

FELLESPROSJEKTET ARNA – STANGHELLE, FORBEREDENDE ARBEIDER

KARTLEGGING AV MARINE NATURTYPER, NAUSTVIKA

00A	Første revisjon	10.10.2023	AUHD	KIHT	EISI
Rev.	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av
Tittel: Kartlegging av marine naturtyper, Naustvika	Ant. sider	Fritekst 1d			
	7	Fritekst 2d			
		Fritekst 3d			
		Produsent	COWI		
	Prod. dok. nr.				
	Erstatning for				
Erstattet av					
Prosjekt: Fellesprosjektet Arna – Stanghelle, forberedende arbeider Parsell: 01	Dokument nr.	FAS-01-A-00065			Rev. 00A
	  Statens vegvesen	Dokument nr.			

1	SAMMENDRAG	3
2	INNLEDNING.....	4
3	RESULTATER.....	5
4	VEDLEGG 1: NATURMANGFOLD UTENFOR NAUSTVIKA I SØRFJORDEN, 2023.....	6
5	VEDLEGG 2: NATURMANGFOLD I STRANDSONEN I NAUSTVIKA, SØRFJORDEN (BERGEN KOMMUNE).....	7

1 SAMMENDRAG

I Fellesprosjektet Arna - Stanghelle (FAS) skal Statens vegvesen og Bane NOR bygge ny vei og jernbane mellom Arna i Bergen og Stanghelle i Vaksdal kommune. Den statlige reguleringsplanen for FAS ble godkjent i april 2022. Optimalisering og reduksjon av risiko og kostnader har ført til behov for omregulering på enkelte områder langs strekningen. Ved Romslo er det planlagt at sjødeponiet må flyttes ca. 1,3 km østover til Naustvika. Det arbeides med deponeringsløsning for utsprengte tunnelmasser gjennom sjakter i fjell direkte fra tunnelene og med utløp ved ca. 25-30 m vanddyp i Sørfjorden. Siden Naustvika ikke var kartlagt tidligere for marint biologisk mangfold ble slik kartlegging utført vår og sommer 2023. Undersøkelsene ble utført av Biota Naturkompetanse AS i samarbeid med ROV AS.

Marint naturmangfold på sjøbunnen ble kartlagt ved filming med ROV fra 0-300 m dyp i og utenfor Naustvika i Sørfjorden. Feltundersøkelsene viser at naturmangfoldet ved Naustvika er noe artsfattig, men at artssamfunnene er individrike både på de bratteste deler av fjellskråningen som dominerer i dybdeintervallet 2-300 m og på dyp bløtbunn på mellom 300 og 330 m. Det ble ikke observert rødlistete arter eller naturtyper, ansvarsarter eller artsforekomster etter DN-håndbok 19.

Kartleggingen av artssamfunn og naturtyper i fjæresonen og øverste delen av sjøsonen viste dominans av artene blæretang, grisetang og delvis sagtang. Artssamfunnet var nokså artsfattig, noe som er vanlig i ferskvannspåvirkete beskyttete fjorder som Sørfjorden. Store deler av området var preget av svært bratt helning og smale algebelter i sjøkanten, mens det var noen svaberg og fjellknauser med slakere helning rundt en liten båtplass vest i undersøkelsesområdet. Her, og på en gammel steinfylling, var algebeltene bredere og noe mer artsrike. Det ble funnet blåskjellyngel i øvre delen av fjæresonen i områder med svært bratt helning, men ingen voksne blåskjell. Det ble registrert kun vanlige naturtyper, ingen av naturtypene i DN-håndbok 19 eller rødlistete naturtyper.

Langs strandkanten var det etter NiN-systemet (Natur i Norge) fast fjærebelt-bunn (M3) av undertypene grisetangbunn og blæretangbunn, som gikk over i eufotisk fast saltvannsbunn (M1). Steinfyllingen tilhører naturtypen sterkt endret eller ny fast saltvannsbunn (M14), selv om steinblokkene har blitt deponert for mange tiår siden og organismesamfunn er veletablerte og av samme sammensetning som på naturlig fastbunn.

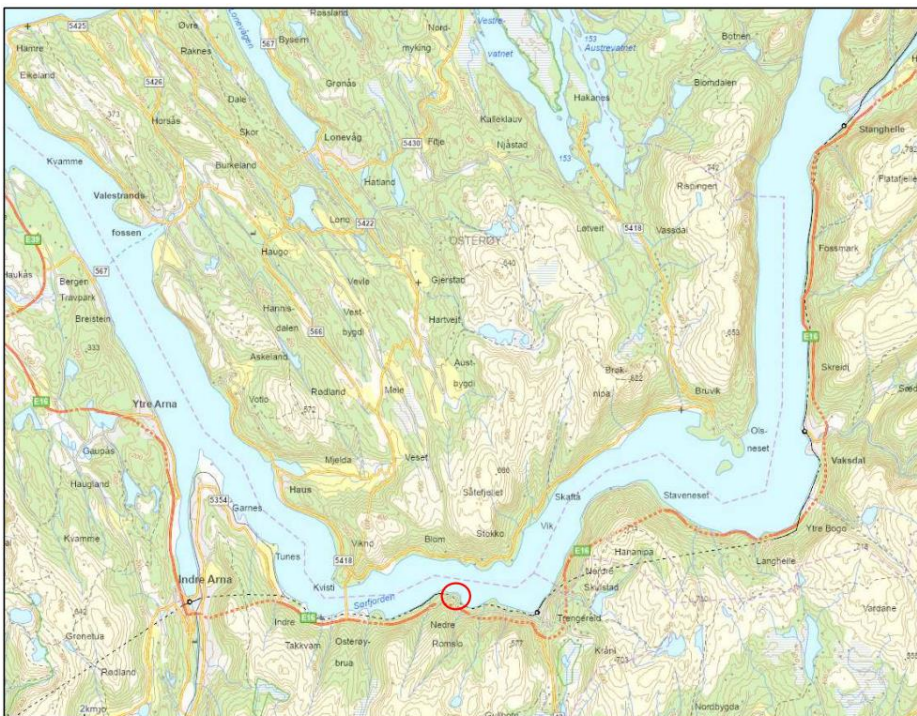
Ved undersøkelsen i juni 2023 ble det observert relativt lite trådformete grønnalger eller andre arter som kunne tyde på eutrofiering (anrikning av næringsstoffer) i fjæresonen og øverste sjøsonen.

2 INNLEDNING

I Fellesprosjektet Arna - Stanghelle (FAS) skal Statens vegvesen og Bane NOR bygge ny vei og jernbane mellom Arna i Bergen og Stanghelle i Vaksdal kommune. Den statlige reguleringsplanen for FAS ble godkjent i april 2022. Ny jernbane og vei skal gå i tunnel med en kort dagsone på Vaksdal. Ny E16 har i tillegg en kort dagsone på Trengereid. Forbedrende arbeider har planlagt oppstart i 2024 og består av en rekke større og mindre enkeltstående entrepriser. De skal etter planen være gjennomført første halvår 2026. Hele prosjektet har en forventet anleggsperiode på 10 år.

I forbindelse med endring av deponeringsmetode for sprengstein i sjø, fra deponering i rør fra sjøoverflaten, utredes nå nedføring i fjell-sjakter direkte fra tunnel. Sjaktene etableres ved bruk av raisboring som jobber seg fra ca. 25-30 m vanddyb i 45 graders vinkel opp til tunnelanleggene. En slik løsning krever brattere fjellside under vann enn det som finnes på regulert lokalitet ved Romslo. Det var derfor nødvendig å flytte deponeringslokaliteten ved Romslo noe lenger innover i fjorden til Naustvika (Figur 2-1). Siden sjøområdet i Naustvika ikke er kartlagt tidligere var det nødvendig med en kartlegging av marint biologisk mangfold i området som vil bli påvirket av deponeringen.

Biota Naturkompetanse AS har, på oppdrag fra COWI, undersøkt det marine naturmangfoldet i tiltaks- og influensområdet for deponering av masser på sjøbunn utenfor Naustvika i Sørfjorden, Bergen kommune. Det er gjennomført kartlegging av strandsonen og av sjøbunnen fra 0-300 meters dyp.



Figur 2-1: Sørfjorden og Veafjorden i Vestland fylke. Undersøkellesområdet ved Naustvika er markert med rød sirkel. Kartgrunnlag: <https://portal.fiskeridir.no/>.

3 RESULTATER

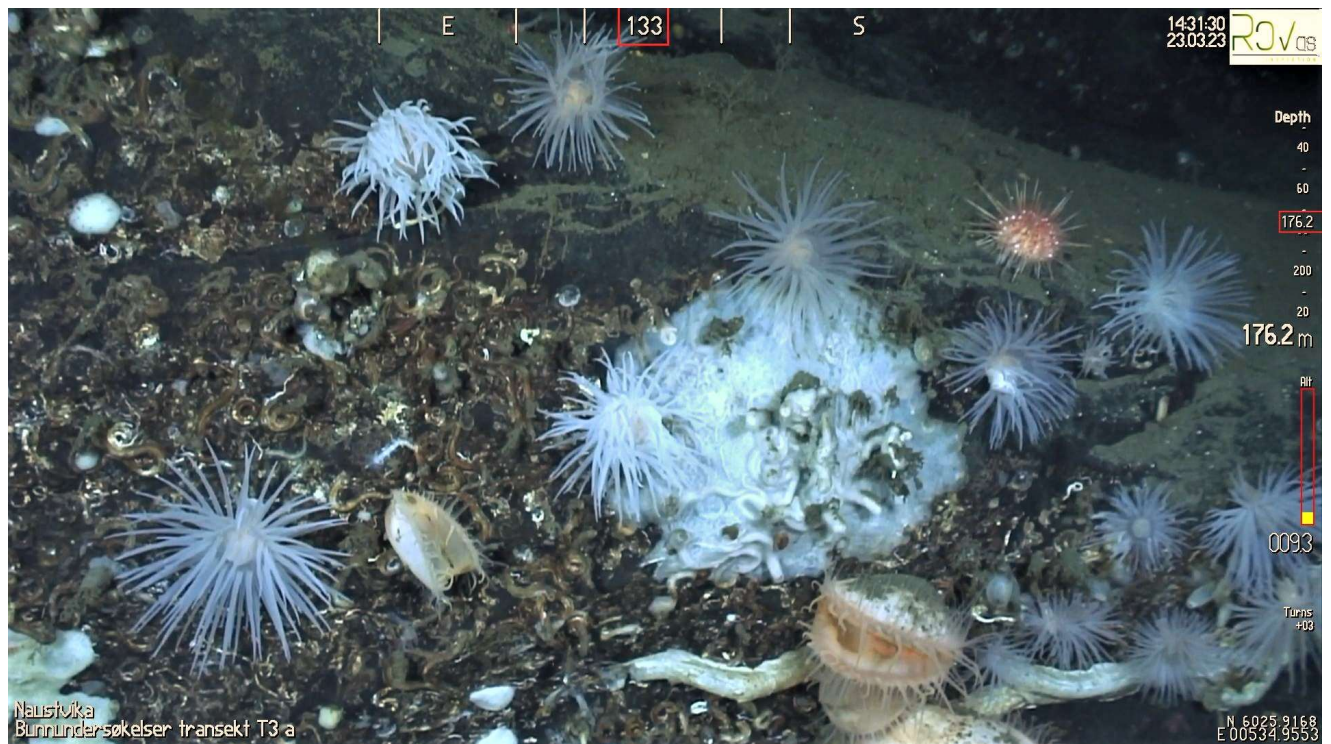
I perioden 10. til 23. mars 2023 utførte Biota Naturkompetanse AS undersøkelser av marint biologisk mangfold fra strandsonen ned til 300 m dyp i tiltaks- og influensområdet for planlagt steindeponi ved Naustvika. Undersøkelsene ble utført ved bruk av ROV (Remotely Operated Vehicles). Resultatene finnes i sin helhet i rapport i Vedlegg 1.

Den 9. juni 2023 utførte Biota Naturkompetanse AS undersøkelser av naturmangfoldet i strandsonen i Naustvika. Undersøkelsene ble utført ved snorkling i overflaten. Resultatene finnes i sin helhet i rapport i Vedlegg 2.

4 VEDLEGG 1: NATURMANGFOLD UTENFOR NAUSTVIKA I SØRFJORDEN, 2023.

5 VEDLEGG 2: NATURMANGFOLD I STRANDSONEN I NAUSTVIKA, SØRFJORDEN (BERGEN KOMMUNE)

Naturmangfold utenfor Naustvika i Sørfjorden, 2023



Christiane Todt
21.04.2023

Biota Naturkompetanse AS


Edvard Griegs vei 3A, 5059 Bergen

Foretaksnummer 929 669 789

www.biota.no

Rapport

Tittel Naturmangfold utenfor Naustvika i Sørfjorden, 2023	Rapportnr. 10	Dato 21.04.2023
Forfatter Christiane Todt	Antall sider 13	ISBN nr. 978-82-693078-0-7
Oppdragsgiver COWI AS	Oppdrag gitt (dato) 06.03.2023	

Kvalitetssikring		
Navn og stilling Linn Eilertsen, daglig leder	Dato 31.03.2023	Signatur 

Emneord	
ROV undersøkelse	Marint naturmangfold
Hardbunnsfauna	Makrofauna på bløtbunn
Bergskjell	Cerianthidebunn

Forsidebilde: Hardbunnsfauna på fjellskråningen utenfor Naustvika, 176 m dyp. Bildet viser sjøanemoner av arten korallnellik, tre unge individer av bergskjell, et ungt individ av kråkebollen *Gracilechinus elegans*, skorpedannende svamper og rør lagt av diverse kalkrørmark.

Forord

Biota Naturkompetanse AS har på oppdrag fra COWI undersøkt det marine naturmangfoldet i tiltaks- og influensområdet for deponering av masser på sjøbunn utenfor Naustvika i Sjørfjorden, Bergen kommune. Deponeringen utredes på oppdrag fra Statens Vegvesen i forbindelse med planlagt forbedring av vei (E16) og bane (delavsnitt Arna-Stanghelle).

Feltundersøkelser er utført av Christiane Todt, som er PhD i systematisk marin zoologi, den 10. og 23.3.2023 i samarbeid med ROV AS. Videoopptak som COWI gjorde i samarbeid med ROV AS den 9.3.2022 er inkludert i utredningen.

Biota Naturkompetanse AS takker COWI ved Aud Helland og Ragni Torvanger for oppdraget og ROV AS ved Robert Myrseth Olsen og mannskap for godt samarbeid under feltarbeidet.

Innhold

Områdebeskrivelse.....	2
Tiltaket.....	3
Metode.....	3
Resultater.....	4
Kommentarer til observasjonene.....	10
Referanser.....	11
Vedlegg.....	12

Sammendrag

Todt C. 2023. Naturmangfold utenfor Naustvika i Sjørfjorden, 2023. Biota rapport nr. 10. 13 sider. ISBN 978-82-693078-0-7.

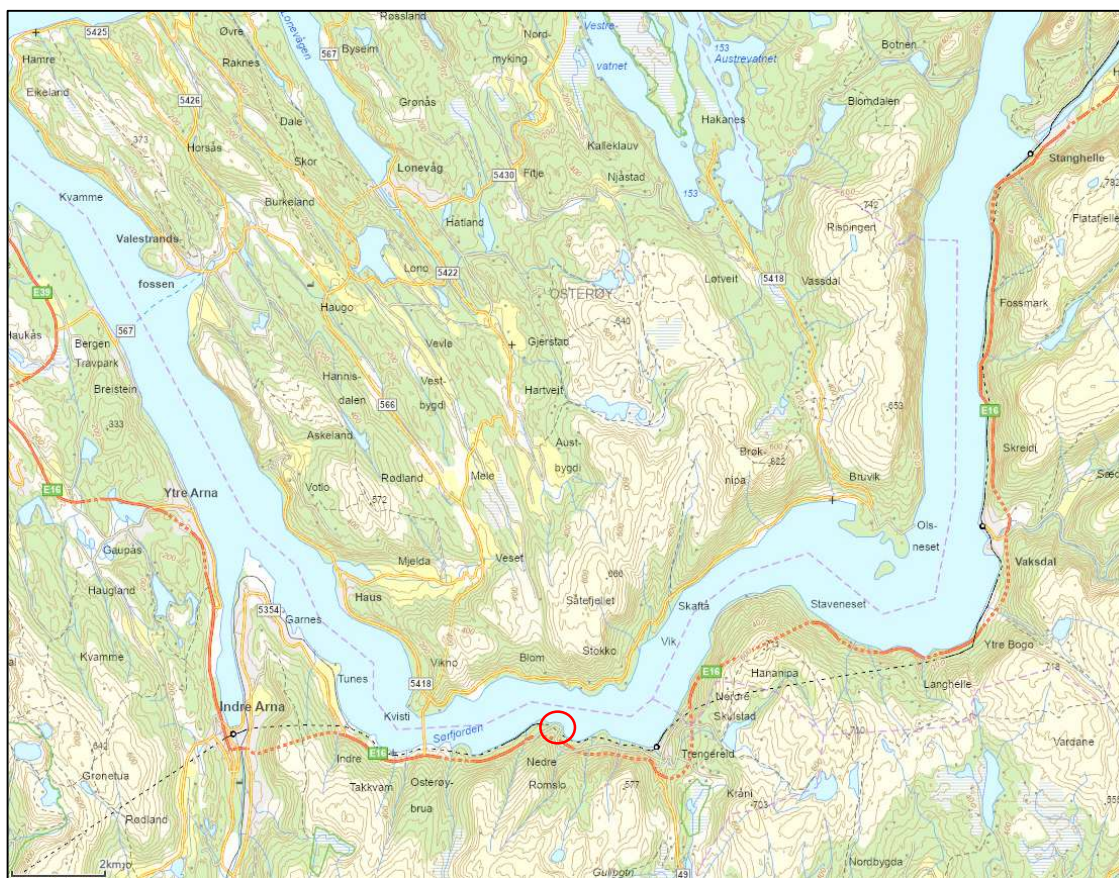
Marint naturmangfold på sjøbunnen ble kartlagt ved filming med ROV i og utenfor Naustvika i Sjørfjorden, Bergen kommune. Naustvika utredes som en mulig lokalitet for deponering av masser på sjøbunn i sammenheng med planlagt forbedring av vei (E16) og bane i delområdet Arna-Stanghelle. Massene skal deponeres via en rørtunnel som munner på rundt 30 m dyp i sjøen og skal derfra skli nedover den bratte helningen til dyp sjøbunn i fjordbassenget.

Feltundersøkelsene viser at naturmangfoldet ved Naustvika er noe artsfattig, men at artssamfunnene er individrike både på de bratteste deler av fjellskråningen som dominerer i dybdeintervallet 2-300 m dyp og på dyp bløtbunn på mellom 300 og 330 m dyp. Det ble ikke observert rødlistete arter eller naturtyper, ansvarsarter, eller spesielle naturtyper eller artsforekomster etter DN-håndbok 19. Vanlige arter, som vanlig korstroll, langpigget sjøpinnsvin, kråkebollen *Gracilechinus elegans* og korallnellik var mest tallrike på fjellskråningen. Svamper forekom spredt. På dyp bløtbunn var det mange sylindersjøroser og artssamfunnet kan betegnes som «ceranthidebunn», som er et begrep som Havforskningsinstituttet brukte for lignende sjøbunn under kartleggingen av sårbare naturtyper og arter på sjøbunn for Marine grunnkart (Temakart Rogaland).

Områdebeskrivelse

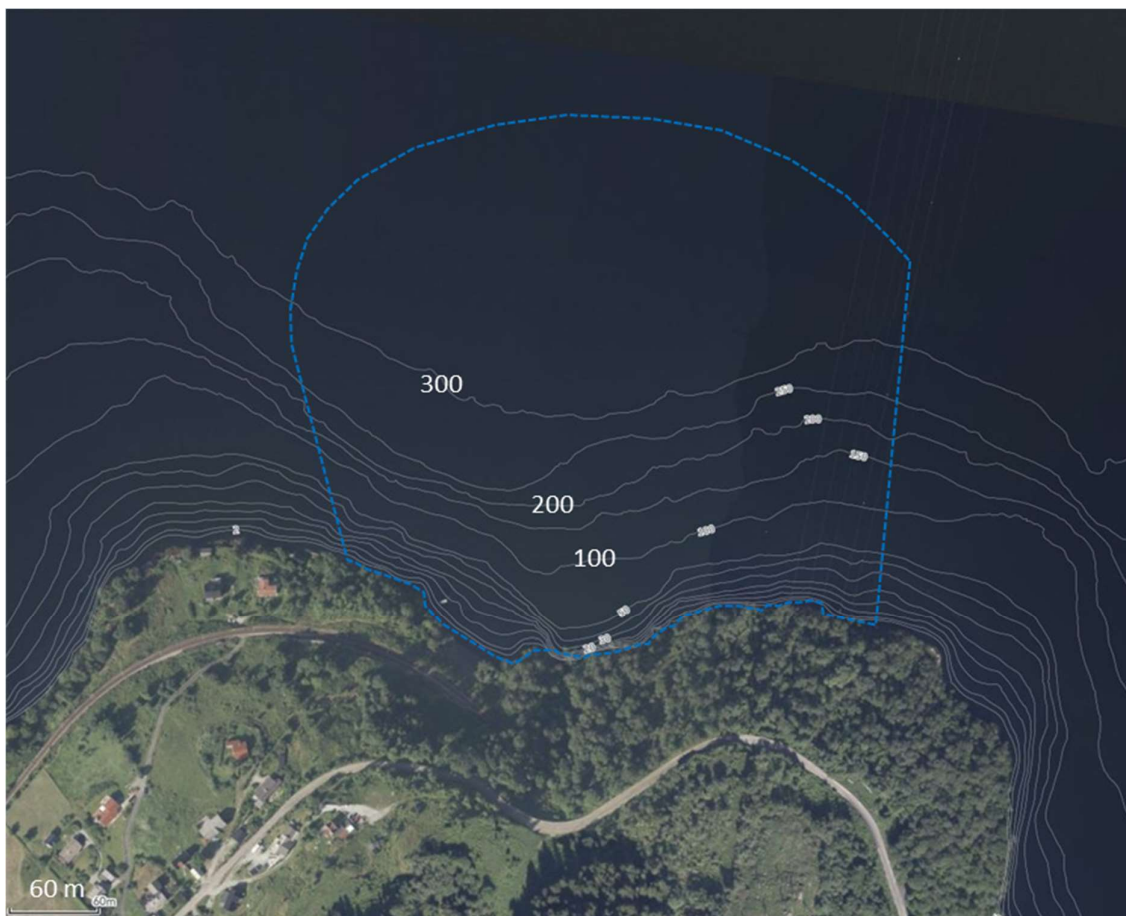
Undersøkellesområdet ligger utenfor Naustvika på sørsiden av Sør fjorden i Bergen kommune, øst for Indre Arna og rett nordvest for Nedre Romslo (**Figur 1**). Sør fjorden er en fjord som ligger langt innenlands og er dermed noe beskyttet, og vannmassene er tydelig lagdelte, med et utpreget brakvannslag i overflaten. Overflatelaget kan til en viss grad brytes opp ved at dypere saltvann blandes inn i perioder med lite nedbør og mye vind- og bølgepåvirkning.

Siden Naustvika ligger på et nes i en innsnevring av Sør fjorden er overflatestrømmen, som er dreven av flo og fjære, nokså sterk innover og utover fjorden. Utskiftingsforholdene i bunnvannet i de dype bassengene i Sør fjorden er ikke like gode og det har blitt påvist perioder med lave oksygenkonsentrasjoner på rundt 420 m dyp i fjordbassenget mellom Bruvik og Staveneset, rundt 7 km nordøst for Naustvika, hvor det ligger en overvåkingsstasjon for vannkvaliteten i fjorden (måledata publisert i Miljødirektoratets database Vannmiljø). Også ytterst i Sør fjorden, på rundt 500 m dyp, har oksygeninnholdet i bunnvannet vært lavt i perioder, noe som tyder på redusert utskifting av bunnvannet i fjordsystemet (Økland m.fl. 2022). Utenfor Naustvika er fjordbassenget ca. 330 m dyp.



Figur 1. Sør fjorden og Veafjorden i Vestland fylke. Undersøkellesområdet ved Naustvika er markert med rød sirkel. Kartgrunnlag: <https://portal.fiskeridir.no/>.

Det er hardbunn i strandsonen i hele undersøkellesområdet og skogen går nesten helt ned til vannkanten. Dybdekart viser bratt helning av i dybdeintervallet mellom 0 og 50 m dyp, mens skråningen er noe slakere mellom 50 og 300 m dyp (**Figur 2**). Rundt 150-160 m fra land er sjøbunnen 300 m dyp og flater derfra slakt ut til rundt 330 m dyp, sentralt i fjordbassenget.



Figur 2. Flybilde av Naustvika ved Nedre Romslo med innlagte dybdekoter. Undersøkesområdet er avgrenset med blå stiplede linje.

Tiltaket

Utredningen er del av undersøkelser gjennomført i sammenheng med planlagt forbedring av vei (E16) og bane i delområdet Arna-Stanghelle. Naustvika utredes som en mulig lokalitet for deponering av masser på sjøbunn. Massene skal deponeres via en rørtunnel som munner på rundt 30 m dyp i sjøen og skal derfra skli nedover den bratte helningen til dyp sjøbunn i fjordbassenget.

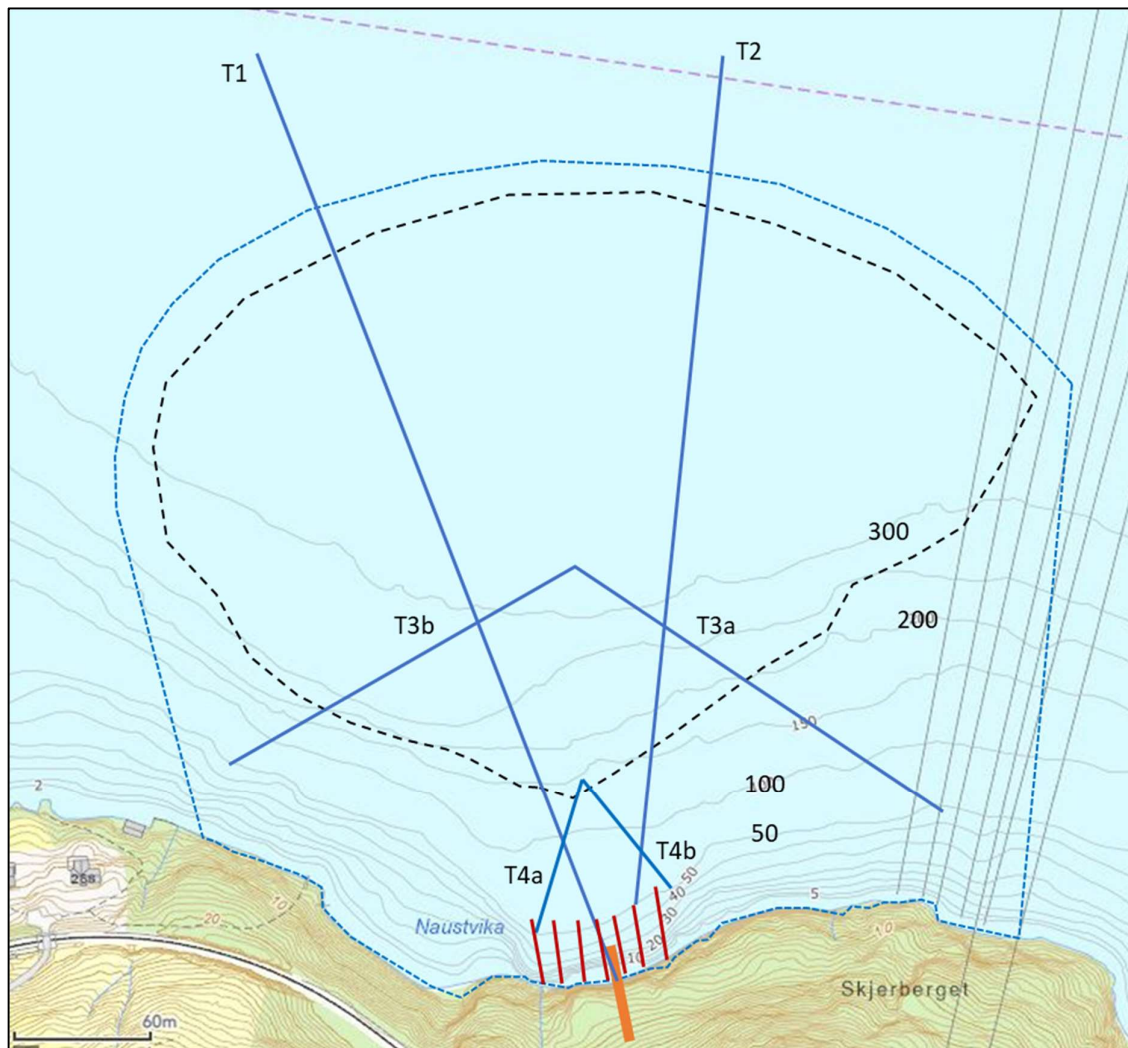
Metode

Sjøbunnen ble undersøkt den 10. og 23. mars 2023 av Christiane Todt i samarbeid med ROV AS (ROV-piloter Frank Viggo Adsen og Peter Raunholm Sæle). Det ble brukt en Argus Mini ROV (10.3.2023) og en Argus Rover ROV (23.3.2023) med HD-filmopptak. I tillegg ble det filmet for geologiske undersøkelser langs 7 transekter den 9.3.2023 i dybdeintervallet mellom 2 og 55 m dyp med Argus Mini ROV, og videoene ble i etterkant analysert for faunasamfunn av Christiane Todt. Videofilmene viser posisjonering og dybde.

I **Tabell 1** er det angitt start- og sluttposisjon for ROV-transekt T1-T4, hvor transekt T3 og T4 er henholdsvis delt opp i avsnitt a og b, samt dybde og transektlengde (luftlinje). Plassering av alle ROV-transekter er vist på kartet i **Figur 3**. Et utvalg av skjermbilder fra OLEX (posisjoneringssystem på båten) er vist i **Vedlegg 1**.

Tabell 1. Start- og sluttposisjon (WGS 84) for ROV-transektene for naturmangfold ved Naustvika, samt største og minste dybde, og lengden i luftlinje.

Transekt ID	Start		Slutt		Lengde (m)
	Posisjon	Dyp (m)	Posisjon	Dyp (m)	
T1	60° 26,016' N; 05° 34,771' Ø	323	60° 25,881' N; 05° 34,943' Ø	0	430
T2	60° 26,055' N; 05° 34,975' Ø	327	60° 25,933' N; 05° 34,958' Ø	48	380
T3a	60° 25,927' N; 05° 34,916' Ø	315	60° 25,919' N; 05° 34,958' Ø	50	190
T3b	60° 25,927' N; 05° 34,916' Ø	315	60° 25,922' N; 05° 34,959' Ø	47	180
T4a	60° 25,903' N; 05° 34,946' Ø	147	60° 25,901' N; 05° 34,947' Ø	50	70
T4b	60° 25,903' N; 05° 34,946' Ø	147	60° 25,903' N; 05° 34,945' Ø	48	60



Figur 3. Kart som viser transektforløp for kartlegging i sjø (T1-T4) fra ROV-undersøkelsen (blå strek) og transekt NV1-NV7 (rød strek; NV1 lengst i vest). Undersøkelsesområdet er markert med blå stiplet linje. Oransje strek markerer planlagt rørtunell.

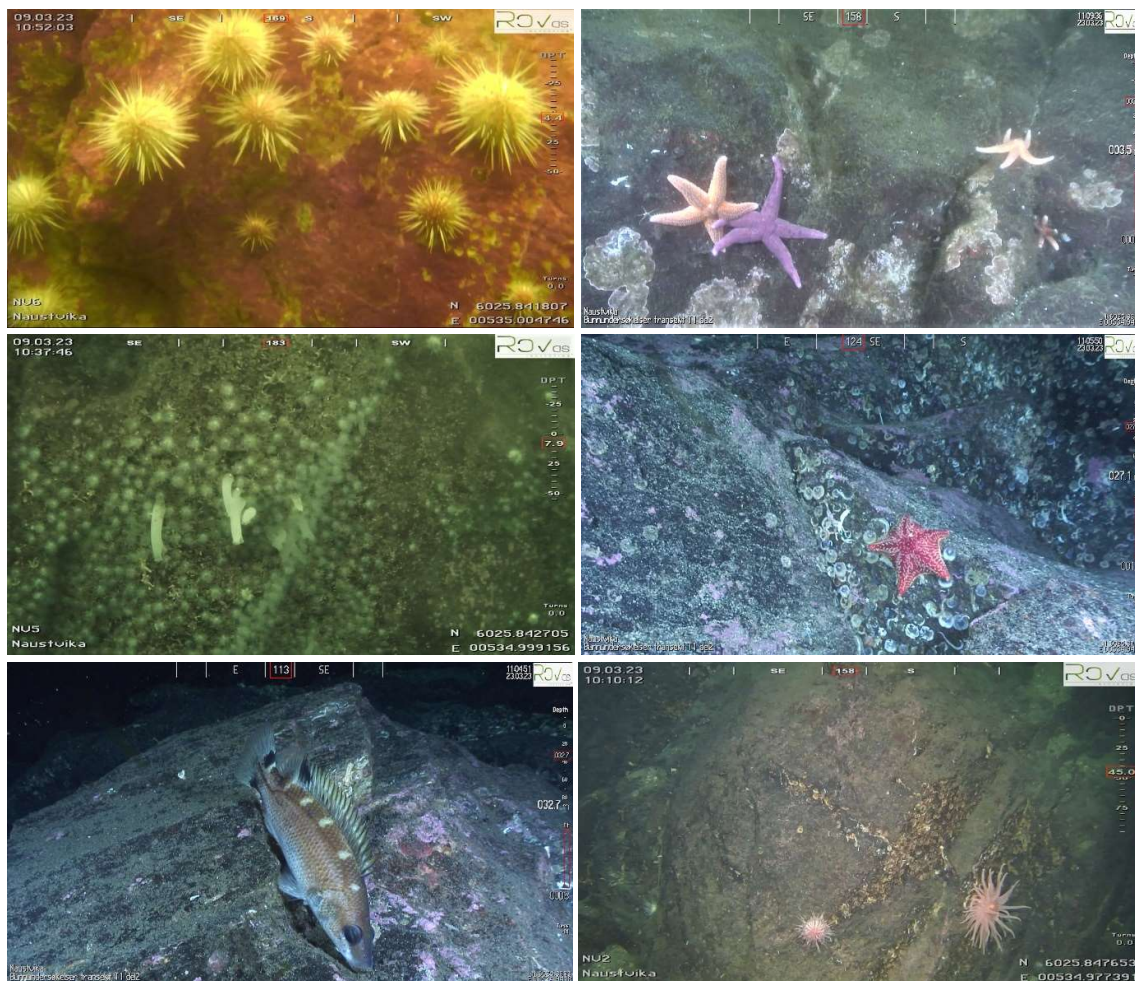
Resultater

Bunnforhold og artsforekomster

Avsnittet beskriver først de generelle forhold i definerte dybdeintervall i undersøkelsesområdet og etterpå spesielle observasjoner langs hvert av transektene filmet for kartlegging av naturmangfold.

Fjellskråning mellom 2 og 50 m dyp

Fra båten kunne det observeres at hardbunnsfjære med blære- og grisetang dominerte langs strandlinjen i undersøkelsesområdet. I dybdeintervallet mellom 2 og 50 m dyp er det stort sett bratt til moderat bratt berg med noen mindre sedimentområder. Overflaten av berget er rikt strukturert, med mange sprekker, små overheng og små fjellhyller, avbrutt av noen renner og hyller med stein- eller sedimentbunn.



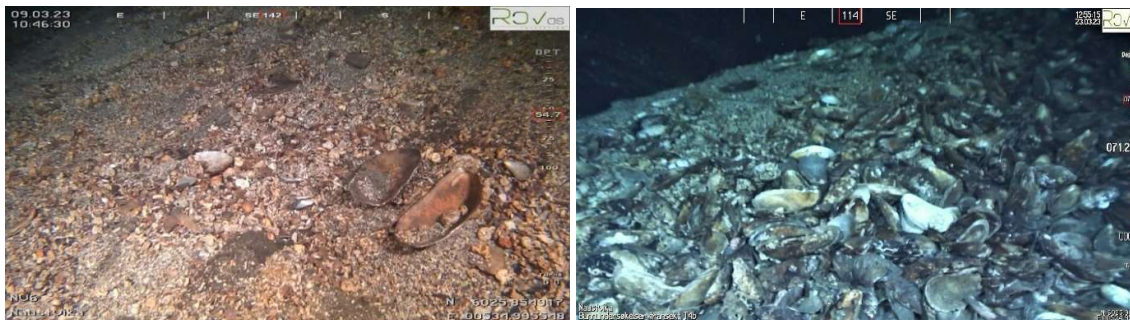
Figur 4. Bunnforhold og artsforekomster på skråningen i Naustvika. **Øverst t.v.:** Flere individer av langpigget sjøpinnsvin på berg dekket av skorpedannende kalkrødalger, ca. 5 m dyp (transekt NV6). **T.h.** Sjøstjerner av artene vanlig korstroll på berg, rundt 4 m dyp (transekt T1). **Midten t.v.:** Grønnsekkdyr og korallnellik på bratt fjellvegg, 8 m dyp (transekt NV5). **T.h.** Sypute og skorpedannende kalkrødalger på berg, 27 m dyp (transekt T1). **Nederst t.v.:** Brungylt på 33 m dyp (transekt T1). **T.h.** Muddersjørose og langpigget sjøpinnsvin på stor steinblokk på 45 m dyp (transekt NV2).

Dominerende arter på fjellskråningen var kråkebollen langpigget sjøpinnsvin, som forekom mellom 2 og 45 m dyp (største individtetthet mellom 2 og 30 m dyp), sjøstjernen vanlig korstroll, som var svært individrik på mellom 2 og 15 m dyp og forekom også noe dypere, og sjøanemonen korallnellik. Siste art var svært tallrik på store deler av den bratte fjellveggen mellom rundt 8 og 40 m dyp (**Figur 4**). Fjell og steinblokker var dekket av skorpedannende kalkrødalger, spesielt på mellom 2 og 10 m dyp. Det ble i tillegg observert tre andre arter av sjøstjerner (sypute, piggsjøstjerne, rødsjøstjerne) og minst to andre arter av sjøanemoner (muddersjørose og arten *Urticina eques*). Grønnsekkdyr forekom i små grupper på rundt 10-15 m dyp. Av fisk var den vanligste arten sypike, som forekom i

større stim på rundt 50-30 m dyp, og det ble i tillegg observert sei, lusuer, leppefisk-artene rødnebb og brungylt, og en torsk.

Skråning mellom 50 og 300 m dyp

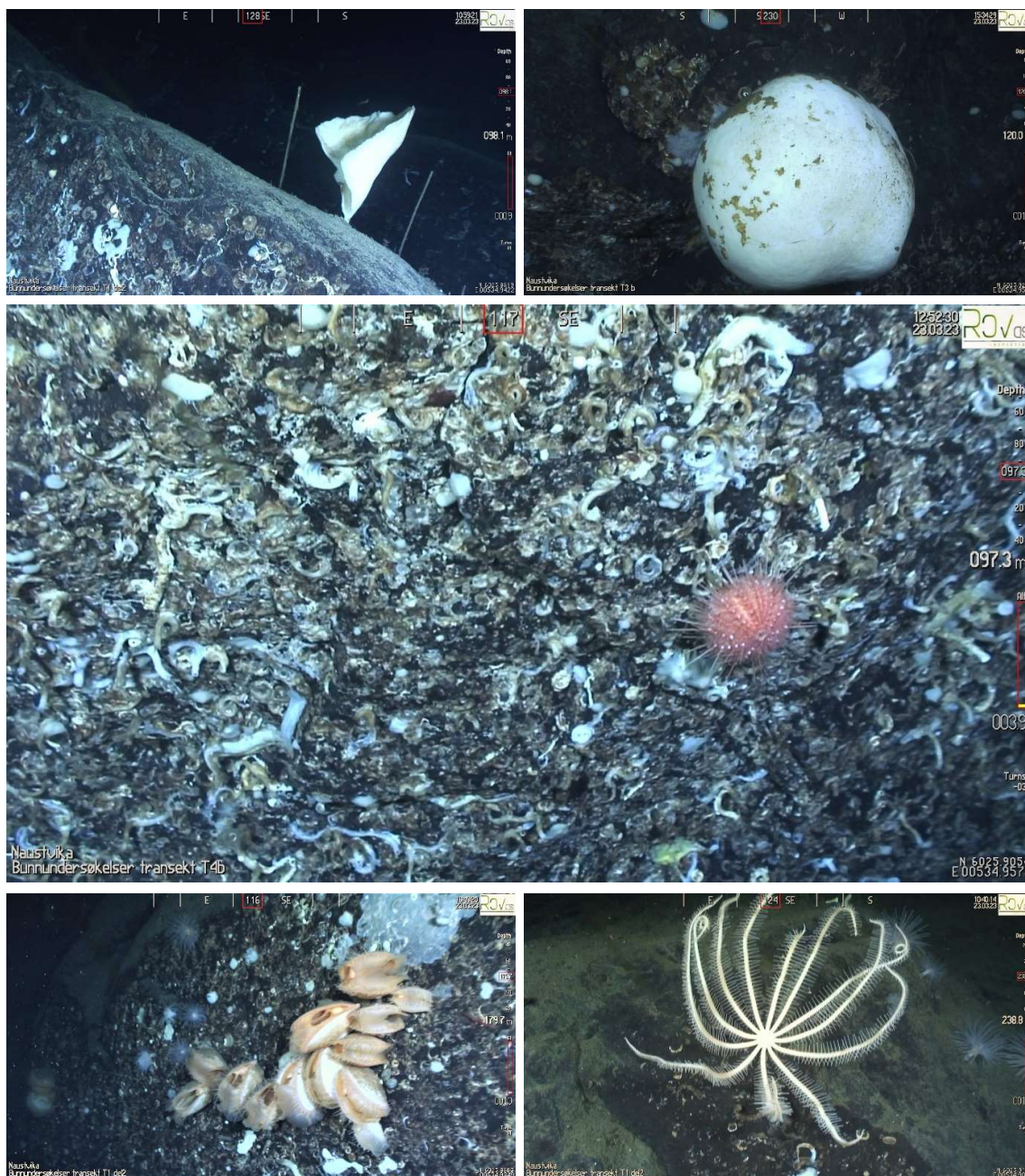
Mellom 50 - 80 m dyp flater sjøbunnen noe ut og det er flere mindre hyller med sedimentbunn. Sedimentet består av nokså grovkornet sand. Det var mange skjellrester etter o-skjell (*Modiolus modiolus*) på hyllene i dette området (**Figur 5**), noe som tyder på forekomst av denne arten lengre opp i skråningen.



Figur 5. Skjellrester (o-skjell) på sandbunn på fjellhylle, 55 m dyp (t.v., transekt NV6) og på 71 m dyp (transekt T1, t.h.).

Fjellskråningen mellom 70 og 300 m dyp er nokså sterkt strukturert, med mange sprekker, hyller og overheng, men det finnes også områder med nokså slett fjell. Hardbunnsfauna forekom spesielt tett på de bratteste partiene og under overheng, mens slakere fjellpartier var dekket med et tynt lag av sediment og det var mindre påvekst av filtrerende organismer. Foten på fjellskråningen ligger på 280 og 300 m dyp. Her flater sjøbunnen noe ut og det er bløtbunn med stein og fjellblokker.

De mest vanlige artene i dybdeintervallet mellom 50 og 300 m dyp var sjøanemonen korallnellik, diverse kalkrørmark og skorpedannende svamper og kråkebollen *Gracilechinus elegans*. Bergskjell forekom i større og mindre grupper under overheng (**Figur 6**). Viftesvamper, massive svamper og fingerformete svamper var vanlige, men forekom nokså spredt. Det ble observert flere individer av sjøstjernerne *Brisinga endecacnemos* og *Henricia* sp., samt sjøkjeks, rødsjøstjerne og glattsypute. Også muddersjørose, sjøpølsen hvit skjellpølse og påfuglmark vokste spredt på berget. Av fisk ble det observert flere individer av brosme, lususer og sypike.

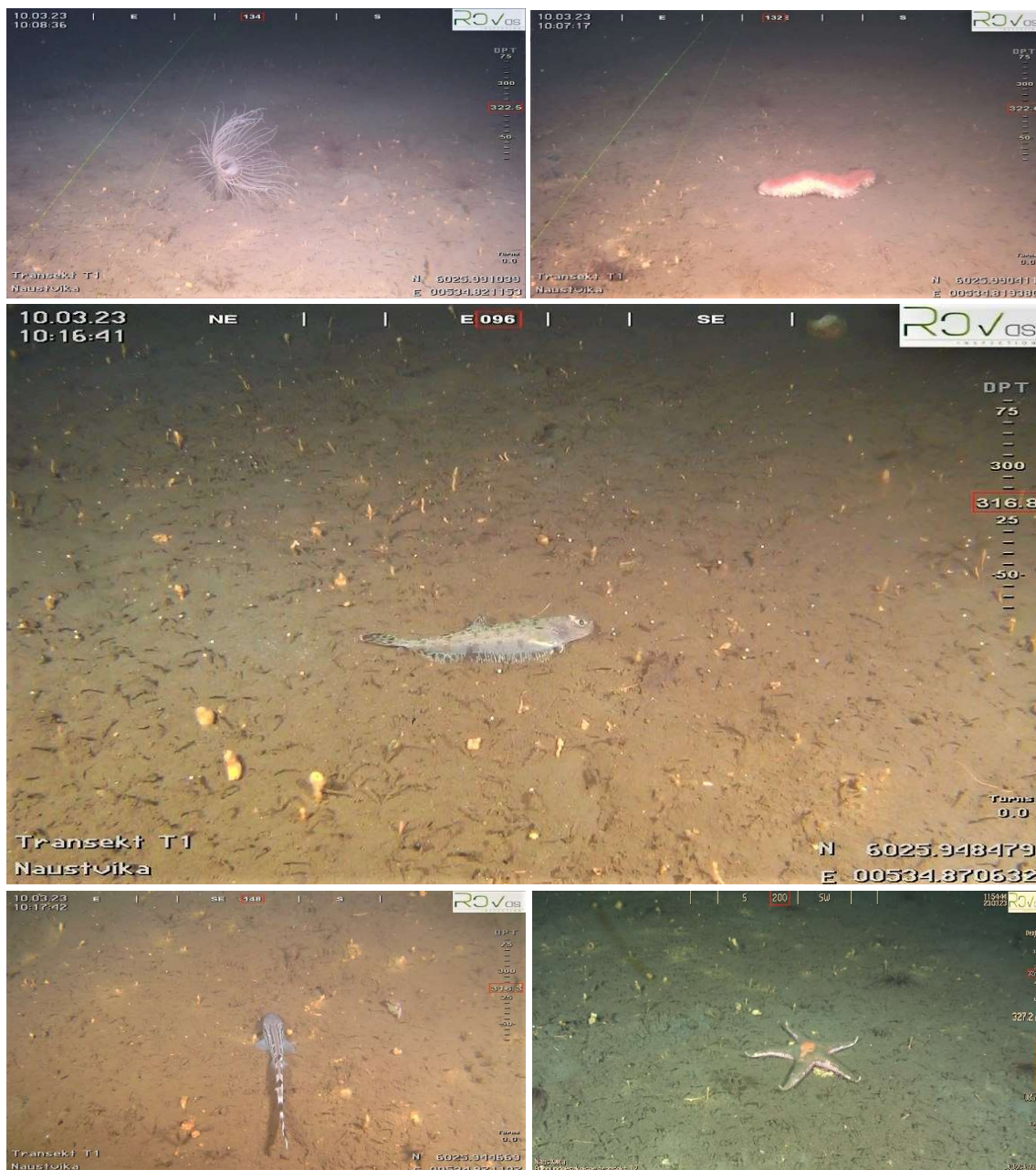


Figur 6. Bunnforhold og artsforekomster på dyp skråning utenfor Naustvika. **Øverst t.v.** Viftesvamp og påfuglmark-rør på berg, 98 m dyp, transekt T1. **T.h.** Massiv svamp under overheng på 120 m dyp (transekt T3b). **Midten:** Kråkebolle og tett påvekst av kalkrørmark, armføttinger og svamper på svært bratt berg, 97 m dyp. **Nederst t.v.** Gruppe av bergskjell, korallnellik og svamper under overheng på 174 m dyp (transekt T1). **T. h.** Brisinga-sjöstjerne og korallnellik på berg med slak helning og tynt sedimentlag, 239 m dyp, transekt T1.

Dyp bløtbunn mellom 300 og 330 m dyp

I det dype fjordbassenget nord for Naustvika er det bløtbunn med finkornet sediment. Sylinderanemoner (sannsynligvis *Cerianthus lloydii*), langfingerkreps (*Munida* sp.), sjøpølsene rødspølse (*Parastichopus tremulus*) og tarmpølse (*Mesothuria intestinalis*), og slangestjerner av slekten *Ophiura* var mest vanlige makrofauna, mens sjøstjernerne *Psilaster andromeda* og kamsjøstjerne (*Astropecten irregularis*) var sjeldne. Det var mange små svamper på sjøbunnen, noe

som tyder at det var skjellrester eller grus iblandet det finkornete sedimentet. I tillegg var det mange børstemark-rør synlig på sedimentoverflaten (**Figur 7**). Av fisk ble det observert hågjel, havmus og smørflyndre.

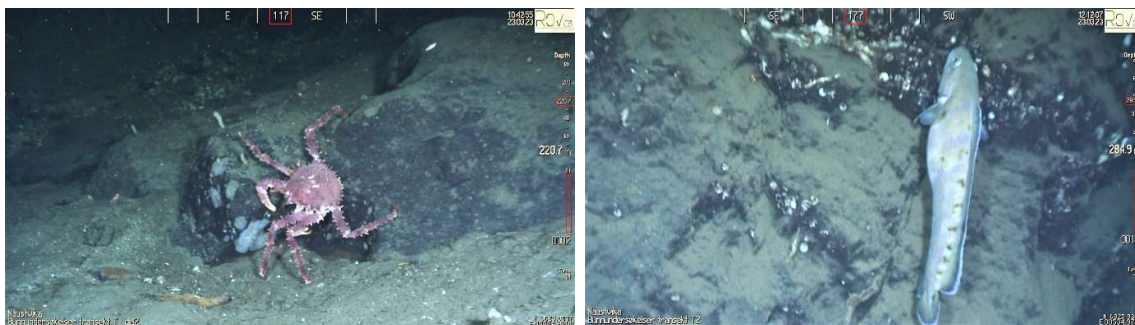


Figur 7. Bunnforhold og artsforekomster på dyp bløtbunn utenfor Naustvika. **Øverst t.v.** To forskjellige arter av sylinderroser på 323 m dyp (transekt T1). **T.h.** Rødpølse på 323 m dyp (transekt T1). **Midten:** Smørflyndre på bløtbunn med mange børstemark-rør og små svamper, 317 m dyp (transekt T1). **Nederst t.v.** Ung hågjel på 317 m dyp (transekt T1). **T.h.** Sjøstjernen *Psilaster andromeda* og sylinderroser på 327 m dyp (transekt T2).

Transekt 1

Transektet gikk fra 323 m dyp oppover skråningen til fjæresonen. Dybdeintervall 323-316 m dyp ble filmet 10.3.2023, mens dybdeintervallet 316-0 m dyp ble filmet 23.3.2023.

I de dypeste delene av transektet, hvor det var bløtbunn, ble det observert 2 voksne og 3 små juvenile individ av hågjel den 10.3.2023 og et voksent individ den 23.3.2023. I tillegg ble det observert tre smørflyndrer. Fra 286 m oppover var det stort sett bratt hardbunn, med noen små hyller og renner med sediment. Stedvis var det svært mange filtrerende påvekstorganismer på bratt berg og under overheng. Det ble observert trollkrabbe på 220 m dyp (**Figur 8**) og brosme på 260 m dyp. Observasjonene i dybdeintervallet 50-0 m bekreftet funnene gjort tidligere i dette dybdeintervallet. På slutten av transektet ble det observert blæretang og grisetang i øverste delen av sjøsonen.



Figur 8. Eksempler for mobil makrofauna på dyp hardbunn. **T.h.** Trollkrabbe på hylle med sediment på 221 m dyp (transekt T1). **T.h.** Brosme på 285 m dyp (transekt T2).

Transekt 2

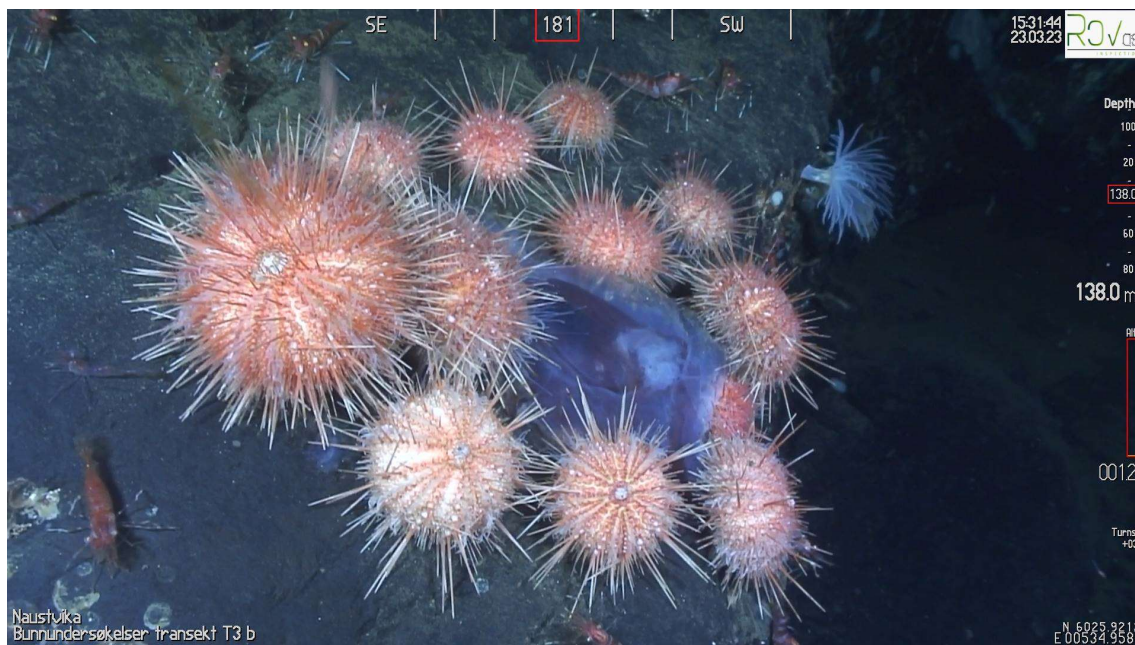
Transektet gikk fra 327 m dyp oppover skråningen til 47 m dyp. I de dypeste delene av transektet, hvor det var bløtbunn, ble det observert et voksent og fem små juvenile individ av hågjel, samt to smørflyndrer. Fjellskråningen startet på rundt 295 m dyp og var delvis slakere enn langs transekt T1, med noe høyere andel berg dekket av et tynt sedimentlag og flere hyller med sediment, men det var også store overheng med mange bergskjell, svamper og annen filtrerende fauna på 283, 250, 194 og 170 m dyp. Det ble observert brosmefisk på 286 og 140 m dyp (**Figur 8**).

Transekt 3

Det ble filmet fra dypeste punkt i midten av transektet, på 315 m dyp, skrått oppover til rundt 50 m dyp. Transekt-segmentet som førte mot sørøst ble betegnet som T3a og segmentet mot sørvest som T3b. Dypeste punkt av transekt-segmentene lå på bløtbunn, men nær foten av fjellskråningen. Med unntak av noe bløtbunn i starten var det stort sett hardbunn langs hvert av transekt-segmentene, med noen fjellhyller og renner med sediment.

Det ble filmet et voksent individ av hågjel i starten av T3a og et lite ungt individ i starten av T3b. Brisinga-sjøstjerner var med 4 individer i dybdeintervallet mellom 222 og 296 m nokså tallrik langs transekt-segment T3a. Det ble observert brosmefisk på henholdsvis 224 og 170 m dyp og det var mange små overheng med tett påvekst av filtrerende organismer, samt mange små hyller, sprekker og sedimentrenner hvor det ble observert lusuer og sypike.

Langs transekt T3b var det spesielt mye hardbunnsfauna på mellom 150 og 250 m dyp, som bergskjell, diverse svamper, inkludert noen massive svamper (se **Figur 6**) og korallnellik. Det var også flere arter av sjøanemoner enn på de andre transektene, med en hvit art som sannsynligvis var brusksjørose og en rosa art som sannsynligvis var *Hormathia digitata*. På 138 m dyp ble det på T3b filmet en ansamling av flere kråkeboller av arten *Gracilechinus elegans* og flere dyphavsreker rundt en død manet som lå på en nokså smal hylle i fjellveggen (**Figur 9**). Brosme ble observert på 270 m dyp, mens det var flere individer av lusuer på rundt 100 m dyp.



Figur 9. Kråkeboller av arten *Gracilechinus elegans* og dyphavsreker samlet rundt en død manet. I bakgrunnen korallnellik. Bildet er tatt på 138 m dyp på transekt T3b.

Transekt 4

Det ble filmet fra dypeste punkt i midten av transektet, på 147 m dyp, skrått oppover mot henholdsvis 50 og 48 m dyp sørøst og sørvest for midtpunktet. Det vestlige segmentet ble betegnet som T4a og det østlige som T4b.

Startpunktet for transekt-segmentene lå på en sedimentrenne, hvor sjøbunnen bestod av sand med mange skjellrester. Oppover skråningen dominerte bratt fjellbunn, men det var også mange hyller og lommer med sediment. Grønn pølseorm (*Bonellia viridis*) var vanlig på sedimenthyllene. Skråningen var noe slakere og med mer sediment på berget langs segment T4b enn T4a. På T4b var det mange filtrerende organismer, som korallnellik, svamper, kalkrørmark og bergskjell på mellom 110 og rundt 80 m dyp. På ca. 70-75 m dyp var det et større platå med mange skjellrester (se **Figur 6**).

Naturtyper

Der ble kun registrert vanlige naturtyper på sjøbunnen, og ingen rødlistete naturtyper eller spesielle naturtyper etter DN håndbok 19. I øvre del av sjøsonen ned til ca. 15 m dyp var det dels eufotisk fast saltvannsbunn (M1) med underkategoriene nokså brakk beskyttet-eksponert sublitoral fastbunn (M1-9) og beskyttet-eksponert nokså brakk bergvegg i sublitoral (M1-21), og veldig små områder med eufotisk marin sedimentbunn av underkategoriene brakk grus- og steinbunn med finmateriale (M4-26) og brakk sandbunn (M4-21). Fra 15 m dyp og lenger ned i den eufotiske sonen dominerte naturtypen beskyttet-eksponert sublitoral bergvegg (M1-17). På skråningen i den afotiske sonen var det stort sett strømpåvirket fastbunn i atlantisk vann (M2-7). Naturtypen finsedimentbunn i atlantisk vann (M5-15) var mest vanlig naturtype i det dype fjordbassenget, på under 300 m dyp.

Kommentarer til observasjonene

Makrofaunasamfunnet både på dyp bløtbunn og på fjellskråningen nord for Naustvika er noe artsfattig, men individrikt. Det ble ikke observert rødlistete arter eller ansvarsarter. Arter og naturtyper langs de forskjellige transektene var nokså like i likt dybdeintervall, men andelen av større

overheng og svært bratte partier i dybdeintervallet 50-300 m var noe høyere på de vestligste transektene (T3b, T1) enn på de østlige transektene (T2, T3a).

På bløtbunnen i det dype fjordbassenget er det mest påfallende faunaelementet sylindersjøroser, som også kalles for ceranthider. Havforskningsinstituttet har i arbeidet sitt med kartlegging av sårbar natur i Rogaland definert «ceranthidebunn» som en egen type av bløtbunnssamfunn og registrert flere observasjoner i Boknafjorden og Nedstrandsfjorden i Marine Grunnkart og Temakart Rogaland (pers. komm. Tina Kutti; se også registreringer i Temakart Rogaland <https://www.temakart-rogaland.no/>). Ceranthidebunn er i dag ingen rødlistet naturtype og er ikke inkludert som spesiell artsforekomst i DN-håndbok 19. Artssamfunnet er heller ikke inkludert i OSPAR sin liste over sårbare habitater og ble ikke nevnt i forslag fra Fiskeridirektoratet og Miljødirektoratet for kartleggingsmetodikk for sårbar natur for akvakultursøknader (Fiskeridirektoratet & Miljødirektoratet 2022).

Det ble observert forekomst av svamper på fjellveggen, men forekomstene var ikke særlig tette og det var få massive eller store fingerformede svamper, og viftesvamper forekom bare spredt.

Sikten i overflatevannet de øverste 6 meter i vannsøylen var veldig dårlig begge dager når det ble filmet på grunt vann. Dette er nokså vanlig i Sørfjorden, hvor brakkvannslaget i overflaten er utpreget og relativt stabilt. Det var likevel mulig å få god oversikt over makrofauna og naturtyper som finnes i dybdeintervallet. Det vurderes som usannsynlig at ytterligere filming vil føre til viktige observasjoner. Strandsoneundersøkelsen planlagt i vegetasjonsperioden om sommeren vil øke kunnskap om naturtyper og arter i fjæresonen og øverste delen av sjøsonen.

Referanser

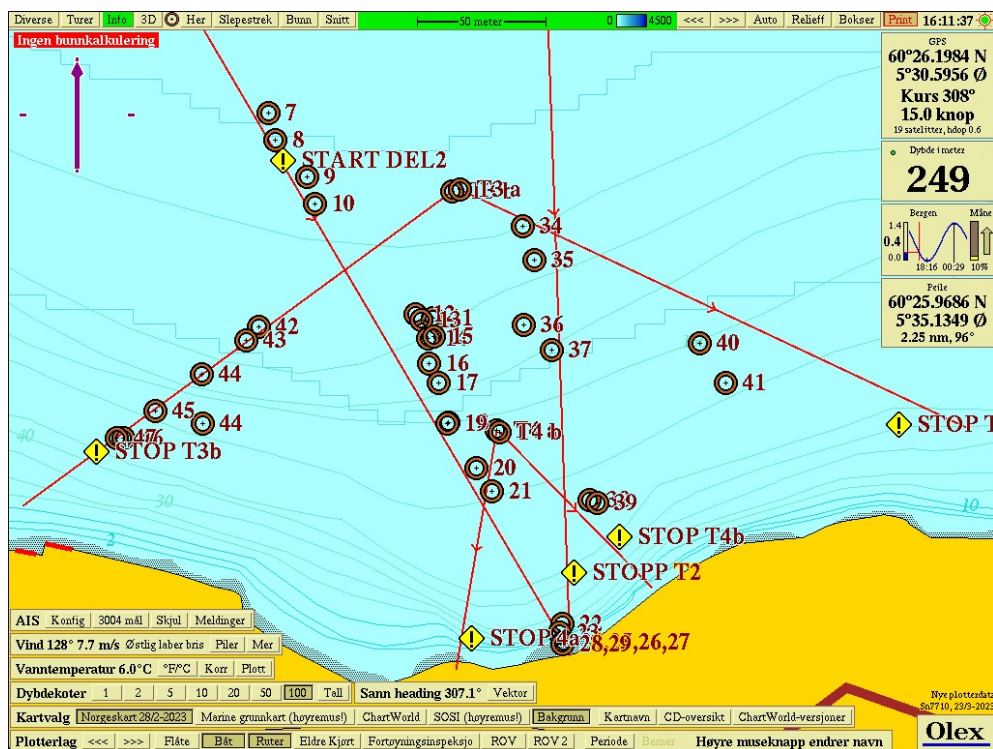
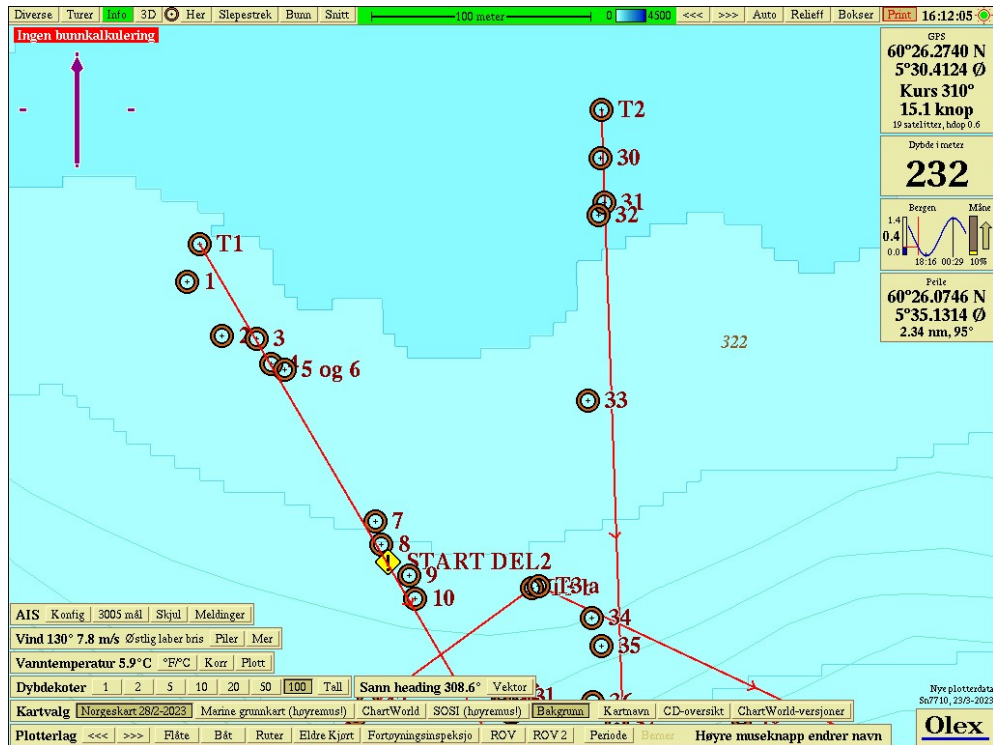
Fiskeridirektoratet & Miljødirektoratet 2022. Kartleggingsmetodikk for sårbar natur ved søknad om akvakultur i sjø (24.11.2022). 14 sider.

Todt C, Eilertsen M, Johnsen GH, Olsen BR & Tverberg T. 2017. Ny E16 og jernbane Arna-Stanghelle. Kartlegging av marint naturmangfold og naturressurser med verdivurdering. Rådgivende Biologer AS, rapport 2429, 88 sider + vedlegg, ISBN 978-82-8308-358-3.

Økland IE, Todt C, Tverberg J & Eilertsen M. 2022. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020. Årsrapport 2020, inkludert rettelsesblad. Rådgivende Biologer AS, rapport 3540, 171 sider, ISBN 978-82-8308-884-7.

Vedlegg

Vedlegg 1. Olex-kart som viser transektforløp og observasjonspunkt hvor det er tatt bilde. Øverst: Nordlige deler av transektene. Nederst: Sørlige deler av transektene. Neste side: Transekt NV1-NV7 opprinnelig kartlagt for geologi, men brukt for kartlegging av naturmangfold i dybdeintervallet mellom 2 og 50 m.





Naturmangfold i strandsonen i Naustvika, Sørfjorden (Bergen kommune)



Biota Naturkompetanse AS


Edvard Griegs vei 3A, 5059 Bergen

Foretaksnummer 929 669 789

www.biota.no

Rapport

Tittel Naturmangfold i strandsonen i Naustvika, Sørfjorden (Bergen kommune)	Rapportnr. 14	Dato 29.08.2023
Forfattere Christiane Todt	Antall sider 8	ISBN nr. 978-82-693078-1-8
Oppdragsgiver COWI AS	Oppdrag gitt (dato) 06.03.2023	

Kvalitetssikring		
Navn og stilling Linn Eilertsen, daglig leder	Dato 15.06.2023	Signatur 

Emneord	
Grisetangbunn	Blåskjellyngel
Blæretangbunn	Ferskvannspåvirket beskyttet fjord

Forsidebilde: Naustvika sett fra båtplassen vest i planområdet, 9.6.2023.

Forord

Biota Naturkompetanse AS har på oppdrag fra COWI undersøkt naturmangfoldet i strandsonen i Naustvika, Nedre Romslo (Sørfjorden), hvor Statens Vegvesen utreder mulighet for deponering av masser i sjø. Det er utarbeidet en rapport som beskriver resultater fra kartleggingen i plan- og influensområdet for tiltaket. Feltundersøkelser er utført den 9.6.2023 av Christiane Todt, som er marinbiolog og PhD i systematisk marin zoologi.

Biota Naturkompetanse AS takker COWI ved Aud Helland for oppdraget.

Innhold

Områdebeskrivelse.....	2
Metode.....	3
Resultater.....	3
Oppsummering og diskusjon.....	7
Referanser.....	8

Sammendrag

Todt C. 2023. Naturmangfold i strandsonen i Naustvika, Sørfjorden (Bergen kommune). Biota rapport nr. 14. 8 sider. ISBN 978-82-693078-1-8.

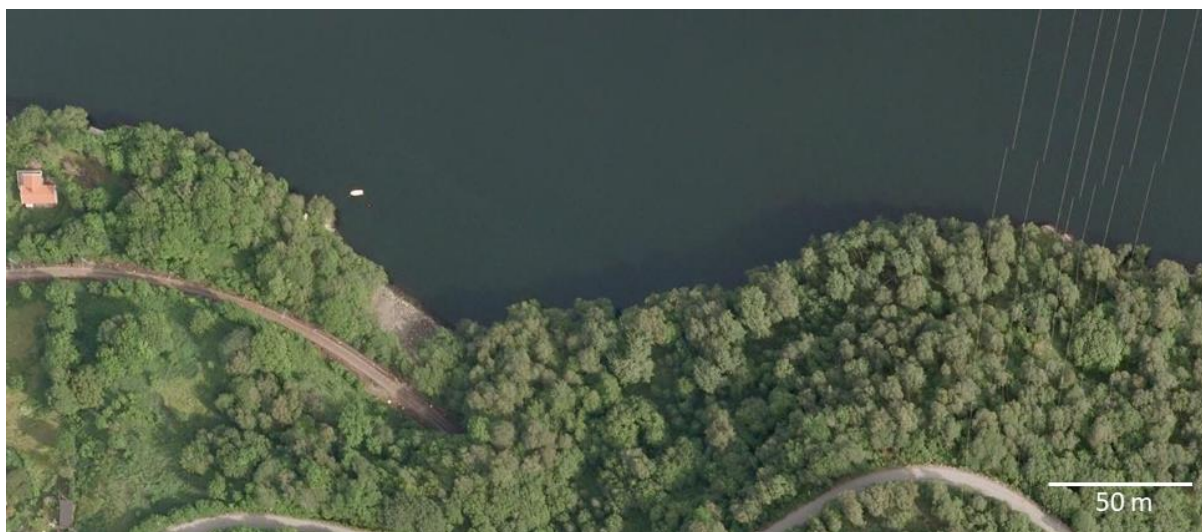
Artssamfunn og naturtyper i fjæresonen og øverste delen av sjøsonen ble kartlagt i Naustvika, Sørfjorden, i sammenheng med planlagt deponi i sjø. Det var gjennomgående hardbunnsfjære i undersøkelsesområdet, dominert av noen få arter som blæretang, grisetang og delvis sagtang. Artssamfunnet var nokså artsfattig, noe som er vanlig i ferskvannspåvirkete beskyttete fjorder som Sørfjorden. Store deler av området var preget av svært bratt helning og smale algebelter i sjøkanten, mens det var noen svaberg og fjellknaus med slakere helning rundt en liten båtplass vest i undersøkelsesområdet. Her og på en gammel steinfylling var algebeltene bredere og noe mer artsrike. Det ble funnet blåskjellyngel i øvre delen av fjæresonen i områder med svært bratt helning, men ingen voksne blåskjell.

Det ble registrert kun vanlige naturtyper, ingen av naturtypene i DN-håndbok 19 eller rødlistete naturtyper. Langs strandkanten var det etter NiN systemet fast fjærebelt-bunn (M3) av undertypene grisetangbunn og blæretangbunn, som gikk over i eufotisk fast saltvannsbunn (M1). Steinfyllingen tilhører naturtypen sterkt endret eller ny fast saltvannsbunn (M14), selv om steinblokkene har blitt deponert for mange tiår siden og organismsamfunn er veletablerte og av samme sammensetning som på naturlig fastbunn.

I juni 2023 ble det observert relativt lite trådformete grønnalger eller andre arter som kunne tyde på eutrofiering (anrikning av næringsstoffer) i fjæresonen og øverste sjøsonen.

Områdebeskrivelse

Undersøkellesområdet ligger langs strandlinjen i Naustvika på sørsiden av Sørfjorden i Bergen kommune, øst for Indre Arna og rett nordvest for Nedre Romslo (**Figur 1**). Sørfjorden er en noe beskyttet fjord, og vannmassene er tydelig lagdelte, med et utpreget brakkvannslag i overflaten. Brakkvannslaget kan til en viss grad blandes med dypere saltvann i perioder med lite nedbør og mye vind- og bølgepåvirkning. Siden Naustvika ligger på et nes i en innsnevring av Sørfjorden er overflatestrømmen, som drives av flo og fjære, nokså sterk innover og utover fjorden. Det er hardbunn i strandsonen i hele undersøkellesområdet og på land er det skogdekke nesten helt ned til vannkanten (se **Figur 1** og tittelbilde).



Figur 1. Undersøkellesområdet i Naustvika. **Øverst:** Kart over sørligste delen av Sørfjorden. Naustvika er markert med rød sirkel. Kartgrunnlag: <https://portal.fiskeridir.no/>. **Nederst:** Flyfoto som viser strandsonen (Kilde: Norge i Bilder 2009).

Området har gjennomgått få endringer de siste tiårene og både bebyggelse og steinfyllingen i strandsonen, som vises tydelig på flybildet fra 2009 (**Figur 1**), er tilnærmet uforandret på flybilder fra 1949 og 2021. Vi har valgt å bruke flyfoto fra 2009 på grunn av gunstige lysforhold på bildet.

Metode

Feltundersøkelsene ble gjennomført den 9. juni 2023 av Christiane Todt. Startpunkt var en liten båt plass vest i undersøkelsesområdet, som kan nåes fra land (**Figur 2**). Det ble brukt tørrdrakt og snorkelutstyr for kartleggingen i fjæresonen, og det ble tatt bilder og videoer med en GoPro Hero Black 11. Små prøver av alger ble samlet inn og artsbestemt i felt.

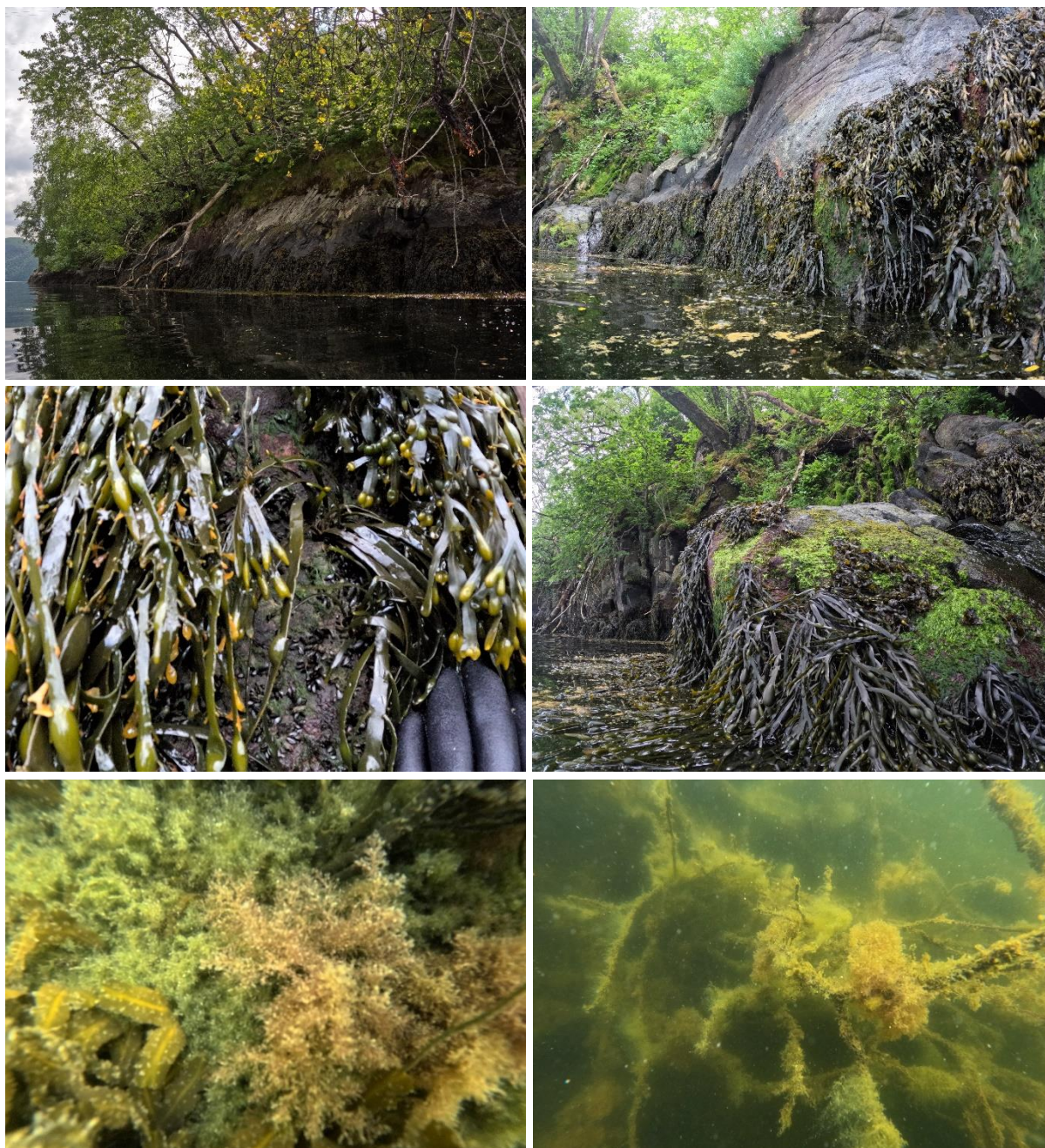


Figur 2. Undersøkelsesområdet omfattet strandsonen i og nær Naustvika og er markert med grønn stiplede linje. Startpunkt for undersøkelsene var en liten båt plass som kan nåes fra land (grønn pil).

Resultater

Fjæresonen i undersøkelsesområdet var gjennomgående dominert av hardbunn med blæretang (*Fucus vesiculosus*) og grisetang (*Ascophyllum nodosus*). Algene i nederste delen av fjæresonen og øverste delen av sjøsonen, som lå under vann ved undersøkelsestidspunktet, var noe nedslammet med partikler. Det var også en del partikler og pollen som fløt i vannoverflaten.

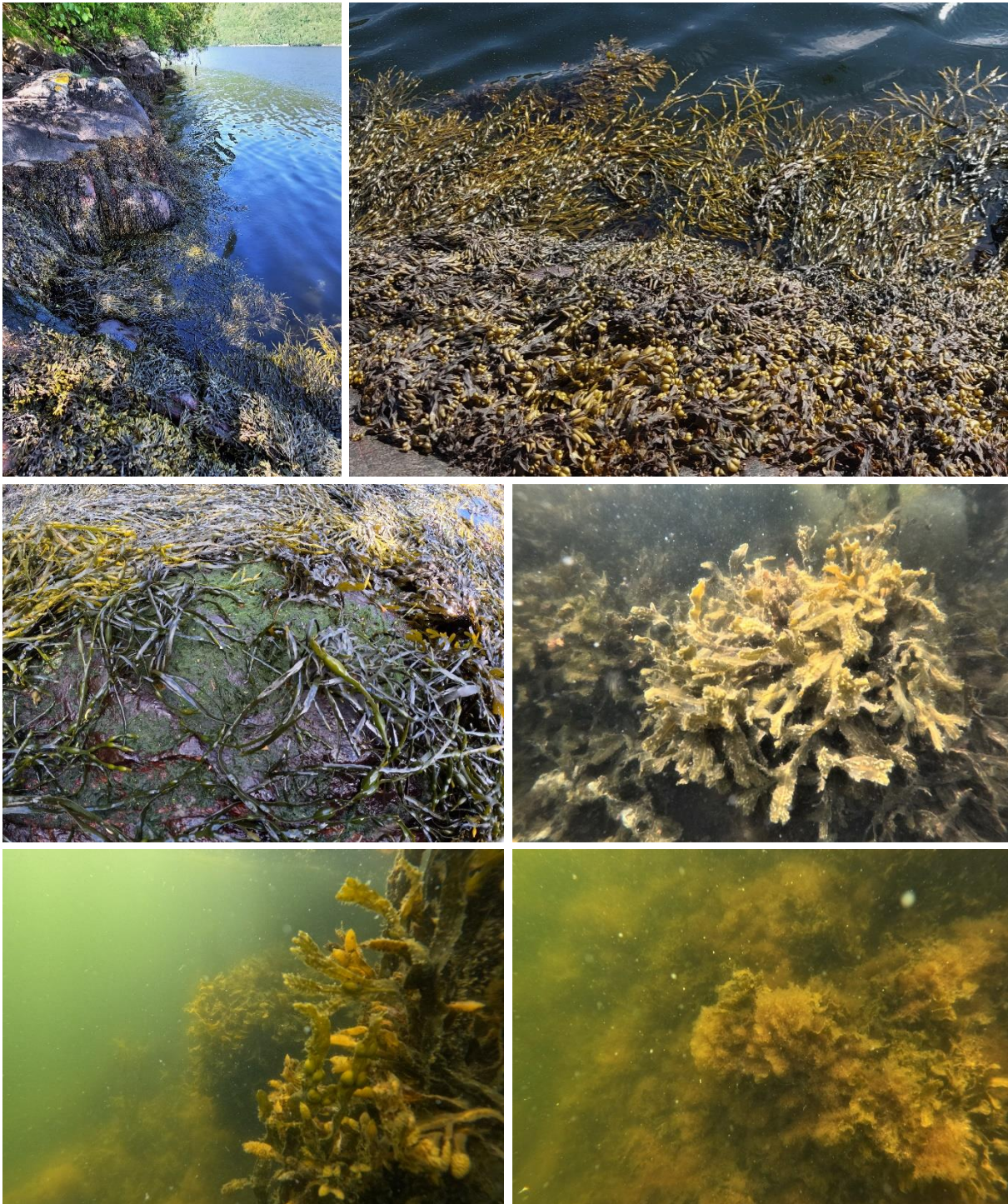
I store deler av området er det bratt fjellvegg i fjæren og her var det kun et smalt og noe flekkvis belte (10-20 cm) med blæretang og et noe bredere belte (30-50 cm) med grisetang (**Figur 3**). Disse områder er sterkt skyggelagt store deler av dagen og både den bratte helningen og de dårlige lysforhold fører til et svært artsfattig artssamfunn. Som undervekst i tangbeltene ble det observert den skorpedannende rødalgen fjæreblod (*Hildenbrandia rubra*) og grønnalgen vanlig grønndusk (*Cladophora rupestris*). I østlige og sentrale deler av undersøkelsesområdet ble det på bratt fjellvegg observert flekkvis tette forekomster av yngel av blåskjell (*Mytilus edulis*) i grisetangbeltet. Skjellene var stort sett under 1 cm lange og de største individene som ble funnet i sprekker var 1,5 cm lange. Lengre ned i overgangen mellom fjæresone og sjøsonen var helningen stort sett også veldig bratt og det var påvekst av krusfliik (*Chondrus crispus*), vanlig grønndusk og noen ikke nærmere identifiserte trådformete alger, sannsynligvis sli (Ectocarpales). Delvis var det også bar fjellvegg med flekker av skorpedannende kalkrødalger (sannsynligvis *Lithothamnium* sp.) og spredte forekomster av fjærerur. Sagtang, teinebusk (*Rhodomela confervoides*) og grønndusk (*Cladophora* sp.) forekom på en fjellknaus som stedvis dannet små hyller i øverste sjøsonen. Flere steder var det døde trær i vannet og på greinene var det en del algepåvekst av sli, teinebusk, grønndusk og stilkdokka (*Polysiphonia elongata*), samt flekkvis noe grønske (*Ulva* sp.). Større forekomster av grønske fantes i fjæresonen noen få steder hvor det var tydelig avrenning fra land (**Figur 3**).



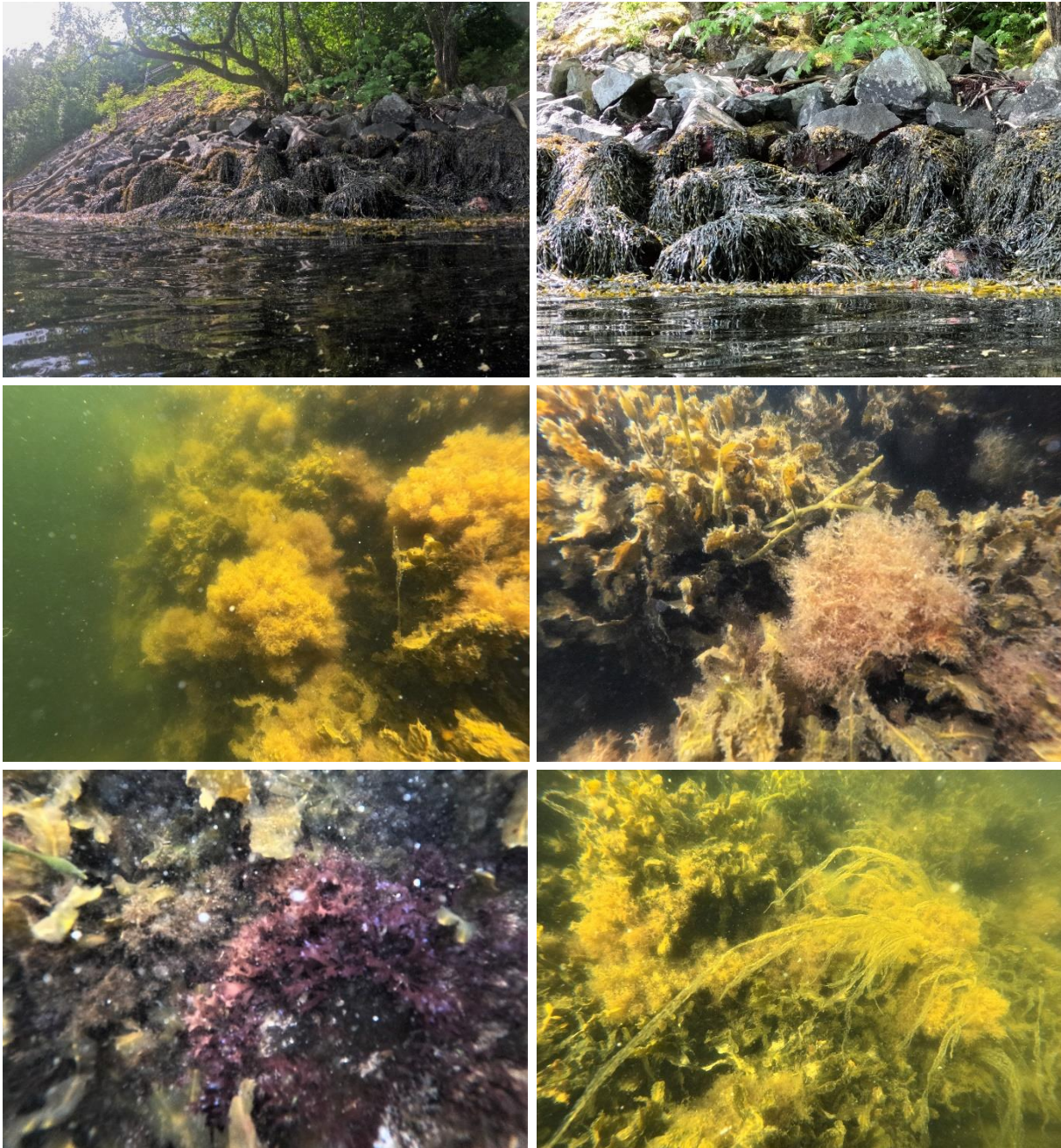
Figur 3. Naturmangfold i fjæresamfunnet på bratt fjellvegg. **Øverst t.v.** Fjellvegg ned grisetang øst i undersøkelsesområdet. **T.h.** Blæretang, grisetang og vanlig grønndusk på fjellvegg sentralt i undersøkelsesområdet. **Midten t.v.** Grisetang og grønske på fjellknaus, sentralt i undersøkelsesområdet. **T.h.** Blåskjellyngel i grisetangbeltet, sentralt i undersøkelsesområdet. **Nederst t.v.:** Teinebusk, grønndusk og sagtang sentralt i undersøkelsesområdet. **T.h.** Algepåvekst på død ved i strandsonen.

Også i området rundt den lille båt-plassen vest i undersøkelsesområdet er det fjellbunn i fjæren, men her er det noen svaberg med slakere helning og beltene av blære- og grisetang var nokså brede (60-150 cm). Vanlig grønndusk og fjæreblood ble også her observert som undervekt i tangbeltene (**Figur 4**), samt noe spredte fjærerur. Helningen på sjøbunnen i øvre sjøsonen er nokså variert i dette området, med mange små knauser som springer frem fra svabergene. Et godt utpreget belte av sagtang ble registrert nedenfor og delvis blandet med grisetangbeltet. Her ble det observert vanlig grønndusk, krusflik og krusblekke (*Phyllophora pseudoceranoioides*) som undervekt, samt stilkdokka,

sli og grønndusk som påvekst på tangen. I nedre delen av sagtangbeltet var det små grupper av blæretang som dannet et oppstykket nedre belte av dypvoksende blæretang (**Figur 4**).



Figur 4. Naturmangfold på svaberg, båtplass vest i undersøkelsesområdet. **Øverst t.v.** Oversikt over fjæresonen med blick mot oppdrettsanlegget på andre siden av fjorden. **T.h.** Tette belter av blæretang og grisetang. **Midten t.v.** Vanlig grønndusk og fjæreblood som undervegetasjon i grisetangbeltet. **T.h.** Sagtang i overgangen mellom fjære- og sjøsone. **Nederst t.v.** Dypvoksende blæretang i øvre sjøsone. **T.h.** Stilkdokka på sagtang.



Figur 5. Naturmangfold på steinfyllingen vest i undersøkelsesområdet. **Øverst t.v.** Steinfyllingen sett vestfra. **T.h.** Grisatangbelte på steinfyllingen. **Midten t.v.** Stilkdokka i sagtangbeltet. **T.h.** Detalj av stilkdokka og sagtang. **Nederst t.h.** Krusflik som undervekt i sagtangbeltet. **T.v.** Martaum og sagtang.

På steinfyllingen, som ligger øst for båt-plassen, var det veletablerte tangbelter og algesamfunn (**Figur 5**). Helningen av sjøbunnen er moderat bratt, og siden trær stort sett mangler langs vannkanten er lysforholdene i vannet gode sammenlignet med andre deler av undersøkelsesområdet.

Blæretangbeltet i øverste delen av fjæresonen var 30-50 cm bred, mens gristangbeltet var 1-1,5 m bredt. Vanlig grønn dusk og fjæreblood var undervekt i de øvre tangbeltene. Steinfyllingen er moderat bratt også i sjøsonen og her var det et ca. 2-3 m bredt belte av sagtang, i øverste delen blandet med grisatang og i nedre delen blandet med dypvoksende blæretang. På tangen var det mye påvekst av finforgreinte rødalger, som stilkdokka, og sli. Det var også en del mosdyr, mest membranmosdyr (*Membranipora membranacea*), på tangen. Flekkvis var det også små forekomster av martaum (*Chorda filum*, **Figur 5**). Teinebusk ble observert på blokkstein. Som undervekt var det nokså mye

krusflik og krusblekke. Det ble observert flere individer av leppefisken grønngylt (*Symphodus melops*) og noen små individer av sjøstjernen vanlig korstroll (*Asterias rubens*).

Naturtyper

Det ble registrert kun vanlige naturtyper, dvs. ingen av naturtypene i DN-håndbok 19. Langs strandkanten var det fast fjærelite-bunn (M3) av undertypene grisetangbunn og blæretangbunn, som gikk over i eufotisk fast saltvannsbunn (M1). Siden Sør fjorden er en ferskvannspåvirket fjord kan områdene med bratt fjellvegg tilordnes naturtypene *brakk stille til litt beskyttet bergvegg i hydrolitoral-geolitoral* (M3-18) og *nokså brakk beskyttet infralitoral fastbunn* (M1-10). De noe slakere områder ved båtplassen tilhører stille til temmelig beskyttet bergknaus i øvre landstrand (M3-3), *stille til temmelig beskyttet bergknaus i nedre landstrand* (M3-2) og *stille til temmelig beskyttet bergknaus i hydrolitoral* (M3-1), og *nokså brakk beskyttet infralitoral fastbunn* (M1-10). Steinfyllingen tilhører naturtypen *sterkt endret eller ny fast saltvannsbunn* (M14), selv om steinblokkene ble deponert for mange tiår siden og organismesamfunn er veletablerte og av samme sammensetning som på naturlig fastbunn. Det skilles to grunntyper, *sterkt endret eller ny fast saltvannsbunn i tidevannssonen* (M14-1) og *sterkt endret eller ny fast saltvannsbunn i eufotisk sone* (M14-2).

Oppsummering og diskusjon

Sør fjorden er en ferskvannspåvirket beskyttet fjord og artssamfunnene i fjæresonen og øverste sjøsonen i undersøkelsesområdet nokså artsfattig og dominert av noen få arter, noe som er karakteristisk for slike fjordsystemer. Det var også svært lite fauna i fjæresonen. Artssamfunnet var ganske likt samfunnet observert i 2020 i Sør fjorden ved Garnes (Arna) i forbindelse med undersøkelser for resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen (Økland m.fl. 2022).

Undersøkelsene i Naustvika ble blant annet gjennomført for å kartlegge mulige forekomster av den rødlistete naturtypen *eksponert blåskjellbunn* (Artsdatabanken 2021) i undersøkelsesområdet. Det ble observert en del yngel av blåskjell, som flekkvis satt i tette klynger i grisetangbeltet på de bratteste partiene i fjæren. Det ble imidlertid ikke observert noen voksne individer og det kan antas at blåskjellene ikke vokser seg store i området. Under filming med ROV i den 9. og 23. mars 2023 ble det observert svært mange sjøstjerner av arten vanlig korstroll på mellom 3 og 10 m dyp (Todt 2023) og det er sannsynlig at sjøstjerner beiter på blåskjell ved flo. Blåskjell formerer seg ved langtidslarver, som oppholder seg flere dager til uker i vannmassene og dermed blir spredd over store områder. De observerte muslingene kan dermed ha sitt opphav flere kilometer fra undersøkelsesområdet.

I juni 2023 ble det observert relativt lite trådformete grønnealger eller andre arter som kunne tyde på eutrofiering (anrikning av næringsstoffer) i fjæresonen og øverste sjøsonen. Siden store deler av det nordeksponerte området er bratt og dermed ligger mye i skygge kan mangel på lys til en viss grad dempe algeveksten i de grunne områdene. Flekkvis tett forekomst av grønske og grønndusk hvor det er mye avrenning fra land, også i områder hvor skogen vokser nesten rett ned til vannkanten, tyder imidlertid på at skyggeleggingen ikke er den styrende faktoren, men at det faktisk har vært relativt lite belastning med næringssalter i forkant av undersøkelsene.

Referanser

Artsdatabanken 2018. Norsk rødliste for naturtyper 2018. Hentet 13.06.2023 fra <https://www.artsdatabanken.no/rodlistefornaturtyper>

Todt C. 2023. Naturmangfold utenfor Naustvika i Sørfjorden, 2023. Biota rapport nr. 10. 13 sider. ISBN 978-82-693078-0-7.

Økland IE, Todt C, Tverberg J & Eilertsen M. 2022. Resipientovervåking av fjordsystemene rundt Bergen 2017-2020. Årsrapport 2020, inkludert rettelsesblad. Rådgivende Biologer AS, rapport 3540, 171 sider, ISBN 978-82-8308-884-7.