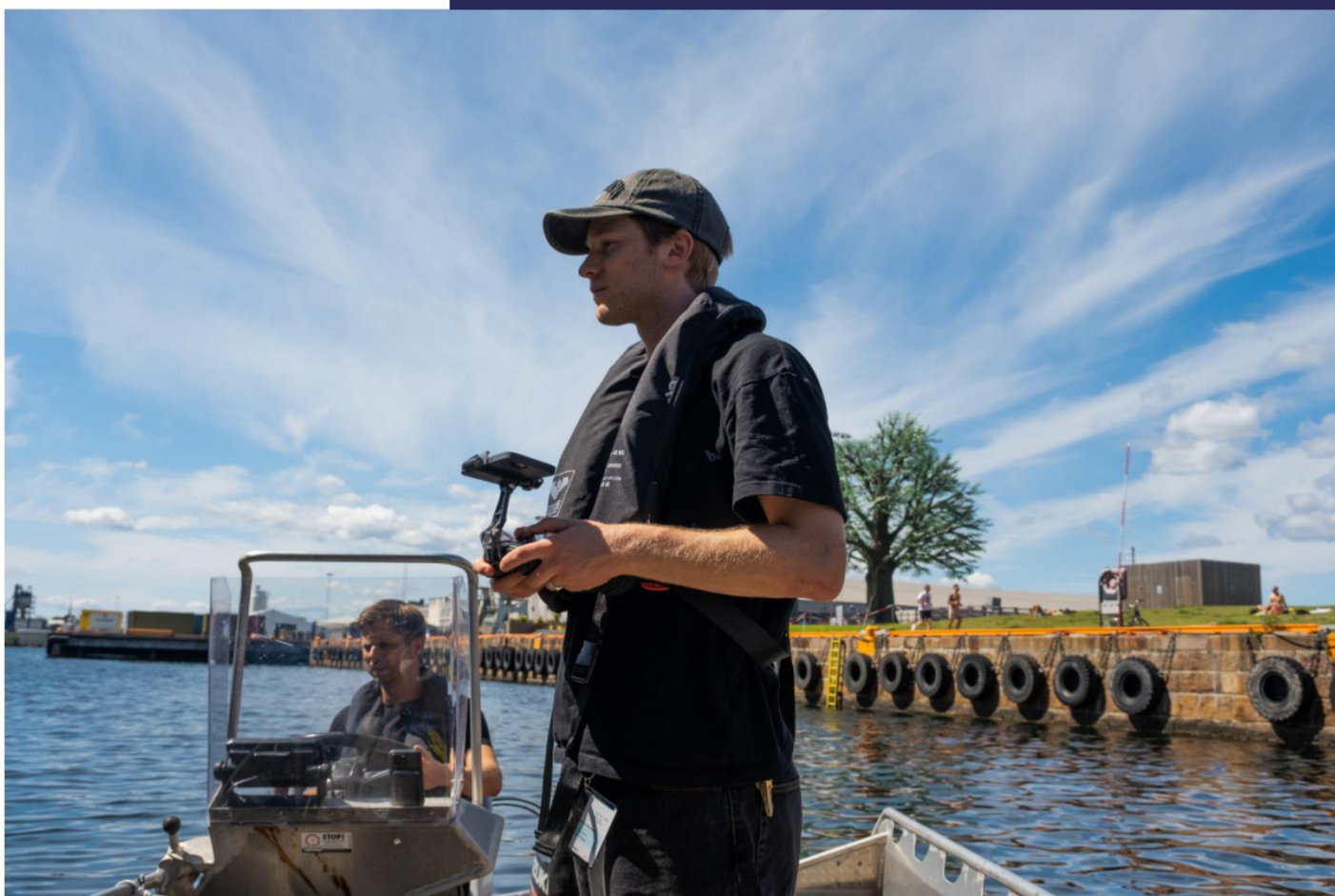




Oslo

Oslo Havn KF

Marin kartlegging Indre Oslofjord



Visuell kartlegging av marint
biologisk mangfold i Indre Oslofjord

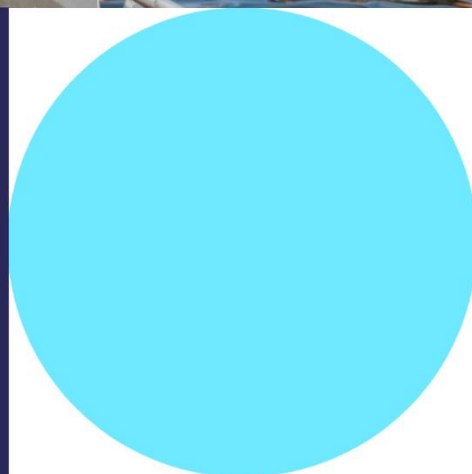


Foto: Øyvind Svensen, Oslo Havn KF
Etterarbeid tekst: Emma Minken, Heidi Neilson
Ansvarlige: Øyvind Svensen

Innhold

1	Sammendrag.....	6
2	Innledning.....	6
2.1	Utvalgte områder	7
2.2	Kvalitetssikring av arbeidet	8
3	Metode.....	9
3.1	Utstyr	9
3.2	Kartlegging	9
3.3	Videoanalyse og artsidentifisering	11
3.4	Usikkerheter	11
4	Resultater.....	12
5	Filipstad.....	12
5.1	Frognerkilen.....	13
5.1.1	Bunnforhold	14
5.1.2	Biodiversitet	16
5.1.3	Artsobservasjoner	18
5.1.4	Konklusjon.....	18
5.2	Hjortnesterterminalen	19
5.2.1	Bunnforhold	20
5.2.2	Biodiversitet	22
5.2.3	Artsobservasjoner	24
5.2.4	Konklusjon.....	24
5.3	Vorta/sjøparken	25
5.3.1	Bunnforhold	26
5.3.2	Biodiversitet	30
5.3.3	Artsobservasjoner	33
5.3.4	Konklusjon.....	33
5.4	Filipstadkaia.....	34
5.4.1	Bunnforhold	35
5.4.2	Biodiversitet	37
5.4.3	Artsmangfold.....	39

5.4.4	Konklusjon.....	40
5.5	Filipstadkilen.....	41
5.5.1	Bunnforhold	42
5.5.2	Biodiversitet	45
5.5.3	Artsmangfold.....	47
5.5.4	Konklusjon.....	48
6	Hovedøya	49
6.1	Hovedøya sørøst.....	50
6.1.1	Bunnforhold	51
6.1.2	Biodiversitet	53
6.1.3	Artsobservasjoner	55
6.1.4	Konklusjon.....	55
6.2	Hovedøya sør	56
6.2.1	Bunnforhold	57
6.2.2	Biodiversitet	58
6.2.3	Artsobservasjoner	60
6.2.4	Konklusjon.....	61
6.3	Hovedøya sørvest.....	62
6.3.1	Bunnforhold	63
6.3.2	Biodiversitet	65
6.3.3	Artsobservasjoner	68
6.3.4	Konklusjon.....	68
7	Bleikøya	69
7.1	Bleikøykalven	70
7.1.1	Bunnforhold	71
7.1.2	Biodiversitet	73
7.1.3	Artsobservasjoner	75
7.1.4	Konklusjon.....	75
7.2	Bleikøya sørøst	76
7.2.1	Bunnforhold	77
7.2.2	Biodiversitet	79
7.2.3	Artsobservasjoner	80
7.2.4	Konklusjon.....	81

7.3	Bleikøya sørvest	82
7.3.1	Bunnforhold	83
7.3.2	Biodiversitet	85
7.3.3	Artsmangfold	88
7.3.4	Konklusjon.....	88
8	Grønlia og Kongshavn	89
8.1	Grønlia	90
8.1.1	Bunnforhold	91
8.1.2	Biodiversitet	94
8.1.3	Artsobservasjoner.....	97
8.1.4	Konklusjon.....	97
8.2	Kongshavn.....	98
8.2.1	Bunnforhold	99
8.2.2	Biodiversitet	104
8.2.3	Artsobservasjoner.....	107
8.2.4	Konklusjon.....	107
9	Sjursøya	109
9.1	Sjursøybassenget	110
9.1.1	Bunnforhold	111
9.1.2	Biodiversitet	113
9.1.3	Artsmangfold	115
9.1.4	Konklusjon.....	116
10	Oppsummering	117
11	Referanser	120
12	Vedlegg.....	121
12.1	Liste over organismer	121
12.2	Notat fra NIVAs kvalitetssikring	122

Visuell kartlegging av marint biologisk mangfold i Indre Oslofjord

1 Sammendrag

Oslo Havn KF har utført visuell kartlegging ved bruk av undervannsdrone for å undersøke det marinbiologiske mangfoldet i Indre Oslofjord. Utvalgte steder ved Filipstad, Hovedøya, Bleikøya, Grønlia, Kongshavn og Sjursøya har blitt kartlagt.

Gjentakende utfordringer for økosystemene var overgroing av lurv, mangel på annen vegetasjon som tang, tare og ålegras, mangel på harde substrater, nedslammet bunn og forurensset vann, og store mengder stillehavssøsters. Dette kan forklare det lave antallet økologisk viktige arter som blåskjell, flatøsters, hummer og torsk. Viktige habitatdannende organismer som tang, tare og ålegress var nesten totalt fraværende, spesielt de to sistnevnte.

Selv ved slike ugunstige marine forhold og generell dårlig økologisk tilstand var det noen organismer som så ut til å klare seg bra. Det gjelder fastsittende filtrerende organismer som koralldyr og sekkdyr, og arter som trives på mudderbunn. Begge disse organismegruppene virker å være avhengige av områder med god vanngjennomstrømning, basert på hvor de ble observert.

Artsmangfoldet er ikke stort, men bestanden av enkelte arter kunne til tider være veldig tett. Overraskende store og tette bestander av sjøfjær ble observert. Dette gjaldt de fleste steder hvor det var mudderbunn og dypere enn 10 meter. Sjøfjærbunn er regnet som en sårbar og verneverdig naturtype, men ser ut til å være vidt utbredt innerst i Oslofjorden.

2 Innledning

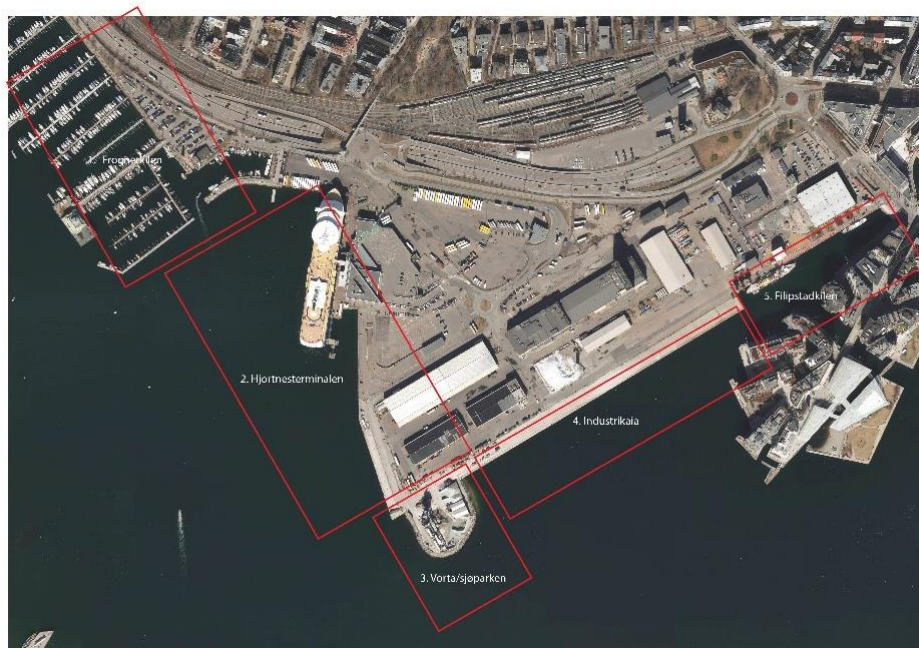
Denne rapporten oppsummerer funn fra kartlegging av marint biologisk mangfold i Indre Oslofjord for Oslo Havn KF ved bruk av undervannsdrone. Hensikten var å få en bredere forståelse for hva slags liv som befinner seg på havbunnen ulike steder i fjorden. Observasjonene er kun et øyeblikksbilde, men gir likevel informasjon om økosystem, bunnforhold og artssammensetning. Denne informasjonen er viktig i forbindelse med utbyggingsprosjekter, naturrestaurering og naturforvaltning.

Kartleggingsarbeidet foregikk over 6 måneder. Første kartlegging ble utført 18.04.23 og siste ble utført 06.09.23. Rapporten tar for seg visuell kartlegging med undervannsdrone. All kartleggingen er utført på dagtid.

2.1 Utvalgte områder

Oslo Havn KF (HAV) engasjerte COWI (2022) for å gjennomføre en konsekvensutredning for videre utvikling av Sydhavna, som inkluderte utfylling av Sjursøybassenget og Kongshavnbukta. COWI definerte et primær- og sekundær-influensområde knyttet til naturmangfold og forurensing. Naturbasekartene viser gamle registreringer, så det var et ønske fra HAV å kartlegge nærmere hvilke marine arter som finnes i områdene, og hvilke sårbare arter det er viktig å beskytte ved planlagt utbygging i havna. Målet var et økt kunnskapsgrunnlag på det marine livet i og rundt havna. Områdene COWI definerte som influensområder ble derfor prioritert i kartleggingen, se Figur 1.

I tilknytning til plan for helhetlig økologisk grep ved Filipstad fikk HAV som oppgave å kartlegge et område fra Frognerkilen til Filipstadkilen for Plan- og bygningsetaten (Figur 3).



Figur 3: Områder interessante for kartlegging i forbindelse med økologisk grep på Filipstad. Industrikaia er i denne rapporten endret til Filipstadkaia.

Målet med kartleggingsarbeidet er at vi sammen kan få en bredere forståelse for den økologiske tilstanden og det marinbiologiske mangfoldet vi har i Indre Oslofjord. Dette er grunnleggende for å kunne ta grep som kan bidra til forvaltning, etablering og restaurering av marine organismer og økosystemer. På lang sikt ønskes det tiltak som kan øke det marine naturmangfoldet i nærområdene til havna.

2.2 Kvalitetssikring av arbeidet

NIVA utførte en kvalitetssikring av rapporten i desember 2023. Her ble det både involvert en marin zoolog og en marin botaniker. Kvalitetssikringen ble utført av Mats Walday og Janne K. Gitmark, med Eli Rinde som kontaktperson. De gjorde en gjennomgang av både tekst og videomateriale, og kom med gode kommentarer og innspill.

Noe som ble supplert i etterkant var bakgrunnen for de ulike områdene som ble valgt å kartlegge. Det ble også gitt større oppmerksomhet til makroalger og andre organismer som i første utgave sjeldent ble nevnt. Mer spesifikke endringer ble også gjort i etterkant av NIVAs kvalitetssikring.

«Da er vi ferdige med å kvalitetssikre rapporten, og vil gratulere Øyvind med et godt, omfattende og interessant kartleggingsarbeid» Eli Rinde – NIVA.

3 Metode

3.1 Utstyr

Undervannsdronen som har blitt brukt er av modellen Blueye Pioneer fra Blueye Robotics. Den er utstyrt med Full HD-kamera (1080p/30fps), LED-lys, og fire propeller for å gjøre den så stabil som mulig i vannet. Et problem med denne modellen er at kameraet ikke kan tiltes (vippes forover). Derfor må dronen ofte kjøres helt nede på bunnen for å få sett noe. Det kunne føre til oppvirvling av partikler og dårligere sikt, spesielt ved rygging. Dette var ofte utfordrende.

Dronen mangler også GPS-funksjon. Det førte til at posisjonen hvor dronen ble satt ut og tatt opp måtte plottes i en GPS manuelt.

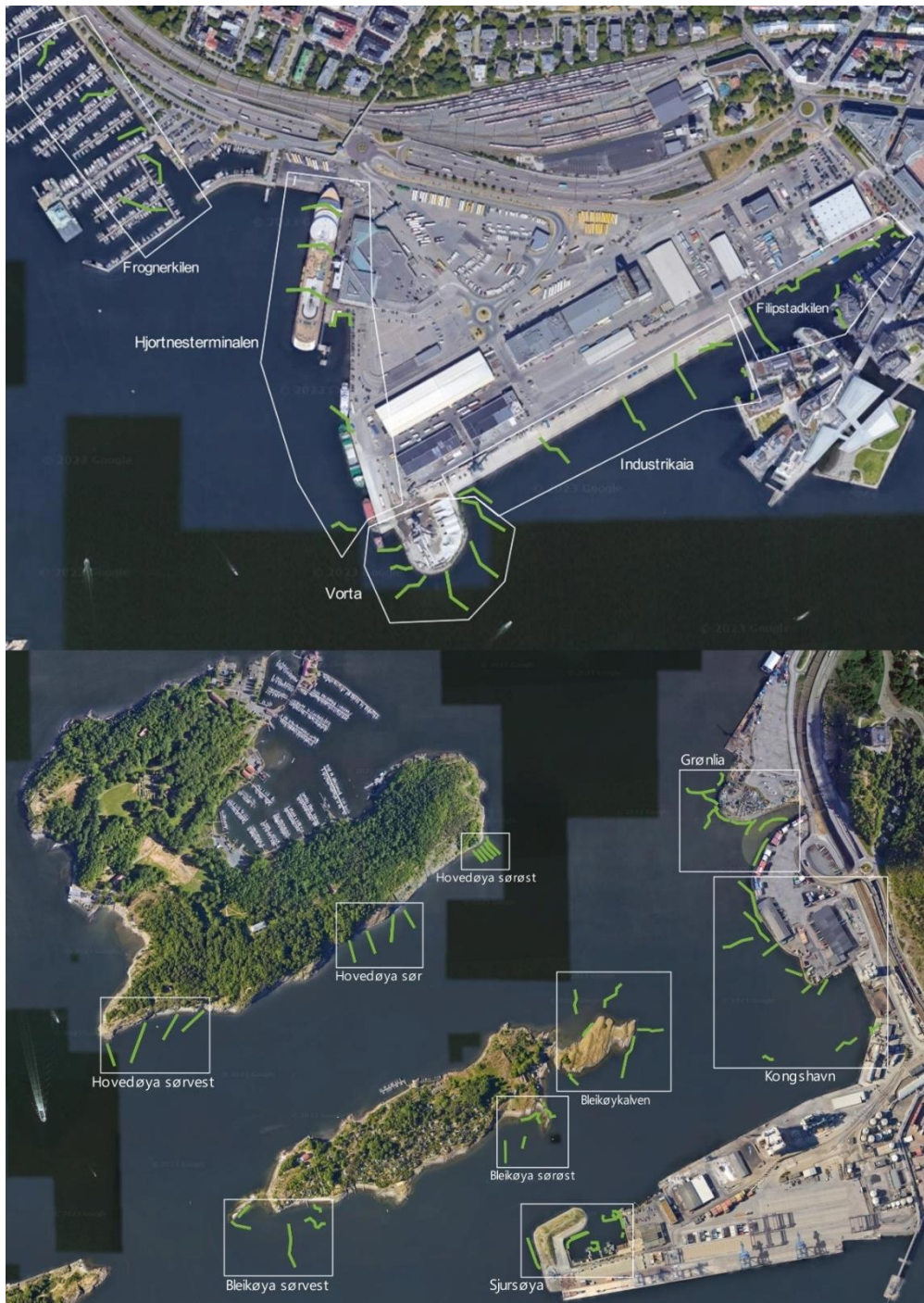


Figur 4: Undervannsdronen Blueye Pioneer.

3.2 Kartlegging

Steder som var interessante å kartlegge ble bestemt i forkant av feltarbeidet. Hvert hovedområde er valgt ut av en spesifikk interesse for å samle representativ informasjon for områdets marinbiologiske mangfold. Hvert hovedområde er delt inn i ett eller flere delområder. For eksempel er Hovedøya delt inn i tre: sørøst, sør og sørvest. Minst fire videotransekt ble kjørt på hvert delområde. De fleste transektene er kjørt fra sjøen og inn mot land. Transektene er av ulike lengder, noe som bør tas i betraktning når man sammenligner antall individer av arter på et transekt med et annet. Antall individer vil likevel fortelle oss hvor mange det minst er i området. En utfordring er frittstående organismer som kan risikeres å bli telt opp flere ganger, og gi misvisende informasjon. Ofte vil det være flere individer enn hva som blir observert i et område. Det vil også være arter som ikke blir fanget opp på video. Eksempler på dette er dyr som lever nedgravd i sanden, eller som er nattaktive og gjemmer seg på dagen. Likevel vet vi at de artene som er observert på video og identifisert, finnes i området. Antall observasjoner kan også gi en pekepinn på om arten er vanlig eller fåtallig.

Videotransektene fra hvert delområde ble nummerert og lagt inn med transektnummer i Google Maps. Transektenes plassering, retning og form ble etterlignet ved å analysere retningen på dronen gjennom videoen fra startpunktet (posisjonen der dronen ble senket ned til bunnen) og fram til posisjonen for videoens stopp-punkt. Start- og stopp-punktene ble registrert ved bruk av GPS. Det vil si at posisjoner, retning og form på transektlinjene ikke er helt nøyaktige, men nøyaktige nok for formålet med disse undersøkelsene.



Figur 5: Videotransekt og delområder.

3.3 Videoanalyse og artsidentifisering

Videoene ble lastet opp på en datamaskin og analysert i etterkant av hver kartlegging. Analysene innebar identifisering av arter, tolkning av bunnforhold og mulige begrensende faktorer for biodiversiteten. For å identifisere arter ble boken *Dyreliv i havet* (Moen, 2022) benyttet, i tillegg til nettsider som artsdatabanken.no og snl.no. Referanser til disse er oppgitt i kapittel 11. Rudolf Svensen fra Stavanger Museum hjalp til med å bekrefte/avkrefte observasjoner. Rudolf er en erfaren dykker og undervannsfotograf med et arkiv på over 10 000 bilder av marine organismer. Hans kunnskap var til god hjelp ved artsbestemmelse av dyr som fisk, krepsdyr, nesledyr og bløtdyr.

I denne rapporten er det norske navnet på artene brukt, dersom om de har et, om ikke brukes det latinske/vitenskapelige navnet. Det vitenskapelige navnet på alle artene er å finne i appendikset (kapittel 12).

3.4 Usikkerheter

Ved visuell kartlegging er det flere organismer som ikke er mulig å observere og/eller identifisere. Dette gjelder blant annet arter som lever nedgravd i sand og mudder, eller er for små til å artsbestemme ved denne typen kartlegging. Andre organismer kan være vanskelige å se om er i live, blant annet muslinger som blåskjell og østers. I tillegg kan enkelte organismer være krevende å artsbestemme visuelt fra video, blant annet svamper, hydroider, rur, eremittkreps, og noen makroalger. Blåskjell har blitt notert der det er tydelig at de er i live. Flere steder var bunnen så full av døde skjell at det ikke var mulig å identifisere levende individer.

Slektsnavnet «*Pomatoschistus*» blir brukt om kutlinger som ikke er tangkutling, men som hører til denne slekten. Mudder-, berg-, og sandkutling er for like til å skille på slike undervannsvideoer. I teksten brukes «sandkutling-beslektede» om disse fiskene fordi det er mer illustrerende for folk som ikke kjenner til slektsnavnet *Pomatoschistus*. Glasskutling og krystallkutling er også vanskelig å skille ved videoanalyse, de blir derfor referert til som «glass-/krystallkutling».

Dyr som er identifisert ned til en spesifikk gruppe, men ikke artsbestemt vil være markert med «u» for ukjent art, i tabeller. Dette gjelder blant annet eremittkreps, påfuglmark og rur.

Dårlig sikt og gjenstander i vannet som gjorde det vanskelig å kjøre/orientere dronen var begrensende faktorer for kartleggingsarbeidet. Under brygger hvor det var tau og kjettinger ble dronen ofte sittende fast, noe som kunne ta mye tid å løse opp i.

Det at kartleggingen kun er utført på dagtid har sine svakheter. En del marine arter gjemmer seg på dagen og er aktive om natten, ettersom det da er mindre sjanse for å bli spist av visuelle predatorer. Det er mulig at andre arter hadde blitt observert dersom kartleggingen ble utført etter solnedgang. Hummer er blant annet kjent for å være nattaktiv.

4 Resultater

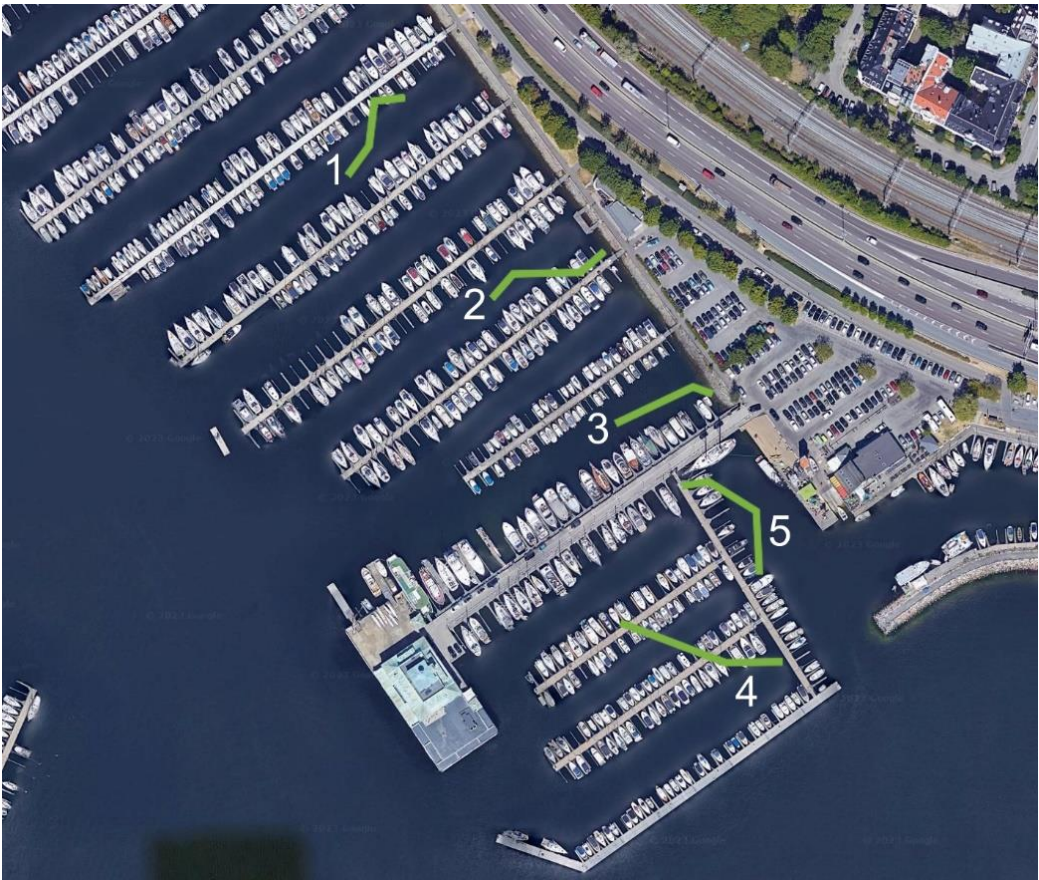
Resultatene fra hvert hovedområde kommer i hvert sitt kapittel, med delkapittel for hvert delområde.

5 Filipstad



Figur 6: Oversikt over videotransekter på alle de fem delområdene ved Filipstad.

5.1 Frognerkilen



Figur 7: Nummererte transekter ved Frognerkilen.

Frognerkilen					
	transekt 1	transekt 2	transekt 3	transekt 4	transekt 5
Dato	19.07.2023	19.07.2023	19.07.2023	21.07.2023	21.07.2023
Lengde	46m	53m	43m	69m	59m
Maks dybde	6,6m	5,5m	4,3m	8,9m	7m
Min. dybde	4,0m	0,4m	0m	7,3m	4,6m

Tabell 1: Oversikt over dybde og lengde på videotransekter, Frognerkilen.

5.1.1 Bunnforhold

Ved Frognerkilen var det veldig dårlig sikt og mye partikler i vannet. Bunnen var nedslammet, bestående av dødt organisk materiale og sedimenterte uorganiske partikler. Det var mye døde skjell og mangel på harde substrater. Der det var harde substrater, i form av steinblokker, var det nesten ingen påvekst, og de var ofte nedslammet. Enkelte steder var det store mengder sekkdyr sittende i små og store klynger på bunnen, sannsynligvis av arten grønnsekkdyr (Figur 9). Noen steder var bunnen fullstendig dekket av lurv (trådalger). Det ble også observert noen få tareblader liggende på bunnen, dekket av lurv.

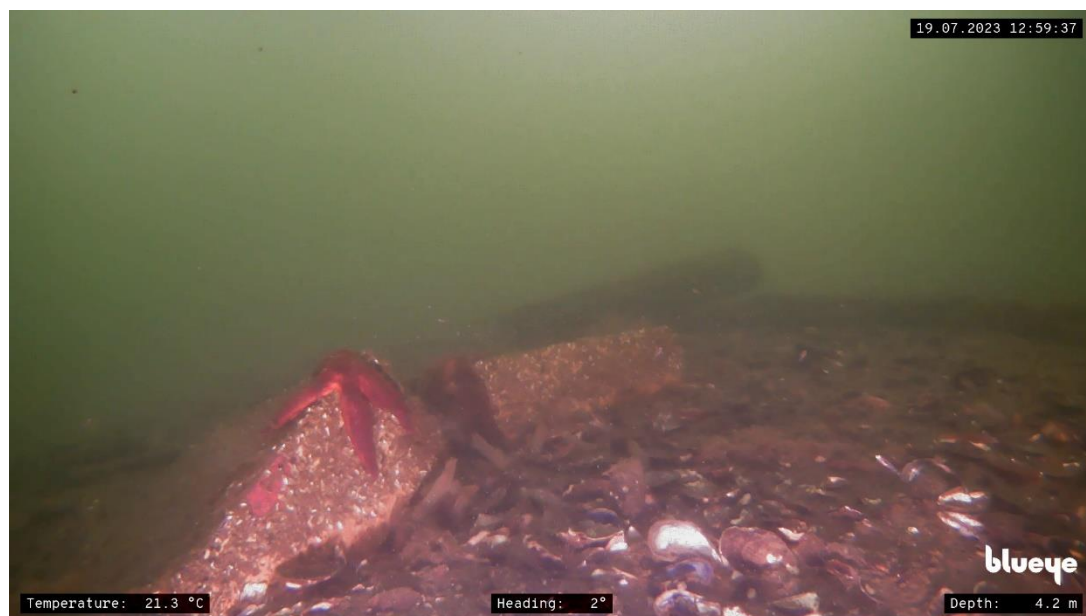
Fjæresonen besto for med meste av småstein og døde skjell. Her var det store mengder trådalger, både grønne, brune og røde. Det var litt tang noen steder, men mye av dette var overgrodd av disse trådalgene (Figur 11).



Figur 8: Nedslammet mudderbunn. Transekt 1, Frognerkilen.



Figur 9: Grønnsekkdyr voksende på bunnen. Transekt 1, Frognerkilen.



Figur 10: Steinblokker og døde skjell på bunnen. Transekt 1, Frognerkilen.



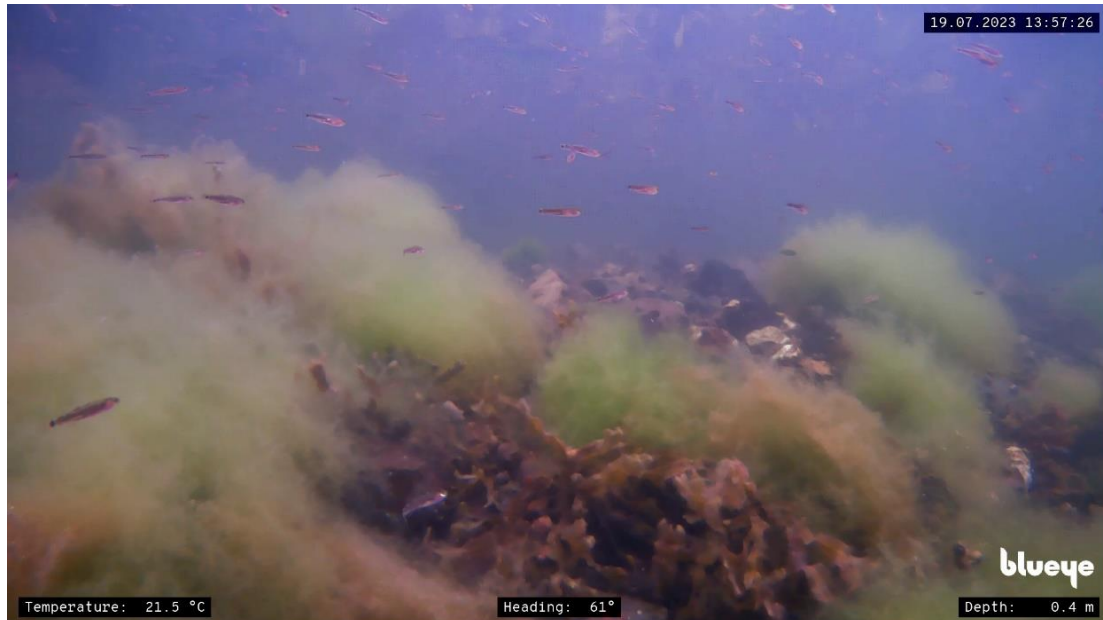
Figur 11: Lurv i fjæresonen. Transekt 3, Frognerkilen.

5.1.2 Biodiversitet

Denne lokasjonen hadde lite biodiversitet ut ifra hva som ble observert. Likevel var det enkelte arter og spesifikke dyregrupper det var mye av, blant annet kutlinger og grønnsekkdyr. På bunnen ble det hyppig observert svartkutling og sandkutling-beslektede (*Pomatoschistus* spp.). I fjæresonen var det mye tangkutling (Figur 13). Leppefisk ble også registrert på nesten alle transektene, men det ble observert flest på transekt 1 og 5 (Figur 12). Av leppefisk var det stort sett bergnebb, men også noen grønnngylt. På transekt 3 ble det observert 15 stillehavsøsters og noen få muslinger som lignet flatøsters. Østers ble ikke observert på andre transektene. I fjæra ble det observert noen strandsnegl og blåskjell. Det ble registrert én taskekrabbe på transekt 2 og én strandkrabbe på transekt 3. Sjøstjerner ble sett på de fleste av transektene, med flest på transekt 4 (25 individer), antakelig kun av arten vanlig korstroll. Én flyndre, én sypike og én trepigget stingsild ble også observert på lokasjonen. Av makroalger ble det registrert sukkertare på bunnen på alle transektene, hvor flere av tarebladene var nedslammet. Det ble observert blæretang i fjæra på transekt 2 og 3. Fremmedarten strømgarn ble også observert på transekt 3.



Figur 12: Bergnebb, grønngylt, grønnsekkdyr og sukkertare. Transekt 5, Frognerkilen.



Figur 13: Lurv, blæretang og tangkutling i fjæresonen. Transekt 3, Frognerkilen.

5.1.3 Artsobservasjoner

Artsobservasjoner - Frognerkilen			
Fisk		Sjøstjerner	Sekkedyr
Svartkutling	Bergnebb	Vanlig korstroll	Grønnsekkdyr
Tangkutling	Grønnngylt		
<i>Pomatoschistus</i> spp.	Flyndre (u)	Sjøanemoner	Alger
Glass-/krystallkutling	Sypike	Korallnellik	Sukkertare
Trepigget stingsild			Blæretang
			Strømgarn
Krepsdyr	Muslinger	Snegler	
Strandkrabbe	Flatøsters	Strandsnegl (u)	
Taskekrabbe	Stillehavsøsters		
	Blåskjell		

Tabell 2: Oversikt over arter observert ved Frognerkilen. Fremmedarter er merket i rødt og sårbare/lokalt viktige arter er merket i grønt. Organismer som ikke var mulig å artsbestemme er merket med «u» i parentes, for «uidentifisert».

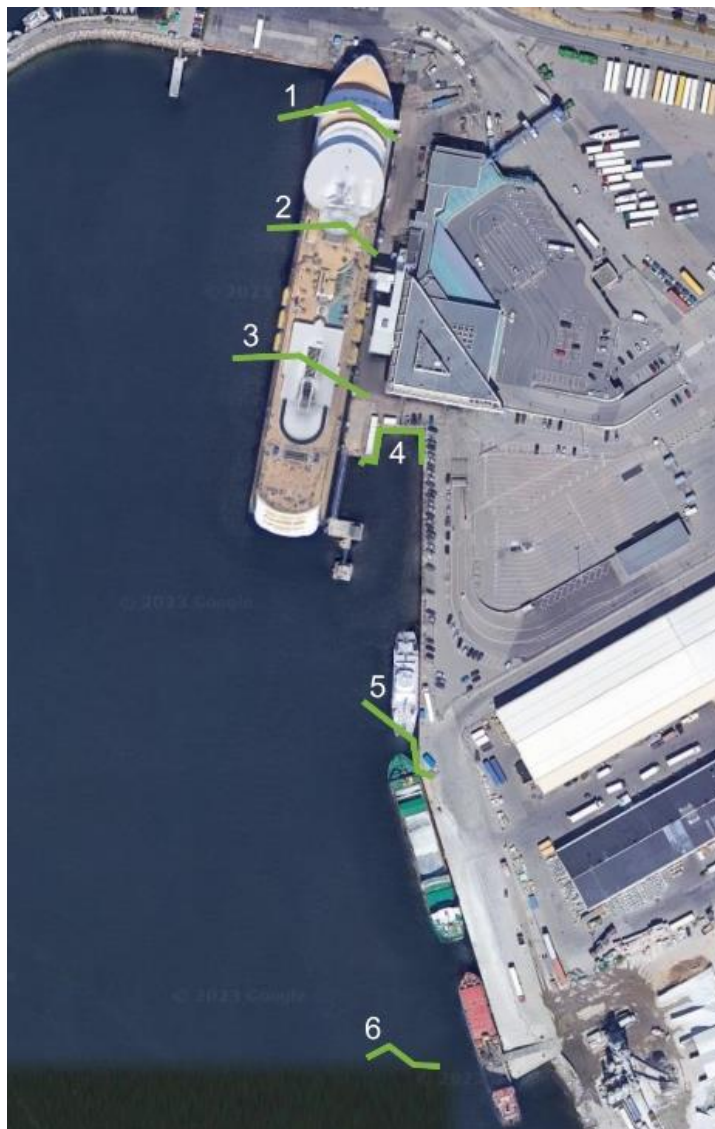
5.1.4 Konklusjon

Dette området er sannsynligvis ganske oksygenfattig. Det gjelder spesielt nede på bunnen hvor død lurv og annet organisk materiale brytes ned av bakterier. Hvite bakteriematter ble observert på bunnen (transekt 4). Denne prosessen bruker mye oksygen. Det kan forklare det fattige artsmangfoldet. Likevel virker det å være god gjennomstrømning flere steder, ut ifra den store mengden grønnsekkdyr. Som filtrerende organismer er de avhengige av stadig vannutskifting for å kontinuerlig få i seg næring. Det at de er filterspisere betyr at de fjerner partikler fra vannet, og på den måten er med på å rense det. Fraværet av andre filtrerende organismer er uvisst, men kan være grunnet manglende dybde, oksygenfattig vann, og mangel på substrater.

Det er tydelig nok føde for kutling, og enkelte steder for leppefisk. Noe som betyr at det sannsynligvis er en del små invertebrater som krepsdyr, børstemark og muslinger nede på bunnen.

Lurv er et tydelig problem i området, spesielt i fjæresonen. Dette begrenser nok utbredelsen av tang. Den lave mengden tare kan nok skyldes at bunnen er kraftig nedslammet med få festesteder. Det kan tenkes at dårlig sikt og lite tilgang på lys også spiller en rolle her.

5.2 Hjortnesterterminalen



Figur 14: Nummererte transekter ved Hjortnesterterminalen.

Hjortnesterterminalen						
	transekt 1	transekt 2	transekt 3	transekt 4	transekt 5	transekt 6
Dato	03.08.2023	03.08.2023	03.08.2023	03.08.2023	03.08.2023	03.08.2023
Lengde	61m	56m	68m	57m	51m	38m
Maks dybde	10,2m	13,1m	15,3m	3,9m	13,4m	16,1m
Min. dybde	0,6m	0,4m	1,5m	0,2m	0,4m	14,3m

Tabell 3: Oversikt over dybde og lengde på videotransekter, Hjortnes.

5.2.1 Bunnforhold

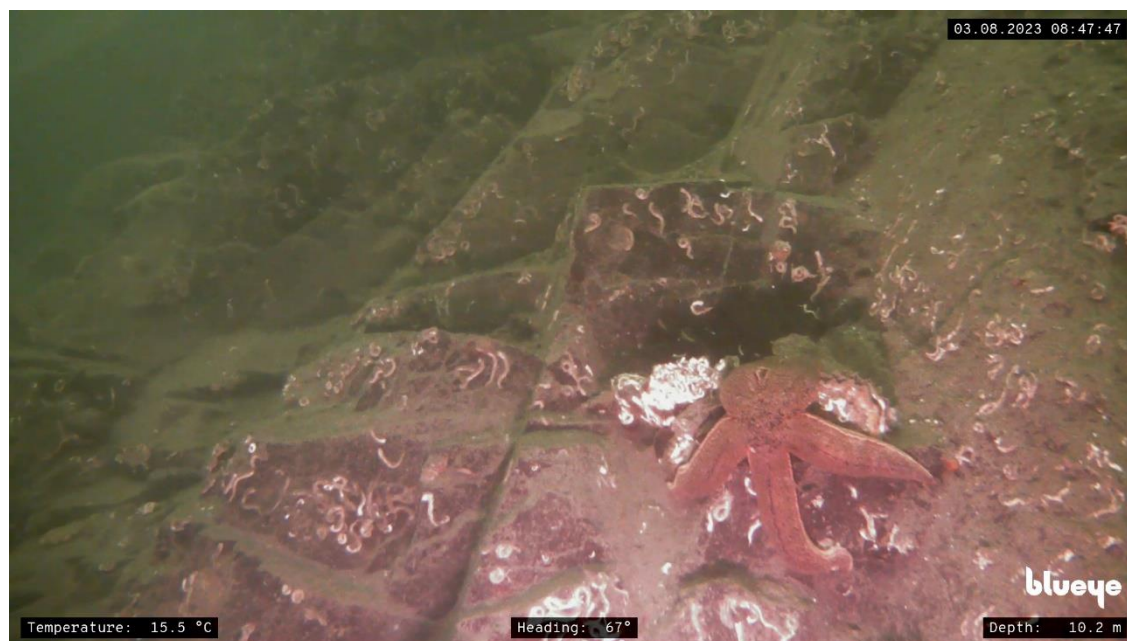
Utenfor Hjortnes var det steinbunn ved de nordligste transektene. Det var generelt dårlig sikt i vannet, men fortsatt en forbedring fra Frognerkilen. Nærmere kaien på transekt 2 var det en bergvegg, men med lite variasjon av fastsittende organismer (Figur 16). Fra 5 meter og dypere var berget dominert av kalkrørsormer. Lenger opp var det større variasjon av fastsittende organismer.

Ved transekt 4 varierte bunnen fra steinbunn til sandbunn. Her var det betydelige mengder lurv på begge bunnsystemene.

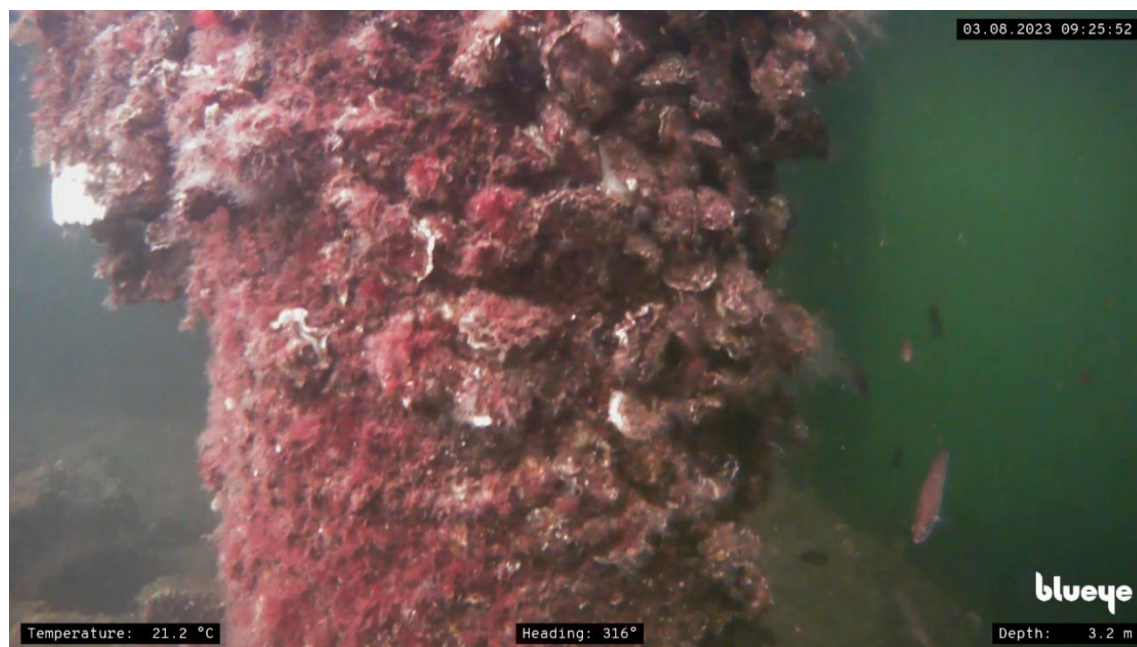
Transekt 6 ble kjørt dypere, og lenger sør enn de andre transektene. Det ble også et relativt kort transekt på 14,3 til 16,1 meters dyp, grunnet lite strøm på dronen. Her var det mudderbunn med en god mengde sjøfjær av arten liten piperenser (Figur 18).



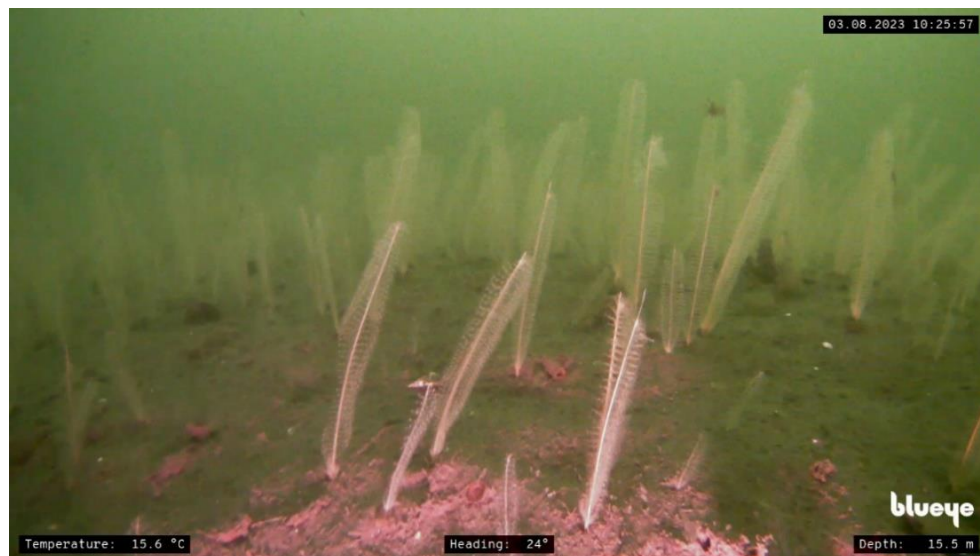
Figur 15: Steinbunn. Transekt 1, Hjortnes.



Figur 16: Berg langs kaien, benyttet av et vanlig korstroll og store mengder kalkrørsormer. Transekt 2, Hjortnes.



Figur 17: Pilar med østers og lurv, og flere bergnebb. Transekt 4, Hjortnes.



Figur 18: Sjøfjærbunn bestående av arten liten piperenser. Transekt 6, Hjortnes.

5.2.2 Biodiversitet

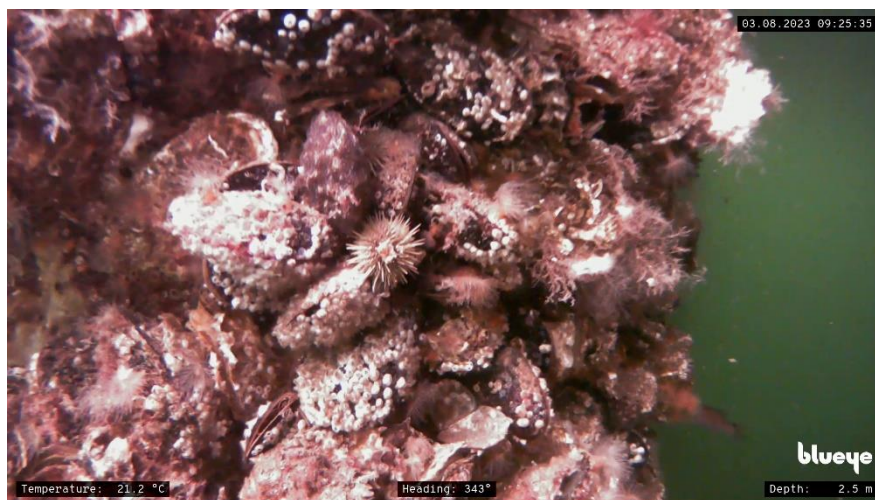
Hjortnes hadde en tydelig høyere biodiversitet enn Frognerkilen, og større variasjon i habitat. Av fisk var det veldig mye kutlinger, av flere arter: svartkutling, tangkutling, sandkutling-beslektede og glass-/krystallkutling. Det ble observert flest kutlinger på transekt 4 (til sammen ca. 1400 individer), hvor tangkutling var dominerende. Dette er en liten art som lever i store stimer, og det derfor er naturlig at den er tallrik der den finnes. Av leppefisk ble det både registrert bergnebb, grønngylt og berggylt. Naturlig var det flest bergnebb, og her også flest på transekt 4, med 190 individer observert (Figur 19). Det er mer enn hva som er registrert på noe annet transekt i løpet av dette kartleggingsarbeidet. Rundt 60 sjøstjerner ble observert, hvor de fleste var av arten vanlig korstroll. På transekt 6 ble det observert to piggekorstroll. Det ble til sammen observert 10 kråkebolle på denne lokasjonen, ni individer drøbakkråkebolle og ett individ langpigget kråkebolle. To strandkrabber ble observert sittende i bergveggen på transekt 2. Fire eremittkreps ble observert ved Hjortnes.

Av fastsittende organismer ble det registrert en del sekddyr og sjøanemoner, og store mengder kalkrørsormer, blant annet på berget langs kaien. Av sjøanemoner var det arten korallnellik som dominerte. Bløtkorallen dødmannshånd var tallrik på transekt 5. Både flatøsters og stillehavsøsters ble observert, men var i de fleste tilfeller så tildekket av trådalger og andre organismer at de var vanskelige å skille. Det var trolig mest stillehavsøsters, og i store mengder på transekt 4. Her var kaien med vegger og pilarer de fleste steder fullstendig dekket av ulike typer fastsittende organismer. Flere blåskjell ble registrert (Figur 20), mange dekket av rur. Én art av blå/lilla-kolonisekddyr ble observert voksende på pilarer og muslinger. Det lignet schlossersekddyr (*Botryllus schlosseri*). Ett individ av lærsekddyr (*Styela clava*) ble observert på transekt 2. Dette er en fremmedart.

Transekt 6 skilte seg ut med en tett sjøfjærbunn bestående av ca. 1200 kolonier (hver «fjær» er én koloni med mange individer) liten piperenser. Her ble flere individer av sylindersjørosen *Cerianthus lloydii* også observert nedgravd i mudderbunnen. En art som ofte er funnet der det lever sjøfjær.



Figur 19: Masse leppefisk. Transekt 4, Hjortnes.



Figur 20: Blåskjell, rur og kråkeboller. Transekt 4, Hjortnes.

5.2.3 Artsobservasjoner

Artsobservasjoner - Hjortnesterterminalen							
Fisk		Sjøstjerner	Sekkedyr	Sjøanemoner	Syllindersjøroser	Krepsdyr	Muslinger
Svartkutling	Bergnebb	Vanlig korstroll	Grønnsekkdyr	Korallnellik	<i>Cerianthus lloydii</i>	Strandkrabbe	Flatøsters
Tangkutling	Grønnngylt	Piggsjøstjerne	Lærsekkdyr			Eremittkreps	Stillehavsøsters
<i>Pomatoschistus</i> spp.	Berggylt		Schlossersekkdyr			Rur (u)	Blåskjell
Glass-/krystallkutling							
							Alger
Flerbørstemark	Kråkeboller	Bløtkoraller	Sjøfjær	Stormaneter	Hydroider	Svamp	Sukkertare
Kalkrørsormer (u)	Langpigget kråkebolle	Dødmannshånd	Liten piperenser	Rød brennmanet	Fjæreblomst	Svamp (u)	Blæretang
	Drøbakkråkebolle						Strømgarn
							Tarmgrønske

Tabell 4: Oversikt over arter observert ved Hjortnesterterminalen. Fremmedarter er merket i rødt og sårbare/lokalt viktige arter er merket i grønt. Organismer som ikke var mulig å artsbestemme er merket med «u» i parentes, for «uidentifisert».

5.2.4 Konklusjon

I dette området var det tydelig større artsmangfold og populasjonstetthet nærmere kaikant. Et sted som skilte seg spesielt ut var ved transekt 4. Her kan det tenkes at det er betydelig mindre forstyrrelse fra både Color Line og fritidsbåter. Likevel virker det til å være grei vanngjennomstrømning for filtrerende organismer å trives. Her var både vegger og pilarer fulle av fastsittende filterspisere. Selv om stor tetthet av trådalger (lurv) ofte har en negativ påvirkning på økosystemet, ser det ut som leppefisk foretrekker det fremfor ingen vegetasjon. Her brukes algene både som skjulesteder og for å finne mat, hvor små krepsdyr og liknende holder til på trådalgene. Ved transekt 4 ble det også registrert flere tallrike stimer av småfisk, blant annet tangkutling.

Lenger sør, ved transekt 5 var det mindre liv, men fortsatt en del østers og dødmannshånd. Dette området ble filmet etter at utenriksfergen hadde passert, noe som tydelig kunne ses i vannet. Her virket det å være høyere grad av forstyrrelse, fra blant annet Color Line.

Ved transekt 6 var det mudderbunn, og store mengder sjøfjær. Disse er habitatdannende organismer som både fungerer som skjulesteder og matkilder for små dyr. Sjøfjærbunn regnes som en verneverdig naturtype (<https://www.ospar.org/work-areas/bdc/species-habitats/list-of-threatened-declining-species-habitats/habitats/sea-pen-burrowing-megafauna>).

5.3 Vorta/sjøparken



Figur 21: Nummererte transekter ved Vorta.

Vorta/sjøparken						
	transekt 1	transekt 2	transekt 3	transekt 4	transekt 5	transekt 6
Dato	27.07.2023	27.07.2023	27.07.2023	27.07.2023	27.07.2023	27.07.2023
Lengde	35m	33m	54m	66m	64m	78m
Maks dybde	17,2m	14,6m	21,3m	18,1m	17,2m	11,7m
Min. dybde	0m	0m	0m	0m	0m	1m

Tabell 5: Oversikt over dybde og lengde på videotransekter, Vorta.

5.3.1 Bunnforhold

Dette området hadde en gradvis variasjon i bunnsystemer. Noen av transektene ble ikke kjørt dypt nok til å undersøke tilstedeværelsen av en sjøfjær-rik mudderbunn. Antakelig finnes denne typen bunnsystem rundt hele Vorta på 16 meter og dypere. Grunnere enn dette var det steinbunn med en del harde substrater av ulike størrelser. En gradvis økning av lurv ble observert jo grunnere det ble (Figur 23).

Både ved transekt 3 og 4 var det berg og store steiner, som utgjør gode substrater for fastsittende organismer. Transekt 3 hadde også et veldig spesielt bunnsystem fra 20 til 21 meters dyp. Her var mudderbunnen fullstendig dekket av noe som antakeligvis var rørbyggende flerbørstemarkar (Figur 24). I tillegg var det en god del sjøfjær, men ikke like tett voksende kolonier som observert ved normal mudderbunn. Tettere bestander av sjøfjær ble observert ved transekt 4 (Figur 25).

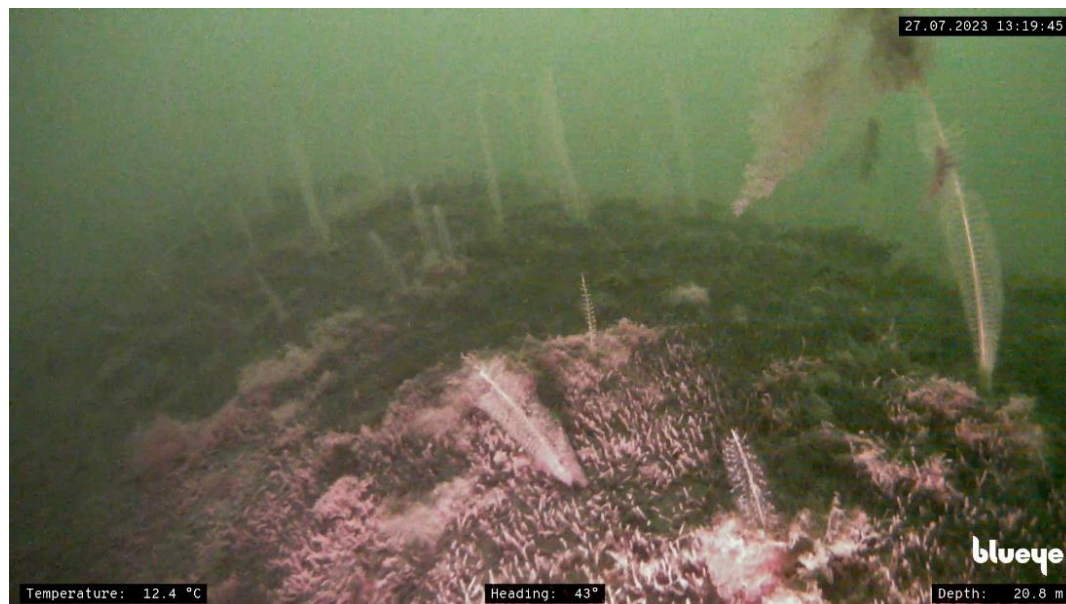
Fjæresonen var dominert av trådalger (lurv). Det var mye grønne trådalger på vestsiden, på østsiden mest brune. Likevel ble det observert en god del blæretang helt oppe i vannkanten. Det var størst forekomst av tang på vestsiden, hvor transekt 1-3 ble kjørt. Mye av tangen så ut til å være overgrodd av lurv (Figur 23). Dette vil kvele den over tid. Tang helt fri for lurv ble også observert på vestsiden av Vorta (Figur 24).



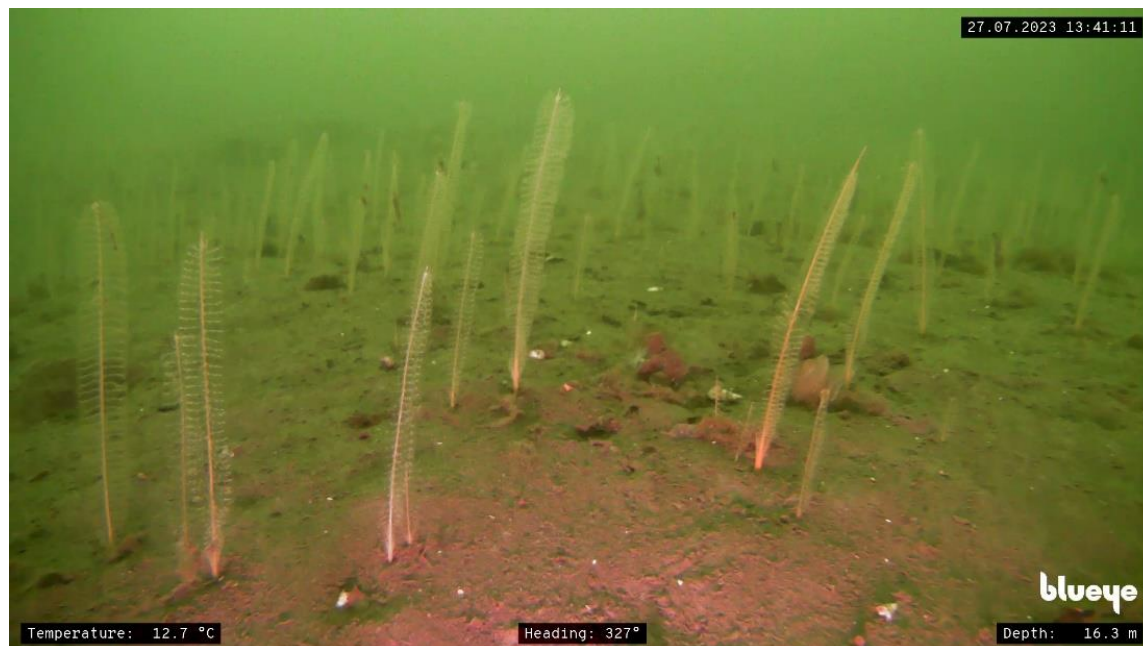
Figur 22: Steinbunn og piggekorrstroll. Transekt 1, Vorta.



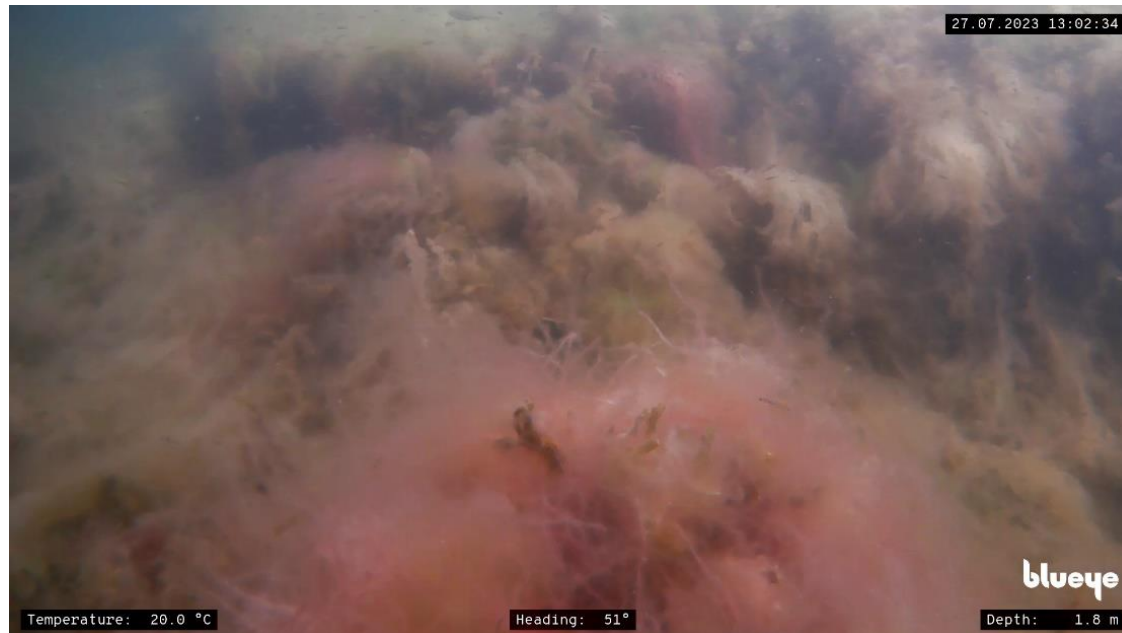
Figur 23: Steinbunn med lurv. Transekt 1, Vorta.



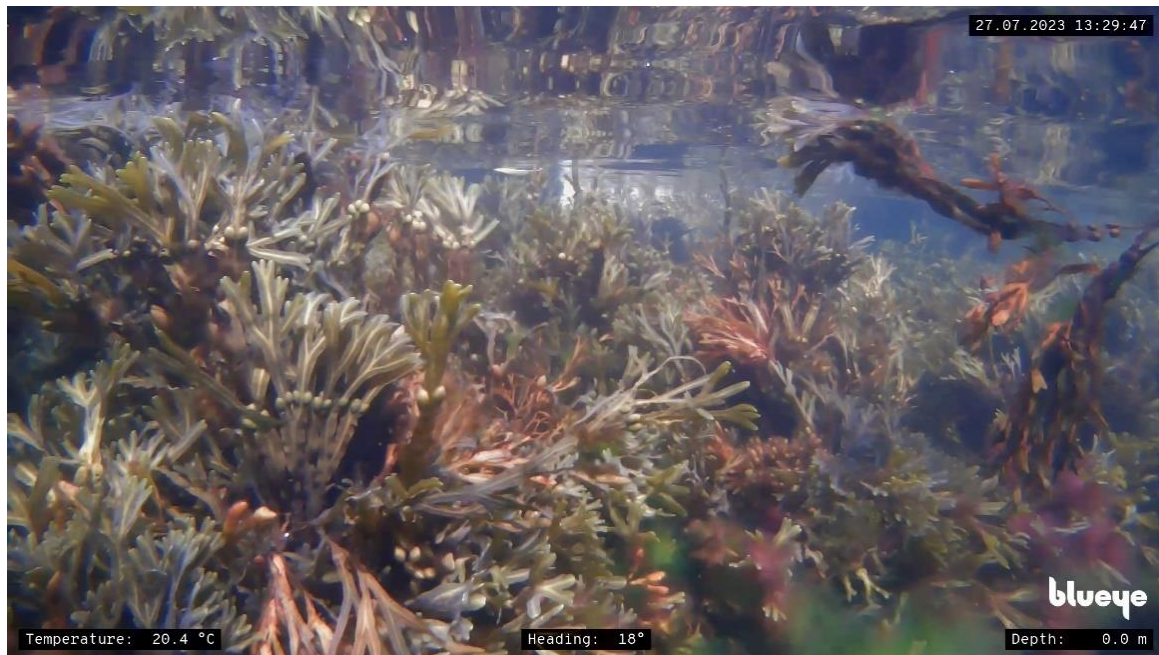
Figur 24: Bunn dekket av rørbyggende børstemark. Transekt 3, Vorta.



Figur 25: Sjøfjærbunn. Transekt 4, Vorta.



Figur 26: Lurv i fjæresonen. Transekt 1, Vorta.



Figur 27: Blæretang i fjæresonen. Transekt 3, Vorta.



Figur 28: Et teppe av lurv på steinbunnen. Transekt 6, Vorta.

5.3.2 Biodiversitet

Vorta hadde større biodiversitet, og spesielt høyere populasjonstetthet hos ulike arter, enn Hjortnesterterminalen. Dette var både i form av fastsittende organismer, bunnlevende dyr, og frittlevende dyr, blant annet fisk.

Sjøanemonen korallnellik var meget tallrik, mest på sør-vestsiden ved transekt 3. Dette var mye grunnet gode substrater som store steiner og berg. Her var det også store forekomster av bløtkorallen dødmannshånd (Figur 29). Sekkdyr satt tett på steinbunnen flere plasser i det dette området. Flere kolonier av hydroider ble også observert, trolig av arten fjæreblomst. Kalkrørsormer ble regelmessig observert på steiner og berg. Noen rur ble registrert på stein i fjæra.

Når det kommer til fisk ble det sett flere arter av kutling, en del leppefisk av artene bergnebb, grønngylt og berggylt, to torsk, tre lyr og et par flyndrer. Det var størst forekomst av fisk i nærheten av fjæresonen (Figur 28). Der kunne det kry av bergnebb og tangkutling. Flest leppefisk ble observert på transekt 3 og 4. Torsk ble observert på transekt 3. Lyr ble observert på transekt 4.

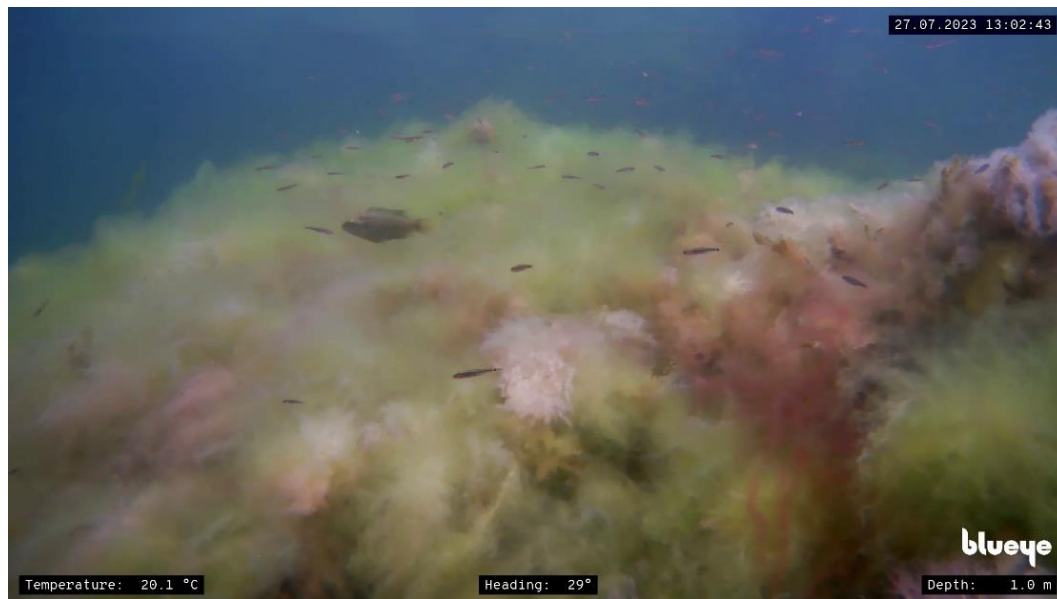
Ulike arter krepsdyr ble registrert rundt Vorta. Det ble gjort enkeltfunn av både pyntekrabbe, svømmekrabbe og hummer. I tillegg ble det observert flere eremittkreps. Hummeren ble funnet ved transekt 4, og er den eneste hummeren som har blitt observert gjennom dette kartleggingsarbeidet (Figur 30).

Det var også en moderat mengde sjøstjerner rundt Vorta, for det meste av arten vanlig korstroll, i tillegg til fire individer piggekorstroll. Av stillehavsøsters og flatøsters ble det bare funnet noen få individer. Noen få blåskjell ble også registrert.

Sjøfjærbunnen rundt vorta ble observert på 14 meter og dypere, og besto av arten liten piperenser (Figur 25). Den var også et hjem for sylindersjørosen *C. lloydii* og én art av slangestjerne (gråbrun slangestjerne). Disse ble kun sett sammen med sjøfjær. Disse to artene ble ikke observert blant sjøfjærene på transekt 6. Her var det ekstremt dårlig sikt i vannet, som gjorde den visuelle kartleggingen mer usikker.

Sukkertareblader ble sett på bunnen ved alle transektene untatt transekt 6. Det var likevel få ved hvert transekt og ofte enkeltstående individer. Blæretang både tildekket og fri for lurv ble registrert i fjæra. Det samme gjaldt fremmedarten japansk drivtang. Rødalgen strømgarn ble også observert i fjæra, en annen fremmedart.

På transekt 4 ble det observert en nysgjerrig sel (Figur 31).



Figur 28: Tangkutling, grønngylt og fremmedarten strømgarn (nede til høyre). Transekt 1, Vorta.



Figur 29: Dødmannshånd, hydroider og sekkdyr. Transekt 3, Vorta.



Figur 30: Dødmannshånd, korallnellik og hummer (grønn ring). Transekt 4, Vorta.



Figur 31: Sel og sjøfjær. Transekt 4, Vorta.

5.3.3 Artsobservasjoner

Artsobservasjoner - Vorta						
Fisk		Krepsdyr	Sjøstjerner	Slangestjerner	Sjøanemoner	Alger
Svartkutling	Bergnebb	Eremittkreps	Vanlig korstroll	Gråbrun slangestjerne	Korallnellik	Sukkertare
Tangkutling	Grønngylt	Svømmekrabbe	Piggsjøstjerne			Blæretang
<i>Pomatoschistus spp.</i>	Berggylt	Pyntekrabbe (u)				Martaum
Glass-/krystallkutling	Flyndre (u)	Rur (u)	Sekkedyr	Flerbørstemark	Kråkeboller	Strømgarn
Torsk	Lyr	Hummer	Grønnsekkdyr	Kalkkrørsormer (u)	Langpigget kråkebolle	Japansk drivtang
Sylindersjørøser	Bløtkoraller	Sjøfjær	Hydroider	Muslinger	Snegler	Pattedyr
<i>Cerianthus lloydii</i>	Dødmannshånd	Liten piperenser	Fjærebloomst	Flatøsters	Pelikanfotsnegl	Steinkobbe
				Stillehavsøsters	Strandsnegl (u)	

Tabell 6: Oversikt over artsobservasjoner ved Vorta. Fremmedarter er merket i rødt og sårbare/lokalt viktige arter er merket i grønt. Organismer som ikke var mulig å artsbestemme er merket med «u» i parentes, for «uidentifisert».

5.3.4 Konklusjon

Rundt Vorta virker det å være bra vanngjennomstrømning, som sammen med harde substrater danner gode grunnlag for etablering av filtrerende organismer. Ved Hjortnesterterminalen satt de fleste av filterspiserne på vegger og pilarer, mens de her hadde flere muligheter til å sitte på bunnen. Det er også en jevn helning ned fra land og til rundt 20 meters dyp, som skaper en gradvis endring i habitat og artssammensetning.

Sjøfjærbunnen i området var rik på slangestjerner og nedgravde sylindersjørøser, noe som viser til et helt eget økosystem, nemlig «Sjøfjærbunn og gravende megafauna». Denne naturtypen er oppført på OSPARs (Oslo-Paris-konvensjonen) liste over sårbare og økologisk viktige naturtyper. Sannsynligvis er sjøfjærene begrenset av steinbunnen lenger oppe, og kunne i teorien eksistert helt opp til 10 meters dyp. Ved transekt 6 gikk mudderbunnen grunnere, og noen få kolonier ble sett opp til 11 meter, men her var tettheten lav. Likevel ble det her mange hull i bunnen mellom 11,5 til 9,0 meter som indikerer tilstedeværelse av nedgravde dyr.

Bergnebb og tangkutling ser ut til å trives i fjæra blant trådalgene. Likevel ville nok det ideelle vært færre trådalger, og en større tetthet av tang. Tangen virker å være begrenset av de store mengdene lurv som dekker til og kveler den. Lurven dekker også til steiner og harde substrater, og har en negativ påvirkning på etableringen av fastsittende organismer i fjæresonen. Noen få, trolig døde, tareblader ble observert på bunnen enkelte steder. Det er sannsynlig at taren heller ikke klarer å etablere seg skikkelig på grunn av mengden lurv. Nedslamming fører til dårlig sikt i vannet og mindre tilgang på lys, som også er en begrensende faktor for etableringen av tare.

5.4 Filipstadkaia



Figur 32: Nummererte transekter ved Filipstadkaia.

Filipstadkaia								
	transekt 1	transekt 2	transekt 3	transekt 4	transekt 5	transekt 6	transekt 7	transekt 8
Dato	14.07.2023	18.07.2023	18.07.2023	01.08.2023	01.08.2023	01.08.2023	01.08.2023	01.08.2023
Lengde	14m	7m	10m	57m	70m	59m	56m	55m
Maks dybde	15,8m	17,3m	16,5m	10,9m	17,1m	16,3m	15,3m	11,5m
Min. dybde	12,2m	14m	1m	0,6m	4m	0,5m	0,5m	0,4m

Tabell 7: Oversikt over dybde og lengde på videotransekter, Filipstadkaia.

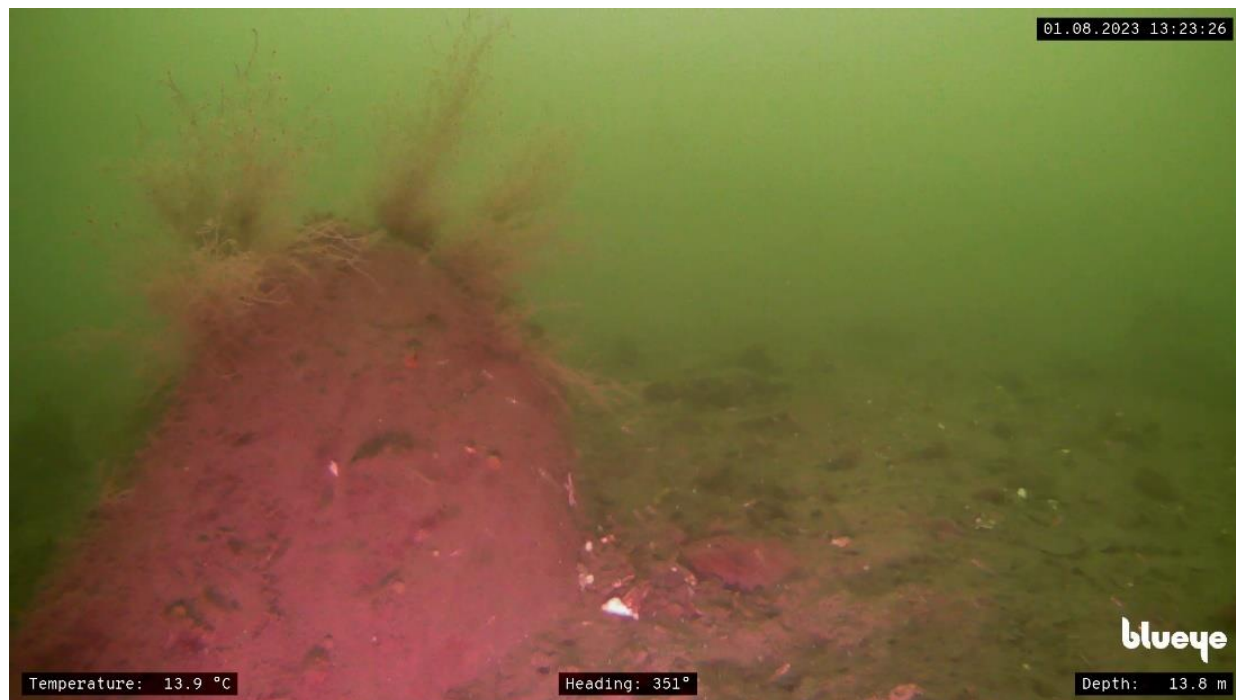
5.4.1 Bunnforhold

Ved Filipstadkaia var det veldig dårlig sikt. Det var mye partikler i vannet, og mudderbunn de fleste steder, og store mengder døde skjell. I tillegg var det mange store steiner, som kunne vært gode substrater for fastsittende organismer, men med lite påvekst, og ofte nedslammet. De kunstige revene utenfor Tjuvholmen var også nedslammet, men hadde likevel en god del påvekst av ulike filterspisere (Figur 36).

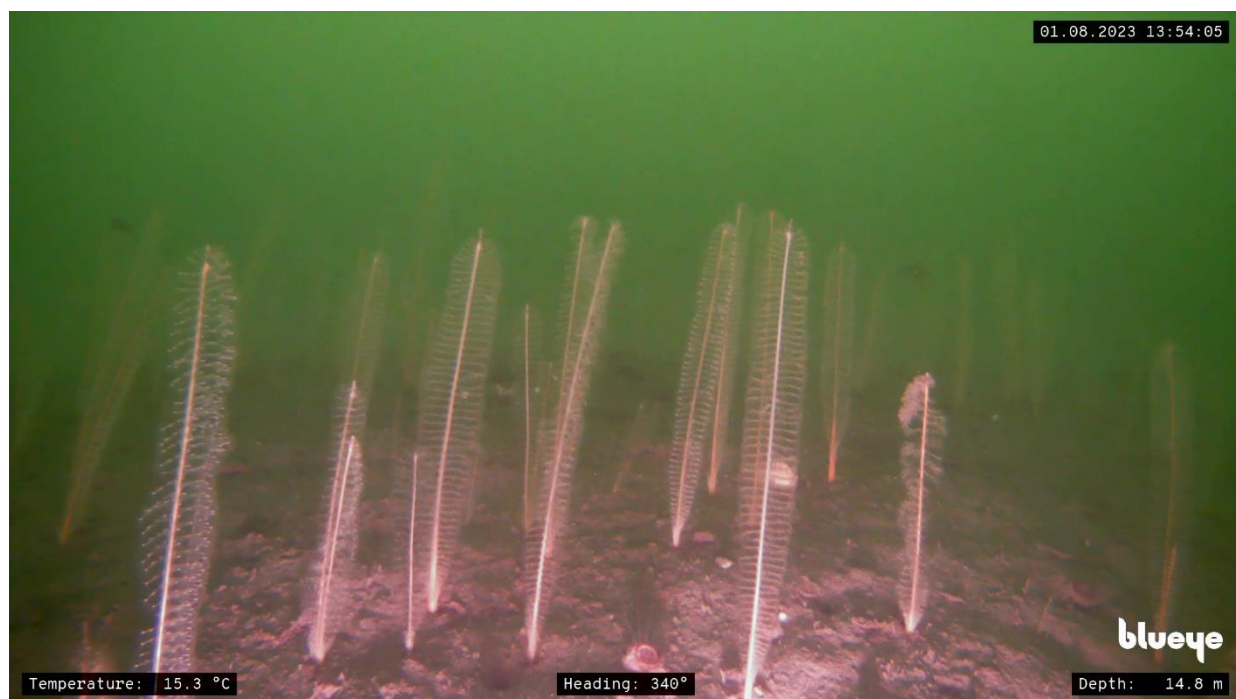
Sjøfjærbunn ble observert på transekt 6 og 7, 13 meter og dypere (Figur 35).



Figur 33: Kunstige rev under Tjuvholmen. Transekt 1, Filipstadkaia.



Figur 34: Hydroider på stein. Transekt 5, Filipstadkaia.



Figur 35: Sjøfjærbunn. Transekt 7, Filipstadkaia.

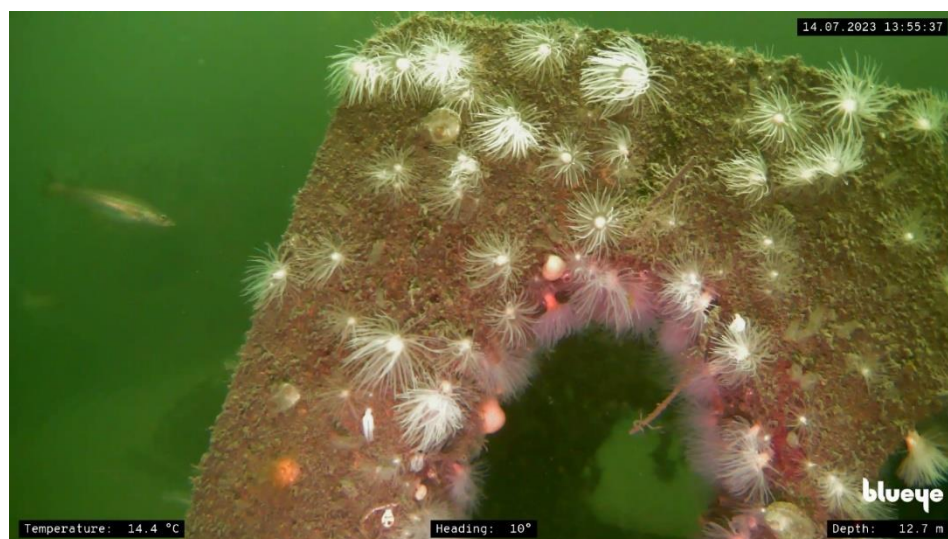
5.4.2 Biodiversitet

Det ble kjørt åtte transekter over et stort område. Transekt 1, 2 og 3 ble kjørt ved de kunstige revene utenfor Tjuvholmen. Her var det store mengder påvekst av filtrerende organismer på revstrukturene (Figur 37). Sjøanemonearten korallnellik dominerte. I tillegg ble det observert hydroider, sekkdyr, dødmannshånd og påfuglmark fastsittende på revene. Masse lyr ble registrert rundt revet ved transekt 1, til sammen 26 individer. Det ble også sett noen bergnebb og berggylt, og en god mengde sjøstjerner (35 individer) av både vanlig korstroll og piggkorstroll i dette området. Noen få individer av kråkeboller ble registrert, av artene langpigget- og drøbakkråkebolle. En stim av sild eller brisling ble også observert. På blåskjelltauene under brygga satt det mye grønnsekkdyr, påfuglmark og noen tette klynger med bittesmå blåskjell.

På pilarer ved kaiene kunne det observeres store mengder sekkdyr, kalkrørsormer, østers og tette klynger med små blåskjell (Figur 37). Østersen var overgrodd av andre organismer, som gjorde det vanskelig å identifisere hva som var stillehavs- og hva som var flatøsters.

På transekt 5 til transekt 8 ble det sett mye sjøstjerner, til sammen 112 individer. En god mengde av sjøanemonen korallnellik ble også observert, men færre her enn ved revene. Mye kutling ble observert, mest tangkutling og sandkutling-beslektede, men også glass-/krystallkutling og svartkutling. Annen fisk som ble registrert var bergnebb, berggylt, torsk (Figur 38), lyr, sei (Figur 39), sypike, flyndre og en stim av horngjel. Noen få sukkertareblader ble observert på bunnen.

Sjøfjær av arten liten piperenser ble registrert på både transekt 5, 6 og 7 (Figur 35), hvor transekt 5 kun hadde noen enkeltindivider spredt mellom de store steinene på bunnen. Her ble flere individer av syllindersjørosen *Cerianthus lloydii* og ett individ av flerbørstemarken *Myxicola Infundibulum* observert nedgravd i bunnen. Hydroidearten fjærebomst og bløtkorallen dødmannshånd ble observert på steinene.



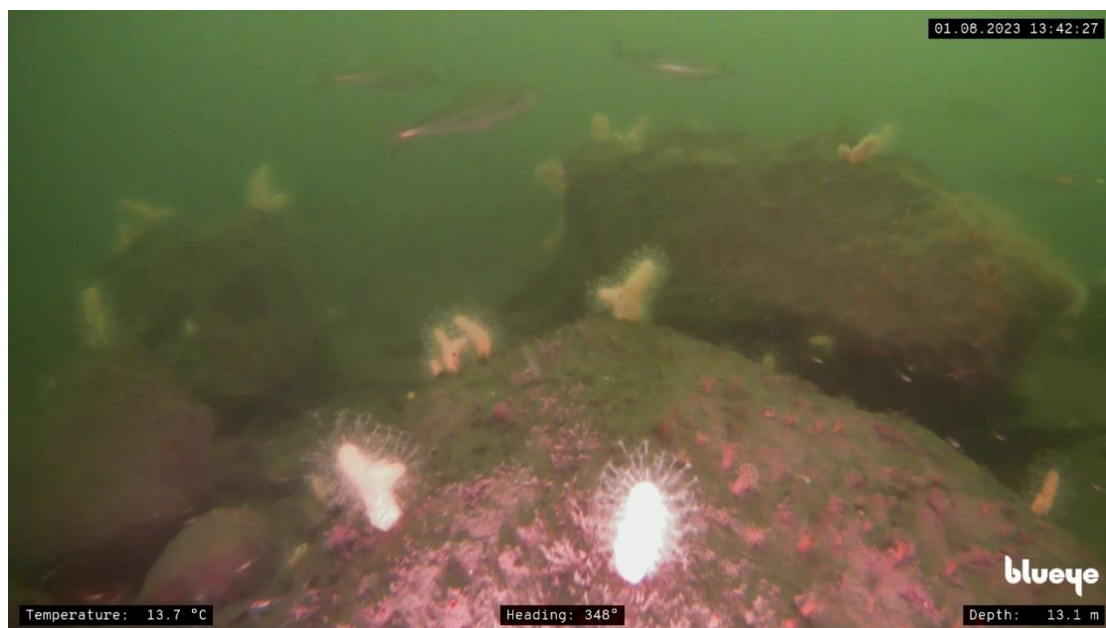
Figur 36: Korallnellik på de kunstige revene, med lyr i bakgrunnen. Transekt 1, Filipstadkaia.



Figur 37: Store mengder sekkdyr på pilarer og tau. Transekt 6, Filipstadkaia.



Figur 38: Torsk. Transekt 7, Filipstadkaia.



Figur 39: Dødmannshånd og sei. Transekt 6, Filipstadkaia.

5.4.3 Artsmangfold

Artsobservasjoner - Filipstadkaia					
Fisk		Krepsdyr	Sjøanemoner	Syllindersjøroser	Bløtkoraller
Svartkutling	Bergnebb	Eremittkreps (u)	Korallnellik	<i>Cerianthus lloydii</i>	Dødmannshånd
Tangkutling	Grønnnylt	Rur (u)			
<i>Pomatoschistus spp.</i>	Berggyllt				
Glass-/krystallkutling	Flyndre (u)	Sjøfjær	Stormaneter	Sekkedyr	Snegler
Torsk	Lyr	Liten piperenser	Rød brennmanet	Grønnsekkdyr	Pelikanfotsnegl
Sei	Brisling/Sild			Schlossersekkdyr	
Sypike	Horngjel				
Muslinger	Kråkeboller	Sjøstjerner	Flerbørstemark	Hydroider	Alger
Flatøsters	Langpigget kråkebolle	Vanlig korstroll	Påfuglmark (u)	Fjæreblomst	Sukkertare
Stillehavsøsters	Drøbakkråkebolle	Piggsjøstjerne	Kalkrørsormer (u)		Tarmgrønske
Blåskjell			<i>Myxicola infundibulum</i>		

Tabell 8: Oversikt over artsobservasjoner ved Filipstadkaia. Fremmedarter er merket i rødt og sårbare/lokalt viktige arter er merket i grønt. Organismer som ikke var mulig å artsbestemme er merket med «u» i parentes, for «uidentifisert».

5.4.4 Konklusjon

De kunstige revene ved Tjuvholmen ser ut til å fungere greit for diverse fastsittende organismer, på tross av at de i høy grad er nedslammet. Hulrommene i hummerhotellet var fulle av sedimenter og dødt organisk materiale. Ingen hummer ble observert ved revene. Den store mengden lyr var en positiv overraskelse. Disse virker å benytte seg av konstruksjonene.

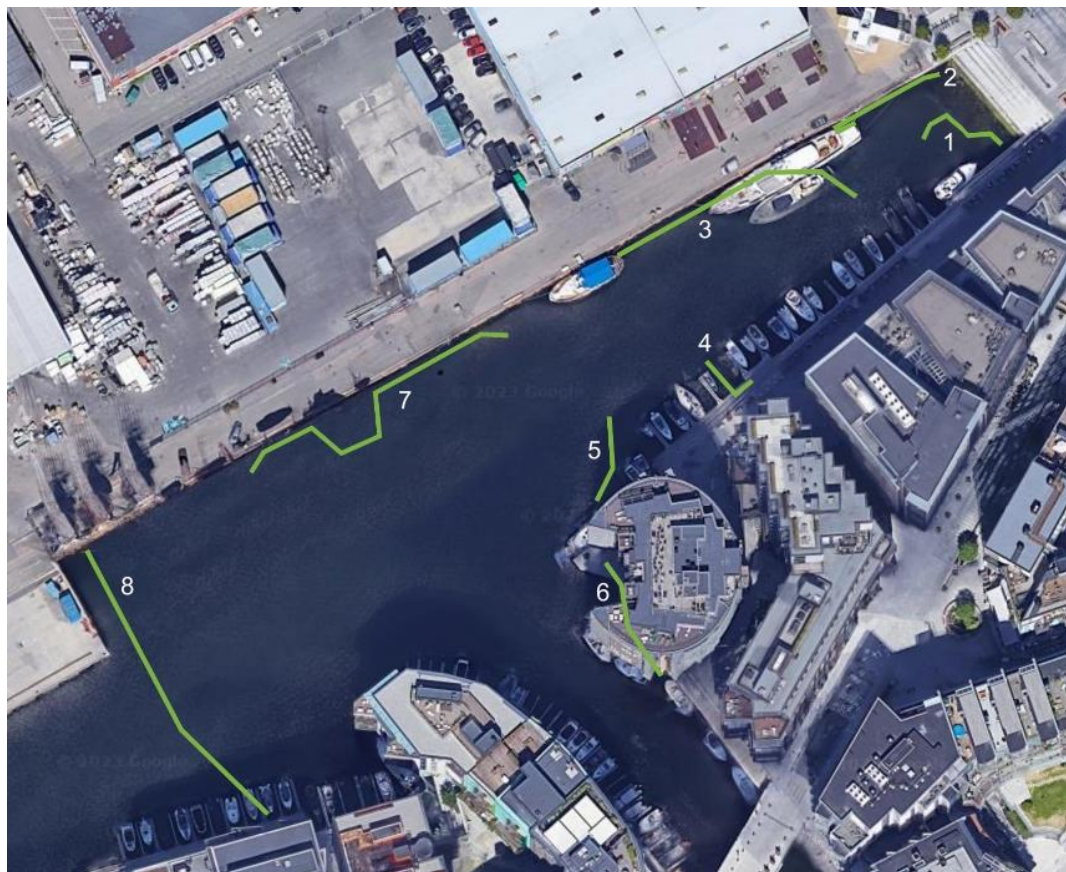
Pilarene under kaiene var utenfor Tjuvholmen fulle av sjøanemoner (korallnellik), kalkrørsormer og østers. Ved selve Filipstadkaia var de derimot dekket av grønnsekkdyr.

Tettheten av sjøfjær som ble observert var mye lavere enn utenfor Vorta. Dette kan skyldes det dypeste som ble kartlagt bare var nede på 17 meter. Det er mulig de vokser enda tettere lenger nede på dypet.

En god variasjon i ulike fiskearter ble registrert rundt Filipstadkaia. Det var i enkelte tilfeller vanskelig å skille mellom lyr og sei. Dette var grunnet dårlig sikt, og at mye av fisken kun ble sett som mørke silhuetter.

Generelt ble det observert en høy biodiversitet sammenlignet med en del andre lokasjoner. Dette kan være påvirket av at det her ble kjørt flere transekter enn mange andre steder, men også at det både var områder med mudderbunn, harde substrater på bunnen (stein og kunstige revkonstruksjoner) og vertikale harde substrater (pilarer og tau). Dette er forskjellige habitattyper som foretrekkes av ulike organismer.

5.5 Filipstadkilen



Figur 40: Nummererte transekter ved Filipstadkilen.

Filipstadkilen								
	transekt 1	transekt 2	transekt 3	transekt 4	transekt 5	transekt 6	transekt 7	transekt 8
Dato	14.07.2023	14.07.2023	14.07.2023	14.07.2023	14.07.2023	18.07.2023	18.07.2023	18.07.2023
Lengde	24m	33m	62m	15m	21m	30m	81m	75m
Maks dybde	4m	3,9m	7,7m	4m	4,4m	5,7m	8,9m	10,2m
Min. dybde	1m	0m	4,6m	2,6m	2,4m	2,4m	0m	6,1m

Tabell 9: Oversikt over dybde og lengde på videotransekter, Filipstadkilen.

5.5.1 Bunnforhold

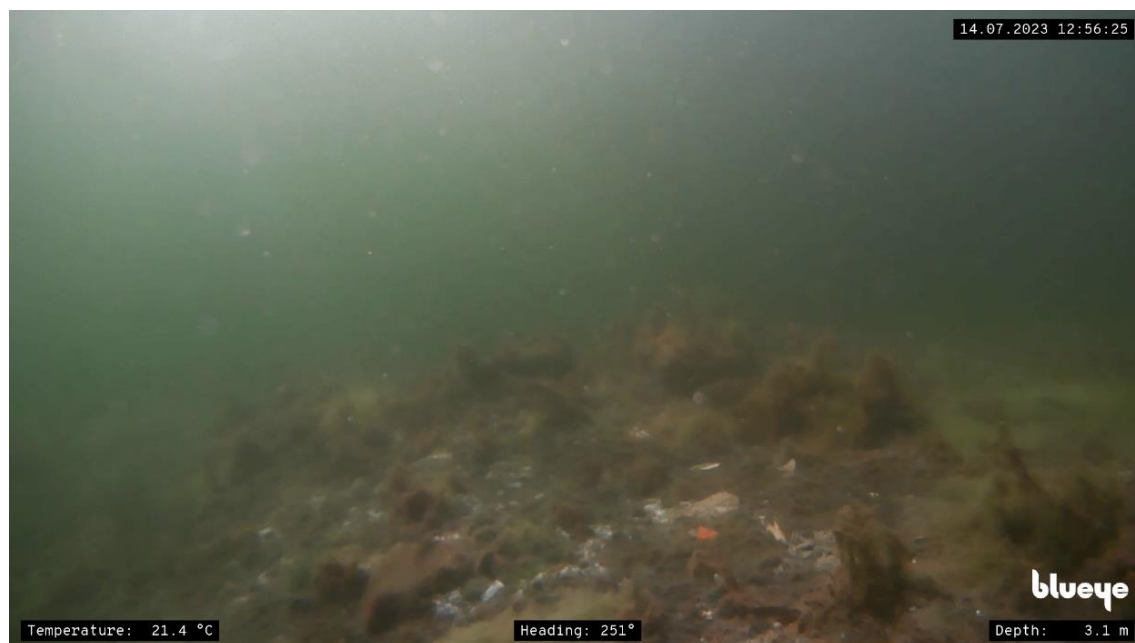
Transekt 1 ble kjørt helt innerst i bukta, hvor det sannsynligvis er dårlig vanngjennomstrømning. Her var det enorme mengder trådalger (lurv), i ulike varianter (Figur 41). Det var mest helt oppe i overflaten. Lenger nede var bunnen dekket av dødt organisk materiale (dødt lurv) og søppel (Figur 42). Det så også ut som at flere nedbrytningsprosesser var i gang der nede, i form av hvite matter av bakterier. Bunnen ved transekt 2 og 3 var nokså lik. Noen få sukkertareblader ble observert, hvor disse i stor grad var dekket av lurv. Blæretangen som ble registrert i fjæra var i overgrodd i enda større grad.

Transekt 7 ble filmet på samme side av kaien, men her var det dypere og mindre lurv. I stedet var det nedslammet steinbunn og døde skjell. Store steiner og andre harde substrater ble også observert, men uten noe særlig påvekst av organismer. Transekt 4, 5 og 6 ble kjørt rundt og under bryggen på andre siden. Steiner av ulik størrelse var her ofte dekket av kalkrørsormer, men ikke av så mye annet (Figur 44). Det var også litt samme problem med lurv her, frem til under kaien. Der var det lite lurv, grunnet lysforholdene. Det så her ut til å være sandbunn.

Transekt 8 var det dypeste som ble filmet ved denne lokasjonen. Her var det veldig dårlig sikt, mye partikler i vannet, og det så ut til å være en mudderbunn (Figur 45). Her var det mange hull i bunnen som indikerer bunngravende dyr.



Figur 41: Enorme mengder lurv på bunnen. Transekt 1, Filipstadkilen.



Figur 42: Lurv og søppel på bunnen. Transekt 1, Filipstadkilen.



Figur 43: En bergnebb gjemmer seg mellom de lurv-dekkede steinene. Transekt 4, Filipstadkilen.



Figur 44: Bergnebb, kalkrørsormer og stillehavsøsters under bryggekannten. Transekt 6, Filipstadkilen.



Figur 45: Mudderbunn med hull som indikerer gravende organismer. Transekt 8, Filipstadkilen.

5.5.2 Biodiversitet

Filipstadskilen var som nevnt preget av ekstreme mengder trådalger innerst i bukta. Her var det også overraskende mye fisk. Artsmangfoldet av fisk var ikke stort, men det var stor populasjonstetthet blant de etablerte artene. Tangkutling og bergnebb dominerte. På transekt 1 ble det observert rundt 3000 tangkutling, og på transekt 3, rundt 2600 individer (Figur 48). På transekt 2 ble det registrert 52 bergnebb, og 49 bergnebb på transekt 7. Dette var rundt blokkmurskaien, som virket å være et attraktivt gjemmested. Det er en viss usikkerhet ved telling av fisk ettersom svømmende individer risikerer å bli telt opp flere ganger. Likevel ble fiskene forsøkt telt opp så godt som mulig. En del berggyllt og grønngyllt ble observert, flest på transekt 2 (Figur 49). Her ble det også sett en tangstikling i overflaten. Selv med lite trådalger i nærheten ble flest bergnebb observert under brygga på transekt 6 hvor steiner og pilarer blir brukt som skjulesteder. Ellers var det mye småfisk svømmende i stimer rundt omkring. Noen ble identifisert som glass-/krystallkutling, andre var ikke mulig å artsbestemme. På transekt 5 ble det registrert over 4000 småfisk. Regelmessig forekomst av svartkutling og sandkutling-beslektede må også nevnes, spesielt ved transekt 2, 3 og 7.

Blokkmurskaien ved transekt 3 var populær blant sjøstjerner, 50 individer ble observert, hvor alle ble antatt å være vanlig korstroll (Figur 50). Noen av individene var veldig små, mens andre var ganske store. Én strandkrabbe ble også registrert på transekt 3, og to stripestrandreker på transekt 2. Lenger vest fra bukta var blokkmurskaien full av grønnsekkdyr, minst 1000 individer ble registrert ved både transekt 3 og 7. Her er det nok bedre vanngjennomstrømning.

Fem flyndrer ble observert på mudderbunnen ved transekt 8. Under brygga på transekt 5 ble det observert en del brødsvamp voksende på pilarene. Det var lite sjøanemoner, men noen individer her og der. Noen få flatøsters og stillehavsøsters ble funnet ved Filipstadkilen, men ingen tette forekomster.

Blæretang tildekket av lurv ble observert ved transekt 1, men ikke ved noen av de andre transektene. Sukkertareblader ble observert på bunnen på flere av transektene, men kun noen få på hvert transekt.



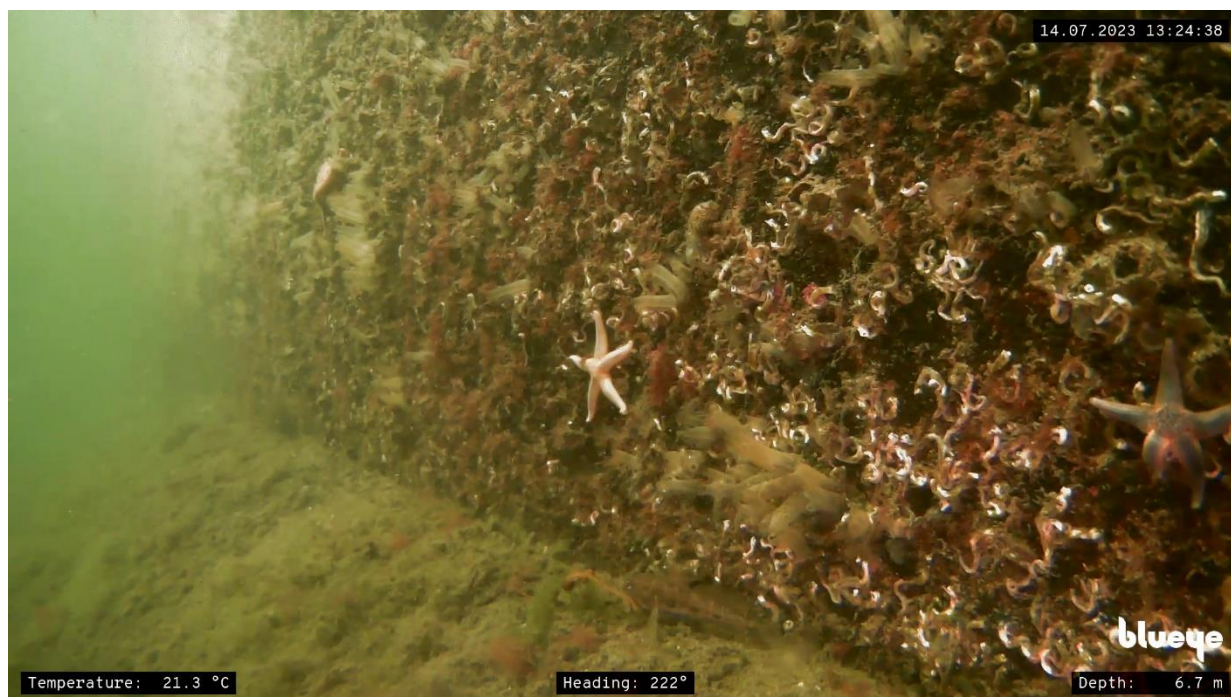
Figur 46: Berggyllt og sukkertare. Transekt 3, Filipstadkilen.



Figur 47: Stim av tangkutling. Transekt 3, Filipstadkilen.



Figur 48: Bergnebb. Transekt 2, Filipstadkilen.



Figur 49: Svartkutling, sjøstjerner, grønnsekkdyr og kalkrørsormer. Transekt 3, Filipstadkilen.

5.5.3 Artsmangfold

Artsobservasjoner - Filipstadkilen					
Fisk		Sjøstjerner	Kråkeboller	Sjøanemoner	Krepsdyr
Svartkutling	Bergnebb	Vanlig korstroll	Drøbakkråkebolle	Korallnellik	Strandkrabbe
Tangkutling	Grønnngylt				Stripestrandreke
<i>Pomatoschistus</i> spp.	Berggylt				Rur (u)
Glass-/Krystallkutling	Flyndre (u)				
Tangstikling				Alger	
				Blæretang	
Muslinger	Sekkedyr	Flerbørstemark	Svamp	Sukkertare	
Flatøsters	Grønnsekkdyr	Kalkrørsormer (u)	Brødsvamp	Martaum	
Stillehavsøsters				Tarmgrønske	

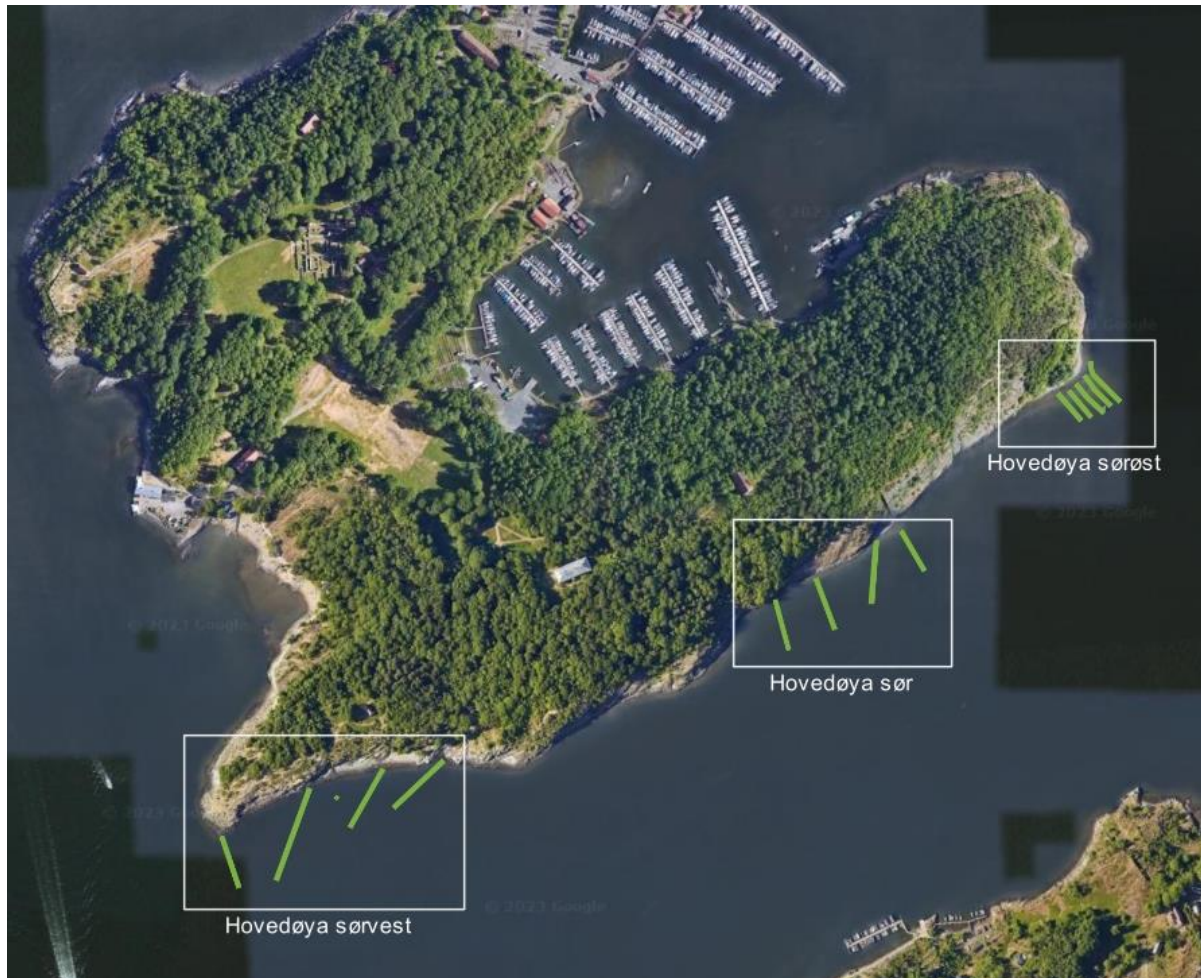
Tabell 10: Oversikt over artsobservasjoner ved Filipstadkilen. Fremmedarter er merket i rødt og sårbare/lokalt viktige arter er merket i grønt. Organismer som ikke var mulig å artsbestemme er merket med «u» i parentes, for «uidentifisert».

5.5.4 Konklusjon

Filipstadkilen hadde ikke et veldig rikt biologisk mangfold. Likevel ser det ut til at de etablerte artene klarer seg bra. De største utfordringene her er den store mengden lurv og lite vanngjennomstrømning. Det er også sannsynlig at bakteriene som skal bryte ned all den døde lurven skaper oksygenfattige forhold, spesielt ved bunnen. Mengden fisk og mengden lurv her inne har nok en sammenheng. Forekomsten av lurv kan fungere som skjulesteder tangkutling, når tang ikke er til stede. Lurven er også en matkilde for leppefiskens byttedyr, blant annet små snegler og krepsdyr (<https://naturvernforbundet.no/content/uploads/2023/08/Grevlingen-3-23-skjerm-1.pdf>). Det er sannsynlig at leppefisker tiltrekkes av områder hvor det er mye lurv. Med store mengder leppefisk kan det da tenkes at mengden dyr som beiter på lurven minker, og mengden lurv øker enda mer.

Blokkmurskaia virker å ha en positiv effekt både som substrat og skjulested. Det ble regelmessig registrert bergnebb som gjemte seg i sprekker og hulrom. I tillegg ble det observert masse sekkdyr og andre fastsittende organismer på blokkmurskaia. Det dypeste punktet ved denne lokasjonen var nede på kun 10,2 meter. Det kan være en av grunnene til at biodiversiteten som ble registrert her var såpass begrenset.

6 Hovedøya



Figur 50: Oversikt over videotransekter på de tre delområdene ved Hovedøya.

6.1 Hovedøya sørøst



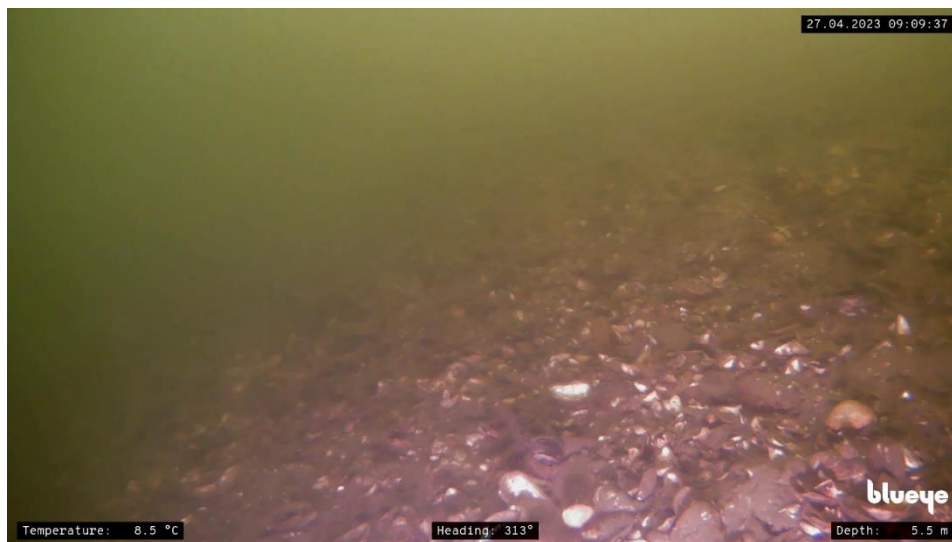
Figur 51: Nummererte transekter ved Hovedøya sørøst.

Hovedøya sørøst					
	transekt 1	transekt 2	transekt 3	transekt 4	transekt 5
Dato	27.04.2023	27.04.2023	27.04.2023	27.04.2023	27.04.2023
Lengde	37m	36m	42m	42m	54m
Maks dybde	9,6m	7,3m	5,1m	2m	6,8m
Min. dybde	0,7m	0,5m	1m	0m	0,4m

Tabell 11: Oversikt over dybde og lengde på videotransekter, Hovedøya sørøst.

6.1.1 Bunnforhold

Ved Hovedøya sørøst ble det ikke kjørt transekter dypere enn 9,6 meter. Dette kan ha påvirket observasjonene av bunnsystemer og artssammensetning. Det var for det meste en ødemark av mudderbunn, og enkelte steder masse døde skjell (Figur 52). Noen steder var det masse hull i bunnen som betyr at det er en del gravende dyr i området. I fjæresonen var det dårlig sikt, og derfor vanskelig å kartlegge. Bunnen hadde stor mangel på harde substrater. De få stedene hvor det fantes harde substrater ble det observert mye lurv (Figur 54).



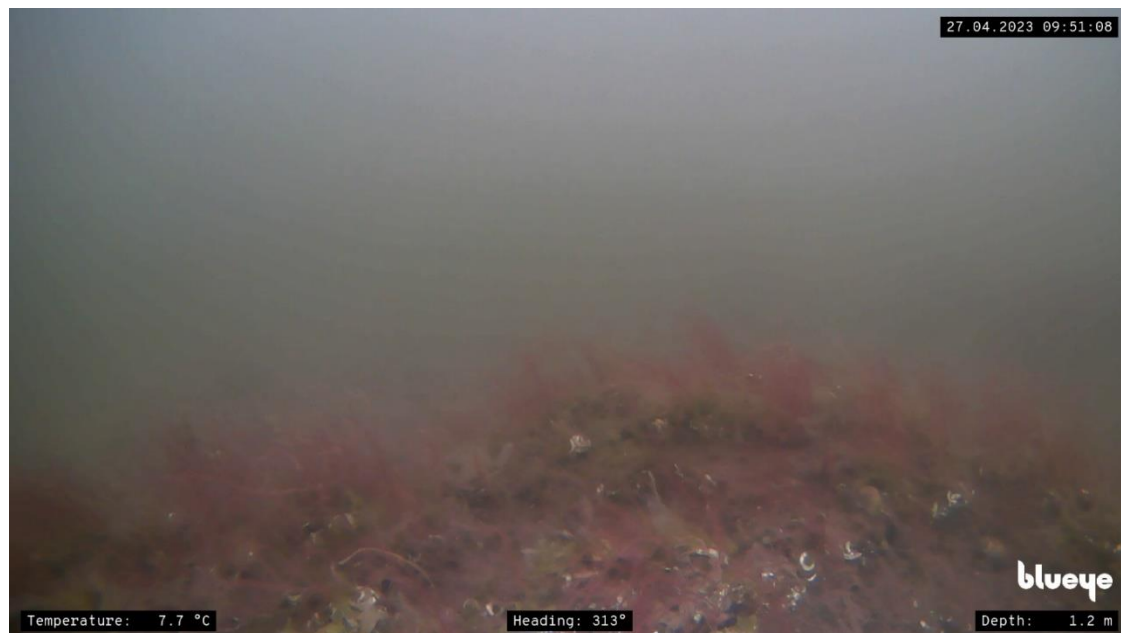
Figur 52: Øde mudderbunn med døde skjell. Transekt 1, Hovedøya sørøst.



Figur 53: Øde mudderbunn med døde skjell. Transekt 2, Hovedøya sørøst.



Figur 54: En gammel stol dekket av lurv. Transekt 3, Hovedøya sørøst.



Figur 55: Lurv. Transekt 3, Hovedøya sørøst.

6.1.2 Biodiversitet

Ettersom området for det meste besto av øde mudderbunn og mangel på skjulesteder og substrater, gir det mening at biodiversiteten her ikke var stor. Det som ble observert av fisk var flere sandkutling-beslektede (transekt 1, 2, 3 og 5) og én flyndre (transekt 2), av arten skrubbe (Figur 57). Noen individer av eremittkreps ble registrert og ett individ av stankelbenkrabbe. Stankelbenkrabben satt mellom noen trådalger på veggen til et sjømerke mellom transekt 3 og 4. Flat- og stillehavsøsters ble registrert ved alle transektene. Stillehavsøsters dominerte på alle transektene utenom transekt 4, hvor like mange flatøsters ble registrert. Ettersom bunnen flere steder var dekket av døde skjell var det ofte vanskelig å avgjøre hvilke individer av østers som var i live. Dette påvirket registreringene. Andre dyr som ble observert var strandsnegl, kalkrørsormer og rur (de få stedene det var faste substrater).

Andre ting som ble registrert var mye ribbemaneter. Hvor noen av disse så ut til å være lobemaneter. Om det er av den lokale arten eller fremmedarten (amerikansk lobemanet) var ikke mulig å identifisere. Mye trådalger (lurv) ble observert ved sjømerket mellom transekt 3 og 4, i tillegg til fremmedarten japansk drivtang.



Figur 56: Eremittkreps. Transekt 1, Hovedøya sørøst.



Figur 57: Skrubbe. Transekt 2, Hovedøya sørøst.



Figur 58: Stillehavssøsters. Transekt 2, Hovedøya sørøst.

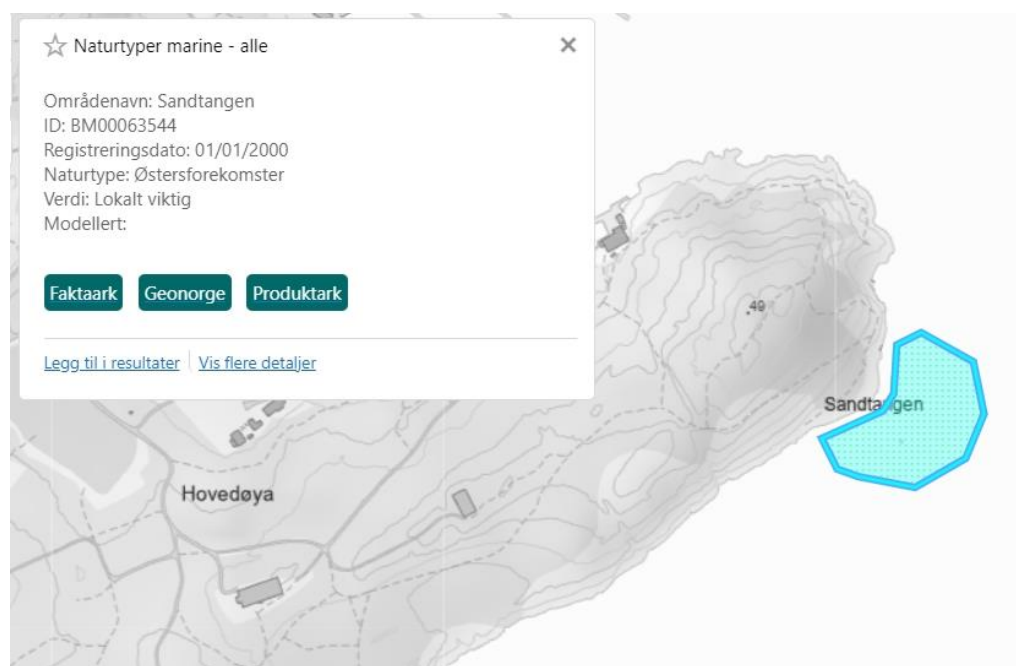
6.1.3 Artsobservasjoner

Artsobservasjoner - Hovedøya sørøst				
Fisk	Sjøstjerner	Krepsdyr	Muslinger	Snegler
<i>Pomatoschistus</i> spp.	Vanlig korstroll	Eremittkreps (u)	Flatøsters	Strandsnegl (u)
Skrubbe		Stankelbenkrabbe	Stillehavsosters	
		Rur (u)		
Stormaneter	Ribbemaneter	Flerbørstemark	Alger	
Blå brennmanet	Ribbemanet (u)	Kalkrørsormer (u)	Martaum	
			Japansk drivtang	

Tabell 12: Oversikt over artsobservasjoner ved Hovedøya sørøst. Fremmedarter er merket i rødt og sårbare/lokalt viktige arter er merket i grønt. Organismer som ikke var mulig å artsbestemme er merket med «u» i parentes, for «uidentifisert».

6.1.4 Konklusjon

Det er vanskelig å si hvorfor biodiversiteten her var så liten. Det kan være avhengig av mangel på dybde og harde substrater. I Naturbase.no er området regnet som en lokalt viktig naturtype grunnet østersforekomster. Dette er registreringer fra år 2000. Det er fortsatt forekomster av østers her, men nå sterkt dominert av fremmedarten stillehavsosters. Mengden flatøsters var minimal.



Figur 59: Område tidligere kategorisert som lokalt viktige østersforekomster. Hentet fra Naturbase.

6.2 Hovedøya sør



Figur 60: Nummererte transekter ved Hovedøya sør.

Hovedøya sør				
	transekt 1	transekt 2	transekt 3	transekt 4
Dato	28.04.2023	28.04.2023	28.04.2023	28.04.2023
Lengde	54m	56m	65m	48m
Maks dybde	12,3m	10,2m	10m	17,6m
Min. dybde	0,2m	0m	0m	1,2m

Tabell 13: Oversikt over dybde og lengde på videotransekter, Hovedøya sør.

6.2.1 Bunnforhold

Forholdene var nokså like som ved Hovedøya sørøst. Det var mudderbunn med mye døde skjell enkelte steder (Figur 61). Nærmere land var det mer steiner og østers. Fjæresonen var for det meste dekket av stillehavsøsters.

Noe som skilte seg ut her fra Hovedøya sørøst var tilstedeværelsen av sjøfjær. Kolonier av liten piperenser ble observert på alle transektene, men kun transekt 4 hadde tett nok bestand til å kalle det sjøfjærbunn (Figur 64). Transekt 1 til 3 ble kjørt på maks 12 meters dyp. Det er mulig at man også ville sett tette bestander av sjøfjær her, dersom det hadde blitt kartlagt dypere. Transekt 4 ble kjørt ned til 17,6 meters dyp.



Figur 61: Mudderbunn med døde skjell. Transekt 1, Hovedøya sør.



Figur 62: Store mengder stillehavsøsters i fjæra. Transekt 1, Hovedøya sør.

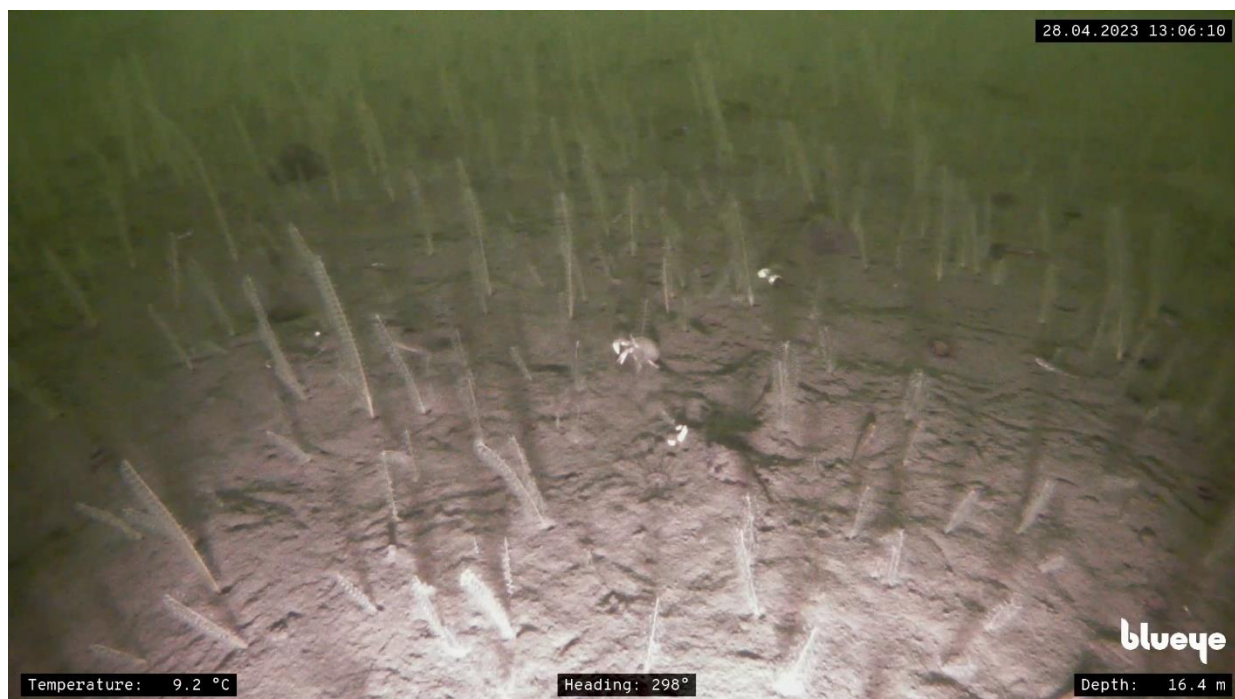


Figur 63: Stein med stillehavssøsters og algearten bendelsleipe. Transekt 1, Hovedøya sør.

6.2.2 Biodiversitet

Biodiversiteten var noe større enn ved forrige lokasjon (Hovedøya sørøst). Av fisk ble det kun observert sandkutling-beslektede, i tillegg til én lyr. Lyren ble registrert svømmende forbi ved transekt 1. Det var mye større forekomst av østers enn hva som ble observert på sørøst-siden, både stillehavs- og flatøsters. Stillehavssøsters hadde en tydelig dominans, og dekket til det meste av berget i fjæra (Figur 62). Strandsnegl, rur og kalkrørsormer ble også observert i fjæresonen, i tillegg til rødalgen bendelsleipe (Figur 63). Det ble i tillegg registrert litt gjelvtang i fjæra.

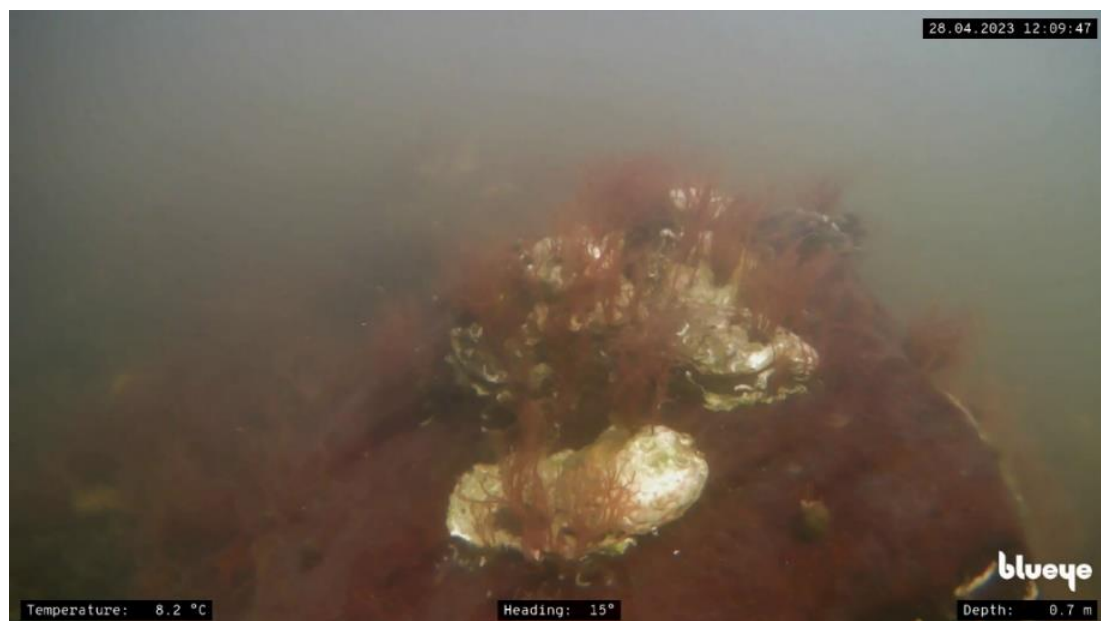
Det var et større mangfold av koralldyr på denne lokasjonen. Her i form av sjøfjær, dødmannshånd og sylindersjøroser. Sjøfjærbunnen på transekt 4 strakk seg fra minst 17,6 (starten på transektet) til 13,4 meters dyp (Figur 64). Her ble det registrert mye sandkutling-beslektede (totalt 50 på transektet), og store mengder nedgravde sylindersjøroser av arten *C. lloydii*. Det ble også observert en del eremittkreps mellom piperenserne. Ved transekt 1 ble det sett flere store sjøstjerner på bunnen, av arten vanlig korstroll (Figur 65). Tang ble observert på bunnen enkelte steder, men så ut til å være død, og var vanskelig å artsbestemme.



Figur 64: Sjøfjærbunn med eremittkreps, kutlinger og nedgravde sylindersjørøser. Transekt 4, Hovedøya sør.



Figur 65: Store sjøstjerner (vanlig korstroll) mellom sjøfjærene. Transekt 1, Hovedøya sør.



Figur 66: Flatøsters (nederst) og stillehavsøsters (øverst).
Transekt 1, Hovedøya sør.

6.2.3 Artsobservasjoner

Artsobservasjoner - Hovedøya sør					
Fisk	Krepsdyr	Sjøstjerner	Syllindersjøroser	Bløtkoraller	Alger
<i>Pomatoschistus</i> spp.	Eremittkreps (u)	Vanlig korstroll	<i>Cerianthus lloydii</i>	Dødmannshånd	Martaum
Lyr	Rur (u)				Bendelsleipe
					Gjelvtang
Sjøfjær	Muslinger	Snegler	Sekkkedyr	Flerbørstemark	
Liten piperenser	Flatøsters	Strandsnegl (u)	Grønnsekkedyr	Kalkrørsormer (u)	
	Stillehavsøsters	Pelikanfotsnegl	Parallelogramsekkedyr		
		Kongsnegl			

Tabell 14: Oversikt over artsobservasjoner ved Hovedøya sør. Fremmedarter er merket i rødt og sårbare/lokalt viktige arter er merket i grønt. Organismer som ikke var mulig å artsbestemme er merket med «u» i parentes, for «uidentifisert».

6.2.4 Konklusjon

Det ble ved denne lokasjonen kjørt transekter dypere enn ved Hovedøya sørøst, som resulterte i observasjoner av sjøfjær. Arten liten piperenser sies å vokse fra 10 meters dyp ned til ca. 400 meter. De fleste transektene her ble kjørt på maks 10-12 meters dyp som er tilnærmet den øvre grensen for arten. Dette er nok grunnen til at det ved transekt 4, som ble filmet fra 17,6 meter og grunnere, var større tetthet av piperensere. En tett bestand av disse er fine skjulesteder for små organismer som kutlinger og eremittkreps. Sylindersjørosen *Cerianthus lloydii* var også til stede ved transekt 4. I litteraturen er det oppgitt at de kan leve fra 2 til 100 meters dyp (Moen, 2020), men ble her på det grunneste observert på 14 meter. Det virket som de foretrekker et bunnsystem med tette bestander av sjøfjær.

Generelt var bunnen veldig nedslammet, noe som var spesielt tydelig der det var mye døde skjell. Mangel på harde substrater så ut til å være en begrensende faktor for fastsittende organismer å etablere seg. Fjæresonen besto av store mengder stillehavsøsters og lurv, som har en negativ påvirkning på resten av økosystemet.

6.3 Hovedøya sørvest



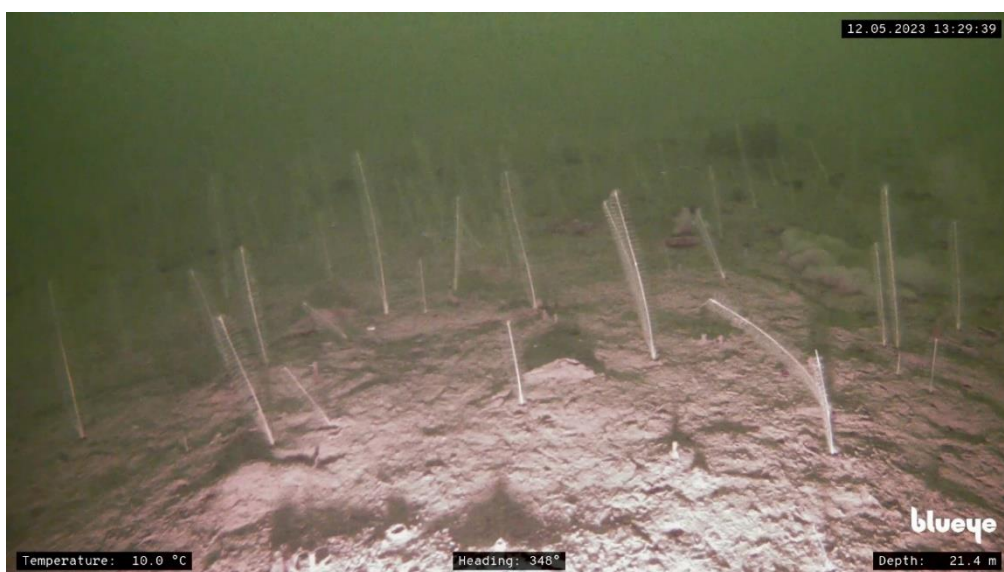
Figur 67: Nummererte transekter ved Hovedøya sørvest.

Hovedøya sørvest					
	transekt 1	transekt 2	transekt 2.5	transekt 3	transekt 4
Dato	12.05.2023	12.05.2023	12.05.2023	12.05.2023	12.05.2023
Lengde	56m	100m	1m	69m	71m
Max dybde	26,2m	26,4m	19,0m	21,7m	21,4m
Min. dybde	0,2m	0m	0,1m	0m	0m

Tabell 15: Oversikt over dybde og lengde på videotransekter, Hovedøya sørvest.

6.3.1 Bunnforhold

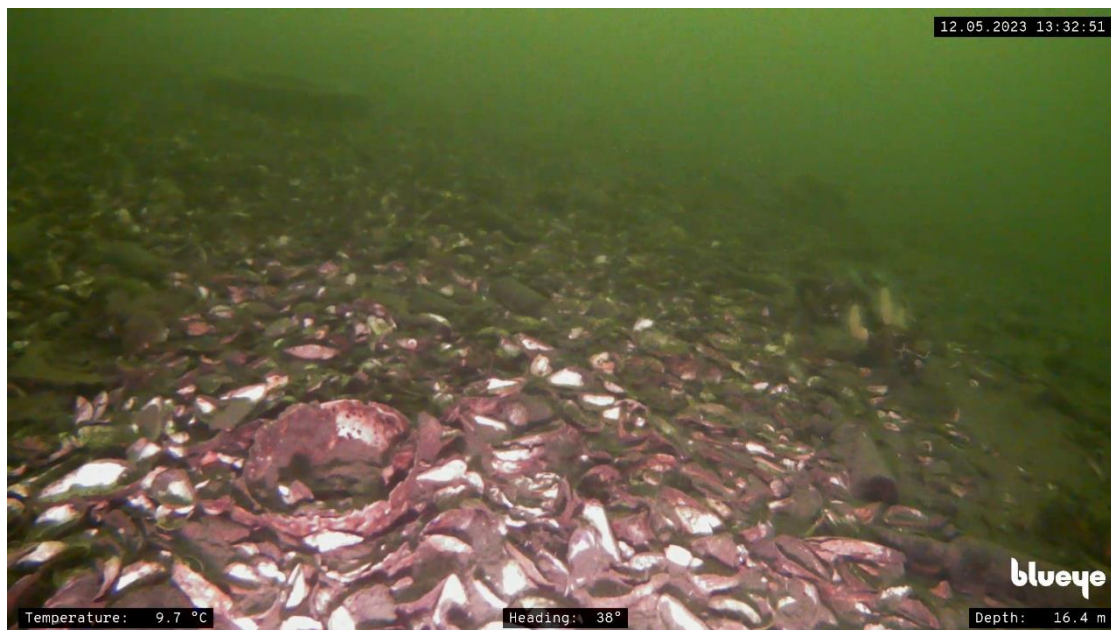
Alle transektene på denne lokasjonen ble kjørt dypere enn 20 meter. Her var det nedslammet mudderbunn, med moderate bestander av sjøfjær. Harde substrater som steiner og berg var også tilstedeværende, spesielt ved transekt 3. Flere steder var det store mengder døde skjell (Figur 70). I fjæresonen var det enorme mengder røde trådalger. Det var også en del store steiner i fjæra, dekket av rur og kalkrørsormer. Noen steder på grunna ble det observert tang, men i små mengder.



Figur 68: Sjøfjærbunn. Transekt 4, Hovedøya sørvest.



Figur 69: Lodd og tau med påvekst av sjøanemoner og sekkdyr. Transekt 2, Hovedøya sørvest.



Figur 70: Bunn dekket av døde skjell. Transekt 4, Hovedøya sørvest.



Figur 71: Steiner med kalkrørsorm og trådalger. Transekt 3, Hovedøya sørvest.

6.3.2 Biodiversitet

Dette var uten tvil den lokasjonen ved Hovedøya hvor det ble observert størst biodiversitet. Noe som skilte seg spesielt ut her var den enorme mengden fastsittende filtrerende organismer som sjøanemoner, sekkdyr, påfuglmark, hydroider og dødmannshånd (Figur 73). Det var mye harde substrater, som er avgjørende for etableringen av disse dyrene. Sjøfjær ble også observert på samtlige transekter, utenom transekt 2.5.

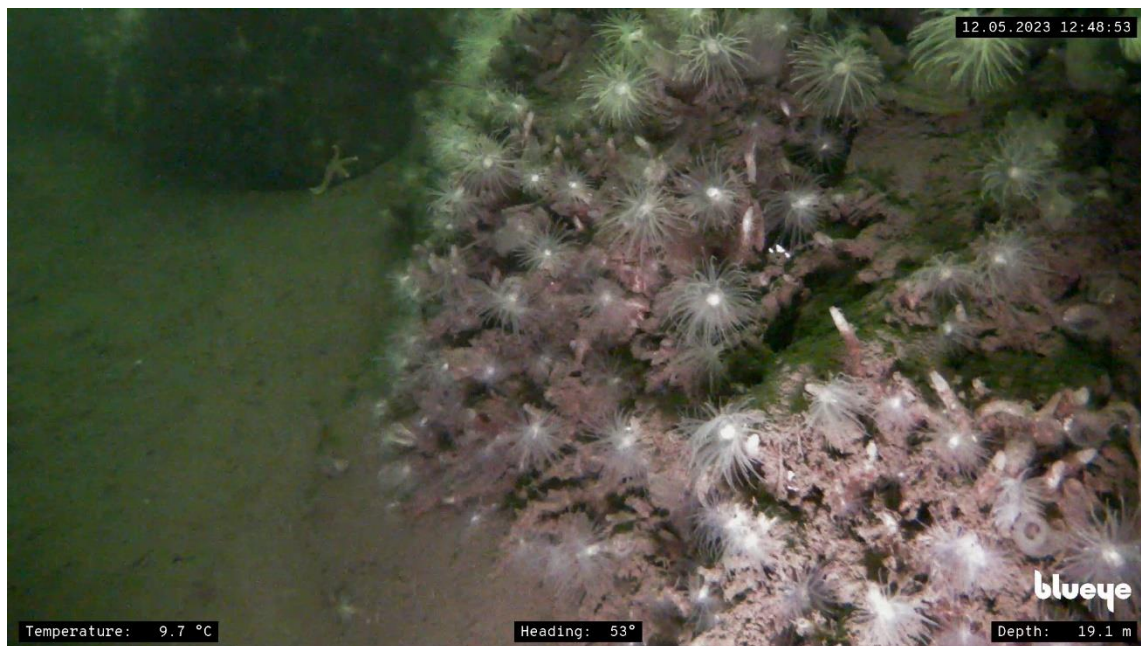
Mye av berget ved transekt 3 var dekket av sjøanemonen korallnellik. Det ble antatt å være minst 1000 individer (Figur 72). Sammen med disse ble det observert mye sekkdyr og påfuglmark. Disse var veldig vanskelige å telle og artsbestemme. Dødmannshånd var det også mye av, og flere sjøstjerner ble funnet her enn ved de andre transektene.

Av fisk ble det registrert mye sandkutling-belsektede på diverse av transektene. Det ble også observert svartkutling og tangkutling. En fløyfisk ble observert liggende på mudderbunnen ved transekt 3 (Figur 75), og én ulke (antakelig av arten vanlig ulke) ble sett ved transekt 2. To flyndrer ble registrert på transekt 1, den ene av arten sandflyndre, mens den andre ikke var mulig å identifisere. En del bergnebb ble observert mellom steinene på transekt 3.

Størst bestand av sjøfjær ble observert på transekt 4, med minst 1000 kolonier (Figur 68). Noen individer av sylindersjørosen *C. lloydii* ble registrert mellom sjøfjærene på flere av transektene.

Mellom transekt 2 og transekt 3 ble det observert en bøye med et tau som strakk seg ned til et lodd på bunnen. Tauet ble filmet og merket som transekt 2.5. Her var det stor påvekst av hovedsakelig påfuglmark og grønnsekkdyr, men også korallnellik, sjønnellik og hydroider (Figur 74).

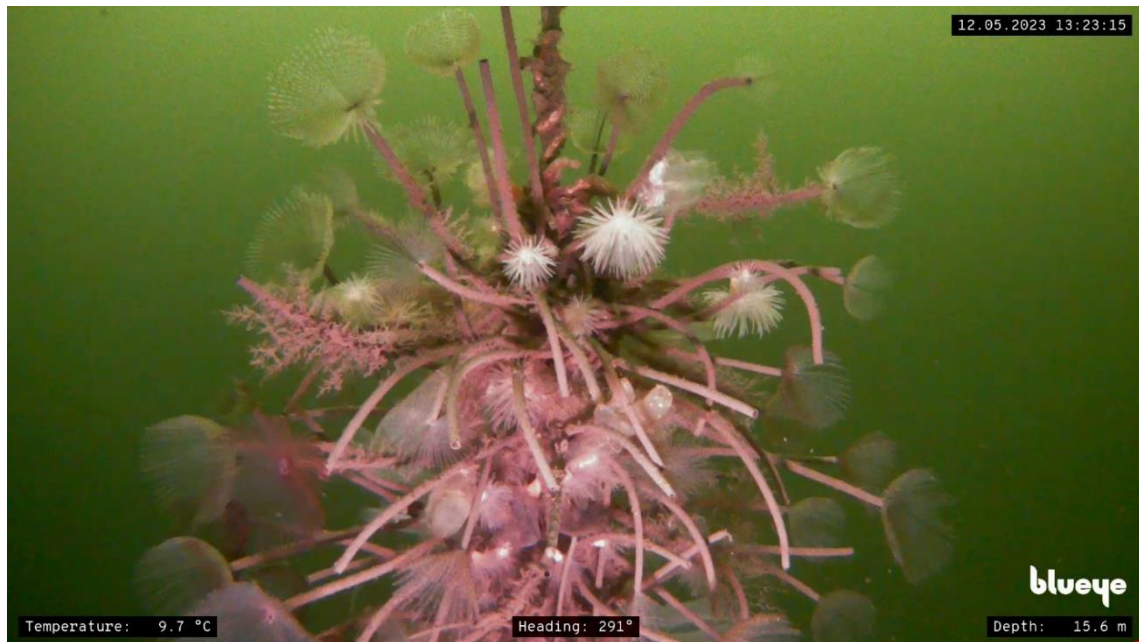
Stillehavsosters ble observert i fjæra på alle transektene. Tettheten av østers var mindre enn ved Hovedøya sør. Noen få flatøsters ble også observert. I fjæra ble det også registrert noe blæretang og gjelvtang. I tillegg var det mye av rødalgen bendelsleipe, en vanlig våralge.



Figur 72: Store mengder av sjøanemonen korallnellik og rørbyggende flerbørstemark på berget. Transekt 3, Hovedøya sørvest.



Figur 73: Korallnellik, dødmannshånd og sekkdyr. Transekt 3, Hovedøya sørvest.



Figur 74: Påfuglmark, korallnellik, hydroider og kalkkrørsormer på tau. Transekt 2.5, Hovedøya sørvest.



Figur 75: Fløyfisk, 20,7m dyp. Transekt 3, Hovedøya sørvest.

6.3.3 Artsobservasjoner

Artsobservasjoner - Hovedøya sørvest							
Fisk		Krepsdyr	Sjøstjerner	Kråkeboller	Sjøanemoner	Syllindersjøroser	Bløtkoraller
<i>Pomatoschistus</i> spp.	Svartkutling	Eremittkreps (u)	Vanlig korstroll	Rød kråkebolle	Korallnellik	<i>Cerianthus lloydii</i>	Dødmannshånd
Tangkutling	Bergnebb	Strandkrabbe	Piggsjøstjerne	Drøbakkråkebolle	Sjønellik		
Sandflyndre	Vanlig ulke	Stankelbenkrabbe					Hydroider
Fløyfisk (u)		Rur (u)					Hydroider (u)
Steinkoraller	Sjøfjær	Muslinger	Flerbørstemark	Sekkedyr	Snegler	Ribbemaneter	Alger
Begerkorall	Liten piperenser	Flatøsters	Påfuglmark (u)	Grønnsekkdyr	Strandsnegl (u)	Ribbemanet (u)	Blæretang
		Stillehavsoøsters	Kalkkrørsormer (u)	Parallellogramsekkdyr	Pelikanfotsnegl		Gjelvtang
					Kongsnegl		Bendelsleipe

Tabell 16: Oversikt over artsobservasjoner ved Hovedøya sørvest. Fremmedarter er merket i rødt og sårbare/lokalt viktige arter er merket i grønt. Organismer som ikke var mulig å artsbestemme er merket med «u» i parentes, for «uidentifisert».

6.3.4 Konklusjon

En kombinasjon av mye harde substrater og god vanngjennomstrømning er muligens forklaringen for den store mengden fastsittende filtrerende organismer på denne lokasjonen. Det må også være nok av næring i vannet. De enorme bestandene av sjøanemonearten korallnellik var interessante. Transekt 3 skilte seg spesielt ut. Flere gjenstander som lå på bunnen, var i stor grad dekket av sekkdyr og sjøanemoner.

Tauet på transekt 2.5 som strakk seg ned til 19 meter, illustrerte et skille mellom ingen påvekst og masse fastsittende organismer. Skillet var på 13 meter. Grunnere enn 13 meter var det kun påvekst av lurv, og ingen filterspisere. Fra 13 til 19 meter var tauet i stor grad dekket av fastsittende dyr.

7 Bleikøya



Figur 76: Oversikt over videotransekter på de tre delområdene ved Bleikøya.

7.1 Bleikøykalven



Figur 77: Nummererte transektter ved Bleikøykalven.

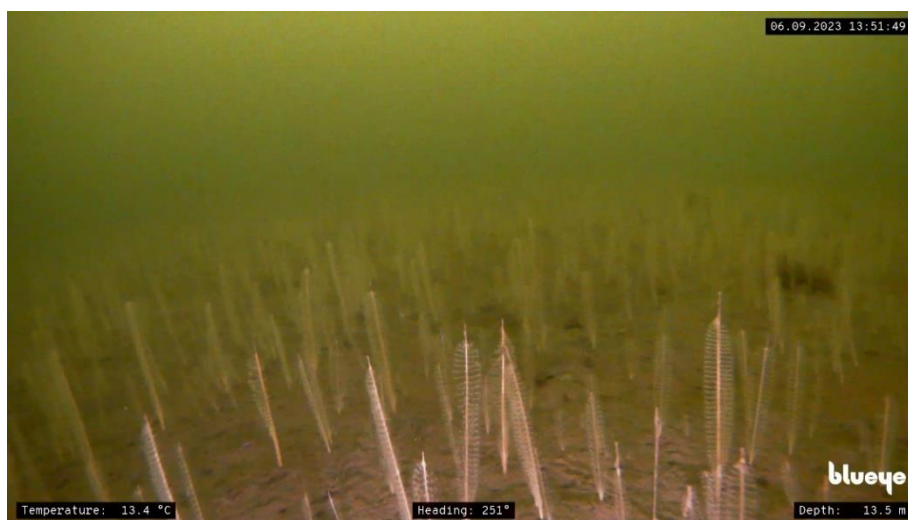
Bleikøykalven						
	transekt 1	transekt 2	transekt 3	transekt 4	transekt 5	transekt 6
Dato	06.09.2023	06.09.2023	06.09.2023	06.09.2023	06.09.2023	06.09.2023
Lengde	36m	105m	63m	77m	59m	41m
Maks dybde	4,5m	13,4m	15,3m	10,5m	7,6m	0,4m
Min. dybde	0,2m	0,0m	0,0m	1,6m	1,4m	0,0m

Tabell 17: Oversikt over dybde og lengde på videotransektter, Bleikøykalven.

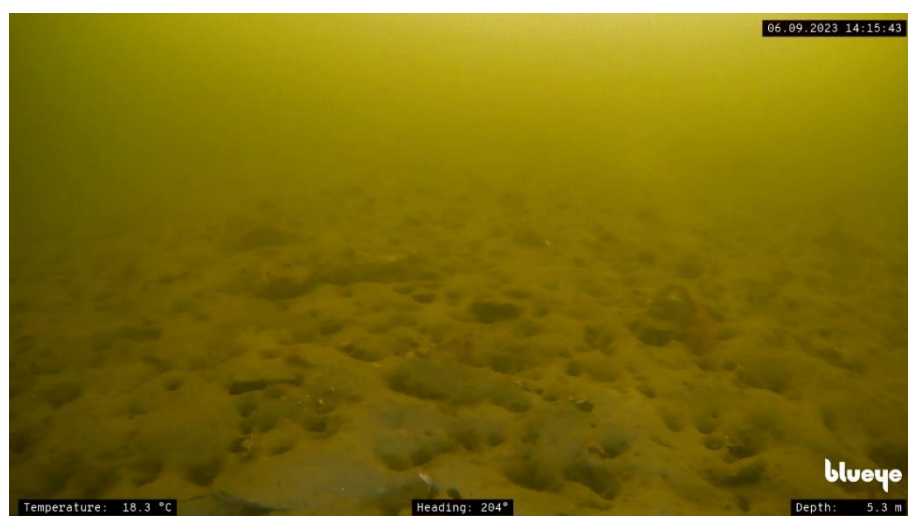
7.1.1 Bunnforhold

Rundt Bleikøykalven var det nedslammet mudderbunn. Det var også lite steiner og andre harde substrater, men hull i bunnen som indikerer gravende dyr (Figur 79). Sjøfjær ble observert på transekt 2, 3 og 4, fra 9 meter og dypere (Figur 78). De andre transektene ble ikke kjørt dypt nok til å se dem. Fjæresonen var full av lurv og stillehavsøsters. Et belegg av blågrønnbakterier ble observert på bunnen flere steder (Figur 80 & 82). På nordsiden var det en del tang helt oppe i fjæra, festet til berget (Figur 81). Jo lenger ned fra overflaten tangen vokste, jo mer begrodd av lurv var den.

Det så ut til å være sandbunn fra 5 meters dyp og grunnere. Her var det mye døde skjell flere steder. Både sandbunnen og skjellbunnen var veldig nedslammet.



Figur 78: Sjøfjærbunn. Transekt 3, Bleikøykalven.



Figur 79: Mudderbunn med hull som indikerer tilstedeværelse av gravende organismer. Transekt 4, Bleikøykalven.



Figur 80: Nedslammede stillehavsøsters dekket av blågrønnbakterier. Transekt 1, Bleikøyalven.



Figur 81: Tang i fjæra. Transekt 6, Bleikøyalven.



Figur 82: Tang dekket av blågrønnbakterier. Transekt 6, Bleikøyalven.

7.1.2 Biodiversitet

Bleikøykalven hadde ikke veldig stor biodiversitet. Av fisk ble det observert mye kutling. Både sandkutling-beslektede, tangkutling, glass-/krystallkutling og svartkutling. Sandkutling-beslektede ble sett på bunnen veldig ofte. Det ble også observert noen få leppefisk av artene bergnebb og grønngylt. På transekt 1-4 ble det registrert flere store sjøstjerner nede på mudderbunnen, av arten vanlig korstroll. Det ble sett mye krabber på transekt 2 og 3. Disse var vanskelige å artsidentifisere grunnet dårlig sikt, og at de ofte var helt i kanten av videoopptaket. Én ble identifisert som vanlig svømmekrabbe. En stankelbenkrabbe ble registrert på transekt 4. Fem lobemaneter ble observert, hvor én av dem ble identifisert som fremmedarten amerikansk lobemanet. De andre fire var ikke mulige å artsbestemme.

Noen få eksemplarer av sekkdyr og dødmannshånd ble observert fastsittende på og rundt en stein ved transekt 3 (Figur 85). Kolonier av liten piperenser ble observert på alle transektene som gikk dypere enn 10 meter, hvor transekt 3 hadde størst bestand. Sannsynligvis fordi det her ble filmet dypest (15,3m).

Store mengder stillehavsøsters ble registrert på transekt 1, 2 og 6 (Figur 83). Størst antall helt oppe i fjæra. Noen få funn av flatøsters ble gjort, hvor det var utfordrende å se dem blant mengdene av stillehavsøsters. Rur og strandsnegl ble ofte sett sittende på steiner og østers. Både blæretang og gjelvtang ble observert i fjæra, i tillegg til fremmedarten japansk drivtang.



Figur 83: Stillehavsøsters, tang og strandsnegl. Transekt 1, Bleikøykalven.



Figur 84: Liten piperenser og vanlig korstroll. Transekt 2, Bleikøykalven.



Figur 85: Liten piperenser, grønnsekkdyr og dødmannshånd. Transekt 3, Bleikøykalven.

7.1.3 Artsobservasjoner

Artsobservasjoner - Bleikøykalven					
Fisk		Krepsdyr	Sjøstjerner	Sjøfjær	Bløtkoraller
<i>Pomatoschistus</i> spp.	Svartkutling	Eremittkreps (u)	Vanlig korstroll	Liten piperenser	Dødmannshånd
Tangkutling	Glass-/krystallkutling	Svømmekrabbe			
Bergnebb	Grønnngylt	Stankelbenkrabbe		Alger	Ribbemaneter
		Rur (u)		Blæretang	Amerikansk lobemanet
Muslinger	Snegler			Gjelvtang	
Flatøsters	Strandsnegl (u)	Flerbørstemark	Sekkedyr	Japansk drivtang	Bakterier
Stillehavsøsters	Pelikanfotsnegl	Kalkrørsormer (u)	Grønnsekkedyr		Blågrønnbakterier (u)

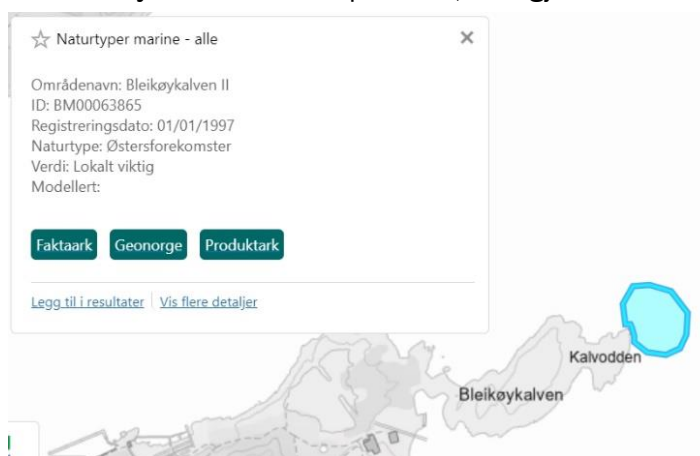
Tabell 18: Oversikt over artsobservasjoner ved Bleikøykalven. Fremmedarter er merket i rødt og sårbare/lokalt viktige arter er merket i grønt. Organismer som ikke var mulig å artsbestemme er merket med «u» i parentes, for «uidentifisert».

7.1.4 Konklusjon

Mangel på harde substrater virket å være et problem i dette området, spesielt på dypere bunn. Det ble observert fastsittende filterspisere på noen av de få steinene som var til stede (Figur 85). Det var mye partikler i vannet, noe det muligens hadde vært mindre av dersom det var flere filtrerende organismer. Ingen blåskjell ble observert.

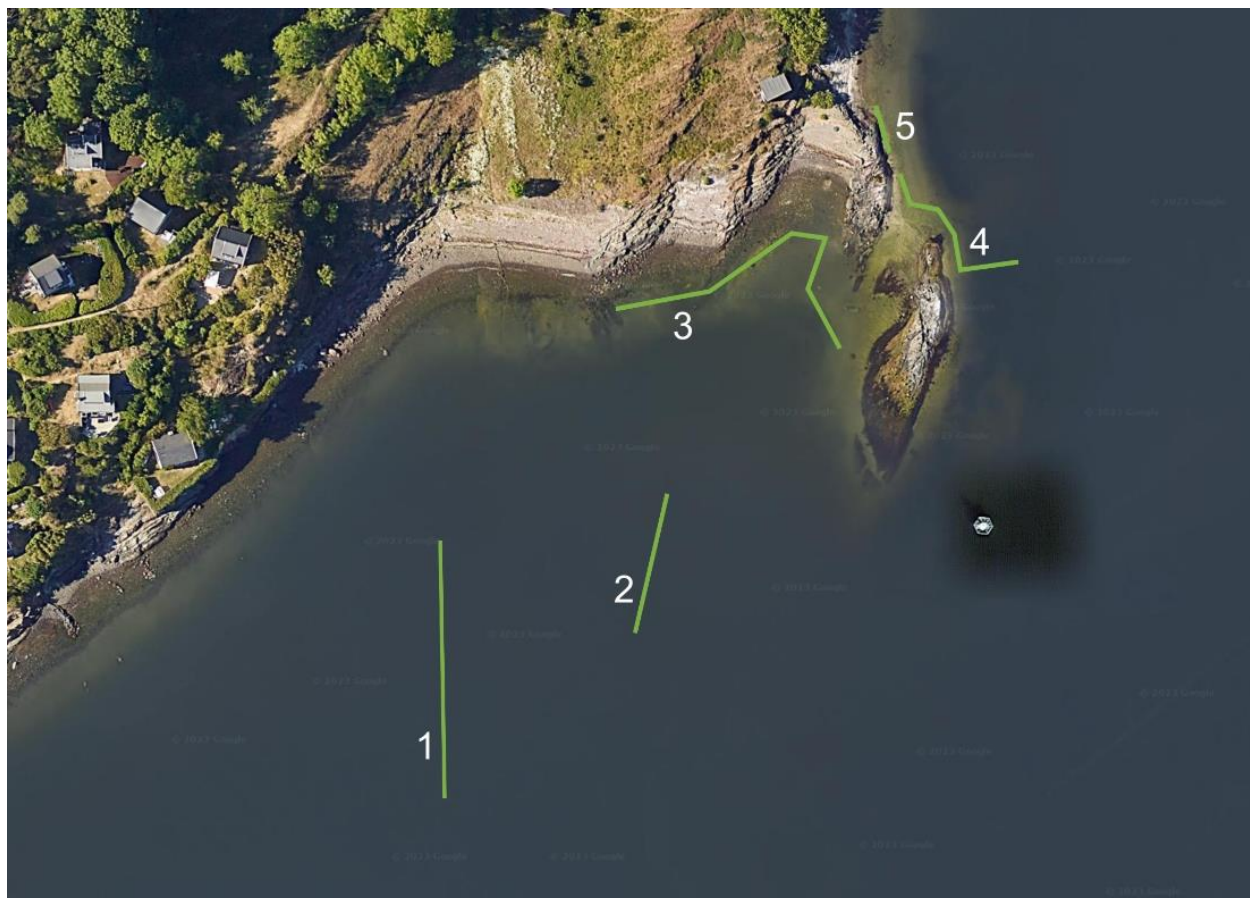
Overgroing av røde trådalger/lurv og grønne bakteriebelegg (blågrønnbakterier) så ut til å være et problem. Tangen helt øverst i fjæra var nokså fri for trådalger, men tangen lenger nede var nærmest fullstendig tildekket.

Et annet problem ved Bleikøykalven var den store mengden stillehavsøsters. Dette gjaldt spesielt i fjæresonen. Stillehavsøsters er en fremmedart, som tar plass, og fortrenger lokale arter som flatøsters og blåskjell. I tillegg er det få dyr som klarer å spise den, som gjør at bestanden øker til et problematisk nivå. Ifølge Naturbase er området ved nordøstlige spiss av Bleikøykalven markert som lokalt viktige østersforekomster, hvor det da er snakk om flatøsters. Dette området er mellom transekt 3 og 4, hvor det ikke ble observert noen flatøsters under denne kartleggingen, men heller masse stillehavsøsters.



Figur 86: Området er tidligere blitt markert som lokalt viktige flatøstersforekomster. Kart hentet fra Naturbase.

7.2 Bleikøya sørøst



Figur 87: Nummererte transekter ved Bleikøya sørøst.

Bleikøya sørøst					
	transekt 1	transekt 2	transekt 3	transekt 4	transekt 5
Dato	22.05.2023	22.05.2023	22.05.2023	22.05.2023	22.05.2023
Lengde	53m	29m	72m	38m	10m
Maks dybde	13,5m	11,2m	1,5m	3,4m	0m
Min. dybde	7m	8,3m	0,1m	0m	0m

Tabell 19: Oversikt over dybde og lengde på videotransekter, Bleikøya sørøst.

7.2.1 Bunnforhold

Dette området besto av nedslammet mudderbunn med få harde substrater. Bunnen i fjæresonen var flere steder dekket av stillehavsøsters og tang (Figur 90 & 91). Mye av tangen så død ut og/eller var overgrodd av lurv. Små bestander av sjøfjær ble observert på transekt 1 og 2, hvor det ble filmet dypt nok. Koloniene var veldig små (Figur 88).

Mellom 8 og 4 meters dyp var det ekstremt dårlig sikt, og nesten umulig å se bunnen. Dette ble oppdaget på transekt 2, og er grunnen til at resten av transektene ble kjørt helt inne i fjæra.



Figur 88: Mudderbunn med pelikanfotsnegl og noen få kolonier av små piperensere. Transekt 2, Bleikøya sørøst.



Figur 89: Harde substrater som er nedslammet, med lite påvekst av organismer. Transekt 2, Bleikøya sørøst.



Figur 90: Stillehavssøsters på bunnen i fjæra. Transekt 3, Bleikøya sørøst.



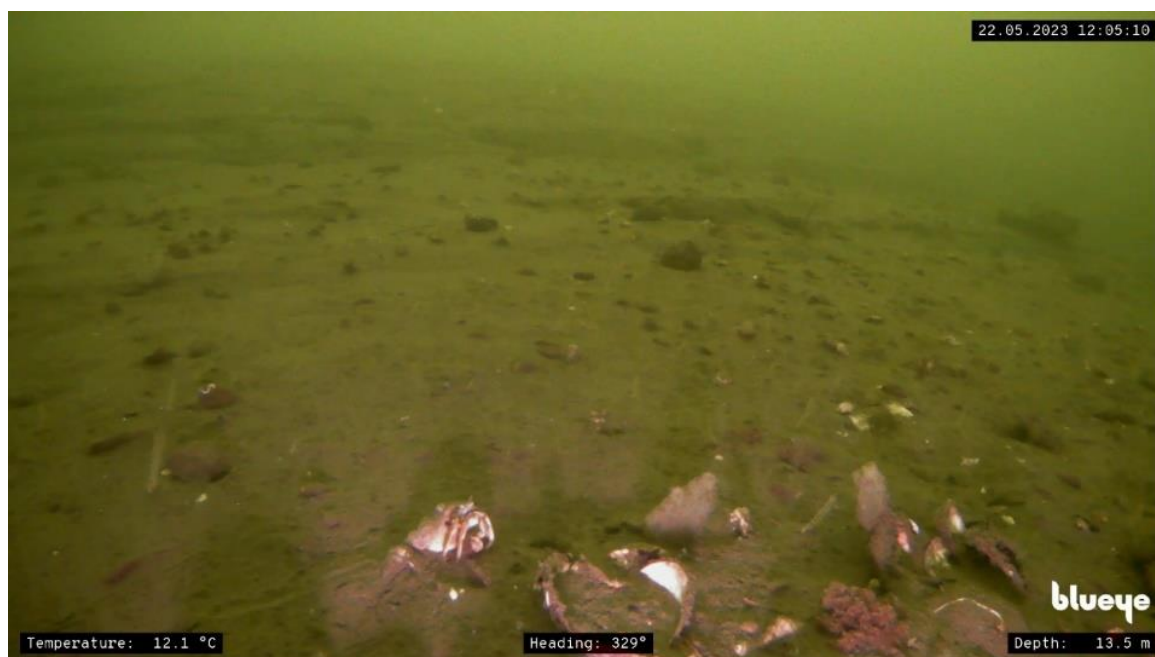
Figur 91: Tang på bunnen i fjæra. Transekt 4, Bleikøya sørøst.

7.2.2 Biodiversitet

Det var lav biodiversitet i dette området. Det var også få funn av de artene som ble registrert. Dette er antakelig påvirket av at flere av videotransektene ikke ble kjørt dypt nok, og dårlig sikt i vannet.

På transekt 1 ble det observert høyest artsdiversitet. Her ble det registrert én piggsjøstjerne, seks individer av eremittkreps, to individer av sylindersjørosen *C. lloydii*, én begerkorall (Figur 93), en liten bestand av sjøfjær, og en del sekkdyr (grønnsekkdyr og vortese-sekkdyr). I tillegg ble flere pelikanfotsnegl registrert på mudderbunnen. Det ble også funnet noen få stillehavsøsters og flatøsters. Transekt 1 ble kjørt dypere enn de andre, som kan være grunnen til at flere ulike organismer ble observert. Fisk var det lite av. Det var kun på transekt 4 det ble observert fisk, og kun av arten tangkutling.

Ved transekt 3, 4 og 5 ble det registrert store mengder stillehavsøsters (Figur 90). Rundt 150 individer ble sett på transekt 3. Noen flatøsters ble også funnet, men veldig få sammenlignet med stillehavsøsters. I fjæra var det både blæretang og gjelvtang, men ut ifra fargen og strukturen så mye av det døende ut. Bendelsleipe ble også registrert, en vanlig våralge.



Figur 92: Eremittkreps blant noen få piperensere og vortese-sekkdyr. Transekt 1, Bleikøya sørøst.



Figur 93: Fra venstre: pelikanfotsnegl, kalkrørsormer og begerkorall.
Transekt 1, Bleikøya sørøst.

7.2.3 Artsobservasjoner

Artsobservasjoner - Bleikøya sørøst					
Fisk	Krepsdyr	Sjøstjerner	Sjøfjær	Syllindersjøroser	Steinkoraller
Tangkutling	Eremittkreps (u)	Piggsjøstjerne	Liten piperenser	<i>Cerianthus lloydii</i>	Begerkorall
			Snegler	Alger	
Sekkedyr	Muslinger	Flerbørstemark	Strandsnegl (u)	Blæretang	
Grønnsekkdyr	Flatøsters	Kalkrørsormer (u)	Pelikanfotsnegl	Gjelvtang	
Vortesekkdyr	Stillehavsøsters		Kongsnegl	Bendelsleipe	

Tabell 20: Oversikt over artsobservasjoner ved Bleikøya sørøst. Fremmedarter er merket i rødt og sårbare/lokalt viktige arter er merket i grønt. Organismer som ikke var mulig å artsbestemme er merket med «u» i parentes, for «uidentifisert».

7.2.4 Konklusjon

Kartleggingen ved denne lokasjonen var begrenset grunnet dårlig sikt. Det førte til at det meste av kartleggingen ble gjort i fjæresonen, hvor sikten var best. Tangen som ble observert var i klynger på bunnen på rundt 2 meters dyp. Den så ut til å være negativt påvirket av både nedslamming og lurv. Noe av tangen virket også å være i nedbrytingsfasen. Flatøsters ble det observert veldig få individer av, hvor det kan tenkes at de blir fortrent av det store antallet stillehavsøsters.

Ved transekt 1 var det veldig lite fastsittende organismer på de få harde substratene som var til stede. Det er vanskelig å si hva som er grunnen til dette.

7.3 Bleikøya sørvest



Figur 94: Nummererte transekter ved Bleikøya sørvest.

Bleikøya sørvest					
	transekt 1	transekt 2	transekt 3	transekt 4	transekt 5
Dato	08.06.2023	08.06.2023	08.06.2023	08.06.2023	08.06.2023
Lengde	105m	50m	40m	67m	28m
Maks dybde	26,1m	8,2m	2,7m	8,6m	5,5m
Min. dybde	9,8m	0m	0m	8,1m	0m

Tabell 21: Oversikt over dybde og lengde på videotransekter, Bleikøya sørvest.

7.3.1 Bunnforhold

Transekt 1 ble kjørt betydelig mye dypere enn de andre transektene. Her ble det observert sjøfjærbunn mellom 26,1m (starten av transektet) og 10,5m dyp (Figur 95). Mudderbunnen var nedslammet med få harde substrater. Fra 12m og grunnere var mudderbunnen fin og jevn og ikke nedslammet i like stor grad.

På vestsiden, ved transekt 2 og 3 var mye av bunnen dekket av døde skjell. I fjæra var det steiner og berg, som i stor grad var dekket av kalkrørsormer (Figur 97). Her var ble det også registrert en del tang som var mer eller mindre begrodd av lurv (Figur 98). Fremmedarten japansk drivtang ble observert.

Gjennom hele transekt 4 var sikten meget dårlig, som begrenset kartleggingen her. Det som ble observert var øde mudderbunn, med klynger av røde trådalger noen steder. Det samme mønsteret ble sett på transekt 5, hvor det så gikk over til sandbunn lenger inn på grunna. Helt inne i fjæra var det mye steiner, med påvekst av lurv og stillehavsøsters.



Figur 95: Sjøfjærbunn. Transekt 1, Bleikøya sørvest.



Figur 96: Mudderbunn. Transekt 5, Bleikøya sørvest.



Figur 97: Steiner dekket av kalkrørsormer og lurv. Transekt 2, Bleikøya sørvest.



Figur 98: Tang og lurv i fjæra. Transekt 3, Bleikøya sørvest.

7.3.2 Biodiversitet

Størst biodiversitet ble registrert på transekt 1. Dette var det lengste og dypeste videotransektet. Her ble det observert noen eremittkreps og svømmekrabber, flere vanlige korstroll, mye korallnellik, ett individ av sjønellik, noen dødmannshånd, og masse sjøfjær (liten piperenser). Det ble antatt å være minst 1500 kolonier av sjøfjær på transektet. Blant disse ble det sett mange nedgravde sylindersjøroser av arten *C. lloydii*. Sammen med korallnellik satt det mye sekkdyr på steinene som var til stede (Figur 99), både av artene grønnsekkdyr og parallellogramsekkdyr. På bunnen ble det observert noen individer som lignet vortese-sekkdyr. Noen få kolonier dødmannshånd ble også registrert på steinene som var til stede. Egg av nakensnegl, antakeligvis smørsnegl, ble observert (Figur 100). Av fisk ble det sett 13 individer sandkutling-beslektede, og to flyndrer (ukjent art). Det ble også registrert en lobemanet som ikke var mulig å artsbestemme.

På transekt 2 ble det observert syv individer bergnebb, noen sandkutling-beslektede, ett vanlig korstroll, og noen få stillehavsøsters. I tillegg var det her masse kalkrørsormer på berget. Ved transekt 3 ble det registrert én svartkutling, masse stillehavsøsters (ca. 65) og noen få flatøsters (ca. 5).

Observasjonene ved transekt 4 og 5 besto av noen sandkutling-beslektede, glass-/krystallkutling og svartkutling, ett individ av korallnellik, og masse stillehavsøsters (Figur 102).

Blæretang og gjelvtang ble observert i fjæresonen (transekt 2 og 3), med dominans av blæretang. Fremmedarten japansk drivtang ble også registrert. I tillegg var det store mengder klynger av røde trådalger.



Figur 99: Korallnellik og grønnsekkdyr. Transekt 1, Bleikøya sørvest.



Figur 100: Egg fra nakensnegl, sannsynligvis av arten smørsnegl. Transekt 1,



Figur 101: Vanlig korstroll. Transekt 2, Bleikøya sørvest.



Figur 102: Stillehavsøsters i fjæra. Transekt 5, Bleikøya sørvest.

7.3.3 Artsmangfold

Artsobservasjoner - Bleikøya sørvest						
Fisk		Krepsdyr	Sjøstjerner	Sjøfjær	Sjøanemoner	Ribbemaneter
<i>Pomatoschistus</i> spp.	Svartkutling	Eremittkreps (u)	Vanlig korstroll	Liten piperenser	Korallnellik	Lobemanet (u)
Glass-/krystallkutling	Bergnebb	Vanlig svømmekrabbe	Piggsjøstjerne		Sjønellik	
Flyndre (u)		Rur (u)				
Syllindersjøroser	Bløtkoraller	Sekkkedyr	Muslinger	Flerbørstemark	Snegler	Alger
<i>Cerianthus lloydii</i>	Dødmannshånd	Grønnsekkedyr	Flatøsters	Kalkrørsormer (u)	Strandsnegl (u)	Blæretang
		Parallelogramsekkedyr	Stillehavsøsters		Pelikanfotsnegl	Gjelvtang
		Vortesekkedyr			Kongsnegl	Japansk drivtang
					Smørsnegl (egg)	

Tabell 22: Oversikt over artsobservasjoner ved Bleikøya sørvest. Fremmedarter er merket i rødt og sårbare/lokalt viktige arter er merket i grønt. Organismer som ikke var mulig å artsbestemme er merket med «u» i parentes, for «uidentifisert».

7.3.4 Konklusjon

Dette området ser ut til å ha godt potensiale for etablering av fastsittende filtrerende organismer, så lenge det er faste substrater til stede. Ved transekt 1 ble det observert flere av disse på de få stedene det var mulige substrater. Høy tetthet av sjøfjær indikerer også at det er tilstrekkelig med næring i vannet.

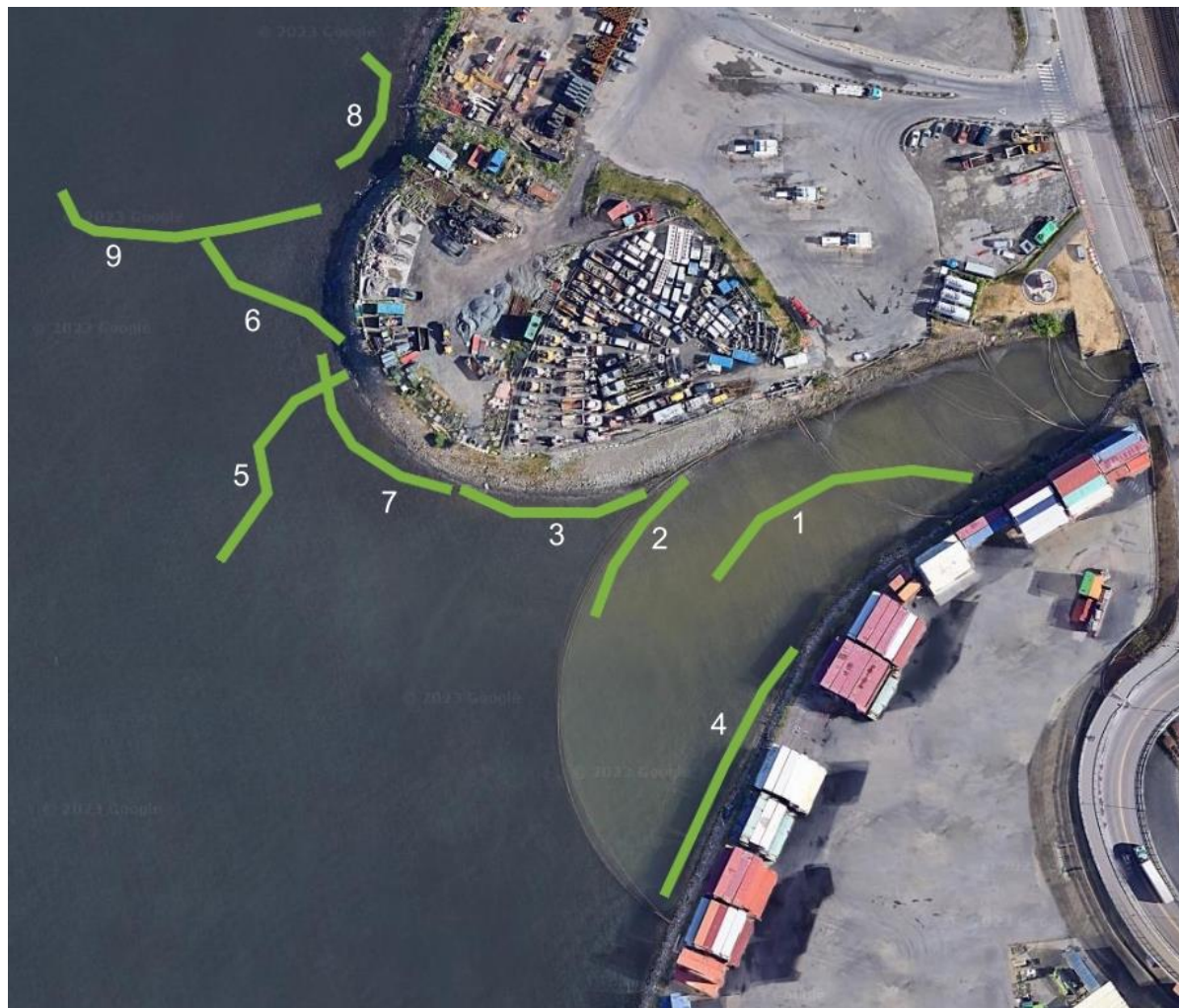
I fjæresonen var lurv et problem. Noe tang fikk vokse i fred, men mye var også dekket av lurv. Det ble ikke observert noen levende blåskjell, og det var få flatøsters. Stillehavsøsters var det store mengder av enkelte steder, disse fortrenger blåskjell og flatøsters. Ved transekt 4 og 5 var sikten i vannet utrolig dårlig rundt 5 meter og dypere.

8 Grønlia og Kongshavn



Figur 103: Oversikt over videotransektene på de to delområdene: Grønlia og Kongshavn.

8.1 Grønlia



Figur 104: Nummererte transekter ved Grønlia.

Grønlia									
	transekt 1	transekt 2	transekt 3	transekt 4	transekt 5	transekt 6	transekt 7	transekt 8	transekt 9
Dato	01.06.2023	01.06.2023	01.06.2023	01.06.2023	01.06.2023	02.06.2023	02.06.2023	02.06.2023	02.06.2023
Lengde	77m	43m	50m	72m	58m	46m	54m	36m	73m
Maks dybde	4,9m	5,8m	1,9m	5,6m	12m	11,3m	10,6m	6,9m	13,8m
Min. dybde	0,1m	0m	0m	0,1m	0m	0m	0m	0m	0m

Tabell 23: Oversikt over dybde og lengde på videotransekter, Grønlia.

8.1.1 Bunnforhold

Denne lokasjonen hadde stor variasjon i bunnsystemer. Mye av dette skyldes nok utløpet fra Alnaelva. Transekt 1 ble kjørt mot Alnaelva-utløpet til det ble for grunt. Her var bunnen tydelig påvirket av ferskvann og forurensset vann som elva slipper ut i fjorden. En mudderbunn med et mønster av grønnalger og bakteriekolonier (Figur 106) gikk over i en bunn fullstendig dekket av blader, kvister og annet dødt organisk materiale (Figur 105).

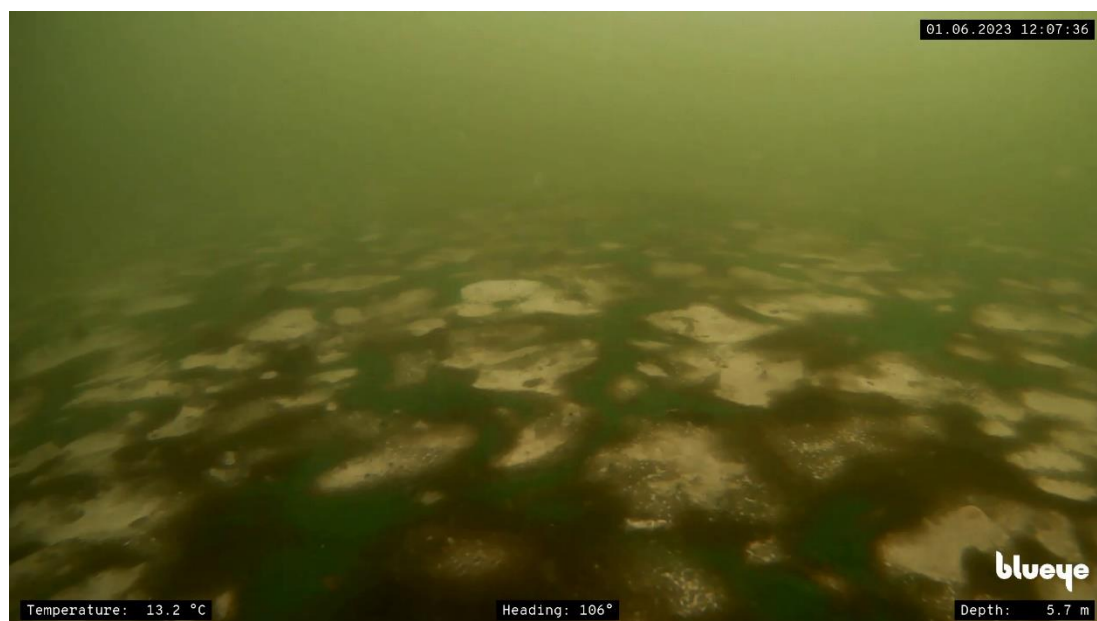
Transekt 4 ble kjørt på sørsiden av Alnaelva-utløpet. Her var det nedslammet steinbunn, som gikk over i sandbunn lenger inn mot utløpet. Det var også ekstreme mengder lurv, som så ut til å vokse på tang, men lurven vokste så tett at tangen nesten ikke var mulig å se. Noen døde tareblader ble også sett liggende på bunnen. Av lurven/trådalgene var det mye grønnalger, som er typisk steder det kommer ut ferskvann.

Ved transekt 2, 3 og 7, som ble filmet i fjæra rundt «buffersonen» (en sone som er planlagt å utvikles slik at det som en buffer skiller byen og industrien), ble det sett store mengder stillehavsøsters, så mye at de i stor grad dekket bunnen (Figur 107). I tillegg ble det sett mye tang helt øverst i fjæra, nesten helt fri for lurv.

De andre transektene (5, 6, 8 og 9) ble filmet dypere. Det ble observert mye store steiner rundt buffersonen, både i fjæra og dypere. Dette er gode substrater for fastsittende organismer, og skjulesteder for fisk og andre mobile dyr. Sjøfjærbunn ble observert ved transekt 9.



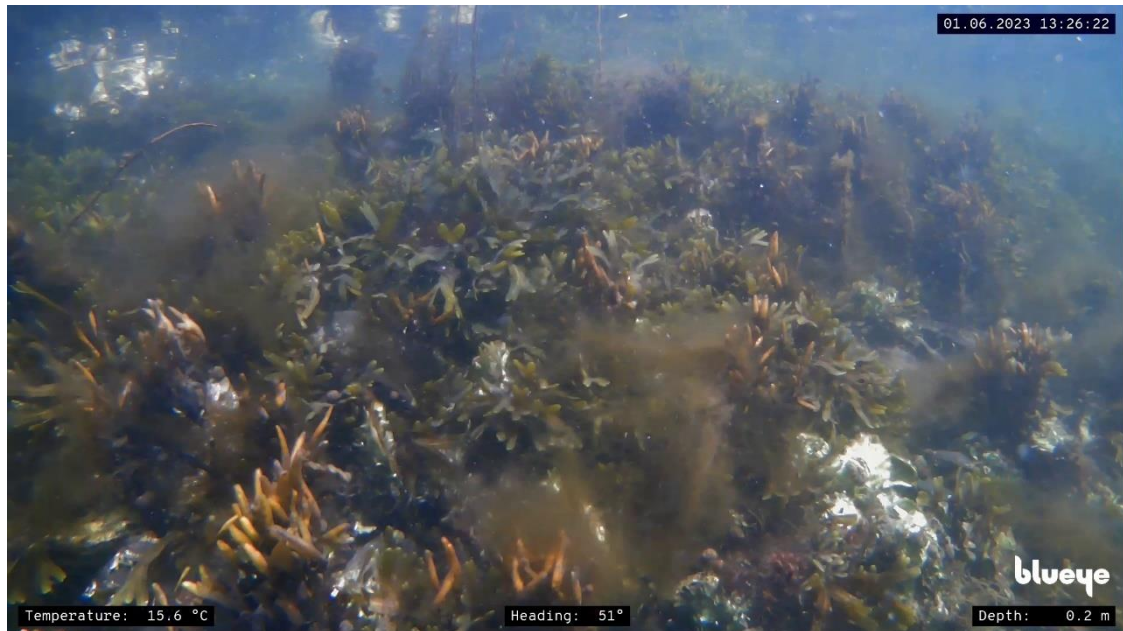
Figur 105: Bunn dekket av blader og kvister ved Alnaelva-utløpet. Transekt 1, Grønli.



Figur 106: Mudderbunn med blågrønnbakterier ved Alnaelvas utløp. Transekt 2, Grønlia.



Figur 107: Stillehavssøsters i fjæra. Transekt 3, Grønlia.



Figur 108: Tang, lurv og stillehavsøsters i fjæra. Transekt 5, Grønlia.



Figur 109: Steinbunn. Transekt 6, Grønlia.

8.1.2 Biodiversitet

Ved Grønlia var det tydelig høyere biodiversitet jo lenger man beveget seg bort fra Alnaelva-utløpet. Transektene nærmest utløpet, transekt 1-4, hadde nokså lik artssammensetning. Ved transekt 1 ble det kun observert noen kutlinger og flyndrer (Figur 110). Transekt 2 besto av strandsnegl, et par kutlinger og masse stillehavsøsters. I samme retning, ved transekt 3, ble det observert enorme mengder stillehavsøsters, minst 700 individer (Figur 111). Utenom det ble det kun observert en flyndre, noen få kutlinger (tangkutling og sandkutling-beslektede), og en del strandsnegl. Mye blæretang var også å se på transekt 2 og 3, men kun helt oppe i fjæra. På sørsiden av Alnaelva-utløpet, ved transekt 4, ble det registrert en del tangkutling og bergnebb, i tillegg til én grønngylt.

På transekt 5 og 7 ble det av fisk observert bergnebb, og flere arter av kutling. Her var det også flere fastsittende filterspisere som sjøanemoner (av arten korallnellik) og sekkdyr. Store mengder stillehavsøsters, og noen få flatøsters ble funnet i fjæresonen.

Videotransekt 6, 8 og 9 ble kjørt på nordsiden av buffersonen. Her var det enda større bestander av fastsittende filtrerende organismer som sjøanemoner, dødmannshånd og sekkdyr (Figur 112). Minst 40 lyr og rundt 10 torsk ble også registrert (Figur 114). De fleste av disse ble sett på transekt 9. Noen få sjøstjerner av artene vanlig korstroll og piggkorstroll ble observert, og en slangestjerne som ikke var mulig å artsbestemme. Et annet interessant funn var en eremittkreps med hydroider på huset sitt, sannsynligvis av arten eremittkrepshydroide (*Hydractinia echinata*).

Sjøfjær av arten liten piperenser ble også observert på transekt 9, sammen med masse pelikanfotsnegl. Koloniene av sjøfjær var små og vokste ikke veldig tett, men de utbredte seg over et nokså stort område.

I tillegg til dominans av blæretang ble det også observert gjelvtang i fjæresonen. Fremmedarten japansk drivtang ble også registrert. Sukkertareblader ble sett på bunnen flere steder, hvor det helt klart var mest ved transekt 4 (ni individer observert).



Figur 110: Skrubbe. Transekt 1, Grønlia.



Figur 111: Stillehavssøsters. Transekt 5, Grønlia.



Figur 112: Sjøanemoner, sekkdyr og dødmannshånd. Transekt 9, Grønlia.



Figur 113: Sjøfjær (liten piperenser). Transekt 9, Grønlia.



Figur 114: Lyr. Transekt 9, Grønlia.



Figur 115: Torsk som gjemmer seg i en gammel teine. Transekt 9, Grønlia.

8.1.3 Artsobservasjoner

Artsobservasjoner - Grønlia							
Fisk		Krepsdyr	Sjøstjerner	Slangestjerner	Sjøfjær	Sjøanemoner	Alger
<i>Pomatoschistus</i> spp.	Svartkutling	Eremittkreps (u)	Vanlig korstroll	Slangestjerne (u)	Liten piperenser	Korallnellik	Sukkertare
Tangkutling	Glass-/krystallkutling	Rur (u)	Piggsjøstjerne				Blæretang
Bergnebb	Grønngylt						Gjelvtang
Skrubbe	Lyr	Muslinger	Snegler	Flerbørstemark	Sekkedyr	Bakterier	Japansk drivtang
Torsk		Flatøsters	Strandsnegl (u)	Kalkrørsormer (u)	Grønnsekkdyr	Blågrønnbakterier (u)	Martaum
		Stillehavsosters	Pelikanfotsnegl	Påfuglmark (u)	Parallelogramsekkdyr		
			Albuesnegl				
					Hydroider		
Syllindersjøroser	Bløtkoraller	Steinkoraller	Stormaneter	Ribbemaneter	Eremittkrepsyhdroide		
<i>Cerianthus lloydii</i>	Dødmannshånd	Begerkorall	Rød brennmanet	Ribbemanet (u)	Hydroider (u)		

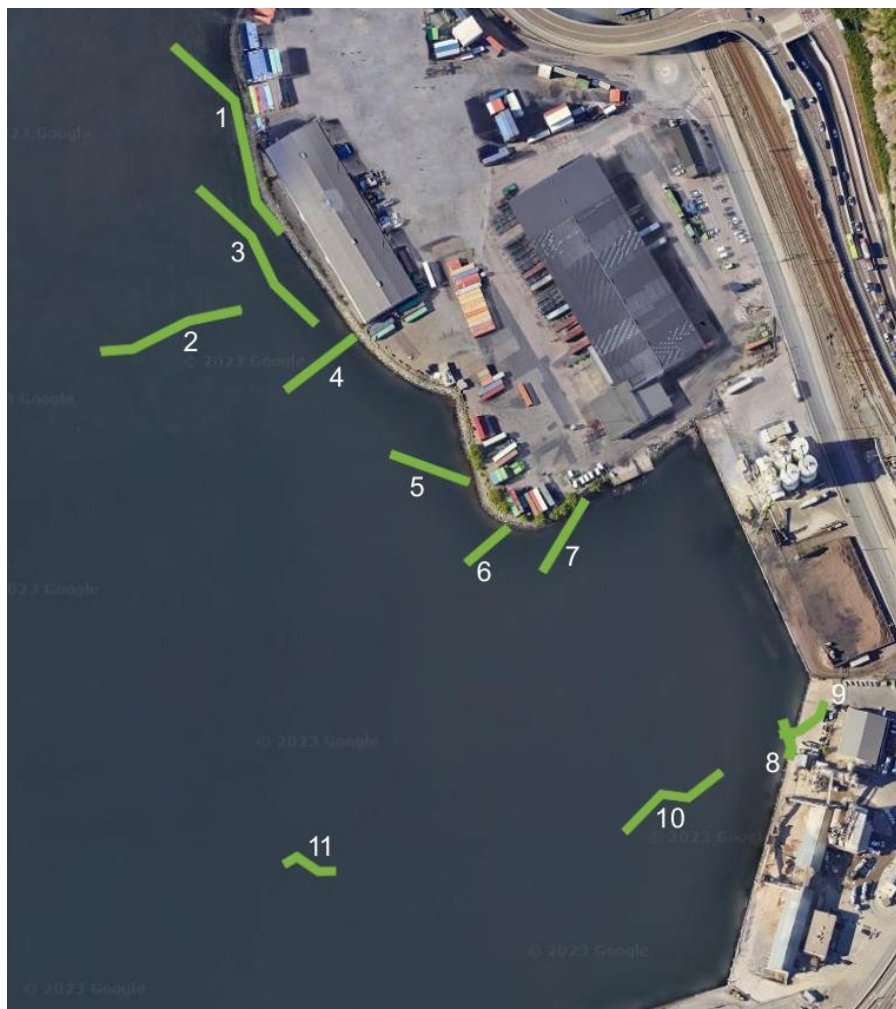
Tabell 24: Oversikt over artsobservasjoner ved Grønlia. Fremmedarter er merket i rødt og sårbare/lokalt viktige arter er merket i grønt. Organismer som ikke var mulig å artsbestemme er merket med «u» i parentes, for «uidentifisert».

8.1.4 Konklusjon

Ferskvann og forurensning fra Alnaelva har sin påvirkning på natursystemene i dette området. Skrubbe, stillehavsosters og blæretang tåler brakkvann godt, og det er derfor naturlig at det er disse artene vi finner nærmest utløpet. Elva tar også med seg mye dødt organisk materiale som kvister og blader, som etter hvert blir nedbrutt av bakterier på bunnen. Disse bakteriene bruker nok en del oksygen fra vannet og vil da skape oksygenfattige forhold. Dette ble blant annet observert i form av hvite bakteriebelegg på bunnen.

Det ble både sett mye fastsittende organismer og stor fisk i områdene nordvest for elveutløpet. Her var det en del små og store steiner som både er fint å for organismer å feste seg til, men også fungerer som skjulesteder. Fisk spesielt, er veldig avhengig av gjemmesteder for å trives. Torsken som gjemte seg i den gamle ødelagte teinen er et godt eksempel.

8.2 Kongshavn



Figur 116: Nummererte transekter ved Kongshavn.

Kongshavn						
	transekt 1	transekt 2	transekt 3	transekt 4	transekt 5	transekt 6
Dato	01.06.2023	01.06.2023	02.06.2023	09.06.2023	09.06.2023	09.06.2023
Lengde	114m	75m	92m	44m	42m	28m
Maks dybde	7,2m	11,4m	7,5m	8,5m	12,2m	9,9m
Min. dybde	0m	8,8m	1,5m	0m	0m	0m
	transekt 7	transekt 8	transekt 9	transekt 10	transekt 11	
Dato	09.06.2023	09.06.2023	09.06.2023	09.06.2023	09.06.2023	
Lengde	42m	21m	30m	62m	30m	
Maks dybde	9,8m	5,8m	4,9m	12,2m	16,4m	
Min. dybde	0m	1,7m	0m	6,1m	14,2m	

Tabell 25: Oversikt over dybde og lengde på videotransekter, Kongshavn.

8.2.1 Bunnforhold

Slik som ved Grønlia transekt 4 besto Kongshavn transekt 1 og 3 av nedslammet steinbunn og store mengder lurv. Fjæresonen var nærmest totaldekket av trådalger (Figur 117). Det ble observert blæretang innimellom trådalgene. Noen få døde sukkertareblader ble observert liggende på bunnen ved transekt 3. Fremmedartene japansk drivtang og strømgarn ble registrert flere steder. Det ble observert et lite område med sandbunn, hvor det var mye lurv i form av grønne trådalger.

Transekt 2 besto av mudderbunn med små sjøfjær (Figur 120). Det var ikke en tettvoksende bestand, men flere kolonier av piperensere ble observert.

Transekt 4, 5, 6, og 7 ble filmet litt dypere. Her var det mudderbunn der det var dypest, med en overgang til nedslammet steinbunn, og masse tang dekket av lurv i fjæresonen, slik som transekt 1 og 3 (Figur 118).

Inne i Kongshavn-bukta (transekt 8 og 9) var det mudder- og sandbunn med tykke hauger og lag av sand (Figur 122). Pilarene som var eksponert for lys var dekket av lurv, mens pilarer og steiner under kaien var delvis begrodd av kalkrørsormer og svamp. Mye av steinene var tildekket av sedimenter.

Ved transekt 10 var det øde sand-/mudderbunn med få harde substrater (Figur 124).

Sjøfjærbunn ble observert ved transekt 11. Her var det store, tettvoksende kolonier av piperensere (figur 125).



Figur 117: Ekstreme mengder lurv i fjæra. Transekt 1, Kongshavn.



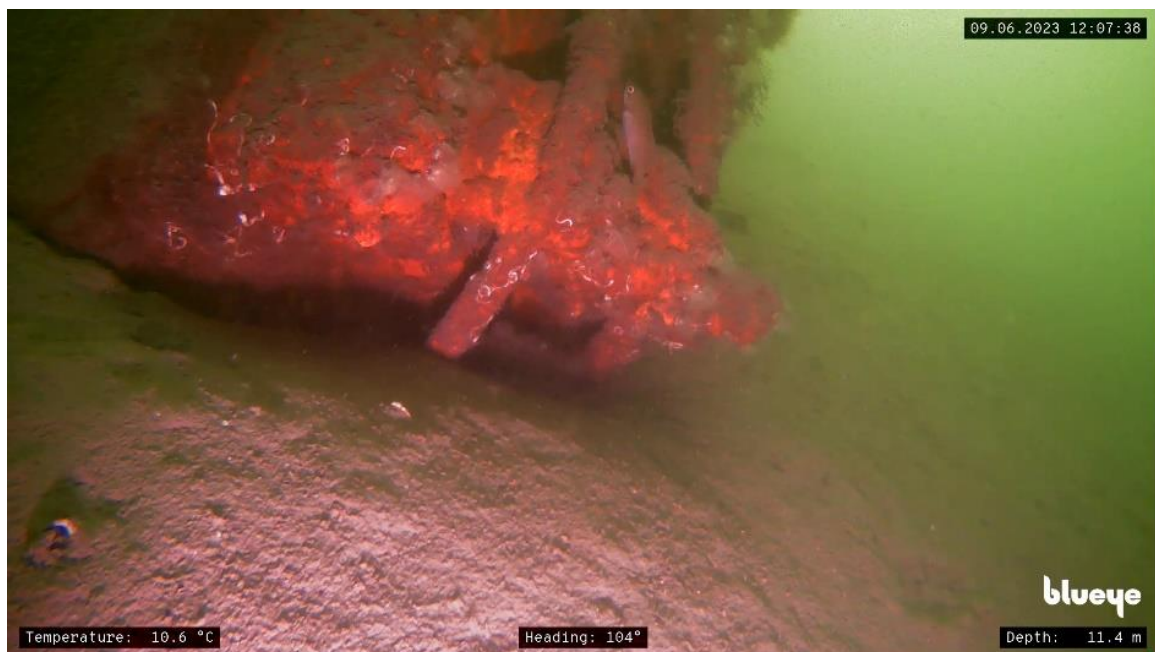
Figur 118: Tang overgrodd av lurv. Transekt 6, Kongshavn.



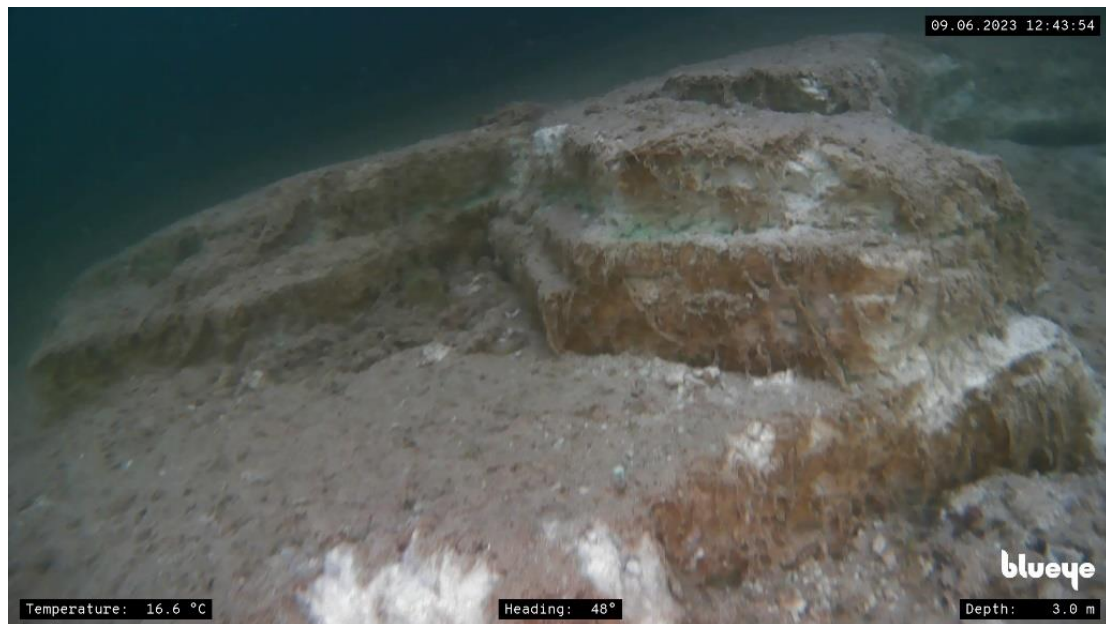
Figur 119: Bunn med dødt organisk materiale. Transekt 3, Kongshavn.



Figur 120: Mudderbunn med sjøfjær. Transekt 2, Kongshavn.



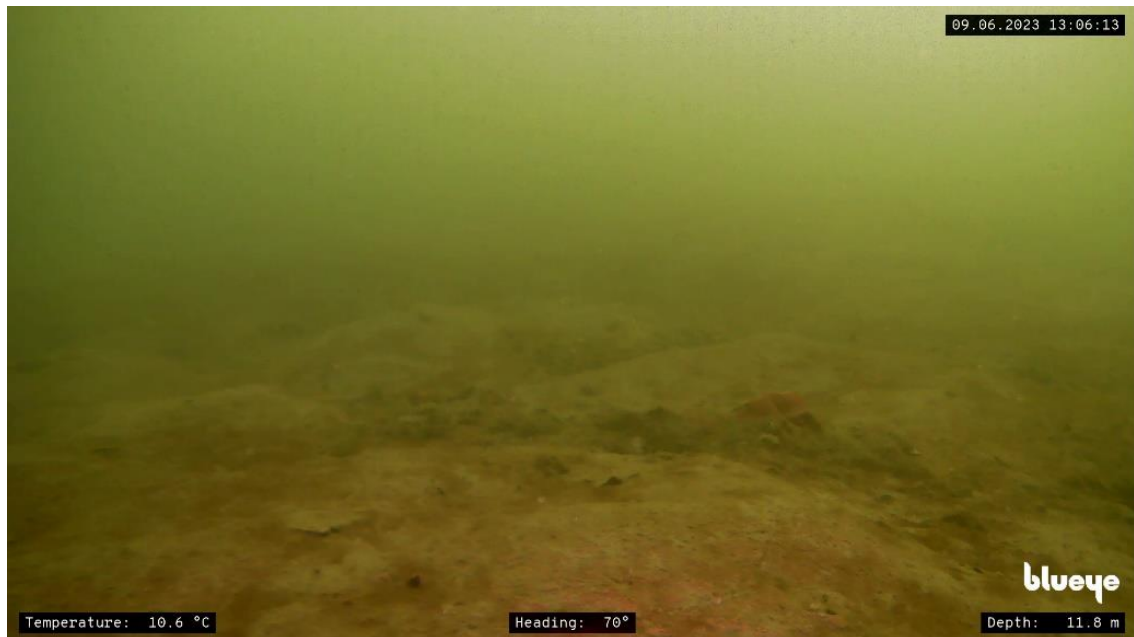
Figur 121: Store steiner og gjenstander fungerer som skjulesteder for fisk, blant annet bergnebb. Transekt 5, Kongshavn.



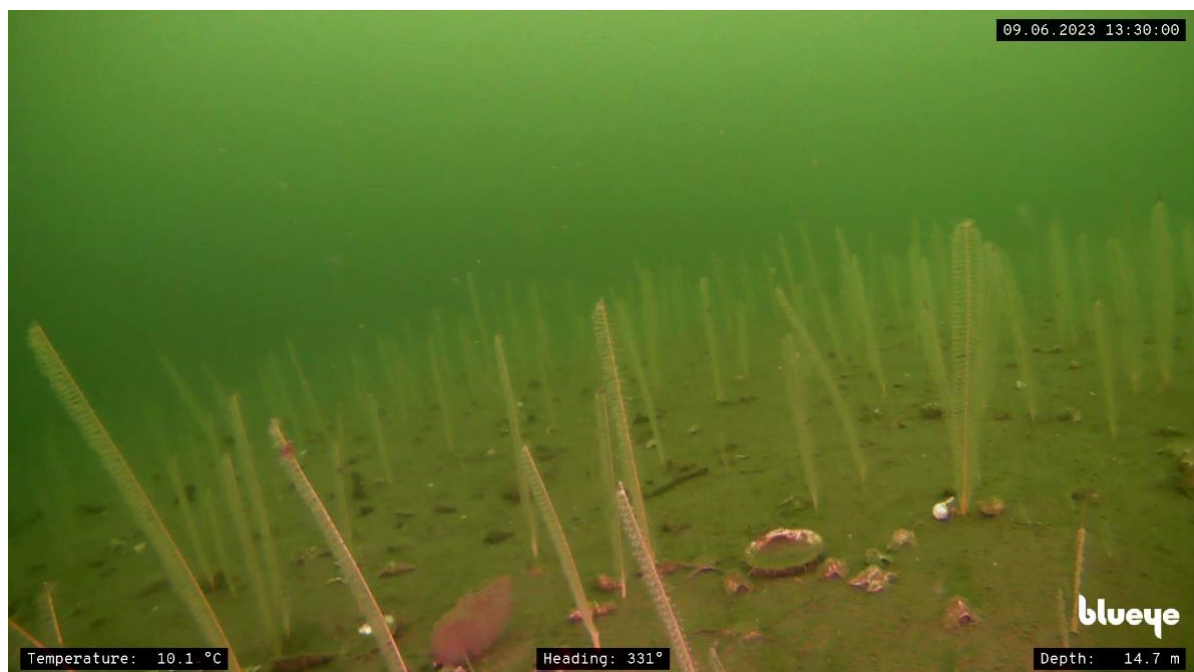
Figur 122: Tykt lag med sand på bunnen. Transekt 8, Kongshavn.



Figur 123: Svamp (mulig brødsvamp) og kalkrørsormer på stein under kaien. Transekt 9, Kongshavn.



Figur 124: Øde mudderbunn. Transekt 10, Kongshavn.



Figur 125: Sjøfjærbunn. Transekt 11, Kongshavn.

8.2.2 Biodiversitet

Biodiversiteten så ut til å være størst der det fantes skjulesteder. I dette tilfellet var det snakk om store steiner, pilarer, tettvoksende sjøfjær, og lurv.

Av fisk ble det observert en del kutlinger: mest sandkutling-beslektede (*Pomatoschistus* spp.), men også svartkutling (Figur 127), tangkutling og glass-/krystallkutling. Ved transekt 1 og 3 ble det sett mye småfisk som ikke var mulig å identifisere. Bergnebb og grønnngylt ble observert ved de nordligste transektene, men også under kaien i kongshavnbukta (transekt 9). Her ble det også observert en flyndre, antakeligvis av arten skrubbe. Én lyr eller sei ble observert ved transekt 5, og to lyr ble observert ved transekt 9. Torsk ble både sett ved transekt 1, 3 og 7, kun ett individ på hvert av transektene. Én ål ble registrert ved transekt 1 (Figur 126), og én sjørørret ble registrert ved transekt 9.

Noen få individer av eremittkreps ble registrert. På transekt 10 ble det observert en strandkrabbe (Figur 130). Enkeltpunn av sjøstjerner og kråkeboller ble gjort på ulike transekter. Noen få individer av stillehavsøsters ble sett flere steder, mest i fjæra på transekt 9 (40 individer). Her ble det også registrert fem flatøsters. Sekkdyr ble kun observert på transekt 5, 7 og 11, i små mengder. Svamp ble observert flere steder. Under kaien ved transekt 9 var det flere store kolonier av noe som antakeligvis er brødsvamp (Figur 123). På steinene under brygga ble det også observert kalkrørsormer, men med begrenset tetthet på grunn av at steinene var såpass nedslammet.

Ved transekt 2, 6 og 11 ble det sett sjøfjær av arten liten piperenser. Koloniene var små og spredte på transekt 2 og 6, men store og tette på transekt 11. Dette kan skyldes dybden. Sammen med sjøfjærene ved transekt 11 ble det observert masse slangestjerner og pelikanfotsnegl (Figur 125).



Figur 126: Ål (høyre). Transekt 1, Kongshavn.



Figur 127: Svartkutling. Transekt 5, Kongshavn.



Figur 128: Bergnebb og drøbakkråkebolle. Transekt 5, Kongshavn.



Figur 129: Grønngylt. Transekt 9, Kongshavn.



Figur 130: Strandkrabbe (høyre). Transekt 10, Kongshavn.

8.2.3 Artsobservasjoner

Artsobservasjoner - Kongshavn								
Fisk		Krepsdyr	Muslinger	Snegler	Kråkebolle	Sjøstjerner	Slangestjerner	Alger
Svartkutling	<i>Pomatoschistus</i> spp.	Eremittkreps (u)	Flatøsters	Strandsnegl (u)	Rød kråkebolle	Vanlig korstroll	Gråbrun slangestjerne	Sukkertare
Tangkutling	Glass-/krystallkutling	Strandkrabbe	Stillehavsosters	Pelikanfotsnegl	Drøbakkråkebolle			Blåretang
Bergnebb	Grønnngylt	Rur (u)						Tarmgrønske
Berggylt	Ål							Japansk drivtang
Lyr	Torsk	Flerbørstemark	Sjøfjær	Steinkoraller	Ribbemaneter	Sekkedyr	Svamp	Strømgarn
Sjøørret		Kalkrørsormer (u)	Liten piperenser	Begerkorall	Ribbemanet (u)	Grønnsekkedyr	Svamp (u)	
						Parallelogramsekkedyr		

Tabell 26: Oversikt over artsobservasjoner ved Kongshavn. Fremmedarter er merket i rødt og sårbare/lokalt viktige arter er merket i grønt. Organismer som ikke var mulig å artsbestemme er merket med «u» i parentes, for «uidentifisert».

8.2.4 Konklusjon

På denne lokasjonen ble det kjørt ganske mange transekter. I Kongshavnbukta var det vanskelig å komme til med båt og undervannsdrone på grunn av industriarbeid og store skip som lå til kai. Transekt 11 ble kjørt lenger ute i dypet, mellom Bleikøya og Kongshavn. Det at kun ett transekt ble kjørt her ute skyldes dårlig tid.

Det er ikke utenkelig at den enorme mengden lurv som ble observert på de nordligste transektene skyldes Alnaelva. Nitrogen og fosfor som renner ut i sjøen og resulterer i oppblomstringer av slike trådalger. Jo høyere mengder av disse stoffene, jo større oppblomstringer av lurv. Den store mengden lurv vil påvirke artsmangfoldet. Brakkvann er nok også noe som påvirker mangfoldet her. Det ble observert en del fisk ved disse transektene. Lurven virker å fungere som skjulested, men når den omsider dør på slutten av året vil disse skjulestedene være borte. Og ettersom lurven har fortrenget alt av tang og tare vil det da være mangel på vegetasjon. Dette skaper problemer for fisk og annen fauna som er knyttet til makroalger.

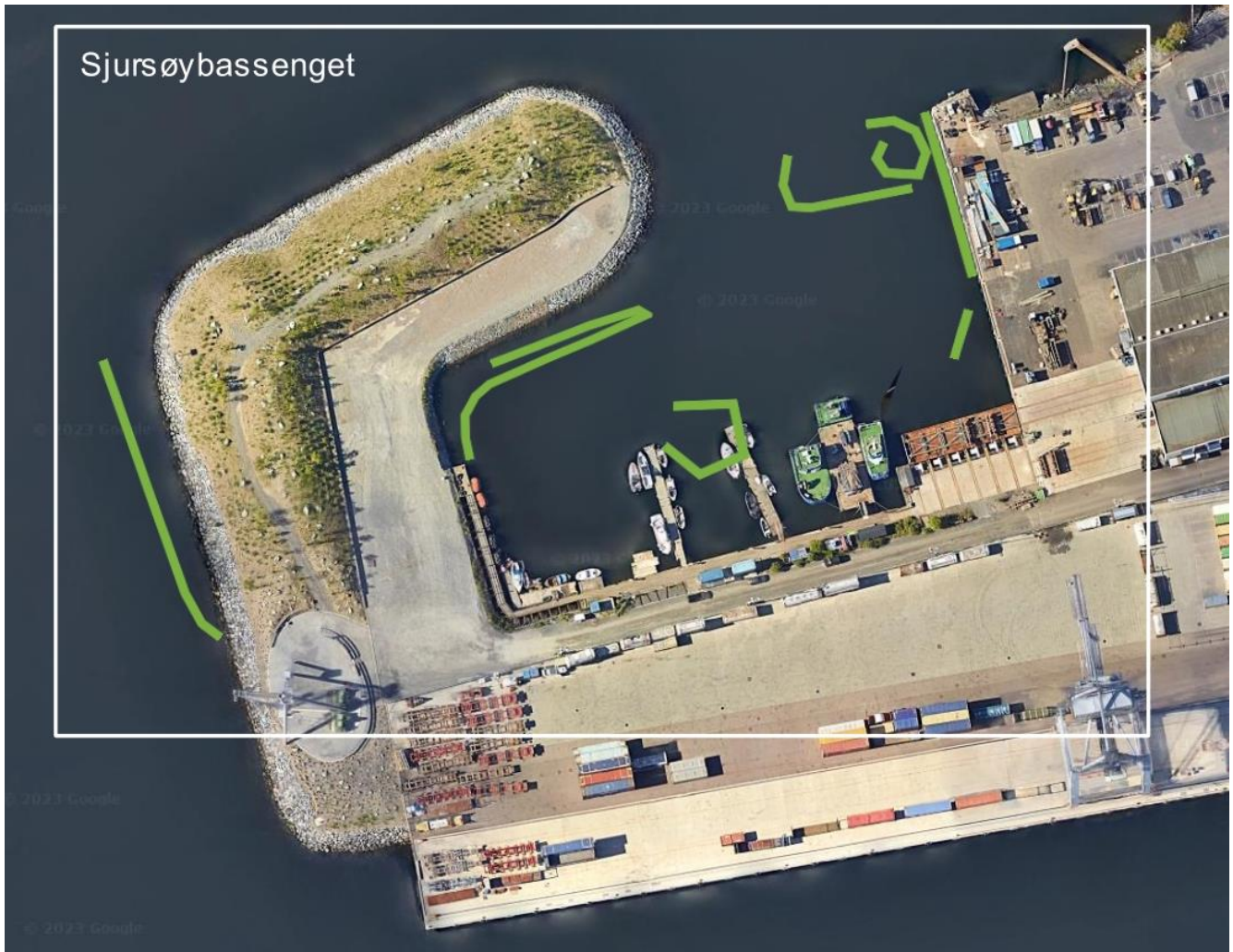
I Kongshavnbukta var det tydelig at mangel på faste substrater var en begrensende faktor for det biologiske mangfoldet. Det var også mye partikler i vannet og dårlig sikt, slik det ofte vil være et sted hvor det forgår mye menneskelig aktivitet i området rundt. Alnaelva har nok også her en påvirkning. Under kaiene var det både steiner og pilarer som så ut til å være benyttet som

skjulested av blant annet leppefisk (Figur 129). Det ble ikke observert veldig mye fisk, men likevel en sammensetning av ulike arter som bergnebb, grønngylt, lyr, sjøørret, sandflyndre og svartkutling.

Flere steder hvor det ble filmet dypere enn 10 meter ble det observert sjøfjær (med unntak av transekt 5). Koloniene var større og vokste tettere der det var dypest. Dette stemmer bra med erfaringer gjort fra andre lokasjoner. Ved transekt 11, som ble filmet ned til 16,4m, ble det observert en egen fauna på sjøfjærbunnen, i form av store mengder slangestjerner og pelikanfotsnegl som nevnt tidligere (Figur 125). Disse går sammen med piperensere inn under kategorien: «Sjøfjærbunn og gravende megafauna», fra OSPARs liste over verneverdige og økologisk viktige naturtyper (<https://www.ospar.org/work-areas/bdc/species-habitats/list-of-threatened-declining-species-habitats/habitats/sea-pen-burrowing-megafauna>).

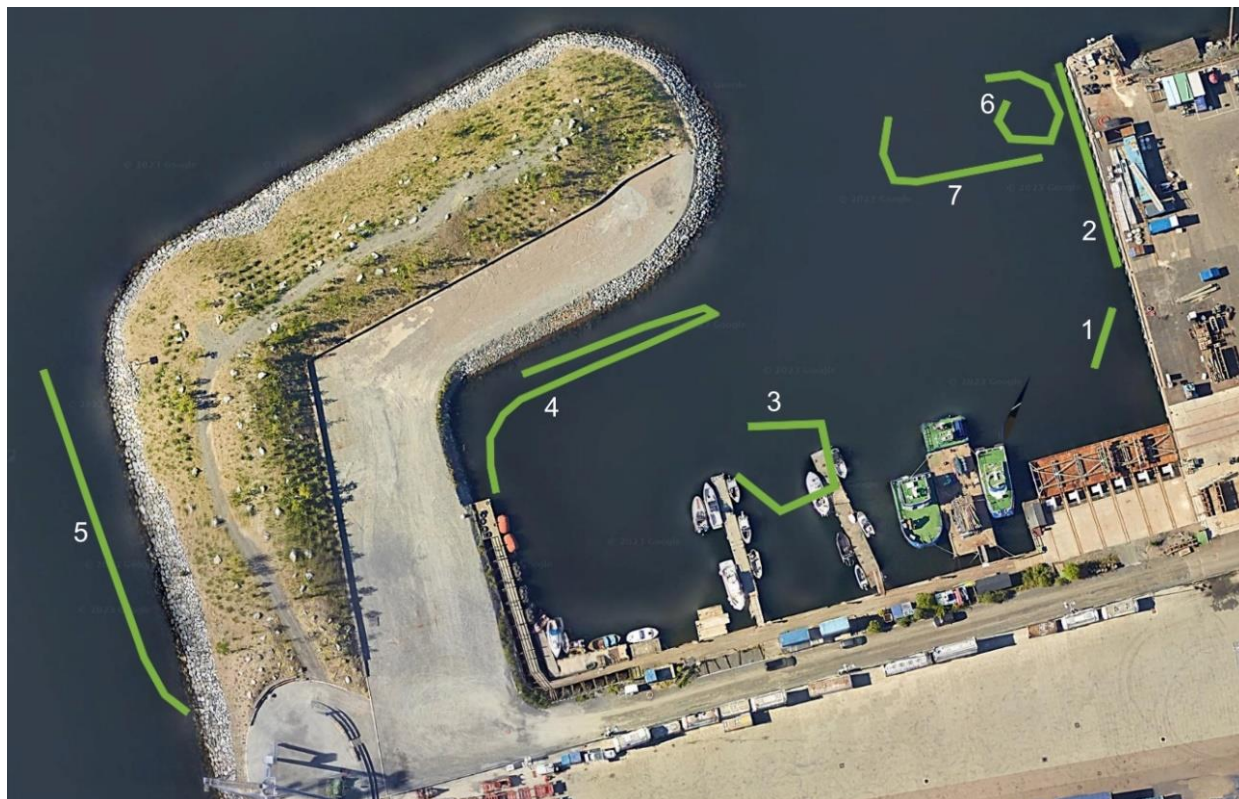
Området burde kartlegges ytterligere for å se hvor grunt sjøfjærene utenfor Kongshavnbukta går, men også for å se om bestandene av sjøfjær ved transekt 2, 6 og 11 er isolert fra hverandre eller koblet sammen.

9 Sjursøya



Figur 131: Oversikt over videotransekter på det ene delområdet ved Sjursøya.

9.1 Sjursøybassenget



Figur 132: Nummererte transekter ved Sjursøybassenget.

Sjursøybassenget							
	transekt 1	transekt 2	transekt 3	transekt 4	transekt 5	transekt 6	transekt 7
Dato	18.04.2023	18.04.2023	21.04.2023	21.04.2023	21.04.2023	21.04.2023	21.04.2023
Lengde	13m	45m	53m	109m	79m	43m	46m
Maks dybde	8,2m	8,6m	3,2m	3,0m	5,0m	9,4m	9,5m
Min. dybde	3,6m	0,0m	2m	0,1m	0,5m	8,8m	0,0m

Tabell 27: Oversikt over dybde og lengde på videotransekter, Sjursøybassenget.

9.1.1 Bunnforhold

På denne lokasjonen ble seks transekter kjørt inne i Sjursøybassenget og kun ett kjørt på utsiden av buffersonen, grunnet begrenset tid.

I Sjursøybassenget var vannet veldig grumsete, og det var generelt meget dårlig sikt. Bunnen her var nedslammet og veggene var fulle av lurv (Figur 134). Dårlig vanngjennomstrømning gjør at partikler og forurensning hoper seg opp. Dette skaper dårlige forhold for organismer å etablere seg. Steiner og andre harde substrater var fullstendig dekket av lurv.

På vestsiden av buffersonen, ved transekt 5, var sikten i vannet bedre. Her var det også enorme mengder lurv (Figur 135).



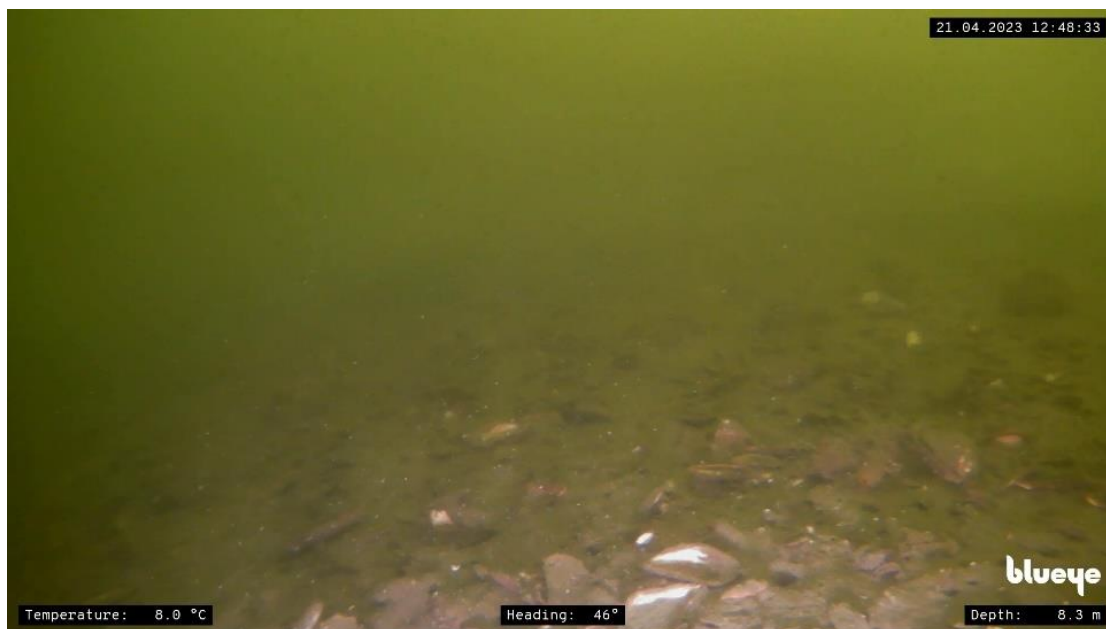
Figur 133: Nedslammet bunn. Transekt 2, Sjursøybassenget.



Figur 134: Lurv på veggen Transekt 2, Sjursøybassenget.



Figur 135: Enorme mengder lurv. Transekt 5, utsiden av buffersonen på Sjursøya.



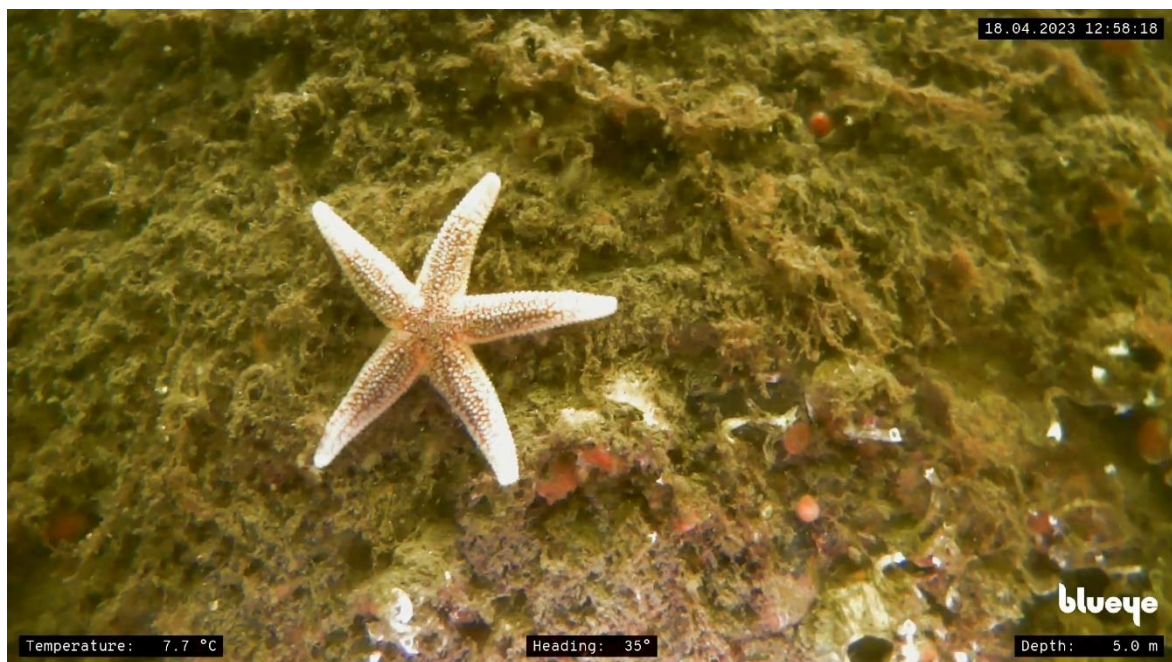
Figur 136: Mudderbunn med døde skjell. Transekt 6, Sjursøybassenget.

9.1.2 Biodiversitet

Det var lite biodiversitet ved denne lokasjonen. Arter av fisk som ble observert inne i Sjursøybassenget var tangkutling, svartkutling og sandkutling-beslektede. Det ble også registrert til sammen 12 individer av vanlig korstroll sittende på veggen ved transekt 2 (Figur 137). Her ble det også sett parallellogramsekkdyr (Figur 138), kalkrørsormer og svamp, mulig brødsvamp (Figur 139). En annen art av svamp ble funnet på en kjetting ved samme transekt. Et par flatøsters ble sett på transekt 2, og rundt 10 stillehavsøsters ble sett på transekt 6. I tillegg ble det registrert noen strandsnegl og pelikanfotsnegl på diverse av transektene. Noen få hydroider og vorteseekkdyr ble funnet på bunnen ved transekt 7.

På vestsiden av buffersonen ytterst på Sjursøya (transekt 5) ble det sett tre tangkutling, to vanlige korstroll, ett parallellogramsekkdyr og noen få kolonier av svamp (Figur 140).

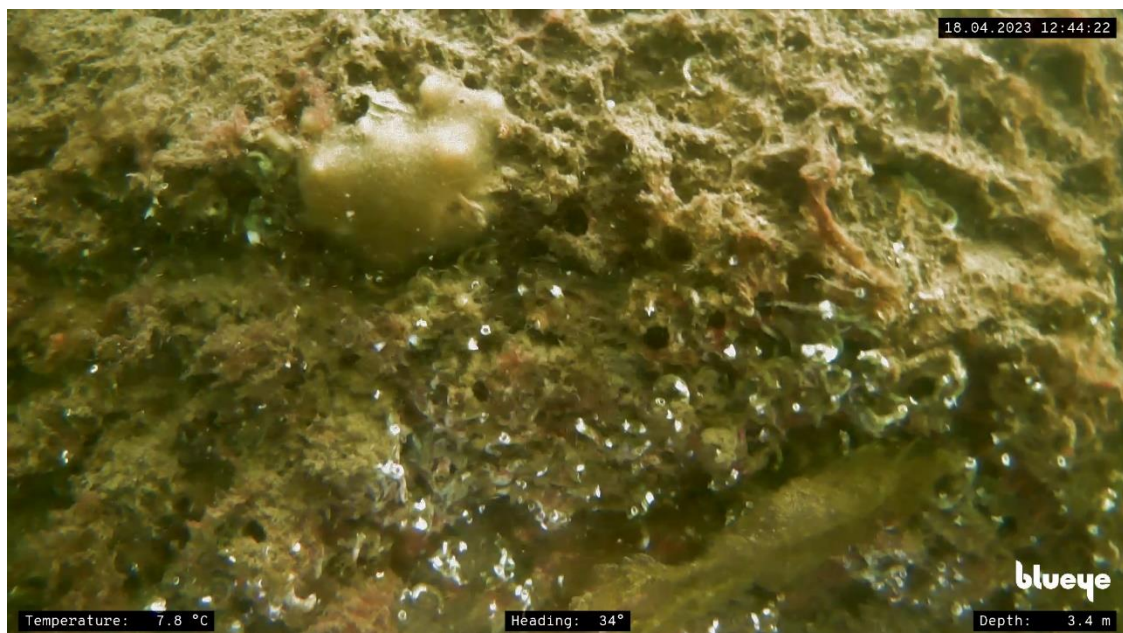
Både på transekt 2 og 5 ble det funnet blæretang som i stor grad var dekket av lurv. Her ble også fremmedartene japansk drivtang og strømgarn registrert.



Figur 137: Vanlig korstroll. Transekt 2, Sjursøybassenget.



Figur 138: Parallelogramsekkdyr. Transekt 2, Sjursøybassenget.



Figur 139: Svamp. Transekt 2, Sjursøybassenget.



Figur 140: Svamp. Transekt 5, Sjursøybassenget.

9.1.3 Artsmangfold

Artsobservasjoner - Sjursøya				
Fisk	Sjøstjerner	Sekkedyr	Østers	Krepsdyr
<i>Pomatoschistus</i> spp.	Vanlig korstroll	Parallelogramsekkdyr	Flatøsters	Rur (u)
Tangkutling			Stillehavsøsters	
Svartkutling				
				Alger
Flerbørstemark	Snegler	Svamp	Annet	Blæretang
Kalkrørsormer (u)	Strandsnegl (u)	Brødsvamp	Ribbemanet (u)	Japansk drivtang
	Pelikanfotsnegl	Svamp (u)	Hydroider (u)	Strømgarn

Tabell 28: Oversikt over artsobservasjoner ved Sjursøybassenget. Fremmedarter er merket i rødt og sårbare/lokalt viktige arter er merket i grønt. Organismer som ikke var mulig å artsbestemme er merket med «u» i parentes, for «uidentifisert».

9.1.4 Konklusjon

I Sjursøybassenget virker det å være dårlig vanngjennomstrømning og utskifting av vann. Det er sannsynlig at dette fører til at det her samles en høy konsentrasjon av nitrogen og fosfor. Disse stoffene fører ofte til at det etableres store mengder lurv. Lurven ble observert å dekke alle mulige harde substrater i Sjursøybassenget. Dette kan forklare det store fraværet av fastsittende organismer. Det var generelt veldig dårlige forhold inne i Sjursøybassenget.

Det var ganske like forhold på utsiden av buffersonen (transekt 5). Her var det også enorme mengder lurv. Her er vanngjennomstrømningen bedre, som nok var grunnen til bedre sikt i vannet. Det var en stor mangel på harde, faste substrater, blant annet fordi lurven dekket til alt av steiner og berg.

10 Oppsummering

Det ble under dette kartleggingsarbeidet observert både små og store forskjeller i marin biodiversitet mellom områdene i Indre Oslofjord. Det ble også registrert en del likheter og gjengående økologiske mønstre, blant annet fjæresoner med tang, lurv og stillehavsøsters, mudderbunn med bunngravende organismer, sjøfjærbunn, og tette bestander av filtrerende organismer på stein, berg, pilarer og kaier. Det som virket å være de mest tydelige begrensende faktorene for marint mangfold var dårlig vanngjennomstrømning, utslipp av ferskvann og forurensede vannmasser (både fra overvann og elver/bekker), overgroing av lurv, dårlige oksygenforhold, og mangel på skjulesteder og harde substrater. Ettersom trådalger er avhengig av lys, var ikke lurv et like stort problem på dypere grunn som i fjæresonen.

Størst biodiversitet var å finne ved Vorta utenfor Filipstad, og nordvest på Grønlia (buffersonen). Her virket vanngjennomstrømningen å være god, samtidig som berg og steinfyllinger fungerte som substrater og skjulesteder.

Lavest biodiversitet ble observert ved Sjursøya, Hovedøya sørøst, og Bleikøya sørøst. Her ble få ulike arter observert, og bunnen ble generelt sett observert som en ødemark. Likevel var det flere steder spor etter liv i mudderbunnen i form av hull. Mange av organismene som lever i et slikt bunnsystem graver seg ned og er ikke så enkle å kartlegge visuelt fra video. For å kartlegge den nedgravde faunaen bør det heller benyttes bunnprøver. Store mengder av fremmedarten stillehavsøsters ble observert i fjæresonen på sørøstsiden av Hovedøya og Bleikøya. Ved Sjursøya var det ekstreme mengder lurv som dekket det meste av faste substrater.

Fastsittende organismer som sekkyr, koralldyr, hydroider, påfuglmark, kalkrørsormer, rur, svamp og østers var ofte til stede, og noen ganger i store mengder der det var harde substrater tilgjengelig. Bunnlevende mobile dyr som eremittkreps, sandkutling-beslektede og sjøstjerner ble observert på de fleste av lokasjonene, i både små og store mengder.

Lyr og torsk ble observert flere steder, med størst forekomst utenfor buffersonen på Grønlia, og ved de kunstige revene utenfor Tjuvholmen. Av hummer ble det kun observert ett individ gjennom hele kartleggingen. Dette var utenfor Vorta på Filipstad.

Sjøfjærbunn er regnet som en sårbar og verneverdig naturtype. Likevel virker den å klare seg bra innerst i Oslofjorden. Tette bestander av sjøfjær ble observert de fleste steder hvor det var dypt nok (>12 meter). Andre gravende organismer ble observert sammen med sjøfjærene: pelikanfotsnegl, slangestjerner, svømmekrabber og sylindersjørøser. Sjøfjær gir skjulesteder, matkilder og sirkulasjon av næringsstoffer i økosystemet. De bidrar til et eget habitat og natursystem på vegetasjonsløs mudderbunn. Utbredelsen av sjøfjær i Indre Oslofjord bør kartlegges ytterligere.

Sårbare/lokalt viktige arter	
Art	Lokasjon
Flatøsters	Alle lokasjonene
Liten piperenser	Hjortnesterminalen, Vorta (Filipstad), Filipstadkaia, Hovedøya sør, Hovedøya sørvest, Bleikøykalven, Bleikøya sørøst, Bleikøya sørvest, Grønlia, Kongshavn
Blæretang	Frognerkilen, Hjortnesterminalen, Vorta (Filipstad), Filipstadkilen, Hovedøya sørvest, Bleikøykalven, Bleikøya sørøst, Bleikøya sørvest, Grønlia, Kongshavn, Sjursøybassenget
Sukkertare	Frognerkilen, Hjortnesterminalen, Vorta (Filipstad), Filipstadkaia, Filipstadkilen, Grønlia, Kongshavn
Gjelvtang	Hovedøya sør, Hovedøya sørvest, Bleikøykalven, Bleikøya sørøst, Bleikøya sørvest, Grønlia
Lyr	Vorta (Filipstad), Filipstadkaia, Hovedøya sør, Grønlia, Kongshavn
Torsk	Vorta (Filipstad), Filipstadkaia, Grønlia, Kongshavn
Blåskjell	Frognerkilen, Hjortnesterminalen, Filipstadkaia
Sei	Filipstadkaia
Ål	Grønlia
Sjøørret	Kongshavn
Hummer	Vorta (Filipstad)
Steinkobbe	Vorta (Filipstad)

Tabell 29: Oversikt over sårbare/lokalt viktige arter som ble observert gjennom kartleggingsarbeidet.

Fem fremmedarter ble observert listet opp i Tabell 30. Av disse er det kun arten lærsekkdyr som ikke tidligere har blitt registrert i Indre Oslofjord (ifølge artsdatabanken.no). Kun ett individ av lærsekkdyr ble observert, dette var ved Hjortnesterminalen.

Havnespy ble ikke observert ved dette kartleggingsarbeidet. Arten er kjent for å ha spredt seg på vestkysten, fra Egersund og nordover. Den er enda ikke observert på østkysten av Norge. Dette er en fremmedart med høy risiko, og kjent for å ha store negative konsekvenser for økosystemet.

Fremmedarter		
Art	Lokasjon	Kategori
Stillehavssøsters	Alle lokasjonene	Svært høy risiko (SE)
Japansk drivtang	Vorta (Filipstad), Hovedøya sørøst, Bleikøyalven, Bleikøya sørvest, Grønli, Kongshavn, Sjursøybassenget	Svært høy risiko (SE)
Strømgarn	Frognerkilen, Hjortnestterminalen, Vorta, Kongshavn, Sjursøybassenget	Potensielt høy risiko (PH)
Amerikansk lobemanet	Bleikøyalven	Svært høy risiko (SE)
Lærsekkdyr	Hjortnestterminalen	Potensielt høy risiko (PH)

Tabell 30: Oversikt over fremmedarter som ble observert gjennom kartleggingsarbeidet. Informasjon om fremmedartskategori hentet fra Artsdatabanken.no.

11 Referanser

<https://artsdatabanken.no/>

<https://snl.no/>

<https://www.hi.no/hi/temasider/arter/>

<https://www.miljodirektoratet.no/tjenester/naturbase/>

<https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2021/desember-2021/forslag-til-forvaltningsrelevante--marine-naturenheter/>

<https://www.mareano.no/tema/bunnhabitater/sarbare-biotoper>

<https://www.ospar.org/work-areas/bdc/species-habitats/list-of-threatened-declining-species-habitats/habitats/sea-pen-burrowing-megafauna>

«Dyreliv i havet, 7. utgave» (2020) av Erling Svensen og Frank Emil Moen.

12 Vedlegg

12.1 Liste over organismer

Norsk navn	Vitenskapelig navn
Blågrønnbakterier	Cyanobacteria
Tarmgrønske	<i>Ulva intestinalis</i>
Bendelsleipe	<i>Dumontia contorta</i>
Strømgarn	<i>Dasya baillouviana</i>
Martaum	<i>Chorda filum</i>
Gjelvtang	<i>Fucus evanescens</i>
Blæretang	<i>Fucus vesiculosus</i>
Sukkertare	<i>Laminaria saccharina</i>
Brødsvamp	<i>Halichondria panicea</i>
Eremittkrepshydroide	<i>Hydractinia echinata</i>
Fjærebloomst	<i>Ectopleura larynx</i>
Rød brennmanet	<i>Cyanea capillata</i>
Blå brennmanet	<i>Cyanea lamarckii</i>
Dødmannshånd	<i>Alcyonium digitatum</i>
Liten piperenser	<i>Virgularia mirabilis</i>
Begerkorall	<i>Caryophylla smithii</i>
Korallnellik	<i>Protanthea simplex</i>
Sjønellik	<i>Metridium senile</i>
Ingen norsk navn	<i>Cerianthus lloydii</i>
Påfuglmark	<i>Sabella</i> spp.
Kalkrørsormer	<i>Serpulidae</i> spp.
Ingen norsk navn	<i>Myxicola infundibulum</i>
Stripestrandreke	<i>Palaemon adspersus</i>
Hummer	<i>Homarus gammarus</i>
Eremittkreps	<i>Pagurus</i> spp.
Strandkrabbe	<i>Carcinus maenas</i>
Taskekrabbe	<i>Cancer pagurus</i>
Svømmekrabbe	<i>Liocarcinus</i> spp.
Pyntekrabbe	<i>Hyas</i> spp.
Stankelbenkrabbe	<i>Macropodia rostrata</i>
Rur	Balanomorpha
Strandsnegl	<i>Littorina</i> spp.
Pelikanfotsnegl	<i>Aporrhais pespelecani</i>
Kongsnegl	<i>Buccinum undatum</i>

Smørsnegl	<i>Doris pseudoargus</i>
Blåskjell	<i>Mytilus edulis</i>
Flatøsters	<i>Ostrea edulis</i>
Stillehavsosters	<i>Crassostrea gigas</i>
Vanlig korstroll	<i>Asterias rubens</i>
Piggkorstroll	<i>Marthasterias glacialis</i>
Gråbrun slangestjerne	<i>Ophiura ophiura</i>
Rød kråkebolle	<i>Echinus esculentus</i>
Langpigget kråkebolle	<i>Echinus acutus</i>
Drøbakkråkebolle	<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>
Grønnsekkdyr	<i>Ciona intestinalis</i>
Parallelogramsekkdyr	<i>Corella parallelogramma</i>
Lærsekkdyr	<i>Styela clava</i>
Vortesekkdyr	<i>Ascidella aspersa</i>
Sild	<i>Clupea harengus</i>
Brisling	<i>Sprattus sprattus</i>
Ål	<i>Anguilla anguilla</i>
Sjøørret	<i>Salmo trutta trutta</i>
Torsk	<i>Gadus morhua</i>
Sei	<i>Pollachius virens</i>
Lyr	<i>Pollachius pollachius</i>
Sypike	<i>Trisopterus minutus</i>
Horngjel	<i>Belone belone</i>
Tangstikling	<i>Spinachia spinachia</i>
Trepigget stingsild	<i>Gasterosteus aculeatus</i>
Vanlig ulke	<i>Myoxocephalus scorpius</i>
Grønngylt	<i>Symphodus melops</i>
Bergnebb	<i>Ctenolabrus rupestris</i>
Berggylt	<i>Labrus bergylta</i>
Glasskutling	<i>Aphia minuta</i>
Krystallkutling	<i>Crystallogobius linearis</i>
Svartkutling	<i>Gobius niger</i>
Tangkutling	<i>Pomatoschistus flavescens</i>
Sand-/berg-/leirkutling	<i>Pomatoschistus spp.</i>
Fløyfisk	<i>Callionymus spp.</i>
Sandflyndre	<i>Limanda limanda</i>
Skrubbe	<i>Platichthys flesus</i>
Steinkobbe	<i>Phoca vitulina</i>

12.2 Notat fra NIVAs kvalitetssikring

NOTAT til:

Oslo Havn KF
Ved: Heidi Neilson, Seksjonsleder plan og miljø
Kopi: Øyvind Svenssen

NIVA hovedkontor
Økernveien 94
0579 Oslo
+47 22 18 51 00
Foretaksnr.: 855869942
post@niva.no
www.niva.no

Deres referanse

Innkjøpsordrenr. 914011687

Vår referanse

Journalnummer: 0425/23
Prosjektnummer: 200283.

Dato

19.12.2023

Kvalitetssikring av rapport om kartlegging av marint biologisk mangfold i Indre Oslofjord

Her er en kortfattet oppsummering av hva som er utført og NIVAs vurdering av rapporten «Marin kartlegging – Indre Oslofjord. Visuell kartlegging av marint biologisk mangfold i Indre Oslofjord». Rapporten er utarbeidet av Øyvind Svenssen på oppdrag fra Oslo Havn KF, og beskriver kartlegging av marint biologisk mangfold i Indre Oslofjord ved hjelp av undervannsdroner. NIVA har kvalitetssikret rapporten ved en gjennomgang av både tekst og videoer, og er utført av Mats Walday og Janne K. Gitmark.

Vi gir her noen overordnede kommentarer til rapporten, mens mer detaljerte kommentarer og innspill er gitt direkte i vedlagte rapportutkast. Vi har kun rettet eller kommentert språk når vi har oppfattet det som uklart eller for upresist.

Generelt vil vi påpeke at det er et godt, omfattende og interessant kartleggingsarbeid som er gjort. Presentasjonen av resultatene er også lettfattelig og god, med mange og fine illustrasjoner. Videoene og rapporten gir en god dokumentasjon av biologisk mangfold og av sjøbunnens tilstand på mange lokaliteter i indre Oslofjord.

Vi savner imidlertid kriterier og bakgrunn for de valg av kartleggingsområder som er gjort.

Det er i kapittel 10 oppgitt referanser som er brukt ved artsbestemmelser og for innhenting av kunnskap om arters biologi. Ellers inneholder teksten ingen referanser. Enkelte påstander i rapporten kan virke noe bastante og kunne med fordel ha vært underbygget med referanser direkte i teksten.

Vi synes makroalger kunne fått en større oppmerksomhet i rapporten. Mange flerårige makroalger er assosiasjonsdannende og har dermed en viktig økologisk funksjon. Flere av de artene som synes på videoen er relativt enkle å identifisere. Tilstedeværelse, eller fravær av makroalger burde kommenteres i noe større grad.

Med vennlig hilsen

Eli Rinde

Seniorforsker
Norsk institutt for vannforskning
+47 90124941
eli.rinde@niva.no