

Bløtbunnssamfunn

MINERALS FOR A SUSTAINABLE FUTURE

SAFETY | ENVIRONMENT | INNOVATION

Report Prepared by



Owner: Karoline Høyvik	Approved by: Ylva Wård	
Version: 1.0	Submitted date: 10.12.2024	Approved Date: 20.12.2024



GRUNNLAGSUNDERSØKELSE FØRDEFJORDEN 2023/24

Bløtbunnssamfunn

Engebø Rutilite & Garnet AS

Rapportnr.: 2024_2123, Rev. 0

Dokumentnr.: 2382658

Dato: 2024-10-08





Prosjektnavn: Grunnlagsundersøkelse Førdefjorden 2023/24 DNV AS Energy Systems
Rapporttittel: Bløtbunssamfunn Environmental Risk Nordics
Oppdragsgiver: Engebø Rutile & Garnet AS, Førde Veritasveien 1, 1363 Høvik

Kontaktperson: Ylva Wård
Dato: 2024-10-08
Prosjektnr.: 10506429 945 748 931
Org. enhet: Environmental Risk Mgt Nordics-4100-NO
Rapportnr.: 2024_2123, Rev. 0
Dokumentnr.: 2382658

Levering av denne rapporten er underlagt bestemmelsene i relevant(e) kontrakt(er):

Oppdragsbeskrivelse:

Denne rapporten presenterer resultater fra analyser av bløtbunssamfunn i Førdefjorden. Det er gjennomført to basisundersøkelser i 2023 og 2024 før oppstart av deponering av gruveavgang.

Utført av:

**Melsom,
Fredrik**

Digitally signed by Melsom,
Fredrik
Date: 2024.12.17 14:35:15
+01'00'

Fredrik Melsom
Senior Consultant

Verifisert av:

Jensen, Tor

Digitally signed by Jensen, Tor
Date: 2024.12.17 14:30:55
+01'00'

Tor Jensen
Vice President

Godkjent av:

**Brien, Madeline
Elizabeth**

Digitally signed by Brien,
Madeline Elizabeth
Date: 2024.12.18 10:26:13
+01'00'

Madeline Elisabeth Brien
Head of Risk Management Northern Europe

Open

DNV Restricted

DNV Confidential

DNV Secret

Keywords

Bløtbunssamfunn – basisundersøkelse – deponering av gruveavgang

Rev. no.	Date	Reason for issue	Prepared by	Verified by	Approved by
0	2024-12-10	Første utgave	Fredrik Melsom	Tor Jensen	Madeline Elisabeth Brien

Copyright © DNV 2024. All rights reserved. Unless otherwise agreed in writing: (i) This publication or parts thereof may not be copied, reproduced or transmitted in any form, or by any means, whether digitally or otherwise; (ii) The content of this publication shall be kept confidential by the customer; (iii) No third party may rely on its contents; and (iv) DNV undertakes no duty of care toward any third party. Reference to part of this publication which may lead to misinterpretation is prohibited.

UAVHENGIGHET, UPARTISKHET OG BEGRENSNINGER I RÅDGIVNINGENS UTSTREKNING

Dette dokumentet inneholder innhold levert av DNV. Vær oppmerksom på følgende:

Etiske uavhengighetstiltak

For å opprettholde den nødvendige integritet og upartiskhet som er essensielt for våre tredjepartsroller knyttet til samsvarsvurderinger, utfører DNV innledende interessekonfliktvurderinger før vi påtar oss engasjement i tilknytning til rådgivningstjenester.

Rolleprioritet

Denne rapporten er utarbeidet av DNV i sin rådgivende kapasitet, etter at vi har gjort interessekonfliktvurderinger. Innholdet i rapporten er adskilt fra DNVs ulike roller som uavhengig leverandør av tredjeparts tjenester knyttet til samsvarsvurdering. Hvor overlapp eksisterer mellom disse to typene av tjenester, vil tredjeparts tjenester knyttet til samsvarsvurdering utført av DNV være uavhengige av rådgivning som er gitt på vegne av DNV og de vil ha forrang over de rådgivende tjenestene som ytes.

Fremtidige tredjeparts tjenester knyttet til samsvarsvurdering

Innholdet i dette dokumentet vil ikke forplikte eller påvirke DNVs uavhengige og upartiske dømmekraft eller utfallet i eventuelle fremtidige tredjeparts tjenester knyttet til samsvarsvurdering som utføres av DNV hvor det kan være en viss tilknytning og sammenheng mellom rådgivingen som er gjort og den fremtidige tredjeparts tjenesten knyttet til samsvarsvurdering som skal ytes.

Gjennomgang av overholdelse

DNVs overholdelse av etiske regler og bransjestandarder når det gjelder skille av DNVs ulike roller og tjenester er underlagt periodiske eksterne gjennomganger.

Innholdsfortegnelse

1	SAMMENDRAG	1
2	INTRODUKSJON	2
2.1	Bakgrunn	2
2.2	Om fjorden	2
2.3	Formål	3
3	MATERIALE OG METODER	4
3.1	Univariate indekser	4
3.2	Multivariate analyser	5
3.3	Normalisert TOC	6
4	RESULTATER	7
4.1	Totalt organisk karbon	7
4.2	Univariate indekser	7
4.3	Likhetsanalyser	10
4.4	Sammenligning med tidligere undersøkelser	11
5	OPPSUMMERING	13
6	REFERANSER.....	14
Appendix A	Prøvingsrapport	

1 SAMMENDRAG

I 2023 ble det gjennomført en basisundersøkelse på til sammen 13 stasjoner. Resultatene fra undersøkelsen gjennomført i 2023 viste at stasjonene er egnet for videre overvåking med en økologisk status som varierer fra "god" til "svært god", med unntak av stasjonen i Redalsvika som havnet i kategorien "moderat".

I 2024 ble det gjennomført en oppfølgende undersøkelse hvor det ble inkludert en tilleggsstasjon i Redalsvika (FB22), og sentralt i den østre delen av tiltenkt deponiområdet (FB23). Tre av stasjonene fra 2023 ble gjentatt i 2024 for å vurdere endringer fra år til år.

Resultatene i 2024 viser at stasjonene i de dype områdene i Førdefjorden er relativt stabile, mens stasjonene i det grunne området i Redalsvika viser betydelig endring fra 2023 til 2024.

Det ble observert en betydelige endringer på stasjon FB16 i Redalsvika, mellom 2023 og 2024. I 2023 ble det ikke funnet indikatorarter, mens 2024 er preget av en stor dominans av *Capitella capitata*, en indikatorart for forurensning. Dette, kombinert med høyt innhold av normalisert TOC (n-TOC) og lave oksygenverdier, indikerer en markant forverring av den økologiske tilstanden i Redalsvika. Endringen kan knyttes til økt organisk belastning, og perioder med lavt oksygeninnhold i dypvannet innenfor terskelen i Redalsvika.

For FB22 (også i Redalsvika) er det også periodevist lavt oksygeninnhold, og grovere sedimenter sammenlignet med andre stasjoner i undersøkelsen. På denne stasjonen ble påvist lavere andel sensitive arter, men uten høyt innhold av n-TOC som årsak.

Stasjonene FB9 og FB10 innenfor fremtidig deponiområde, viser små forskjeller mellom 2023 og 2024, med variasjoner hovedsakelig knyttet til antall individer, mens den økologiske statusen og diversiteten forblir stabile.

2 INTRODUKSJON

2.1 Bakgrunn

Gruveselskapet Engebø Rutile & Garnet (datterselskap av Nordic Mining AS) har i forbindelse med utbygging av Engebøfjellet en tillatelse etter forurensningsloven til gruvevirksomhet i Engebøfjellet (Tillatelsesnummer 2016.0721.T), hvor det er gitt krav om overvåking, både på land og i sjøen. I henhold til tillatelsen skal bedriften gjennomføre en *overvåking av effekter av utslippene i henhold til et overvåkingsprogram*. Det er utarbeidet et program basert på kravene gitt av Miljødirektoratet. Oppstart er planlagt høsten 2024, og innsamling av bakgrunnsdata startet opp i 2023.

Denne rapporten presenterer resultatene fra grunnlagsundersøkelser gjennomført i 2023 og 2024 og omhandler analyser av kjemiske komponenter i sedimenter og biota som metaller og organiske miljøgifter.

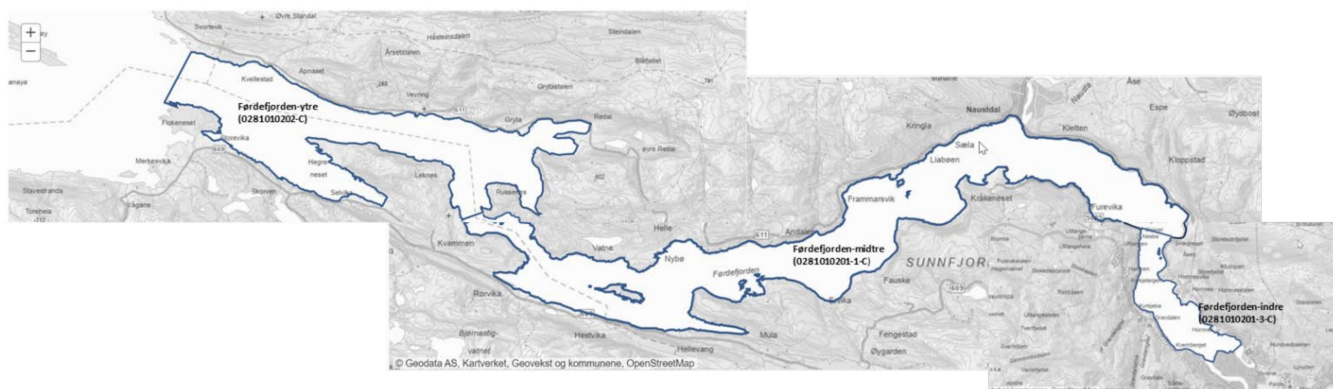
2.2 Om fjorden

Førdefjorden ligger i vannregion Vestland og består av tre vannforekomster, se Figur 2-1.

Førdefjorden-indre (vannforekomst ID: 0281010201-3-C) med et areal på 2,2 km² og definert som «ferskvannspåvirket beskyttet fjord». Ifølge vann-nett er det ikke realistisk å oppnå god økologisk tilstand.

Førdefjorden-midtre (vannforekomst ID: 0281010201-1-C) med et areal på 32,8 km² og definert som «ferskvannspåvirket beskyttet fjord». Ifølge vann-nett er det nødvendig å gjennomføre enkelte tiltak for å oppnå god økologisk tilstand.

Førdefjorden-ytre (vannforekomst ID: 0281010202-C) med et areal på 30,6 km² og definert som «ferskvannspåvirket beskyttet fjord». Ifølge Vann-nett er «både økologisk og kjemiske miljøtilstanden definert som god, men at en forventer forringelse av miljøtilstanden grunnet økte påvirkninger eller økt effekt av disse relatert til igangsetting av gruvedrift». Deponiområdet ligger i denne vannforekomsten. Se ytterligere informasjon i Tabell 2-1.



Figur 2-1 Oversikt over vannforekomstene i Førdefjorden (indre – midtre og ytre)

Tabell 2-1 Oversikt over vannforekomsten, Førdefjorden ytre. (Informasjon hentet fra Vann-Nett)

Navn	Førdefjorden-ytre
VannforekomstID	0281010202-C
Vannkategori	Kystvann
Vanntypekode	CM4413222
Nasjonal vanntype	M4
Økoregion	Nordsjøen Nord
Vanntypenavn	Ferskvannspåvirket beskyttet fjord
Saltholdighet	Polyhalin* (18 – 30 PSU)
Tidevann	Middels (1-5 m)
Bølgeeksponering	Beskyttet

*) «temmelig salt brakkvann»

2.3 Formål

Bløtbunnsfauna (makrofauna) er virvelløse dyr større enn 1 mm og som lever i og/eller på havbunnen bestående av leire-, mudder- eller sandbunn. De vanligste dyregruppene er børstemark (*Polychaeta*), muslinger og snegler (*Mollusca*), krepsdyr (*Crustacea*) og pigghuder (*Echinodermata*). Disse danner ulike samfunn og fordelingen av arter og individer, samt hvilke arter som er til stede brukes for å vurdere hvordan bløtbunnsamfunnet responderer på ytre påvirkninger, som for eksempel nedslamming i et deponi vil være. Bløtbunnsamfunnet har mange ulike økologiske egenskaper (de sørger for omrøring av bunnsedimentet, de fungerer som mat for mange bunnlevende organismer og mange er også ådselsetere) og responderer raskt på en ytre påvirkning. Bløtbunnsamfunnet er derfor en god indikator for fjordens økologiske status og inngår som en av undersøkelsesparameterne i vannforskriften.

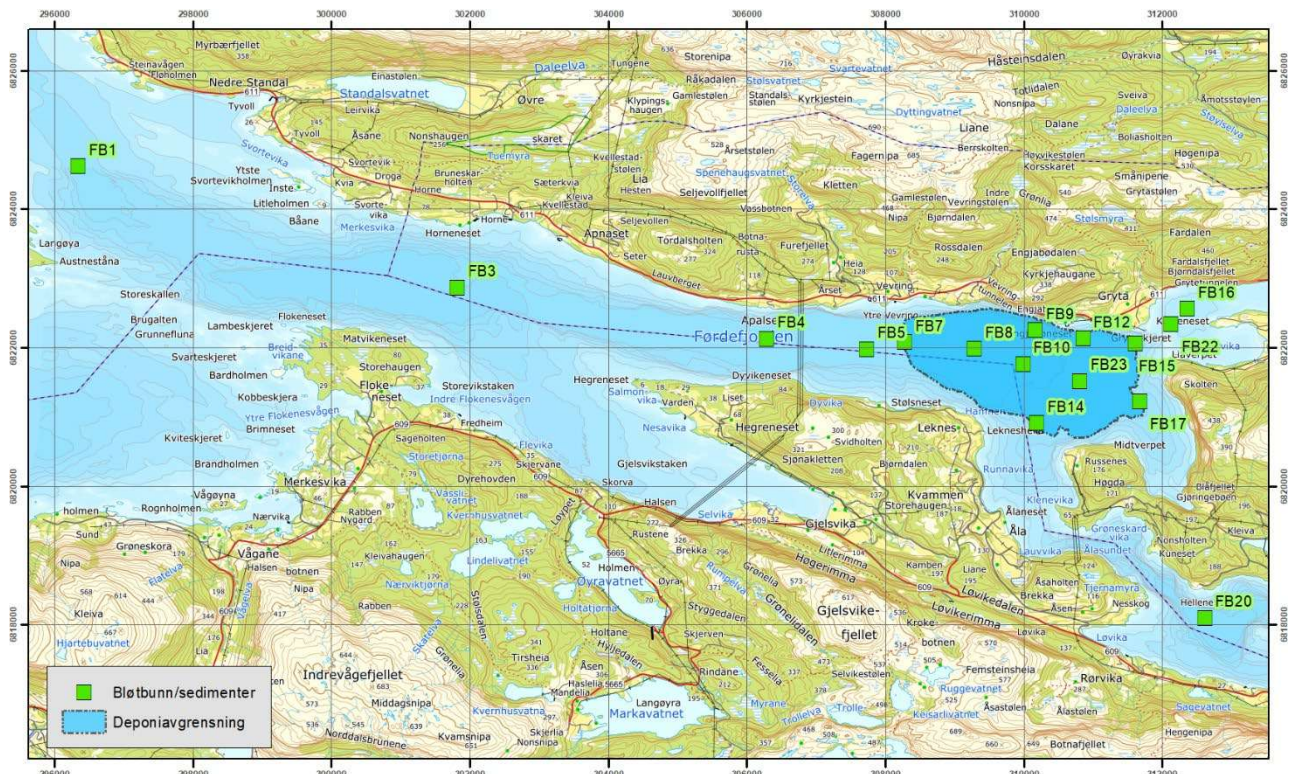
Bløtbunnsfauna var inkludert i basisundersøkelsen gjennomført i 2023 på totalt 13 stasjoner. Undersøkelsen i 2024 inkluderer noe av de samme stasjonene som i 2023 for å vurdere variasjon i artssammensetning mellom år (naturlig variasjon) og noe nye stasjoner sentralt i fremtidig deponiområde.

3 MATERIALE OG METODER

Prøvetaking, artsbestemmelse og databehandling ble utført i henhold til ISO 16665:2014 og DNVs akkrediterte metoder. Prøvene ble samlet inn med en kombigrabb (0,1m² overflateareal for biologiprøvetaking).

Undersøkelser av bløtbunnsfauna ble gjort 06. august 2024 på følgende stasjoner:

- FB1, FB9, FB10, FB16, FB22 og FB23



Figur 3-1. Kart som viser alle stasjoner innsamlet i forbindelse med basisundersøkelser i 2023 og i 2024. I 2024 ble stasjonene FB1, FB9, FB10, FB16, FB22 og FB23 inkludert.

I tillegg bløttbunnsfauna ble det også analysert for TOC og kornstørrelse (andel finstoff og sand) fra 0-5cm sjiktet, som fungerer som støtteparametere for bløttbunnsprøvene.

Fra hver stasjon ble det tatt 4 parallelle prøver for bløttbunn. Hver grabbprøve ble vasket gjennom sikter med hullstørrelse 5 mm, deretter 1 mm. Restmaterialet ble overført til plastbøtter, dobbeltmerket, tilsatt fargestoff (bengalrosa) og konserverert i nøytralisert formalin (10 %) for videre bearbeidelse i laboratoriet. Noen bilder fra feltarbeidet er vist i Figur 3-2.

3.1 Univarierte indekser

På grunnlag av antall og fordeling av arter og individer på hver enkelt stasjon ble det utført statistiske analyser for vurdering av bløttbunnsfauna. Direktoratgruppen for Vanddirektivet har gitt retningslinjer for å klassifisere miljøtilstand i vann i henhold til Veileder 2:2018. Følgende indekser brukes for klassifisering:

- Antall arter pr. arealenhet.
- Antall individer pr. art.
- Tabell over de 10 tallmessig dominerende arter ved hver stasjon.
- Shannon-Wieners diversitetsindeks, H' (Shannon & Weaver, 1963).

- Forventet antall arter i per 100 individer (ES_{100}) (Sanders, 1968).
- NQI1 (Norwegian quality index) er en sammensatt indeks. Indeksen inneholder indikatorer som omfatter sensitivitet (AMBI, se nedenfor), diversitet og antall arter og individer i en prøve.
- AMBI er en sensitivitetsindeks der artene tilordnes en toleranseklasse. I Norge brukes AMBI bare i kombinasjonsindeksen NQI1 og har derfor ingen egen klassifisering. AMBI er en kvantitativ indeks som tar hensyn til individantallet av artene. Hver art er tilordnet en av de fem økologiske gruppene (basert på "expert judgement").
- NSI (2018) er en sensitivitetsindeks. Den ligner AMBI, men er utviklet med basis i norske faunadata, og ved bruk av en objektiv statistisk metode. Arter er tilordnet en sensitivitetsverdi. En prøves NSI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av alle individene i prøven.
- ISI₂₀₁₈ er også en sensitivitetsindeks. Hver art er tilordnet en ømfintlighetsverdi. ISI₂₀₁₈ er en kvalitativ indeks som bare tar hensyn til hvilke arter som er til stede, men ikke individtall.

3.2 Multivariate analyser

Likhetsanalyser (klassifikasjon og ordinasjon) er benyttet til å gruppere stasjoner etter grad av likhet i faunasammensetning. Likhetsanalyser er nyttige fordi de gir en objektiv oversikt over tendenser i komplekse biologiske data. Metodene er sensitive til forskjeller og endringer i biologiske datasett (Warwick & Clarke, 1991).

Faunalikhet mellom stasjoner ble undersøkt ved å beregne Bray-Curtis likhetsindeks, som er vanlig brukt i analyser av bunnfauna:

$$\underline{d} = \sum_{i=1}^s \left| \frac{x_{1j} - x_{2j}}{x_{1j} + x_{2j}} \right|$$

hvor x_{1j} og x_{2j} er antall individer av art j på stasjon 1 og 2, og S er antall arter. d er ulikhetsindeksen mellom stasjon 1 og 2 summert for alle artene. d varierer mellom 0 og 1. Verdier nær 1 vil si at stasjonene er meget ulike med få eller ingen felles arter. Indeksen er et mål for likhet mellom hver av stasjonene i undersøkelsen og resultatene fremkommer som en likhetsmatrise.

Klassifikasjon

- Hierarchical agglomerative clustering (Lance & Williams, 1967).

Ved klassifikasjon foretas en trinnvis sortering av likhetsmatrisen. Her er brukt "group average sorting" som er en hierarkisk grupperingsteknikk som grupperer stasjoner etter gjennomsnittlig likhet mellom stasjonene. Resultatet fremkommer som et dendrogram hvor stasjonene er sortert trinnvis fra x-aksen og oppover. Jo lavere ned i dendrogrammet stasjonene sammenføres (horisontale linjer) jo likere er de i faunasammensetning.

Ordinasjon

- Non metric multidimensional scaling, MDS (Kruskal & Wish, 1978).

Utgangspunktet er likhetsmatrisen, basert på fauna mellom stasjonene. Ordinasjonen grupperer stasjonene på et annet matematisk grunnlag enn klassifikasjonen. Ordinasjonen avhenger bare av likhetsgraden i den triangulære matrix. MDS tilstreber å konstruere et "kart" over stasjonene i et gitt antall dimensjoner, i dette tilfellet todimensjonalt. Likhetsgraden mellom stasjonene vises ved avstanden mellom dem i "kartet". Liten avstand mellom punktene (stasjonene) angir stor grad av likhet, mens stor avstand angir liten grad av likhet mellom stasjonene. Når grupperingen i de to metodene stemmer overens tyder dette på at inndelingen er reell.

3.3 Normalisert TOC

Før man setter tilstandsklasse skal konsentrasjonen av totalt organisk karbon (TOC) i sedimentet standardiseres for teoretisk 100 % finstoff i henhold til formelen:

Normalisert TOC = målt TOC + 18 *(1-F) hvor F er andel finstoff.



Figur 3-2. Bilder fra feltarbeidet august 2024. Øverst til venstre: mottaksbord og siktesett. Øverst til høyre: van Veen grabb. Nederst til venstre: uttak av prøver til kjemiske analyser. Nederst til høyre: overflatesediment fra FB22.

4 RESULTATER

4.1 Totalt organisk karbon

Andelen finstoff, totalt organisk karbon (TOC) og normalisert TOC (n-TOC) er oppsummert i Tabell 4-1. Resultatene viser at stasjon FB16 skiller seg markant ut med en høy andel normalisert TOC, som plasserer den i kategorien «meget dårlig». Videre indikerer resultatene at verdiene også er noe forhøyede på stasjonene FB1 og FB22, som begge klassifiseres i kategorien «mindre god». De øvrige stasjonene plasseres i kategorien «god». Det bemerkes at FB22 skiller seg fra de andre stasjonene ved en lavere andel finstoff i prøvene..

Tabell 4-1 Andel finstoff, TOC og normalisert TOC, Førdefjorden 2024.

Stasjon	2024		
	Finstoff (< 63 µm %)	TOC (mg/g TS)	Normalisert TOC
FB1	79,9	28	31,6
FB9	91,9	23	24,5
FB10	84,7	22	24,8
FB16	91,9	80	81,5
FB22	25,2	19	32,5
FB23	86,1	22	24,5

4.2 Univarierte indekser

Tilstandsvurderingen for 2024 er basert på indekser for artsmangfold (H' og ES100), sensitivitet (ISI2018 og NSI), samt den sammensatte indeksen NQI, som kombinerer artsmangfold og sensitivitet i henhold til klassifiseringsveilederen for kystvann (Veileder 02:2018).

Klassifiseringen av økologisk status i tråd med vannrammedirektivet er presentert i Tabell 4-2. Resultatene viser at den gjennomsnittlige nEQR-verdien plasserte stasjonene i følgende kategorier: «dårlig» for FB16 og FB22, «god» for FB9, FB10 og FB23, og «svært god» for FB1.

Indeksene ble beregnet både med og uten juvenile organismer, men dette påvirket ikke den endelige klassifiseringskategorien (nEQR). Analysene som presenteres her inkluderer juvenile organismer, i samsvar med Veileder 02:2018.

For fullstendig artsliste og detaljerte analyser av bløtbunnsfauna, se prøvingsrapport Appendix A.

Tabell 4-2 Antall arter (S) og individer (N), Shannon-Wieners diversitetsindeks (H') og ES₁₀₀ er gitt ved gjennomsnittlig grabbverdi (4 grabber). Øvrige indekser som er inkludert i tabellen er de biotiske indeksene NQI1, ISI2018, NSI og nEQR. Klassifisering av miljøtilstand er gitt i henhold til Veileder 02:2018 Miljøtilstand og tilstandsklasser er markert med fargekoder iht. Veileder 02:2018.

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
-----------	-----	---------	--------	--------------

Stasjon (grabb gj. snitt)	S	N	ES100	H	NQI1	NSI	ISI	Gr.gj.snitt_nEQR
FB1	45,75	205,75	33	4,6	0,78	26	7,0	0,82
FB9	40	199,25	30	4,3	0,76	24	6,2	0,79
FB10	37,75	248,5	26	3,8	0,73	24	6,7	0,77
FB16	5,75	84,75	6*	1,6	0,33	10	2,2	0,22
FB22	8	25,25	8*	2,3	0,53	20	2,6	0,39
FB23	37,75	258,75	25	3,9	0,73	24	6,6	0,77

*Færre enn 100 individer

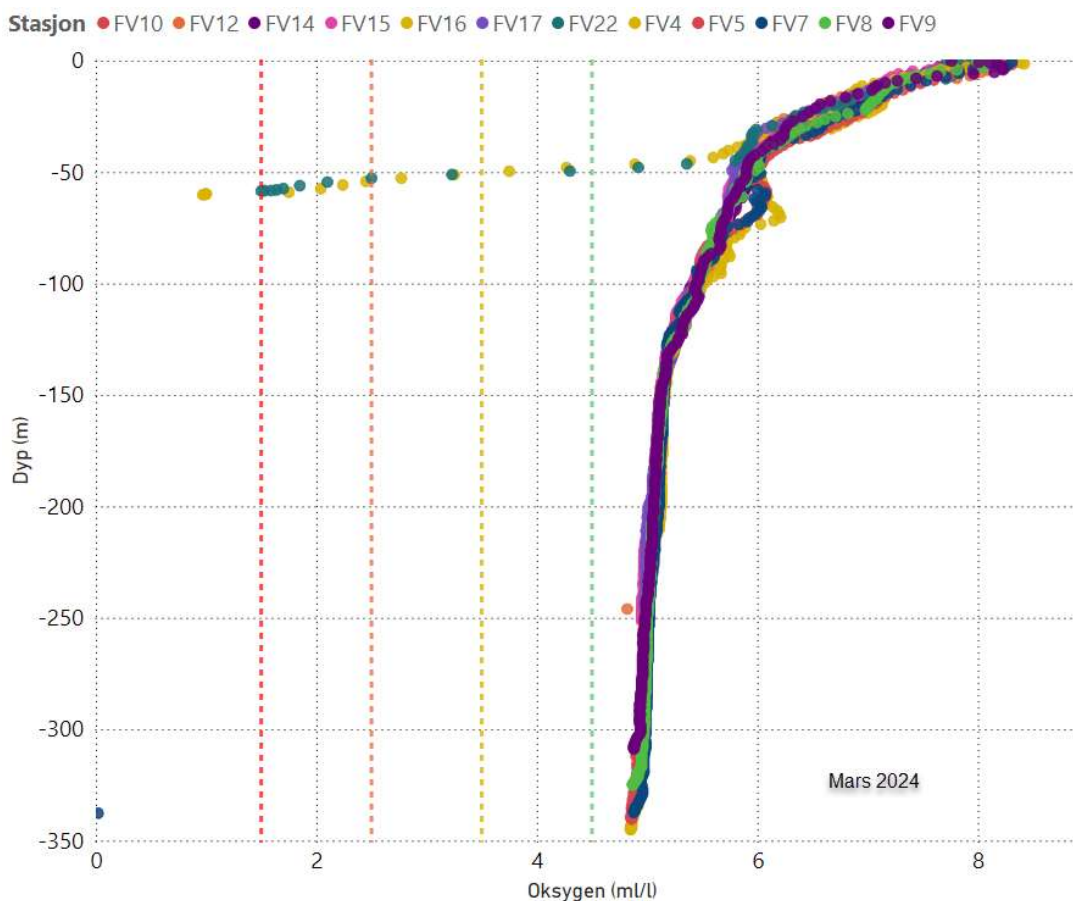
Figur 4-2 viser den prosentvise fordelingen av individer i de ulike økologiske AMBI-gruppene. De ti mest vanlige bløtbunnsartene på hver stasjon er presentert i Tabell 4-3. Resultatene viser at FB16 skiller seg markant ut, med tilnærmet fravær av sensitive og nøytrale arter, og en tydelig dominans av indikatorarter for forurensning. Dette skyldes

hovedsakelig den velkjente indikatorarten *Capitella capitata*. *Capitella capitata* er en kjent indikatorart som ofte forekommer i stort antall i sedimenter med høy organisk berikning.

FB16 var den stasjonen med klart høyest innhold av n-TOC og lave oksygenverdier i bunnvannet, noe som sannsynligvis forklarer den dårlige tilstanden ved denne stasjonen. I tillegg ligger FB16 vesentlig grunnere sammenlignet med de andre stasjonene, noe som kan bidra til forskjellene.

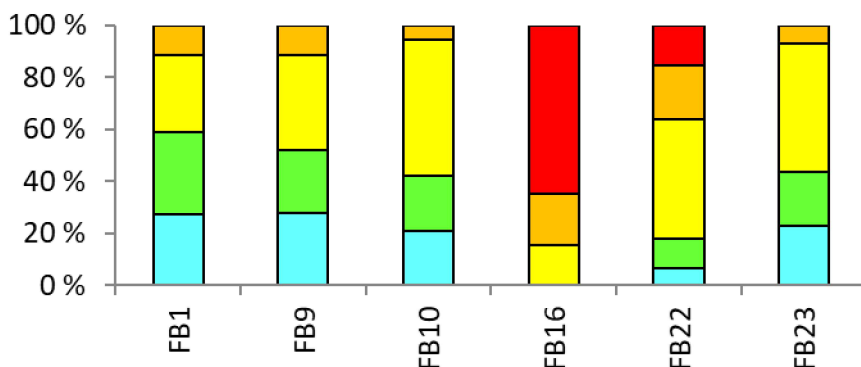
Stasjon FB22 hadde også en viss forekomst av indikatorarter, men i lavere andel enn FB16. Likevel fremstår FB22 som tydelig dårligere sammenlignet med de øvrige stasjonene. Dette kan imidlertid ikke knyttes til høyt innhold av n-TOC, men heller til lavt oksygeninnhold i dypvannet, se Figur 4-1. FB22 har også et betydelig grovere sediment enn de andre stasjonene, noe som kan indikere en fysisk forstyrrelse.

Parameter		Tilstandsklasser				
		I	II	III	IV	V
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Dypvann	Oksygen (ml O ₂ /l)**	>4,5	4,5-3,5	3,5-2,5	2,5-1,5	<1,5
	Oksygen metning (%)***	>65	65-50	50-35	35-20	<20



Figur 4-1. Oksygen (mg/l) målt mars 2024 og som viser lavt oksygeninnhold på de to stasjonene som ligger inne i Redalsvika (FB16 og FB22)

Referansestasjonen FB1 har den største andelen sensitive og nøytrale arter i undersøkelsen. Stasjon FB9 viser en tilsvarende fordeling, mens FB10 og FB23 har noe lavere andeler av disse artene.



AMBI

Figur 4-2 Prosentvis fordeling av individer i ulike økologiske AMBI-grupper: ● Gr. I - sensitive arter; ● Gr. II - nøytrale arter; ● Gr. III - tolerante arter; ● Gr. IV - opportunistiske arter; ● Gr. V - forurensningsindikerende arter. Førdefjorden, 2023.

Tabell 4-3 De ti mest vanlige artene for hver stasjon, Førdefjorden 2024.

FB1	Antall	%	Kum%	FB9	Antall	%	Kum%
Paramphinome jeffreysii	121	14	14	Paramphinome jeffreysii	117	14	14
Heteromastus filiformis	83	10	24	Parathyasira equalis	102	12	27
Terebellides	59	7	31	Spiochaetopterus typicus	86	10	38
Onchnesoma steenstrupii	53	6	38	Onchnesoma steenstrupii	79	9	48
Parathyasira equalis	47	5	44	Heteromastus filiformis	77	9	57
Spiophanes kroyeri	45	5	49	Nucula tumidula	24	3	60
Aricidea (Acmira) catherinae	41	4	54	Praxillella praetermissa	23	2	63
Pholoe pallida	40	4	59	Amphilepis norvegica	23	2	66
Caudofoveata	27	3	62	Levinsenia gracilis	22	2	69
Exogone verugera	21	2	65	Caudofoveata	18	2	71
Totalt antall taxa	84			Totalt antall taxa	67		

FB10	Antall	%	Kum%	FB16	Antall	%	Kum%
Spiochaetopterus typicus	260	26	26	Capitella capitata	216	64	64
Paramphinome jeffreysii	153	15	41	Varicorbula gibba	48	14	78
Onchnesoma steenstrupii	82	8	49	Thyasira flexuosa	42	12	90
Parathyasira equalis	78	7	57	Lagis koreni	19	6	96
Heteromastus filiformis	44	4	62	Delectopecten vitreus	6	2	98
Nucula tumidula	42	4	66	Malacoceros vulgaris	5	1	99
Levinsenia gracilis	28	2	69	Prionospio plumosa	1	0	99
Exogone verugera	26	2	71	Crangon crangon	1	0	100
Nemertea	25	2	74	Hermania	1	0	100
Spiophanes kroyeri	25	2	76				
Totalt antall taxa	63			Totalt antall taxa	9		

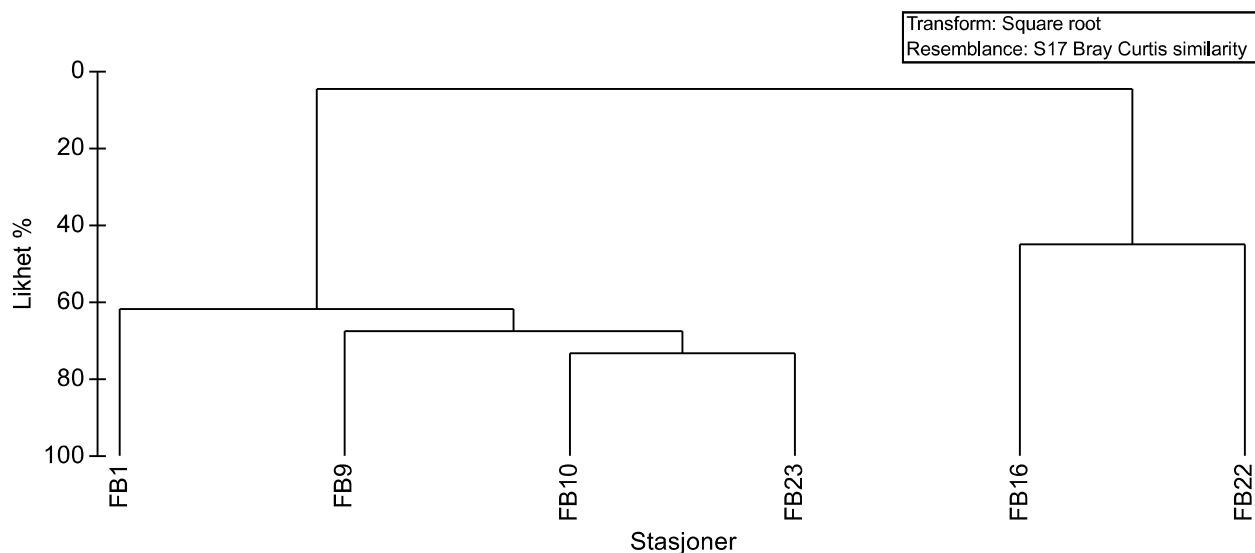
FB22	Antall	%	Kum%	FB23	Antall	%	Kum%
Thyasira flexuosa	44	43	43	Spiochaetopterus typicus	307	29	29
Capitella capitata	15	14	58	Paramphinome jeffreysii	89	8	38
Varicorbula gibba	14	13	72	Onchnesoma steenstrupii	88	8	46
Caudofoveata	6	5	78	Parathyasira equalis	76	7	54
Lagis koreni	5	4	83	Heteromastus filiformis	59	5	59
Virgularia	2	1	85	Exogone verugera	44	4	64
Oxydromus vittatus	2	1	87	Levinsenia gracilis	40	3	67
Pilargis	2	1	89	Nucula tumidula	38	3	71
Polynoidea juv.	2	1	91	Kelliella miliaris	27	2	74
Diastylodes serratus	2	1	93	Protodorvillea kefersteini	25	2	76
Totalt antall taxa	16			Totalt antall taxa	73		

4.3 Likhetsanalyser

Dendrogrammet og MDS-plottet i Figur 4-4 viser at FB16 og FB22 skiller seg tydelig ut i faunasammensetning sammenlignet med de øvrige stasjonene. Dette skyldes hovedsakelig fraværet av flere arter på FB16 og FB22, som børstemarken *Spiochaetopterus typicus* og bløtdyret *Parathyasira equalis*. Samtidig har FB16 et høyt antall individer av børstemarken *Capitella capitata* og bløtdyrene *Thyasira flexuosa* og *Varicorbula gibba*. Spesielt FB16 skiller seg ut med dominans av *Capitella capitata*

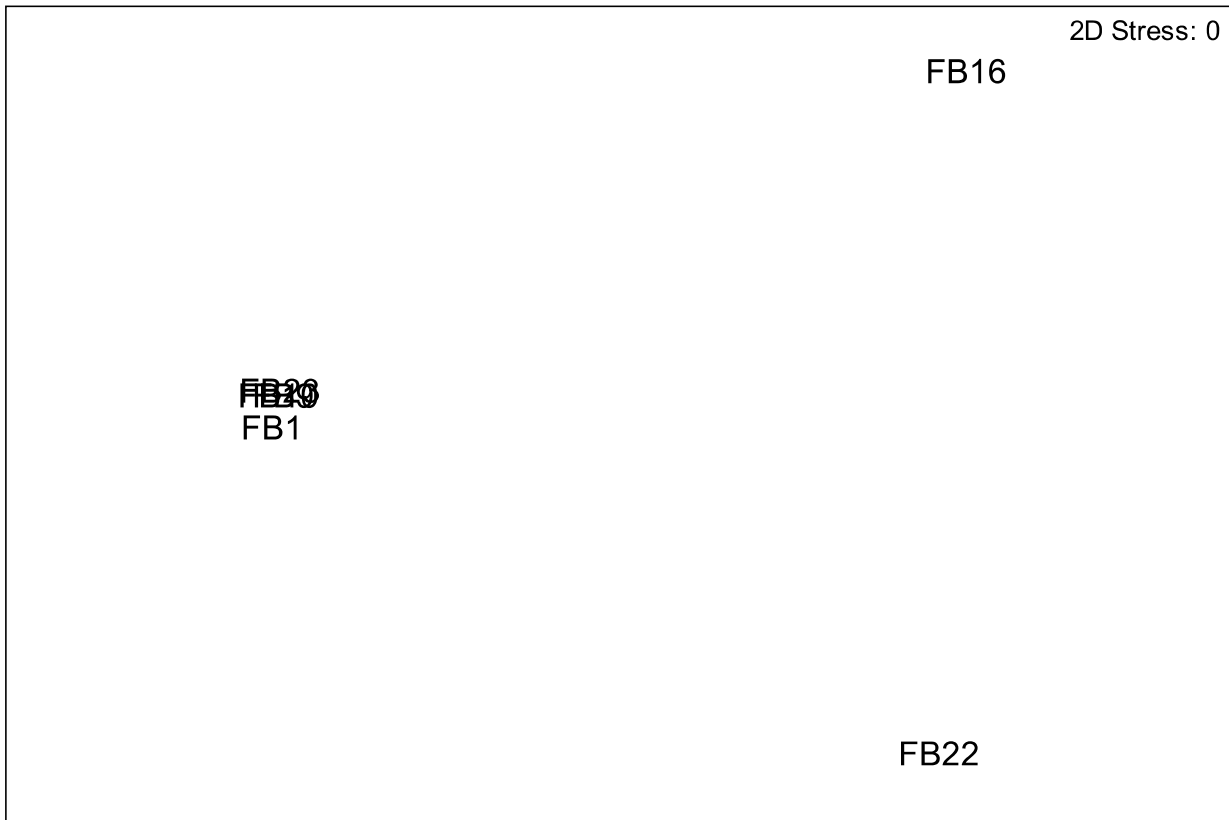
De øvrige stasjonene har relativt lik faunasammensetning og skiller seg fra hverandre hovedsakelig ved varierende antall individer av de mest vanlige artene i området.

En BioEnv-analyse, som viser sammenheng mellom faunasammensetning og miljøvariablene, dyp, n-TOC, silt og leire og sand resulterte i en høy korrelasjon mellom faunasammensetning og miljøvariablene dyp og n-TOC. Dette stemmer godt overens ved at FB16 som skiller seg ut i analysene ligger grunnere og har et høyere innhold av n-TOC. Også FB22 ligger grunnere enn de andre stasjonene, men skiller seg ikke like mye ut med tanke på n-TOC.



Figur 4-3 Dendrogram basert på likhetsanalyser av artssammensetningen i bløtbunnsfauna på stasjonsnivå, Førdefjorden 2024.

Transform: Square root
Resemblance: S17 Bray Curtis similarity



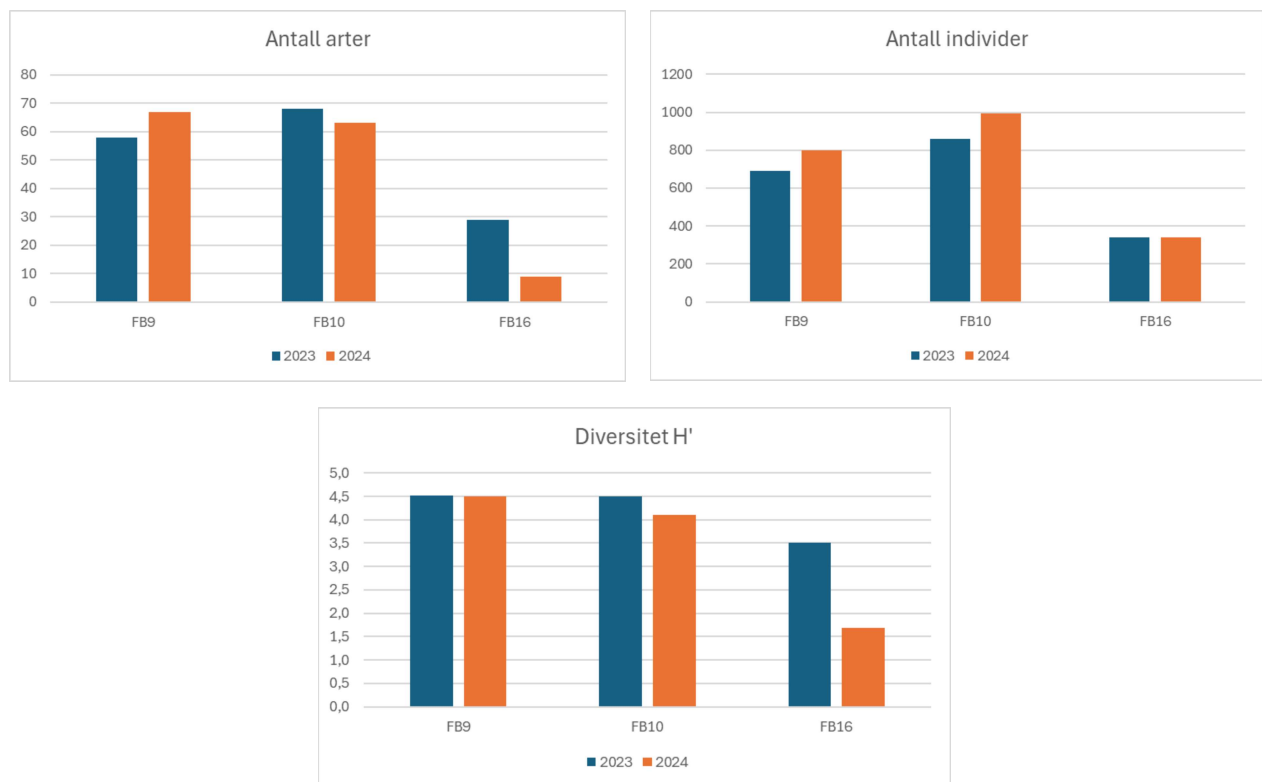
Figur 4-4 MDS-plott basert på likhetsanalyser av artssammensetningen i bløtbunnsfauna på stasjonsnivå, Førdefjorden 2024.

4.4 Sammenligning med tidligere undersøkelser

I forbindelse med overvåking er det avgjørende å vurdere naturlige variasjoner i faunasammensetningen for å kunne skille disse fra endringer som observeres i senere undersøkelser. En tilsvarende undersøkelse ble gjennomført i 2023 (DNV 2023), hvor stasjonene FB9, FB10 og FB16 ble prøvetatt både i 2023 og 2024. Disse stasjonene vil bli sammenlignet videre for å identifisere eventuelle forskjeller mellom årene.

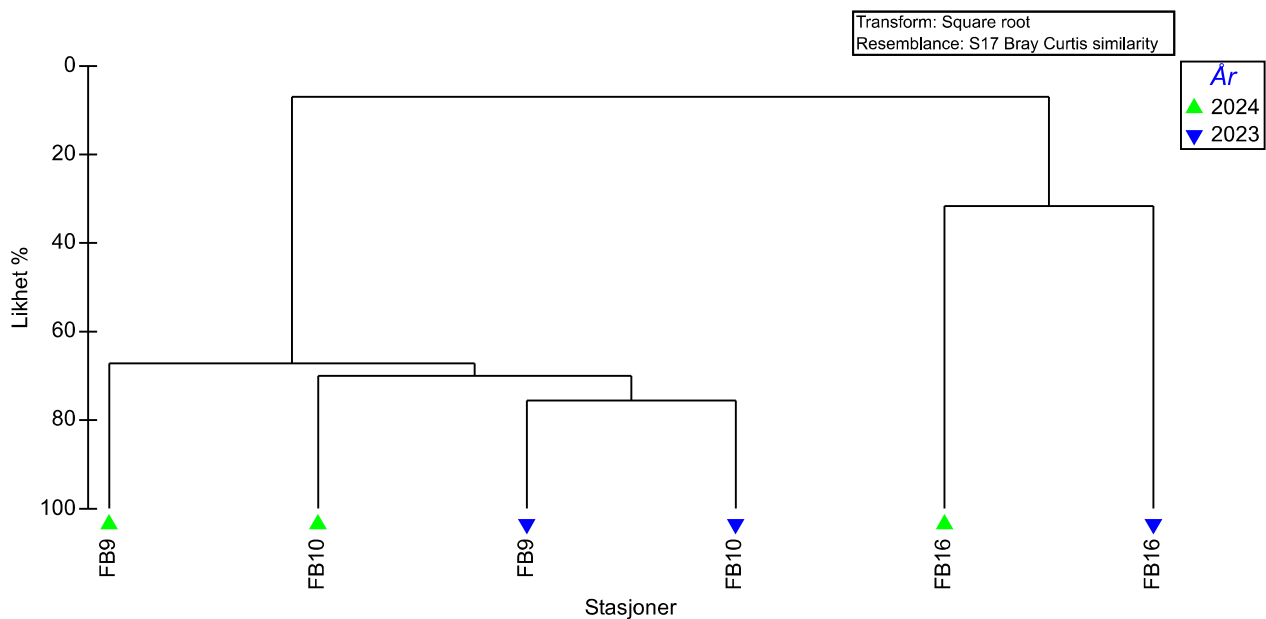
Figur 4-5 viser en sammenligning av antall arter, individer og diversitet (H') på stasjonene FB9, FB10 og FB16 for årene 2023 og 2024. Resultatene indikerer følgende:

- **Antall arter** har økt noe på FB9 i 2024, mens det har gått noe ned på FB10 og betydelig ned på FB16.
- **Antall individer** har økt på FB9 og FB10 i 2024 sammenlignet med 2023, mens det er omtrent samme antall individer på FB16 begge år.
- **Diversiteten** (H') har vært stabil på FB9, men viser en liten nedgang på FB10 i 2024. På FB16 har diversiteten gått betydelig ned i 2024 sammenlignet med 2023.



Figur 4-5 Antall arter, individer og diversitet (H') for 2023 og 2024 på utvalgte stasjoner, Førdefjorden 2024.

Et dendrogram basert på Bray-curtis similaritetsindeks fra rotransformert datasett er vist i Figur 4-6 for årene 2023 og 2024. Analysen viser at stasjon FB16 skiller seg tydelig ut fra de andre stasjonene for begge år, og at det også er betydelige forskjeller innad på stasjonen mellom 2023 og 2024. Den viktigste forskjellen på FB16 mellom årene er fraværet av indikatorarter i 2023, mens 2024 er preget av en stor dominans av indikatorarten *Capitella capitata*. Denne endringen er betydelig og kan ha stor relevans for videre overvåking.



Figur 4-6 Dendrogram fra utvalgte stasjoner som ble gjennomført både i 2023 og 2024 i Førdefjorden.

5 OPPSUMMERING

Resultatene viser at stasjonene i de dype områdene i Førdefjorden er relativt stabile, mens stasjonene i de grunne områdene i Redalsvika, viser betydelig endring fra 2023 til 2024.

Undersøkelsen viser betydelige endringer på stasjon FB16 i Redalsvika, mellom 2023 og 2024. I 2023 ble det ikke funnet indikatorarter, mens 2024 er preget av en stor dominans av *Capitella capitata*, en indikatorart for forurensning. Dette, kombinert med høyt innhold av normalisert TOC (n-TOC) og lave oksygenverdier, indikerer en markant forverring av den økologiske tilstanden i Redalsvika. Endringen kan knyttes til økt organisk belastning, og perioder med lavt oksygeninnhold i dypvannet innenfor terskelen i Redalsvika.

For FB22 er det også periodevis lavt oksygeninnhold, og grovere sedimenter sammenlignet med andre stasjoner i undersøkelsen. På denne stasjonen ble påvist lavere andel sensitive arter, men uten høyt innhold av n-TOC som årsak. Stasjonene FB9 og FB10 viser små forskjeller mellom 2023 og 2024, med variasjoner hovedsakelig knyttet til antall individer, mens den økologiske statusen og diversiteten forblir stabile.

6 REFERANSER

DNV, 2023. *Førdefjorden – Grunnlagsundersøkelser 2023*. DNV rapportnr. 2024-1195

Kruskal, J.B. and Wish, M. (1978) *Multidimensional Scaling*. Sage University Paper Series on Quantitative Applications in the Social Sciences, No. 07-011, Sage Publications, Newbury Park

Lance, G. N. & Williams, W.T. 1967. A General Theory of Classificatory Sorting Strategies 1. Hierarchical Systems, *The Computer Journal*, Vol. 9, No. 4, pp. 373-380.

Sanders, H. L. (1968). Marine benthic diversity: a comparative study. *Am. Nat.* 102, 243–282.

Shannon C.E. & Weaver W.W. (1963). *The mathematical theory of communication*. University Illinois Press, Urbana.

Veileder 02 2018: Direktoratgruppen vanddirektivet 2018. Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann

Warwick RM, Clarke KR (1991) A comparison of some methods for analyzing changes in benthic community structure. *J Mar Biol Assoc UK* 71:225-244



APPENDIX A

Prøvingsrapport



MONITORING FØRDEFJORDEN 2024

Prøvingsrapport; Førdefjorden 2024

10506429

Rapportnr.: 2024-2421, Rev. 0

Dato: 2024-12-11



Prosjektnavn:	Monitoring Førdefjorden 2024	DNV AS Energy Systems
Rapporttittel:	Prøvingsrapport; Førdefjorden 2024	Environmental Risk Mgt Nordics
Oppdragsgiver:	Prosjekt; 10506429	Veritasveien Høvik 1363
Kontaktperson:	Tor Jensen	
Dato:	2024-12-11	Norway
Prosjektnr.:	10506429	Tel: +47 67 57 99 00
Org. enhet:	Environmental Risk Mgt Nordics	945 748 931
Rapportnr.:	2024-2421, Rev. 0	

Sammendrag: På vegne av prosjektet «Monitoring Førdefjorden 2024», har DNVs Biolaboratorium gjennomført overvåkingsundersøkelser (innsamling og analyser av marine sedimenter) i Førdefjorden. Undersøkelsen innebar prøvetaking, opparbeidelse, artsbestemmelse og biologiske analyser på 6 stasjoner (4 grabber per stasjon, totalt 24 grabber), samt 4 stasjoner med kun kjemiprøvetaking. Prøvetakingen ble utført 6 – 8. august 2024 med fartøyet «Fride» operert av Sjøtjenester Florø AS. Sortering fant sted på Biolaboratoriet 12.09 – 10.10.24. Indekser og vurderinger ble gjennomført 27.11.2024.

Følgende prosedyrer ble benyttet: OP-BIOLAB-BS-3-1-02, OP-BIOLAB-BS-3-3-02, OP-BIOLAB-EM-18-05, OP-BIOLAB-BS-5-01, OP-BIOLAB-BS-12-04 og OP-BIOLAB-BS-4-01.

Følgende referansestandarder ble benyttet: Veileder 02:2018 (endret 15.10.20), NS-EN ISO 16665 (2013), NS-EN ISO 19493 (2007)

Utført av:

Verifisert av:

Godkjent av:

Anders Ommundsen
Senior Consultant, Marine biolog

Fredrik Melsom
Senior Consultant, Marine biolog

Thomas Møskeland
Senior Principal Consultant

Beskyttet etter lov om opphavsrett til åndsverk m.v. (åndsverkloven) © DNV 2024. Alle rettigheter forbeholdes DNV. Med mindre annet er skriftlig avtalt, gjelder følgende: (i) Det er ikke tillatt å kopiere, gjengi eller videreformidle hele eller deler av dokumentet på noen måte, hverken digitalt, elektronisk eller på annet vis; (ii) Innholdet av dokumentet er fortrolig og skal holdes konfidensielt av kunden; (iii) Dokumentet er ikke ment som en garanti overfor tredjeparter, og disse kan ikke bygge en rett basert på dokumentets innhold; og (iv) DNV påtar seg ingen aktsomhetsplikt overfor tredjeparter. Det er ikke tillatt å referere fra dokumentet på en slik måte at det kan føre til feiltolkning.

Nøkkelord:

Bløtbunn, fauna, artslister, miljøovervåking, Førdefjorden

Rev.nr.	Dato	Årsak for utgivelser	Utført av	Verifisert av	Godkjent av
0	2024-12-11	First issue	Anders Ommundsen	Fredrik Melsom	Tor Jensen



Innholdsfortegnelse

1	PRØVETAKING	4
2	SORTERING	4
3	TAKSONOMI	5
4	INDEKSER OG VURDERINGER	5
5	TI PÅ TOPP LISTER	8
6	ARTSLISTER	9

1 PRØVETAKING

Prøvetaking for analyse av bløtbunnsfauna ble gjennomført av DNV i Førdefjorden i Vestland fylke.

Annecken Nøland (toktleder under opplæring, DNV), Tormod Glette (toktleder, DNV) og Emilie Hernes Vereide (observatør, DNV) utførte prøvetakingen. En oversikt over prøvetatte stasjoner og analyser er vist i Tabell 1-1.

Lokalitet: Førdefjorden, Vestland fylke.

Type undersøkelse: Resipientundersøkelse

Tidspunkt: 06 - 08. august 2024

Toktleder: Annecken Nøland

Toktdeltakere: Tormod Glette og Emilie Hernes Vereide – DNV

Tabell 1-1. Stasjonsoversikt med posisjon (WGS84), dyp og prøvetaking ved i Førdefjorden 2024.

Bløtbunn	Nord (N)	Øst (Ø)	Dyp	Bløtbunn	TOC/Korn	Metaller	TBT/PAH	Mikroplast
FB1	61,499833°	005,173500°	315	4	1	1	1	1
FB7	61,484770°	005,399076°	330			1	1	1
FB9	61,487244°	005,434195°	310	4	1	1	1	1
FB10	61,482778°	005,431419°	302	4	1	1	1	1
FB14	61,475236°	005,436012°	257			1	1	1
FB17	61,478812°	005,463430°	264			1	1	1
FB15*	61,485890°	005,460790°	225			1	1	1
FB23	61,480816°	005,447140°	302	4	1			1
FB16	61,491127°	005,475062°	62	4	1	1	1	
FB22	61,489118°	005,470848°	55	4	1			

* FB15 fraviker 50 meter fra opprinnelig posisjon, grunnet konflikt med sedimentfellerigg på samme punkt.

Beskrivelse prøvetaking:

Det ble tatt bløtbunnsprøver på 10 stasjoner. Sedimentet ble hentet opp med en grabb av typen "kombigrabb" (0,15 m² totalt overflateareal, hvilket gir 0,1 m² for biologiprøvetaking og 0,05 m² til kjemiprøver). Bløtbunnsprøvene ble siktet på 1 mm sikter og fraktet til DNV sitt biolaboratorium for opparbeiding og biologiske analyser. Analysene ble utført akkreditert. Sediment til kornstørrelse og kjemi (TOC/korn, TBT/PAH) ble fryst og sendt til ALS Laboratory for analyse. Resultater fra kjemiske analyser rapporteres ikke i denne prøvingsrapporten.

Benyttede prosedyrer: OP-BIOLAB-BS-2-2-01 og OP-BIOLAB-BS-2-2-02.

Denne rapporten er skrevet i henhold til prosedyre OP-BIOLAB-BS-5-01.

Kritisk utstyr ID:

- Grabb: B25.
- Siktesett: B-7.1

Alle unntak fra relevante prosedyrer er registrert i DNVs avvikshåndteringssystem «Synergi Life». Ett avvik registrert, det hadde ingen innvirkning på resultatene (#106661).

2 SORTERING

Sortering ble utført på Biolaboratoriet i perioden 12.09 – 10.10.24 av følgende personell:

Sorterere: Johanne Jensen (Ansvarlig sorterer) og Ane Sofie Rugeldal Urdshals



Benyttet prosedyre: OP-BIOLAB-BS-3-1-02.

Alle unntak fra relevante prosedyrer er registrert i DNVs avvikshåndteringssystem «Synergi Life». Ingen registrerte avvik.

3 TAKSONOMI

Artsbestemmelse ble utført 14.10 – 25.11.24.

Følgende personell har deltatt i artsbestemmelsen:

Polychaeta: Anders Ommundsen og Fredrik Melsom

Varia: Anders Ommundsen og Fredrik Melsom

Crustacea: Jon Kristian Haugland

Echinodermata: Fredrik Melsom

Mollusca: Amund Ulfsnes

Benyttede prosedyrer: OP-BIOLAB-BS-3-3-02 og OP-BIOLAB-EM-18-05.

Se kapittel 6 for artslistene. Artslistene er også lagret på:

P:\OENNO610\NCGNO615\Biolab\Biologiske_analyser\Artsbestemmelse\2024\Førdefjorden

Alle unntak fra relevante prosedyrer er registrert i DNVs avvikshåndteringssystem «Synergi Life». Ingen registrerte avvik.

4 INDEKSER OG VURDERINGER

Beregninger av indekser og vurderinger er utført av Fredrik Melsom 27.11.2024. Tabell 4-1 til 4-3 viser beregninger på stasjonsnivå og gjennomsnittlig grabbverdi.

Følgende programmer/templater er benyttet:

- Primer versjon 6.1.6
- AMBI versjon 6.0 (Species list v. Oct2024)
- Fo-BIOLAB-BS-4-04 rev4

Antall «not assigned species», AMBI:

Stasjon	Not assigned (%)
FB1-1	4
FB1-2	0,4
FB1-3	1,8
FB1-4	3
FB9-1	3,6

FB9-2	2,2
FB9-3	3,1
FB9-4	2
FB10-1	0
FB10-2	0,9
FB10-3	1,2
FB10-4	0,4
FB16-1	0
FB16-2	0
FB16-3	0
FB16-4	1,3
FB22-1	2,8
FB22-2	0
FB22-3	10,3
FB22-4	0
FB23-1	2,8
FB23-2	2
FB23-3	0,9
FB23-4	1,7

Benyttet prosedyre: OP-BIOLAB-BS-4-01.

Region: Nordsjøen nord (M)

Vanntype:

- **FB1 - moderat eksponert kyst (2)**
- **Resterende stasjoner - Ferskvannspåvirket beskyttet fjord (4)**

Regiongruppe brukt for denne undersøkelsen: FB1 (M 1-2), Resterende (M 3-5)

Tabell 4-1 Antall arter (S) og individer (N), Shannon-Wieners diversitetsindeks (H') og ES_{100} er gitt ved gjennomsnittlig grabbverdi (4 grabber). Øvrige indekser som er inkludert i tabellen er de biotiske indeksene NQI1, ISI2012, NSI og nEQR. Klassifisering av miljøtilstand er gitt i henhold til Veileder 02:2018 Miljøtilstand og tilstandsklasser er markert med fargekoder iht. Veileder 02:2018 (med nye NSI/ISI-verdier og grenseverdier laget i 2020).

Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
-----------	-----	---------	--------	--------------

Stasjon (grabb gj. snitt)	S	N	ES100	H	NQ11	NSI	ISI	Gr.gj.snitt_nEQR
FB1	45,75	205,75	33	4,6	0,78	26	7,0	0,82
FB9	40	199,25	30	4,3	0,76	24	6,2	0,79
FB10	37,75	248,5	26	3,8	0,73	24	6,7	0,77
FB16	5,75	84,75	6*	1,6	0,33	10	2,2	0,22
FB22	8	25,25	8*	2,3	0,53	20	2,6	0,39
FB23	37,75	258,75	25	3,9	0,73	24	6,6	0,77

*Færre enn 100 individer

Tabell 4-3 Antall arter (S) og individer (N), Shannon-Wieners diversitetsindeks (H') og ES₁₀₀ er gitt ved grabbverdi (0,1 m²).

Grabbverdi	S	N	J'	ES100	H
FB1-1	47	200	0,86	35	4,8
FB1-2	50	265	0,81	32	4,6
FB1-3	49	225	0,80	33	4,5
FB1-4	37	133	0,84	32	4,4
FB9-1	41	166	0,80	32	4,3
FB9-2	42	225	0,82	30	4,4
FB9-3	42	257	0,75	27	4,0
FB9-4	35	149	0,86	30	4,4
FB10-1	32	170	0,72	25	3,6
FB10-2	44	325	0,77	26	4,2
FB10-3	35	251	0,72	25	3,7
FB10-4	40	248	0,72	26	3,8
FB16-1	7	66	0,71	7	2,0
FB16-2	6	111	0,57	6	1,5
FB16-3	4	85	0,64	4	1,3
FB16-4	6	77	0,67	6	1,7
FB22-1	9	36	0,74	9	2,3
FB22-2	7	23	0,76	7	2,1
FB22-3	11	29	0,82	11	2,8
FB22-4	5	13	0,88	5	2,0
FB23-1	37	286	0,79	25	4,1
FB23-2	42	298	0,71	26	3,8
FB23-3	35	218	0,77	25	4,0
FB23-4	37	233	0,69	24	3,6

Tabell 4-3 Antall arter (S) og individer (N), Shannon-Wieners diversitetsindeks (H') og ES₁₀₀ er gitt ved stasjonsverdi (0,4 m²).

Stasjonsverdi	S	N	J'	ES100	H
FB1	84	823	0,77	33	4,9
FB9	67	797	0,74	30	4,5
FB10	63	994	0,69	26	4,1
FB16	9	339	0,53	7	1,7
FB22	16	101	0,70	16	2,8
FB23	72	1035	0,67	26	4,1

5 TI PÅ TOPP LISTER

Tabell 5-1. De ti mest vanlige artene for hver stasjon, Førdefjorden 2024.

FB1	Antall	%	Kum%
Paramphinome jeffreysii	121	14	14
Heteromastus filiformis	83	10	24
Terebellides	59	7	31
Onchnesoma steenstrupii	53	6	38
Parathyasira equalis	47	5	44
Spiophanes kroyeri	45	5	49
Aricidea (Acmira) catherinae	41	4	54
Pholoe pallida	40	4	59
Caudofoveata	27	3	62
Exogone verugera	21	2	65
<i>Totalt antall taxa</i>	<i>84</i>		

FB9	Antall	%	Kum%
Paramphinome jeffreysii	117	14	14
Parathyasira equalis	102	12	27
Spiochaetopterus typicus	86	10	38
Onchnesoma steenstrupii	79	9	48
Heteromastus filiformis	77	9	57
Nucula tumidula	24	3	60
Praxillella praetermissa	23	2	63
Amphilepis norvegica	23	2	66
Levinsenia gracilis	22	2	69
Caudofoveata	18	2	71
<i>Totalt antall taxa</i>	<i>67</i>		

FB10	Antall	%	Kum%
Spiochaetopterus typicus	260	26	26
Paramphinome jeffreysii	153	15	41
Onchnesoma steenstrupii	82	8	49
Parathyasira equalis	78	7	57
Heteromastus filiformis	44	4	62
Nucula tumidula	42	4	66
Levinsenia gracilis	28	2	69
Exogone verugera	26	2	71
Nemertea	25	2	74
Spiophanes kroyeri	25	2	76
<i>Totalt antall taxa</i>	<i>63</i>		

FB16	Antall	%	Kum%
Capitella capitata	216	64	64
Varicorbula gibba	48	14	78
Thyasira flexuosa	42	12	90
Lagis koreni	19	6	96
Delectopecten vitreus	6	2	98
Malacoceros vulgaris	5	1	99
Prionospio plumosa	1	0	99
Crangon crangon	1	0	100
Hermania	1	0	100
<i>Totalt antall taxa</i>	<i>9</i>		

FB22	Antall	%	Kum%
Thyasira flexuosa	44	43	43
Capitella capitata	15	14	58
Varicorbula gibba	14	13	72
Caudofoveata	6	5	78
Lagis koreni	5	4	83
Virgularia	2	1	85
Oxydromus vittatus	2	1	87
Pilargis	2	1	89
Polynoidae juv.	2	1	91
Diastylodes serratus	2	1	93
<i>Totalt antall taxa</i>	<i>16</i>		

FB23	Antall	%	Kum%
Spiochaetopterus typicus	307	29	29
Paramphinome jeffreysii	89	8	38
Onchnesoma steenstrupii	88	8	46
Parathyasira equalis	76	7	54
Heteromastus filiformis	59	5	59
Exogone verugera	44	4	64
Levinsenia gracilis	40	3	67
Nucula tumidula	38	3	71
Kelliella miliaris	27	2	74
Protodorvillea kefersteini	25	2	76
<i>Totalt antall taxa</i>	<i>73</i>		

6 ARTSLISTER

Førdefjorden 2024	FB1-1	FB1-2	FB1-3	FB1-4	FB9-1	FB9-2	FB9-3	FB9-4	FB10-1	FB10-2	FB10-3	FB10-4	FB16-1	FB16-2	FB16-3	FB16-4	FB22-1	FB22-2	FB22-3	FB22-4	FB23-1	FB23-2	FB23-3	FB23-4
<i>Cerianthus lloydii</i>						2	1																	
<i>Paraedwardsia arenaria</i>								1																
<i>Virgularia</i>																			2					
<i>Nemertea</i>	7	4	3	1	2	3	1	3	5	9	5	6									12	2	7	2
<i>Golfingia (Golfingia) margaritacea</i>									1															
<i>Golfingiidae</i>																							1	
<i>Nephasoma</i>	1		1																					
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	17	24	6	6	13	26	20	20	13	29	13	27									29	29	19	11
<i>Macrochaeta polyonyx</i>		2	2							1		1									2			
<i>Amythasides macroglossus</i>	1	1		1	1	4	1			3	1	1												
<i>Samytha sexcirrata</i>		1																						
<i>Sosane wahnergi</i>										2	2	3									1			
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	11	43	40	27	28	40	41	8	8	72	37	36									26	5	30	28
<i>Apistobranchus tullbergi</i>		1																						
<i>Capitella capitata</i>														35	74	60	47	6	4	3	2			
<i>Heteromastus filiformis</i>	19	24	33	7	17	21	24	15	5	17	10	12									23	14	11	11
<i>Notomastus latericeus</i>								1														1		

<i>Spiochaetopterus typicus</i>	3	1		15	10	43	18	63	34	87	76							64	107	50	86
<i>Aphelochaeta</i>	3	3	1	2	4	2	2	1	3	2	2							3	7	2	1
<i>Chaetozone setosa</i>			1						1	1											
<i>Tharyx killarjensis</i>	1							1										1			1
<i>Protodorvillea kefersteini</i>				2	3	5			4	1	4							4	13	6	2
<i>Bradabyssa villosa</i>				1	1						1								1		
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2	1	3	2	4	4	4											4	3	1	
<i>Glycera alba</i>													1								
<i>Glycera lapidum</i>		1			1						1								1		
<i>Glyceridae juv.</i>																					1
<i>Neogyptis rosea</i>				2			1														1
<i>Nereimyra woodsholea</i>									1		1										
<i>Oxydromus vittatus</i>						1	2								1						
<i>Psamathe fusca</i>					1																
<i>Abyssoninoe hibernica</i>		3	4	5															3	1	1
<i>Augeneria</i>	1																		1		
<i>Lumbrineris</i>	1								2												
<i>Euclymeninae</i>			1	1							2								1	4	4
<i>Praxillella praetermissa</i>	4	5	5	1	2	3	6	12	3	4	1										
<i>Rhodine loveni</i>	1	1	1	1				1		2											
<i>Aglaophamus putcher</i>																					1
<i>Nephtys juv.</i>				1		2	1			2										1	1



Om DNV

Vi er et globalt selskap innen kvalitetssikring og risikohåndtering med tilstedeværelse i over 100 land. Vårt formål er å sikre liv, verdier og miljøet. Med vår unike tekniske ekspertise og uavhengighet bistår vi våre kunder med å forbedre sikkerhet, effektivitet og bærekraft.

Enten vi godkjenner et nytt skipsdesign, optimerer energiproduksjonen fra en vindmøllepark, analyserer sensordata fra en gassrørledning eller sertifiserer verdikjeden til en matprodusent, hjelper vi våre kunder med å ta gode og riktige beslutninger og øke tilliten til virksomheten, produktene og tjenestene deres. Verden er i endring. Vi kan påvirke utviklingen. Sammen skal vi takle de globale utfordringene og omstillingene vi vil møte.