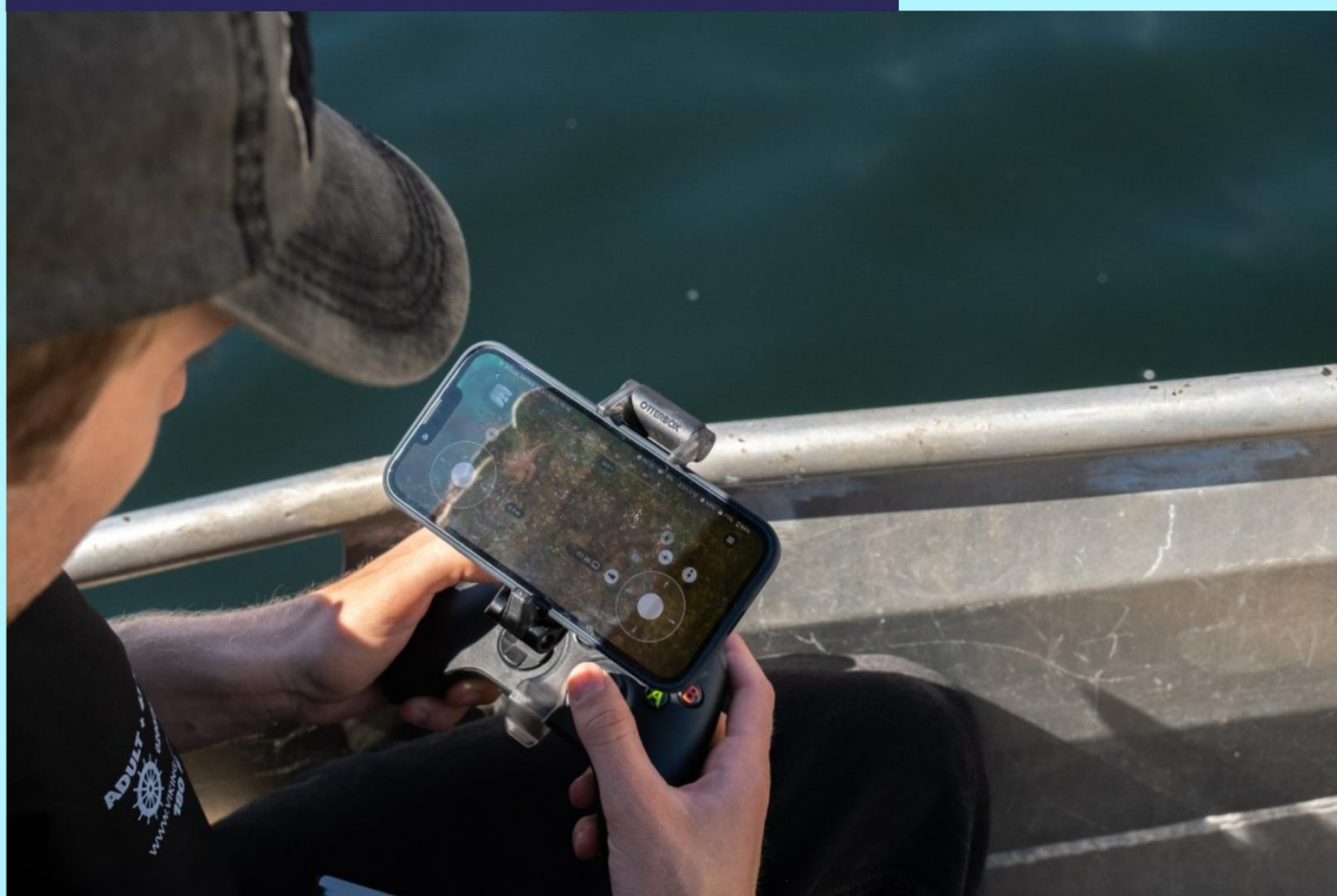




Oslo

Oslo Havn KF

## Marin kartlegging, Bjørsvika



Visuell kartlegging av marint  
biologisk mangfold i Bjørsvika

Foto: Øyvind Svensen, Oslo Havn KF  
Ansvarlige: Øyvind Svensen

# Visuell kartlegging av marint biologisk mangfold i Bjørvika

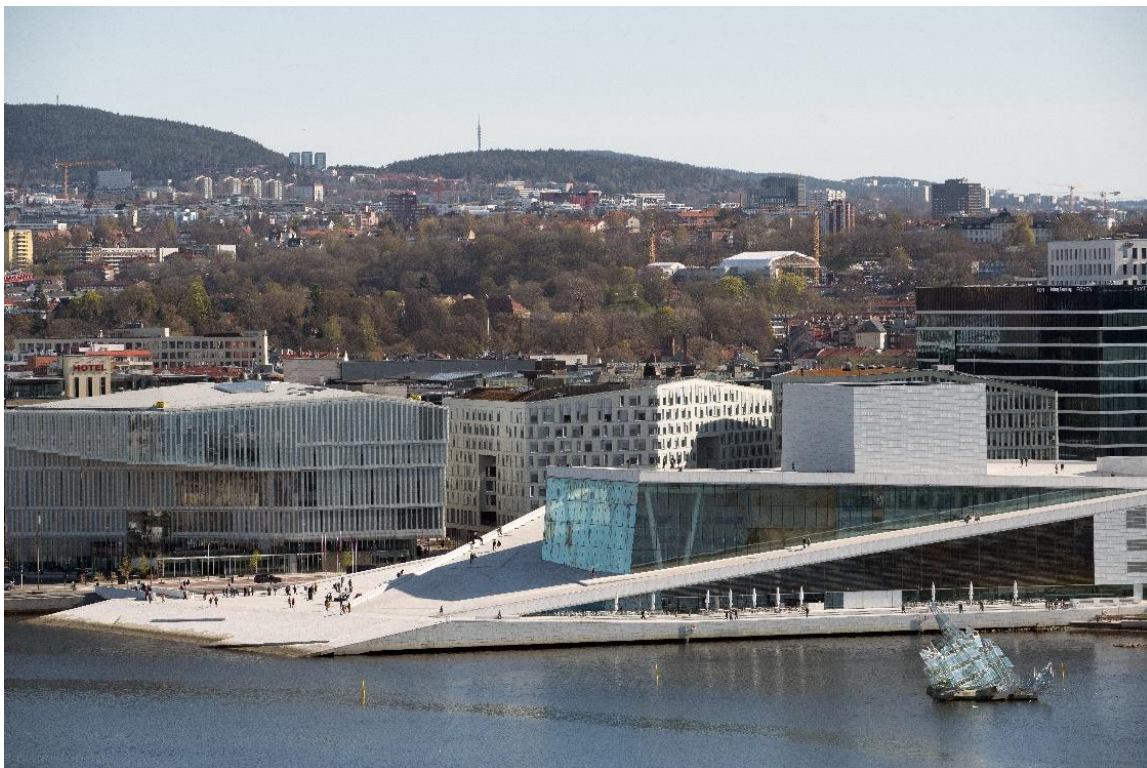
## Innhold

Visuell kartlegging av marint biologisk mangfold i Bjørvika .....	3
1 Innledning .....	4
2 Metode.....	5
2.1 Utstyr.....	5
2.2 Kartlegging.....	5
2.3 Videoanalyse og artsidentifisering.....	6
2.4 Usikkerheter .....	7
3 Resultater.....	8
3.1 Langkaia.....	8
3.1.1 Substrater og bunnforhold.....	9
3.1.2 Biodiversitet .....	12
3.1.3 Artsmangfold .....	14
3.2 Operaen .....	15
3.2.1 Substrater og bunnforhold.....	16
3.2.2 Biodiversitet .....	19
3.2.3 Artsmangfold .....	21
3.3 Operastranda .....	22
3.3.1 Substrater og bunnforhold.....	23
3.3.2 Biodiversitet .....	26
3.3.3 Artsmangfold .....	29
4 Oppsummering.....	30
5 Mulige tiltak.....	33
6 Referanser.....	35
7 Vedlegg .....	36
7.1 Liste over organismer .....	36

# 1 Innledning

Statsbygg ønsker å vurdere om tiltak kan forbedre de marine forholdene rundt Operaen i Bjørvika. De spurte om Oslo Havn KF kunne utføre en visuell kartlegging av marint biologisk mangfold i det gjeldende området, slik som Øyvind Svensen har gjort andre steder i Indre Oslofjord i 2023/24. Denne rapporten oppsummerer funn fra kartleggingsarbeidet. Hensikten er å få en bredere forståelse for det marine livet som befinner seg i området i dag, for å vurdere mulig tilrettelegging for et rikere biologisk mangfold i framtiden. Observasjonene er kun et øyeblikksbilde, men gir nyttig informasjon om dagens økosystem, bunnforhold og artssammensetning.

Kartleggingsarbeidet ble utført mellom 17.04.24 og 29.05.24. Rapporten tar for seg visuell kartlegging med bruk av undervannsdroner. All kartleggingen ble utført på dagtid.



Figur 1: Operahuset i Bjørvika.

## 2 Metode

### 2.1 Utstyr

Undervannsdronen som ble brukt er av modellen Blueye Pioneer fra Blueye Robotics (Figur 2). 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. Dette kan føre til oppvirvling av partikler og dårligere sikt, spesielt ved rygging. Begrenset batteritid (rundt 1,5 time) var også en faktor som spilte inn på kartleggingsarbeidet, som grunnet dette måtte bli fordelt på flere dager.

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



Figur 2: Undervannsdronen Blueye Pioneer.

### 2.2 Kartlegging

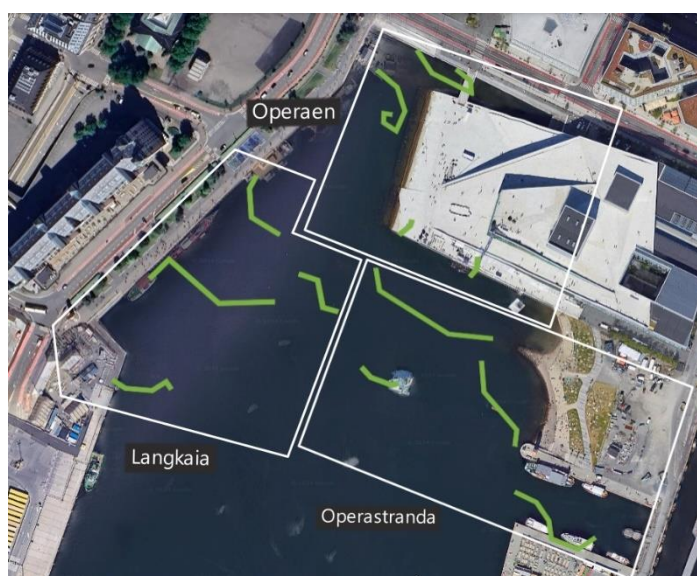
Området som ble kartlagt ble delt inn i tre delområder: Langkaia, Operaen og Operastranda. Fire videotransekter ble kjørt på hvert delområde. Transektene er av ulike lengder, noe som bør tas i betraktning når man sammenligner antall individer av arter på et transekt/delområde med et annet. Antall individer observert vil likevel gi oss et bilde på om en art er tallrik eller fåtallig i et område. En utfordring er frittstående organismer som kan risikeres å bli telt opp flere ganger, og gi misvisende informasjon. Ofte vil det være mange flere individer enn hva som blir observert. Det vil også være arter som ikke blir fanget opp på video. Eksempler på dette er dyr som lever nedgravd i bunnen, dyr som er nattaktive og gjemmer seg på dagen, eller dyr som av tilfeldigheter



ikke ble fanget opp på videoen. Likevel vet vi at de artene og organismegruppene som er observert og identifisert, finnes i området.

Videotransektene fra hvert delområde ble nummerert og lagt inn med transektnummer i Google Maps. Transektnummerne beskriver hvilken rekkefølge transektene ble kjørt i, men ikke noe om delområdet. For eksempel består delområdet Operastranda av transekt 1, 2, 6 og 7. En oversikt over datoene de ulike transektene ble kjørt kan sees i transekt-tabellen i starten av hvert delkapittel. 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 manuelt ved bruk av GPS. Det vil si at posisjoner, retning og form på transektlinjene ikke er helt nøyaktige, men nøyaktige nok til formålet med disse undersøkelsene (Figur 3).

Med på feltarbeidet fikk vi hjelp av Marinreparatørene som stilte med båt og båtfører to av dagene.



Figur 3: Delområder.

## 2.3 Videoanalyse og artsidentifisering

Videoene ble lastet opp på en datamaskin og analysert i etterkant av hver kartlegging. Analysene innebar identifisering av arter, tolking av bunnforhold og mulige begrensende faktorer for biodiversiteten. For å identifisere arter ble boken *Dyreliv i havet* (Moen, 2020) benyttet, i tillegg til nettsider som artsdatabanken.no og snl.no. Referanser til disse er oppgitt i kapittel 6. Rudolf Svensen fra Stavanger Museum, og Erling Svensen, medforfatter av *Dyreliv i havet* hjalp til med å bekrefte/avkrefte observasjoner. Deres kunnskap var til god hjelp ved artsbestemmelse av marine dyr som fisk, krepsdyr, nesledyr og bløtdyr.

I denne rapporten er det norske navnet på artene brukt, dersom de har et. Ellers brukes det latinske/vitenskapelige navnet. Det vitenskapelige navnet på alle artene er å finne i appendikset (kapittel 7).

## 2.4 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, snegler og makroalger.

Slektsnavnet «*Pomatoschistus*» blir brukt i artstabellene, 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 bare «sandkutling» om disse fiskene, selv om det kan være fisk av ulike arter i samme slekt. Det er også mer illustrerende å bruke «sandkutling» 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, svamp, rur og hydroider.

Dårlig sikt og gjenstander i vannet som gjorde det vanskelig å kjøre/orientere dronen var begrensende faktorer for kartleggingsarbeidet. Enkelte steder ble dronen sittende fast, og mye tid kunne da gå til å få den løsnet.

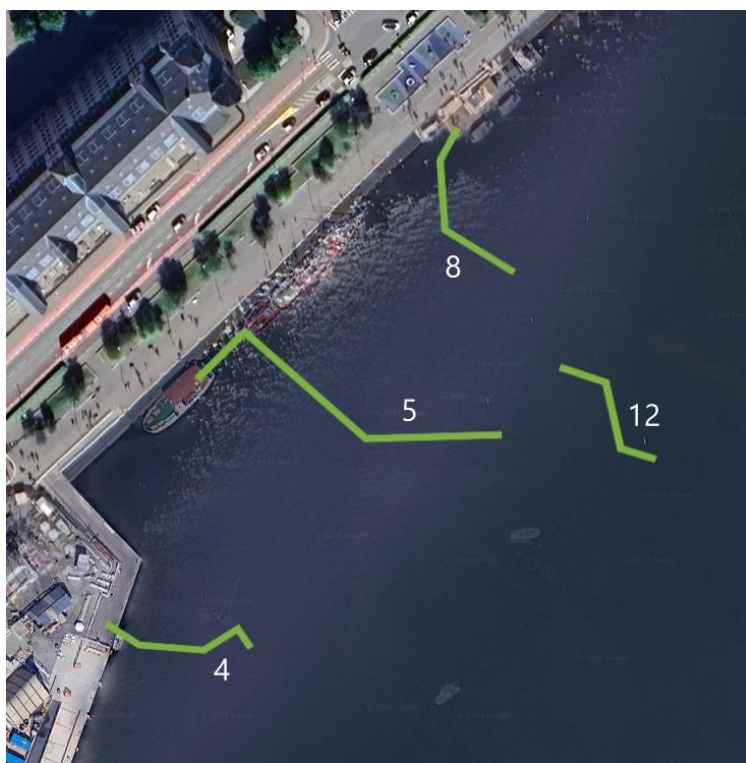
Det at kartleggingen kun er utført på dagtid har sine svakheter. En del marine arter gjemmer seg på dagen og er aktive om natten, ettersom det da er mindre sjanse for å bli spist av visuelle predatorer. Det er mulig at andre arter hadde blitt observert dersom kartleggingen ble utført etter solnedgang.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

### 3 Resultater

Resultatene fra hvert delområde er organisert i hvert sitt delkapittel. Kapitlene inneholder en oversikt over videotransektene som er kjørt, beskrivelse av substrat og bunnforhold, beskrivelse av biodiversitet og observerte arter/organismer.

Rapporten inneholder mange stillbilder fra dronevideo, som gir en visuell oppfatning av hvordan det ser ut nede på bunnen. Natursystemer kan være krevende å kun beskrive med tekst. En kombinasjon av bilder og tekst er nødvendig for å enklere kunne formidle spesifikke funn og generelle observasjoner ved denne typen kartlegging.

#### 3.1 Langkaia



Figur 4: Nummererte transekter ved Langkaia.

Langkaia				
	transekt 4	transekt 5	transekt 8	transekt 12
<b>Dato</b>	24.04.2024	24.04.2024	02.05.2024	29.05.2024
<b>Lengde</b>	49m	106m	55m	45m
<b>Maks dybde</b>	7m	8,3m	6,3m	7,3m
<b>Min. dybde</b>	0m	0m	5,2m	5,2m

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



### 3.1.1 Substrater og bunnforhold

Ved Langkaia varierte bunnen mellom steinbunn og mudderbunn. Det ble også observert mye søppel. Steinene varierte veldig i kornstørrelse. Over Operatunnelen ble observert en steinfylling med større steiner. Mye av både steinbunnen og mudderbunnen var nedslammet. Oppsamlinger av sukkertareblader ble også observert. Det er usikkert hvor mye av taren som faktisk satt festet i bunnen.

Det var store mengder lurv i området. Lurv er en fellesbetegnelse på tettvoksende trådalger. Rester av lurv, dødt organisk materiale, og sedimenter dekket det meste av bunnen og det som fantes av harde substrater (Figur 6 og 10). Grunnet dette var det lite påvekst av fastsittende filtrerende organismer.

Pælene under kaien ved transekt 4 var stort sett fri for lurv ettersom det her er begrenset lystilgang. Her var det påvekst av kalkrørsormer og østers (tilsynelatende både stillehavs- og flatøsters).



Figur 5: Mudderbunn med sukkertare. Transekt 4, Langkaia.



Figur 6: Nedslammede steiner med påvekst av kalkrørsormer. Transekt 4, Langkaia.



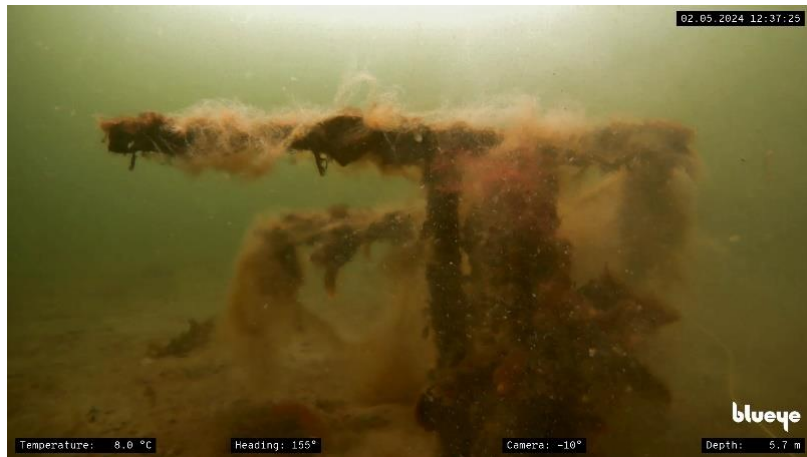
Figur 7: Nedslammet mudderbunn. Transekt 5, Langkaia.



Figur 8: Tang dekket av lurv. Transekt 5, Langkaia.



Figur 9: Transekt 8, Langkaia.



Figur 10: Stol på bunnen, dekket av lurv. Transekt 8, Langkaia.



Figur 11: Blomsterpotte på bunnen. Transekt 8, Langkaia.



Figur 12: Stein dekket av lurv, og påvekst av kalkrørsormer. Transekt 12, Langkaia.

### 3.1.2 Biodiversitet

Det ble observert lav biodiversitet på dette delområdet. Likevel ble det registrert arter fra en del ulike organismegrupper. Av fisk ble det observert flere arter av kutling: åtte individer glass-/krystallkutling, 10 tangkutling, tre svartkutling og 12 «sandkutling». Det ble også registrert noe leppefisk: 12 bergnebb (Figur 17) og én grønngylt. Mest fisk ble observert på transekt 12, både av kutlinger og leppefisk.

Det ble til sammen observert fem sjøstjerner (alle av arten vanlig korstroll), én kråkebolle, én myside, seks ribbemaneter og fire strandsnegl. Blåskjell ble observert på transekt 4 og 5, til sammen 42 individer (Figur 14). Ved disse transektene ble det også registrert minst 100 stillehavsøsters og 13 flatøsters. Her er observasjonene noe usikre ettersom disse to artene kan være vanskelige å skille når de vokser om hverandre. Det meste av østersen vokste på pæler under kaien (transekt 4) eller på blokkmurskaiveggen (transekt 5). Ved transekt 8 ble det også observert noe stillehavsøsters, men her kun fire individer.

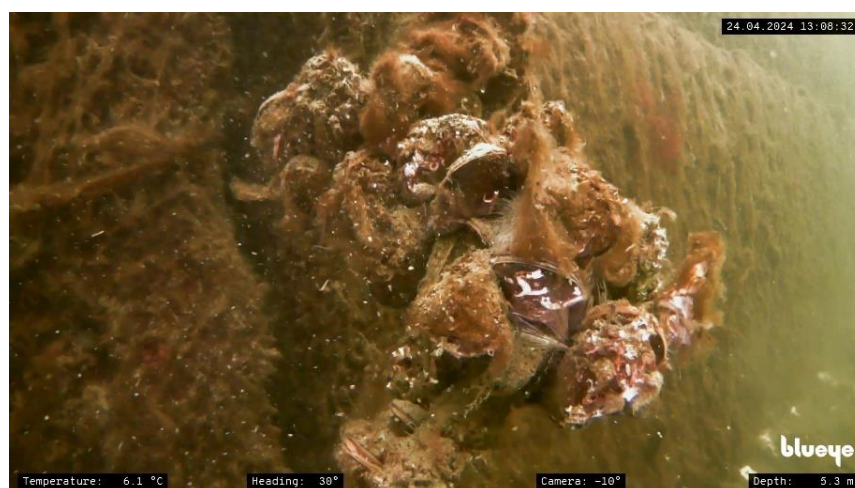
Det ble registrert rundt 27 individer av sekkdyr ved transekt 8, antakeligvis av arten grønnekkdyr. Én sjøanemone (av arten sjønellik) ble observert på transekt 5 (Figur 15). Det ble regelmessig observert kalkrørsormer på de harde substratene som ikke var fullstendig nedslammet eller dekket av lurv. På pælene under kaien ved transekt 4 var det spesielt mye (Figur 13). Ved transekt 8 ble det registrert en variant som kalles posthornmark. Andre organismer som ble observert ved Langkaia var svamp, hydroider og rur. Tette bestander av hydroider ble registrert på steiner under kaien ved transekt 4.

Av makroalger ble det registrert en del sukkertareplanter på bunnen, spesielt ved transekt 4 og 5 (Figur 5). På blokkmurskaiene ved transekt 5 ble det observert tang som i stor grad var overgrodd av lurv (Figur 8). Tangen ble ikke artsbestemt. Det ble observert store mengder lurv ved alle transektene på dette delområdet.





Figur 13: Flatøsters og kalkrørsormer på pæle under Operaen. Transekt 4, Langkaia.



Figur 14: Blåskjell. Transekt 5, Langkaia.



Figur 15: Sjønellik. Transekt 5, Langkaia.





Figur 16: Vanlig korstroll. Transekt 5, Langkaia.



Figur 17: Bergnebb. Transekt 12, Langkaia.

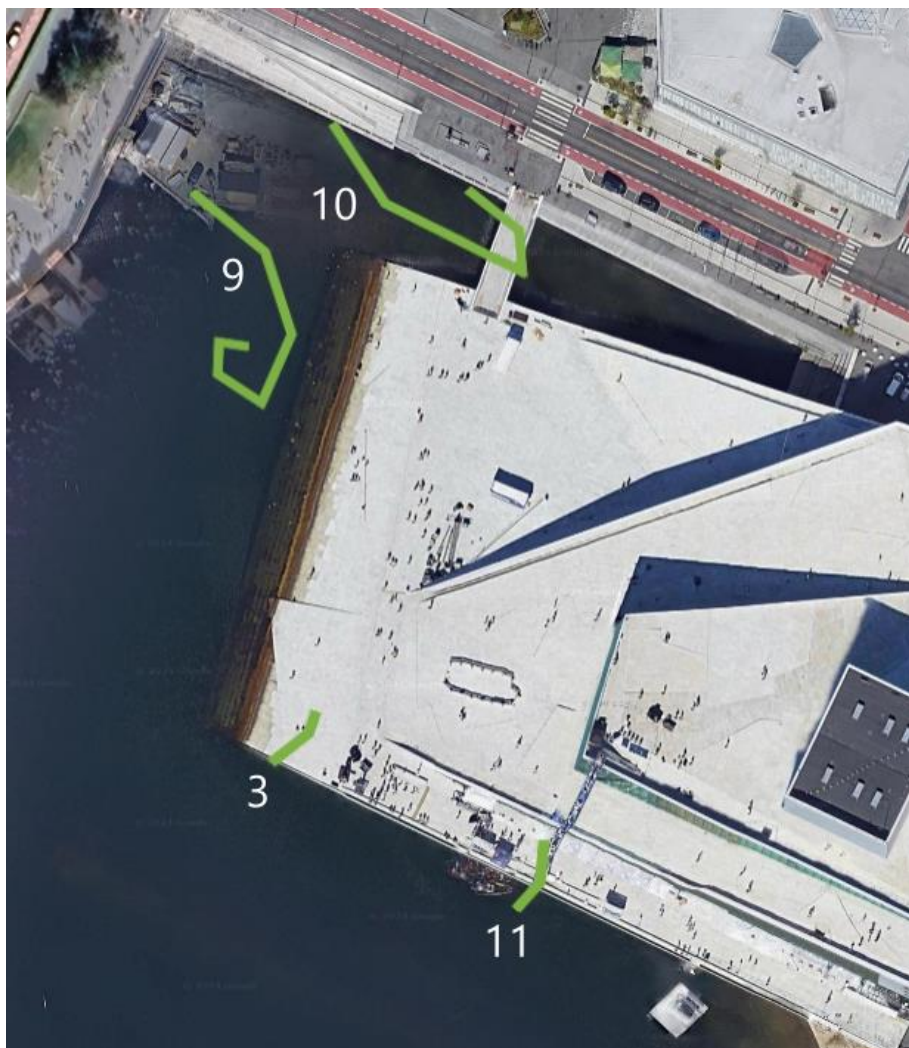
### 3.1.3 Artsmangfold

#### Artsobservasjoner - Langkaia

Fisk		Sjøstjerner	Kråkeboller	Muslinger	Snegler	Krepsdyr
<i>Pomatoschistus spp.</i>	Glass-/krystallkutling	Vanlig korstroll	Kråkebolle (u)	Stillehavsøsters	Strandsnegl (u)	Eremittkreps (u)
Tangkutling	Bergnebb			Flatøsters		Mysider (u)
Svartkutling	Grønngylt			Blåskjell		Rur (u)
Sjøanemoner	Ribbemaneter	Flerbørstemark	Sekkdyr	Hydroider	Svamp	Alger
Sjønellik	Ribbemanet (u)	Posthormark (u)	Sekkdyr (u)	Hydroider (u)	Svamp (u)	Sukkertare
		Kalkkrørsormer (u)				Tang (u)
						Alger (u)

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

## 3.2 Operaen



Figur 18: Nummererte transekter ved Operaen.

Operaen				
	transekt 3	transekt 9	transekt 10	transekt 11
<b>Dato</b>	17.04.2024	02.05.2024	29.05.2024	29.05.2024
<b>Lengde</b>	15m	76m	73m	16m
<b>Maks dybde</b>	5,6m	5,1m	2,1m	5,4m
<b>Min. dybde</b>	0m	1,5m	1,2m	4,3m

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

### 3.2.1 Substrater og bunnforhold

Ved delområde Operaen ble to av transektene (transekt 9 og 10) kjørt innerst ved Palékaia, mens de to resterende (transekt 3 og 11) ble kjørt under selve Operahuset på sørsiden. Her kunne man se tydelig forskjell på områder eksponert for lys, hvor bunnen var dekket av lurv (Figur 23), og områder som ikke var eksponert for lys, hvor det var muddebunn fri for lurv (Figur 20). Under Operaen ble det også filmet en pæle med påvekst av ulike organismer.

Ved transekt 9 og 10 så det ut som lurven/trådalgene vokste direkte på mudderbunnen. Dette kan tyde på at vanngjennomstrømningen her er dårlig. Her var det også en del søppel og metallskrot på bunnen, blant annet en kjetting og noen metallstenger. Det meste av de harde substratene som var tilstede var også tildekket av lurv eller nedslammet av sedimenter (Figur 19, 22 og 25). Det var meget dårlig sikt da disse to transektene ble kjørt, grunnet regnvær dagen før. Veggen som ble filmet ved transekt 10 var full av grønne trådalger (Figur 25).

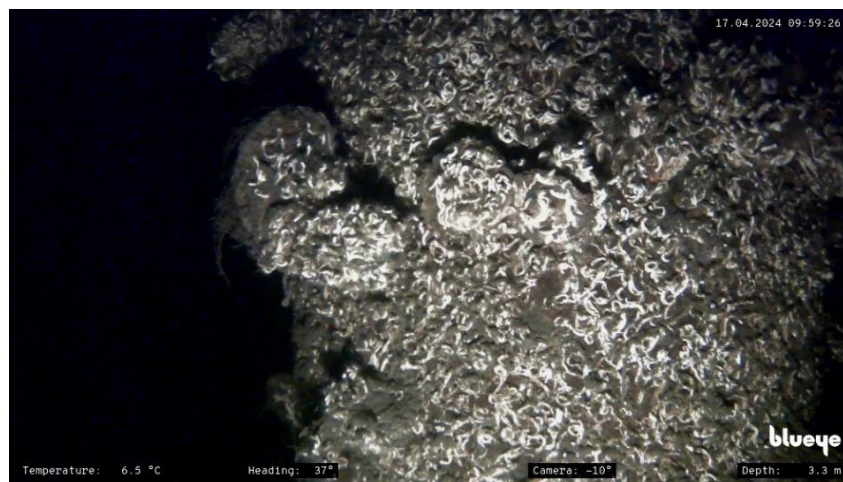


Figur 19: Nedslammede steiner på bunnen. Transekt 3, Operaen.

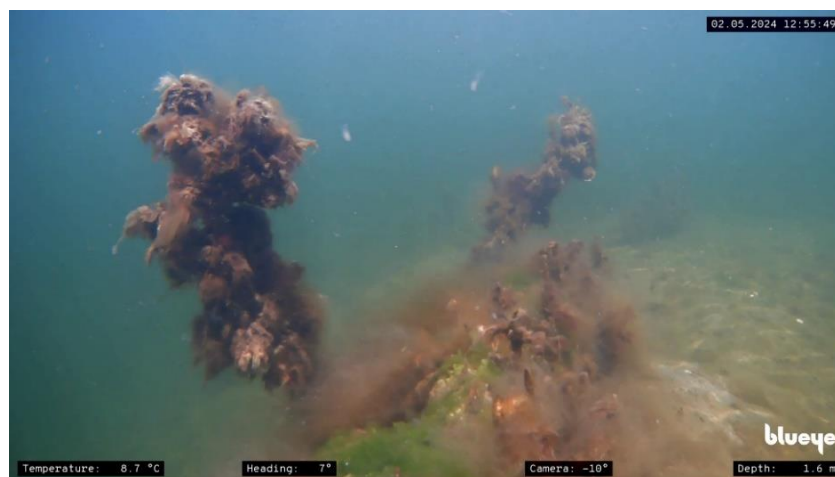




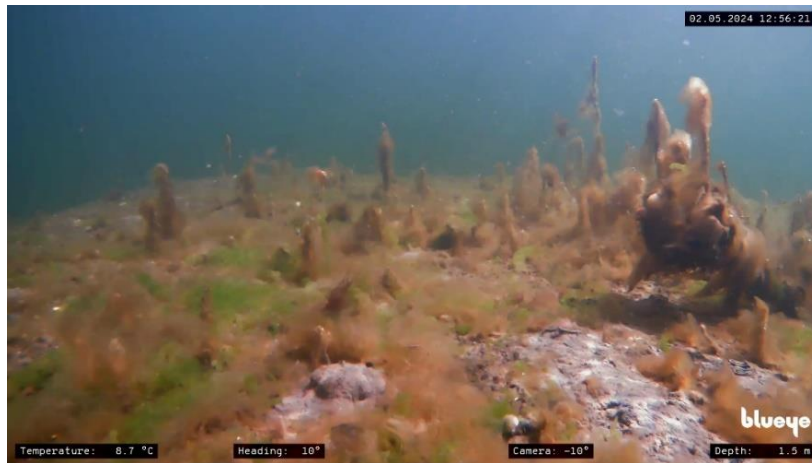
Figur 20: Mudderbunn under Operahuset. Transekt 3, Operaen.



Figur 21: Pæle under Operahuset. Østers og kalkrørsormer. Transekt 3, Operaen.



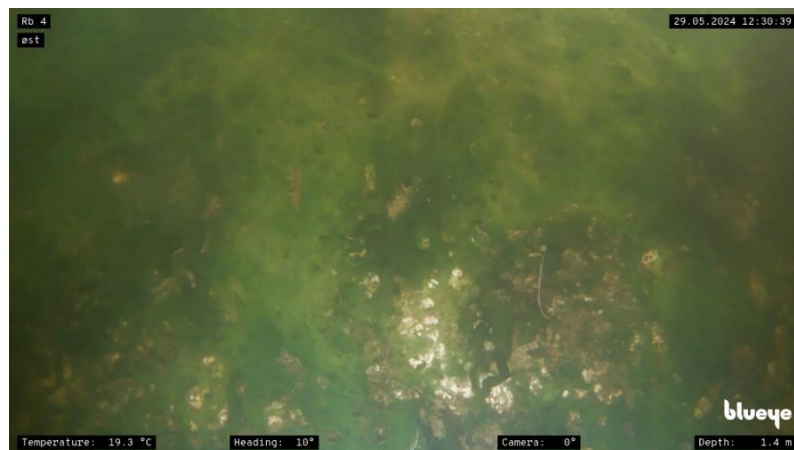
Figur 22: Skrot på bunnen dekket av lurv. Transekt 9, Operaen.



Figur 23: Lurv på mudderbunnen. Transekt 9, Operaen.



Figur 24: Vedkubbe på bunnen. Transekt 9, Operaen.



Figur 25: Grønne trådalger/lurv på veggen. Transekt 10, Operaen.





Figur 26: Bunnen under Operahuset. Transekt 11, Operaen.

### 3.2.2 Biodiversitet

Foran Operaen (transekt 9 og 10) var bunnenforholdene i stor grad preget av lurv (Figur 22). Her var det også veldig dårlig sikt, som svekket kartleggingen. Den ekstreme mengden lurv gjorde det vanskeligere å kartlegge annet liv på bunnen. Under Operaen (transekt 3 og 11) ble det observert få tegn til liv på mudderbunnen, men en del både fastsittende og mobile organismer på pæler.

På delområde Operaen ble det av fisk for det meste registrert ulike arter av kutling: 19 individer «sandkutling», tre svartkutling, fire tangkutling, to glass-/krystallkutling. Det ble også observert en sandflyndre under Operaen ved transekt 3 (Figur 27).

Andre organsimer som ble registrert var to sjøstjerner (vanlig korstroll), to eremittkreps, én strandreke og 11 mysider (Figur 30). Mysider er små rekeliknende krepsdyr, og ble registrert ved transekt 9 og 10. På transekt 3, under Operaen ble det observert noen drøbakkråkeboller, til sammen seks individer (Figur 28).

Det var mye stillehavsøsters på pæler under Operaen ved transekt 3, men også noen på de harde substratene (steiner og tau) foran Operaen ved transekt 9. Tilsammen ble det observert 110 individer stillehavsøsters på lokasjonen (Figur 29). Flatøsters ble også sett de samme stedene, til sammen 30 individer. Ettersom de to østersartene kan være vanskelige å skille når de vokser om hverandre er disse observasjonene noe usikre. Tre blåskjell ble til sammen registrert, hvor ett individ ble funnet på pælen under Operahuset ved transekt 3.

Det ble registrert syv individer sekkdyr og ett individ av sjøanemone. Ved transekt 9 ble det observert rundt 100 individer strandsnegl. Rur og kalkrørsormer ble

også funnet voksende på faste substrater. Det var spesielt mye kalkrørsormer på pælene under Operaen ved transekt 3 (Figur 28). Her ble det også observert hydroider.

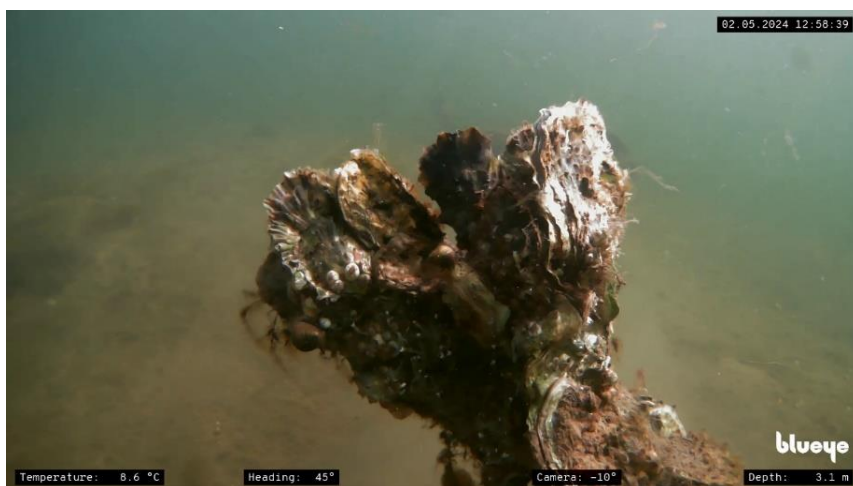
Fem sukkertareplanter ble registrert ved transekt 10. En oppsamling av død tang ble sett på bunnen ved transekt 9.



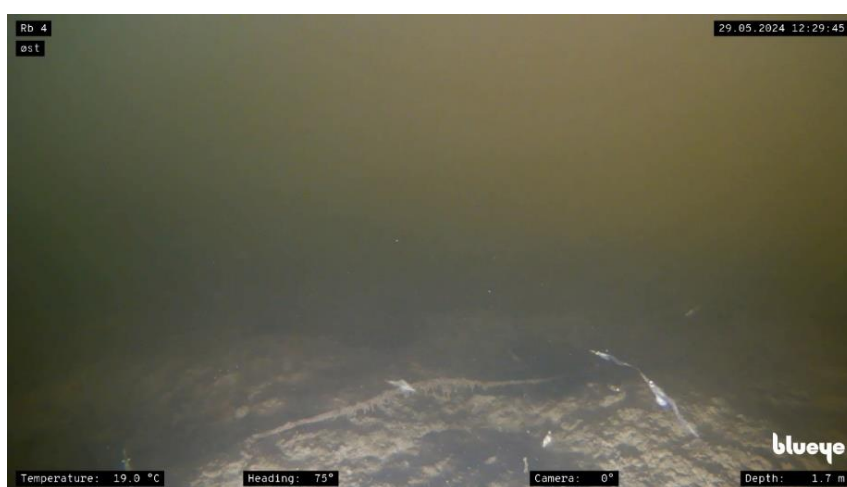
Figur 27: Sandflyndre under Operahuset. Transekt 3, Operaen.



Figur 28: Pæle med østers, kråkebolle, hydroider og kalkrørsormer. Transekt 3, Operaen.



Figur 29: Stillehavsosters. Transekt 9, Operaen.



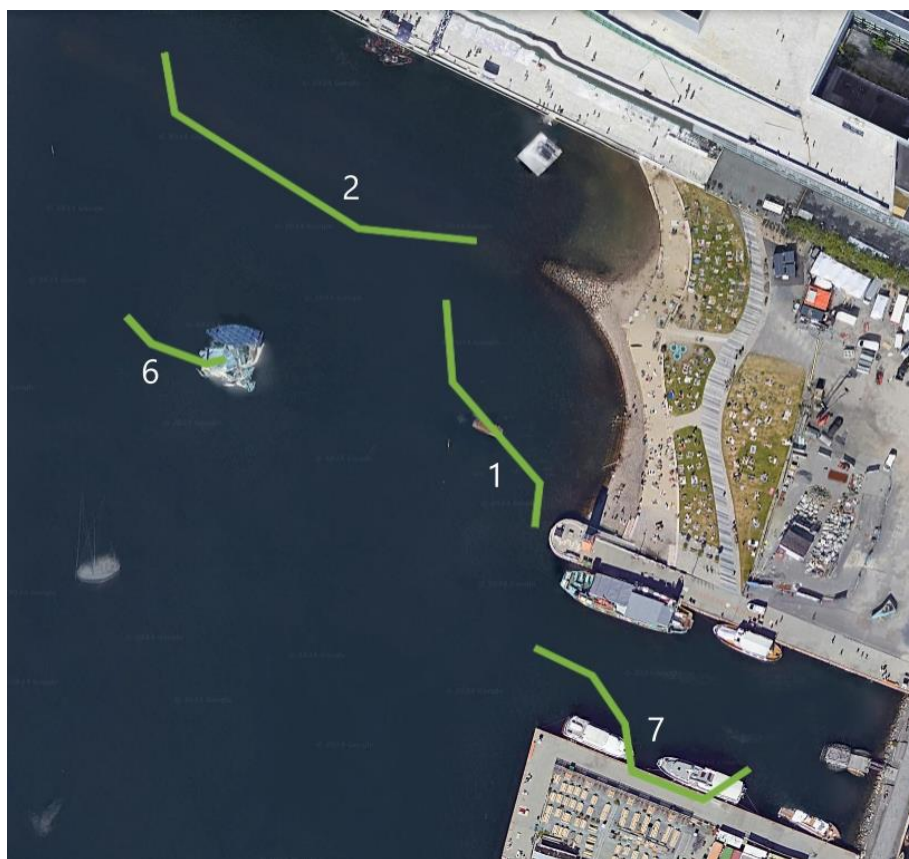
Figur 30: Mysider. Transekt 10, Operaen.

### 3.2.3 Artsmangfold

Artsobservasjoner – Operaen					
Fisk		Krepsdyr	Muslinger	Sjøstjerner	Kråkeboller
<i>Pomatoschistus</i> spp.	Glass-/krystallkutling	Strandreke	Stillehavsosters	Vanlig korstroll	Drøbakkråkebolle
Svartkutling	Sandflyndre	Eremittkreps (u)	Flatøsters		
Tangkutling		Mysider (u)	Blåskjell		Hydroider
		Rur (u)			Hydroider (u)
Snegler	Sjøanemoner	Flerbørstemark	Sekkdyr	Svamp	Alger
Strandsnegl (u)	Sjøanemone (u)	Kalkrørsormer	Sekkdyr (u)	Svamp (u)	Sukkertare
					Alger (u)

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

### 3.3 Operastranda



Figur 31: Nummererte transekter ved Operastranda.

Operastranda				
	transekt 1	transekt 2	transekt 6	transekt 7
<b>Dato</b>	17.04.2024	17.04.2024	24.04.2024	02.05.2024
<b>Lengde</b>	70m	106m	31m	81m
<b>Maks dybde</b>	7,6m	3,3m	7,8m	6,9m
<b>Min. dybde</b>	2,2m	2,5m	1,9m	2,4m

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



### 3.3.1 Substrater og bunnforhold

To av de fire transektene ved dette delområdet ble kjørt rett utenfor Operastranden (transekt 1 og 2), ett annet transekt ble kjørt inn i vika mellom Bjørvikutstikkeren og Vestre Akerselvkai (transekt 7), og ett transekt ble kjørt på vestsiden og under skulpturen «She lies» (transekt 6).

Gjennomgående for dette delområdet var nedslammet bunn og store mengder lurv. En del steiner ble observert på bunnen. Disse var for det meste overgrodd av lurv eller dekket av sedimenter og dødt organisk materiale.

Ved transekt 1 og 2 var bunnen noen steder nærmest totaldekket av lurv (Figur 34).

Under brygga ved transekt 7 var det mangel på lys, og derfor lite lurv. Her var det mye stor stein med påvekst av kalkrørsormer. Pælene under brygga var begrodd av kalkrørsormer og østers (Figur 38).



Figur 32: Stein på bunnen med lite påvekst av organismer. Transekt 1, Operastranda.



Figur 33: Sukkertare på bunnen. Transekt 1, Operastranda.





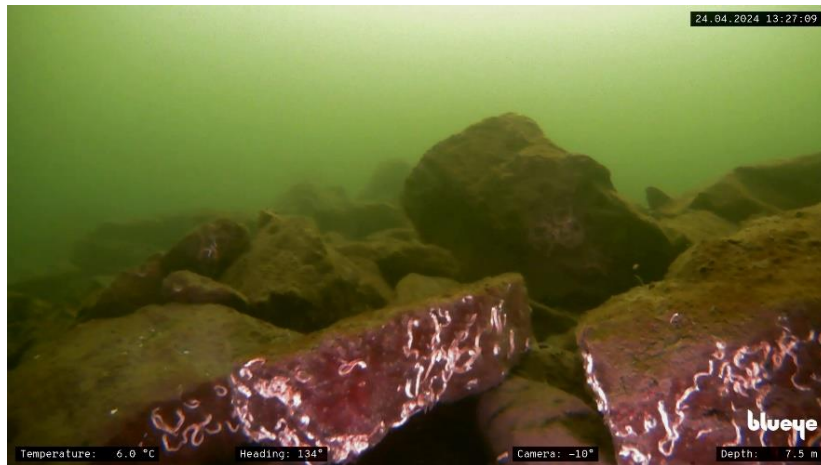
Figur 34: Steinbunn dekket av lurv. Transekt 1, Operastranda.



Figur 35: Transekt 1, Operastranda.



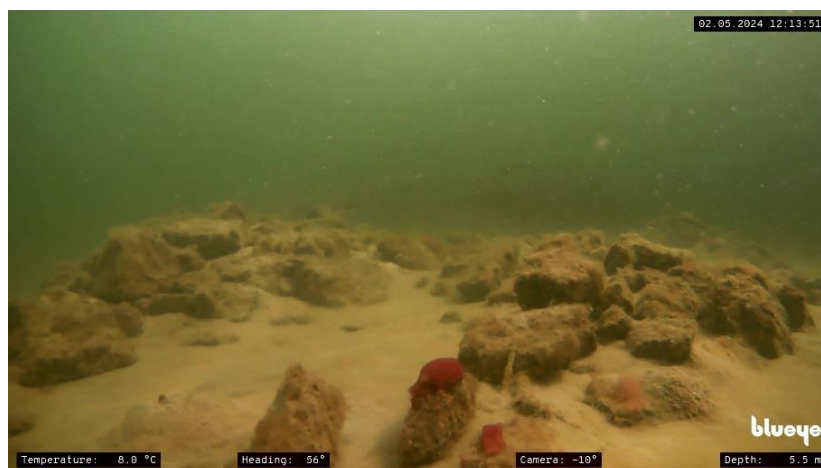
Figur 36: Mudderbunn og steiner med lurv. Transekt 7, Operastranda.



Figur 37: Nedslammede steiner på bunnen. Transekt 6, Operastranda.



Figur 38: Pæle under brygga på Vestre Akerselvkai. Transekt 7, Operastranda.



Figur 39: Mudderbunn og steiner med lurv. Transekt 7, Operastranda.

### 3.3.2 Biodiversitet

Ved delområde Operastranda var det generelt lav biodiversitet, slik som ved de to andre delområdene. Både mudder-/sandbunn og større steiner var dekket av lurv over store områder, spesielt ved transekt 1 og 2. Dette svekket den visuelle kartleggingen.

Transekt 6 og 7 skilte seg ut, ved at de innholdt områder med lav lystilgang. Transekt 7 ble filmet under bryggen ved Vestre Akerselvkai. Her ble det observert noe østers og en del kalkrørsormer på pælene (Figur 38). Under skulpturen «She Lies», ved transekt 6, var det en kjetting som satt festet i bunnen og strakk seg opp til skulpturens flåte. Det var her det ble observert størst biodiversitet. Dette var i form av ulike grupper fastsittende organismer. Sjøanemoner, sekkdyr, hydroider, kalkrørsormer, østers, blåskjell og svamp satt her festet på kjettingen (Figur 41, 42, og 43). Kjettingen var flere steder totaldekket av disse organismene. Flere sjøstjerner ble også observert sittende langt oppe på kjettingen, alle av arten vanlig korstroll (Figur 43). Under selve flåten var det også mye fastsittende organismer, men disse var vanskeligere å identifisere ettersom dronens kameravinkel er begrenset. En del blåskjell ble observert sittende fast under flåten.

På delområde Operastranda ble det totalt av fisk registrert 26 individer tangkutling, flest ved transekt 1, og ett individ av «sandkutling». Åtte sjøstjerner ble til sammen observert, alle av arten vanlig korstroll. Av bløtdyr ble det registrert 98 individer strandsnegl, 90 stillehavsøsters, 18 flatøsters og 130 blåskjell. På transekt 6 ble det også observert et harpeskjell. Rundt 230 individer av sjøanemonearten sjønellik ble observert. Disse satt festet på kjettingen ved transekt 6. Individene var av varianten «pallidus» (*Metridium senile pallidus*), og var derfor mindre enn vanlig sjønellik. På kjettingen ble det også registrert 12 grønnsekkdyr og én koloni av schlossersekkdyr. En del svamp og hydroider satt også festet på kjettingen. Art er ukjent, men svampen liknet brødsvamp. Kalkrørsormer ble registrert på alle transektene.

Det ble observert syv ribbemaneter (transekt 2 og 6) ved dette delområdet. Én av dem ble identifisert som lobemanet. Om det var av fremmedarten «amerikansk lobemanet» eller den lokale arten var ikke mulig å avgjøre.

Sukkertare ble regelmessig observert på bunnen, men vanligvis kun spredte enkeltplanter (Figur 33). Til sammen ble 28 sukkertareplanter observert ved delområde Operastranda. Disse var stort sett fri fra lurv. Mest sukkertare ble observert ved transekt 7.



Figur 40: Strandsnegl på stein. Transekt 2, Operastranda.



Figur 41: Fastsittende organismer på kjettingen under flåten til «She Lies». Østers, blåskjell, sekkdyr, sjøanemoner, svamp, hydroider. Transekt 6, Operastranda.





Figur 42: Blåskjell på kjettingen. Transekt 6, Operastranda.



Figur 43: Sjøstjerner (vanlig korstroll), blåskjell, flatøsters og hydroider på kjetting. Transekt 6, Operastranda.

### 3.3.3 Artsmangfold

Artsobservasjoner - Operastranda					
Fisk	Sjøstjerner	Sjøanemoner	Muslinger	Snegler	Sekkdyr
<i>Pomatoschistus</i> spp.	Vanlig korstroll	Sjønellik	Stillehavsøsters	Strandsnegl (u)	Grønnsekkdyr
Tangkutling			Flatøsters		Schlossersekkdyr
			Blåskjell		
			Harpeskjell		
Flerbørstemark	Ribbemaneter	Hydroider	Svamp	Alger	
Kalkrørsormer (u)	Lobemanet (u)	Hydroider (u)	Svamp (u)	Sukkertare	
	Ribbemanet (u)			Alger (u)	

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

## 4 Oppsummering

Ettersom de tre delområdene som ble kartlagt i liten grad er geografisk adskilt, vil man ikke se store forskjeller i økologien mellom dem. Dybde, substrat og lysforhold var faktorer som varierte mellom delområdene. Disse variasjonene skyldes til en viss grad menneskeskapte strukturer. Under Operaen, for eksempel, var det lite tilgang på lys, som begrenser vekst av trådalger/lurv. Her fungerte de lurv-frie pælene som harde vertikale substrater for fastsittende organismer (transekt 3). Foran Operaen var det god lystilgang, mye lurv, og derfor få tilgjengelige harde substrater, ettersom disse var overgrodd av trådalgene. Lurv er en fellesbetegnelse på ødeleggende trådalger, og slik som landlevende planter, trenger de lys for å overleve.

Generelt ble det observert lav biodiversitet og artstetthet i området som ble kartlagt. Denne konklusjonen er tatt ut i fra sammenligning med andre områder i Indre Oslofjord (Oslo Havn KF – Marin Kartlegging Indre Oslofjord, 2024). Lurv er generelt et problem i Indre Oslofjord, hvor Bjørvika, gjennom dette kartleggingsarbeidet, utmerket seg som et av områdene med høyest tetthet av lurv. Lurven dekket både steiner, kaivegger, søppel, sandbunn og mudderbunn. Lurv har en negativ påvirkning på biodiversitet, økologi og vannkvalitet. I tillegg begrenset lurven den visuelle kartleggingen, ettersom det vanskeliggjør observasjoner av organismer som lever på bunnen.

Det dypeste punktet som ble kartlagt var på 8,6 meter ved transekt 5 utenfor Langkaia. Dybden er en begrensende faktor for ulike dyrearter, blant annet sjøfjær og korallnellik. Det er derfor relevant å ta manglende dybde i betraktning for hvorfor enkelte arter ikke her ble observert, som tidligere har blitt observert ved andre lokasjoner i Indre Oslofjord.

Av fisk ble det for det meste registrert arter av kutling, spesielt tangkutling og «sandkutling». Antallet individer som ble observert var lavt sammenlignet med andre steder i Indre Oslofjord. Noe bergnebb og én grønngylt ble også observert, de fleste ved transekt 12 utenfor Langkaia. Disse to artene trives hvor det er skjulesteder som stein og skrot på bunnen, eller mye lurv. Ut ifra mengden lurv og steiner på bunnen ble det registrert få individer av disse artene sammenlignet med andre steder i indre fjord med lignede habitater. Én sandflyndre ble observert på mudderbunnen under Operaen.

Noe som var tydelig var fraværet av fastsittende filtrerende organismer. Dette er blant annet muslinger, sekkdyr, koralldyr, hydroider og kalkrørsormer. Alle disse dyregruppene ble registrert i Bjørvika, men i lavere mengder enn hva man skulle forventet. Disse organismene trenger harde substrater å feste seg på og god nok vanngjennomstrømning for å hele tiden få tilstrekkelig tilførsel av næring. Selv med mye stein på bunnen enkelte steder, var det stort sett kun noen kalkrørsormer å se. Disse satt ofte på siden av stein som ellers var dekket av lurv.

Det kan være flere grunner til mangelen på fastsittende filtrerende organismer. Gjennom videoanalysene kan det trekkes noen konklusjoner. Steinene var ofte nedslammet av

sedimenter og dødt organisk materiale eller fullstendig begrodd av lurv. Dette gjør det vanskelig for andre organismer å feste seg. På pælene under Operaen ved transekt 3 ble det registrert både østers, blåskjell, hydroider og store mengder kalkrørsormer. På kjettingen under flåten til «She Lies» (transekt 6) ble det observert store mengder fastsittende organismer. Her var det østers, blåskjell, harpeskjell, hydroider, kalkrørsormer, svamp, sekkdyr og sjøanemoner.

Det disse to områdene har til felles er at de er faste vertikale substrater, er stabile i vannet, og har lav tilgang på lys. Det at de er vertikale hindrer dem fra å bli begravd i sedimenter. De dårlige lysforholdene hindrer dem å bli overgrodd av lurv. Lurv er en fellesbetegnelse på ødeleggende trådalger, og slik som landlevende planter, trenger de lys for å overleve. En annen fordel med de vertikale substratene er at de ofte strekker seg fra bunnen og helt opp til overflaten. Dette gjør det mulig for arter med ulike dybdepreferanser å etablere seg. Blokkmurskaia ved langkaia fungerer også som et vertikalt hardt substrat, men ettersom den er eksponert for lys, er lurv et problem (Figur x). Det ble fortsatt observert noe blåskjell, stillehavsøsters, rur og kalkrørsormer på blokkmurskaiveggen.

## Lurv

Et av hovedproblemet man visuelt kan observere er for høy tilførsel av enkelte næringsstoffer som nitrogen og fosfor. Disse næringsstoffene fremmer algevekst av rasktvoksende trådalger, også kjent som lurv. Dette fenomenet kalles eutrofiering. I Bjørvika ble det observert ekstreme mengder lurv, hvor både hardbunn og bløtbunn var tildekket av trådalger. Nitrogen og fosfor kommer vanligvis fra landbruk og kloakk, gjennom elver, bekker, rør og andre kilder som fører vann fra land ut i sjøen. Det kan tenkes at Akerselva er en av hovedkildene i området. Utenfor Operaen er sjøen ganske lukket, og det er sannsynligvis ikke så god vannutskifting. Dette fører til at næringsstoffene blir mer konsentrert. Manglende dybde fører også til at lurven har mulighet til å etablere seg langs hele bunnen ettersom det er tilstrekkelig med lys.

## Fremmedarter og lokalt viktige arter

Det ble kun registrert én fremmedart: stillehavsøsters (Tabell 8). Stillehavsøstersen er et kjent problem i både Indre Oslofjord og andre deler av landet. Den er sprer seg raskt, vokser tett, er robust, og har få naturlige fiender i Norge. Dens suksess går på bekostning av andre arter som lever i samme habitat.

Store mengder stillehavsøsters kan føre til at det blir mindre plass til lokalt viktige arter som blåskjell og flatøsters. I Bjørvika ble det observert en del stillehavsøsters på pæler under Operaen og under Vestre Akerselvkai, på blokkmurskaia ved Langkaia, og på kjettingen til «She lies».



Fremmedarter observert		
Art	Lokasjon	Kategori
Stillehavsøsters	Alle lokasjonene	Svært høy risiko (SE)

Tabell 7: Oversikt over fremmedarter som ble observert gjennom kartleggingsarbeidet. Informasjon om fremmedartskategori hentet fra Artsdatabanken.no.

Blåskjell, flatøsters og sukkertare er lokalt viktige arter som matkilder, substrat og skjulesteder. Disse artene ble registrert flere steder i Bjørvika. Flatøsters ble det observert mest av på pælen under Operaen, på metallstenger foran Operaen og på kjettingen under «She lies». Flatøsters trives i poller hvor vanntemperaturen blir høy om sommeren. Dette kan forklare dens utbredelse innerst i Bjørvika.

Blåskjell ble det registrert mest av på blokkmurskaia/Langkaia og på kjettingen under «She Lies». Her satt skjellene i tette klynger, som er typisk for arten.

Sukkertare ble regelmessig observert på bunnen, men ofte enkeltvis eller bare noen få planter ved siden av hverandre. Det er usikkert hvor bra forhold for etablering av tare det er i Bjørvika, men storvokste individer indikerer at noen klarer seg. Det at plantene ikke vokser tett kan være grunnet mangel på gode feststeder ettersom lurv og sedimenter dekker store deler av bunnen.

Sårbare/lokalt viktige arter observert	
Art	Lokasjon
Flatøsters	Alle lokasjonene
Blåskjell	Alle lokasjonene
Sukkertare	Alle lokasjonene

Tabell 8: Oversikt over sårbare/lokalt viktige arter som ble observert gjennom kartleggingsarbeidet.

## 5 Mulige tiltak

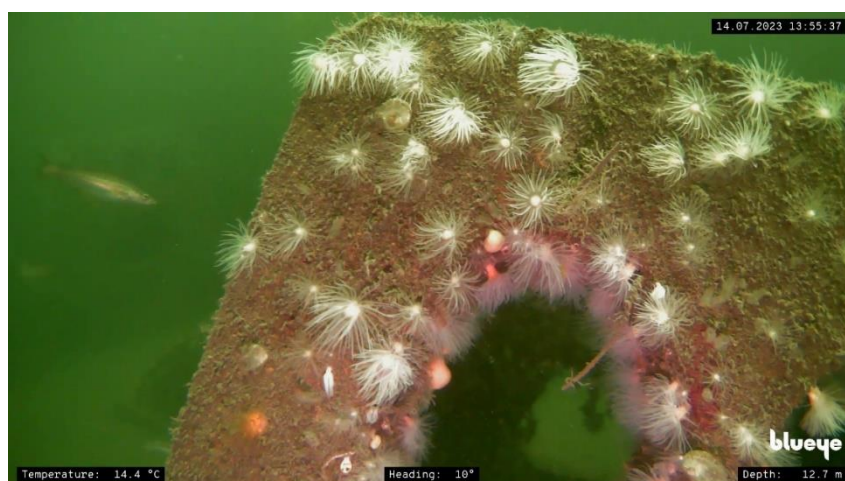
Ut ifra kartleggingsarbeidet denne rapporten tar for seg er det grunn til å tro at enkelte tiltak vil kunne ha en positiv effekt på det marinbiologiske mangfoldet utenfor Operahuset i Bjørvika.

### Kunstig revkonstruksjon

Kunstige rev gir både festesteder for fastsittende organismer, og skjulesteder for mobile og frittstående organismer. Arter som blåskjell og grønnsekkdyr er effektive «vannrensere», og har i tillegg til sin plass i økosystemet, evnen til å filtrere og rense store mengder vann. Dette kan være nyttig i Bjørvika.

Torskfisk og hummer er eksempler på organismer som trenger fysiske skjulesteder. Kunstig rev kan her være til hjelp.

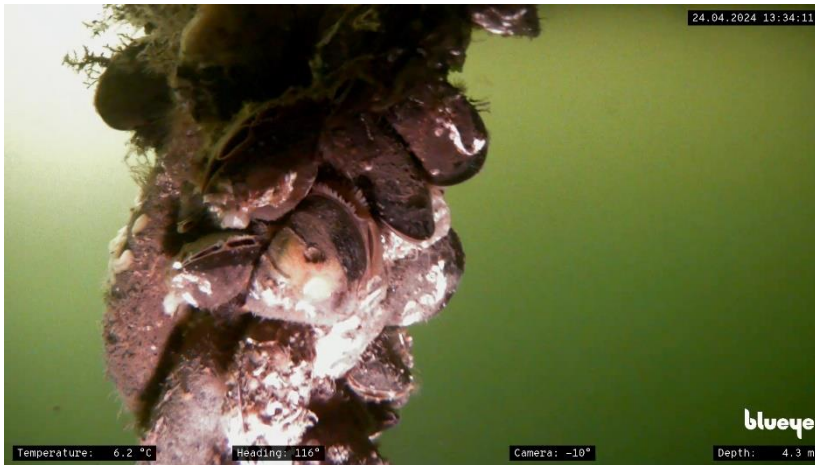
Ved utsetting av kunstige rev i Bjørvika kan det være lurt å plassere de steder med begrenset tilgang på lys for å unngå begroing av lurv. Under Operaen kan være en mulighet.



Figur 44: Kunstig revstruksjon ved Tjuvholmen.

### Blåskjelltau/ yngelsamlere

Blåskjell er observert å klare seg i Bjørvika. Vertikale substrater ser ut til å fungere bra. Utsetting av kjettinger eller tau kan skape flere festesteder for blåskjellyngel. Her kan man også hindre begroing av lurv ved å feste dem steder med begrenset lystilgang. Kjettingen under flåten på «She Lies» er et godt eksempel.



Figur 45: Blåskjell på kjettingen under «She Lies».

## Tareliner

Flere store sukkertareplanter ble observert i Bjørvika. Utsetting av sukkertareliner er derfor et mulig tiltak, ettersom arten her ser ut til å klare seg. Tare spiller en viktig rolle i marine økosystemer, og er noe det er mangel på i Indre Oslofjord. I samarbeid med Marinreparatørene satt Oslo Havn ut testanlegg med sukkertareliner to steder i Indre Oslofjord våren 2024. Slike testanlegg kunne vært interessant å se prøve ut i Bjørvika.



Figur 46: Testanlegg med sukkertareliner, satt ut i samarbeid med Marinreparatørene våren 2024. Vekst etter tre måneder.

## 6 Referanser

<https://artsdatabanken.no/>

<https://snl.no/>

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

<https://www.hi.no/hi/nettrapporter/rapport-fra-havforskningen-2021-39>

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

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

Oslo Havn KF – Marin Kartlegging Indre Oslofjord, 2024:

<https://www.oslohavn.no/globalassets/oslo-havn/dokumenter/dokumenter-2024/visuell-marin-kartlegging-indre-oslofjord-15.02.pdf>

<https://www.miljodirektoratet.no/publikasjoner/2024/juni-2024/hva-er-lurv-er-all-lurv-indikator-for-darlig-okologisk-tilstand/>

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



## 7 Vedlegg

### 7.1 Liste over organismer

Norsk navn	Vitenskapelig navn
Sukkertare	<i>Laminaria saccharina</i>
Svamp	Porifera
Hydroider	Hydrozoa
Ribbemanet/Lobemanet	Ctenophora
Sjønellik	<i>Metridium senile</i>
Kalkrørsormer	Serpulidae
Posthornmark	Spirorbinae
Strandreke	<i>Palaemon adspersus</i>
Mysider	Mysida
Eremittkreps	<i>Pagurus</i> spp.
Rur	Balanidae
Strandsnegl	<i>Littorina</i> spp.
Blåskjell	<i>Mytilus edulis</i>
Flatøsters	<i>Ostrea edulis</i>
Stillehavsosters	<i>Crassostrea gigas</i>
Harpeskjell	<i>Aequipecten opercularis</i>
Vanlig korstroll	<i>Asterias rubens</i>
Drøbakkråkebolle	<i>Strongylocentrotus droebachiensis</i>
Sekkdyr	Asciacea
Grønnsekkdyr	<i>Ciona intestinalis</i>
Schlossersekkdyr	<i>Botryllus schlosseri</i>
Bergnebb	<i>Ctenolabrus rupestris</i>
Grønngylt	<i>Symphodus melops</i>
Glasskutling	<i>Aphia minuta</i>
Krystallkutling	<i>Crystallogobius linearis</i>
Svartkutling	<i>Gobius niger</i>
Tangkutling	<i>Pomatoschistus flavescens</i>
Mudder-/berg-/sandkutling	<i>Pomatoschistus</i> spp.
Sandflyndre	<i>Limanda limanda</i>

