

R A P P O R T

Espevik i Tysvær kommune,
august 2019



Førehandsgransking

Rådgivende Biologer AS 2988



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Espevik i Tysvær kommune, august 2019. Førehandsgranskning.

FORFATTARAR:

Ingeborg E. Økland & Christiane Todt

OPPDRAKGIVAR:

Ecofisk AS

OPPDRAGET GITT:

28. mai 2019

RAPPORT DATO:

26. november 2019

RAPPORT NR:

2988

ANTAL SIDER:

35

ISBN NR:

978-82-8308-666-9

EMNEORD:

- | | |
|---|--|
| - Oppdrett i sjø
- Botnfauna
- Hydrografi | - Organisk belasting
- Sedimentkvalitet |
|---|--|

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Bjarte Tveranger	25. november 2019	Fagansvarleg Oppdrett	

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Edvard Griegs vei 3, N-5059 Bergen
Foretaksnummer 843667082-mva

www.radgivende-biologer.no Telefon: 55 31 02 78 E-post: post@radgivende-biologer.no

Rapporten må ikkje kopierast ufullstendig utan godkjenning frå Rådgivende Biologer AS.

Framsidebilete: Bilete frå det planlagde lokalitetsområde.

KVALITETSOVERSIKT:

Element	Utført etter	Utført av	Akkreditering /Test nr
Prøvetaking botnsediment Marine blautbotnsediment - Prøvetaking av sediment	NS EN ISO 5667-19:2004 NS EN ISO 16665:2013 NS 9410:2016	RB AS C.Todt	Test 288
Prøving botnsediment Marine blautbotnsediment - Kjemisk, fysisk og geologisk analyse*	Sjå vedlegg 1	Eurofins Norsk Miljøanalyse AS*	Test 003*
Taksonomi Fauna i marine blautbotnsediment - Sortering	NS EN ISO 16665:2013	RB AS K. Stiller Reeve, L. Andreassen, A. Furu Boddington, S. Henriksen, B.S. Huseklepp	Test 288
- Artsbestemming	NS EN ISO 16665:2013	RB AS E. Gerasimova, L. Ohnheiser Mask med Mera**	Test 288
- Indeks berekning	Rettleiar 02:2018	RB AS A. Nygren RB AS C. Todt	Test 288
Faglege vurderinger og fortolkninger Marine blautbotnsediment - vurdering og fortolking av resultat for fauna	Rettleiar 02:2018	RB AS C. Todt	Test 288
Kjemi i marine blautbotnsediment - vurdering og fortolking av resultat fra kjemiske, fysiske og geologiske analysar	Rettleiar 02:2018	RB AS I.E. Økland	Test 288
pH/Eh i blautbotnsediment - måling i sediment og vurdering og fortolking av resultat	NS 9410:2016	RB AS C.Todt, I.E.Økland	Ikkje akkreditert
CTD - måling av hydrografiske tilhøye i vassøys og vurdering og fortolking av resultat	NS 9410:2016 Rettleiar 02:2018	RB AS C. Todt & I.E. Økland	Ikkje akkreditert

*Sjå vedlegg for informasjon om adresse og utførande laboratorium, inkludert underleverandørar.

** Kontakt Rådgivende Biologer AS for kontaktinformasjon.

Detaljar om akkrediteringsomfang for ulike Test nr finnast på www.akkreditert.no

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Ecofisk AS utført ei førehandsgransking i samband med etablering av avløpsutslepp for eit planlagd landbasert oppdrettsanlegg ved Espevik i Tysvær kommune.

Rapporten er utarbeida av Rådgivende Biologer AS med leverandørar (sjå kvalitetsoversikt).

Rådgivende Biologer AS takkar Ecofisk AS ved Bjørn Inge Stålesen for oppdraget.

Bergen, 26. november 2019

INNHOLD

Føreord	3
Samandrag	4
Områdeskildring	5
Planlagt verksemد	7
Metode og datagrunnlag	8
Resultat	11
Diskusjon	20
Referansar	22
Vedlegg	23

SAMANDRAG

Økland I.E. & C. Todt 2019. Espevik i Tysvær kommune, august 2019. Førehandsgransking. Rådgivende Biologer AS, rapport 2988, 35 sider. ISBN: 978-82-8308-666-9.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Ecofisk AS utført ei førehandsgransking ved utsleppspunktet frå avløpet til det planlagt etablerte landbaserte oppdrettsanlegget på Espevik i Tysvær kommune. Utsleppspunktet vil ligge i vassførekosten Hervikfjorden, som er vurdert å ha "god" økologisk tilstand i følgje www.vann-nett.no.

Det planlagde utsleppspunktet frå anlegget på Espevik vil ligge på ca 100 m djup mellom Spissøya og fastlandet mot aust. Ein ca 3 km lang avløpsleidning vil gå frå Espevik til utsleppspunktet i Hervikfjorden. Botnen i utsleppsområdet skrånar svakt nedover mot sørvest. Den dominante straumretninga i området er mot sørvest.

Hydrografiprofilen ved stasjon A1, A2 og Her1 viste at det var gode oksygentilhøve gjennom heile vassøyla, og ved botnen på alle stasjonane tilsvara oksygeninnhaldet i vatnet tilstandsklasse I = "svært god".

Sedimentet på stasjon A1-A4 bestod hovudsakeleg av sand, medan sedimentet på Ref og Her 1 var dominert av finstoff (silt og leire). Det var lågt innhold av organisk materiale, og kopar og sink var lågt i sedimentet på alle stasjonane. Kopar og sinkkonsentrasjonane tilsvara tilstandsklasse I = "bakgrunn" på alle stasjonane utanom stasjon Her1, der koparkonsentrasjonen tilsvara tilstandsklasse II = "god".

Klassifisert etter rettleiar 02:2018 hamna stasjon A1, A2, A3 ved lokaliteten Espevik i tilstandsklasse "svært god", medan stasjon A4 låg i tilstandsklasse "god", ikkje langt frå tilstandsklasse "moderat". Referansestasjonen Ref og resipientstasjonen Her1 låg i tilstandsklasse "svært god", men Her1 låg nær grensa til "god" tilstandsklasse. Artsmangfaldet var høgst på stasjon A1 og lågast på stasjon Her1. Individtalet var høgt på stasjon A1 og A4, normalt på stasjon A2, A3 og referansestasjonen og lågt på stasjon Her1. På stasjon A4 var det teikn til større tilførslar av organiske partiklar i perioden før prøvetaking, men sjølv om ein opportunistisk art som trivs med ein del organisk materiale i sedimentet var svært dominant på stasjonen var det også mange forureiningssensitive artar. Dette tyder at påverknaden ikkje var langvarig og at organiske partiklar blir effektivt opparbeida av botnfaunaen.

Resipienten Hervikfjorden framstår som ikkje negativt påverka av organiske tilførslar, og resipientkapasiteten er vurdert som å vere god. Vassførekosten Hervikfjorden vert vurdert å ha "god" økologisk tilstand basert på resultatet frå august 2019.

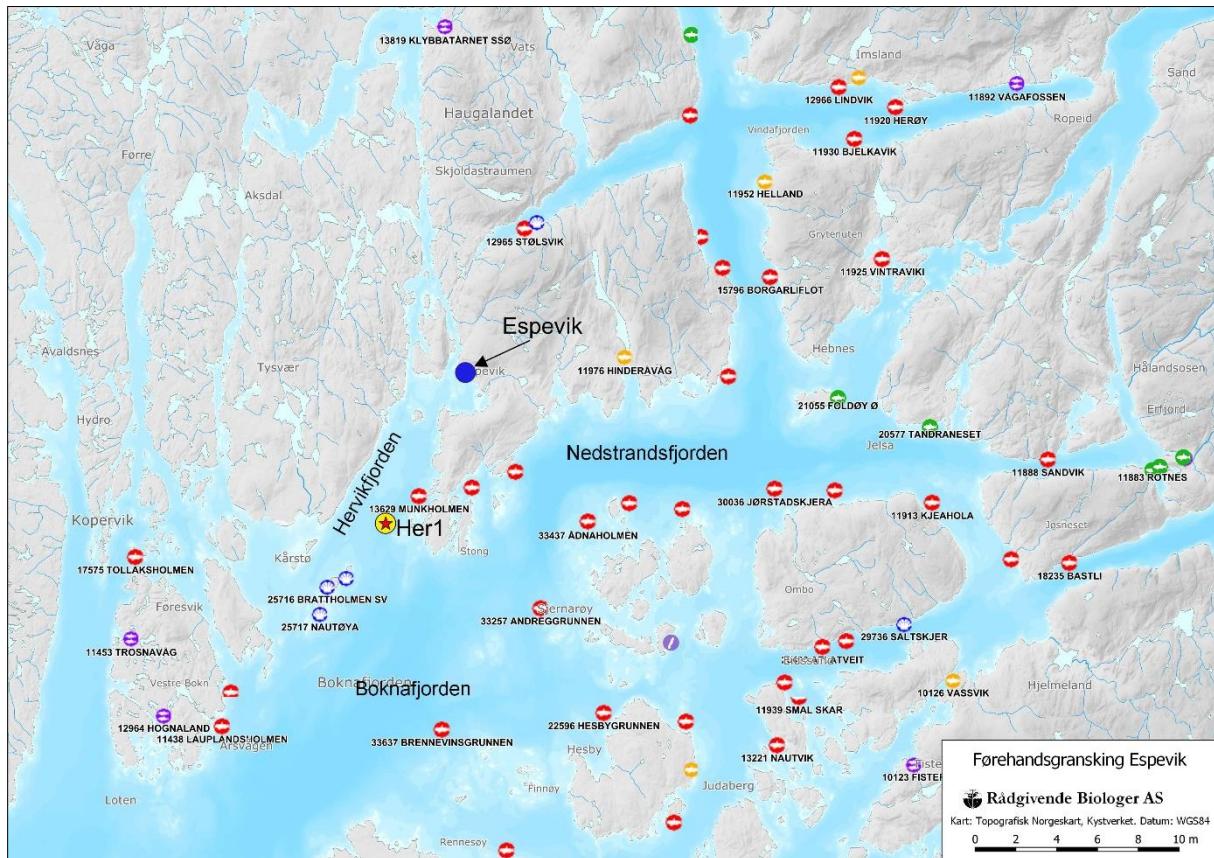
Tabell 1. Oppsummering av økologisk tilstand i resipienten Hervikfjorden (vassførekost Hervikfjorden). Tilstandsklassar etter rettleiar 02:2018 er angitt med farge; Blå = I = "svært god/bakgrunnsnivå", grøn = II = "god", gul = III = "moderat", oransje = IV = "dårlig" og raud = V = "svært dårlig". For botnfauna er det tatt utgangspunkt i nEQR verdiar (normalisert ecological quality ratio).

Parametrar	Økologisk tilstand Hervikfjorden					
	A1	A2	A3	A4	Ref	Her1
Biologiske kvalitetselement						
Botnfauna	I	I	I	II	I	I
Fysisk-kjemiske kvalitetselement						
Oksygen (ml/l)	-	-	-	I	-	I
TOC i sediment	II	II	II	II	I	II
Kopar (Cu) (mg/kg)	I	I	I	I	I	II
Sink (Zn) (mg/kg)	I	I	I	I	I	I
Økologisk tilstand	God					

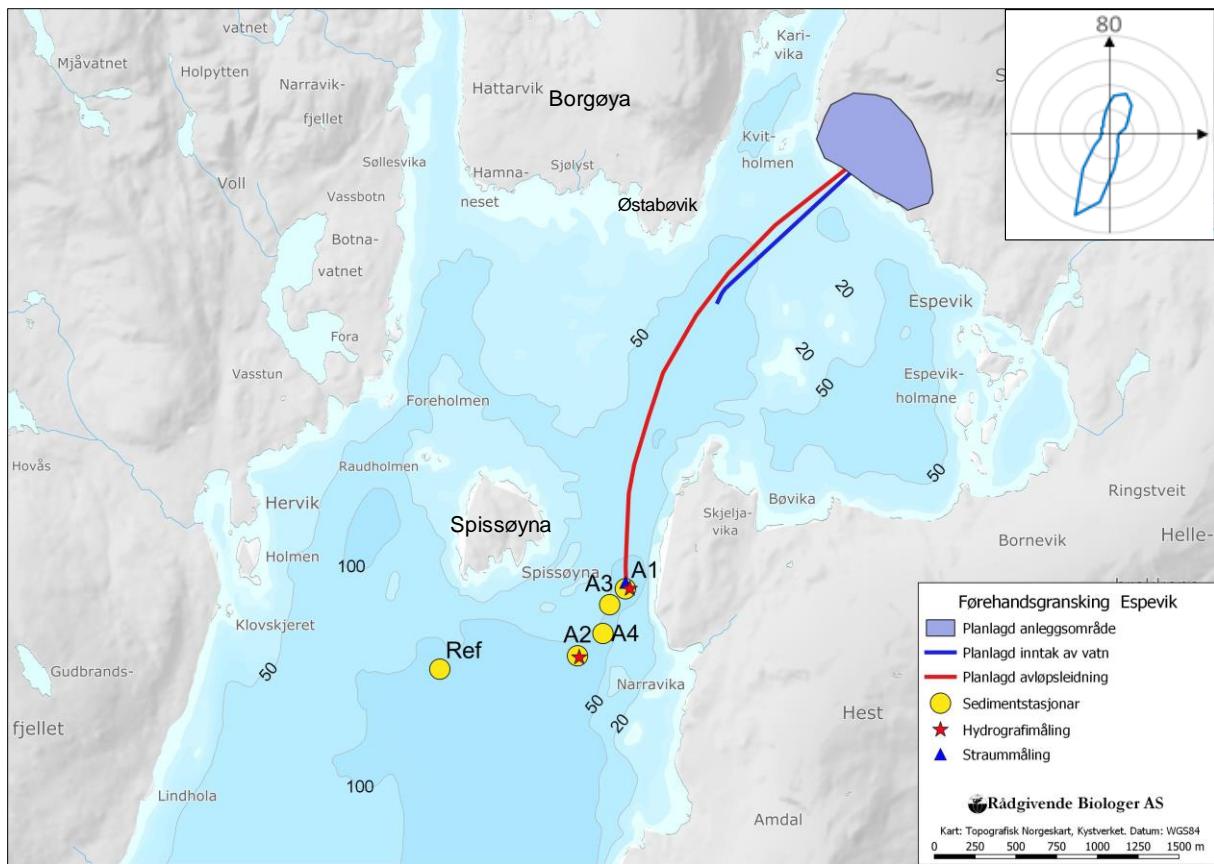
OMRÅDESKILDRING

Det planlagde landbaserte oppdrettsanlegget vil ligge ved Espevik på austsida av Hervikfjorden (**figur 1**). Utsleppet ligg i vassførekosten Hervikfjorden, som er vurdert å ha "god" økologisk tilstand i høve til. www.vann-nett.no, denne vurderinga/presisjonen er beskrive som «høy», men det er noko usikkert kva som er naturtilstanden til vassførekosten.

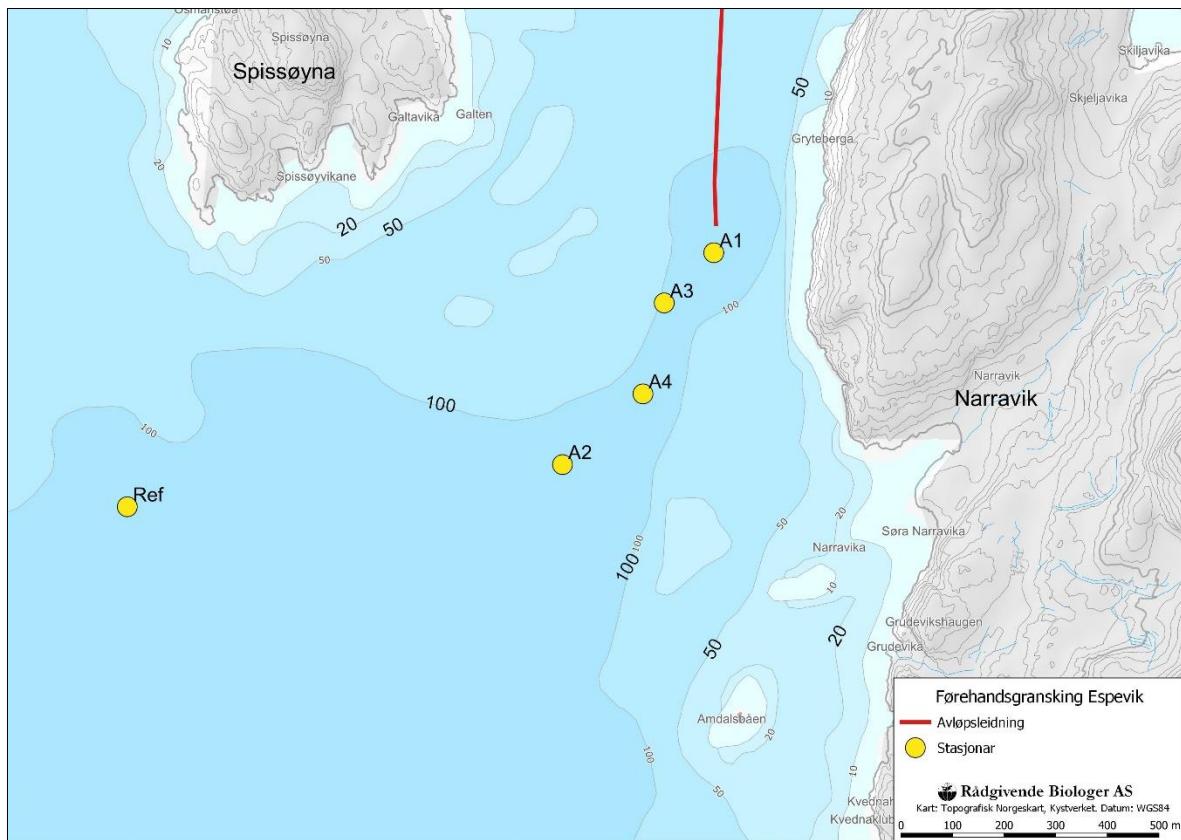
Anlegget vil ha vassinntak på ca 80 m djup ca 350 m sørsvaust for Østabøvika på Borgøya (**figur 2**). Den planlagde utsleppsleidninga vil vere ca 3 km lang og gå frå Espevik til sundet mellom Spissøyna og fastlandet, og utlepsspunktet vil liggje på vel 100 m djup (**figur 3**). Botnen i utsleppsområdet skrånar nedover mot sørvest.



Figur 1. Oversynskart over fjordsystemet rundt lokaliteten. Resipientstasjonen Her1 er merka med gul stjerne, og hydrografimåling med raud stjerne. Omkringliggjande oppdrettslokalisasjoner er markert med raud sirkel.



Figur 2. Djupnetilhøve i lokalitetsområdet, stasjonsnett samt plassering av utslepp. Straumrose som syner vasstransport frå straummålingar ved 80 m djup er vist øvst til høgre.



Figur 3. Oversyn over djupnetilhøva i nærområdet rundt det planlagde utsleppspunktet.

PLANLAGT VERKSEMD

Det er planlagt eit anlegg med ein årleg produksjon av totalt 40.000 tonn laksefisk frå rogninnlegg til slakteklar fisk, herunder ein produksjon av 20.000 tonn postsmolt for vidaresal til oppdrettsnæringa. Anlegget vil vere eit RAS I med ei reinsing på 80 % organisk materiale (TOC), 60 % fosfor og 40 % nitrogen.

METODE OG DATAGRUNNLAG

Granskinga er gjennomført i høve til Norsk Standard NS 9410:2016 og består av ei skildring av botntilhøva i området rundt oppdretts lokaliteten. Granskinga skal avdekke miljøtilstanden i sedimentet nær anlegget og utover i resipienten i høve til hovedstraumretninga og botntopografi. Det er utført analyser av **sedimentkvalitet** og **blautbotnfauna**, i tillegg til **hydrografisk profil**. Prøvetaking av hydrografi og sediment vart utført 21. august 2019. Nytt standardar og rettleiarar for prøvetaking, prøving og vurdering og fortolking går fram av kvalitetsoversikt på side 2.

HYDROGRAFI

Hydrografiske tilhøve vart målt med ein SAIV CTD/STD sonde modell SD204 ved stasjon A1, A2 og Her1 (**tabell 2, figur 2**). Det vart målt temperatur, saltinhald og oksygen i vassøyla ned til botn.

SEDIMENT

Det vart tatt sedimentprøvar for analyse av botnfauna og kjemiske tilhøve ved lokaliteten (**tabell 2, figur 2**). Det vart nytta ein $0,1 \text{ m}^2$ stor van Veen-grabb for henting av prøvemateriale frå blautbotn. For prøvetaking av kjemi og kornfordeling vart det nytta ein modifisert grabb som hindrar grabben å bli overfylt. Grabben har maksimalt volum 15 l (=18 cm sedimentdjupne i midten av grabben). På kvar stasjon vart det tatt ei prøve for analyse av kornfordeling og kjemiske parametrar, og to parallelle prøvar for analyse av fauna. For å godkjennast etter NS-EN ISO 16665 skal i utgangspunktet ei prøve med sand innehale minimum 5 l eller 5 cm sedimentdjupne, medan ei prøve med finstoff (silt og leire) skal innehale minimum 10 l eller 7 cm sedimentdjupne. Tilsvarande skal grabben vere skikkeleg lukka. Dersom det ikkje er mogleg å få opp godkjente prøvar skal beste tilgjengelege prøvar behaldast.

PRØVESTASJONAR

Plassering av stasjonar for sedimentprøvetaking vart bestemt utifrå lokaliteten sine straumtilhøve og botntopografi (**figur 3**). Det føreligg ikkje botnopplodding på lokaliteten, og OLEX-data er mangelfulle for området. Ein vurderer difor at eit 3D-kart over stasjonane vil gje feilaktig informasjon, og at 2D-karta med djupnekoter i **figur 2 og 3** er meir korrekt i dette tilfellet. Kart i 3D er difor ikkje inkludert i denne rapporten.

Tabell 2. Posisjonar (WGS 84) og djup for stasjonane ved granskinga.

Stasjon	Posisjon nord	Posisjon aust	Djupne (m)	Avstand til utslepp (m)
A1	59° 19,07'	5° 38,434'	101	30
A2	59° 18,841'	5° 38,147'	120	550
A3	59° 19,015'	5° 38,338'	100	180
A4	59° 18,919'	5° 38,304'	115	350
Ref	59° 18,774'	5° 37,263'	111	1100
Her1	59° 16,363'	5° 36,211'	237	5000

Stasjon A1 vart lagt i nærsoma sør for utsleppspunktet (**figur 3**). Stasjon A2 vart plassert i ytterkant av overgangssona i hovedstraumretninga sør for utsleppspunktet (sjå **figur 2**). Stasjon A3 og A4 blei plassert i overgangssona mellom stasjon A1 og A2, i hovedstraumretninga sør for anlegget. Referansestasjonen vart lagt ca 1 km vestsørvest for utsleppspunktet, på om lag same djup som stasjonane i overgangssona. Her1 er ein resipientstasjon for Herviks fjorden og ligg ca 5 km sørvest for utsleppspunktet.

KORNFORDELING OG KJEMI

Sedimentprøvar for kjemiske analyse vart tatt frå den øvste centimeteren av grabbprøven, medan prøvar for kornfordelingsanalyse vart tatt frå dei øvste 5 centimetrene.

Kornfordelingsanalysen måler den relative delen av leire, silt, sand, og grus i sedimentet. Dei kjemiske analysane omfattar måling av tørrstoff, total organisk karbon (TOC), total nitrogen (totN), total fosfor (totP), kopar (Cu) og sink (Zn). Innhaldet av organisk karbon (TOC) i sedimentet vart analysert direkte, og standardisert for teoretisk 100 % finstoff etter følgande formel, der F = andel av finstoff (leire + silt) i prøven:

$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC} + 18 \times (1-F)$$

I høve til vassdirektivets rettleiar 02:2018 skal TOC berre nyttast som ein støtteparameter til vurdering av blautbotnfauna for å få informasjon om grad av organisk belasting. Klassifisering av TOC ut frå gjeldande klassegrenser kan gje eit uriktig bilet av miljøbelastinga, men inntil betre metodikk er utarbeida skal klassifiseringa etter rettleiar 02:2018 inkluderast, men ikkje vektleggjast.

Prøvane for analyse av fauna vart vurdert etter B-parametrar i høve til NS 9410:2016, som inkluderer sensoriske vurderingar av prøvematerialet og målingar av surleik (pH) og redokspotensial (E_h) i felt. Måling av pH i sedimentprøvane vart utført med ein WTW Multi 3420/3620 med ein SenTix 980 pH-elektrode til måling av pH og ein SenTix ORP 900(-T) platinaelektrode med intern referanseelektrode til måling av redokspotensial (E_h). pH-elektroden blir kalibrert med buffer pH 4 og 7 før kvar feltøkt. E_h -referanseelektroden gjev eit halvcellepotensial på +207 mV ved 25 °C, +217 mV ved 10 °C og +224 mV ved 0 °C. Halvcellepotensial tilsvarende sedimenttemperaturen på feltdagen vart lagt til avlest verdi før innføring i "prøveskjema" (tabell 5). Litt ulike halvcellepotensial ved ulike temperaturar ligg innanfor presisjonsnivået for denne type granskingar på ± 25 mV, som oppgitt i NS 9410:2016.

BLAUTBOTNFAUNA

Sedimentet i kvar prøve vart vaska gjennom ei rist med høldiameter på 1 mm, og attverande materiale vart tilsett 96 % etanol for fiksering av fauna. Boksar med silt og fiksert materiale vart merka med prøvestad, stasjonsnamn, dato og prøve-id. Det vert utført ei kvantitativ og kvalitativ gransking av makrofauna (dyr større enn 1 mm) for å kunne stadfeste miljøtilstand/økologisk tilstandsklasse for kvar stasjon.

Vurdering i høve til rettleiar 02:2018

Stasjonar utanfor nærsoma til utslepp eller oppdrettsanlegg skal klassifiserast etter rettleiar 02:2018 (tabell 3). Klassifiseringa består av eit system basert på ein kombinasjon av indeksar som inkluderer mangfold og tettleik (tal på artar og individ), samt førekommst av sensitive og forureiningstolerante artar. Det vert brukt fem ulike indeksar for å sikre best mogleg vurdering av tilstanden på botndyr. Verdien for kvar indeks vert vidare omrekna til nEQR (normalisert ecological quality ratio), og blir gjeven ein talverdi frå 0-1. Middelverdiane av nEQR verdien for dei fem første indeksane vert brukt til å fastsette den økologiske tilstanden på stasjonen. Sjå rettleiar 02:2018 for detaljar om dei ulike indeksane.

Grenseverdiane for dei enkelte indeksane er avhengig av vassregion og vasstype. Lokaliteten ligg i vassførekomst Hervikfjorden, som ifølge www.vannportalen.no høyrer til økoregion *Nordsjøen sør* og vasstype *beskytta kyst/fjord* (N3).

For utrekning av indeksar er det brukt følgjande statistikkprogram: AMBI vers. 5.0 (oppdatert 2017) for AMBI indeksen som inngår NQI1. Programmet Softfauna_calc (programmert for Rådgivende Biologer AS av Valentin Plotkin) for utrekning av alle andre indeksar, samt nEQR-verdiar. Microsoft Excel 2016 er nytta for å lage tabellar.

Tabell 3. Klassifiseringssystem for blautbotnfauna i vasstype og vassregion relevant for lokalitet basert på ein kombinasjon av indeksar (Klassifisering av miljøtilstand i vann, rettleiar 02:2018).

Grenseverdiar N3						
Indeks	type	Økologiske tilstandsklassar basert på observert verdi av indeks				
Kvalitetsklassar →		svært god	god	moderat	dårlig	svært dårlig
NQI1	samansett	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	artsmangfald	5,9 - 3,9	3,9 - 3,1	3,1 - 2	2 - 0,9	0,9 - 0
ES₁₀₀	artsmangfald	52 - 26	26 - 18	18 - 10	10 - 5	5 - 0
ISI₂₀₁₂	sensitivitet	13,1 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,5	4,5 - 0
NSI	sensitivitet	29 - 24	24 - 19	19 - 14	14 - 10	10 - 0
nEQR tilstandsklasse		1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0,0

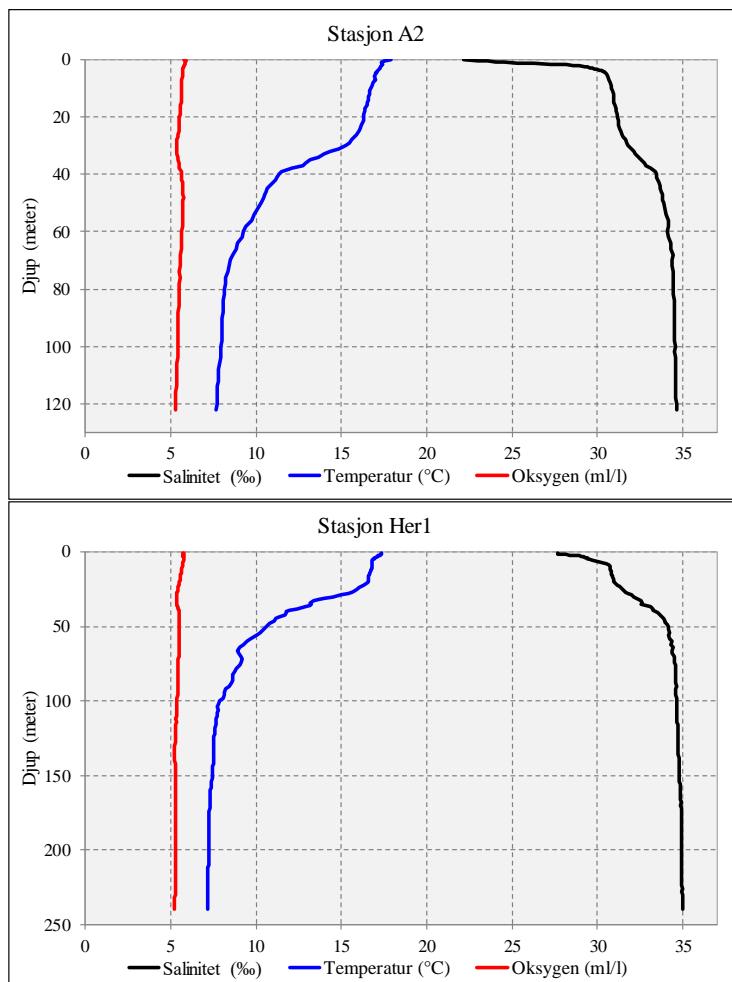
RESULTAT

HYDROGRAFI

Profilane for hydrografimålingane på stasjon A1 og A2 var så å seie like, derfor er profilen for A2 vist her (**figur 4**). Profilane for recipientstasjonen Her 1 og stasjon A2 var også relativt like, men saltinnhaldet på stasjon A2 var litt lågare i overflata. På stasjon A2 steig saltinnhaldet fra 23,9 % ved overflata til 30,8 % ved 10 m djup, medan det steig fra 27,7 % til 30,7 % på stasjon Her1. Vidare steig saltinnhaldet på begge stasjonane til 33,4 % ved ca 40 m for så å stige svakt nedover til 34,7 % ved botnen på 122 m på stasjon A2 og til 35 % ved botnen på 240 m djup på Her 1.

Temperaturen nedover i vassøyla endra seg relativt litt på dei to stasjonane. Frå overflata sokk temperaturen svakt nedover fra 17,4 °C ved overflata til 16,5 °C ved 20 m djup. Vidare sokk temperaturen til 8,8 °C på 80 m djup for så å vere relativt stabil ned til botnen der den var høvesvis 7,8 °C og 7,2°C ved botnen ved stasjon A2 og Her1.

Oksygeninnhaldet utvikla seg relativt likt på dei to stasjonane. Oksygeninnhaldet var relativt stabilt gjennom vassmassane fra 5,8 ml/l (97 % metting) ved overflata til 5,3 ml/l (79 % metting) ved botnen på 122 m på stasjon A2, og fra 5,7 (100 % metting) til 5,2 ml/l (77 %) ved botnen på 240 m djup på stasjon Her1. Oksygeninnhaldet ved botn tilsvara tilstandsklasse I = "svært god" på begge stasjonane.



Figur 4. Hydrografiske tilhøve i vassøyla ved stasjon A2 og Her1.

SEDIMENT

SKILDRING AV PRØVANE

Prøvane er skildra i **tabell 4** og **5**. **Figur 5** viser representative bilete av prøvane før og etter sikting.

Tabell 4. Feltskildring av sedimentprøvane som vart samla inn ved granskinga. Analyse av fauna vart gjort på parallel A og B, medan parallel C gjekk til analyse av kjemi og kornfordeling. Sedimentsamsetnad vert ikkje vurdert i parallel C. Godkjenning inneberer om prøven er innanfor standardkrav i høve til representativitet.

Stasjon	Parallel	Godkjenning	Tjukkleik (cm)	Skildring av prøvemateriale:
A1	A	Ja	12,5	Prøvane var gråe, mjuke og luktfrie og bestod hovudsakeleg av sand med litt skjelsand, silt og leire
	B	Ja	13	
	C	Ja	14	
A2	A	Ja	13	Prøvane var gråe med eit tynt brunleg lag på overflata, hadde mjuk konsistens og var luktfrie. Prøven bestod hovudsakeleg av silt, med litt sand og spor av grus og leire.
	B	Ja	14	
	C	Ja	14	
A3	A	Ja	11	Prøvane var gråe, mjuke og luktfrie og bestod hovudsakleg av sand med litt silt og leire, og spor av skjelsand og grus
	B	Nei	4,5	
	C	Ja	7,5	
A4	A	Ja	11	Prøvane var gråe, mjuke og luktfrie og bestod hovudsakleg av sand med litt silt og leire, og spor av skjelsand og grus. Prøven inneheldt ein del skjelfragment
	B	Ja	12	
	C	Ja	8	
Ref	A	Ja	15	Prøvane var gråe, mjuke og luktfrie og bestod hovudsakleg leire, med litt silt og sand og spor av grus og skjelfragment.
	B	Ja	15	
	C	Ja	16	
Her1	A	Ja	18	Prøvane var gråe, mjuke og luktfrie og bestod hovudsakleg silt, med litt leire og spor av sand og grus
	B	Ja	18	
	C	Ja	18	

Stasjon A1



Stasjon A2



Stasjon A3



Stasjon A4



Stasjon Ref



Stasjon Her1



Figur 5. Bilete av representativ prøvar frå dei ulike stasjonane. Bilete til venstre og høgre viser prøven høvesvis før og etter siktning.

Tabell 5. PRØVESKJEMA for dei ulike parallellelane.

Gr	Parameter	Poeng	Prøvenummer											
			A1		A2		A3		A4		Ref		Her1	
			A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
II	pH	verdi	7,60	7,60	7,80	7,70	7,60	7,40	7,60	7,90	7,70	7,80	7,80	7,80
	E _h	verdi	360	245	369	360	326	348	338	329	236	325	212	221
	pH/E _h	frå figur	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Buffertemp: 14,2 °C Sjøvassstemp: 14,8 °C Sedimenttemp: 12,3 °C pH sjø: 8,2 Eh sjø: 359 mV Referanseelektrode: +217 mV														
III	Gassbobler	Ja=4 Nei=0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Farge	Lys/grå = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Brun/sv = 2													
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Noko = 2												
		Sterk = 4												
	Konsistens	Fast = 0												
		Mjuk = 2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
		Laus = 4												
	Grabb-volum	<1/4 = 0						0						
		1/4 - 3/4 = 1	1	1	1		1		1	1				
		> 3/4 = 2				2					2	2	2	2
Tjukkleik på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 - 8 cm = 1													
	> 8 cm = 2													
	SUM:	3	3	3	4	3	2	3	3	4	4	4	4	4
	Korrigert sum (*0,22)	0,66	0,66	0,66	0,88	0,66	0,44	0,66	0,66	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
II + III	Middelverdi gruppe II+III	0,33	0,33	0,33	0,44	0,33	0,22	0,33	0,33	0,44	0,44	0,44	0,44	0,44
	Tilstand prøve	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

KORNFORDELING OG KJEMI

Sedimentet på stasjon A1-A4 inneholdt hovudsakleg sand, med litt finstoff (silt og leire), medan sedimentet på stasjon Ref og Her1 hovudsakeleg inneholdt finstoff, med litt sand (**tabell 6**). Alle stasjonane unntatt Her1 hadde høgt tørrstoffinnhald og lågt glødetap, medan Her 1 hadde moderat høgt glødetap og tørrstoffinnhald. Innhaldet av totalt organisk karbon (TOC) var lågt på alle stasjonane, men verdiane var moderat høgare på Her1 enn på dei andre stasjonane. Basert på normalisert TOC hamna alle stasjonane i tilstandsklasse II, med unntatt stasjon Ref som hamna i tilstandsklasse I. Fosforinnhaldet var relativt likt på alle stasjonane, medan nitrogeninnhaldet var noko høgare på stasjon Ref og Her 1 enn på dei andre stasjonane. Atommasseforholdet C/N var mellom 3,2 og 10,5. Koparinnhaldet var lågt tilsvarende tilstandsklasse II på stasjon Her 1, medan dei andre stasjonane hadde bakgrunnsnivå av kopar, tilsvarende tilstandsklasse I. På stasjon A3 og A4 var koparkonsentrasjonen under kvantifiseringsgrensa. Det var bakgrunnskonsentrasjonar av sink, tilsvarende tilstandsklasse I på alle stasjonane.

Tabell 6. Tørrstoff, organisk innhald, kornfordeling og innhald av fosfor, nitrogen, kopar og sink i sedimentet. Tilstand er markert med tal, som tilsvrar tilstandsklassifiseringa etter rettleiar 02:2018. Alle resultat for kjemi er presentert i vedlegg 1.

Stasjon	Eining	A1	A2	A3	A4	Ref	Her1
Leire & silt	%	30,8	34,3	15,9	13,0	69,5	96,7
Sand	%	68,1	65,5	83,4	82,0	30,5	3,3
Grus	%	1,1	0,3	0,7	5,0	0,0	0,0
Tørrstoff	%	62,7	67,4	72,7	76,7	50	41
Glødetap	%	3,75	2,81	2,06	1,73	4,34	9,25
TOC	mg/g	8,56	8,77	5,18	4,5	11,2	21,7
Normalisert TOC	mg/g	21,0	20,6	20,3	20,2	16,7	22,3
Tot. Fosfor (P)	mg/g	0,604	0,631	0,613	0,586	0,818	0,837
Tot. Nitrogen (N)	mg/g	1,2	1,1	0,6	0,5	4,1	3,2
C/N		8,3	9,3	10,1	10,5	3,2	7,9
Kopar (Cu)	mg/kg	6,91 (I)	6,8 (I)	< 5,0	< 5,0	7,85 (I)	23,6 (II)
Sink (Zn)	mg/kg	32,3 (I)	32 (I)	21 (I)	17,5 (I)	47,1 (I)	82,7 (I)

BLAUTBOTNFAUNA

Detaljar omkring artar og individ for dei ulike stasjonane finn ein i **vedlegg 2. Tabell 7** viser dei viktigaste resultat frå analyse av blautbotnfauna, samt indeksutrekning etter rettleiar 02:2018.

Stasjon A1

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2018 (**tabell 7**). Alle indeksverdiar låg innanfor tilstandsklasse "svært god".

Tabell 7. Vurdering etter rettleiar 02:2018. Artstal (S), individtal (N), NQII-indeks, artsmangfald uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES₁₀₀), ISI₂₀₁₂-indeks og NSI-indeks i grabb a og b ved Espevik, 21. Middelverdi for grabb a og b (grabbgjennomsnitt) er angitt som \bar{G} , mens samla verdi er angitt som \bar{S} . Tilstandsklassar er vist med farge jf. **tabell 3**; i.v. = ingen verdi.

St.		S	N	NQI1	H'	ES ₁₀₀	ISI ₂₀₁₂	NSI	Snitt
A1	a	93	689	0,790 (I)	5,296 (I)	39,270 (I)	10,072 (I)	24,984 (I)	
	b	84	656	0,794 (I)	5,126 (I)	38,717 (I)	9,904 (I)	24,368 (I)	
	\bar{G}	88,5	672,5	0,792 (I)	5,211 (I)	38,993 (I)	9,988 (I)	24,676 (I)	
	nEQR \bar{G}		0,880 (I)	0,931 (I)	0,900 (I)	0,865 (I)	0,827 (I)	0,881 (I)	
\bar{S}		115	1345						
A2	a	62	378	0,758 (I)	4,886 (I)	35,576 (I)	9,666 (I)	24,168 (I)	
	b	65	408	0,764 (I)	4,892 (I)	34,861 (I)	9,740 (I)	24,871 (I)	
	\bar{G}	63,5	393	0,761 (I)	4,889 (I)	35,219 (I)	9,703 (I)	24,519 (I)	
	nEQR \bar{G}		0,846 (I)	0,899 (I)	0,871 (I)	0,852 (I)	0,821 (I)	0,858 (I)	
\bar{S}		86	786						
A3	a	77	386	0,802 (I)	5,342 (I)	42,986 (I)	10,067 (I)	25,511 (I)	
	b	50	208	0,789 (I)	4,935 (I)	36,673 (I)	9,044 (I)	26,263 (I)	
	\bar{G}	63,5	297	0,795 (I)	5,139 (I)	39,829 (I)	9,555 (I)	25,887 (I)	
	nEQR \bar{G}		0,884 (I)	0,924 (I)	0,906 (I)	0,846 (I)	0,875 (I)	0,887 (I)	
\bar{S}		93	594						
A4	a	67	1149	0,640 (II)	2,771 (III)	22,403 (II)	9,928 (I)	20,540 (II)	
	b	72	1225	0,618 (III)	1,893 (IV)	16,285 (III)	9,597 (I)	19,382 (II)	
	\bar{G}	69,5	1187	0,629 (III)	2,332 (III)	19,344 (II)	9,763 (I)	19,961 (II)	
	nEQR \bar{G}		0,598 (III)	0,460 (III)	0,634 (II)	0,855 (I)	0,638 (II)	0,637 (II)	
\bar{S}		94	2374						
Ref	a	52	244	0,811 (I)	4,445 (I)	33,469 (I)	10,800 (I)	24,567 (I)	
	b	59	269	0,814 (I)	4,827 (I)	36,183 (I)	9,528 (I)	25,220 (I)	
	\bar{G}	55,5	256,5	0,812 (I)	4,636 (I)	34,826 (I)	10,164 (I)	24,894 (I)	
	nEQR \bar{G}		0,902 (I)	0,874 (I)	0,868 (I)	0,872 (I)	0,836 (I)	0,870 (I)	
\bar{S}		77	513						
Her1	a	33	134	0,754 (I)	4,228 (I)	29,218 (I)	10,131 (I)	22,902 (II)	
	b	19	38	0,742 (I)	3,866 (II)	i.v. (I)	8,761 (I)	22,783 (II)	
	\bar{G}	26	86	0,748 (I)	4,047 (I)	29,218 (I)	9,446 (I)	22,843 (II)	
	nEQR \bar{G}		0,831 (I)	0,815 (I)	0,825 (I)	0,841 (I)	0,754 (II)	0,813 (I)	
\bar{S}		39	172						
Svært god (I)		God (II)		Moderat (III)		Dårlig (IV)		Svært dårlig (V)	

Artstalet i dei to grabbane på stasjon A1 var høgt, med ein samla verdi på 115 og ein middelverdi på 88,5. Normalt gjennomsnittleg artstal i høve til rettleiar 02:2018 er 25-75 artar per grabb. Individtalet var også høgt, med en middelverdi på 672,5 per prøve. Normalt gjennomsnittleg individtal i høve til rettleiar 02:2018 er 50-300 per grabb. Ingen artar var markant dominante på stasjonen. Den mest talrike arten var den partikkeletande fleirbørstemakken *Galathowenia oculata* (NSI-klasse III) som utgjorde litt over 11 % av det totale individtalet (**tabell 8**). Den opportunistiske fleirbørstemakken *Paramphipnione jeffreysii* (NSI-klasse III) var nesten like vanleg og utgjorde litt under 11 % av den totale faunaen. Andre vanleg førekommende artar var fleirbørstemakken *Prionospio fallax* (NSI-klasse II) og pølseormar fra

gruppa Golfiniidae (NSI-klasse II), som utgjorde høvesvis ca. 7 og 5 % av det totale individtalet. Elles var det mange forureiningssensitive artar på stasjonen, men også nokre meir tolerante artar.

Stasjon A2

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2018 (**tabell 7**). Alle indeksverdier låg innanfor tilstandsklasse "svært god".

Artstalet i begge grabbhogga frå stasjon A2 var normalt, med ein samla verdi på 86 og ein middelverdi på 63,5. Individtalet låg litt over normalen med ein middelverdi på 393 per prøve. Ingen artar var markant dominante på stasjonen. Den mest talrike arten var fleirbørstemakken *Paramphinnome jeffreysii* (NSI-klasse III) som utgjorde litt over 12 % av det totale individtalet (**tabell 8**). Fleirbørstemakken *Galathowenia oculata* (NSI-klasse III) var nesten like vanleg og utgjorde litt under 11 % av den totale faunaen. Andre vanleg førekommende artar var fleirbørstemakk frå slekta *Aphelochaeta* (NSI-klasse II) og pølseormar frå gruppa Golfiniidae (NSI-klasse II), som utgjorde høvesvis ca. 9 og 7 % av det totale individtalet. Elles var det nokre forureiningstolerante fleirbørstemakk-artar blant dei ti mest vanlege artane, som *Heteromastus filiformis* og *Pseudopolydora aff. paucibranchiata* (NSI-klasse IV), men også fleire artar som er sensitive mot organisk forureining.

Stasjon A3

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2018 (**tabell 7**). Alle indeksverdier låg innanfor tilstandsklasse "svært god".

Artstalet i grabbhogga frå stasjon A3 var normalt, med ein samla verdi på 93 og ein middelverdi på 63,5. Det var fleire artar i grabb a enn i grabb b. Individtalet var litt over normalen i grabb a og normalt i grabb b, med ein middelverdi på 297 per prøve. Ingen artar var markant dominante på stasjonen. Den mest talrike arten var den moderat forureiningstolerante fleirbørstemakken *Galathowenia oculata* (NSI-klasse III) som utgjorde rundt 10 % av det totale individtalet (**tabell 8**). Andre vanleg førekommende artar på stasjonen var fleirbørstemakkane *Paramphinnome jeffreysii* (NSI-klasse III) og *Amythasides macroglossus* (NSI-klasse I), som kvar utgjorde rundt 8 % av det totale individtalet. Elles var det mange artar som er sensitive mot organisk forureining, og berre få meir tolerante artar.

Stasjon A4

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god", men verdien låg ikkje langt frå grensa til tilstandsklasse "moderat" etter rettleiar 02:2018 (**tabell 7**). Det var berre sensitivitetsindeksen ISI₂₀₁₂, som ikkje tar med individtalet i utrekninga, som viste "svært god" tilstand. Verdiane for NSI låg innanfor tilstandsklasse "god". NQI1 låg innanfor tilstandsklasse "god" for grabb a og tilstandsklasse "moderat" for grabb b og grabbgjennomsnittet. H' viste også "moderat" tilstand for grabbgjennomsnittet, men hamna innanfor "dårlig" tilstand for grabb b. ES₁₀₀ viste "god" tilstand for grabbgjennomsnittet og grabb a og "moderat" tilstand for grabb b.

Artstalet i begge grabbhogga frå stasjon A4 var normalt til høgt, med ein samla verdi på 94 og ein middelverdi på 69,5. Individtalet var svært høgt med ein middelverdi på 1187 per prøve. Den dominerande arten på stasjonen var den opportunistiske og forureiningstolerante fleirbørstemakken *Pseudopolydora aff. paucibranchiata* (NSI-klasse IV), som utgjorde rundt 71 % av det totale individtalet (**tabell 8**). Andre artar førekomm med relativt få individ på stasjonen. Fleirbørstemakkane *Paramphinnome jeffreysii* og *Owenia borealis* (NSI-klasse III) utgjorde kvar ca. 3 % av det totale individtalet. Elles var det mange artar som er sensitive mot organisk forureining, samt nokre meir tolerant artar.

Stasjon Ref

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2018 (**tabell 7**). Alle indeksverdiar låg innanfor tilstandsklasse "svært god".

Artstalet var normalt i begge grabbhogga, med ein samla verdi på 77 og ein middelverdi på 55,5. Individtalet var normalt, med ein middelverdi på 265,5. Pølseormar frå gruppa Golfingiidae (NSI-klasse II) var mest talrike på stasjonen og utgjorde rundt 22 % av det totale individtalet (**tabell 8**). Nest mest talrike art var fleirbørstemakken *Galathowenia oculata* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 8 % av den totale faunaen på stasjonen. Også fleirbørstemakkane *Paramphinome jeffreysii* (NSI-klasse III), *Abysszonoe hibernica* (NSI-klasse I) og *Aphelochaeta* sp. (NSI-klasse II) var vanlege, med ca. 6-7 % av det totale individtalet. Også på referansestasjonen var det generelt mange forureiningssensitive artar, samt nokre artar som er meir tolerante mot organisk forureining.

Stasjon Her1

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "svært god", men verdien låg nær grensa mellom "svært god" og "god" tilstandsklasse etter rettleiar 02:2018 (**tabell 7**). Alle indeksverdiar låg innanfor tilstandsklasse "svært god", med unntak av NSI og H' for grabb b, som viste "god" tilstand. ES₁₀₀ for grabb b kunne ikkje rekna ut fordi det var færre enn 100 individ i prøven.

Artstalet på stasjon Her1 var normalt i grabb a og lågt i grabb b, med ein samla verdi på 39 og ein middelverdi på 26. Individtalet var normalt i grabb a og lågt i grabb b, der det berre var 38 individ. Middelverdien for individtalet var 86. Den mest dominerande arten på stasjonen var den partikkeletande fleirbørstemakken *Heteromastus filiformis*, som er tolerant mot organisk forureining (NSI-klasse IV) og som utgjorde rundt 22 % av det totale individtalet (**tabell 8**). Nest mest talrike art var muslingen *Abra nitida* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 11 % av den totale faunaen på stasjonen. Også fleirbørstemakken *Paramphinome jeffreysii* (NSI-klasse III) og slangestjerna *Amphilepis norvegica* (NSI-klasse II) var vanlege på stasjonen, som kvar utgjorde rundt 7-8 % av det totale individtalet. Det var mange artar på stasjonen som er forureiningssensitive, men dei førekjem berre med få individ.

Tabell 8. Dei ti mest dominerande artane av botndyr tekne på enkeltstasjonane ved lokaliteten. Fargane korresponderer til NSI-klassen for kvar art, kor klasse I er forureiningssensitiv og klasse V er svært forureiningstolerant. P. aff paucibranchiata = *Pseudopolydora* aff. *paucibranchiata*.

Artar st. A1	%	kum %	Artar st. A2	%	kum %
<i>Galathowenia oculata</i>	11,15	11,15	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	12,34	12,34
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	10,56	21,71	<i>Galathowenia oculata</i>	10,81	23,16
<i>Prionospio fallax</i>	6,62	28,33	<i>Aphelochaeta</i> sp.	8,91	32,06
Golfingidae	5,20	33,53	Golfingidae	7,00	39,06
<i>Amythasides macroglossus</i>	4,46	37,99	<i>Heteromastus filiformis</i>	5,47	44,53
Ampharetidae	3,87	41,86	<i>P. aff. paucibranchiata</i>	3,82	48,35
<i>Chone</i> sp.	3,72	45,58	<i>Amythasides macroglossus</i>	3,69	52,04
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3,20	48,77	<i>Chone</i> sp.	3,31	55,34
Nemertea	2,90	51,67	<i>Eclysippe vanelli</i>	2,54	57,89
<i>Eclysippe vanelli</i>	2,60	54,28	<i>Prionospio dubia</i>	2,16	60,05
Artar st. A3	%	kum %	Artar st. A4	%	kum %
<i>Galathowenia oculata</i>	10,10	10,10	<i>P. aff. paucibranchiata</i>	71,40	71,40
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	8,42	18,52	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3,33	74,73
<i>Amythasides macroglossus</i>	7,58	26,09	<i>Galathowenia oculata</i>	2,61	77,34
Ampharetidae	5,56	31,65	Nemertea	1,98	79,32
<i>Prionospio fallax</i>	4,71	36,36	<i>Amythasides macroglossus</i>	1,81	81,13
<i>Eclysippe vanelli</i>	4,38	40,74	<i>Chone</i> sp.	1,68	82,81
<i>Chone</i> sp.	2,86	43,60	<i>Exogone verugera</i>	1,35	84,16
<i>Ampharete octocirrata</i>	2,69	46,30	<i>Eclysippe vanelli</i>	1,01	85,17
<i>Exogone verugera</i>	2,36	48,65	Ampharetidae	0,80	85,97
Polynoidae	2,36	51,01	<i>Aphelochaeta</i> sp.	0,72	86,69
Artar st. Ref	%	kum %	Artar st. Her1	%	kum %
Golfingidae	21,64	21,64	<i>Heteromastus filiformis</i>	20,35	20,35
<i>Galathowenia oculata</i>	8,19	29,82	<i>Abra nitida</i>	11,05	31,40
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	6,82	36,65	<i>Paramphinome jeffreysii</i>	7,56	38,95
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	6,04	42,69	<i>Amphilepis norvegica</i>	6,98	45,93
<i>Aphelochaeta</i> sp.	6,04	48,73	<i>Parathyasira equalis</i>	4,65	50,58
<i>Prionospio dubia</i>	5,07	53,80	<i>Terebellides</i> sp.	4,07	54,65
<i>Eclysippe vanelli</i>	3,12	56,92	<i>Kelliella miliaris</i>	4,07	58,72
<i>Praxillella affinis</i>	2,73	59,65	<i>Scutopus ventrolineatus</i>	4,07	62,79
<i>Parathyasira equalis</i>	2,53	62,18	<i>Diplocirrus glaucus</i>	3,49	66,28
<i>Ampharete octocirrata</i>	2,14	64,33	<i>Phylo norvegicus</i>	2,91	69,19

NSI klasse I	NSI klasse II	NSI klasse III	NSI klasse IV	NSI klasse V
--------------	---------------	----------------	---------------	--------------

DISKUSJON

HYDROGRAFI

Det var litt meir ferskvasspåverknad i overflata på stasjon A2 enn på Her1, dette kjem truleg av at stasjon A2 ligg lengre inn i fjorden og er meir påverka av avrenning frå land enn recipientstasjonen Her1. Det var gode oksygentilhøve gjennom heile vassøyla, og oksygeninnhaldet i vatnet ved botn på stasjon A1, A2 og Her1 tilsvara tilstandsklasse I= "svært god".

SEDIMENT

KORNFORDELING OG KJEMI

Sedimentet på stasjon A1-A4 bestod hovudsakeleg av sand og var litt meir grovkorna enn det finstoff dominerte sedimentet på stasjon Ref og Her1. Stasjon A1-A4 ligg i den djupaste delen av sundet mellom Spissøyna og fastlandet og det er ein del straum i dette området som gjer at det er mindre sedimentering av finpartiklar. Stasjon Ref ligg lengre vest i fjorden, der det truleg er mindre straum ved botnen, medan Her1 ligg i eit djupare område der det er sedimentering av finpartiklar.

Glødetap og tørrstofffinnhald kan gje ein indikasjon på innhold av organisk materiale, der høgt tørrstofffinnhald og lågt glødetap indikerer lågt innhold av organisk materiale. Alle stasjonane hadde høgt tørrstofffinnhald og lågt glødetap. Unntaket var stasjon Her1 som hadde moderat glødetap og tørrstofffinnhald. Innhaldet av TOC var lågt på alle stasjonane, men det var moderat høgare på stasjon Her1 i høve til dei andre stasjonane. Basert på normalisert TOC hamna stasjon Ref i "svært god" tilstandsklasse, medan dei andre stasjonane hamna i "god" tilstandsklasse. Nitrogeninnhaldet var høgare på stasjon Ref og recipientstasjonen Her1 enn på dei andre stasjonane. Ei kjelde til nitrogen kan vere avrenning frå jordbruk, stasjon Ref ligg om lag midt i fjorden, medan Her1 ligg i den djupaste delen av Hervikfjorden. Det er mogleg at nitrogen frå avrenning kan vere kjelda til nitrogen på desse stasjonane. Innhaldet av fosfor var lågt på alle stasjonane. Atommasseforholdet C/N i organisk materiale med marint opphav er ca. 10 i relativt nyleg avsette marine sediment, medan organisk materiale med terrestrisk opphav typisk har verdiar over 20 (Schulz & Zabel 2005). Alle stasjonane, unntatt Ref, hadde verdiar som låg innanfor det som er normalt for organisk materiale, unntaket var referansestasjonen som hadde eit lågt C/N forhold, dette kan komme av avrenning frå jordbruk.

Alle stasjonane hadde lågt innhold av kopar og sink, tilsvarande bakgrunnskonsentrasjonar eller god tilstandsklasse.

BLAUTBOTNFAUNA

Vurdering av blautbotnfauna etter rettleiar 02:2018 syntet at stasjon A1, A2 og A3 låg innanfor tilstandsklasse "svært god", medan stasjon A4 låg innanfor tilstandsklasse "god", men nær grensa til "moderat" tilstandsklasse. Referansestasjonen Ref og recipientstasjonen Her1 låg innanfor tilstandsklasse "svært god", men Her1 låg nær grensa til "god" tilstandsklasse. Nærrområdet til det planlagde utsleppet og recipienten framstod ikkje som negativt påverka av organisk forureining.

På stasjon A1, som er stasjonen som vil ligge nærmast utslipspunktet frå det planlagde anlegget, var både arts- og individtalet høgt. Stasjonen hadde høgaste artsmangfold blant stasjonane som vart granska i august 2019. Stasjonen var ikkje dominert av enkeltartar, og faunaen bestod av ei blanding av partikkeletande, moderat tolerante artar og mange forureiningssensitive artar. Dette tyder på at artssamfunnet ikkje er negativt påverka av organiske utslepp. Grunnen til høge arts- og individtal er at det er tilstrekkeleg næring i form av organiske partiklar over lengre tid, men at det ikkje for mykje næring som kan samle seg opp. Slike organiske tilførslar kommer frå naturlege kjelder som avrenning frå land eller vassdrag, men organiske utslepp frå akvakultur vil kunne bidra.

Faunastrukturen på stasjon A2 og A3 var relativt lik faunastrukturen på stasjon A1, sjølv om både arts- og individtal var lågare, noko som tyder noko meir næringsfattige tilhøve. Artssamfunnet på stasjon A4 skilde seg ut og var tydeleg dominert av den opportunistiske fleirbørstemakken *Pseudopolydora* aff. *paucibranchiata*, som er partikkeletande og som formeirar seg raskt når det er tilgang til mykje næring. Arten utgjorde meir enn 70% av den totale faunaen, og dette gjorde at stasjonen hamna nær grensa til "moderat" tilstand. Elles var faunaen på stasjon A4 ganske lik faunaen på stasjon A1-A3. Den tydelege dominansen av ein opportunistisk art tyder på at det var rikeleg med organiske tilførslar i perioden før prøvetaking, men at det ikkje har vore langvarig belasting av organiske tilførslar som har skada meir sensitive artar. Organiske tilførslar blir truleg raskt opparbeidd av botnfaunaen.

Blautbotnfaunaen på referansestasjonen var relativt lik faunaen på stasjon A1-A3, sjølv om det var partikkeletande pølseormar (Sipuncula) og ikkje fleirbørstemakk som dominerte artssamfunnet. Lista over dei ti mest vanlege artane inneheldt også nokre artar som var mindre talrike på dei andre stasjonane. Faunastrukturen på resipientstasjonen Her1 var tydeleg forskjellig fra dei andre stasjonane, og det var relativt få artar og individ, noko som enten tyder på relativt næringsfattige forhold eller på periodevis redusert oksygeninnhald i botnvatnet. Artane som fans på stasjonen er ikkje spesielt tilpassa oksygenfattige forhold og periodar med låge oksygenverdiar kan enten redusere faunaen direkte eller ved därlege forhold for formeiring. Den vanlegaste arten på stasjon Her1 var fleirbørstemakken *Heteromastes filiformis*, som er klassifisert som forureiningstolerant (NSI-klasse IV). Eigne data viser likevel at arten finst både på lokalitetar med høgt organisk innhald i sedimentet og på stasjonar med relativt næringsfattige tilhøve i djupe fjordbasseng. Enten finnest arten i eit breitt spektrum av habitat med svært forskjellige botnforhold, eller det er to forskjellige, men svært like artar som ikkje kan identifiserast med vanlege mikroskopiske metodar (lysmikroskop).

OPPSUMMERING

Resipienten Hervikfjorden framstår som ikkje negativt påverka av organiske tilførslar, og recipientkapasiteten vurderast å vere god. Vassførekomensten Hervikfjorden vert klassifisert innanfor "god" økologisk tilstand basert på resultat frå august 2019.

Tabell 9. Oppsummering av økologisk tilstand i recipienten Hervikfjorden (vassførekomensten Hervikfjorden). Tilstandsklassar etter rettleiar 02:2018 er angitt med farge; Blå = I = "svært god/bakgrunnsnivå", grøn = II = "god", gul = III = "moderat", oransje = IV = "dårlig" og raud = V = "svært dårlig". For botnfauna og fjærersamfunn er det tatt utgangspunkt i nEQR verdiar (normalisert ecological quality ratio).

Parametrar	Økologisk tilstand Hervikfjorden					
	A1	A2	A3	A4	Ref	Her1
Biologiske kvalitetselement						
Botnfauna	I	I	I	II	I	I
Fysisk-kjemiske kvalitetselement						
Oksygen (ml/l)	-	-	-	I	-	I
TOC i sediment	II	II	II	II	I	II
Kopar (Cu) (mg/kg)	I	I	I	I	I	II
Sink (Zn) (mg/kg)	I	I	I	I	I	I
Økologisk tilstand	God					

REFERANSAR

- Brekke, E. & S.T. Klem 2019. Hervikfjorden i Tysver kommune. Straummåling ved planlagt avløp, juni-juli 2019. Rådgivende Biologer 2944, 28 sider.
- Direktoratsgruppen Vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 - Klassifisering av miljøtilstand i vann. 220 sider.
- Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder. Standard Norge, 24 sider.
- Norsk Standard NS 9410:2016. Miljøovervåking av bunn påvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge, 29 sider.
- Norsk Standard NS-EN ISO 16665:2014. Vannundersøkelser – Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna. Standard Norge, 44 sider.
- Schulz, H.D & Zabel, M. 2005. Marine geochemistry 2nd revised, updated and extended edition. Kap 4, Organic matter. The driving force of early diagenesis, Springer 125-164.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Analyserapport Eurofins Miljøanalyse AS.



Rådgivende Biologer AS
Edvard Griegs vei 3
5059 BERGEN
Attn: Fellesmail

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)
F. reg. 965 141 618 MVA
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf.: +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

AR-19-MX-005427-01

EUNOBE-00035610

Prøvemottak: 03.09.2019
Temperatur:
Analyseperiode: 03.09.2019-17.10.2019
Referanse: C-undersøkelse

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	441-2019-0963-075	Prøvetakningsdato:	21.08.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerking:	Espevik A1 - kjemi	Analysestartdato:	03.09.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	6.91	mg/kg TS	5	38%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repeated sta)
a) Sink (Zn)	32.3	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repeated sta)
a) Total fosfor					
a) Phosphorus (P)	604	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repeated sta)
a) Totalt nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.2	g/kg TS	0.5	22%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	8560	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 13137 (October 2001 repeated)
a)* Tørstoff					
a)* Tørvekt steg 1	62.7	% rv	0.1	5%	EN 12880: 2001-02

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantiseringsgrense MU: Måleutsikkerhet

< Mindre enn > Større enn enn. Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 wJ, betyr 'ikke påvist'.

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

Før mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleutsikkerhet finnes ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-2011-163

Side 1 av 6



Prøvnr.:	441-2019-0903-076	Prøvetakingsdato:	21.08.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerkning:	Espevik A2 - kjemi	Analysestartdato:	03.09.2019		
Analysen	Resultat, Enhet	LOQ	MU	Metode	
a) Kobber (Cu)	6.80 mg/kg TS	5	38%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)	
a) Sink (Zn)	32.0 mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)	
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	631 mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)	
a) Totalt nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.1 g/kg TS	0.5	22%	EN 13342, Internal Method (Soil)	
a) Totalt organisk karbon (TOC)	5770 mg/kg TS	1000	20%	NF EN 13137 (October 2001 repealed)	
a)* Tertiostoff					
a)* Tørvvekt steg 1	67.4 % rv.	0.1	5%	EN 12880: 2001-02	

Prøvnr.:	441-2019-0903-077	Prøvetakingsdato:	21.08.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerkning:	Espevik A3 - kjemi	Analysestartdato:	03.09.2019		
Analysen	Resultat, Enhet	LOQ	MU	Metode	
a) Kobber (Cu)	<5.00 mg/kg TS	5		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)	
a) Sink (Zn)	21.0 mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)	
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	613 mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)	
a) Totalt nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.6 g/kg TS	0.5	31%	EN 13342, Internal Method (Soil)	
a) Totalt organisk karbon (TOC)	5180 mg/kg TS	1000	21%	NF EN 13137 (October 2001 repealed)	
a)* Tertiostoff					
a)* Tørvvekt steg 1	72.7 % rv.	0.1	5%	EN 12880: 2001-02	

Tegnforskrift:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

< Minde om niv: Større enn niv: Ikke pavist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 n.v. betyr ikke pavist.

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet finnes ved henvendelse til laboratoriet.

Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøvene(r).

Resultater gjelder prøvene slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Prøvnr.:	441-2019-0903-078	Prøvetakingsdato:	21.08.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerking:	Espvik A4 - Kjemi	Analysestartdato:	03.09.2019		
Analysenr.	Resultat, Enhet	LOQ	MU	Metode	
a) Kobber (Cu)	<5.00 mg/kg TS	5			EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Sink (Zn)	17.5 mg/kg TS	5	21%		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	586 mg/kg TS	1	13%		EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Totalt nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	0.5 g/kg TS	0.5	35%		EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	4500 mg/kg TS	1000	21%		NF EN 13137 (October 2001 repealed)
a)* Terrstoff					
a)* Terrvekt steg 1	76.7 % rv.	0.1	5%		EN 12880: 2001-02

Prøvnr.:	441-2019-0903-079	Prøvetakingsdato:	21.08.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerking:	Espvik A1 - korn	Analysestartdato:	03.09.2019		
Analysenr.	Resultat, Enhet	LOQ	MU	Metode	
Totalt terrstoff gjeldetap	3.75 % TS	0.02	5%	NS 4764	
Totalt terrstoff	61.0 %	0.02	15%	NS 4764	
Kormfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	Se vedlegg			Gravimetri	

Prøvnr.:	441-2019-0903-080	Prøvetakingsdato:	21.08.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerking:	Espvik A2 - korn	Analysestartdato:	03.09.2019		
Analysenr.	Resultat, Enhet	LOQ	MU	Metode	
Totalt terrstoff gjeldetap	2.81 % TS	0.02	5%	NS 4764	
Totalt terrstoff	63.0 %	0.02	15%	NS 4764	
Kormfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	Se vedlegg			Gravimetri	

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
 < Mindre enn rd: Større enn rd: Ikke pavnt. Bakteriologiske resultater angitt som <1,=<50 nJ, betyr ikke pavnt.

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

Side 3 av 5

AN-0111 v163



Prøvnr.: 441-2019-0903-082	Prøvetakingsdato: 21.08.2019
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: RB
Prøvemerkning: Espvik A3 - korn	Analysesstartdato: 03.09.2019
Analysen	
Total tertiostoff gjeldetap	Resultat, Enhet
2.06 % TS	LOQ
0.02	MU
5%	Metode
Total tertiostoff	
70.8 %	
Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner	
Analyseresultat i vedlegg	Se vedlegg
	Gravimetri

Prøvnr.: 441-2019-0903-083	Prøvetakingsdato: 21.08.2019
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: RB
Prøvemerkning: Espvik A4 - korn	Analysesstartdato: 03.09.2019
Analysen	
Total tertiostoff gjeldetap	Resultat, Enhet
1.73 % TS	LOQ
0.02	MU
5%	Metode
Total tertiostoff	
70.9 %	
Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner	
Analyseresultat i vedlegg	Se vedlegg
	Gravimetri

Prøvnr.: 441-2019-0903-085	Prøvetakingsdato: 21.08.2019
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: RB
Prøvemerkning: Espvik Ref - kjemi	Analysesstartdato: 03.09.2019
Analysen	
a) Kobber (Cu)	Resultat, Enhet
7.85 mg/kg TS	LOQ
5	MU
34%	Metode
a) Sink (Zn)	
47.1 mg/kg TS	
5	
21%	
a) Total Feasfor	
a) Phosphorus (P)	818 mg/kg TS
t	
13%	
a) Nitrogen - Kjeldahl	
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	4.1 g/kg TS
0.5	
18%	
a) Totalt organisk karbon (TOC)	11200 mg/kg TS
1000	
20%	
a)* Prepa - Sieving and refusal at 2 mm	
a)* Vekt	43.4 g
a)* Skiltning v 2 mm	13.2 % rv
a)* Tørrstoff	1
a)* Tørrvekt steg t	21.7 % rv
	0.1
	5%
	EN 12880: 2001-02

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

< Mindre enn >: Større enn rd: Ikke pavist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 nJ, betyr ikke pavist.

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet finnes ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøvene slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Prøvnr.:	441-2019-0903-087	Prøvetakingsdato:	21.08.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	RB		
Prøvemerkning:	Espvik Ref - kom	Analysesstartdato:	03.09.2019		
Analysse	Resultat, Enhet	LOQ	MU	Metode	
Total tertiostoff gledetap	4.34 % TS	0.02	5%	NS 4764	
Total tertiostoff	50.0 %	0.02	15%	NS 4764	
Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	Se vedlegg			Gravimetri	

Uttorende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saveme
 a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,

Bergen 17.10.2019

Tommie Christensen

ASM Kundesupport Bergen

Tegnforskrift:

* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

< Mindre enn >: Større enn rd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 nJ betyr 'ikke påvist'.

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallset. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet finnes ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AN-011 v 163

Side 5 av 5



Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)
F. reg. 865 141 618 MVA
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf. +47 94 50 42 42
bergen@eurofins.no

Rådgivende Biologer AS
Edvard Griegs vei 3
5059 BERGEN
Attn: Fellesmail

AR-19-MX-006425-01

EUNOBE-00036901

Prevemottak: 05.11.2019
Temperatur:
Analyseperiode: 05.11.2019-22.11.2019
Referanse: Espevik 2019-142

ANALYSERAPPORT

Prøvnr.:	441-2019-1105-103	Prøvetakningsdato:	21.08.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Herr1-kjem Hervikfjorden	Analysestartdato:	05.11.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tertiostoff gledetap	9.25 % TS		0.02	5%	NS 4764
Total tertiostoff	32.9 %		0.02	15%	NS 4764
Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	Se vedlegg				Gravimetri

Prøvnr.:	441-2019-1105-104	Prøvetakningsdato:	21.08.2019		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerking:	Herr1-kjem Hervikfjorden	Analysestartdato:	05.11.2019		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	23.6 mg/kg TS		5	18%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Sink (Zn)	82.7 mg/kg TS		5	21%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Total fosfor					
a) Phosphorus (P)	837 mg/kg TS		1	13%	EN ISO 11885, NF EN 13346 Method B - December 2000 (repealed sta)
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	3.2 g/kg TS		0.5	19%	EN 13342; Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	21700 mg/kg TS		1000	20%	NF EN 13137 (October 2001 repealed)
a)* Tertiostoff					
a)* Tertioklasse 1	41.0 % rv		0.1	5%	EN 12880: 2001-02

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saveme
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saveme NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,

Tegnforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet
< Minde enn > Større enn rd: Ikke pavnt. Bakteriologiske resultater angitt som <1, >50 nJ, betyr ikke pavnt.

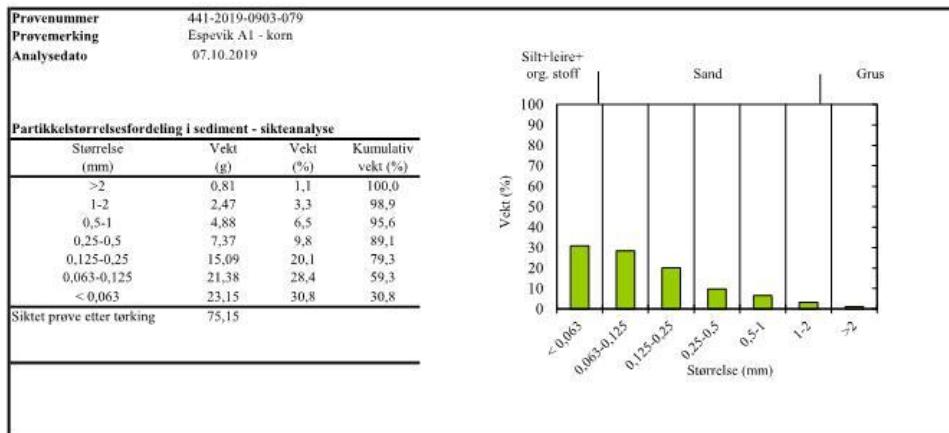
Måleusikkerhet er angitt med dekkningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke lett hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet finnes ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten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

AN-0311 v16

Side 1 av 2



Resultat kornfordeling

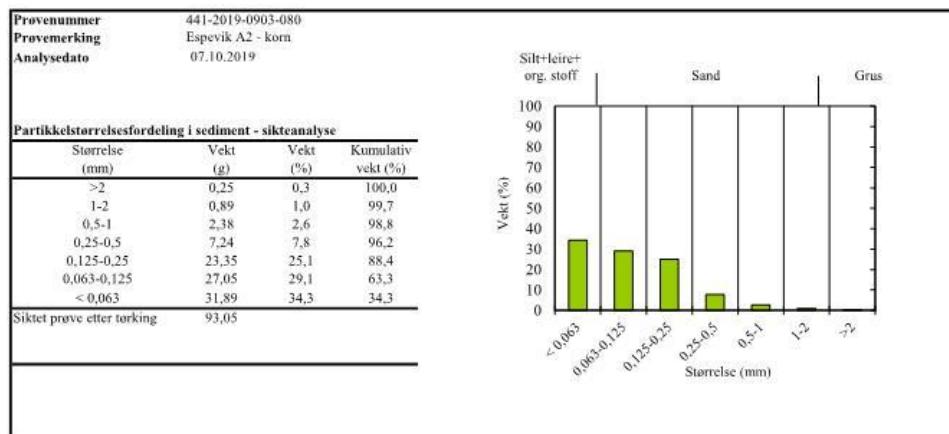


Versjon 3

Utarbeidet av DAHI
Gyldig fra 20.07.2018

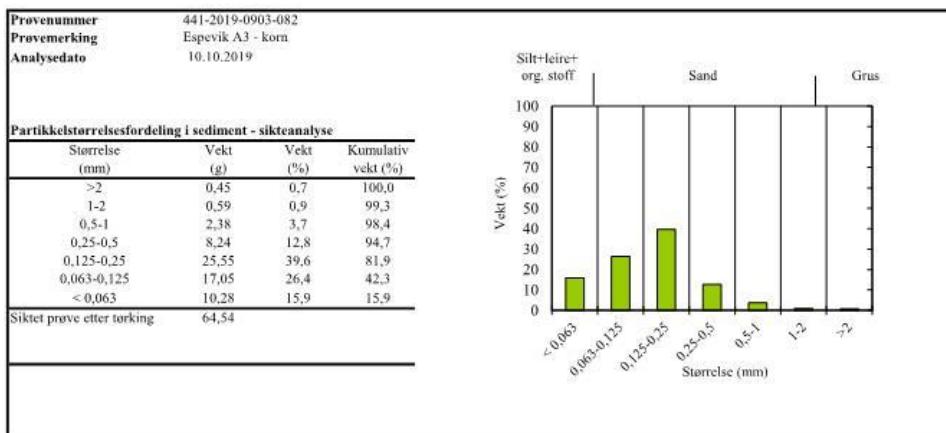


Resultat kornfordeling



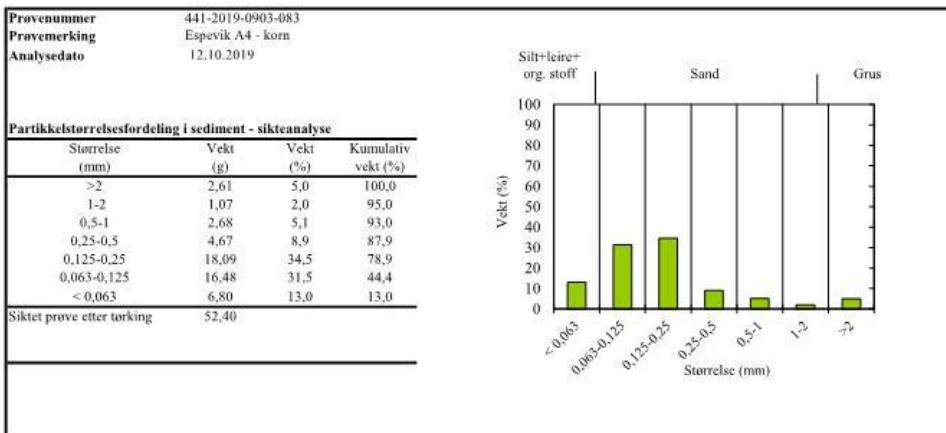
Versjon 3

Utarbeidet av DAHI
Gyldig fra 20.07.2018



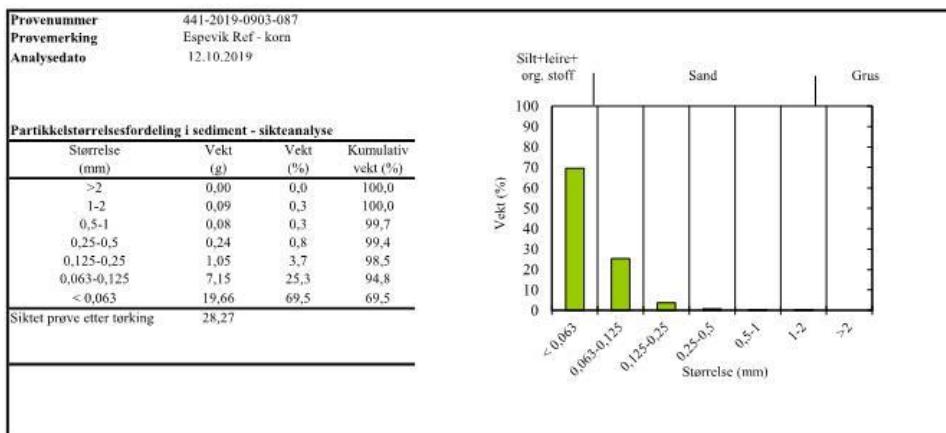
Versjon 3

Utarbeidet av DAHI
Gyldig fra 20.07.2018



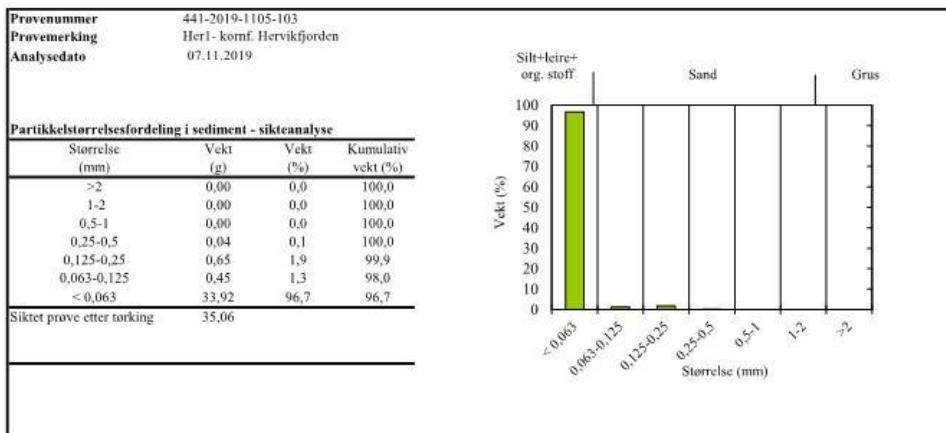
Versjon 3

Utarbeidet av DAHI
Gyldig fra 20.07.2018



Versjon 3

Utarbeidet av DAHI
Gyldig fra 20.07.2018



Versjon 3

Utarbeidet av DAHI
Gyldig fra 20.07.2018

Vedlegg 2. Oversikt over botndyr funne i sediment på enkeltstasjonane ved lokaliteten Espevik, 21. Markering med x viser at taksa var i prøvane, men tal er ikke gitt.

Espevik 2019	NSI-klasse	A1		A2		A3		A4	
		a	b	a	b	a	b	a	b
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk									
CNIDARIA									
Hydrozoa	-	X	x x		x				x
Pennatulacea juv.	-		1				1		
NEMATODA									
Nematoda	-	X	x x	x x	x x	x x	x x	x x	
FORAMINIFERA									
Foraminifera	-	X	x x	x x	x x	x x	x x	x x	
NEMERTEA									
Nemertea	III		19 20	3 4	4 3	29 18			
SIPUNCULA									
<i>Golfingia sp.</i>	II		1					2	
Golfingiidae	II		33 37	33 22		1		5 4	
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	I			4 3				1 1	
<i>Phascolion strombus</i>	II		1						1
Sipuncula indet.	-	X		1		1		1	
<i>Thysanocardia procera</i>	II		1	1	2			1	
POLYCHAETA									
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	I		13 12	8 8	4 1	3 6			
<i>Amaeana trilobata</i>	I				1				
<i>Amage auricula</i>	I		1						
<i>Ampharete lindstroemi</i>	-		5						
<i>Ampharete octocirrata</i>	I		5 8	5 4	7 9	9 4			
<i>Ampharete sp.</i>	I		6 7	2 1	4				
<i>Ampharetidae</i>	I		37 15	3 13	10 23	16 3			
<i>Amythasides macroglossus</i>	I		25 35	14 15	24 21	29 14			
<i>Aphelochaeta sp.</i>	II		3 6	30 40	4 7	10 7			
<i>Aphrodita aculeata</i>	I				2			2	
<i>Aristobranchus tullbergi</i>	II		6 4		2				
<i>Aricidea catherinae</i>	I		3		2			2	
<i>Aricidea sp.</i>	I			1					
<i>Augeneria sp.</i>	II		1						
<i>Ceratocephale loveni</i>	III		1						
<i>Chaetoparia nilssoni</i>	II		2						
<i>Chaetozone setosa</i>	IV		3 9	1		4	5		
<i>Chirimia biceps</i>	II			1				1	
<i>Chone sp.</i>	I		30 20	10 16	8 9	16 24			
<i>Cirratulidae</i>	IV		4 4		3		2		
<i>Diplocirrus glaucus</i>	II		3 7	3 12	6		3	2	
<i>Dipolydora coeca</i>	I				1				
<i>Drilonereis filum</i>	II		2		1				
<i>Eclipsippe vanelli</i>	I		21 14	8 12	19 7	19 5			
<i>Euchone sp.</i>	II		8 24		2 9	13 2			
<i>Eumida bahusiensis</i>	I		1				1		
<i>Eumida sanguinea</i>	I								
<i>Exogone verugera</i>	I		22 8	6 7	9 5	16 16			
<i>Galathowenia oculata</i>	III		40 110	25 60	45 15	50 12			
<i>Glycera alba</i>	II		1 1	1		3		3	
<i>Glycera lapidum</i>	I		2	1	1		3	1	
<i>Glycera unicornis</i>	I		2	1	1				
<i>Goniada maculata</i>	II		1	1	1				1
<i>Harmothoe antilopes</i>	II			1					
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV		1 1	26 17	1			2	
<i>Hydroides norvegica</i>	I							1	

Espevik 2019 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	A1		A2		A3		A4	
		a	b	a	b	a	b	a	b
<i>Jasmineira</i> sp.	II	12	8			3	1		
<i>Laonice bahusiensis</i>	I	1	1			2		1	
<i>Levinsenia gracilis</i>	II			8		4		2	1
<i>Lumbriclymene cylindricauda</i>	II			1	1			5	4
<i>Lumbrineris</i> cf. <i>cingulata</i>	II	2	1	4	2	4			
<i>Macrochaeta polyonyx</i>	III	1							
Maldanidae	II							2	
<i>Melinna elisabethae</i>	II	3			4	1			1
Nephtyidae	-				1				
<i>Nephthys hystricis</i>	II	1						1	1
<i>Nephthys paradoxa</i>	II			1					
<i>Notomastus latericeus</i>	I	8	5	4	7	5	1	6	5
<i>Ophelina cylindricaudata</i>	I	6	6			10	3	11	5
<i>Owenia borealis</i>	II	10	20	7	1	3	7	6	3
<i>Oxydromus flexuosus</i>	III								2
<i>Paradoneis</i> sp.	-	5	2		2	2	3	1	4
<i>Paramphino me jeffreysii</i>	III	73	69	58	39	42	8	36	43
<i>Paramphitrite tetrabranchia</i>	I	2	3	2	3	5		1	
<i>Paranaitis katoi</i>	-				1				
<i>Parexogone hebes</i>	I	2	1						
<i>Pectinaria auricoma</i>	II	3		3	1	5		5	2
<i>Pectinaria belgica</i>	II				1				1
<i>Pectinaria koreni</i>	IV					1			
<i>Pectinaria</i> sp.	I	1						1	
<i>Pholoe baltica</i>	III	1	3	2		1	1		2
<i>Pholoe pallida</i>	I		1	2	1			1	1
<i>Pholoe</i> sp.	-	3	1			1		3	
<i>Phyllodoce rosea</i>	I		1						
<i>Pista lornensis</i>	II				1				
<i>Polycirrus medusa</i>	I	2	3	1	6	4		5	1
<i>Polycirrus</i> sp.	-								
Polynoidae	-	7	5	5	4	11	3	7	10
<i>Praxillella affinis</i>	I	6	16	9	6	4		4	3
<i>Prionospio cirrifera</i>	III	20	12	3		5	4	3	3
<i>Prionospio dubia</i>	I	11	2	6	11	1	2	5	3
<i>Prionospio fallax</i>	II	69	20	2		17	11	5	2
<i>Protodorvillea kefersteini</i>	IV	1			1				1
<i>Pseudomystides spinachia</i>	-						3		
<i>Pseudopolydora</i> aff. <i>paucibranchiata</i>	IV	13	3	20	10	9	3	740	955
<i>Rhodine loveni</i>	II		1	1					
<i>Sabella pavonina</i>	II								1
Sabellidae	II	4	12						
<i>Scalibregma inflatum</i>	III	1	2		1	1			1
<i>Scolelepis korsuni</i>	I	1	4				1		
<i>Siboglinum</i> sp.	I	1	1	1	1	3	1	5	1
<i>Sige fusigera</i>	III	1	5		1	1	2	2	2
<i>Sosane sulcata</i>	I			2	5	4	3		
<i>Sosane wahrbergi</i>	II	27	2		2				
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	I	1							
<i>Spiophanes bombyx</i>	II					1			
<i>Spiophanes kroyeri</i>	III	25	18	2	7	11	3	4	2
<i>Spiophanes wigleyi</i>	I	3	4	3	1	9	1	4	3
Terebellides sp.	-	9	6	1	4	4	9	4	
<i>Tharyx</i> sp.	III	3		2		3			
<i>Trichobranchus roseus</i>	I					1			

Espevik 2019 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	X	A1		A2		A3		A4	
			a	b	a	b	a	b	a	b
MOLLUSCA										
<i>Abra</i> indet. juv.	-		2	3	3	1	2			
<i>Abra nitida</i>	III	X	4	3			2		2	
<i>Adontorhina similis</i>	II								1	
<i>Antalis entalis</i>	I									1
<i>Astarte</i> sp. juv.	-			1						
<i>Axinulus croulinensis</i>	I				1	2			4	
<i>Axinulus croulinensis</i> juv.	I									1
<i>Bathyarca pectunculoides</i>	I		2	1			1	1		
<i>Chaetoderma nitidulum</i>	II		1				1		1	2
<i>Cylichna cylindracea</i>	II						1			
<i>Delectopecten vitreus</i>	III							1		
<i>Ennucula tenuis</i>	II		1	1	5			1		
<i>Ennucula tenuis</i> juv.	II					1				1
<i>Entalina tetragona</i>	I			1		1				
<i>Euspira montagui</i>	II									
<i>Falcidens crossotus</i>	II		1	3			1	5	4	1
<i>Hiatella</i> sp.	-								2	
<i>Kelliella miliaris</i>	III					1				1
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV									3
<i>Laona</i> cf. <i>pruinosa</i>	-			1						
<i>Limatula gwyni</i>	I				1					
<i>Limatula gwyni</i> juv.	I				1					
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I		4	4	2	10	4		5	2
<i>Micromenia fodiens</i>	-			1						
<i>Myrtea spinifera</i>	II		1	1						
<i>Myrtea spinifera</i> juv.	II				1					
<i>Mytilus edulis</i> juv.	-	X		2						1
<i>Nucula sulcata</i>	II		1							
<i>Parathyasira equalis</i>	III		7	9	8	8	3	1	2	4
<i>Parathyasira equalis</i> juv.	III			1	3	2	1			
<i>Parvicardium minimum</i>	I			2			2	1	1	1
<i>Parvicardium</i> sp. juv.	-		2							
Pectinidae juv.	-									1
<i>Pulsellum lofotense</i>	II		1	4			1			3
<i>Retusa umbilicata</i>	IV		1	1			1	1	1	
<i>Roxania utriculus</i>	-			1						
<i>Scutopus ventrolineatus</i>	II		4	5	1	1	8		4	
<i>Thyasira flexuosa</i>	III									1
<i>Thyasira obsoleta</i>	I					1	2			
<i>Thyasira sarsi</i>	IV									1
<i>Thyasira</i> sp. juv.	-	X	2							1
Thyasiridae indet.	-					1				
<i>Timoclea ovata</i>	I									1
<i>Tropidomya abbreviata</i>	I				1					
<i>Tropidomya abbreviata</i> juv.	I					1				
<i>Yoldiella philippiana</i>	I			2			1			
<i>Yoldiella</i> sp. juv.	-							1		1
CRUSTACEA										
<i>Ampelisca aequicornis</i>	I						1	1		
<i>Ampelisca</i> sp. juv.	I		1							
<i>Ampelisca spinipes</i>	I								2	
Ampeliscidae	-				1					
Calanoida	-	X	11	9	2		2	5	1	
<i>Diastylis</i> cf. <i>boecki</i>	-		1							
<i>Diastyloides biplicatus</i>	I		2				1		2	
<i>Eriopisa elongata</i>	II			2	2					1
<i>Eudorella emarginata</i>	III									

Espevik 2019 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI-klasse		A1		A2		A3		A4	
			a	b	a	b	a	b	a	b
<i>Eudorella hirsuta</i>	II		1	2					2	1
<i>Eudorella truncatula</i>	II					1		1		
<i>Euphausiacea</i>	-	X		2	1	2		1		
<i>Gnathia</i> indet.	-	X	1							
<i>Gnathia oxyuraea</i>	I		1			1		1		
<i>Hemilamprops roseus</i>	I				1			1		
<i>Ischyroceridae</i>	-			1						
<i>Lysianassoidea</i>	I							1		
<i>Melphidippa borealis</i>	-									1
<i>Melphidippella macra</i>	-			1						
<i>Oedicerotidae</i> sp.	-					1				
<i>Phtisica marina</i>	-	X					1	2		
<i>Sarsinebalia typhlops</i>	-				1					
<i>Tanaidacea</i>	I		2	1						
<i>Westwoodilla caecula</i>	I		1	1		1		2	1	1
PYCNOGONIDA										
<i>Nymphon gracile</i>	-							1		1
ECHINODERMATA										
<i>Amphiura chiajei</i>	II		1	4	7	7			2	
<i>Amphiura chiajei</i> juv.	II							1		
<i>Amphiura filiformis</i>	III			4	2		2			
<i>Amphiura filiformis</i> juv.	III		3	4						
<i>Amphiura</i> indet. juv.	-	X		2	4		1		1	
<i>Amphiura</i> sp. juv.	III									1
<i>Echinocardium flavesiens</i>	I		1		1					
<i>Echinocardium flavesens</i> juv.	I							2		
<i>Echinocardium</i> sp.	-									1
<i>Echinoidea</i> juv. regulær	-						1			
<i>Labidoplax buskii</i>	II				1			5	3	
<i>Ophiura carnea</i>	II					1				1
<i>Ophiura</i> cf. <i>carnea</i> juv.	II		2		1	2				
<i>Ophiuroidea</i> indet. juv.	-	X	1				2		1	1
<i>Spatangoida</i> juv.	-							1		
<i>Spatangus</i> sp. juv.	-							1		
<i>Synaptidae</i> juv.	-			2				1		
CHAETOGNATHA										
<i>Chaetognatha</i>	-	X				1				
HEMICORDATA										
<i>Enteropneusta</i>	I		2				1		4	5