, og ved ca. 10 m dyp starter sandbunn. Ved sandbunn ble det observert mye sylinderstjerner, knivskjell og spor etter fjæremark, samt noen sjøstjerner, krabbe og løstliggende kalkalger. I avgrensede områder ble det observert kråkeboller, dekke av døde skjell, masse slangestjerner og rødalger. Nærmere Trøholmen består sjøbunn av berg og stein, men flekker av sand, og her ble det observert noen sjønellik og noen steiner dekket av sjøpung. Det er tangbelte i tidevannssonen ved holmen.

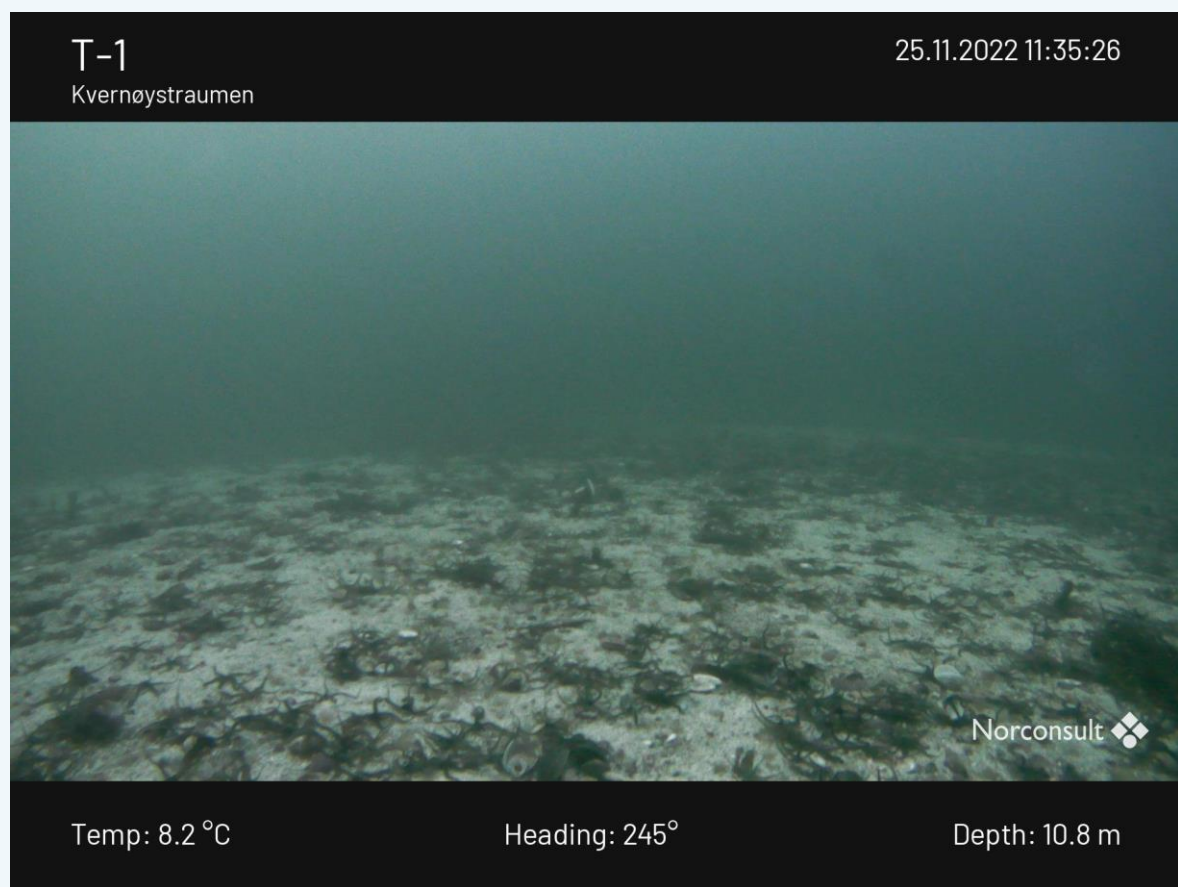
Transekt T5

T5 starter på sørsiden av brua, og ble kjørt med strømmen (tidevannsstrøm) ca. 150 m sørvestlig retning. Strømmen er sterk her, og det ble observert krusninger på vannflaten. Vest for brua er det er innhukk, med et grunt område bestående av berg med lommer av sand. Her ble det observert makroalger (grisetang er dominerende) og strandsnegl. Under bru ble det observert fiskestim. Utenfor innhukket skråner berget bratt skrånende ned i sjøen. På berget er det albuesnegl, sjønellik, sjøanemoner og kråkeboller. Ved ca. 8-9 m flater sjøbunnen ut og her er sjøbunn dekket av blåskjell, og det ble observert sjønellik, sjøanemone, dødmannshånd, sjøstjerne, og sjøpung. Omtrent 90 m sørvest for brua endres bunnsubstratet. Sidene langs berget er tilsvarende lenger nordøst, men i midten av sundet er det sandbunn som er delvis dekket av døde skjell og løstliggende kalkalger i ca. 10-20 m langt område. Fargen på berget tilsier at det vokser kalkalger på berg og stein. Litt etter (ca. 10-20 m) avtar tetthet av kalkalger avtar og det ble observert sandbunn med sylindersjøroser, koloni av knivskjell, sjøstjerner og kråkeboller.

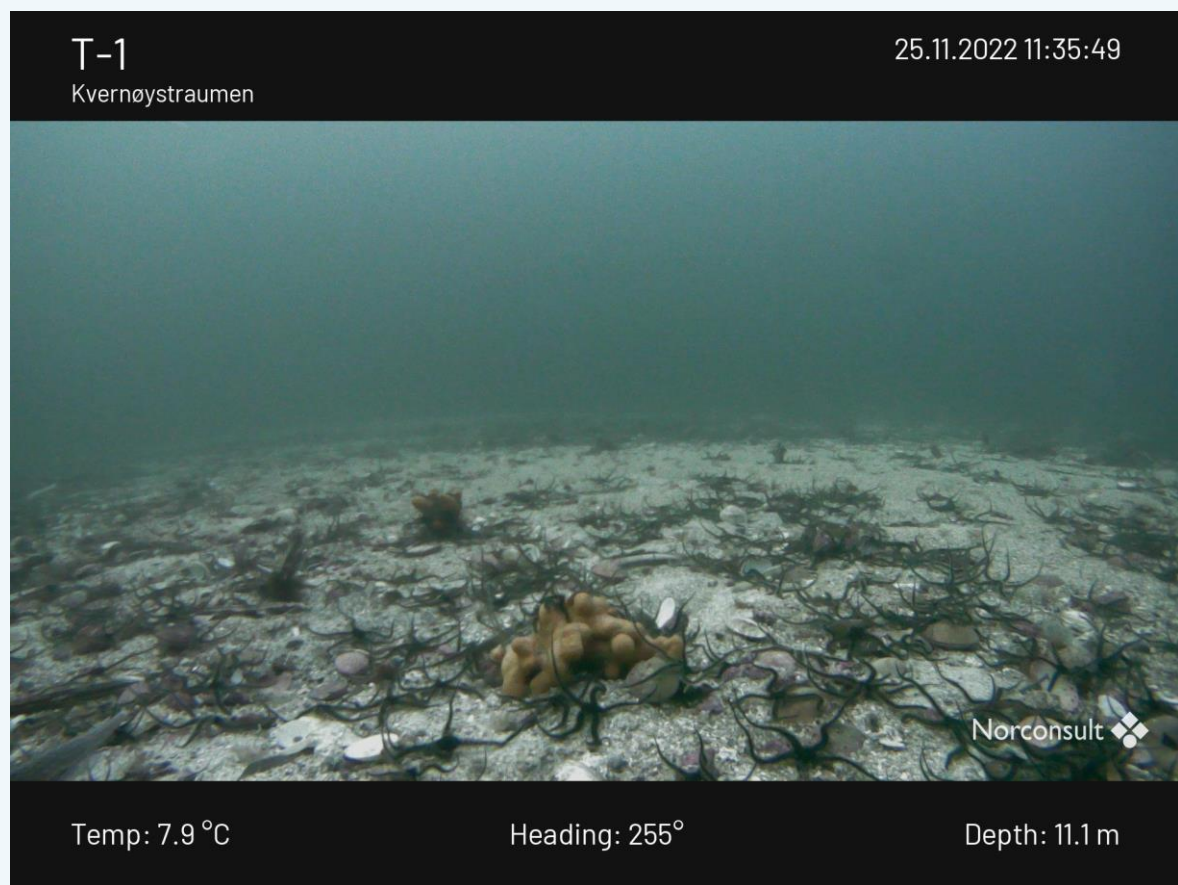
Transekt T6

T6 undersøker et område ca. 260 m sørvest for brua. Ved land er det berg med grisetang som skråner ned i sjøen. Ved ca. 5 m dyp er det sandbunn, og her ble det observert et ca 5-10 meter bredt belte med løstliggende kalkalger. Transekt ble kjørt langs en undersjøisk ledning. På ledningen vokser det sjønellik, sjøanemoner og sjøpung. På sandbunn ble det observert kråkeboller, sjøstjerne, slangestjerne, sylindersjørose, stein dekket av sjøpung, spor av fjæremark, døde og levende knivskjell, stor torsk, en liten dødmannshånd, noen steder et tynt dekke av grønnealger, og noen steder var det høy tetthet av slangestjerner. Ved ca. 7,5 m dyp hadde sjøledningen løsnet fra bunnfestet, og lå derfor ikke på bunnen. Transekt avsluttet ca. 20 meter vest for startpunkt, og her ble det observert dekke av løstliggende kalkalger på sandbunn.

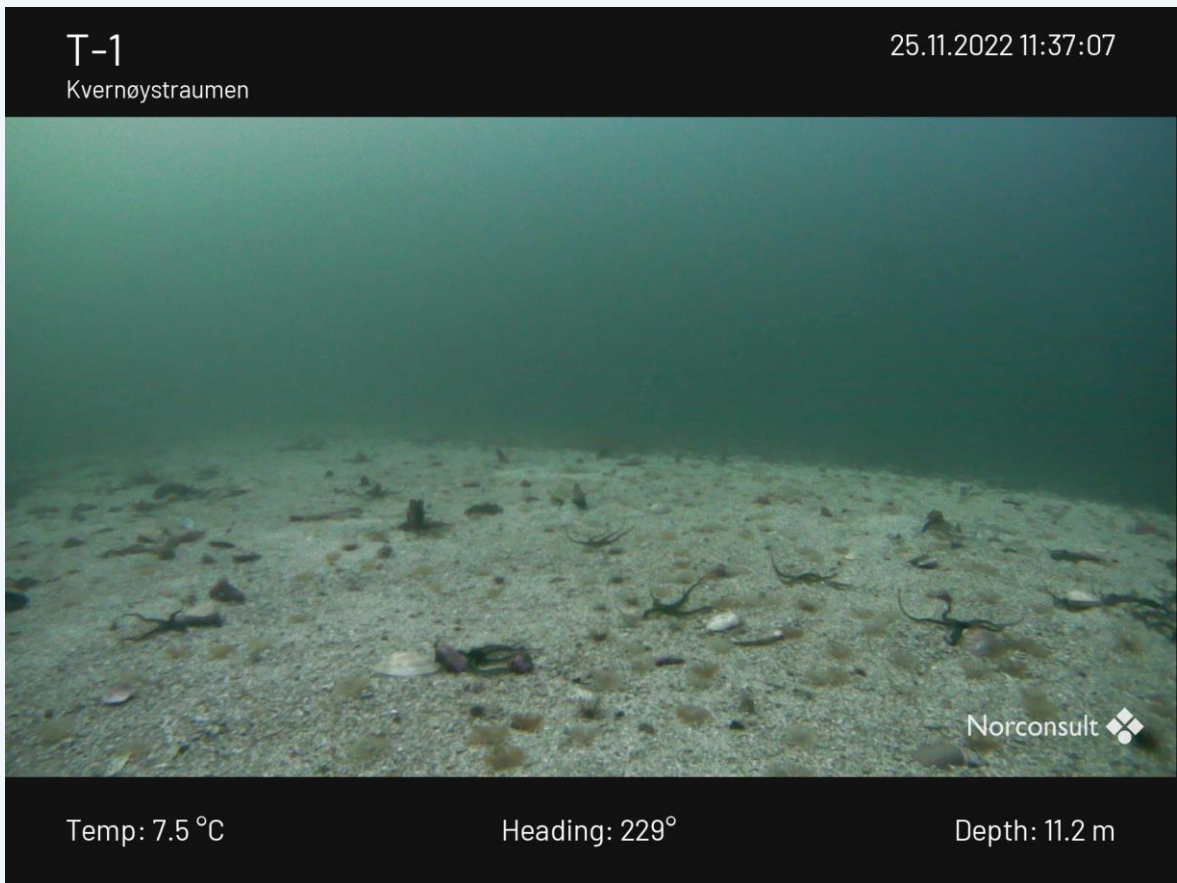
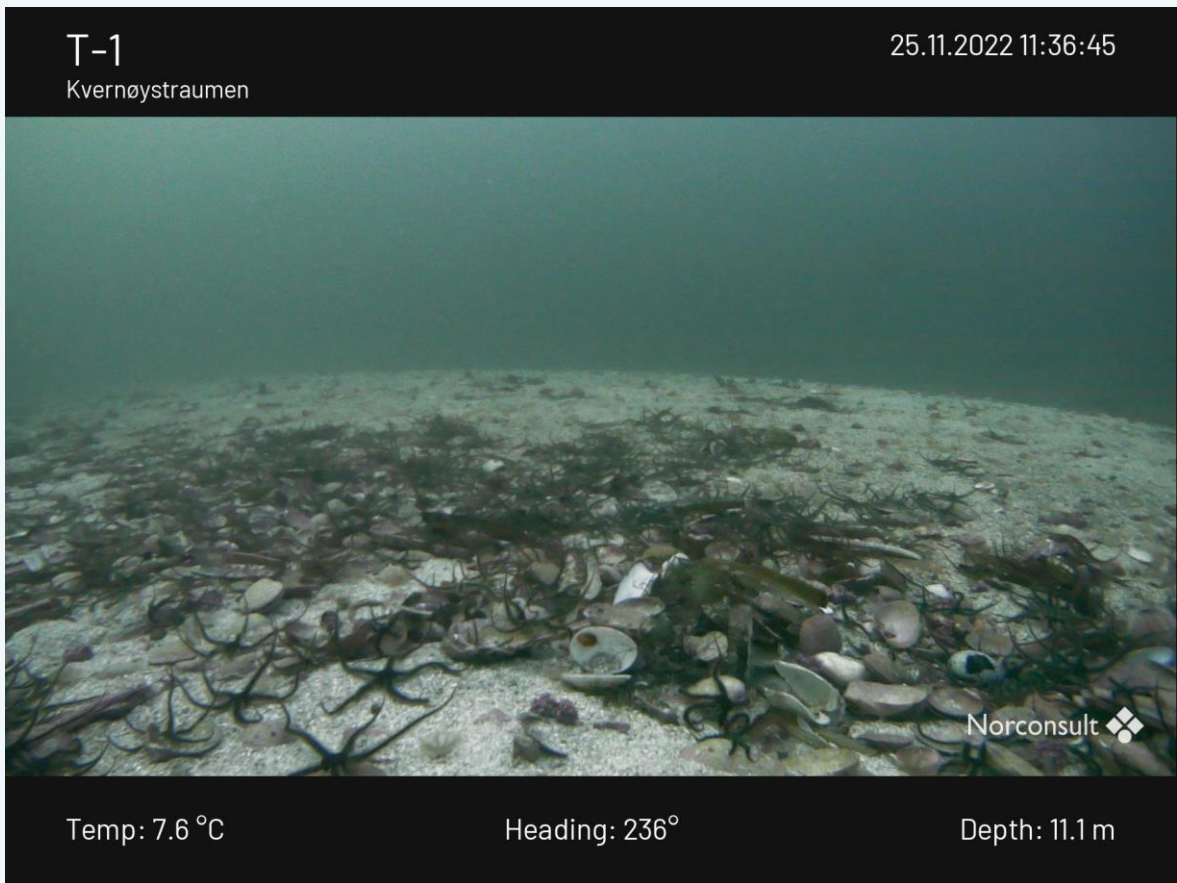
Bilder

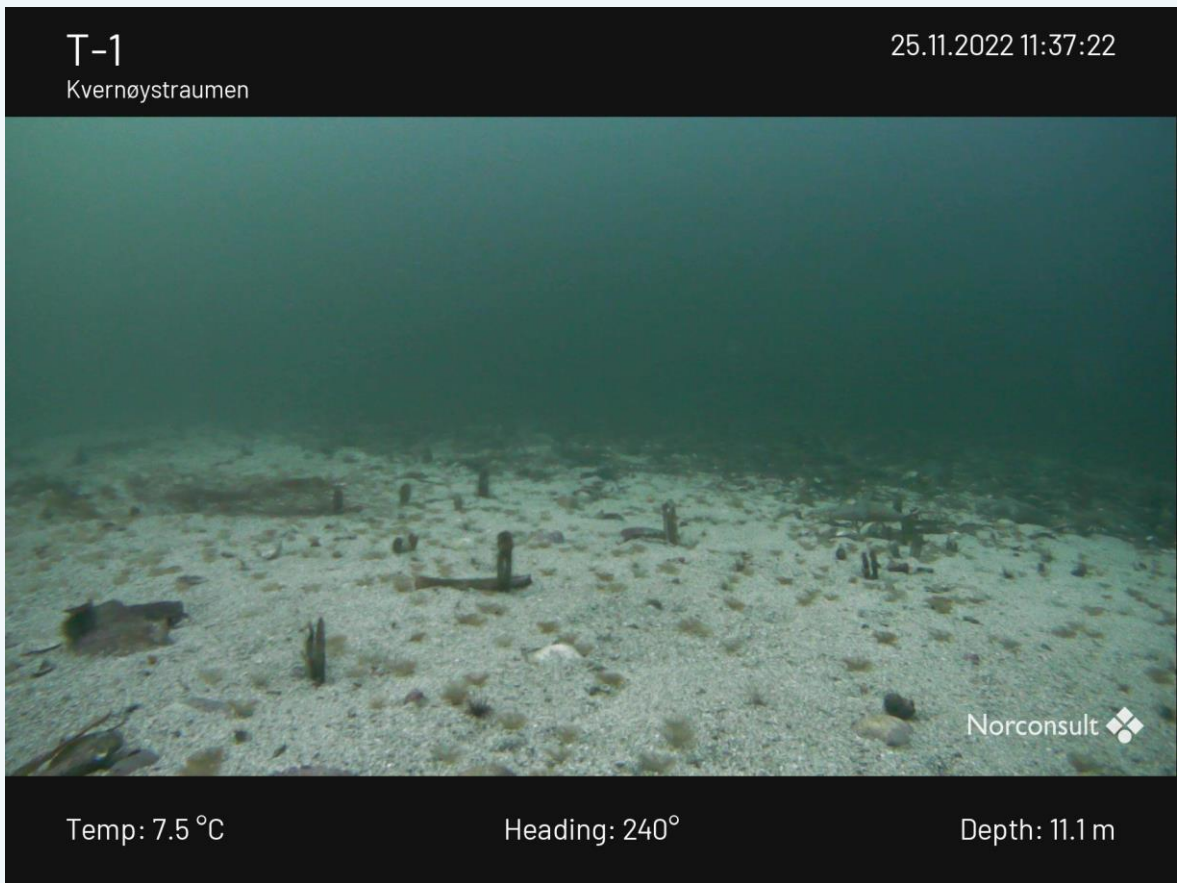


picture_BYEDP190272_2022-11-25_103526.435_overlay.jpg 1

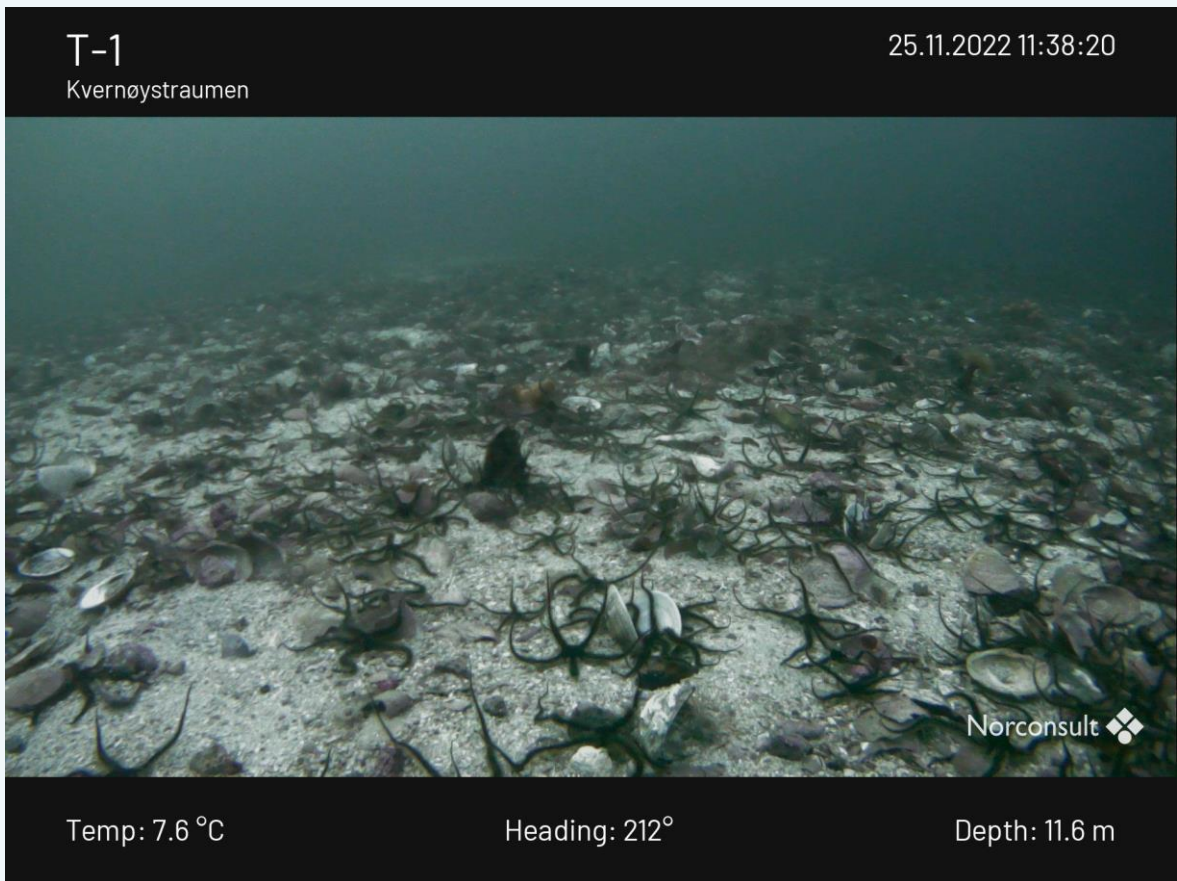


picture_BYEDP190272_2022-11-25_103549.934_overlay.jpg 1





picture_BYEDP190272_2022-11-25_103722.043_overlay.jpg 1



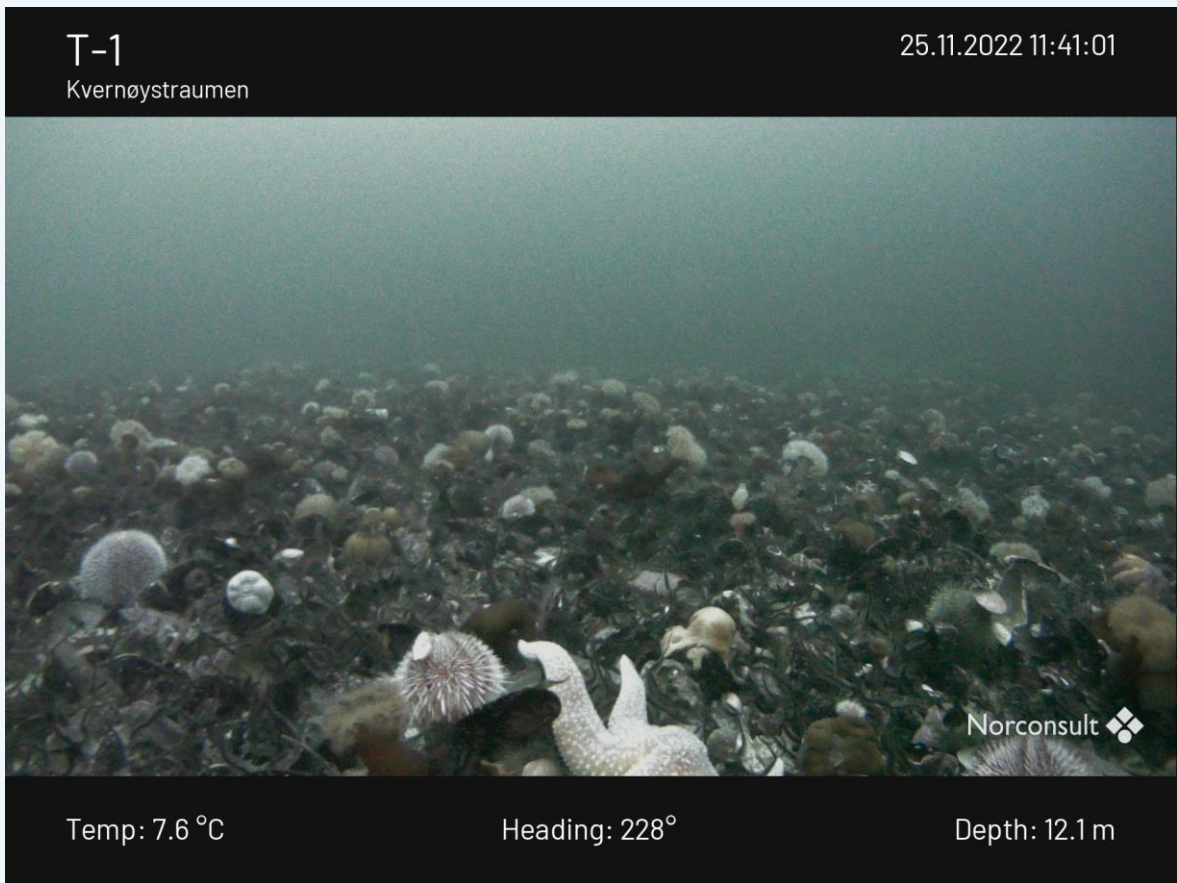
picture_BYEDP190272_2022-11-25_103820.639_overlay.jpg 1



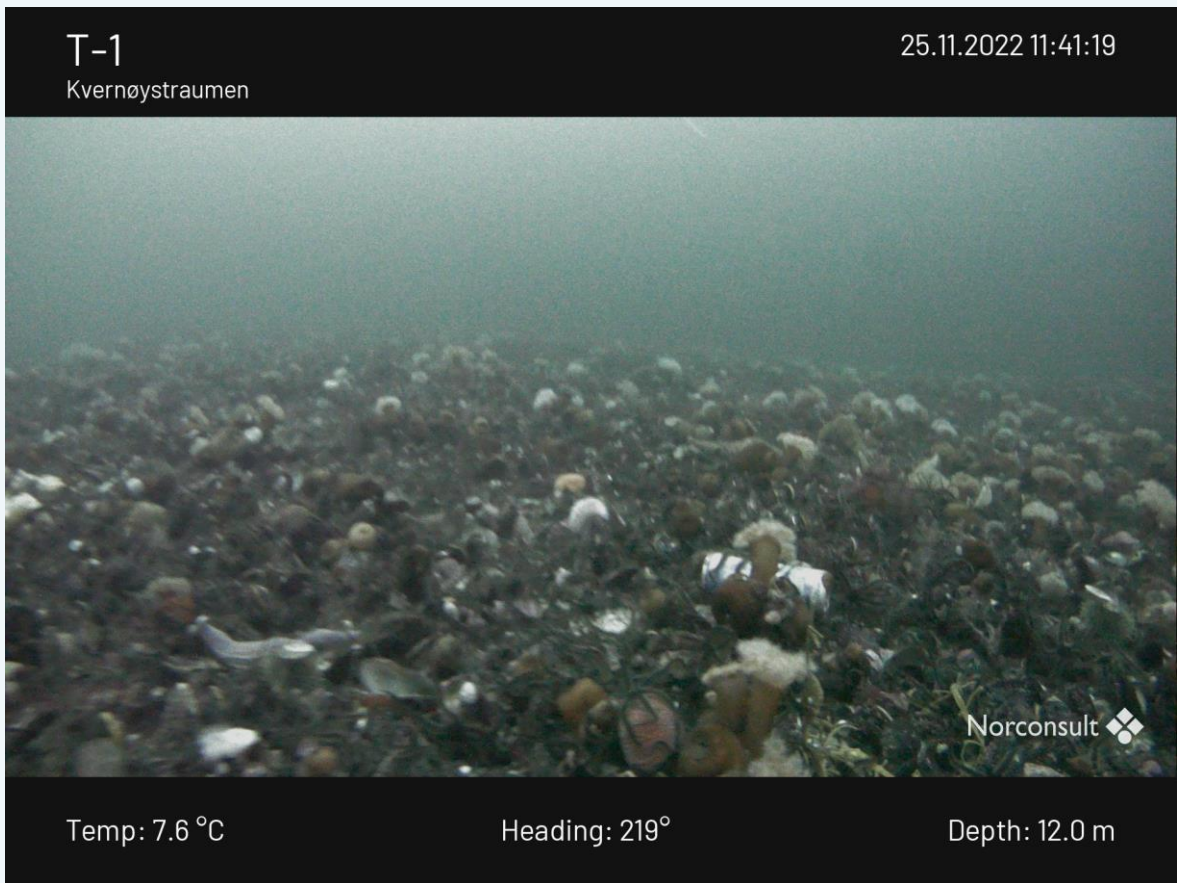
picture_BYEDP190272_2022-11-25_103920.392_overlay.jpg 1



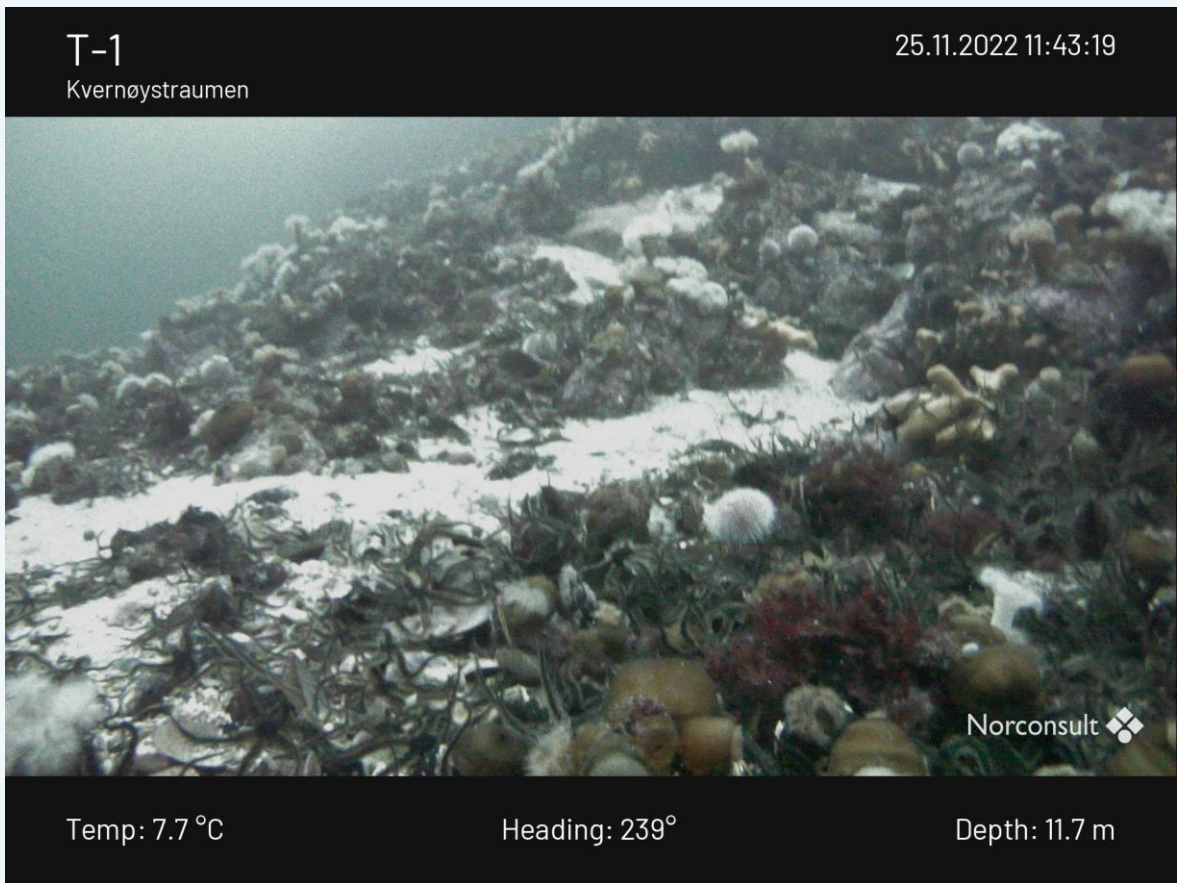
picture_BYEDP190272_2022-11-25_104021.018_overlay.jpg 1



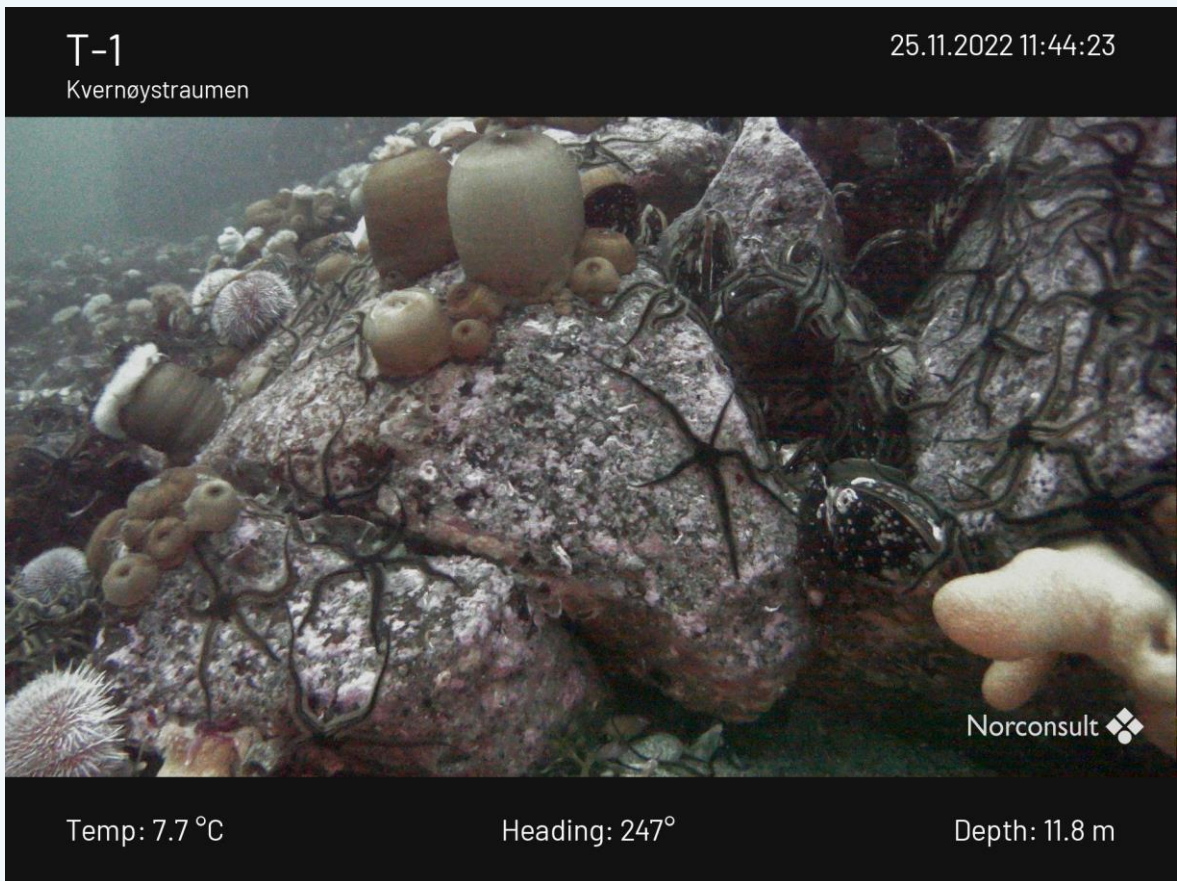
picture_BYEDP190272_2022-11-25_104101.022_overlay.jpg 1



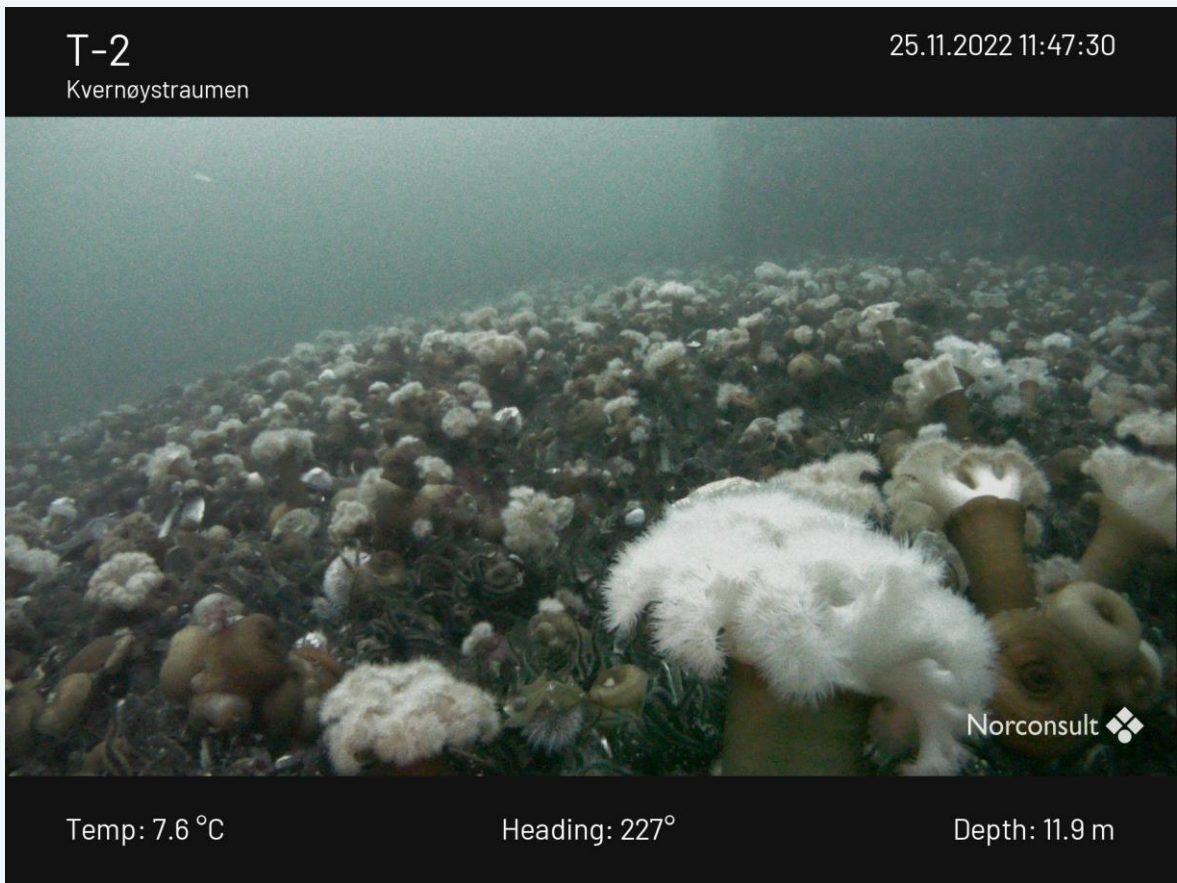
picture_BYEDP190272_2022-11-25_104119.489_overlay.jpg 1



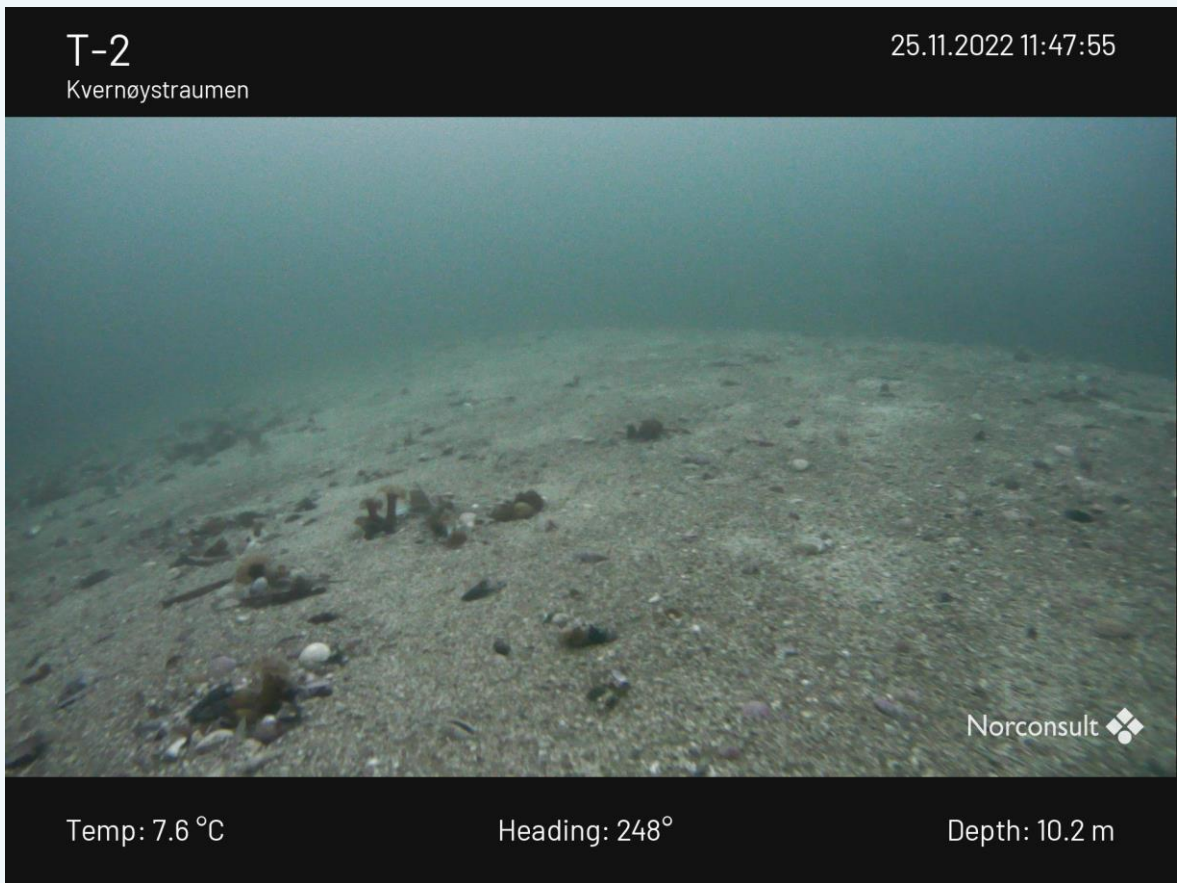
picture_BYEDP190272_2022-11-25_104319.537_overlay.jpg 1



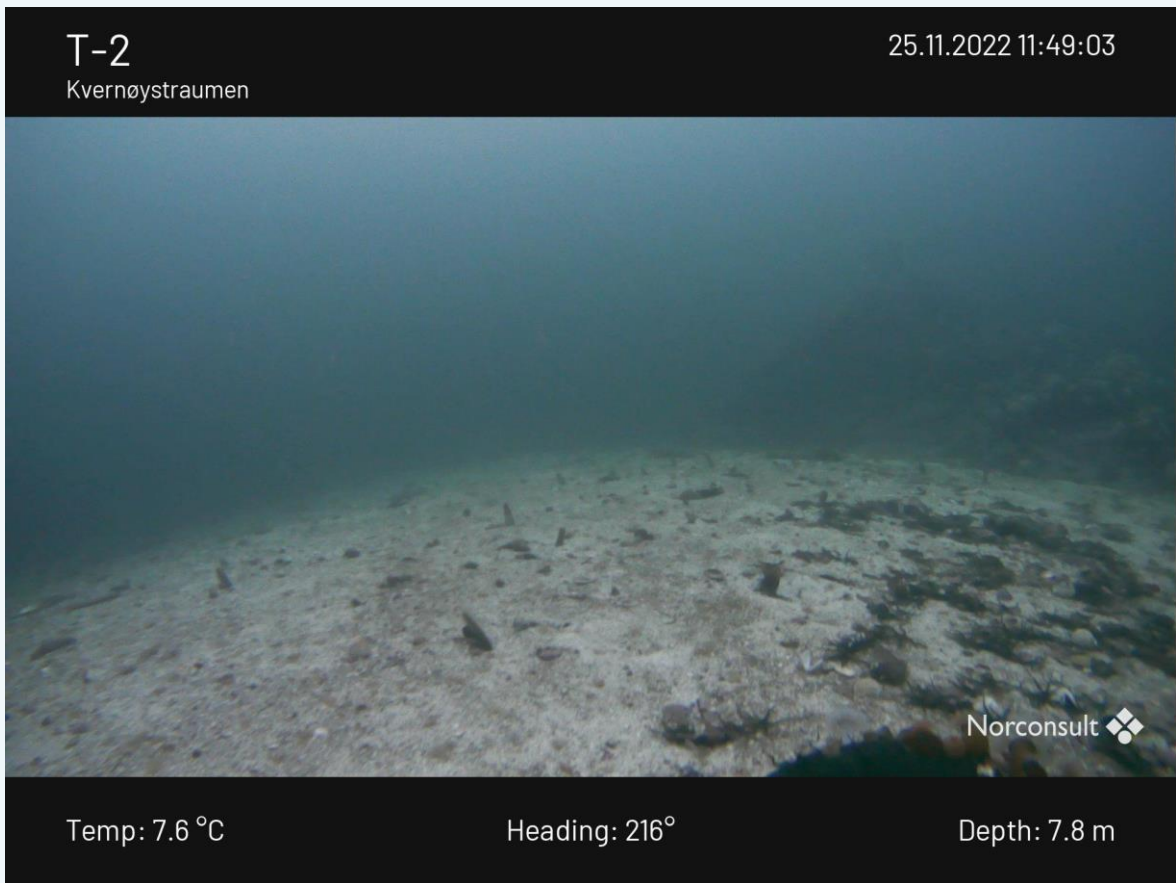
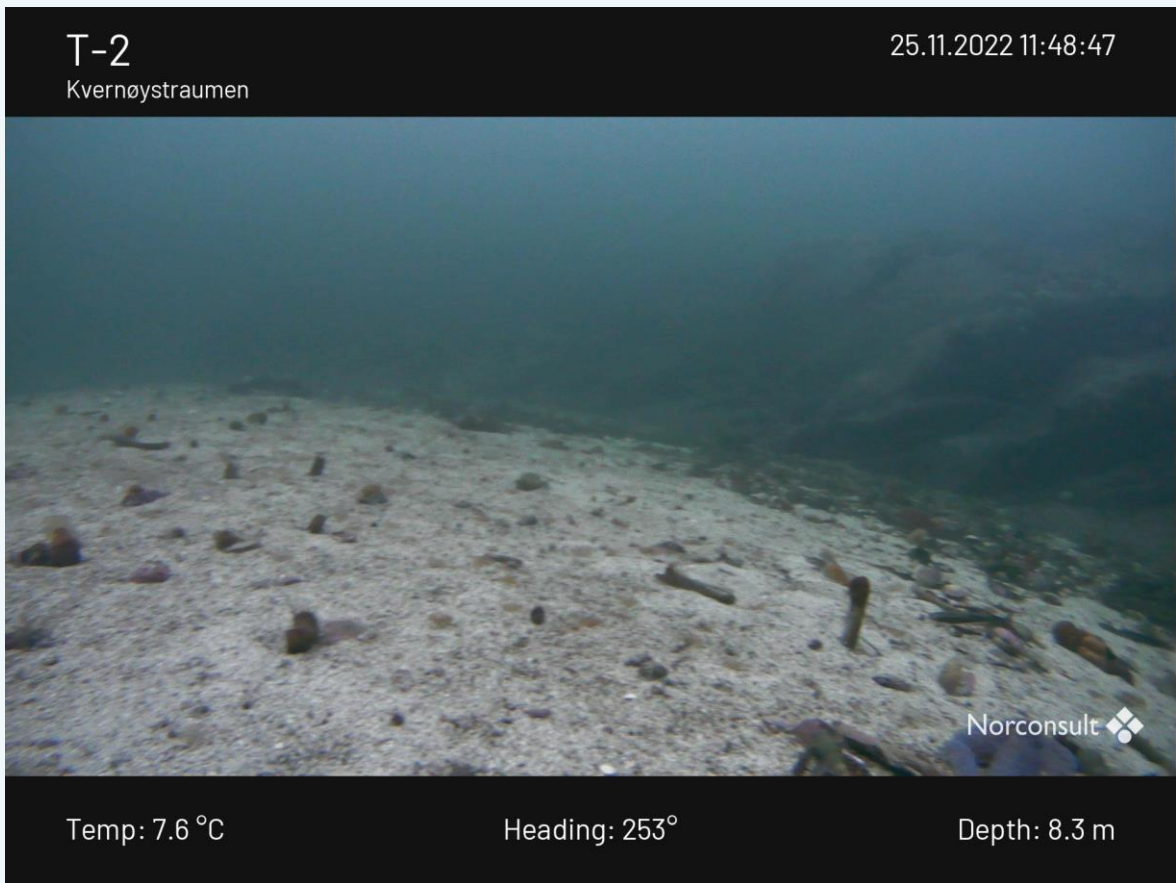
picture_BYEDP190272_2022-11-25_104423.270_overlay.jpg 1

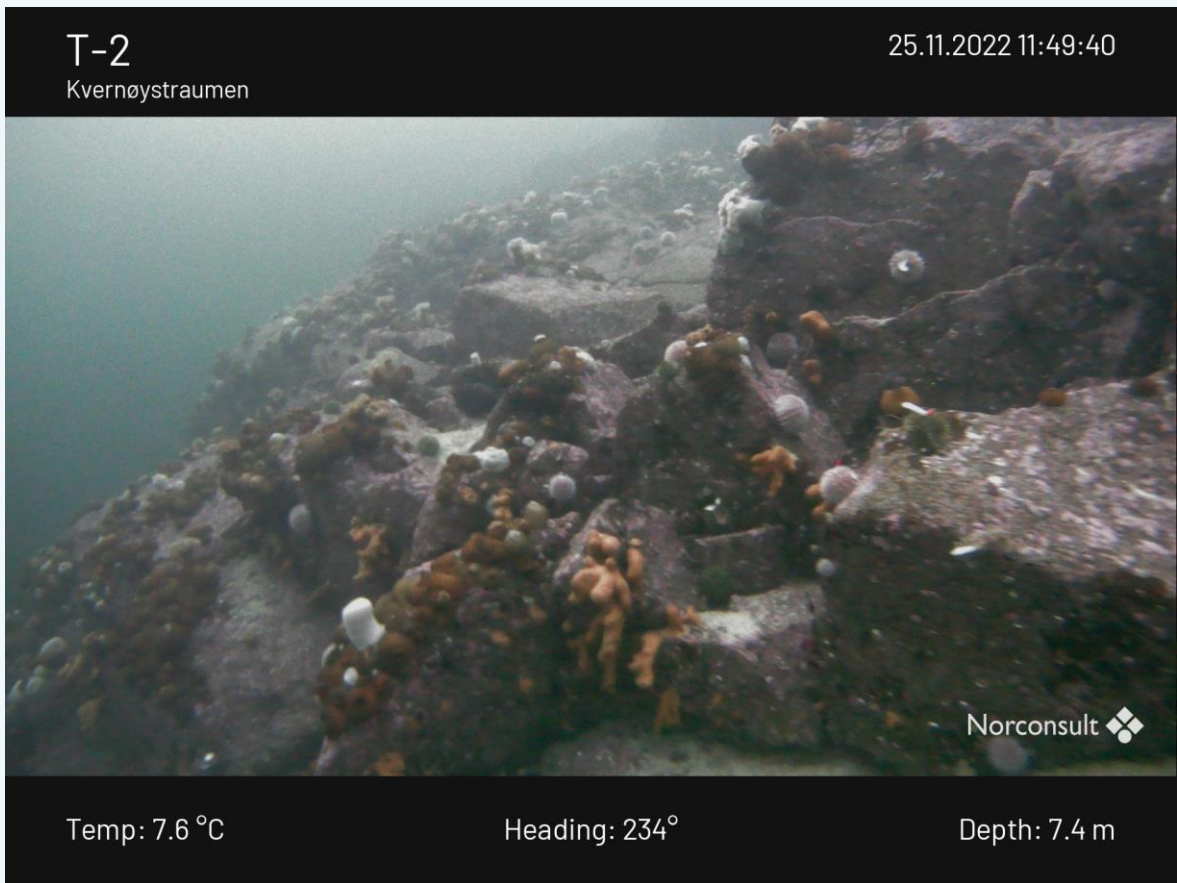


picture_BYEDP190272_2022-11-25_104730.108_overlay.jpg 1

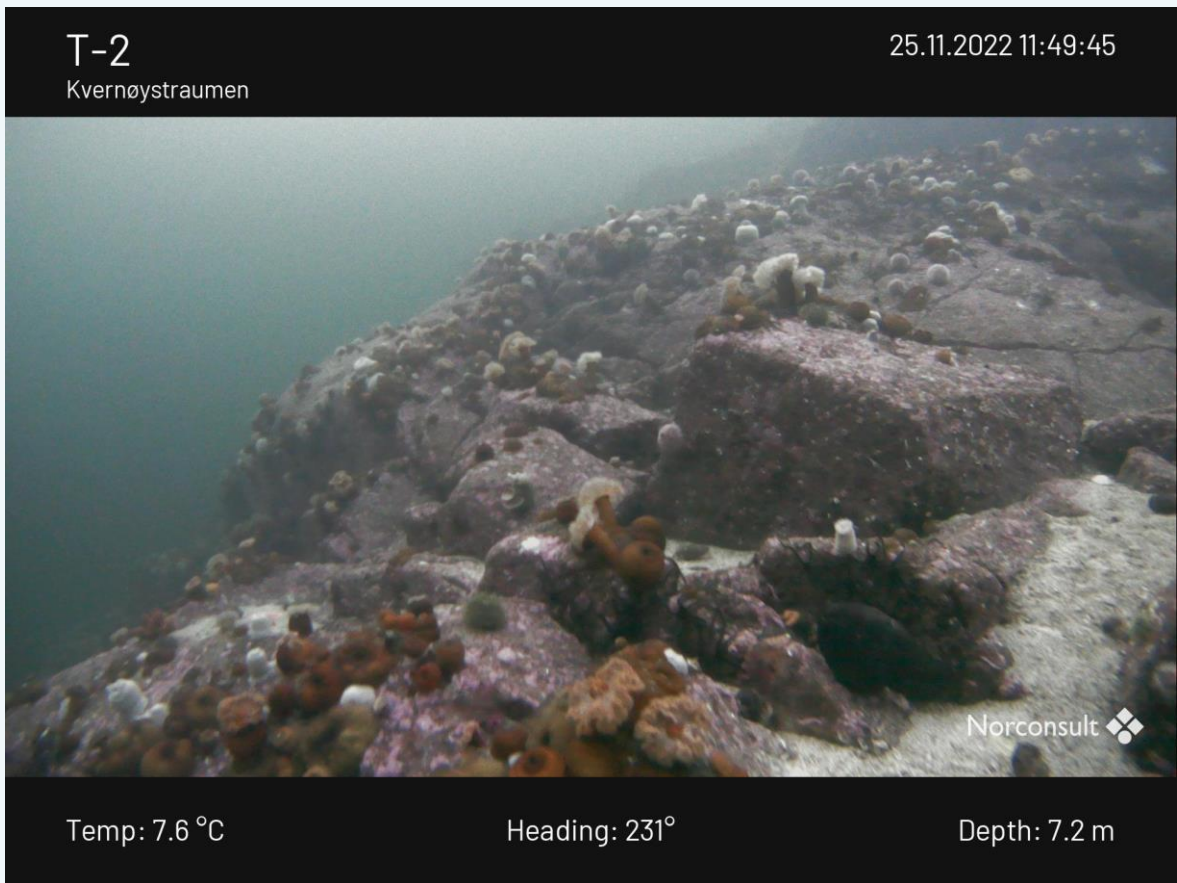


picture_BYEDP190272_2022-11-25_104755.226_overlay.jpg 1

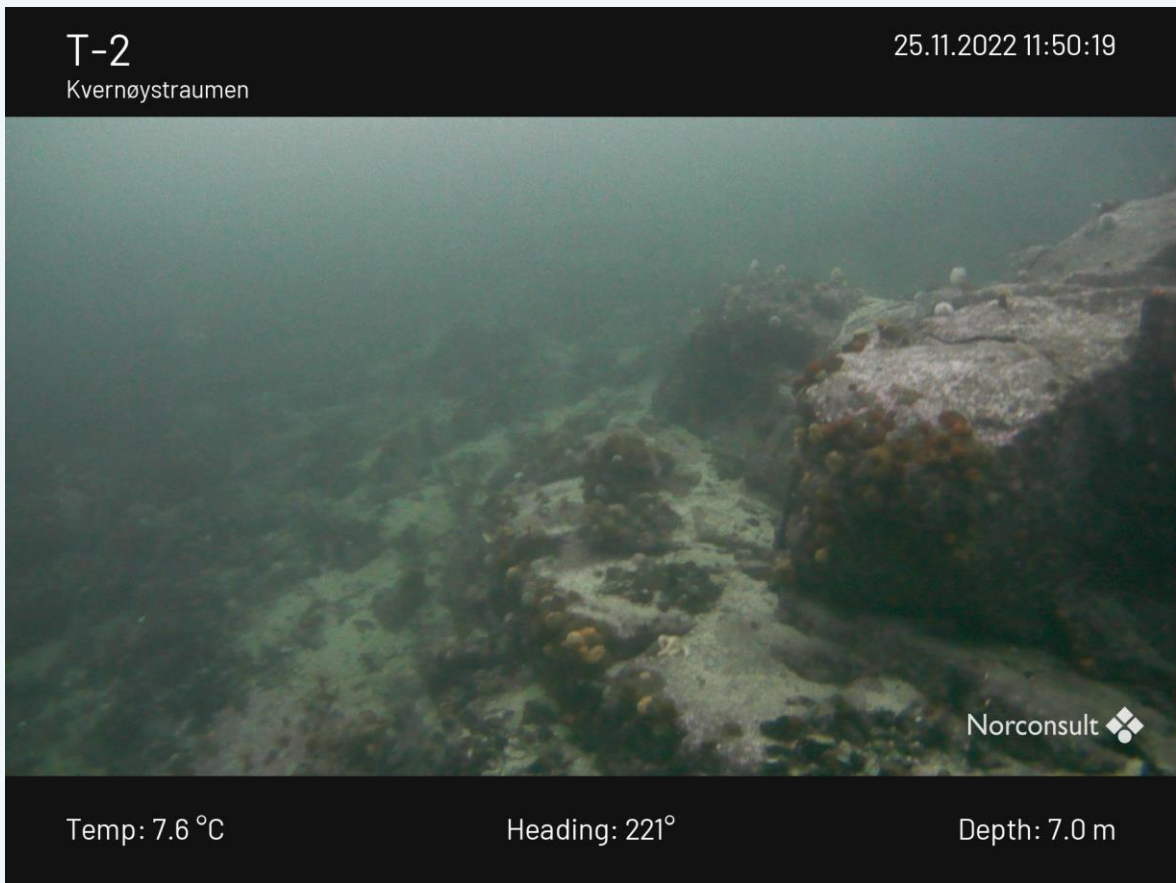




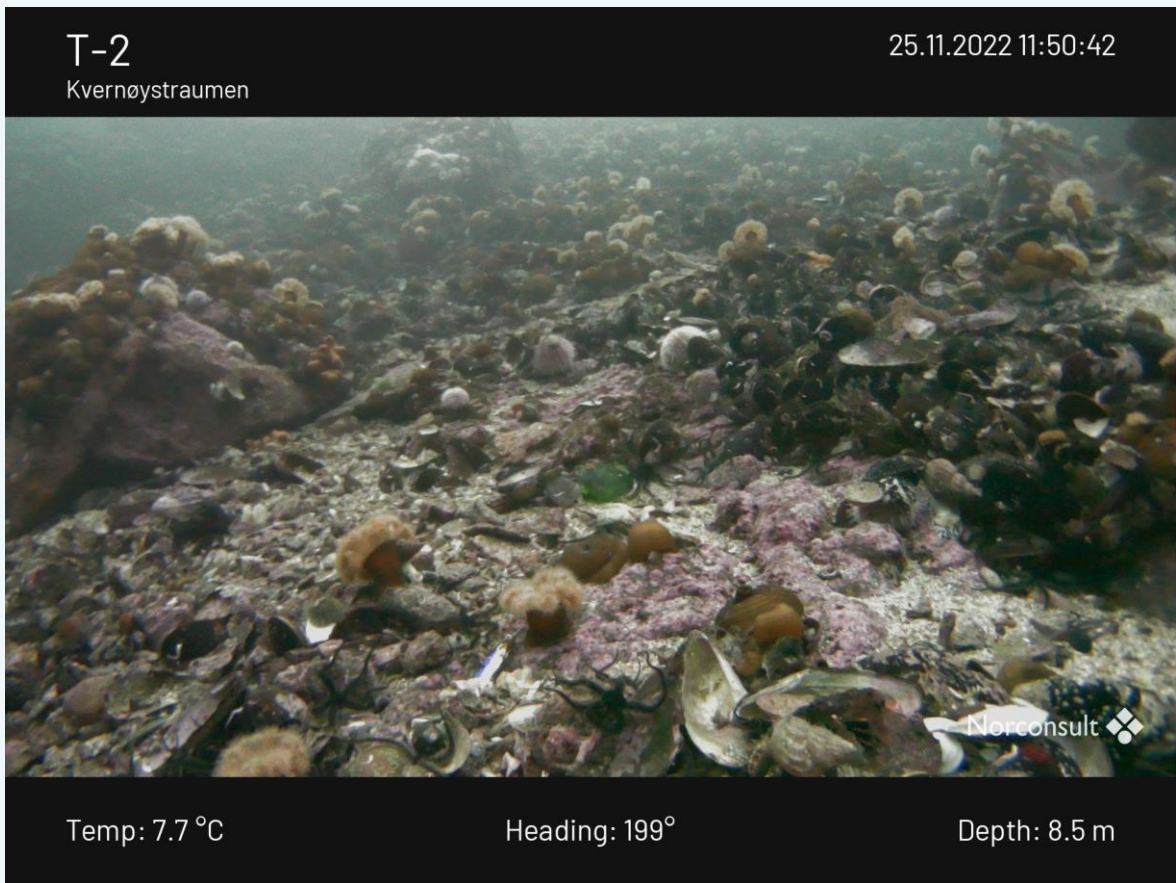
picture_BYEDP190272_2022-11-25_104940.899_overlay.jpg 1



picture_BYEDP190272_2022-11-25_104945.611_overlay.jpg 1



picture_BYEDP190272_2022-11-25_105019.802_overlay.jpg 1



picture_BYEDP190272_2022-11-25_105042.220_overlay.jpg 1

T-2

Kvernøystraumen

25.11.2022 11:50:51



Norconsult 

Temp: 7.6 °C

Heading: 210°

Depth: 8.4 m


picture_BYEDP190272_2022-11-25_105050.970_overlay.jpg 1

T-2

Kvernøystraumen

25.11.2022 11:51:22



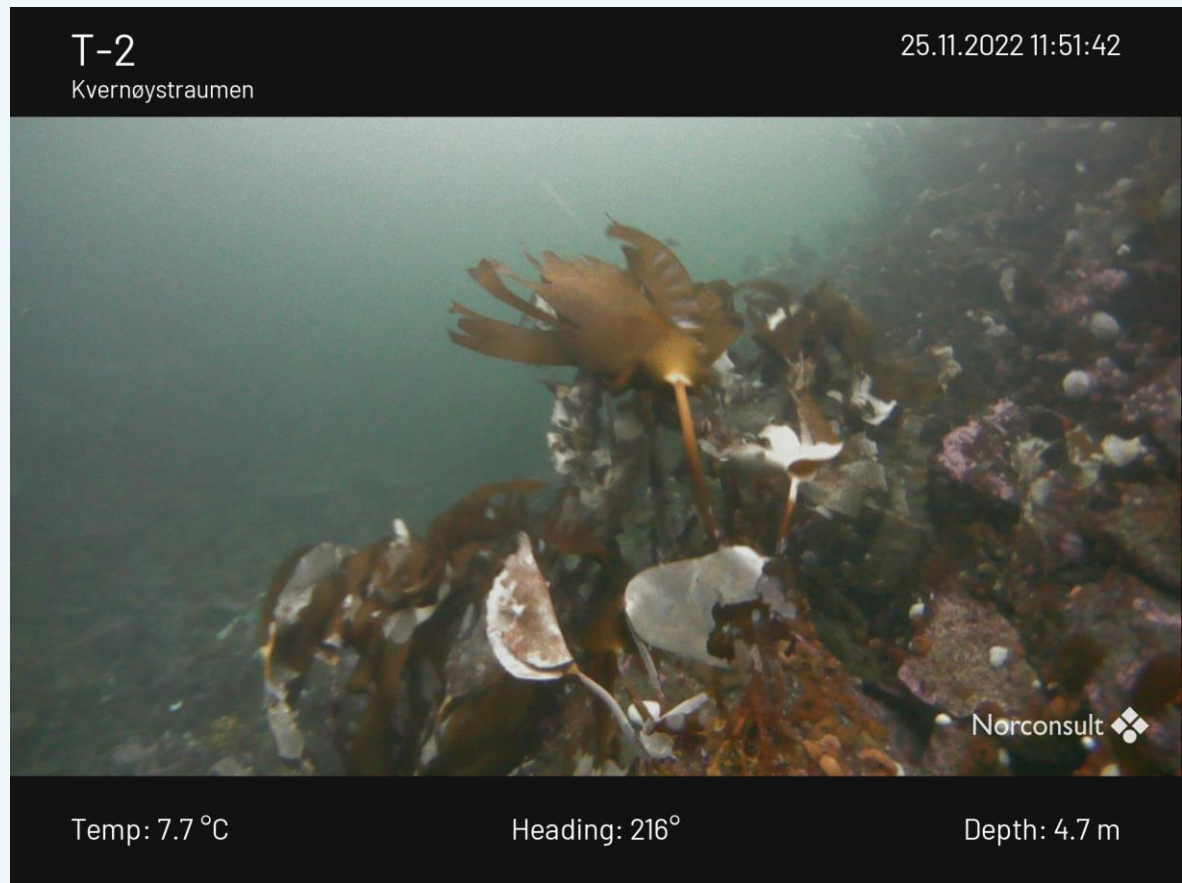
Norconsult 

Temp: 7.6 °C

Heading: 203°

Depth: 4.0 m

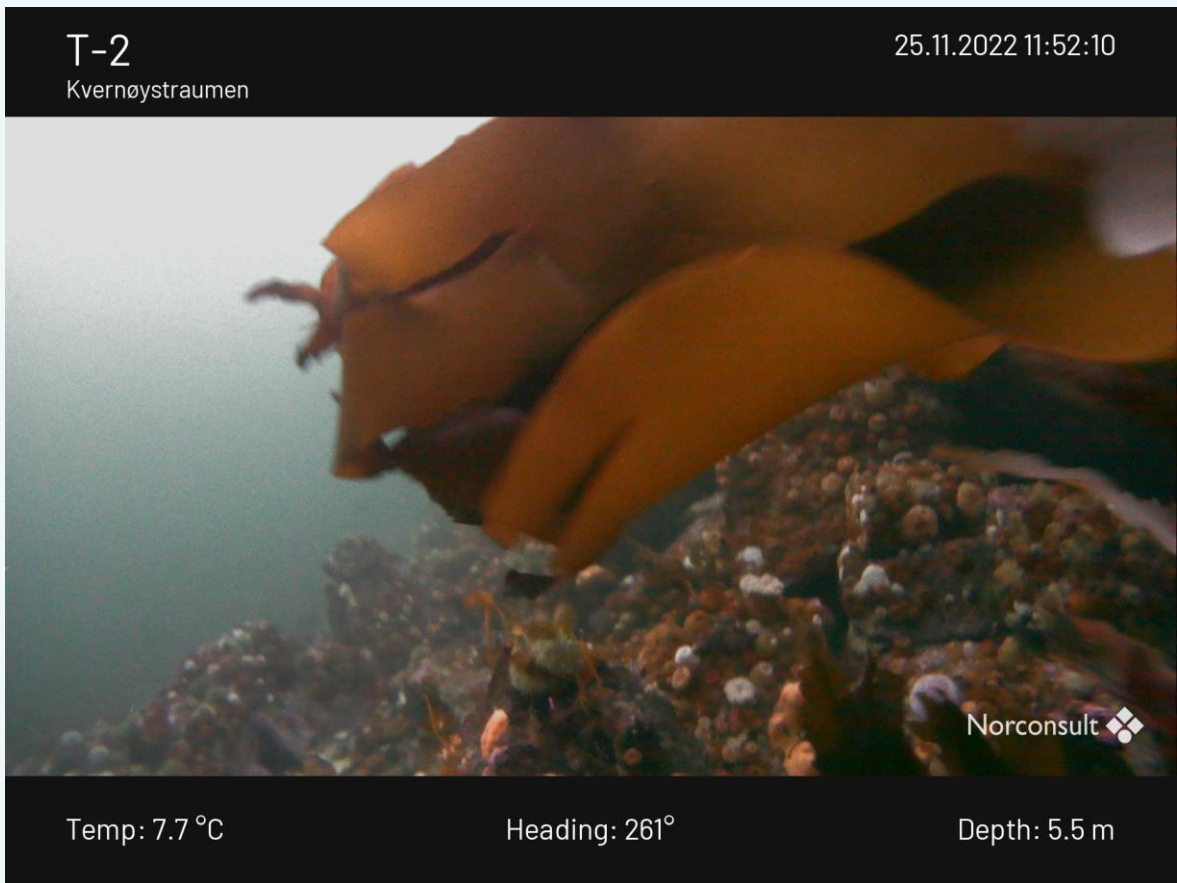
picture_BYEDP190272_2022-11-25_105122.543_overlay.jpg 1



picture_BYEDP190272_2022-11-25_105142.019_overlay.jpg 1



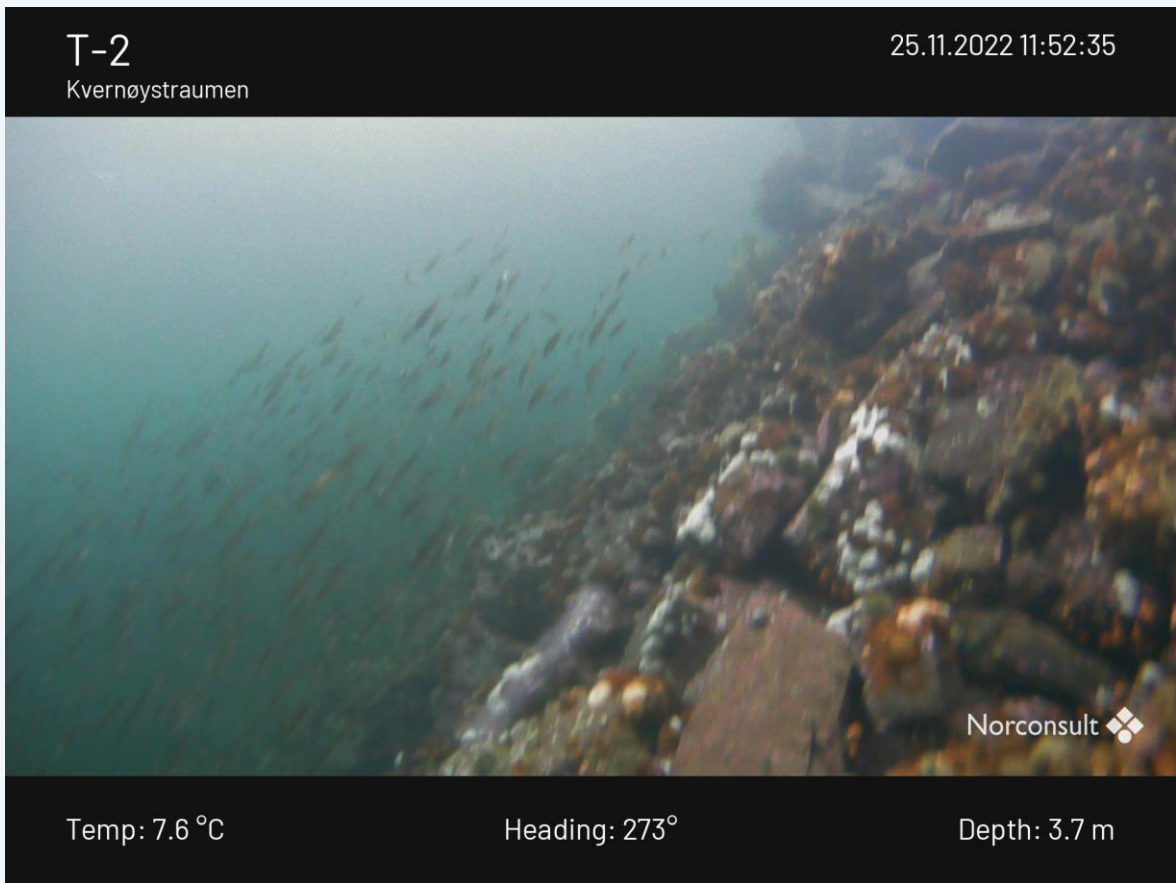
picture_BYEDP190272_2022-11-25_105153.754_overlay.jpg 1



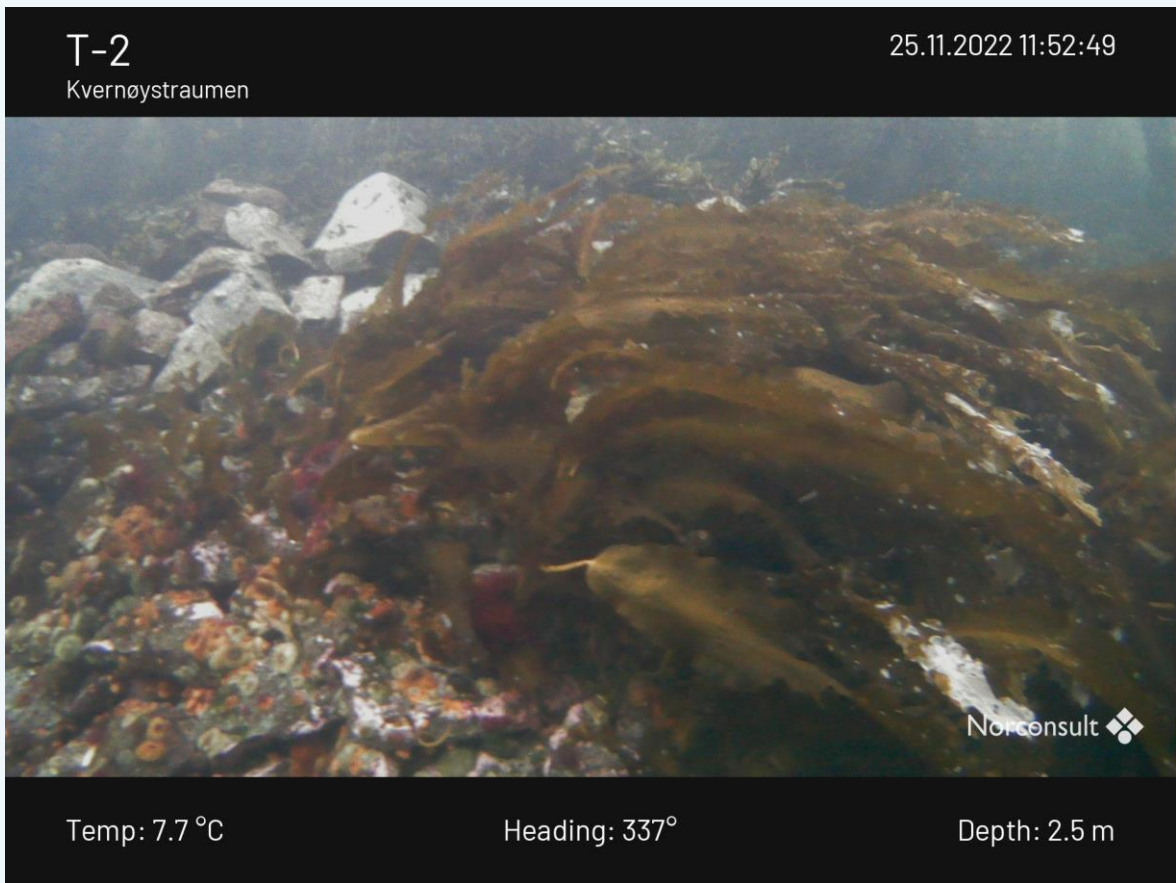
picture_BYEDP190272_2022-11-25_105210.365_overlay.jpg 1



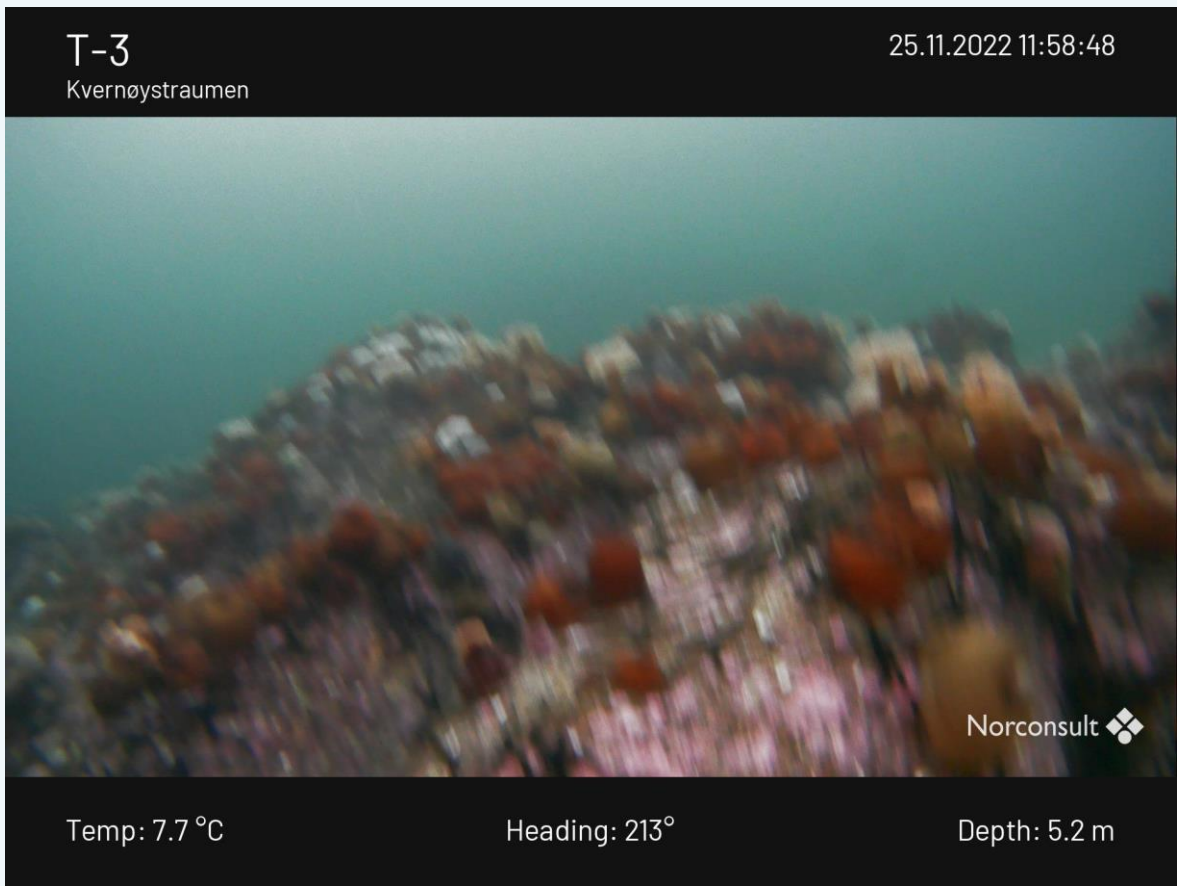
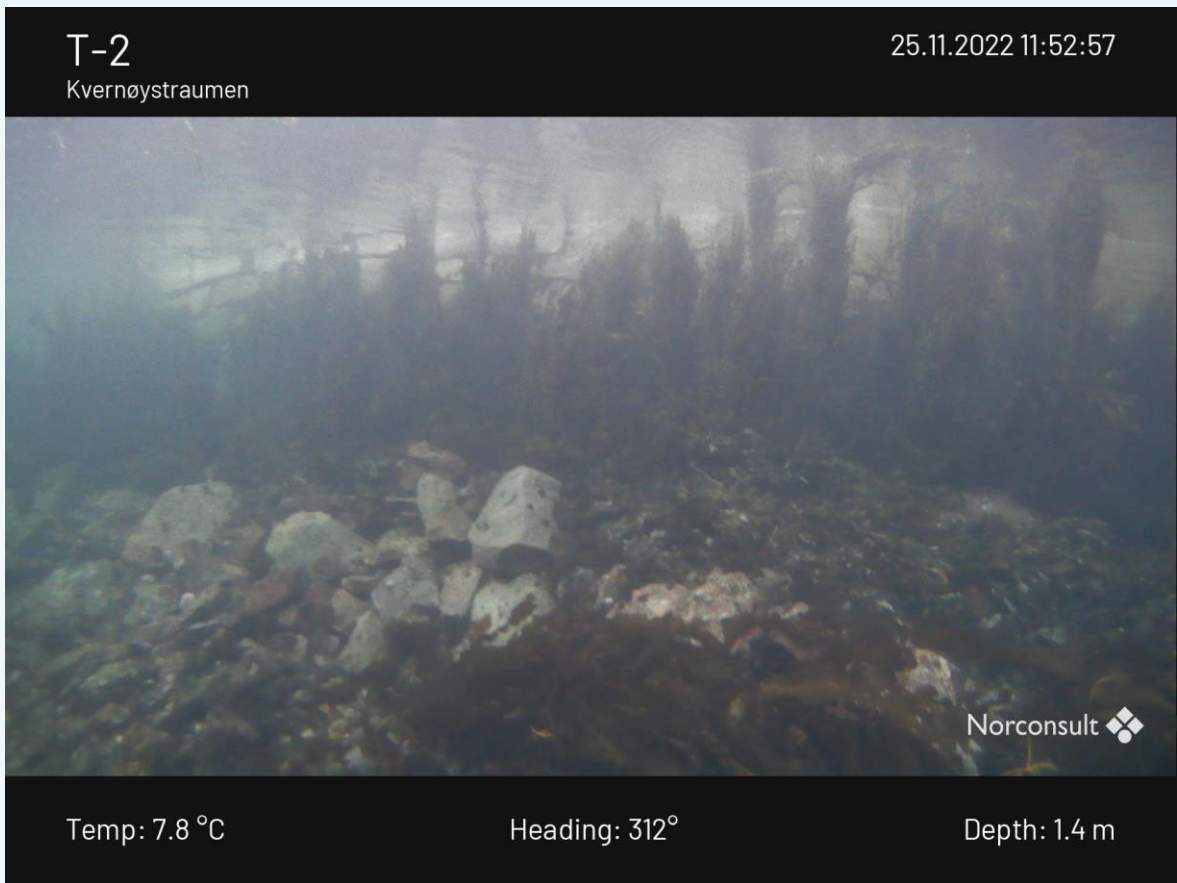
picture_BYEDP190272_2022-11-25_105222.410_overlay.jpg 1

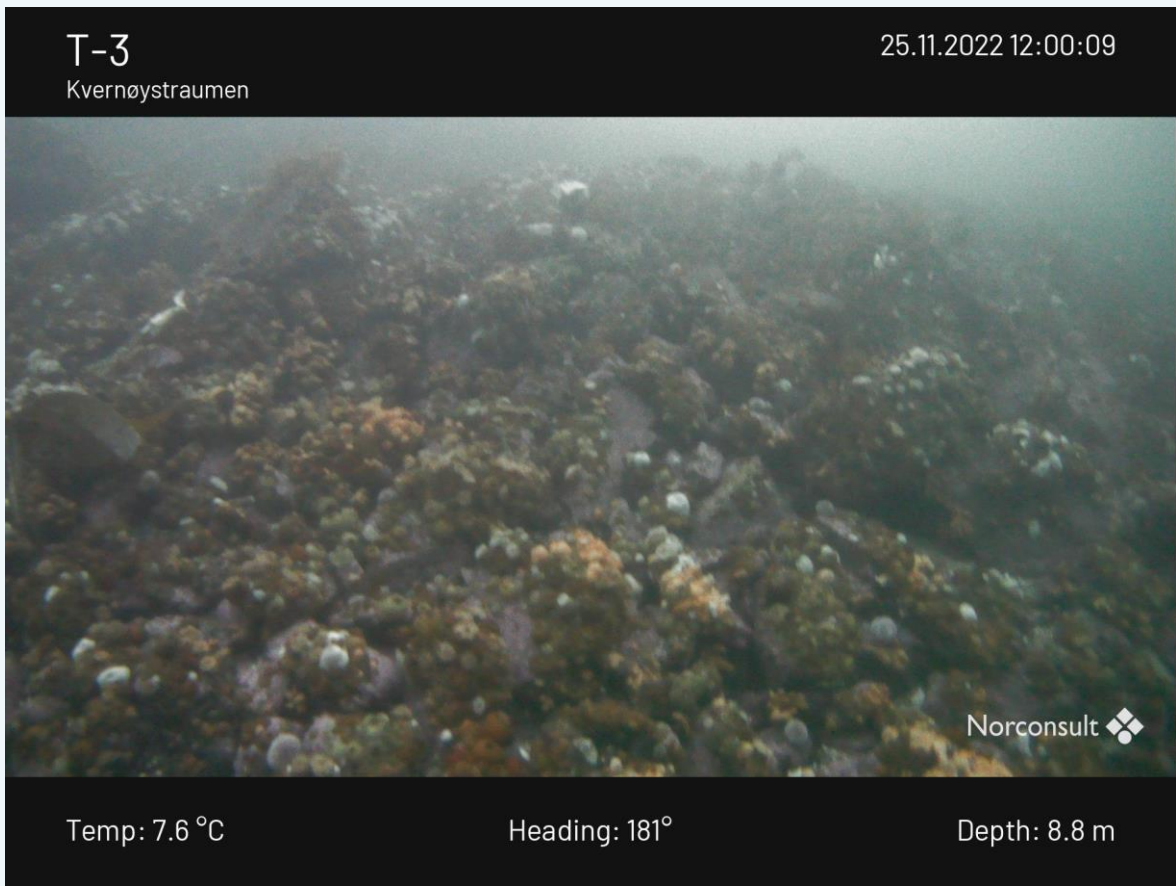
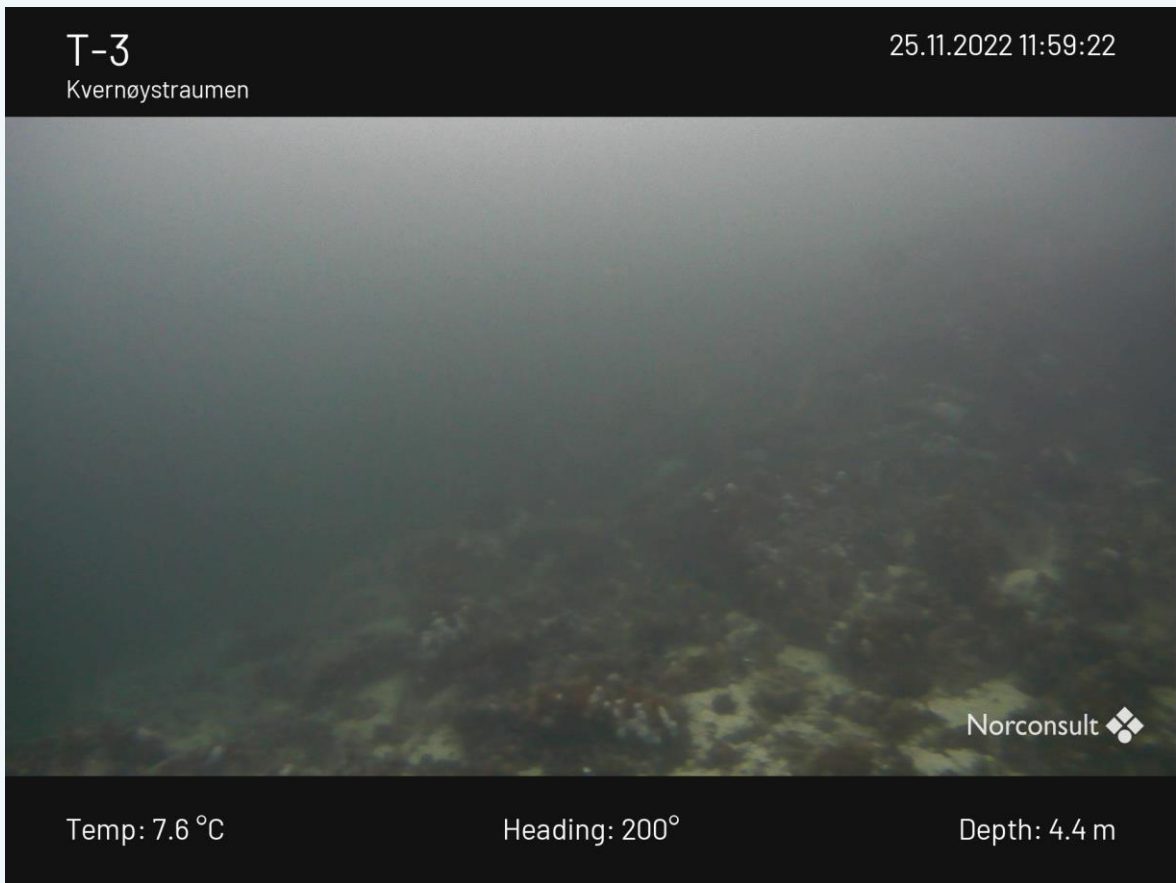


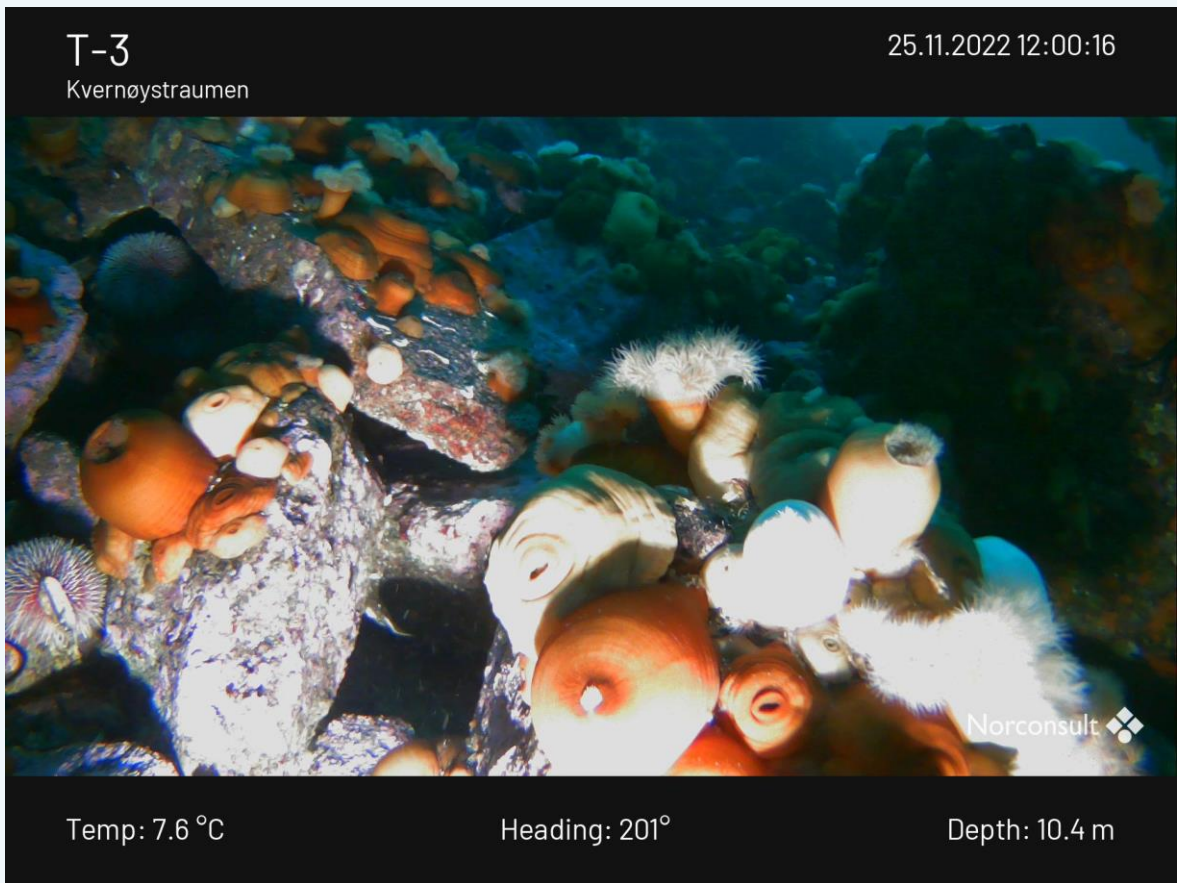
picture_BYEDP190272_2022-11-25_105235.004_overlay.jpg 1



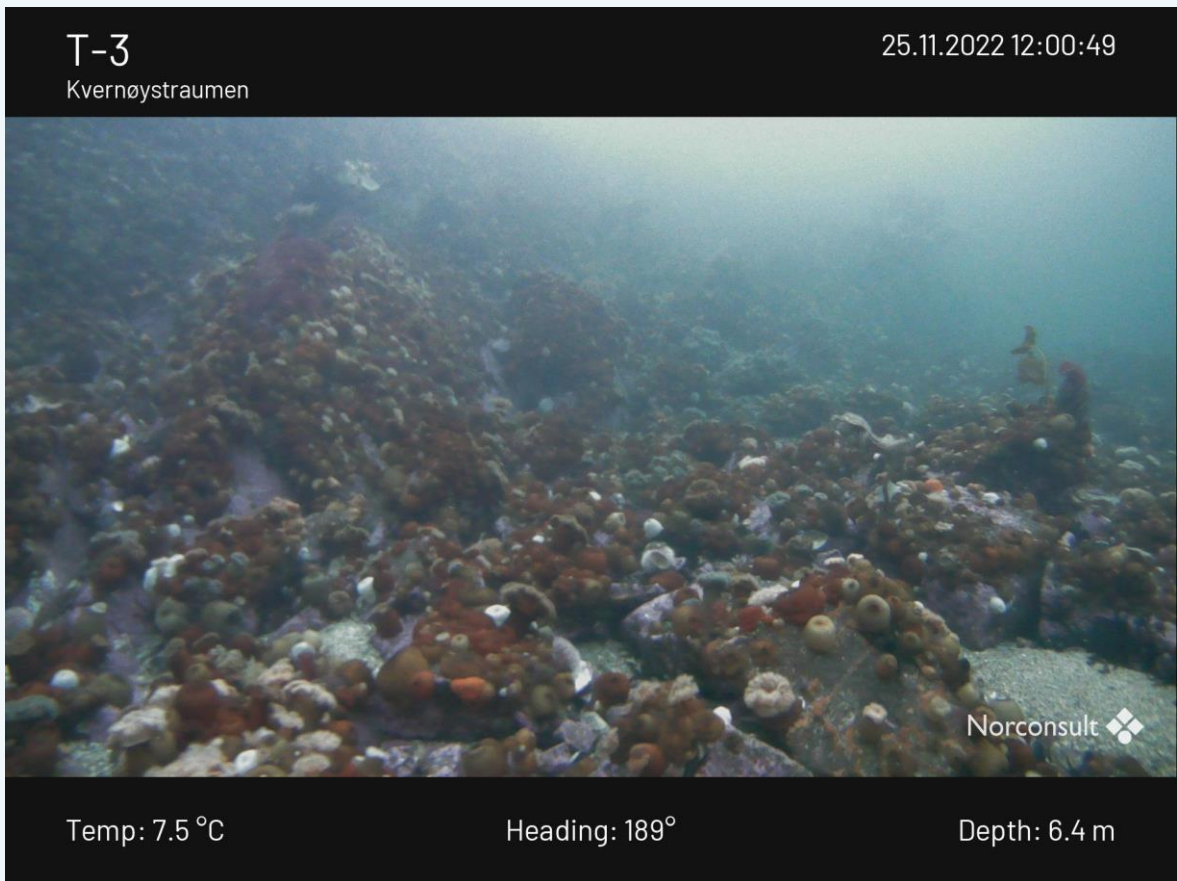
picture_BYEDP190272_2022-11-25_105249.585_overlay.jpg 1







picture_BYEDP190272_2022-11-25_110016.733_overlay.jpg 1



picture_BYEDP190272_2022-11-25_110049.481_overlay.jpg 1

T-3

Kvernøystraumen

25.11.2022 12:01:09



Norconsult 

Temp: 7.5 °C

Heading: 141°

Depth: 3.7 m


picture_BYEDP190272_2022-11-25_110109.849_overlay.jpg 1

T-3

Kvernøystraumen

25.11.2022 12:01:18



Norconsult 

Temp: 7.5 °C

Heading: 164°

Depth: 2.5 m

picture_BYEDP190272_2022-11-25_110118.944_overlay.jpg 1

T-3

Kvernøystraumen

25.11.2022 12:01:32



Temp: 7.5 °C

Heading: 135°

Depth: 1.1 m

picture_BYEDP190272_2022-11-25_110131.997_overlay.jpg 1

T-3

Kvernøystraumen

25.11.2022 12:01:35



Temp: 7.5 °C

Heading: 138°

Depth: 0.9 m


picture_BYEDP190272_2022-11-25_110135.142_overlay.jpg 1

T-3

Kvernøystraumen

25.11.2022 12:01:38



Norconsult 

Temp: 7.5 °C

Heading: 136°

Depth: 0.5 m


picture_BYEDP190272_2022-11-25_110138.132_overlay.jpg 1

T-4

Kvernøystraumen

25.11.2022 12:06:48



Norconsult 

Temp: 8.2 °C

Heading: 295°

Depth: 4.9 m

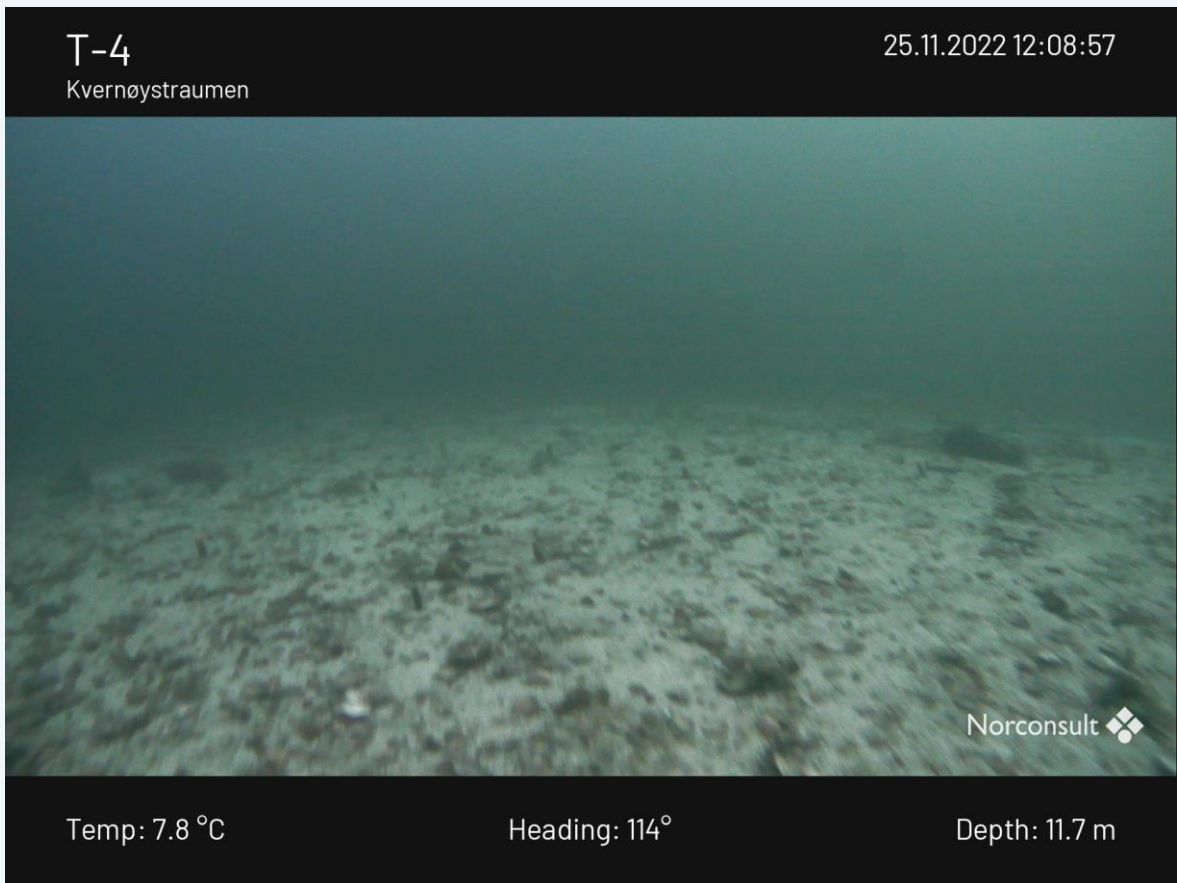
picture_BYEDP190272_2022-11-25_110648.945_overlay.jpg 1



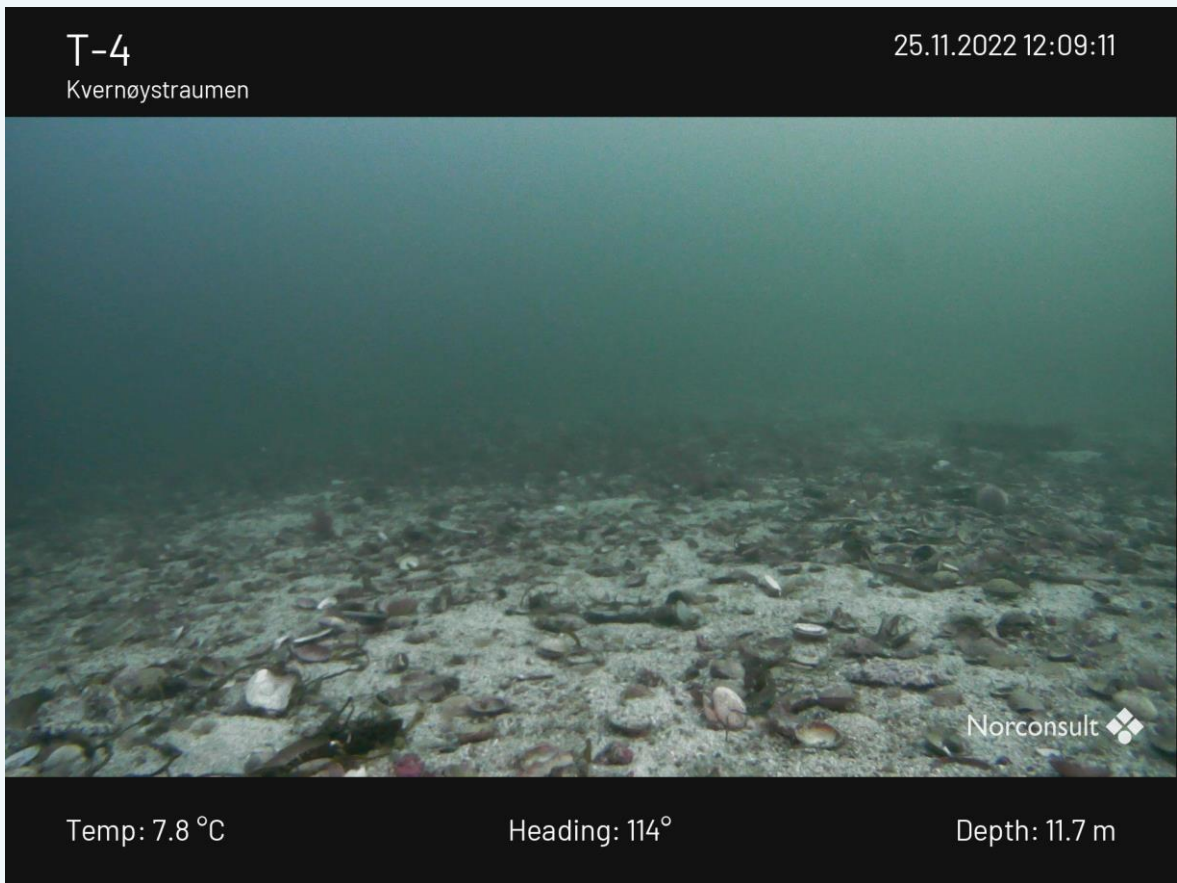
picture_BYEDP190272_2022-11-25_110709.617_overlay.jpg 1



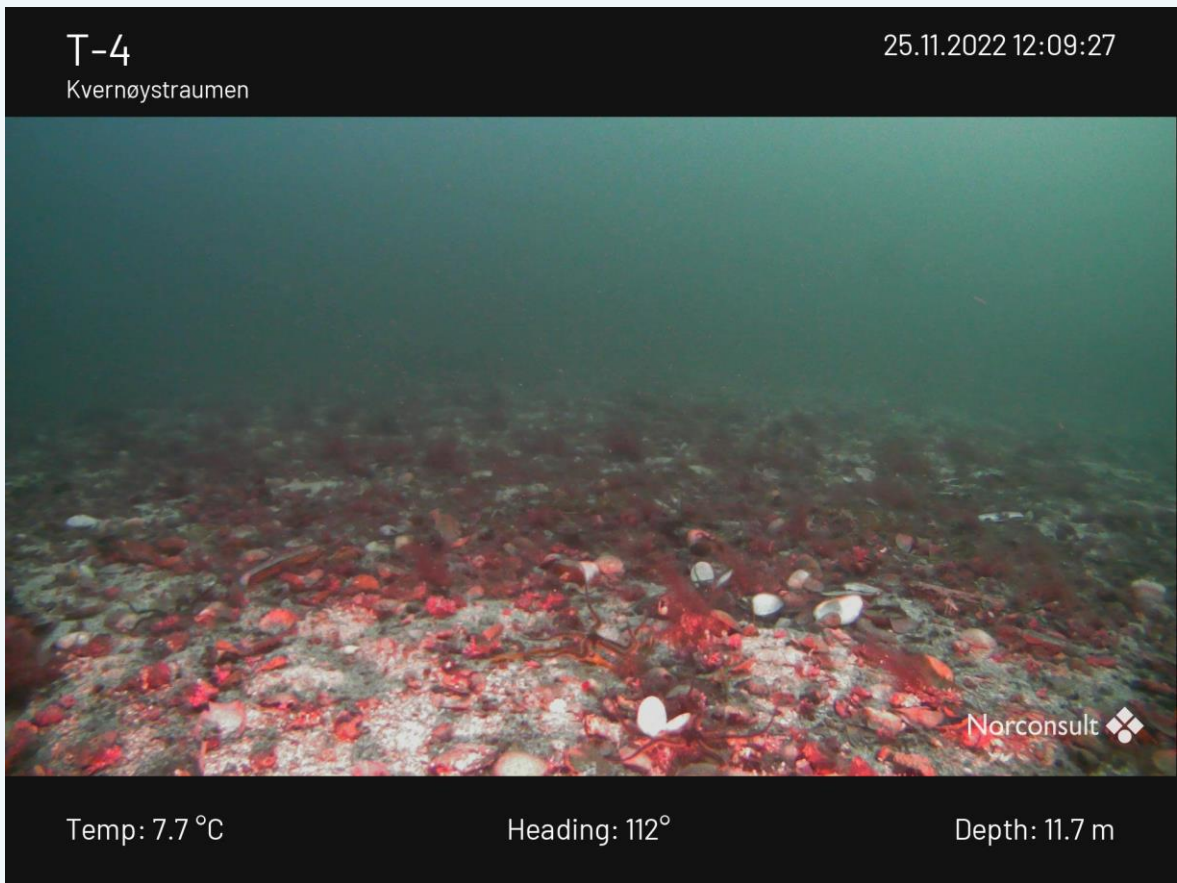
picture_BYEDP190272_2022-11-25_110821.450_overlay.jpg 1



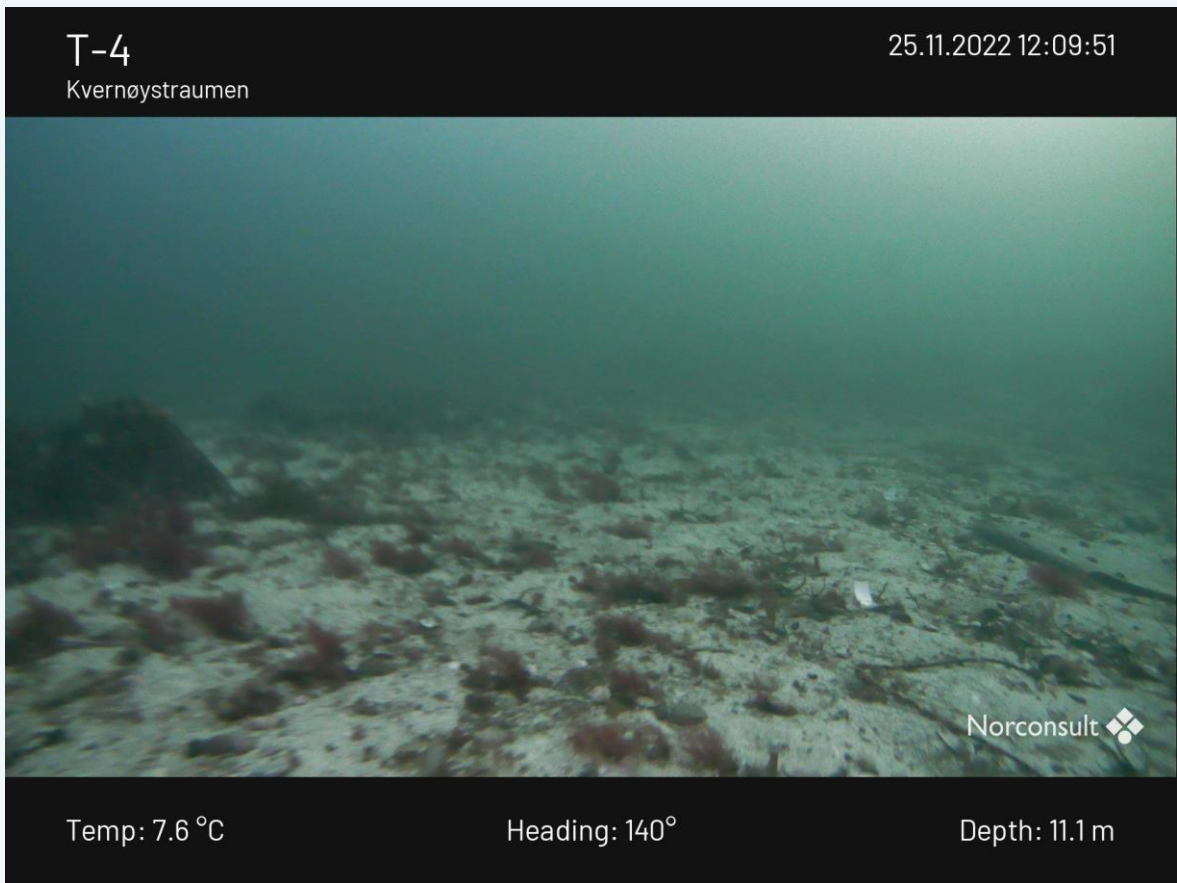
picture_BYEDP190272_2022-11-25_110857.642_overlay.jpg 1



picture_BYEDP190272_2022-11-25_110911.183_overlay.jpg 1



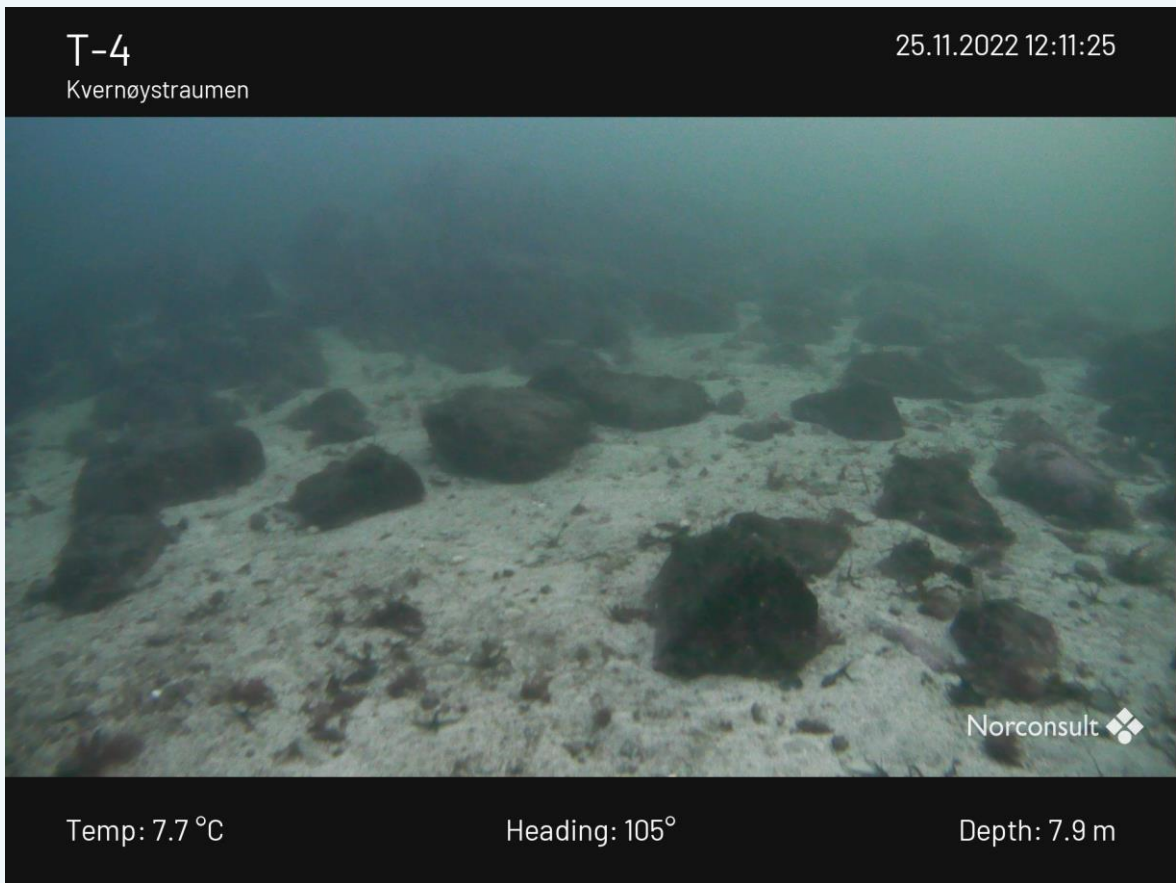
picture_BYEDP190272_2022-11-25_110927.213_overlay.jpg 1



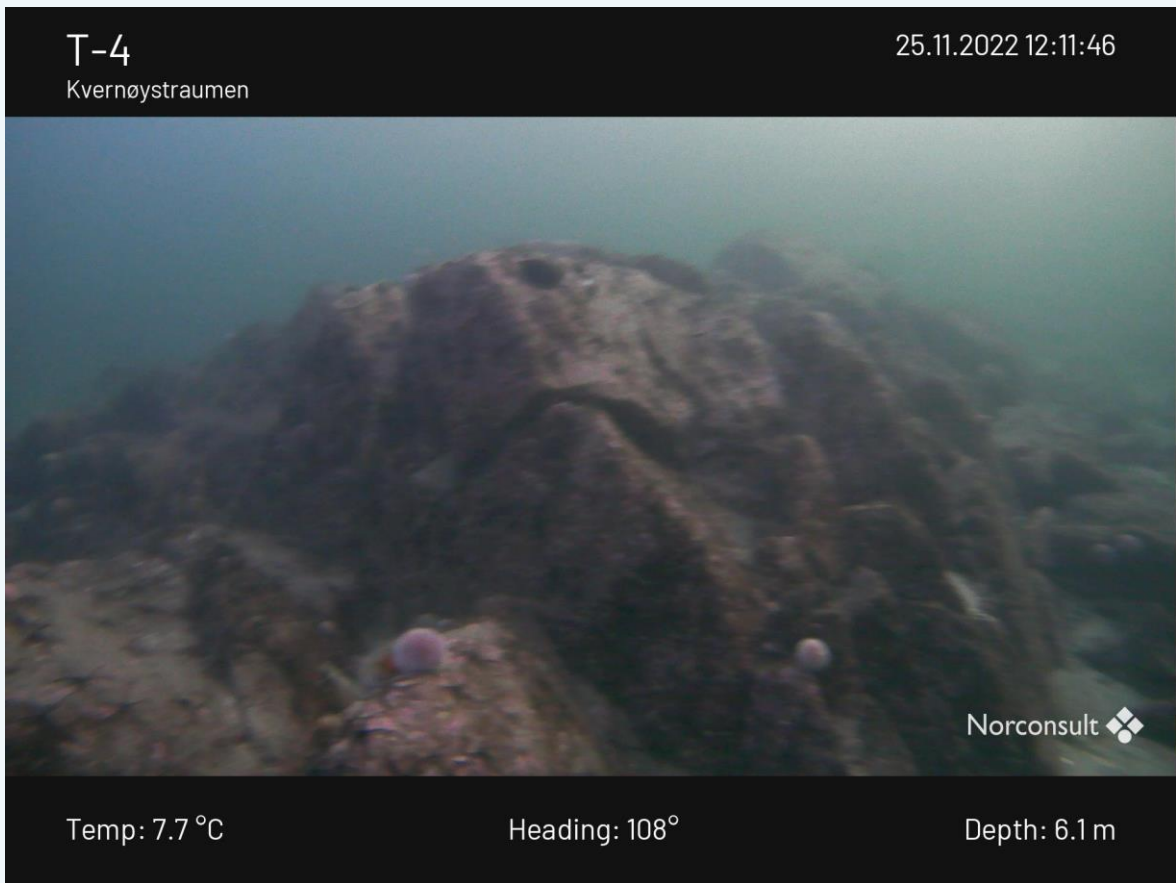
picture_BYEDP190272_2022-11-25_110951.907_overlay.jpg 1



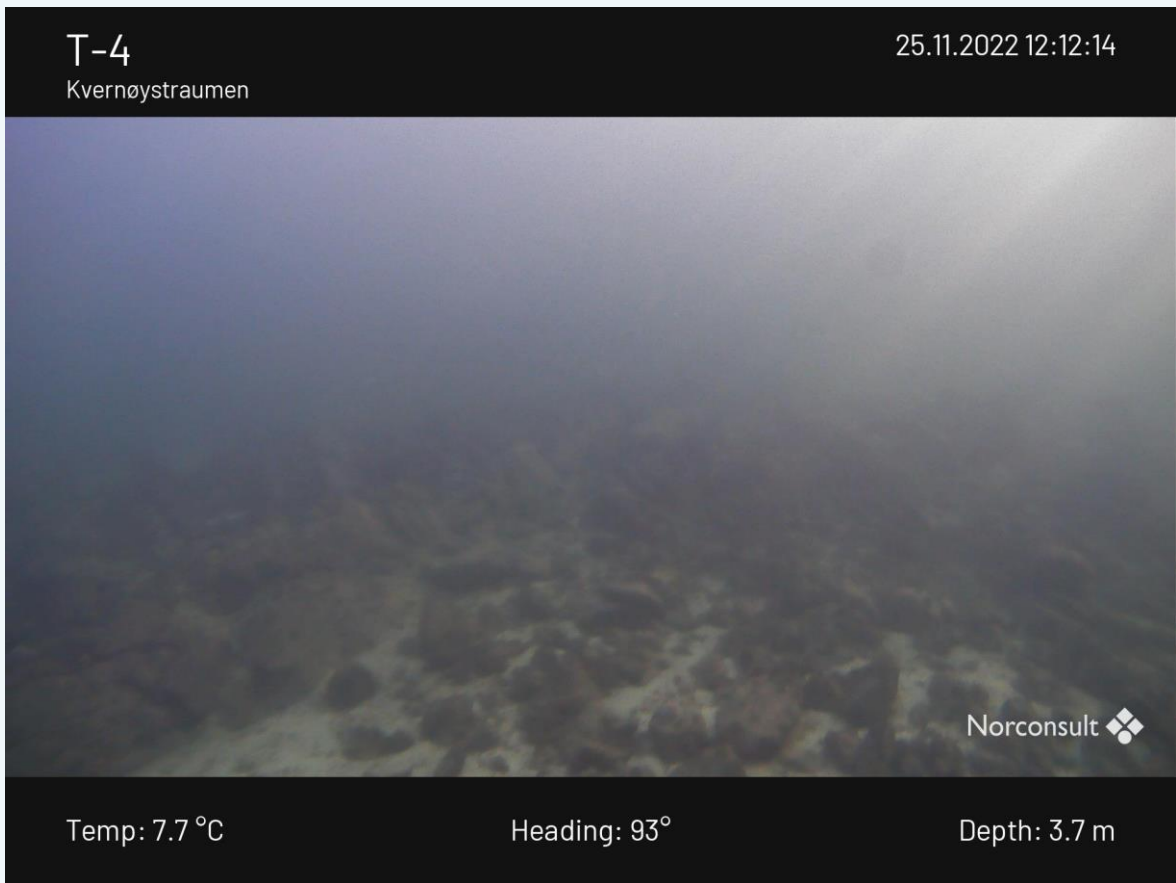
picture_BYEDP190272_2022-11-25_111112.813_overlay.jpg 1



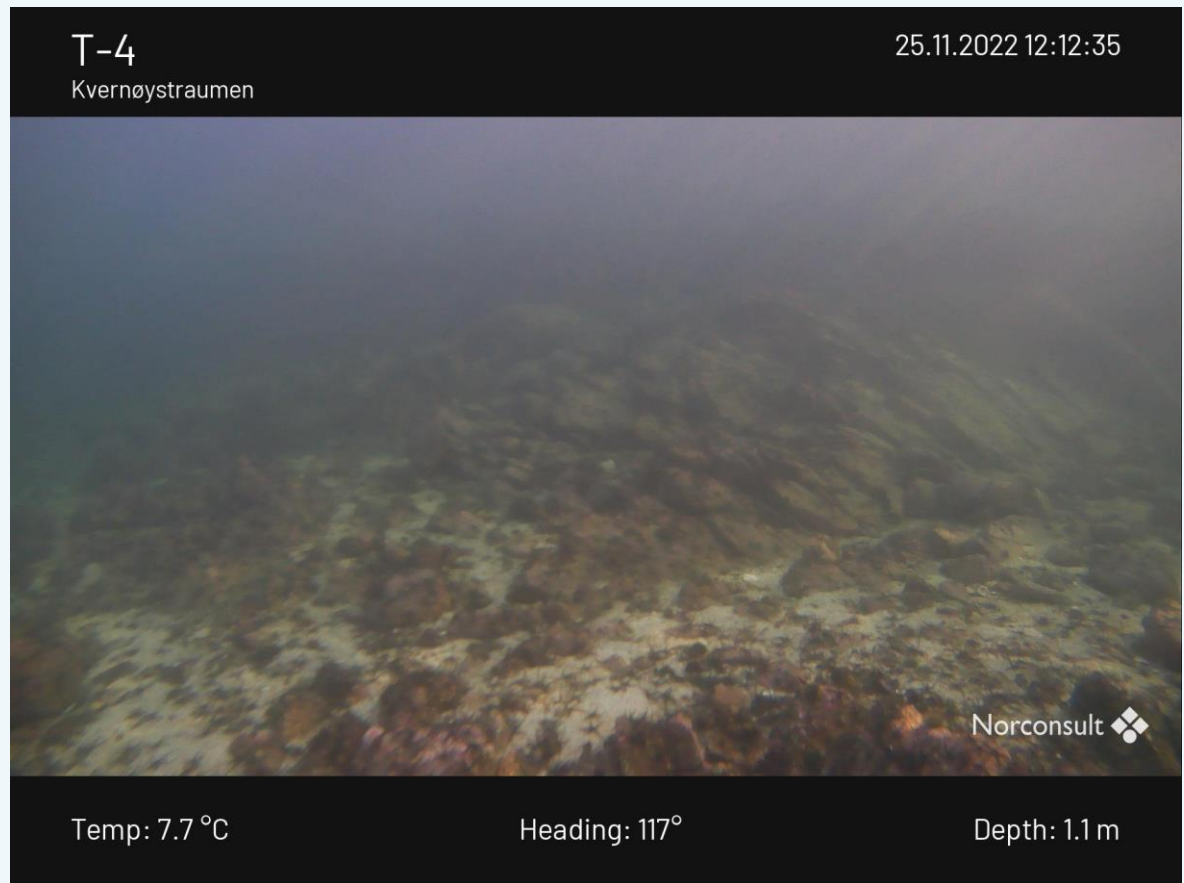
picture_BYEDP190272_2022-11-25_111125.279_overlay.jpg 1



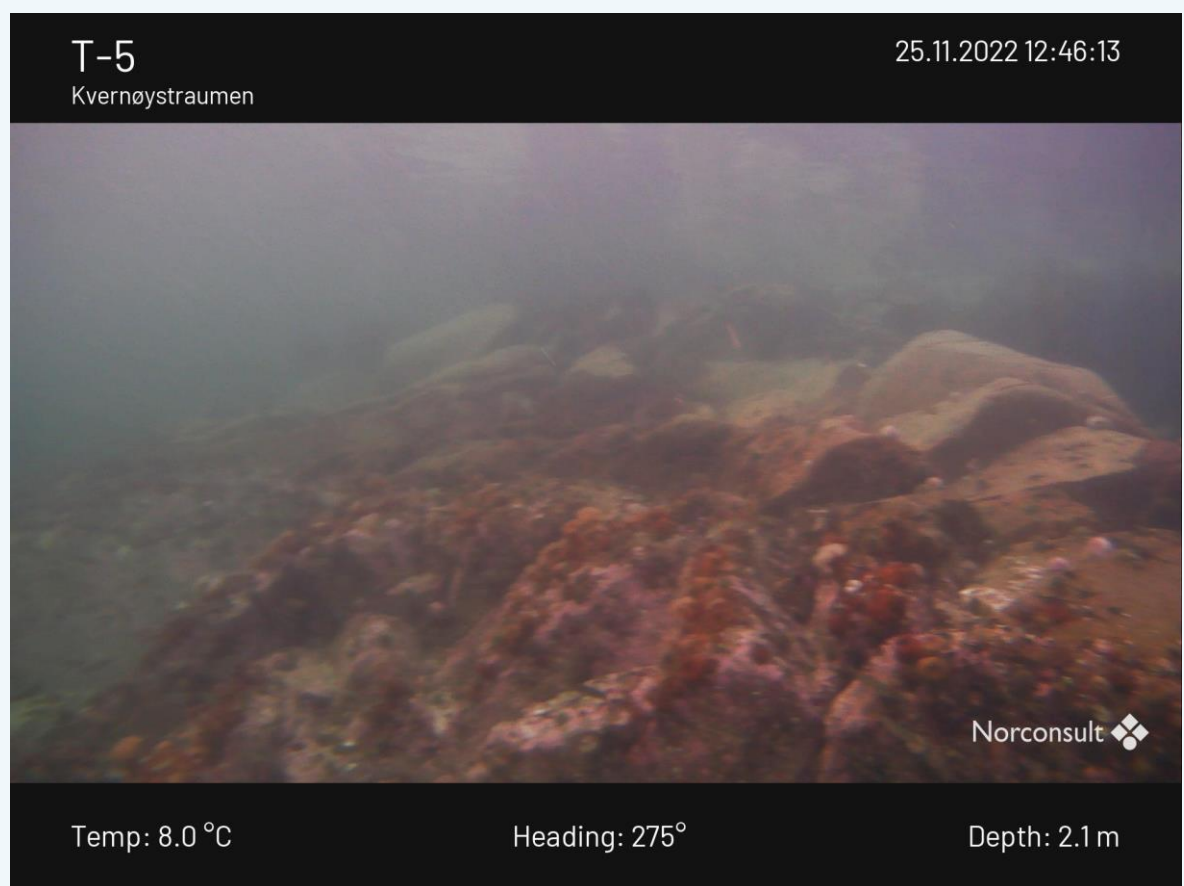
picture_BYEDP190272_2022-11-25_111146.752_overlay.jpg 1



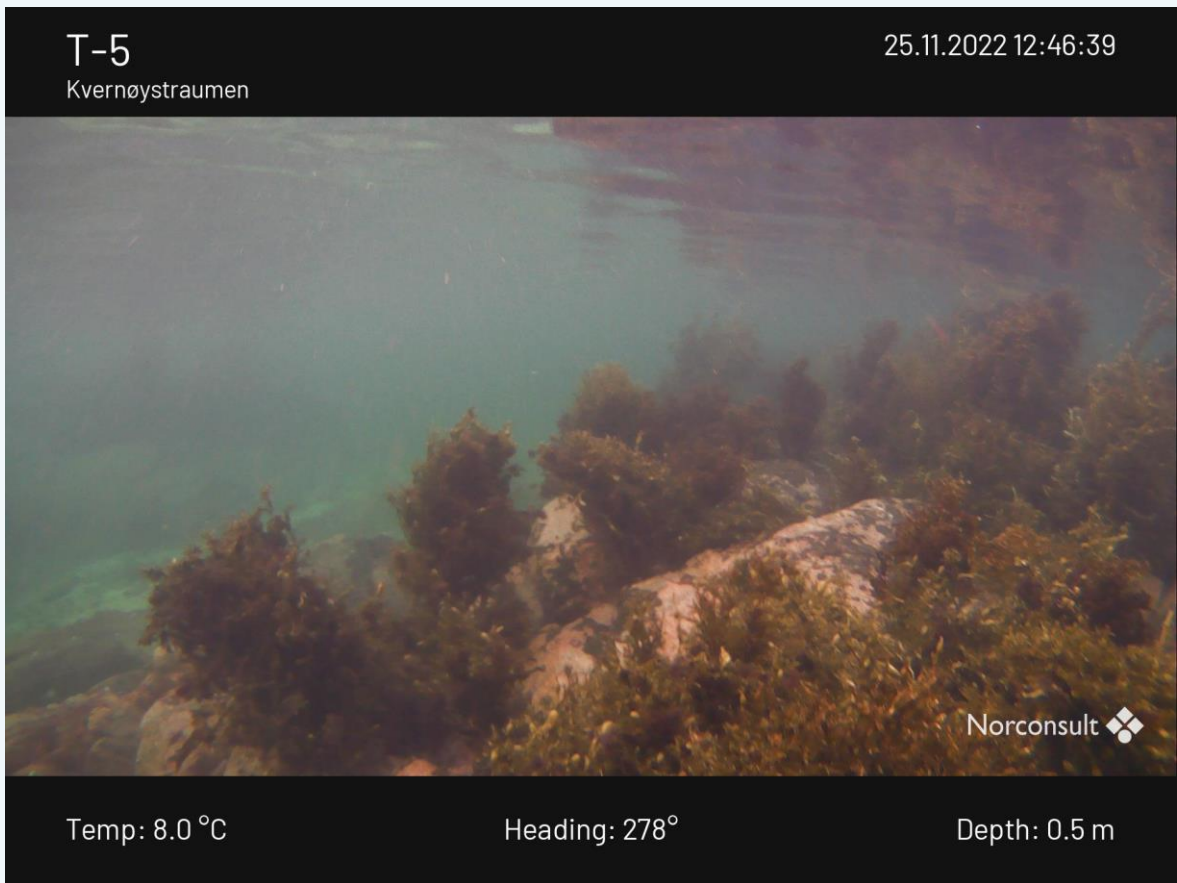
picture_BYEDP190272_2022-11-25_111214.488_overlay.jpg 1



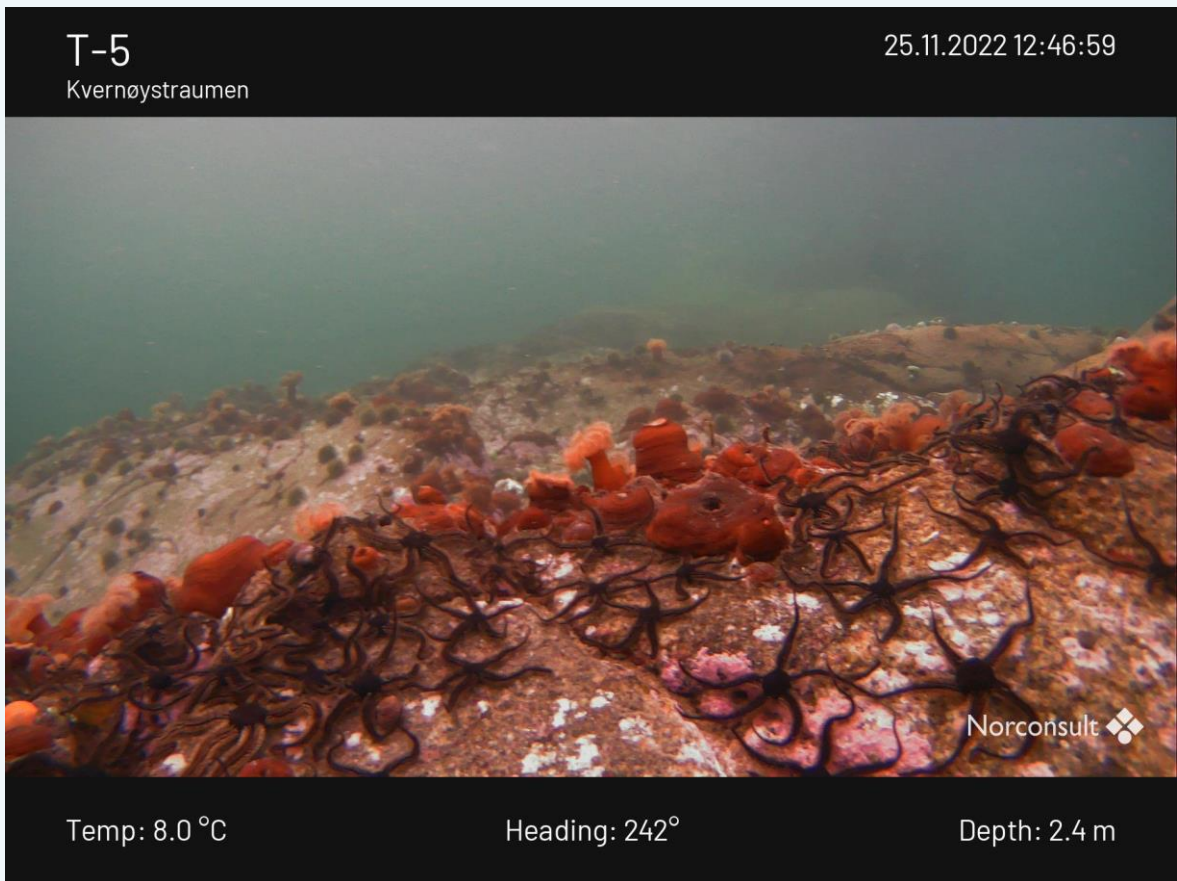
picture_BYEDP190272_2022-11-25_111235.221_overlay.jpg 1



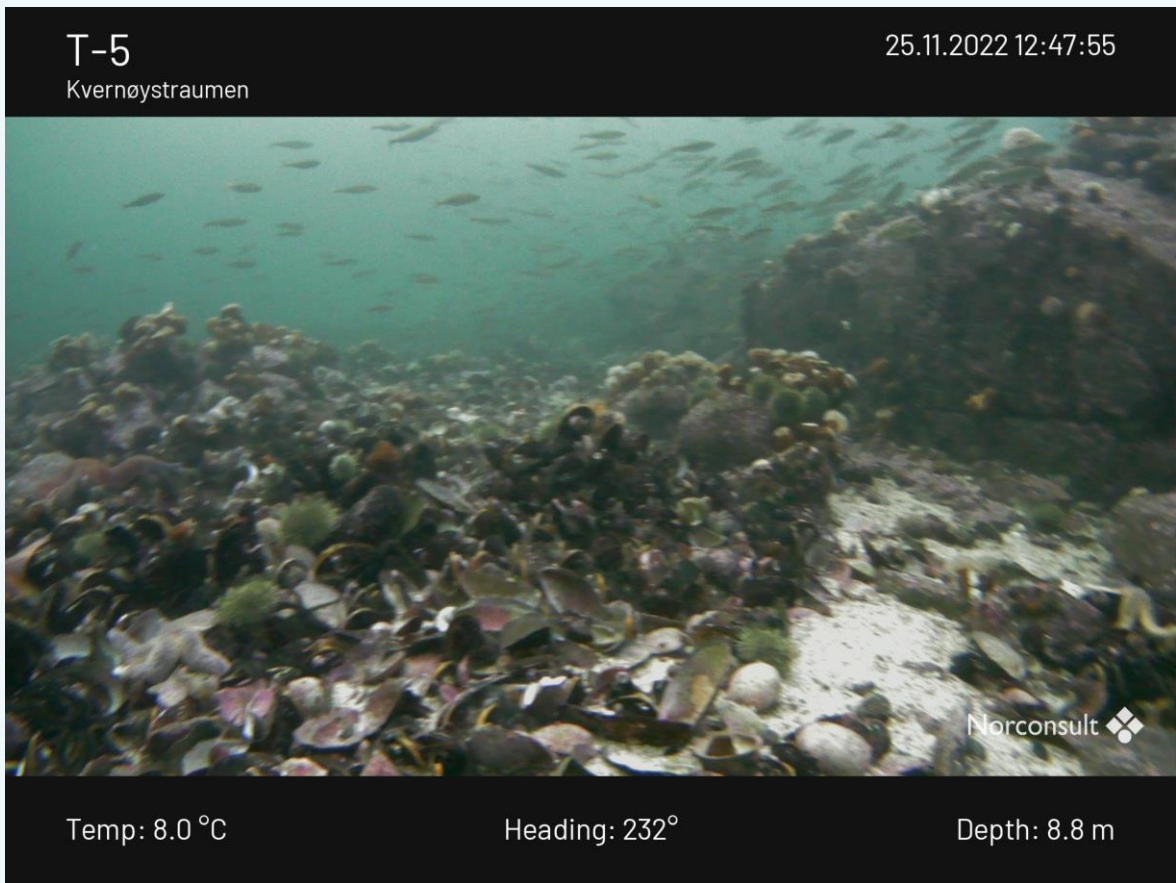
picture_BYEDP190272_2022-11-25_114613.309_overlay.jpg 1



picture_BYEDP190272_2022-11-25_114639.556_overlay.jpg 1



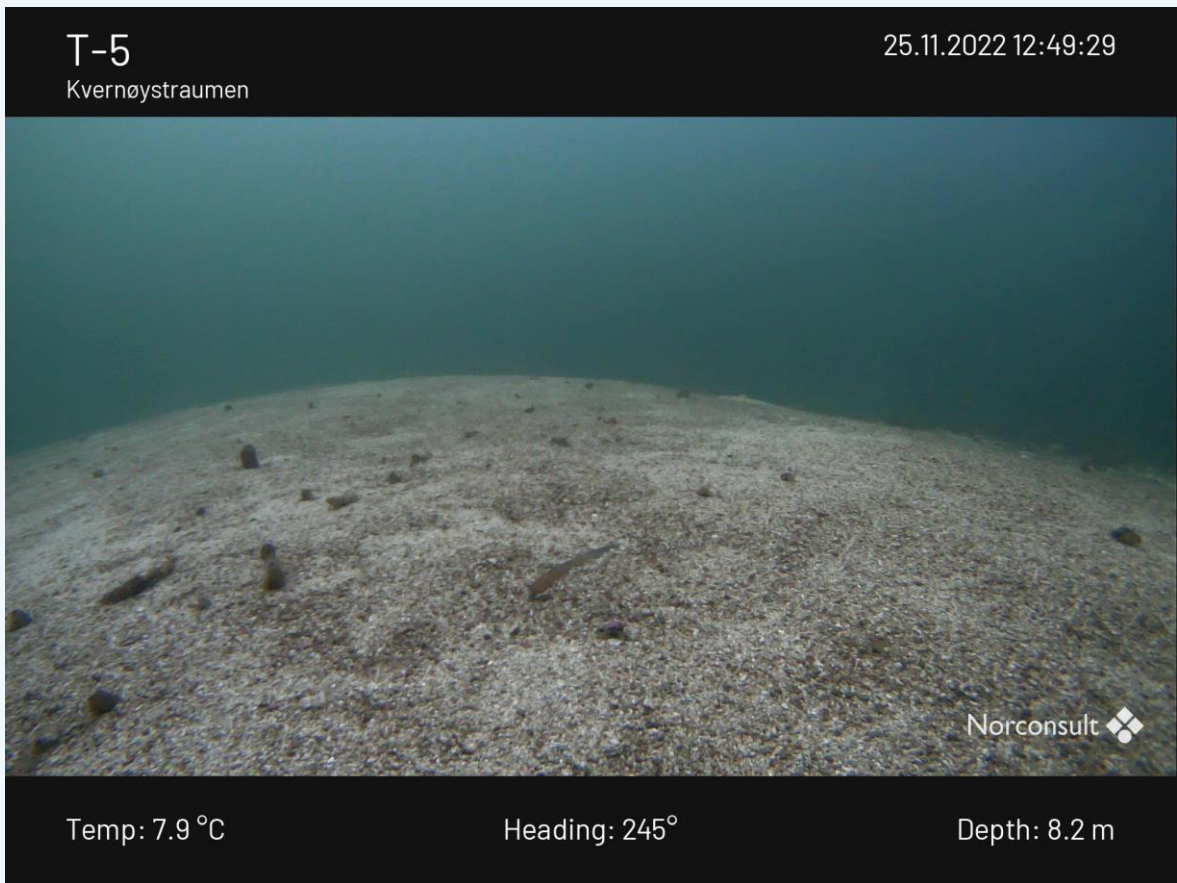
picture_BYEDP190272_2022-11-25_114659.048_overlay.jpg 1



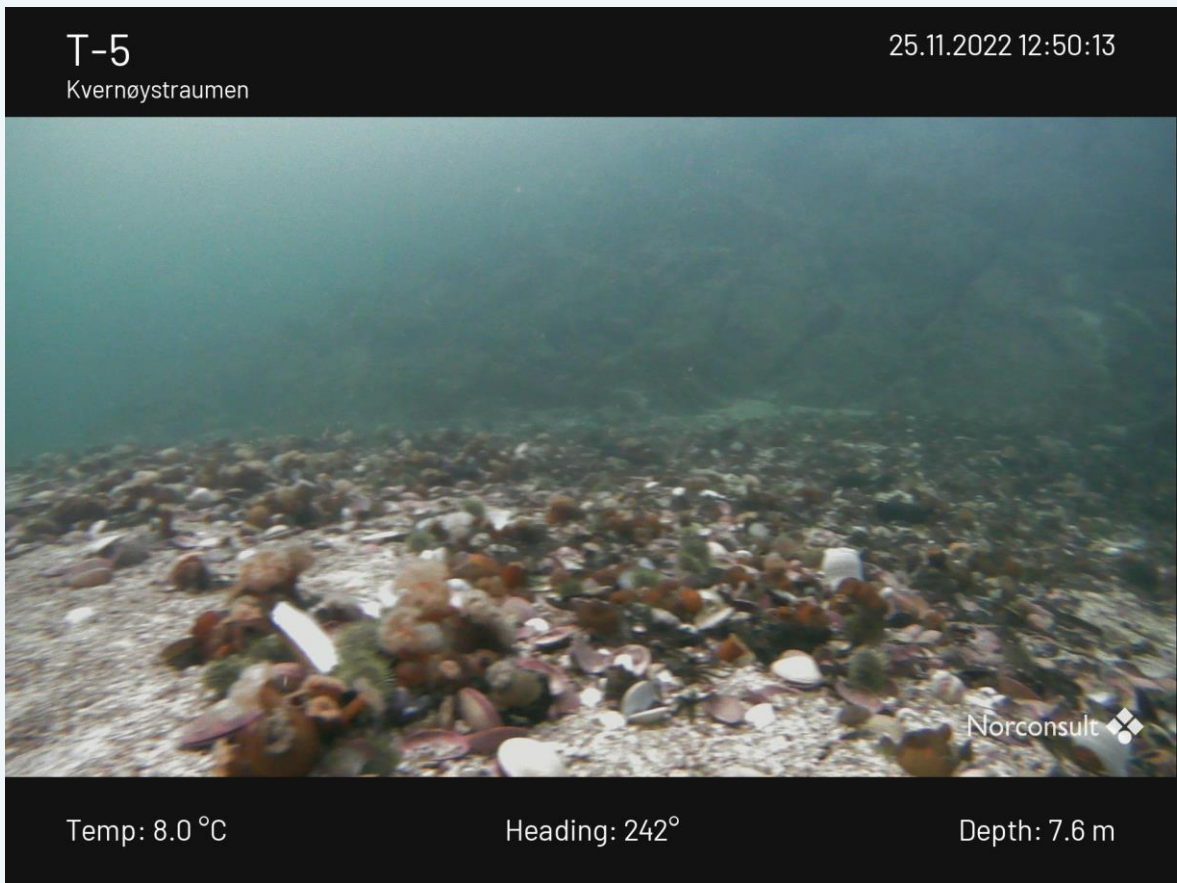
picture_BYEDP190272_2022-11-25_114755.119_overlay.jpg 1



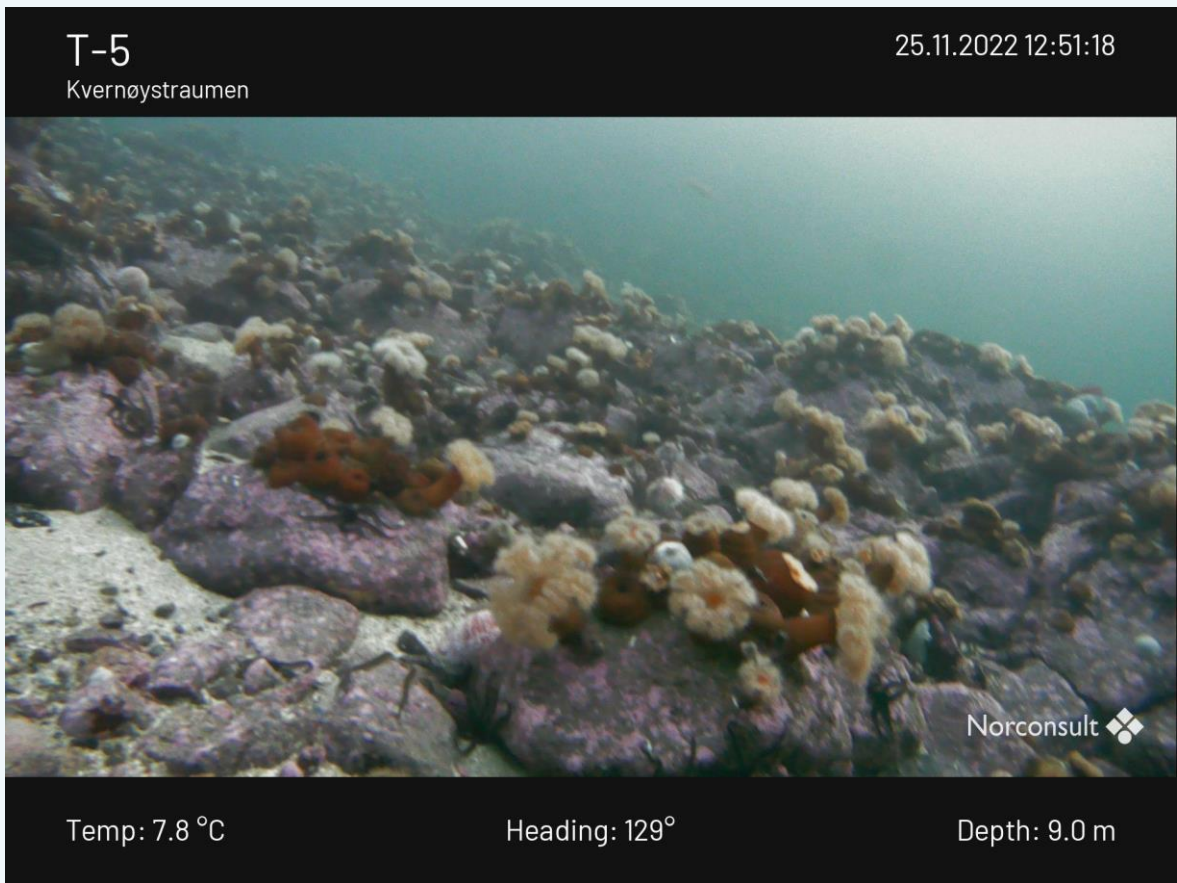
picture_BYEDP190272_2022-11-25_114809.422_overlay.jpg 1

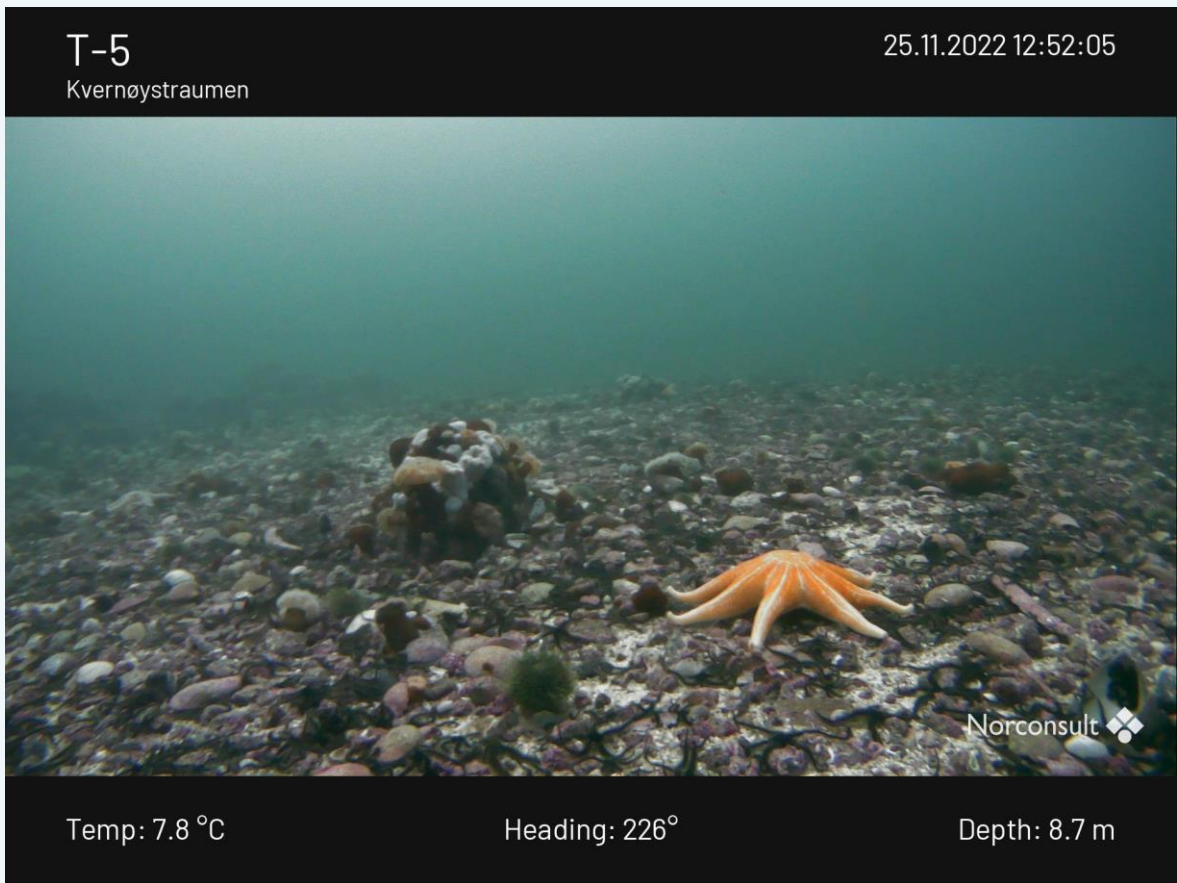


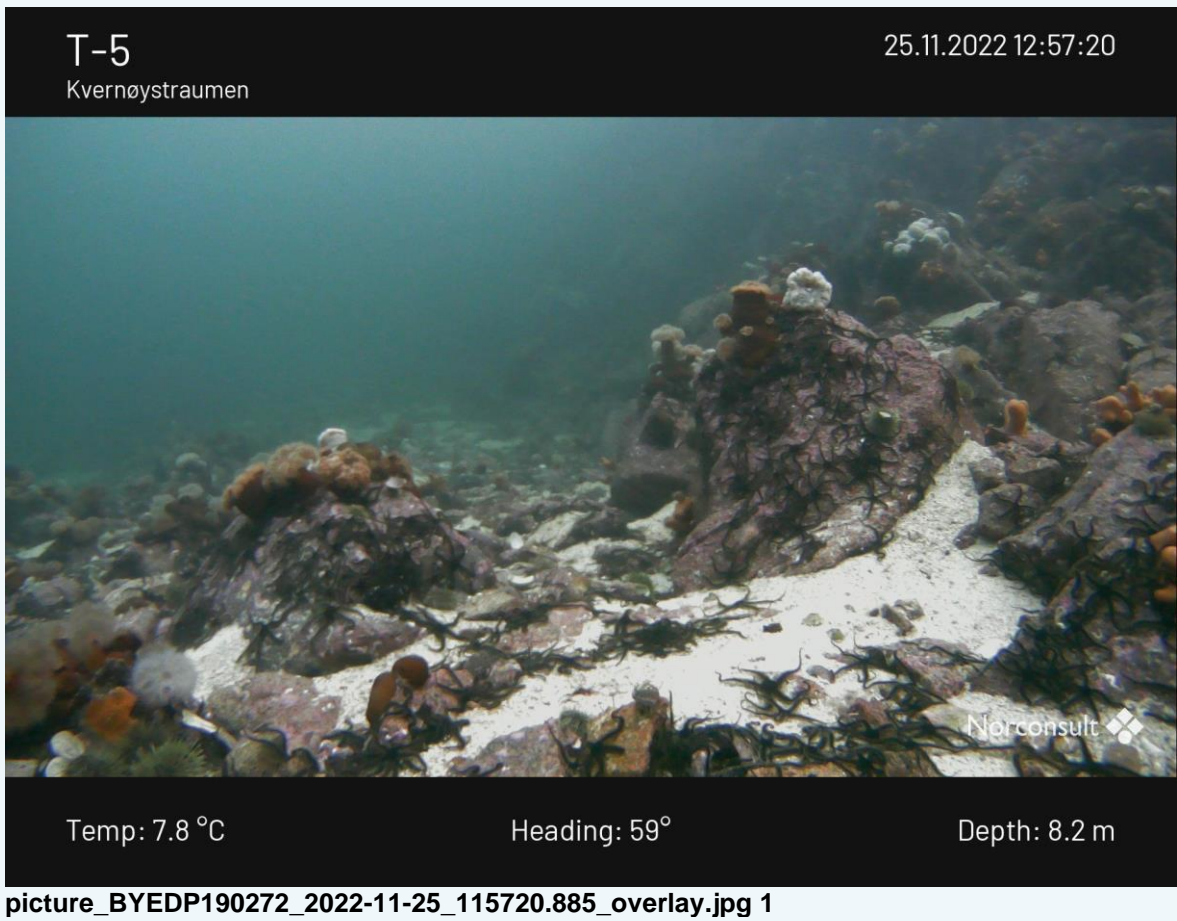
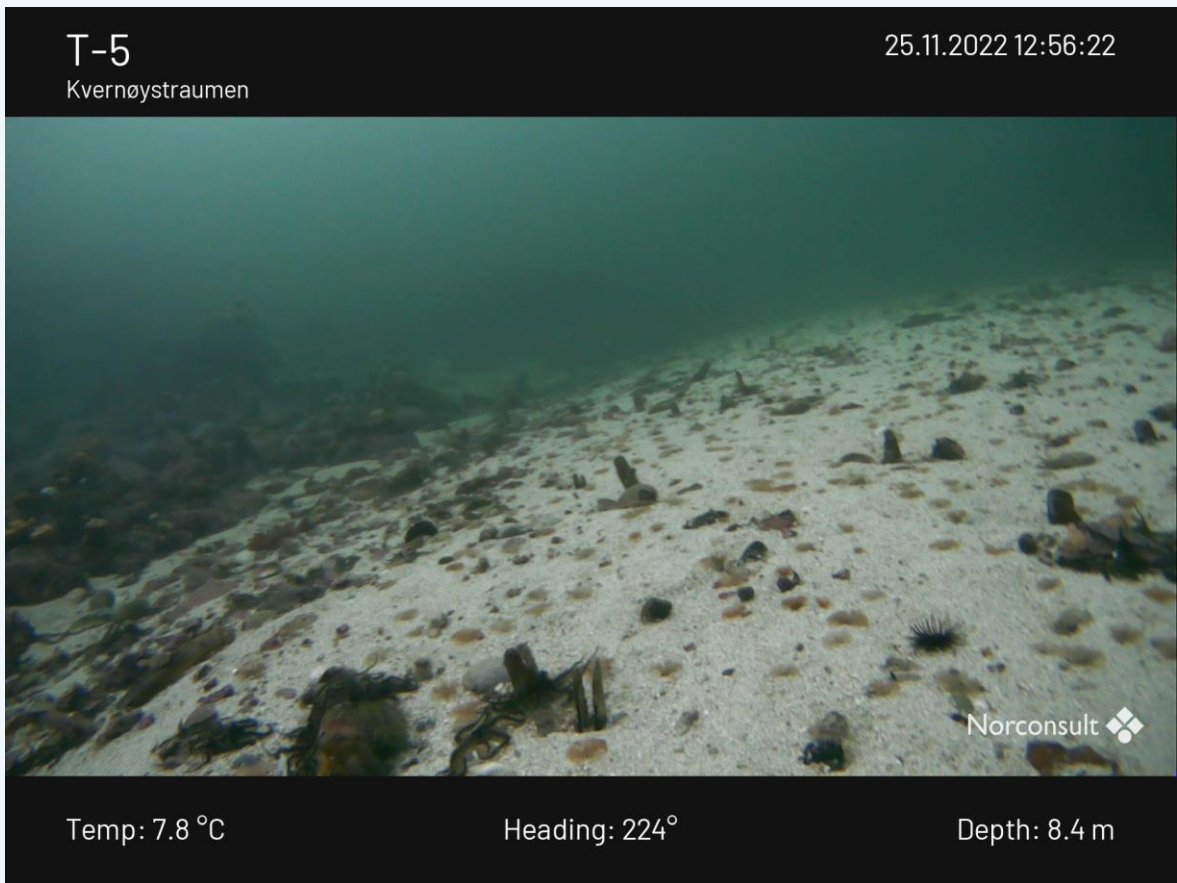
picture_BYEDP190272_2022-11-25_114929.790_overlay.jpg 1

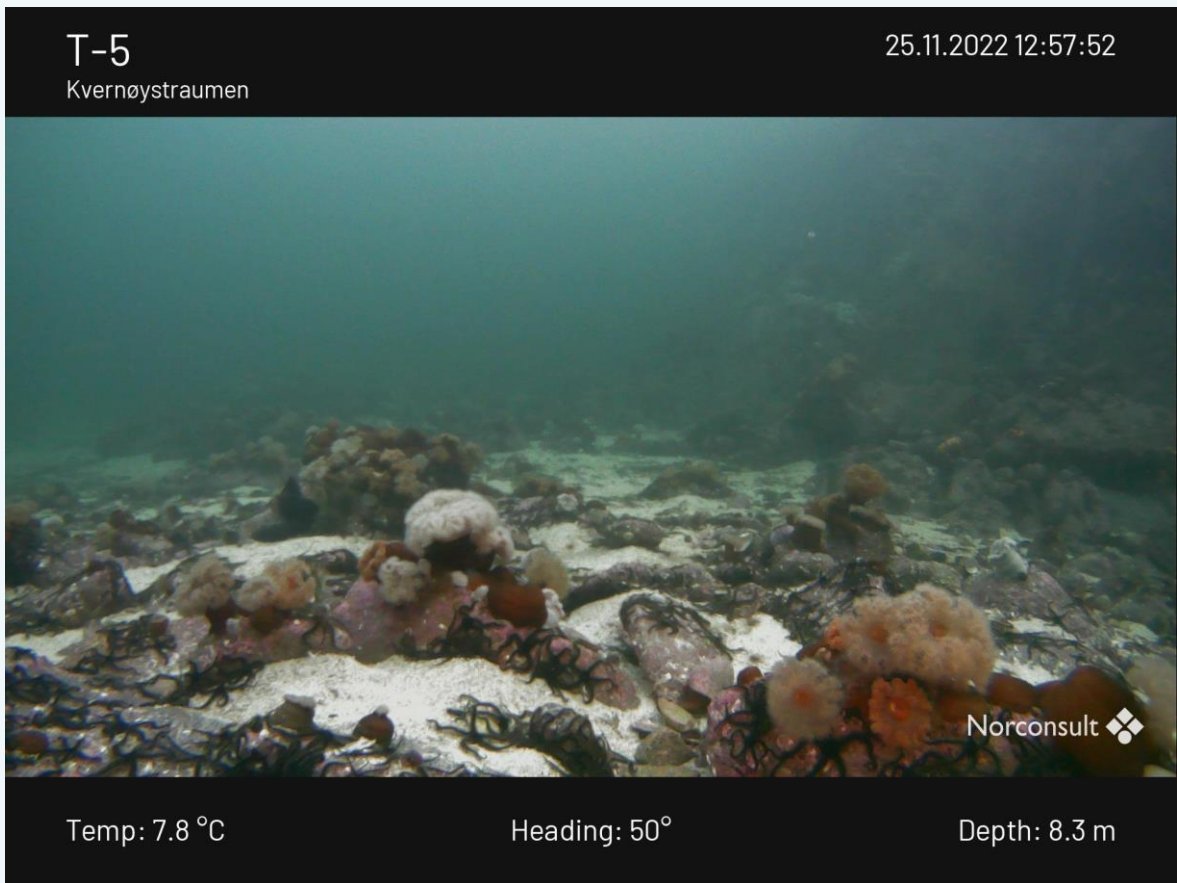
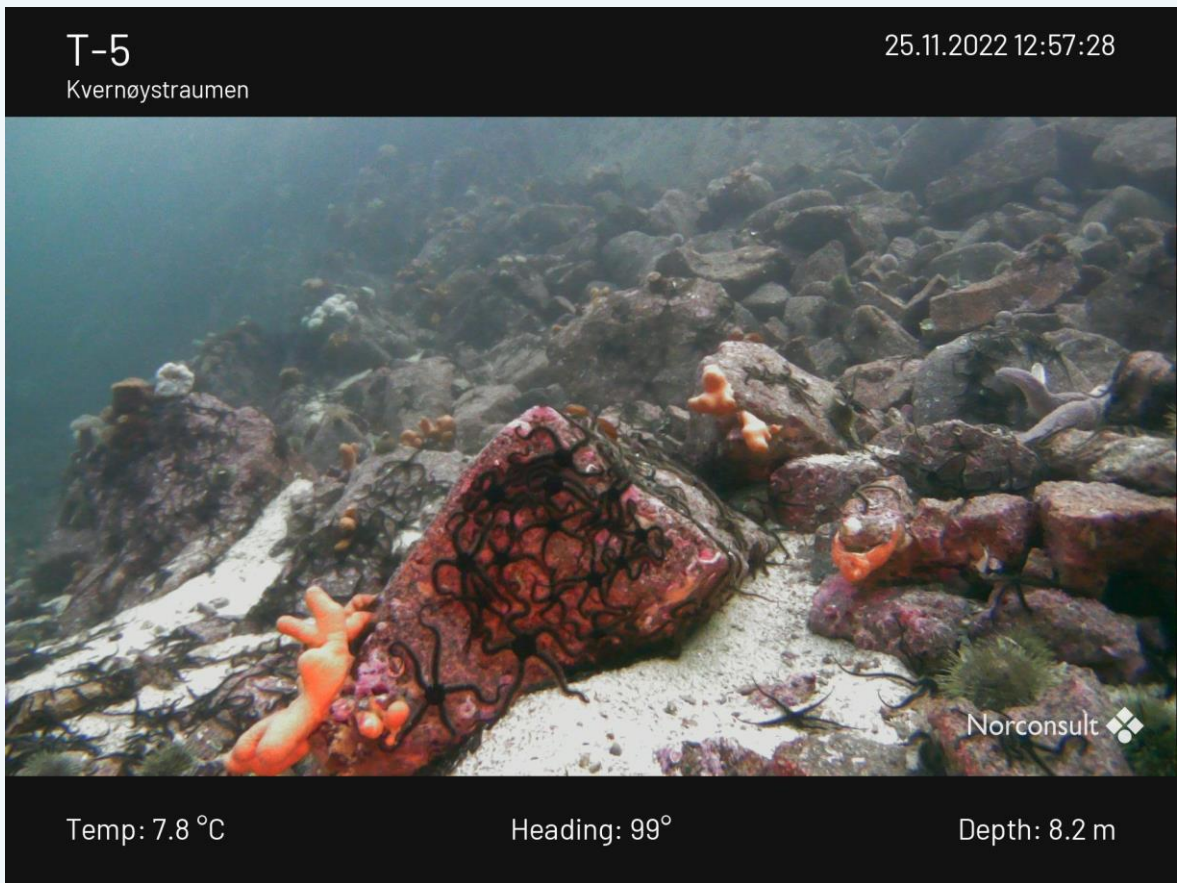


picture_BYEDP190272_2022-11-25_115013.285_overlay.jpg 1









Kvernøystraumen

T-6

01:08:52 PM - 11/25/2022



Temp: 8.1 °C

Heading: 295°

Depth: 5.1 m

Kvernøystraumen

T-6

01:09:16 PM - 11/25/2022



Temp: 7.9 °C

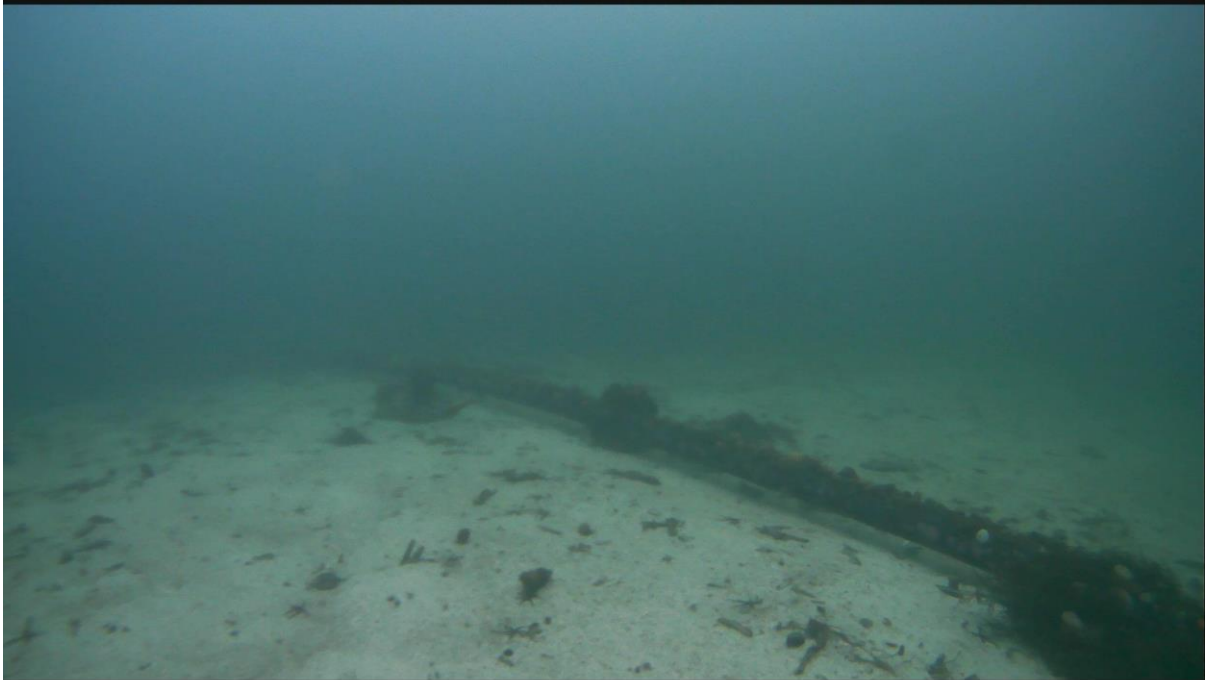
Heading: 273°

Depth: 8.9 m

Kvernøystraumen

T-6

01:10:19 PM - 11/25/2022



Temp: 7.8 °C

Heading: 5°

Depth: 7.7 m

Kvernøystraumen

T-6

01:10:58 PM - 11/25/2022



Temp: 7.8 °C

Heading: 283°

Depth: 8.1 m

Kvernøystraumen

T-6

01:11:18 PM - 11/25/2022



Temp: 8.0 °C

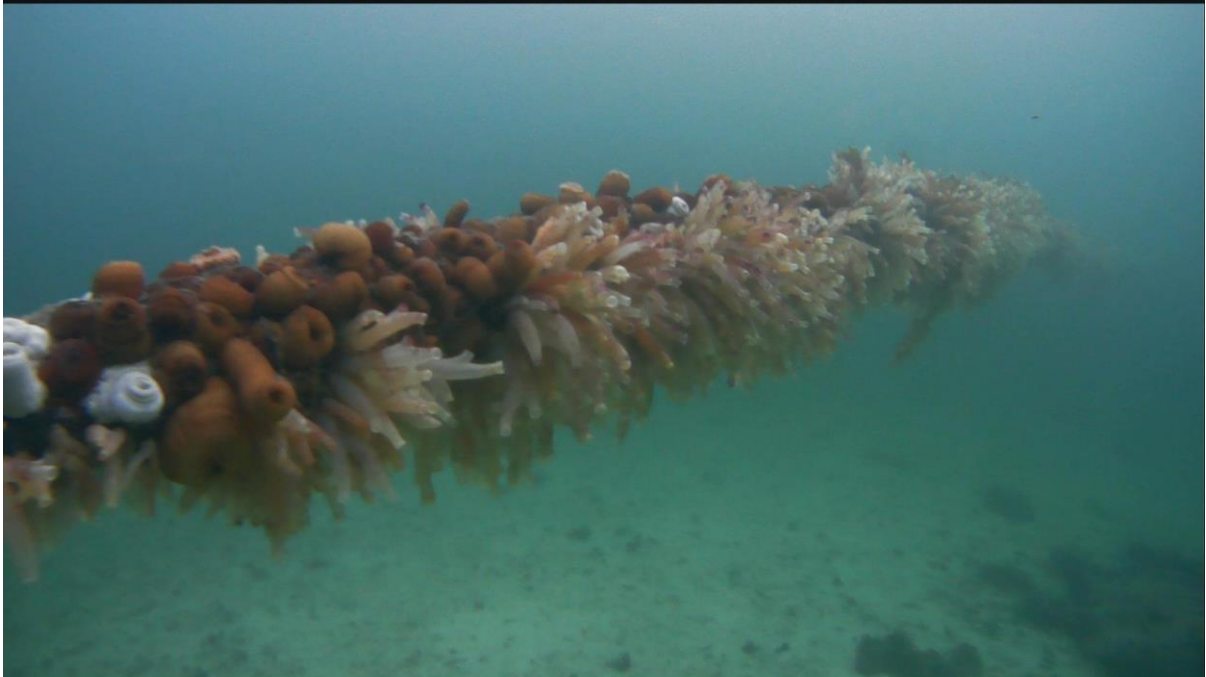
Heading: 333°

Depth: 8.5 m

Kvernøystraumen

T-6

01:11:53 PM - 11/25/2022



Temp: 8.1 °C

Heading: 110°

Depth: 6.8 m

Kvernøystraumen

T-6

01:13:02 PM - 11/25/2022



Temp: 8.1 °C

Heading: 216°

Depth: 8.2 m

Kvernøystraumen

T-6

01:13:39 PM - 11/25/2022



Temp: 7.9 °C

Heading: 198°

Depth: 7.8 m

Kvernøystraumen

T-6

01:14:06 PM - 11/25/2022



Temp: 7.8 °C

Heading: 133°

Depth: 7.9 m

Kvernøystraumen

T-6

01:13:52 PM - 11/25/2022



Temp: 7.8 °C

Heading: 171°

Depth: 7.8 m

Kvernøystraumen

T-6

01:14:32 PM - 11/25/2022



Temp: 7.8 °C

Heading: 77°

Depth: 7.4 m

Kvernøystraumen

T-6

01:14:59 PM - 11/25/2022



Temp: 7.8 °C

Heading: 163°

Depth: 8.3 m

Kvernøystraumen

T-6

01:14:55 PM - 11/25/2022



Temp: 7.8 °C

Heading: 182°

Depth: 8.3 m

Kvernøystraumen

T-6

01:15:19 PM - 11/25/2022



Temp: 7.8 °C

Heading: 113°

Depth: 8.3 m

Kvernøystraumen

T-6

01:15:53 PM - 11/25/2022



Temp: 7.8 °C

Heading: 96°

Depth: 8.3 m

Kvernøystraumen

T-6

01:15:51 PM - 11/25/2022



Temp: 7.8 °C

Heading: 95°

Depth: 8.1 m