

FORUNDERSØKELSE SIGMUNDSTADNESET

Forundersøkelse Sigmundstadneset

Sterling White Halibut AS

Rapportnr.: 2022-4096, Rev. 0

Dato: 2023-01-31



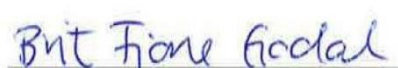
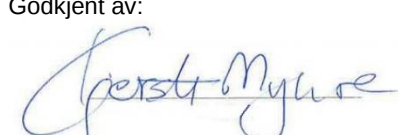
Prosjektnavn:	Forundersøkelse Sigmundstadneset	DNV AS
Rapporttittel:	Forundersøkelse Sigmundstadneset	Environmental Risk Stavanger
Oppdragsgiver:	Sterling White Halibut AS, Hundsnesvegen 205 4130 Hjelmeland	Veritasveien 25 4007 Stavanger Tel: 51 50 60 00
Kontaktperson:	Børre Erstad	
Dato:	2023-01-31	
Prosjektnr.:	10375655	
Org. enhet:	Environmental Risk Stavanger	
Rapportnr.:	2022-4096, Rev. 0	

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

Avtaledokument nr. 1705482

Oppdragsbeskrivelse:

Rapporten omhandler en forundersøkelse av Sigmundstadneset, utført i oktober 2022. Undersøkelsene og vurderingene er utført innen følgende områder: Økologisk vurdering av bløtbunnsfauna, samt fysiske og kjemiske parametere i tråd med NS 9410 «Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg».

	Verifisert av:	Godkjent av:
		
Brit Fjone Godal Principal Consultant	Øyvind Tvedten Principal consultant	Kjersti Myhre Group leader

Beskyttet etter lov om opphavsrett til åndsverk m.v. (åndsverkloven) © DNV GL 2023. 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.

DNV distribusjon:

- ☒ ÅPEN. Fri distribusjon, internt og eksternt.
- ☐ INTERN. Fri distribusjon internt i DNV.
- ☐ KONFIDENSIELL. Distribusjon som angitt i distribusjonsliste.
Distribution within DNV according to applicable contract.*
- ☐ HEMMELIG. Kun autorisert tilgang.

*Distribusjonsliste:

Nøkkelord:

Fiskeoppdrett, miljø, forundersøkelse, sediment, bløtbunnsfauna, Sigmundstadneset, akvakultur.

Forside: Foto av grabb fra stasjon C4 under feltarbeidet i oktober 2022 (DNV).

Rev.nr.	Dato	Årsak for utgivelser	Utført av	Verifisert av	Godkjent av
A	2023-01-27	Utkast til kunde	Brit Fjone Godal	Øyvind Tvedten	Kjersti Myhre
0	2023-01-31	Endelig rapport	Brit Fjone Godal	Øyvind Tvedten	Kjersti Myhre

Innholdsfortegnelse

FORORD 3

SAMMENDRAG	4
HOVEDRESULTAT	5
1 INNLEDNING	6
2 OMRÅDE OG PRØVESTASJONER	7
2.1 Plassering av prøvestasjoner	7
2.2 Kart	8
2.3 Strømmålinger	9
2.4 Tidligere undersøkelser	9
3 RESULTATER	10
3.1 Bløtbunnsfauna	10
3.2 Hydrografi	15
3.3 Sediment	17
4 DISKUSJON.....	19
REFERANSER	20

VEDLEGG

- Vedlegg 1 Feltlogg (B-parametere)
- Vedlegg 2 Prøvetaking og analyser
- Vedlegg 3 Analysebevis
- Vedlegg 4 Indeksbeskrivelser
- Vedlegg 5 Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)
- Vedlegg 6 Referansetilstand
- Vedlegg 7 Artslister
- Vedlegg 8 CTD-rådata
- Vedlegg 9 Bilder av sediment

Sigmundstadneset	
Dato for feltarbeid	04.oktober 2022
Type miljøundersøkelse	Forundersøkelse i forbindelse med etablering av lokalitet.
Lokalitetens navn	Sigmundstadneset
Lokalitetsnummer	Akvakulturområde A19 (kommuneplan 2019-2031)
Produksjonssone	2 Ryfylket
Fylke	Rogaland
Kommune	Hjelmeland
Oppdragsgiver	Sterling White Halibut AS
Rapportnummer	2022-4096

GENERELL INFORMASJON		
Rapportnummer	Rapportdato	Feltdato
2022-4096	31.01.2023	4.oktober 2022
Ny lokalitet	Endring (MTB/areal)	Oppfølgingsundersøkelse
X		
Revisjonsnummer	Revisjonsbeskrivelse	Signatur revisjon
A	Utkast	STIMY
Lokalitet		
Lokalitetsnavn	Sigmundstadneset	
Lokalitetsnummer		
Anleggssenter (koordinater)		
MTB	Omsøkt produksjonsvolum er ca. 2340 tonn.	
Fisketype (art)	Kveite	
Kommune	Hjelmeland	
Fylke	Rogaland	
Produksjonsområde	2 Ryfylket	
Informasjon fra Vann-Nett		
Vannforekomst-ID	Økoregion	Vanntype
0242020300-C	Nordsjøen Sør	Beskyttet kyst/fjord
Oppdragsgiver		
Selskap	Sterling White Halibut AS	
Kontaktperson	Børre Erstad	
Oppdragsansvarlig		
Selskap	DNV AS, Veritasveien 25, 4007 Stavanger, Org.nr 945748931	
Prosjektansvarlig	Kjersti Myhre	
Forfattere	Brit Fjone Godal	
Godkjent av	Øyvind Tvedten	
Akkreditering	Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger: Ja. DNV AS, Test 083	

	Kjemi: Ja. ALS Laboratory Group avd. Oslo, Test 125
Vilkår og betingelser	Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra DNV AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.

FORORD

Sterling White Halibut AS planlegger å etablere en lokalitet for oppdrettsvirksomhet i Fisterfjorden, ved Sigmundstad i Hjelmeland kommune, og har i den forbindelse gjennomført en forundersøkelse. Forundersøkelsen ble utført i oktober 2022.

Forundersøkelsen ble utført i henhold til Norsk Standard (NS 9410) «Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg». I april 2019 utga Miljødirektoratet et notat om presiseringer av noen deler av standarden (Miljødirektoratet, 2019). Miljødirektoratet har også utgitt en rapportmal for C-undersøkelser, og denne rapporten er redigert i tråd med dette.

Tidligere er det gjennomført en visuell undersøkelse av bunnforholdene ved Sigmundstadneset, for å avdekke eventuelle forekomster av sårbare naturområder. Denne ble gjennomført uten særskilte funn av betydning for videre utvikling av lokaliteten (DNV, 2022a). I sammenheng med forundersøkelsen ble også utført strømmålinger som gjennomføres iht. NS 9415 og NS 9410 ved lokaliteten.

Ved Sigmundstadneset ble det i samråd med Statsforvalteren samlet totalt fire stasjoner og én referansestasjon (DNV, 2022b; mail fra Statsforvalteren i Rogaland sendt 12.september 2022).

Stavanger, 25.01.2023

SAMMENDRAG

Oppsummert viser forundersøkelsen at det var gode miljøforhold ved Sigmundstadneset. Bunnfaunaen i området var artsrik og alle stasjonene fikk enten beste tilstand «Svært god» eller nest beste tilstand «God» i henhold til Veileder 02:2018.

De normaliserte totalt organisk karbon (TOC) - resultatene tyder på lite organisk belastning i området. Det var et lavt innhold av kobber ved Sigmundstadneset og ingen tegn på lokal tilførsel. Målingene av surhetsgrad og redokspotensiale, samt de sensoriske observasjonene ga lokaliteten samlet beste tilstand «1» i henhold til NS 9410. Analysene av kornstørrelse viste at sedimentet hovedsakelig bestod av leire/silt. Oksygeninnholdet i bunnvannet lå i tilstandsklasse I «Svært god».

Ut fra resultatene i denne forundersøkelsen kan lokalitetene være egnet til fiskeoppdrett. Tidspunkt for neste C-undersøkelse er hver tredje produksjonssyklus.

HOVEDRESULTAT

		C1 Anleggssone	C2 Ytre sone	C3 Overgangssone	C4 Overgangssone	Cref Referanse
Avstand til planlagt anleggsramme (m)		25-30	500	150	180	1000
Dyp (m)		186	194	195	176	233
GPS-koordinater		59°09.945 06°02.009	59°10.202 06°02.366	59°10.066 06°02.081	59°09.918 06°01.658	59°09.504 06°00.768
Bunnfauna	Ant. arter (grabb gj.snitt)	33	49	39	27	27
	Ant. ind. (grabb gj.snitt)	88	225	108	136	76
	nEQR-verdi (grabb gj.snitt)	0,84	0,84	0,86	0,71	0,81
	Samlet vurdering overgangssone (C3, C4)			0,79		
Oksygen (ml O ₂ /l)						5,3
Tilstandsklasse						Svært god
Cu (mg/kg tørrstoff)		14,2	13,2	13,2	15,7	15
Tilstandsklasse		Svært god	Svært god	Svært god	Svært god	Svært god
NS 9410	Tilstandsklasse	Meget god				
Tidspunkt for neste undersøkelse				Hver tredje produksjonssyklus		

1 INNLEDNING

Foreliggende rapport omhandler en forundersøkelse av miljøforholdene ved planlagt oppdrettslokalitet ved Sigmundstadneset i Hjelmeland, Rogaland. Tidligere er det gjennomført en visuell undersøkelse av bunnforholdene ved Sigmundstadneset for å avdekke eventuelle forekomster av sårbare naturområder. Denne ble gjennomført uten særskilte funn av betydning for videre utvikling av lokaliteten (DNV, 2022a). I sammenheng med forundersøkelsen ble det også utført strømmålinger iht. NS 9415 og NS 9410 (DNV, 2022c).

Ved en forundersøkelse benyttes det en 0,1 m² grabb for å samle inn prøver til kornfordelingsanalyse, kjemiske analyser og artssammensetning av bunndyr. Det måles surhetsgrad (pH) og redokspotensial (Eh) i prøvene. Sammen med kvalitative og sensoriske registreringer danner dette grunnlag for å angi miljøtilstand. Det blir i tillegg gjort målinger av temperatur, saltholdighet og oksygeninnhold i vannsøylen. Resultatene av forundersøkelsen vil et godt grunnlag for senere kartlegging av oppdrettsanlegget sin påvirkning av det ytre miljøet. Tabell 1-1 viser undersøkelsesfrekvenser for C-undersøkelser i henhold til NS 9410. Denne tabellen er benyttet for resultatene i foreliggende forundersøkelse, for å si noe om når neste miljøundersøkelse (C-undersøkelse) bør gjennomføres ved den planlagte lokaliteten.

Prøvetaking av bunnsediment for biologisk og kjemiske analyser, opparbeidelse av bunndyr, faglige vurderinger og fortolkninger er utført akkreditert under DNVs akkrediteringsnummer Test 083. Vurdering av tilstandsklasse ut fra oksygeninnhold i bunnvann, inngår ikke i DNVs akkreditering.

Tabell 1-1. Undersøkelsesfrekvenser for C-undersøkelsen inne i overgangssonen (C3, C4, osv.) og ved ytre grense av overgangssonen (C2) ved ulike tilstandsklasser (NS 9410).

Stasjon	Tilstandsklasse	Neste produksjonssyklus	Hver annen produksjonssyklus	Hver tredje produksjonssyklus
C2	Moderat (III) eller dårligere*	X		
	Svært god (I) eller God (II)			X
Samlet for C3, C4 osv.	Dårligere enn Moderat (III)*	X		
	Moderat (III)		X	
	Svært god (I) eller God (II)			X

*Krever alternativ undersøkelse for å kartlegge utbredelsen av redusert tilstand. Dette avklares med myndighetene.

2 OMRÅDE OG PRØVESTASJONER

Den planlagte oppdrettslokaliteten ligger i Hjelmeland, Rogaland (figur 2-1). Dypet i undersøkelsesområdet varierte fra om lag 176- 195 m, referansestasjonen lå på 223 m dyp.

Prøveinnsamlingen ble utført fra Sterling Halibut White sitt fartøy «MS Silje» 4.oktober 2022. Toktleder var Eirik Færøy Sæbø (DNV) og observatør var Ingrid Malmberg (DNV).

Stasjonsplasseringen er utført i henhold til retningslinjer gitt i NS 9410, samt presisering som er sendt fra Miljødirektoratet (Miljødirektoratet, 2019). Ved Sigmundstadneset ble det i samråd med Statsforvalteren samlet totalt fire stasjoner og én referansestasjon (DNV, 2022b; mail fra Statsforvalteren i Rogaland sendt 12.september 2022). Avstand til anlegget, dybdeforhold og det å finne relativt flate bunnområder med løsmasser/egnet bunn for prøvetakning med grabb, er sentrale kriterier for å velge prøvesteder.

Det ble gjennomført en strømundersøkelse ved Sigmundstadneset fra perioden 4. oktober 2022 - 17. januar 2023 (DNV, 2023). Strømmen var påvirket av tidevannsbevegelse, men det var perioder hvor meteorologiske forhold endret på det vanlige strømmønsteret. Målingene viser at hovedretningen til vannutskiftningsstrømmen var ulik på 5 og 15 m dyp. På 5 m dyp var retningen mer varierende (alle retninger), men dominerende retning var mot sørvest. På 15 m dyp var strømmen mer stabil mot sørvest og nordøst. Et slikt strømmønster som ble målt på 15 er vanlig for tidevannsdrevet strøm, inn og ut i vestlandsfjorder. Strømhastigheten ved Sigmundstadneset er vist i tabell 2-3.

2.1 Plassering av prøvestasjoner

I samråd med Statsforvalteren ble det tatt sedimentprøver på fem stasjonspunkter (tabell 2-1, figur 2-2). Betegnelsen «C» refererer til NS 9410, og «C2» angir ytre del av overgangssonen.

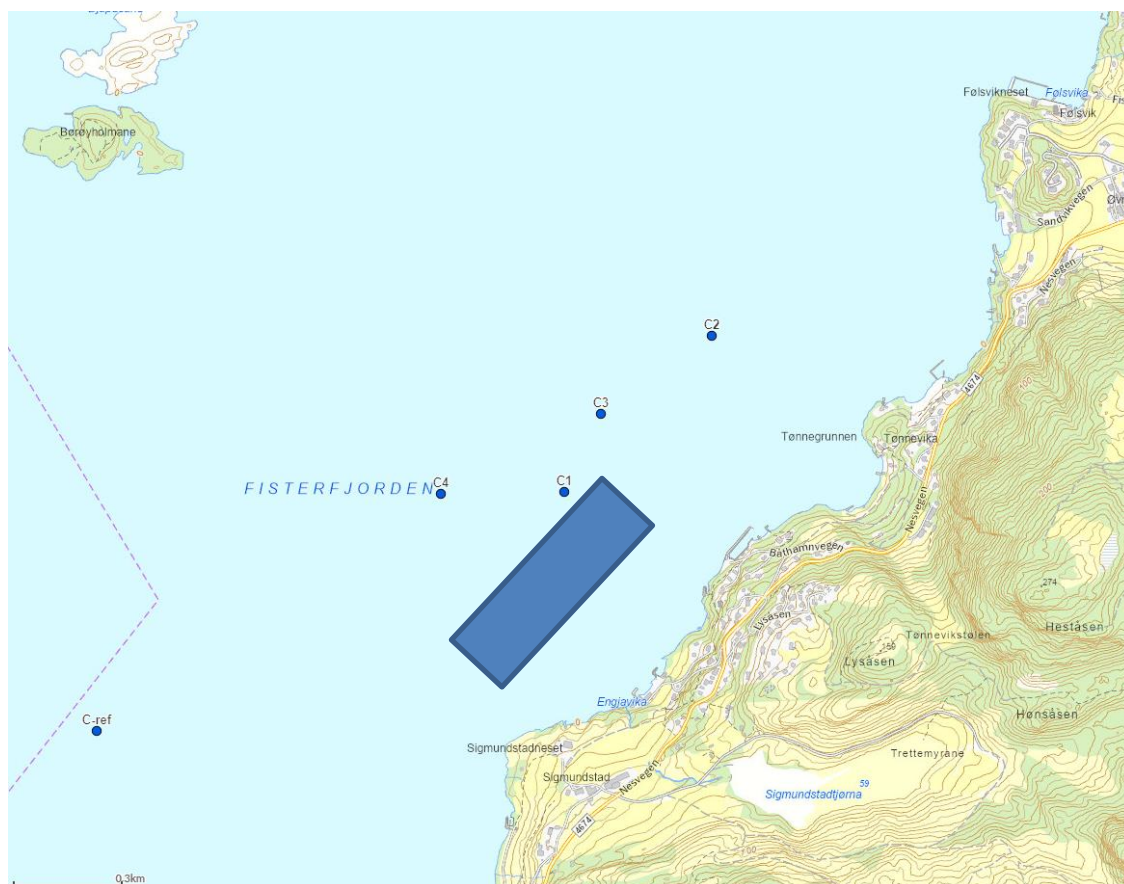
I sammenheng med forundersøkelsen ble det igangsatt strømmålinger på én stasjon i tre måneder iht. NS 9415 og NS 9410 (DNV, 2023). Forundersøkelsen ble utført før resultatene av strømmålingene forelå. Fremherskende strømretning ved lokaliteten indikerte derimot å være mot nordøst og sørvest. Dette ble indikert ut fra strømmålinger gjort av Sterling White Halibut i en 2-ukers periode for initielle vurderinger av lokaliteten, samt strømmålinger gjort ved lokalitet Kobbavika (MOWI) drøyt 6 km sørvest for Sigmundstadneset. Strømmen ble antatt å være tidevannsdrevet, og følge landkonturen. Disse antakelsene viste seg å stemme overens med resultatene fra strømmålingen av vannutskiftningsstrøm utført ved lokaliteten i perioden 4.oktober-17.januar 2023. Batymetrien (bratt skrånende bunn, fjell) gjorde det vanskelig å ta prøver direkte i strømretning og stasjonene ble til en viss grad derfor plassert litt utenfor antatt strømretning.

Tabell 2-1. Stasjonsbeskrivelser. Koordinater oppgitt med datum WGS84 og avstand og dyp (meter) på prøvestasjonene er oppgitt.

	C1	C2	C3	C4	C ref
Avstand til planlagt anlegg (m)	25-30	500	150	180	1000
Dyp (m), fra kartapplikasjon under feltarbeidet	186	194	195	176	233
GPS-koordinater	59°09.945	59°10.202	59°10.066	59°09.918	59°09.504
	06°02.009	06°02.366	06°02.081	06°01.658	06°00.768

C1. Anleggssone. Stasjonen ble plassert ca. 25-30 m fra merd. Denne stasjonen vil flyttes etter drift er igangsatt ettersom C1 skal legges til området i anleggssonen som viser dårligste tilstand ved siste B-undersøkelse. Stasjonen ble plassert etter fremherskende strømretning (nordøst - sørvest), innenfor anleggssonen.

C2. Ytterkant av overgangssonen. Ytre sonestasjon C2 er planlagt plassert omlag 500 meter nordøst for det planlagte anlegget (avstand iht. anleggets MTB på 2340 tonn).



Figur 2-2. Oversikt over stasjonsplassering fra forundersøkelsen er markert. Den planlagte lokaliteten ved Sigmundstadneset er skissert i kartet. Kilde: Bakgrunnskart er hentet fra Fiskeridirektoratet, 2022.

2.3 Strømmålinger

Det ble utført en strømundersøkelse ved Sigmundstadneset fra perioden 4. oktober 2022 - 17. januar 2023 (DNV, 2023) (tabell 2-3).

Tabell 2-3. Strømmålinger ved Sigmundstadneset. Tabellen er hentet fra DNV, 2023.

Dato	Koordinater (WGS84)	Dyp (m)	Gj.snitt hastighet (cm/s)	Maks. hastighet (cm/s)	Andel nullstrøm (% mellom 0-1 cm/s)	Type	Referanser
04.10.2022- 17.01.2023	59°09.894 06°01.983	5	13	49	1,33	Profilerende strømmåler (400 Hz).	DNV, 2023
		15	4	22	6,86		
		90	3	17	10,89		
		130	3	9	11,47		

2.4 Tidligere undersøkelser

Det har ikke tidligere blitt utført C-undersøkelser, forundersøkelse eller ASC-undersøkelse ved lokaliteten.

3 RESULTATER

3.1 Bløtbunnsfauna

Artssammensetningen i sedimentprøvene vil gi et bilde av miljøforholdene i bunnen og i vannmassene over bunnen. Bløtbunnsarter er stort sett flerårige og relativt lite mobile, og vil dermed kunne gjenspeile miljøpåvirkning i sedimentet over tid; i et område som er lite påvirket av ytre faktorer vil det vanligvis være forholdsvis mange arter med en relativt jevn fordeling av individer blant artene, mens det i forurenset sediment og i områder med stor organisk tilførsel (for eksempel fra oppdrettsanlegg) vil være få eller ingen arter til stede i sedimentet. Noen av disse artene kan ha mange individ. Resultatene fra sedimentprøvene er vist i tabell 3-1 til 3-12. Fullstendig artsliste er vist i Vedlegg 7.

Region for denne undersøkelsen er Nordsjøen Sør, vanntype; Beskyttet kyst/fjord. Regiongruppe brukt: N 3-5. Veileder 02:2018 angir miljøkvalitetskriterier for ulike områder og vanntyper.

Tabell 3-1. Antall arter (S) og individer (N), Shannon-Wieners diversitetsindeks (H') og ES100 er gitt ved gjennomsnittlig grabbverdi (2 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.

	C1	C2	C3	C4	C ref
Ant. ind	88	225	108	136	76
Ant. art	33	49	39	27	27
H'	4,5	4,6	4,8	3,5	4,1
ES ₁₀₀	33	34	38	21	27
NQI1	0,77	0,78	0,79	0,68	0,76
ISI	8,9	9,4	9,3	8,2	8,8
NSI	24	23	24	22	23
nEQR	0,84	0,84	0,86	0,71	0,81

*Indekstabell for C1 stasjonen er ikke et krav iht. NS9410:2016

Anleggssone - C1

På anleggssstasjon C1, ble det samlet totalt 47 arter med til sammen 176 individer. Blant de ti mest tallrike artene finner man flerbørstemarken *Pseudopolydora nordica* (12 %), skjellet *Abra nitida* (6 %) og flerbørstemarken *Paramphinoe jeffreysii* (6 %) som de tre mest tallrike (tabell 3-2). Det var altså ingen arter som dominerte antallsmessig, og dette gir høy jevnhet og diversitet i beregningene. Artene ble også funnet på flere av de andre stasjonene i undersøkelsen. Basert på artsantall og artssammensetning får stasjon C1 beste miljøtilstand «Meget god» i henhold til NS 9410. Beregnet nEQR for grabbgjennomsnitt gir en tilstandsverdi på 0,84 som tilsvarer beste tilstandsklasse «Svært god» i henhold til Veileder 2:2018.

Tabell 3-2. De 10 hyppigst forekommende artene ved stasjon C1 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene (ihht. Rygg og Norling 2013 tabell 2 s.14¹) samt klassifisering av miljøtilstand i bløtbunnsamfunn på innerste stasjonen ved anleggssonen. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall	Prosent (%)
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	22	12
<i>Abra nitida</i>	3	12	6
<i>Paramphinoe jeffreysii</i>	3	11	6
<i>Terebellides</i>	#N/A	11	6
<i>Parathyasira equalis</i>	3	11	6
<i>Levinsenia gracilis</i>	2	10	5
<i>Ophiuroidea juv.</i>	#N/A	10	5
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	7	3
<i>Amphilepis norvegica</i>	2	6	3
<i>Amythasides macroglossus</i>	1	5	2
Miljøtilstand ihht. NS 9410	Meget god		

Forurensnings-sensitiv (NSI-1)	Forurensnings-nøytral (NSI-2)	Forurensnings-tolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings-indikerende (NSI-5)
--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---	-----------------------------------

Ytterkant av overgangssone - C2

I ytre overgangssone, på stasjon C2, var grabbgjennomsnittet 49 arter og 225 individer. Blant de ti mest tallrike artene finner man flerbørstemarken *Galathowenia oculata* (15 %), skjellet *Parathyasira equalis* (11 %) og flerbørstemarken *Pseudopolydora nordica* (10 %) som de tre mest tallrike (tabell 3-4). Det var altså ingen arter som dominerte fullstendig antallsmessig, og dette gir høy jevnhet og diversitet i beregningene. Beregnet nEQR for grabbgjennomsnitt gir en tilstandsverdi på 0,84 som tilsvarer beste tilstandsklasse «Svært god» i henhold til Veileder 02:2018 (tabell 3-3).

Tabell 3-3. Resultater fra bunnfauna på stasjon C2 (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. *Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	C2 Grabbprøve 1	C2 Grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene*
S (ant. arter)	45	52	49	
N (ant. individer)	253	197	225	
NQI1	0,76	0,8	0,78	0,87
H'	4,2	5	4,6	0,87
ES ₁₀₀	31	38	34	0,87
ISI ₂₀₁₂	9,1	9,8	9,4	0,84
NSI	22	24	23	0,77
Stasjonsverdi (Gj. snitt nEQR-verdi)				0,84

¹ NIVA-rapport 6475-2013: Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI)

Tabell 3-4. De ti hyppigst forekommende artene ved stasjon C2 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall	Prosent (%)
<i>Galathowenia oculata</i>	3	70	15
<i>Parathyasira equalis</i>	3	51	11
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	45	10
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	23	5
<i>Ophiuroidea juv.</i>	#N/A	21	4
<i>Amphilepis norvegica</i>	2	18	4
<i>Nephtys hystrix</i>	2	15	3
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	15	3
<i>Levinsenia gracilis</i>	2	14	3
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	13	2

Forurensnings-sensitiv (NSI-1)	Forurensnings-nøytral (NSI-2)	Forurensnings-tolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings-indikerende (NSI-5)
--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---	-----------------------------------

Overgangssone - C3

På stasjon C3 i overgangssonen var grabbgjennomsnittet 39 arter og 108 individer. Blant de ti mest tallrike artene finner man skjellene *Parathyasira equalis* (9 %), *Abra nitida* (7 %) og flerbørstemarken *Spiophanes kroyeri* (7 %) som de tre mest tallrike (tabell 3-6). Beregnet nEQR for grabbgjennomsnitt gir en tilstandsverdi på 0,86 som tilsvarer tilstandsklasse «Svært god» i henhold til Veileder 2:2018 (tabell 3-5).

Tabell 3-5. Resultater fra bunnfauna på stasjon C3 (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. *Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	C3 grabbprøve 1	C3 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene*
S (ant. arter)	39	39	39	
N (ant. individer)	110	105	108	
NQI1	0,76	0,82	0,79	0,88
H'	4,7	4,9	4,8	0,89
ES ₁₀₀	37	38	38	0,89
ISI ₂₀₁₂	9,3	9,3	9,3	0,83
NSI	23	25	24	0,81
Stasjonsverdi (Gj. snitt nEQR-verdi)				0,86

Tabell 3-6. De ti hyppigst forekommende artene ved stasjon C3 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall	Prosent (%)
<i>Parathyasira equalis</i>	3	20	9
<i>Abra nitida</i>	3	17	7
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	16	7
<i>Nephtys hystrix</i>	2	11	5
<i>Amphilepis norvegica</i>	2	11	5
<i>Eriopisa elongata</i>	2	10	4
<i>Amythasides macroglossus</i>	1	9	4
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	9	4
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	9	4
<i>Heteromastus filiformis</i>	4	8	3

Forurensnings-sensitiv (NSI-1)	Forurensnings-nøytral (NSI-2)	Forurensnings-tolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings-indikerende (NSI-5)
--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---	-----------------------------------

Overgangssone - C4

På stasjon C4 i overgangssonen var grabbgjennomsnittet 27 arter og 136 individer. Blant de ti mest tallrike artene finner man flerbørstemarken *Pseudopolydora nordica* (42 %), skjellene *Parathyasira equalis* (8 %) og *Abra nitida* (5 %) som de tre mest tallrike (tabell 3-8). Beregnet nEQR for grabbgjennomsnitt gir en tilstandsverdi på 0,71 som tilsvarer tilstandsklasse «God» i henhold til Veileder 2:2018 (tabell 3-7).

Tabell 3-7. Resultater fra bunnfauna på stasjon C4 (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. *Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	C4 grabbprøve 1	C4 grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene*
S (ant. arter)	19	34	27	
N (ant. individer)	57	215	136	
NQI1	0,7	0,66	0,68	0,71
H'	3,8	3,3	3,5	0,70
ES ₁₀₀	19	23	21	0,68
ISI ₂₀₁₂	8	8,5	8,2	0,74
NSI	23	21	22	0,71
Stasjonsverdi (Gj. snitt nEQR-verdi)				0,71

Tabell 3-8. De ti hyppigst forekommende artene ved stasjon C4 oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall	Prosent (%)
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	116	42
<i>Parathyasira equalis</i>	3	24	8
<i>Abra nitida</i>	3	15	5
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	13	4
<i>Terebellides</i>	#N/A	11	4
<i>Nephtys hystrix</i>	2	8	2
<i>Amythasides macroglossus</i>	1	7	2
<i>Spiochaetopterus</i>	#N/A	7	2
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	6	2
<i>Praxillella praetermissa</i>	2	6	2

Forurensnings-sensitiv (NSI-1)	Forurensnings-nøytral (NSI-2)	Forurensnings-tolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings-indikerende (NSI-5)
--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---	-----------------------------------

Referansestasjon - C ref

På referansestasjon C-ref var grabbgjennomsnittet 27 arter og 76 individer. Blant de ti mest tallrike artene finner man skillet *Parathyasira equalis* (19 %), flerbørstemarkene *Pseudopolydora nordica* (19 %) og *Nephtys hystrix* (12 %) som de tre mest tallrike (tabell 3-11). Det var altså ingen arter som dominerte fullstendig antallsmessig, og dette gir høy jevnhet og diversitet i beregningene. Beregnet nEQR for grabbgjennomsnitt gir en tilstandsverdi på 0,81 som tilsvarer tilstandsklasse «Svært god» i henhold til Veileder 2:2018 (tabell 3-10).

Tabell 3-10. Resultater fra bunnfauna på referansestasjon C- ref (grabb 1 og 2), arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt grabbgjennomsnitt og nEQR verdi for hver av indeksene. Farger angir tilstandsklasse for indeksene og nEQR verdi. *Fremgangsmåte for beregning av nEQR for hver av indeksene ifølge Vedlegg 9.4.5 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Indeks	C ref grabbprøve 1	C ref grabbprøve 2	Grabb gj. snitt	nEQR for indeksene*
S (ant. arter)	28	25	27	
N (ant. individer)	74	78	76	
NQI1	0,79	0,72	0,76	0,84
H'	4,2	3,9	4,1	0,82
ES ₁₀₀	28	25	27	0,80
ISI ₂₀₁₂	9,1	8,4	8,8	0,81
NSI	24	22	23	0,77
Stasjonsverdi (Gj. snitt nEQR-verdi)				0,81

Tabell 3-11. De ti hyppigst forekommende artene ved referansestasjon C ref oppgitt i antall og prosent, samt fargekoding for økologisk gruppe (NSI) for de respektive artene. Celler uten bakgrunnsfarge betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	Økologisk gruppe (NSI)	Antall	Prosent (%)
<i>Parathyasira equalis</i>	3	29	19
<i>Pseudopolydora nordica</i>	4	19	12
<i>Nephtys hystrix</i>	2	12	7
<i>Nucula sulcata</i>	2	9	5
<i>Abra nitida</i>	3	9	5
<i>Terebellides</i>	#N/A	8	5
<i>Amythasides macroglossus</i>	1	6	3
<i>Rhodine loveni</i>	2	6	3
<i>Spiophanes kroyeri</i>	3	6	3
<i>Onchnesoma steenstrupii</i>	1	5	3

Forurensnings-sensitiv (NSI-1)	Forurensnings-nøytral (NSI-2)	Forurensnings-tolerant (NSI-3)	Forurensningstolerant og opportunistisk (NSI-4)	Forurensnings-indikerende (NSI-5)
--------------------------------	-------------------------------	--------------------------------	---	-----------------------------------

Samlet nEQR-resultat

nEQR-verdien (økologisk miljøverdi ut fra bunndyrssammensetningen) for stasjon C2 i ytre overgangssone tilsvarer tilstandsklasse «Svært god» (nEQR= 0,84). Den samlede nEQR-verdien for stasjonene i overgangssonen, stasjon C3 og C4 tilsvarer tilstandsklasse «God» (nEQR=0,79). Disse resultatene gir Sigmundstadneset en undersøkelsesfrekvens på hver tredje produksjonssyklus i henhold til NS 9410 (tabell 1-20).

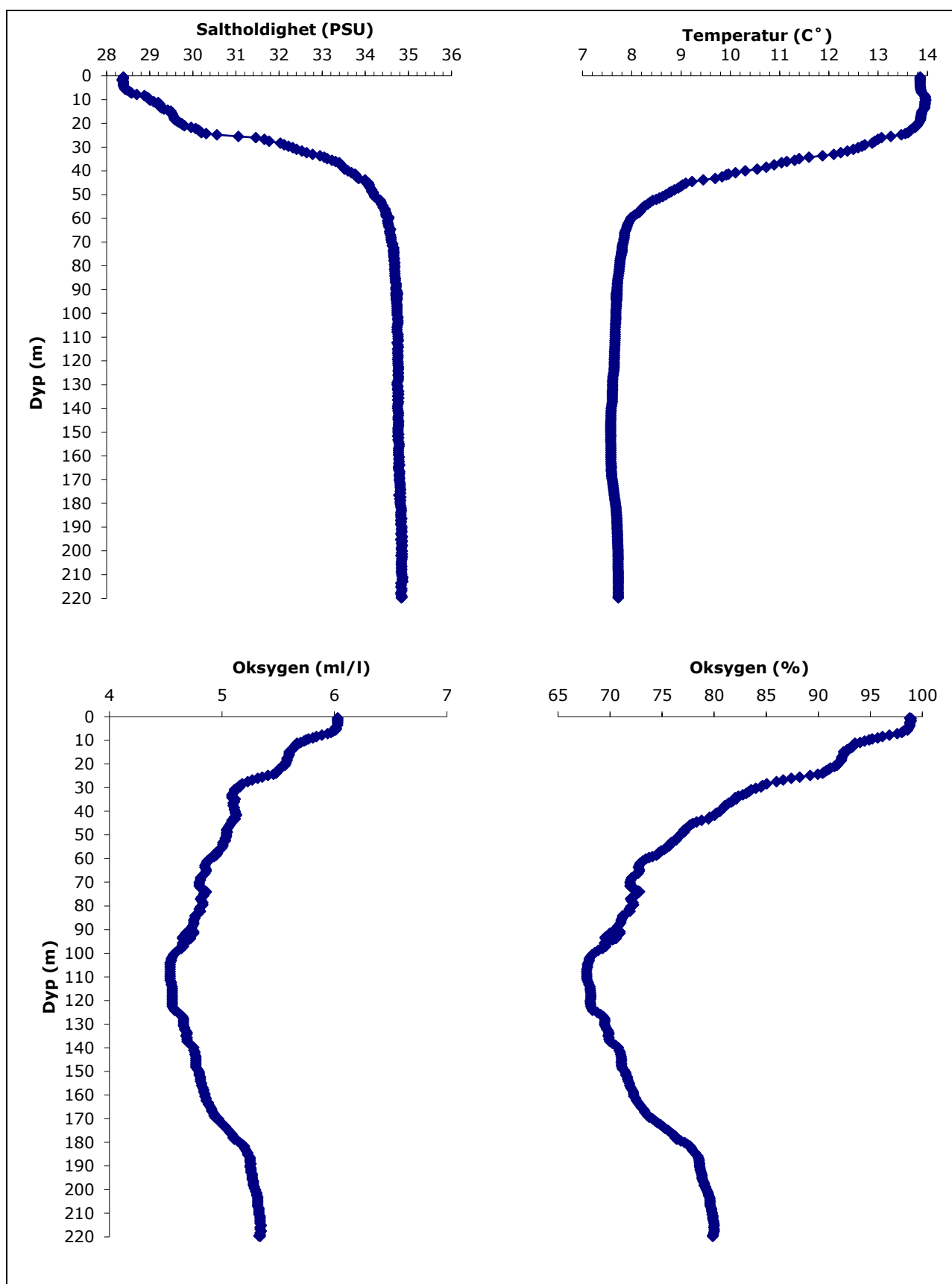
Tabell 3-12. nEQR resultat for stasjon C2 og samlet for overgangssonen. Fremgangsmåte for beregning av nEQR-verdi i overgangssonen kommer frem av vedlegg.

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Samlet nEQR resultat
Ytterkant av overgangssonen	C2	0,84
Overgangssonen	C3, C4	0,79

3.2 Hydrografi

Oksygenforhold, temperatur og saltholdighet ble målt i vannsøylen ved referansestasjonen ned til om lag 220 meter (figur 3-1). Åpne sjøområder med gode strømforhold og vannutskiftning har som regel et høyt oksygeninnhold. Ved en stor tilførsel av organisk materiale kan derimot oksygeninnholdet i sjøen reduseres som følge av at oksygen blir forbrukt ved nedbrytning av organisk materiale. I tillegg kan terskler og trange sund føre til dårlig vannutskiftning og dermed hindre tilførselen av nytt oksygenrikt vann. I slike områder kan det dannes hydrogensulfid som kan føre til at dyrelivet dør ut i området.

Hydrografimålingene viser en økende saltholdighet nedover i vannsøylen. Det var størst endringer ned til om lag 40 m dyp. Temperaturen lå på 13-14 °C ned til omlag 30 m dyp. Deretter sank temperaturen og holdt seg på ca. 7 - 8 °C ned til bunn. Oksygeninnholdet var høyt gjennom hele vannsøylen. Det var høyest ned til om lag 10 m før oksygeninnholdet avtok svakt nedover til omlag 110 meter. Deretter økte oksygeninnholdet ned til bunn. I bunnvannet var oksygeninnholdet rundt 5,3 ml O₂/l. Verdiene for oksygen tilsvarer Miljødirektoratets tilstandsklasse I «Svært god» (>4,5 ml O₂/l) (Veileder 2:2018).



Figur 3-1. Vertikalprofiler. Saltholdighet (PSU), temperatur (°C), oksygenmetning (%) og oksygeninnhold (ml O₂/l) på stasjon C ref, Sigmundstadneset, oktober 2022.

3.3 Sediment

For måleusikkerhet ved analysene, se Vedlegg 3 i foreliggende rapport.

3.3.1 Sensoriske vurderinger

Resultatene fra den sensoriske prøvebeskrivelsen er presentert i tabell 3-13 (se også prøveskjema B1 i Vedlegg 1). Det ble ikke registrert gassbobler i sedimentprøvene. Vedlegg 9 viser foto av sedimentet fra hver stasjon. Den samlede tilstanden fra de sensoriske observasjonene ble for lokaliteten beste tilstand «1».

Tabell 3-13. Sensorisk prøvebeskrivelse.

Stasjon	Sedimentbeskrivelse	Lukt	Farge	Konsistens	Organisk materiale	Kommentar
C1	Silt og leire	Ingen	Gråbrun	Myk	Noe	Børstemark.
C2	Leire, silt, grus og stein	Ingen	Gråbrun	Myk	Noe	Børstemark.
C3	Leire, silt og grus	Ingen	Gråbrun	Myk	Noe	Ett bomskudd. Børstemark.
C4	Leire og silt	Ingen	Gråbrun	Myk	Noe	Børstemark. Slimål tatt ut av prøve.
C-ref	Leire	Ingen	Gråbrun	Myk	Noe	Børstemark.

3.3.2 Kornfordeling

Kornstørrelsen i sedimentet forteller noe om strømforholdene like over sjøbunnen. I områder med sterk strøm vil finere partikler føres bort og grovere partikler vil bli liggende igjen. I områder med mindre strøm vil de finere partiklene synke til bunns og avsettes i sedimentet. Resultatene fra analysen av kornstørrelse viser at alle stasjonene har en høyere andel av silt og leire (<63 µm) enn av sand/grus (>63 µm). Stasjon C2 har et noe mer grovkornet sediment enn de andre stasjonene (tabell 3-14).

Tabell 3-14. Kornfordeling. Leire og silt er definert med kornstørrelser < 0,063 mm, sand og grus er definert med kornstørrelser fra >0,063 mm. Summen ved hver stasjon kan overskride 100 % grunnet feilmarginer i analysemetoden.

	C1	C2	C3	C4	C ref
Sand/grus (%)	17,3	43	32,4	3,8	13,5
Leire og silt (%)	82,7	57,1	67,5	96,1	86,5

3.3.3 Kjemiske parametere

3.3.3.1 Totalt organisk materiale (TOM)

Generelt vil innholdet av organisk materiale variere med kornfordeling og være høyest i finkornede sedimenter (NIVA, 2002). I sedimentene omsettes det organiske materialet av fauna og ved bakteriell nedbrytning. Normale verdier for totalt organisk materiale (TOM) i norske fjorder ligger på under 10 % glødetap (det varierer ofte med kornstørrelsen). Glødetapsverdien for alle stasjonene ligger mellom 5,1 – 8,5 % og anses som normale (ERMS, 2006) (tabell 3-15).

3.3.3.2 Totalt organisk karbon (TOC)

«Normalisert TOC-verdi» viser innhold av organisk karbon hvor analyseresultatet er beregnet etter innhold av leire og silt i prøven. Nivåene av normalisert totalt organisk karbon (TOC) ligger mellom 18,4-23,5 mg TOC/g for stasjonene (tabell 3-15). Dette tyder på lite organisk belastning ved lokaliteten, og stasjonene fikk tilstandsklassene «Svært god» og «God».

3.3.3.3 Nitrogen og kobber

Nivåene av totalt nitrogen (TN) ligger mellom 1,3 - 2,5 mg TN/g for alle stasjonene. Marint organisk materiale er relativt rikt på nitrogen og har et forholdstall mellom karbon og nitrogen på 6-10 (Niva, 1997). De undersøkte stasjonene har et forholdstall som ligger mellom 8 og 10, med unntak av stasjon C4 som har et forholdstall på 12, som kan tyde på innblanding av terrestrisk (fra land) materiale i sedimentet. Det ble ikke observert noe særlig med materiale fra land (terrestrisk) i bunnprøvene, og det tyder på at miljøforholdene på bunnen var lite påvirket av løv og kvister med mer.

Nivået av kobber var lavt og kobberinnholdet lå på mellom 13,2 - 15,7 mg Cu/kg for alle stasjonene. Alle stasjonene fikk dermed beste tilstandsklasse I «Svært god» (<20 mg Cu/kg) i henhold til Veileder 2:2018 (tabell 3-15).

3.3.4 Samlet vurdering

Målingene av surhetsgrad og redokspotensiale, samt de sensoriske observasjonene ga beste tilstand «1» i henhold til NS 9410. Analysene av kornstørrelse viste at alle stasjonene hadde en høyere andel av silt og leire enn av sand/grus. Nivået av totalt organisk materiale (TOM) anses som normalt for alle stasjonene. Det var et lavt innhold av kobber ved lokaliteten og de normaliserte TOC-resultatene tyder på lite organisk belastning.

Tabell 3-15. Innhold av undersøkte kjemiske parametre i sediment. Totalt organisk materiale (TOM), Totalt organisk karbon (TOC), finstoff og nTOC (organisk karbon korrigert for innhold av finstoff). Karbon-nitrogenforholdet (C:N) er oppgitt som ratio mellom TOC og TN. Tilstandsklasser og farger er angitt etter klassifiseringsveileder 02:2018.

	C1	C2	C3	C4	C ref
TOM (%)	7,4	6,2	5,1	8,1	8,5
TOC (mg/g)	17,9	15,8	12,5	20,7	18,6
Finstoff (%)	82,7	57,1	67,5	96,1	86,5
TOC ₆₃	21,0	23,5	18,4	21,4	21,0
Tilstandsklasse*	II God	II God	I Svært god	II God	II God
TN (total-nitrogen, mg/g)	1,9	1,7	1,3	1,8	2,5
C:N	10	9	9	12	8
Cu (kobber)	14,2	13,2	13,2	15,7	15,0
Cu (tilstandsklasse)	I Svært god	I Svært god	I Svært god	I Svært god	I Svært god

*Tilstandsklassifisering basert på TOC forutsetter at konsentrasjonen av TOC i sediment standardiseres for teoretisk 100 % finstoff (peliitt < 0,063 mm) ihht. formelen: $nTOC = TOC + 18 \cdot (1 - p < 0,063 \text{ mm})$ gjengitt i klassifiseringsveileder 02:2018.

4 DISKUSJON

Oppsummert viser forundersøkelsen at det var gode miljøforhold ved Sigmundstadneset. Bunnfaunaen i området var artsrik og alle stasjonene fikk enten beste tilstand «Svært god» eller nest beste tilstand «God» i henhold til Veileder 02:2018.

De normaliserte totalt organisk karbon (TOC) - resultatene tyder på lite organisk belastning i området. Det var et lavt innhold av kobber ved Sigmundstadneset og ingen tegn på lokal tilførsel. Målingene av surhetsgrad og redokspotensiale, samt de sensoriske observasjonene ga lokaliteten samlet beste tilstand «1» i henhold til NS 9410. Analysene av kornstørrelse viste at sedimentet hovedsakelig bestod av leire/silt. Oksygeninnholdet i bunnvannet lå i tilstandsklasse I «Svært god».

Ut fra resultatene i denne forundersøkelsen kan lokalitetene være egnet til fiskeoppdrett. Tidspunkt for neste C-undersøkelse er hver tredje produksjonssyklus.



REFERANSER

DNV, 2022a. Visuell kartlegging av naturmangfold Sigmundstadneset. Rapportnr. 2022-4050. Dato 26-07-2022.

DNV, 2022b. Forslag til feltprogram for forundersøkelse ved Sigmundstadneset. Memo til Sterling White Halibut v/ Børre Erstad. Statsforvalteren i Rogaland. Memo nr. 1713936. Dato 2022-09-01.

DNV, 2023. Strømundersøkelse ved Sigmundstadneset. Sterling White Halibut. Utkast 24-01-2023.

Miljødirektoratet, 2019. Presisering av standard NS 9410:2016. Ref. 2019/4341.

NS 9410:2016. Norsk Standard. Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. ICS 13.020.40; 65.150.

Veileder 02 Klassifisering. Direktorsgruppen vanndirektivet 2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologiske og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.

Niva, 2002. Statlig program for forurensningsovervåking. Langtidsovervåking av miljøkvaliteten i kystområdene av Norge. 10-årsrapport 1990-1999. Rapportnr. 848/02.

Vedlegg 1 Feltlogg (B-parametere)

Prøveskjemaet, B.1									
Firma: Sterling White Halibut AS						Dato: 04.10.2022			
Lokalitet: Sigmundstadneset						Konsesjonsnr:			
Gr.	Parameter	Poeng	Prøvenummer						Indeks
			C1	C2	C3	C4	C ref		
Bunntype: B (bløt) eller H (hard)			B	B	B	B	B		
I	Dyr	Ja = 0 Nei = 1	0	0	0	0	0		
	pH	Målt verdi	7,4	7,9	7,6	7,7	7,6		
	Eh (mv)	Målt verdi	-42	-99	191	-160	-80		
		+ ref. verdi	175	118	408	57	137		
	pH/Eh	fra figur D.1	0	0	0	1	0		0,2
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1		
	Tilstand gruppe II		1						
			Buffertemp: 12°C		Sjøvannstemp: 9°C		Sedimenttemp: 9-11°C		
			pH sjø: 8.2		Eh sjø: 321		Referanseelektrode: 217		
	Gassbobler	Ja = 4 Nei = 0	0	0	0	0	0		
	Farge	Lys/grå = 0	0	0	0	0	0		
		Brun/svart = 2							
		Ingen = 0	0	0	0	0	0		
	Lukt	Noe = 2							
		Sterk = 4							
		Fast = 0							
	Konsistens	Myk = 2	2	2	2	2	2		
		Løs = 4							
III	Grabb-	< 1/4 = 0							
	volum	1/4 - 3/4 = 1							
		> 3/4 = 2	2	2	2	2	2		
	Tykkelse	0 - 2 cm = 0							
	på	2 - 8 cm = 1	1	1	1	1	1		
	slamlag	> 8 cm = 2							
	SUM		5	5	5	5	5		
	Korrigert sum (*0,22)		1,1	1,1	1,1	1,1	1,1		1,1
	Tilstand prøve		2	2	2	2	2		
	Tilstand gruppe III		2						
	Middelverdi gruppe II og III		0,6	0,6	0,6	1,1	0,6		0,7
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1		
	pH/Eh	Korrigert sum							
	Indeks	Middelverdi							
		< 1,1							1
		1,1 - < 2,1							2
		2,1 - < 3,1							3
		≥ 3,1							4
								LOKALITETSTILSTAND	1

Vedlegg 2 Prøvetaking og analyser

Makrofauna (bunndyr) og sedimentprøver ble samlet inn ved hjelp av en 0,1 m² Van Veen grabb, og på hver prøvestasjon ble det foretatt tre grabbhugg. Makrofauna ble tatt ut av to av huggene, og 100-300 ml geologi- og kjemiprøver ble tatt ut av ett. For makrofauna ble sedimentet skylt over en 1 mm sikt, gjenværende innhold i sikt lagt på bøtter og tilsatt 4% formalin bufret med hexamin og tilsatt Bengalrosa. Geologi- og kjemiprøvene ble fryst ned frem til sending til analyse. Ved hver stasjon ble det også målt pH (syre-baselikevekter) og redokspotensial (Eh; reduksjons-oksidasjonslikevekter) i overflatesedimentet (ca. 1 cm ned), samt i overflatevannet. Temperatur ble registrert for overflatevann og sediment.

Tabell a). Prøvetakingsutstyr

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	Van Veen grabb (0,1 m ² overflateareal)
pH-måler	WTW Sentix 41
Eh-måler	WTW Sentix ORP
Sikt	1 mm sikt (runde hull)
GPS og kart	Håndholdt GPS.
Konservering	4 % formalin bufret med hexamin og tilsatt farge (Bengalrosa)
CTD	SAIV CTD 204
Annet	

Tabell b). Oversikt over arbeid utført og underleverandører som er benyttet.

	Leverandør	Personell	Akkreditering	Metodikk prøvetaking	Metodikk analyser
Feltarbeid	DNV	Eirik Færøy Sæbø (toktleder) Ingrid Malmberg (observatør)	TEST 303	NS-EN ISO 16665	
Grovsortering	DNV	Anders Glette Johnsen (ansvarlig sorterer) Anders Ommundsen	Test 083-P21	NS-EN ISO 16665	
Artsidentifisering	DNV	Fredrik Melsom Jon Kristian Haugland Amund Ulfnes	Test 083-P21	NS-EN ISO 16665	

Statistiske utregninger	DNV	Anders Ommundsen	Test 083-P32	NS-EN ISO 16665	
Vurdering og tolkning av bunnfauna	DNV	Anders Ommundsen	Test 083-P32		NS9410:2016, Klassifiseringsveileder 02:2018
Kobber	ALS Laboratory Group Norway AS	Ingrid Sætersdal	Test 125	NS-EN ISO 16665	ISO 11885
TOM	ALS Laboratory Group Norway AS	Ingrid Sætersdal	Test 125	NS-EN ISO 16665	Beregnes ut fra glødetap (LOI)
TOC/partikkelfordeling	ALS Laboratory Group Norway AS	Ingrid Sætersdal	Test 125	NS-EN ISO 16665	ISO 10694,
Total Nitrogen	ALS Laboratory Group Norway AS	Ingrid Sætersdal	Test 125	NS-EN ISO 16665	ISO 11261



Vedlegg 3 Analysebevis



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2220366	Side	: 1 av 6
Kunde	: DNV AS	Prosjekt	: Sigmundstadneset
Kontakt	: Eirik Sæbø	Prosjektnummer	: 10375655
Adresse	: Veritasveien 25	Prøvetaker	: ----
	4007 Stavanger	Sted	: ----
	Norge	Dato prøvemottak	: 2022-10-07 08:41
Epost	: eirik.faroy.sabo@dnv.com	Analysedato	: 2022-10-12
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2022-10-18 14:18
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 10
Tilbuds- nummer	: OF210330	Antall prøver til analyse	: 10

Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Kommentarer

Prøven for metod S-TOC1-IR er tørket ved 105 grader og pulverisert før analyse.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264	Epost	: info.on@alsglobal.com
	0283 Oslo	Telefon	: ----
	Norge		



Analyseresultater

Submatriks: SEDIMENT

Kundes prøvenavn
Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

SIG1 (0-1cm)
NO2220366001
2022-10-04 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	42.2	± 2.56	%	0.10	2022-10-13	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Ekstraherbare elementer / metaller								
Cu (Kopper)	14.2	± 2.83	mg/kg TS	0.10	2022-10-14	S-METAXAC1	PR	a ulev
Fysikalsk								
Organisk tørrstoff	7.37	± 0.37	% tørrvekt	0.10	2022-10-14	S-LI550GR	CS	a ulev
Næringsstoffer								
Total nitrogen (Tot-N)	1870	± 375.00	mg/kg TS	50	2022-10-13	S-NTOT-PHO	CS	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	1.79	± 0.27	% tørrvekt	0.10	2022-10-13	S-TOC1-IR	CS	a ulev

Submatriks: SEDIMENT

Kundes prøvenavn
Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

SIG1 (0-5cm)
NO2220366002
2022-10-04 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	1.1	± 0.10	%	0.1	2022-10-14	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	81.6	± 8.20	%	0.1	2022-10-14	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	17.3	± 1.70	%	0.1	2022-10-14	S-TEXT-ANL	CS	a ulev

Submatriks: SEDIMENT

Kundes prøvenavn
Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

SIG2 (0-1cm)
NO2220366003
2022-10-04 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	46.6	± 2.83	%	0.10	2022-10-13	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Ekstraherbare elementer / metaller								
Cu (Kopper)	13.2	± 2.64	mg/kg TS	0.10	2022-10-14	S-METAXAC1	PR	a ulev
Fysikalsk								
Organisk tørrstoff	6.16	± 0.32	% tørrvekt	0.10	2022-10-14	S-LI550GR	CS	a ulev
Næringsstoffer								
Total nitrogen (Tot-N)	1680	± 338.00	mg/kg TS	50	2022-10-13	S-NTOT-PHO	CS	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	1.58	± 0.24	% tørrvekt	0.10	2022-10-13	S-TOC1-IR	CS	a ulev



Submatriks: SEDIMENT				Kundes prøvenavn		SIG2 (0-5cm)			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
				NO2220366004					
				2022-10-04 00:00					
Parameter		Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Fysikalsk									
Kornstørrelse <2 µm		0.9	± 0.09	%	0.1	2022-10-14	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)		56.2	± 5.60	%	0.1	2022-10-14	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)		43.0	± 4.30	%	0.1	2022-10-14	S-TEXT-ANL	CS	a ulev

Submatriks: SEDIMENT				Kundes prøvenavn		SIG3 (0-1cm)			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
				NO2220366005					
				2022-10-04 00:00					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Tørrstoff									
Tørrstoff ved 105 grader	47.7	± 2.89	%	0.10	2022-10-13	S-DRY-GRCI	PR	a ulev	
Ekstraherbare elementer / metaller									
Cu (Kopper)	13.2	± 2.64	mg/kg TS	0.10	2022-10-14	S-METAXAC1	PR	a ulev	
Fysikalsk									
Organisk tørrstoff	5.07	± 0.26	% tørrvekt	0.10	2022-10-14	S-LI550GR	CS	a ulev	
Næringsstoffer									
Total nitrogen (Tot-N)	1330	± 269.00	mg/kg TS	50	2022-10-13	S-NTOT-PHO	CS	a ulev	
Totalt organisk karbon (TOC)	1.25	± 0.19	% tørrvekt	0.10	2022-10-13	S-TOC1-IR	CS	a ulev	

Submatriks: SEDIMENT				Kundes prøvenavn		SIG3 (0-5cm)			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
				NO2220366006					
				2022-10-04 00:00					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Fysikalsk									
Kornstørrelse <2 µm	2.4	± 0.20	%	0.1	2022-10-14	S-TEXT-ANL	CS	a ulev	
Silt (2-63 µm)	65.1	± 6.50	%	0.1	2022-10-14	S-TEXT-ANL	CS	a ulev	
Sand (> 63 µm)	32.4	± 3.20	%	0.1	2022-10-14	S-TEXT-ANL	CS	a ulev	



Submatriks: SEDIMENT		Kundes prøvenavn		SIG4 (0-1cm)				
		Prøvenummer lab		NO2220366007				
		Kundes prøvetakingsdato		2022-10-04 00:00				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	42.8	± 2.60	%	0.10	2022-10-13	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Ekstraherbare elementer / metaller								
Cu (Kopper)	15.7	± 3.14	mg/kg TS	0.10	2022-10-14	S-METAXAC1	PR	a ulev
Fysikalsk								
Organisk tørrstoff	8.07	± 0.41	% tørrvekt	0.10	2022-10-14	S-LI550GR	CS	a ulev
Næringsstoffer								
Total nitrogen (Tot-N)	1800	± 363.00	mg/kg TS	50	2022-10-13	S-NTOT-PHO	CS	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	2.07	± 0.31	% tørrvekt	0.10	2022-10-13	S-TOC1-IR	CS	a ulev

Submatriks: SEDIMENT				Kundes prøvenavn		SIG4 (0-5cm)			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
Parameter		Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Fysikalsk									
Kornstørrelse <2 µm		1.5	± 0.20	%	0.1	2022-10-14	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)		94.6	± 9.50	%	0.1	2022-10-14	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)		3.8	± 0.40	%	0.1	2022-10-14	S-TEXT-ANL	CS	a ulev

Submatriks: SEDIMENT		Kundes prøvenavn		SIGref (0-1cm)				
		Prøvenummer lab		NO2220366009				
		Kundes prøvetakingsdato		2022-10-04 00:00				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	44.7	± 2.71	%	0.10	2022-10-13	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Ekstraherbare elementer / metaller								
Cu (Kopper)	15.0	± 3.00	mg/kg TS	0.10	2022-10-14	S-METAXAC1	PR	a ulev
Fysikalsk								
Organisk tørrstoff	8.47	± 0.43	% tørrvekt	0.10	2022-10-14	S-LI550GR	CS	a ulev
Næringsstoffer								
Total nitrogen (Tot-N)	2460	± 493.00	mg/kg TS	50	2022-10-13	S-NTOT-PHO	CS	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	1.86	± 0.28	% tørrvekt	0.10	2022-10-13	S-TOC1-IR	CS	a ulev



Submatriks: SEDIMENT				Kundes prøvenavn		SIGref (0-5cm)			
				Prøvenummer lab					
				Kundes prøvetakingsdato					
				NO2220366010					
				2022-10-04 00:00					
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key	
Fysikalsk									
Kornstørrelse <2 µm	1.5	± 0.10	%	0.1	2022-10-18	S-TEXT-ANL	CS	a ulev	
Silt (2-63 µm)	85.0	± 8.50	%	0.1	2022-10-18	S-TEXT-ANL	CS	a ulev	
Sand (> 63 µm)	13.5	± 1.40	%	0.1	2022-10-18	S-TEXT-ANL	CS	a ulev	

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-LI550GR	CZ_SOP_D06_07_047.A (CSN EN 15169, CSN EN 15935, CSN EN 13039, CSN 72 0103, CSN 46 5735) Bestemmelse av aske gravimetrisk og bestemmelse av glødetap ved utregning fra målte verdier.
S-NTOT-PHO	CZ_SOP_D06_07_102 (CSN ISO 11261) Bestemmelse av total nitrogen ved modifisert Kjeldahl metode spektrofotometrisk.
S-TEXT-ANL	CZ_SOP_D06_07_120 (BS ISO 11277:2009) Kornstørrelsesanalyse av faste prøver ved bruk av sikting og laserdiffraksjon
S-TOC1-IR	CZ_SOP_D06_07_121.A (CSN ISO 29541, CSN EN ISO 16994, CSN EN ISO 16948, CSN EN 15407, CSN ISO 19579, CSN EN 15408, CSN ISO 10694, CSN EN 13137) Bestemmelse av totalt karbon (TC), totalt organisk karbon (TOC), total svovel og hydrogen ved forbrenningsmetode ved bruk av IR,-bestemmelse av total nitrogen ved forbrenningsmetode ved bruk av TCD og bestemmelse av oksygen ved utregning og totalt uorganisk karbon (TIC) og karbonater ved utregning fra målte verdier.
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346, CSN 46 5735) Bestemmelse av tørrstoff gravimetrisk og bestemmelse av vanninnhold ved utregning fra målte verdier.
S-METAXAC1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120, prøver opparbeidet i henhold til CZ_SOP_D06_02_J02 (US EPA 3050, CSN EN 13657, ISO 11466) kap. 10.3 to 10.16, 10.17.5, 10.17.6, 10.17.9 to 10.17.14), Bestemmelse av elementer ved AES med ICP og støkiometriske utregninger av konsentrasjonen til aktuelle forbindelser fra målte verdier. Prøven ble homogenisert og mineralisert med salpetersyre i autoklav under høyt trykk og temperatur før analyse.

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
*S-PPHOM.07	CZ_SOP_D06_07_P01 Prøvepreparering av faste prøver for analyse (knusing, kverning og pulverisering).
*S-PPHOM0.3	CZ_SOP_D06_07_P01 Prøvepreparering av faste prøver for analyse (knusing, kverning og pulverisering).
*S-PPHOM2	Tørking og sikting av prøve med kornstørrelse < 2 mm



Noter: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensintervall på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

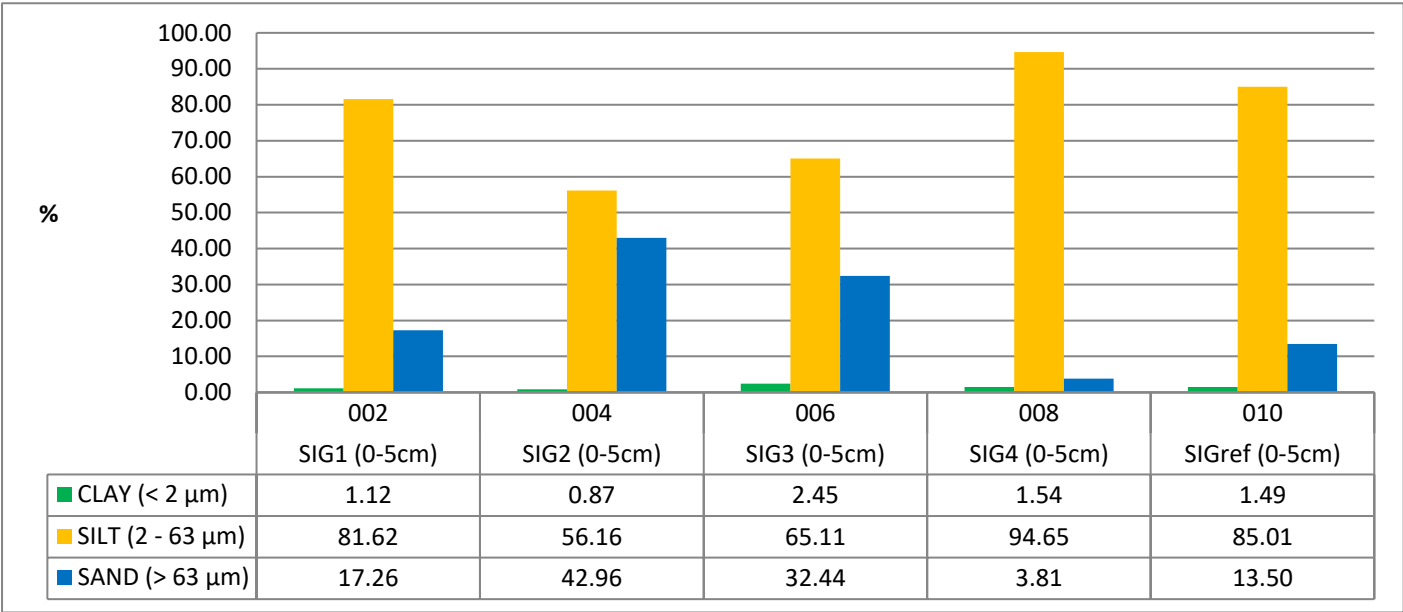
Utførende lab

	Utførende lab
CS	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa 470 01
PR	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00



Attachment no. 1 to the certificate of analysis for work order NO2220366

Results of soil texture analysis



Test method specification: CZ_SOP_D06_07_120 Grain size analysis using the wet sieve analysis using laser diffraction (fraction from 2 µm to 63 mm) Fraction > 0.063 mm determined by wet sieving method, other fractions determined from the fraction "< 0.063mm" by laser particle size analyzer using liquid dispersion mode. Fractions "Sand >63 µm", "Silt 2–63 µm" and "Clay <2 µm" evaluated from measured data.

The end of result part of the attachment the certificate of analysis

Vedlegg 4 Indeksbevisninger

Beskrivelse og formel for indeksene for bløtbunnsfauna i kystvann (Se Vedlegg 9.4.1 i Klassifiseringsveileder 02:2018)

Diversitet og jevnhet

H' (Shannonindeksen; Shannon Weaver 1963) beskriver artsrikdommen (S, totalt antall arter i en prøve) og hvor jevnt fordelt individene er (J, fordelingen av antall individer relatert til fordeling av individer mellom artene). Høy dominans av enkeltarter vil redusere diversitetsindeksen.

Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen:

$$H' = \sum \left[\left(\frac{N_i}{N} \right) * \log_2 \left(\frac{N_i}{N} \right) \right]$$

ES₁₀₀ (Hurlbert diversitetsindeks; Hurlbert 1971) viser forventete antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med N (individer), S (arter) og N_i (individer av i-ende art).

Diversitetsindeksen er beskrevet som:

$$ES_{100} = \sum_i \left[1 - \left(\frac{N - N_i}{100} \right) \right]$$

Sensitivitet og tetthet

NSI (Norwegian Sensitivity Index; Rygg og Norling 2013) er utviklet med basis i norske faunadata og innført i 2012. Hver art av i alt 591 arter er tilordnet en sensitivitetsverdi). En prøves NSI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av alle individene i prøven. Formelen for utregning er gitt ved:

$$NSI = \sum_i \left[\frac{N_i * NSI_i}{N_{NSI}} \right]$$

ISI₂₀₁₂ (Indicator Species Index; Rygg og Norling 2013) en sensitivitetsindeks. Grunnlaget for beregningen av ISI (Rygg 2002) ble utvidet og artsnomenklaturen standardisert i 2012. Hver art er tilordnet en ømfintlighetsverdi. ISI er en kvalitativ indeks som tar hensyn til hvilke arter som er tilstede, men ikke individtallet av dem. En prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av sensitivitetsverdiene av artene i prøven hvor ISI_i er ISI₂₀₁₂ verdien for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivitetsverdier.

$$ISI = \sum_i \left[\frac{ISI_i}{S_{ISI}} \right]$$

AMBI (Azti Marine Biotic Index; Borja m.fl. 2000) er en sensitivitetsindeks (egentlig en toleranseindeks) der artene tilordnes en toleranseklasse (økologisk gruppe, EG). EG I = sensitive arter, EG II = "indifferente" arter, EG III = tolerante arter, EG IV = opportunistiske arter, EG V = forurensningsindikerende arter. I Norge brukes AMBI bare i kombinasjonsindeksen NQI1 og har derfor ingen egen klassifisering. AMBI er en kvantitativ indeks som tar hensyn til individtallet av artene.

AMBI = (0 * EG I) + (1,5 * EG II) + (3 * EG III) + (4,5 * EG IV) + (6 * EG V) hvor EGI er andelen av individer som tilhører gruppe I, etc. Tallene angir toleranseverdiene.

Formelen for beregning av en prøves AMBI-verdi er gitt ved:

$$AMBI = \sum_i \left[\frac{N_i * AMBI_i}{N_{AMBI}} \right]$$

Sammensatt indeks

NQI1 (Norwegian Quality Index; Rygg 2006) inneholder indikatorer som omfatter sensitivitet (AMBI), og arts mangfold (S = antall, N = antall individer) i en prøve. NQI1 er interkalibrert mellom alle land som tilhører NEAGIG. NQI1 er gitt ved formelen:

$$NQI1 = \left[0,5 * \left(1 - \frac{AMBI}{7} \right) + 0,5 * \left(\frac{\left[\frac{\ln(S)}{\ln(\ln(N))} \right]}{2,7} \right) * \left(\frac{N}{N+5} \right) \right]$$

I prøver som har veldig lave individtall (færre enn seks), kan ikke NQI1 brukes. Det er i slike tilfeller mulig å bruke $N+2$ i stedet for N i formelen for å unngå uriktige indeksverdier (Rygg et al. 2011).

Vedlegg 5 Beregning av økologisk tilstand i overgangssonen (nEQR)

Stasjonene inne i overgangssonen (C3, C4 osv) skal klassifiseres ved bruk av indeksene for bløtbunnsfauna i henhold til den til enhver tid gjeldende klassifiseringsveileder etter vannforskriften (www.vannportalen.no).

Prosedylene for å beregne økologisk tilstand er beskrevet i klassifiseringsveilederen etter vannforskriften (Veileder 02:2018).

Det følger av klassifiseringsveileder 02:2018 (side 168) at "*gjennomsnittet av grabbenes indeksverdier (grabbgjennomsnitt) skal ligge til grunn for tilstandsvurderingen av en stasjon*".

Miljøtilstanden inne i overgangssonen, altså samlet tilstand for C3-C_n-stasjonene skal beregnes på følgende måte:

- Alle gjeldende indekser (Shannon Wiener, Hurlberts etc) beregnes enkeltvis for hver grabbprøve
- Deretter beregnes gjennomsnittet av grabbenes indeksverdier for hver av indeksene
- Gjennomsnittet av hver indeks normaliseres til nEQR verdi for hver av stasjonene i overgangssonen.
- Gjennomsnittet av nEQR verdien for hver av stasjonene i overgangssonen sammenstilles ("pooles").

Eksempel på utregning av totaltilstand (nEQR_{total}) for bunnfauna i overgangssonen:

Antall prøvetakingsstasjoner: 5 (totalt)
C1, C2 og 3 stasjoner i overgangssonen (C3, C4 og C5)

For hver stasjon skal det tas to grabbskudd (G1 og G2)

$$\text{Snitt nEQR (C3)} = \frac{\text{nEQR (C3G1)} + \text{nEQR (C3G2)}}{2}$$

$$\text{Snitt nEQR (C4)} = \frac{\text{nEQR (C4G1)} + \text{nEQR (C4G2)}}{2}$$

$$\text{Snitt nEQR (C5)} = \frac{\text{nEQR (C5G1)} + \text{nEQR (C5G2)}}{2}$$

$$\text{Snitt nEQR (total) for overgangssonen} = \frac{\text{Snitt nEQR (C3)} + \text{Snitt nEQR (C4)} + \text{Snitt nEQR (C5)}}{3}$$

Vedlegg 6 Referansetilstand

Tabell a). Grenser for miljøtilstand av anleggssonen basert på 0,2 m² prøveareal. Kilde: NS 9410:2016. Fargekoder er angitt for å gi bedre oversikt.

	Miljøtilstand	S (artstall)	N (individtall)	% av total N
1	Meget god	≥20	-	≤65 %
2	God	5-19	>20	≤90 %
3	Dårlig	1-4	-	-
4	Meget dårlig	0	-	-

Tabell b). Klassegrenser for bløtbunnsindekser som benyttes til å beregne økologisk status i henhold til Vannforskriften fra Direktoratgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 2:2018 Klassifisering.

Indeks	Vanntype N 3-5				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,9-0,72	0,72-0,63	0,63-0,49	0,49-0,31	0,31-0
H'	5,9-3,9	3,9-3,1	3,1-2	2-0,9	0,9-0
ES ₁₀₀	52-26	26-18	18-10	10-5	5-0
ISI2012	13,1-8,5	8,5-7,6	7,6-6,3	6,3-4,5	4,5-0
NSI	29-24	24-19	19-14	14-10	10-0

Tabell c). nEQR-basisverdi for hver av tilstandsklassene. Ihht. Vedlegg 9.4 til klassifiseringsveileder 02:2018.

Type	Tilstandsklasser				
	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
nEQR	0,8 - 1	0,6 – 0,8	0,4 – 0,6	0,2 – 0,4	0 – 0,2

Tabell d). Klassifisering av tilstand for de ulike undersøkte parametere som inngår i C-undersøkelsen i henhold til klassifiseringsveileder for nTOC og kobber i sediment.

Parameter	Tilstandsklasser				
	I Svært god	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Organisk innhold i marine sediment (nTOC) (mg/g)	0-20	20-27	27-34	34-41	41-200
Kobber (mg Cu/kg TS)	0-20	20-84		84-147	>147

Tabell e). Klassegrenser for oksygen i dypvann. Kilde: Direktoratgruppen vanndirektivet 2018. Veileder 2:2018 Klassifisering.

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



Vedlegg 7 Artslister

ARTSLISTER

Sigmundstadneset 2022	SIG1/C1-1	SIG1/C1-2	SIG2/C2-1	SIG2/C2-2	SIG3/C3-1	SIG3/C3-2	SIG4/C4-1	SIG4/C4-2	SIG/Cref-1	SIG/Cref-2
Nemertea	1	1	5	1	1	2	1	1	2	2
Cerianthus lloydii		1								1
Paraedwardsia arenaria					1					
Golfingia (Golfingia) vulgaris vulgaris						2				
Golfingiidae		2	3	1		4				
Nephasoma	2	1	4	7	3					
Onchnesoma steenstrupii steenstrupii	3	4	5	8		3	5		2	3
Amage auricula	1		1							
Ampharete falcata				2	1				1	
Amythasides macroglossus		5	3	5	5	4	1	6	4	2
Anobothrus laubieri								1		
Eclysippe vanelli	2	2	1	3				2		2
Samytha sexcirrata					1					
Sosane wireni	2		1			3			1	
Paramphinome jeffreysii	7	4	4	19	5	4		6	3	1
Heteromastus filiformis		1	2	1	5	3		1		1
Chaetopterus							1			
Spiochaetopterus	1	1			1		4	3	1	4
Aphelochaeta				7						
Chaetozone			2	1				1		
Tharyx killariensis			1	1	2	1				
Diplocirrus glaucus	1	1	1	3		3				1
Glycera lapidum				3				1		

Abyssoninoe hibernica	1		1	1	3	4		1		
Augeneria			2	1				3		
Lumbrineris				1						
Nicomache						1				
Praxillella praetermissa		2	2	1	2			6		
Rhodine loveni	2	1	4	2	1	4		1	2	4
Nephtys juv.	1			2		2	1		1	
Nephtys hystricis	3	2	5	10	5	6	3	5	7	5
Nephtys paradoxa	1	3	1	2	1	1	3	1	1	
Ceratocephale loveni	1	3	3		1	1	2	1		
Paradiopatra fiordica		1			2					
Paradiopatra quadricuspis				1						
Ophelina acuminata					1	1				
Phylo norvegicus				1		1			1	1
Galathowenia oculata	1	2	66	4	1			1	1	
Myriochele danielsseni			2	1						
Levinsenia gracilis	6	4	8	6	2		4	2	1	2
Paradoneis lyra				2						
Amphictene auricoma		1								
Lagis koreni			1	2	2	2				
Pholoe baltica			1					1		
Pholoe pallida			2	4	2	2			1	
Chaetoparia nilssoni						1				
Protomystides exigua				1						
Polynoidae juv.	1			1	1					
Chone		3								
Sabella pavonina				3						
Scalibregma inflatum										1

Neoleanira tetragona	1					1		3	1	1
Prionospio cirrifera	2		4	2	2	1				
Prionospio dubia			2							
Prionospio fallax								1		
Scolecopsis korsuni				1						
Spiophanes kroyeri	1	3	3	12	12	4	3	10	5	1
Amaeana trilobata		2						1		
Paramphitrite birulai		1	2							
Pista cristata				2	1			1		
Polycirrus		1			1					
Streblosoma intestinale				1						
Terebellidae juv.				1						
Terebellides	7	4	4	2	1	3	5	6	7	1
Bradabyssa villosa						1				
Euclymene oerstedii			1							
Neogyptis rosea							1			
Oxydromus vittatus	1		1	3	1	2				
Pectinaria belgica									1	
Pseudopolydora nordica	8	14	37	8	8	1	14	102	4	15
Caprellidae	1		2			1		1	1	1
Eriopisa elongata		1	1	1	3	7		4	1	
Themisto abyssorum										1
Jassa falcata				1	1					
Pardalisca abyssi						1				
Ophiuroidea juv.	10		8	13	2	3	2	2	2	
Amphilepis norvegica	6		3	15	3	8	2	1	1	1
Brissopsis lyrifera			3							
Caudofoveata						1	1			

Bathyarca pectunculoides		1		1	1	1				
Cuspidaria cuspidata					1					
Tropidomya abbreviata									1	
Cylichna cylindracea	1									
Tellimya tenella			5							
Nucula sulcata		2	3	3		1		3	6	3
Eulimella				1	1					
Abra nitida	3	9	7	2	9	8	2	13	2	7
Adontorhina similis			1							1
Axinulus croulinensis	1									
Thyasira obsoleta	2									
Yoldiella nana				1						
Yoldiella propinqua	1		3					1		
Parathyasira equalis	2	9	32	19	14	6	2	22	13	16

Vedlegg 8 CTD-rådata

Rådata fra CTD-undersøkelsen ved Sigmundstadneset som vist i kapittel 3.2. Målingene ble utført på referansestasjon C ref, ned til om lag 220 meters dyp.

Sal.	Cond.	Temp	T (FTU)	OpOx %	Opml/l	Density	S. vel.	Press
28,39	34,63	13,853	1,32	98,79	6,03	21,12	1495,24	0,47
28,39	34,63	13,856	0,92	98,92	6,03	21,119	1495,25	0,74
28,39	34,63	13,857	0,37	98,87	6,03	21,12	1495,26	1,15
28,36	34,6	13,857	0,34	98,91	6,03	21,1	1495,23	1,54
28,36	34,6	13,856	0,41	98,92	6,03	21,102	1495,24	1,86
28,39	34,63	13,856	0,34	98,82	6,03	21,125	1495,28	2,34
28,39	34,63	13,857	0,37	98,81	6,03	21,126	1495,28	2,78
28,39	34,63	13,857	0,33	98,81	6,03	21,13	1495,3	3,52
28,39	34,63	13,857	0,31	98,77	6,02	21,132	1495,31	4,09
28,41	34,65	13,858	0,36	98,62	6,01	21,148	1495,34	4,67
28,41	34,65	13,858	0,36	98,65	6,02	21,149	1495,34	5,02
28,43	34,68	13,865	0,36	98,58	6,01	21,168	1495,4	5,66
28,48	34,74	13,872	0,35	98,22	5,99	21,206	1495,49	6,03
28,54	34,82	13,879	0,32	98,04	5,97	21,259	1495,6	6,7
28,58	34,87	13,894	0,33	97,59	5,94	21,285	1495,7	7,19
28,7	35,03	13,922	0,32	96,85	5,89	21,378	1495,95	7,79
28,88	35,25	13,948	0,29	96,17	5,84	21,514	1496,26	8,35
28,93	35,31	13,96	0,21	95,72	5,81	21,549	1496,36	8,97
28,97	35,35	13,958	0,24	95,19	5,77	21,581	1496,4	9,35
28,99	35,38	13,963	0,23	94,9	5,75	21,6	1496,45	9,79
29,01	35,41	13,969	0,23	94,46	5,73	21,618	1496,51	10,28
29,1	35,49	13,954	0,23	94,02	5,7	21,689	1496,57	10,94
29,2	35,6	13,955	0,28	93,54	5,67	21,766	1496,69	11,21
29,18	35,58	13,956	0,2	93,52	5,66	21,753	1496,68	11,71
29,23	35,64	13,952	0,34	93,4	5,66	21,799	1496,74	11,82
29,23	35,63	13,951	0,21	93,31	5,65	21,794	1496,73	12,19
29,24	35,64	13,949	0,17	93,29	5,65	21,806	1496,75	12,79
29,25	35,66	13,949	0,2	93,15	5,64	21,821	1496,77	13,11
29,28	35,68	13,943	0,21	93	5,63	21,842	1496,79	13,54
29,33	35,73	13,931	0,25	92,78	5,62	21,888	1496,82	13,92
29,42	35,81	13,909	0,18	92,7	5,61	21,963	1496,86	14,42
29,49	35,87	13,892	0,19	92,44	5,6	22,021	1496,89	14,88
29,51	35,89	13,884	0,23	92,49	5,6	22,044	1496,9	15,57
29,53	35,9	13,877	0,21	92,44	5,6	22,059	1496,9	16,2
29,55	35,92	13,872	0,19	92,29	5,59	22,081	1496,93	16,95
29,57	35,94	13,866	0,18	92,25	5,58	22,102	1496,94	17,58
29,57	35,94	13,863	0,19	92,23	5,58	22,106	1496,94	17,99
29,59	35,96	13,862	0,21	92,22	5,58	22,124	1496,97	18,62
29,65	36	13,84	0,19	91,99	5,57	22,172	1496,97	19,31
29,7	36,04	13,821	0,18	91,93	5,57	22,217	1496,98	19,74
29,74	36,08	13,812	0,18	91,88	5,56	22,254	1497	20,05
29,77	36,1	13,8	0,27	91,79	5,56	22,28	1497,01	20,6
29,81	36,13	13,785	0,18	91,56	5,54	22,315	1497,01	21,01
29,96	36,27	13,751	0,17	91,17	5,52	22,444	1497,09	21,71
30,07	36,34	13,699	0,16	91,01	5,51	22,538	1497,05	22,22
30,13	36,38	13,668	0,24	90,8	5,5	22,593	1497,03	22,77
30,17	36,4	13,637	0,17	90,58	5,49	22,635	1496,98	23,45
30,2	36,41	13,607	0,23	90,42	5,48	22,668	1496,93	23,89
30,31	36,48	13,557	0,18	89,96	5,46	22,76	1496,89	24,31
30,56	36,68	13,473	0,2	89,24	5,41	22,974	1496,92	24,85
31,06	37,04	13,26	0,18	88,23	5,36	23,41	1496,81	25,5
31,46	37,3	13,071	0,2	87,41	5,32	23,757	1496,66	26,05
31,66	37,45	12,999	0,17	86,65	5,27	23,929	1496,67	26,74
31,77	37,51	12,935	0,17	86	5,23	24,03	1496,6	27,49
32,03	37,73	12,88	0,21	85,06	5,18	24,241	1496,72	28,32
32,12	37,7	12,733	0,18	84,66	5,16	24,347	1496,35	29,05
32,22	37,75	12,672	0,27	84,51	5,16	24,438	1496,28	29,65
32,32	37,79	12,595	0,16	84,01	5,13	24,536	1496,15	30,28
32,41	37,8	12,501	0,17	83,56	5,11	24,627	1495,95	30,93
32,53	37,81	12,379	0,16	83,33	5,11	24,742	1495,68	31,65
32,64	37,8	12,243	0,17	83,09	5,1	24,855	1495,36	32,36
32,78	37,82	12,103	0,17	82,77	5,09	24,995	1495,06	33,03
32,95	37,79	11,873	0,18	82,34	5,09	25,175	1494,49	33,62
33,05	37,64	11,599	0,17	82,04	5,09	25,304	1493,67	34,24
33,12	37,53	11,401	0,17	82,12	5,12	25,396	1493,07	34,87
33,23	37,56	11,308	0,22	81,82	5,11	25,504	1492,89	35,58
33,31	37,49	11,148	0,19	81,66	5,11	25,594	1492,43	36,08
33,4	37,49	11,04	0,2	81,4	5,1	25,691	1492,18	36,53
33,43	37,38	10,89	0,19	81,05	5,1	25,743	1491,7	37,51
33,5	37,3	10,73	0,16	80,93	5,11	25,827	1491,23	38,44
33,52	37,16	10,548	0,18	80,71	5,11	25,883	1490,63	39,23
33,6	37,01	10,305	0,17	80,53	5,12	25,986	1489,87	40,03

33,68	36,91	10,106	0,16	80,23	5,12	26,088	1489,27	40,81
33,76	36,86	9,965	0,17	80,05	5,13	26,177	1488,87	41,37
33,78	36,84	9,92	0,17	80,04	5,13	26,203	1488,74	41,7
33,8	36,78	9,835	0,17	79,57	5,11	26,235	1488,46	42,5
33,85	36,7	9,695	0,16	79,47	5,12	26,3	1488,03	43,22
34	36,63	9,454	0,18	78,8	5,09	26,464	1487,35	43,8
34	36,42	9,227	0,17	78,32	5,09	26,503	1486,53	44,52
34,08	36,38	9,101	0,2	77,96	5,08	26,588	1486,18	45,17
34,09	36,33	9,034	0,17	77,68	5,07	26,611	1485,95	45,86
34,09	36,29	8,997	0,21	77,55	5,06	26,615	1485,82	46,53
34,12	36,28	8,946	0,18	77,34	5,05	26,656	1485,69	47,24
34,15	36,23	8,865	0,18	77,09	5,04	26,692	1485,44	47,97
34,15	36,18	8,805	0,17	77,12	5,05	26,709	1485,23	48,73
34,19	36,18	8,763	0,17	76,92	5,04	26,749	1485,13	49,15
34,2	36,13	8,699	0,58	76,72	5,04	26,77	1484,92	50,03
34,22	36,08	8,629	0,18	76,6	5,04	26,796	1484,69	50,81
34,26	36,06	8,562	0,17	76,47	5,03	26,843	1484,51	51,42
34,31	36,05	8,498	0,17	76,37	5,03	26,896	1484,34	52,04
34,35	36,02	8,424	0,17	76,17	5,03	26,941	1484,12	52,47
34,37	35,99	8,37	0,19	75,88	5,01	26,969	1483,96	53,24
34,38	35,95	8,323	0,16	75,71	5,01	26,982	1483,8	54,02
34,41	35,93	8,268	0,16	75,68	5,01	27,019	1483,64	54,73
34,42	35,9	8,222	0,16	75,43	5	27,039	1483,5	55,45
34,46	35,91	8,197	0,16	75,18	4,98	27,074	1483,46	56,19
34,46	35,9	8,181	0,16	74,93	4,97	27,082	1483,41	56,76
34,48	35,89	8,153	0,17	74,69	4,95	27,103	1483,34	57,43
34,49	35,87	8,118	0,17	74,67	4,96	27,12	1483,23	57,88
34,48	35,82	8,072	0,18	74,46	4,95	27,123	1483,06	58,51
34,49	35,79	8,026	0,18	74,07	4,93	27,143	1482,91	59,14
34,55	35,81	7,996	0,18	73,76	4,91	27,189	1482,87	59,55
34,54	35,79	7,98	0,17	73,43	4,89	27,19	1482,81	60,2
34,52	35,75	7,957	0,18	73,14	4,87	27,181	1482,71	61,08
34,53	35,74	7,93	0,18	72,88	4,86	27,202	1482,64	61,95
34,54	35,73	7,912	0,19	72,8	4,85	27,214	1482,6	62,87
34,55	35,73	7,902	0,21	72,72	4,85	27,226	1482,59	63,68
34,59	35,75	7,888	0,19	72,81	4,86	27,26	1482,59	64,56
34,57	35,72	7,869	0,17	72,81	4,86	27,255	1482,51	65,36
34,57	35,71	7,855	0,19	72,69	4,85	27,264	1482,48	66,21
34,59	35,72	7,852	0,22	72,38	4,83	27,279	1482,5	67,11
34,6	35,73	7,849	0,22	72,09	4,81	27,294	1482,52	68,1
34,6	35,72	7,841	0,22	71,99	4,81	27,297	1482,5	69,07
34,61	35,72	7,828	0,4	71,92	4,8	27,313	1482,48	70,04
34,64	35,74	7,819	0,23	71,96	4,8	27,341	1482,5	70,77
34,63	35,72	7,81	0,21	71,93	4,8	27,336	1482,46	71,57
34,66	35,75	7,807	0,2	72,07	4,81	27,367	1482,51	72,29
34,66	35,75	7,807	0,22	72,4	4,83	27,37	1482,52	73,03
34,65	35,74	7,804	0,21	72,7	4,85	27,367	1482,51	73,66
34,67	35,75	7,801	0,21	72,83	4,86	27,38	1482,52	74,03
34,66	35,74	7,798	0,21	72,71	4,86	27,375	1482,5	74,13
34,66	35,74	7,795	0,22	72,64	4,85	27,38	1482,5	74,6
34,66	35,73	7,79	0,22	72,49	4,84	27,377	1482,48	74,88
34,66	35,73	7,785	0,19	72,42	4,84	27,385	1482,47	75,56
34,66	35,72	7,778	0,21	72,17	4,82	27,386	1482,45	76,29
34,68	35,74	7,772	0,2	71,96	4,81	27,411	1482,48	76,99
34,67	35,72	7,764	0,24	72,05	4,82	27,405	1482,44	77,81
34,69	35,74	7,76	0,2	72,22	4,83	27,429	1482,47	78,63
34,68	35,73	7,759	0,21	72,27	4,83	27,425	1482,47	79,51
34,69	35,73	7,752	0,26	71,97	4,81	27,436	1482,47	80,41
34,68	35,72	7,747	0,19	71,84	4,8	27,436	1482,46	81,37
34,69	35,72	7,742	0,19	71,91	4,81	27,444	1482,46	82,3
34,69	35,72	7,738	0,21	71,57	4,79	27,452	1482,46	83,19
34,69	35,71	7,728	0,2	71,22	4,76	27,457	1482,44	84,2
34,7	35,71	7,721	0,25	71,17	4,76	27,467	1482,44	85,15
34,7	35,71	7,716	0,2	71,07	4,75	27,476	1482,44	86,05
34,7	35,71	7,713	0,2	71,05	4,75	27,482	1482,44	86,89
34,72	35,72	7,71	0,25	70,95	4,75	27,496	1482,46	87,59
34,72	35,72	7,708	0,21	70,78	4,74	27,502	1482,47	88,48
34,71	35,71	7,705	0,21	70,64	4,73	27,499	1482,46	89,19
34,71	35,71	7,703	0,2	70,72	4,73	27,504	1482,46	89,88
34,73	35,72	7,702	0,22	70,81	4,74	27,516	1482,48	90,47
34,74	35,73	7,698	0,22	70,91	4,74	27,529	1482,49	90,78
34,73	35,72	7,701	0,23	70,96	4,75	27,519	1482,49	90,96
34,71	35,71	7,702	0,21	70,95	4,75	27,512	1482,49	91,57
34,74	35,73	7,699	0,21	70,76	4,73	27,535	1482,52	92,28
34,72	35,71	7,699	0,21	70,42	4,71	27,52	1482,5	92,93
34,73	35,72	7,696	0,22	70,54	4,72	27,534	1482,52	93,57
34,74	35,73	7,695	0,23	70,57	4,72	27,544	1482,53	93,75
34,74	35,73	7,697	0,22	70,35	4,71	27,544	1482,54	93,99
34,72	35,71	7,696	0,22	70,16	4,69	27,528	1482,51	94,1

34,72	35,71	7,692	0,22	70,01	4,68	27,532	1482,5	94,14
34,73	35,72	7,692	0,22	69,85	4,67	27,54	1482,51	93,96
34,73	35,72	7,694	0,22	69,74	4,67	27,539	1482,52	94,2
34,73	35,72	7,692	0,22	69,7	4,66	27,54	1482,52	94,11
34,74	35,73	7,693	0,21	69,6	4,66	27,547	1482,53	93,96
34,73	35,72	7,694	0,2	69,57	4,66	27,537	1482,51	93,71
34,73	35,72	7,692	0,2	69,56	4,65	27,538	1482,51	93,65
34,74	35,72	7,69	0,21	69,54	4,65	27,539	1482,5	93,32
34,73	35,72	7,691	0,2	69,67	4,66	27,537	1482,5	93,14
34,73	35,72	7,691	0,26	69,81	4,67	27,536	1482,5	92,94
34,73	35,72	7,692	0,24	69,78	4,67	27,534	1482,49	92,66
34,71	35,7	7,694	0,21	69,99	4,68	27,514	1482,47	92,36
34,73	35,72	7,694	0,2	70,11	4,69	27,531	1482,49	92,43
34,73	35,72	7,692	0,2	69,98	4,68	27,532	1482,48	92,08
34,72	35,71	7,693	0,22	69,96	4,68	27,521	1482,47	91,89
34,73	35,72	7,693	0,23	69,96	4,68	27,53	1482,48	91,8
34,74	35,73	7,693	0,2	70	4,68	27,537	1482,49	91,55
34,72	35,71	7,693	0,21	70,14	4,69	27,52	1482,46	91,53
34,75	35,73	7,692	0,21	70,19	4,7	27,538	1482,49	91,51
34,74	35,73	7,693	0,2	70,28	4,7	27,537	1482,49	91,49
34,72	35,71	7,697	0,2	70,44	4,71	27,517	1482,48	91,65
34,73	35,72	7,7	0,23	70,59	4,72	27,523	1482,5	91,79
34,75	35,74	7,699	0,21	70,59	4,72	27,542	1482,53	92,03
34,73	35,72	7,701	0,2	70,61	4,72	27,524	1482,51	92,31
34,73	35,72	7,697	0,21	70,53	4,72	27,529	1482,51	92,64
34,73	35,72	7,695	0,21	70,38	4,71	27,532	1482,5	92,89
34,73	35,72	7,694	0,2	70,49	4,72	27,535	1482,51	93,23
34,73	35,72	7,695	0,22	70,59	4,72	27,535	1482,52	93,55
34,73	35,72	7,694	0,2	70,23	4,7	27,539	1482,52	94,23
34,73	35,72	7,692	0,23	69,85	4,67	27,543	1482,53	94,76
34,73	35,71	7,688	0,22	69,46	4,65	27,542	1482,52	95,66
34,74	35,72	7,687	0,21	69,48	4,65	27,554	1482,54	96,41
34,74	35,72	7,687	0,21	69,57	4,66	27,558	1482,55	97,15
34,74	35,72	7,686	0,23	69,28	4,64	27,562	1482,56	97,98
34,74	35,72	7,682	0,24	68,86	4,61	27,569	1482,57	98,87
34,74	35,72	7,68	0,22	68,54	4,59	27,575	1482,57	99,76
34,74	35,72	7,681	0,22	68,27	4,57	27,578	1482,59	100,67
34,76	35,74	7,68	0,24	68,11	4,56	27,599	1482,63	101,54
34,75	35,73	7,678	0,23	68,01	4,55	27,596	1482,62	102,39
34,76	35,73	7,675	0,24	68,01	4,55	27,602	1482,63	103,12
34,76	35,73	7,674	0,27	67,9	4,54	27,607	1482,64	103,97
34,75	35,72	7,672	0,26	67,84	4,54	27,604	1482,63	104,8
34,74	35,71	7,669	0,26	67,83	4,54	27,602	1482,63	105,78
34,74	35,71	7,667	0,31	67,78	4,54	27,608	1482,64	106,76
34,74	35,71	7,664	0,25	67,75	4,54	27,615	1482,65	107,79
34,76	35,73	7,664	0,34	67,78	4,54	27,636	1482,69	108,78
34,76	35,73	7,664	0,23	67,78	4,54	27,64	1482,71	109,76
34,76	35,73	7,663	0,25	67,76	4,54	27,645	1482,72	110,6
34,77	35,73	7,662	0,25	67,81	4,54	27,649	1482,73	111,45
34,74	35,71	7,661	0,24	67,9	4,55	27,637	1482,71	112,3
34,76	35,72	7,659	0,24	67,98	4,55	27,651	1482,73	113,23
34,77	35,73	7,657	0,24	68,08	4,56	27,665	1482,76	114,14
34,75	35,71	7,655	0,25	68,1	4,56	27,654	1482,74	115,06
34,76	35,72	7,653	0,26	68,12	4,56	27,668	1482,76	115,93
34,75	35,71	7,652	0,61	68,13	4,56	27,664	1482,76	116,8
34,76	35,72	7,651	0,28	68,16	4,56	27,677	1482,78	117,65
34,76	35,72	7,649	0,25	68,17	4,56	27,682	1482,79	118,52
34,75	35,71	7,648	0,29	68,13	4,56	27,678	1482,79	119,37
34,76	35,72	7,648	0,28	68,1	4,56	27,69	1482,82	120,24
34,76	35,72	7,647	0,27	68,11	4,56	27,695	1482,83	121,05
34,76	35,72	7,647	0,28	68,13	4,56	27,698	1482,84	121,75
34,77	35,72	7,644	0,4	68,15	4,56	27,704	1482,84	122,55
34,77	35,72	7,643	0,25	68,25	4,57	27,708	1482,85	123,37
34,76	35,71	7,641	0,25	68,33	4,58	27,705	1482,85	124,2
34,77	35,71	7,631	0,29	68,77	4,61	27,718	1482,84	125,05
34,76	35,7	7,624	0,23	69,11	4,63	27,72	1482,82	125,95
34,77	35,7	7,618	0,23	69,35	4,65	27,729	1482,82	126,74
34,77	35,7	7,616	0,24	69,5	4,66	27,734	1482,82	127,61
34,76	35,69	7,614	0,27	69,52	4,66	27,731	1482,82	128,4
34,74	35,67	7,614	0,25	69,49	4,66	27,717	1482,8	129,2
34,74	35,67	7,614	0,23	69,47	4,66	27,72	1482,82	129,97
34,76	35,69	7,612	0,25	69,53	4,66	27,742	1482,85	130,71
34,75	35,68	7,61	0,31	69,62	4,67	27,739	1482,84	131,49
34,75	35,68	7,61	0,22	69,69	4,67	27,742	1482,85	132,22
34,78	35,7	7,608	0,22	69,84	4,68	27,763	1482,89	132,8
34,76	35,68	7,606	0,23	69,89	4,69	27,751	1482,86	133,51
34,78	35,7	7,606	0,24	69,9	4,69	27,771	1482,9	134,18
34,75	35,68	7,607	0,23	69,82	4,68	27,756	1482,89	134,88
34,78	35,7	7,607	0,26	69,91	4,69	27,776	1482,93	135,64

34,75	35,68	7,607	0,25	69,91	4,69	27,762	1482,91	136,44
34,77	35,69	7,606	0,24	69,97	4,69	27,775	1482,94	137,26
34,76	35,68	7,599	0,25	70,22	4,71	27,777	1482,92	138,11
34,75	35,66	7,591	0,24	70,54	4,73	27,771	1482,89	139,04
34,75	35,66	7,585	0,3	70,79	4,75	27,78	1482,89	139,95
34,76	35,66	7,581	0,24	70,86	4,75	27,789	1482,89	140,99
34,77	35,67	7,58	0,25	70,97	4,76	27,802	1482,92	141,85
34,77	35,67	7,577	0,27	71,02	4,76	27,809	1482,93	142,88
34,76	35,66	7,576	0,27	71,08	4,77	27,805	1482,92	143,69
34,76	35,66	7,576	0,31	71,1	4,77	27,808	1482,94	144,58
34,78	35,68	7,574	0,26	71,12	4,77	27,83	1482,97	145,37
34,77	35,67	7,574	0,47	71,06	4,77	27,825	1482,97	146,11
34,77	35,67	7,573	0,28	71,11	4,77	27,829	1482,98	146,88
34,77	35,67	7,571	0,52	71,1	4,77	27,834	1482,98	147,55
34,76	35,66	7,573	0,3	71,16	4,77	27,826	1482,99	148,21
34,76	35,66	7,572	0,3	71,19	4,78	27,83	1482,99	148,85
34,76	35,66	7,571	0,29	71,38	4,79	27,833	1483	149,5
34,76	35,66	7,571	0,34	71,49	4,8	27,837	1483,01	150,29
34,78	35,68	7,573	0,65	71,52	4,8	27,854	1483,06	150,9
34,75	35,66	7,577	0,32	71,53	4,8	27,837	1483,05	151,58
34,78	35,68	7,575	0,33	71,67	4,81	27,859	1483,08	152,37
34,76	35,66	7,573	0,34	71,7	4,81	27,847	1483,07	153,23
34,78	35,68	7,574	0,34	71,75	4,81	27,867	1483,11	154,17
34,79	35,69	7,576	0,36	71,87	4,82	27,878	1483,14	155,08
34,79	35,69	7,577	0,35	71,9	4,82	27,88	1483,16	155,98
34,77	35,68	7,578	0,35	71,98	4,83	27,875	1483,16	156,83
34,77	35,68	7,578	0,33	72,12	4,84	27,878	1483,18	157,76
34,77	35,68	7,578	0,36	72,23	4,84	27,882	1483,19	158,64
34,77	35,68	7,579	0,37	72,26	4,85	27,885	1483,21	159,57
34,79	35,7	7,58	0,36	72,29	4,85	27,905	1483,25	160,51
34,78	35,69	7,58	0,33	72,47	4,86	27,9	1483,25	161,41
34,79	35,7	7,578	0,35	72,54	4,86	27,915	1483,28	162,36
34,78	35,69	7,582	0,33	72,71	4,88	27,906	1483,29	163,22
34,8	35,71	7,584	0,34	72,78	4,88	27,924	1483,33	163,87
34,77	35,69	7,586	0,33	72,93	4,89	27,908	1483,32	164,52
34,77	35,69	7,586	0,34	73,02	4,9	27,911	1483,33	165,2
34,78	35,7	7,585	0,31	73,2	4,91	27,923	1483,35	165,9
34,8	35,72	7,588	0,32	73,31	4,91	27,94	1483,4	166,62
34,8	35,72	7,591	0,31	73,35	4,92	27,94	1483,42	167,3
34,79	35,72	7,594	0,36	73,53	4,93	27,94	1483,43	168,01
34,79	35,72	7,594	0,36	73,59	4,93	27,943	1483,44	168,65
34,8	35,73	7,597	0,37	73,77	4,94	27,952	1483,48	169,38
34,79	35,73	7,605	0,33	74,1	4,97	27,947	1483,51	170,1
34,8	35,74	7,612	0,33	74,33	4,98	27,953	1483,55	170,91
34,81	35,76	7,617	0,33	74,56	4,99	27,968	1483,61	171,72
34,81	35,76	7,622	0,32	74,86	5,01	27,967	1483,63	172,51
34,81	35,77	7,626	0,32	75,09	5,03	27,975	1483,67	173,28
34,82	35,78	7,63	0,32	75,29	5,04	27,983	1483,7	174,09
34,81	35,78	7,637	0,34	75,58	5,06	27,98	1483,73	174,92
34,82	35,79	7,643	0,33	75,79	5,07	27,986	1483,78	175,77
34,78	35,76	7,648	0,35	76,02	5,09	27,96	1483,76	176,55
34,83	35,81	7,652	0,35	76,27	5,1	28,002	1483,85	177,38
34,8	35,79	7,655	0,32	76,25	5,1	27,985	1483,84	178,1
34,82	35,81	7,658	0,32	76,42	5,11	28,002	1483,89	178,7
34,81	35,8	7,663	0,31	76,8	5,14	27,991	1483,9	179,33
34,81	35,81	7,671	0,31	77,16	5,16	27,995	1483,94	180,11
34,82	35,83	7,677	0,41	77,44	5,18	28,01	1484	180,85
34,83	35,84	7,682	0,34	77,7	5,2	28,017	1484,04	181,6
34,84	35,85	7,684	0,38	77,81	5,2	28,026	1484,07	182,31
34,84	35,85	7,686	0,32	77,89	5,21	28,028	1484,08	183,03
34,83	35,85	7,688	0,35	77,99	5,22	28,029	1484,1	183,74
34,83	35,85	7,69	0,34	78,19	5,23	28,03	1484,12	184,44
34,83	35,85	7,694	0,33	78,26	5,23	28,029	1484,14	185,12
34,83	35,85	7,695	0,35	78,42	5,24	28,03	1484,15	185,74
34,85	35,88	7,699	0,32	78,48	5,25	28,055	1484,21	186,41
34,82	35,85	7,7	0,34	78,55	5,25	28,031	1484,18	187,07
34,84	35,87	7,7	0,32	78,57	5,25	28,051	1484,22	187,69
34,83	35,86	7,701	0,33	78,58	5,25	28,044	1484,22	188,35
34,83	35,86	7,703	0,41	78,61	5,26	28,045	1484,24	189,03
34,85	35,88	7,703	0,35	78,59	5,25	28,065	1484,27	189,74
34,85	35,88	7,704	0,39	78,61	5,25	28,067	1484,29	190,33
34,84	35,88	7,706	0,35	78,67	5,26	28,067	1484,3	190,93
34,85	35,89	7,707	0,36	78,66	5,26	28,078	1484,33	191,6
34,85	35,89	7,709	0,34	78,7	5,26	28,078	1484,34	192,11
34,83	35,87	7,71	0,34	78,75	5,26	28,063	1484,33	192,73
34,84	35,88	7,712	0,49	78,8	5,27	28,072	1484,35	193,35
34,86	35,9	7,711	0,47	78,84	5,27	28,092	1484,39	193,95
34,85	35,89	7,713	0,38	78,85	5,27	28,085	1484,39	194,6
34,82	35,87	7,714	0,54	78,85	5,27	28,069	1484,37	195,22

34,86	35,9	7,715	0,37	78,9	5,27	28,096	1484,43	195,74
34,85	35,9	7,716	0,37	78,94	5,28	28,097	1484,44	196,33
34,84	35,89	7,716	0,37	79,03	5,28	28,092	1484,43	196,96
34,86	35,91	7,717	0,39	79,08	5,28	28,11	1484,47	197,6
34,85	35,9	7,719	0,38	79,06	5,28	28,103	1484,48	198,24
34,84	35,89	7,72	0,39	79,18	5,29	28,096	1484,48	198,9
34,84	35,89	7,721	0,37	79,2	5,29	28,097	1484,49	199,47
34,86	35,91	7,722	0,37	79,28	5,3	28,116	1484,53	200,1
34,84	35,9	7,723	0,39	79,37	5,3	28,109	1484,53	200,73
34,86	35,91	7,723	0,37	79,42	5,31	28,12	1484,55	201,37
34,83	35,89	7,723	0,4	79,47	5,31	28,106	1484,53	201,94
34,86	35,92	7,724	0,35	79,47	5,31	28,132	1484,58	202,46
34,85	35,91	7,726	0,35	79,56	5,32	28,124	1484,58	203,03
34,85	35,91	7,724	0,37	79,59	5,32	28,129	1484,59	203,71
34,84	35,9	7,725	0,37	79,6	5,32	28,123	1484,59	204,41
34,84	35,9	7,724	0,56	79,62	5,32	28,127	1484,6	205,14
34,84	35,9	7,724	0,41	79,6	5,32	28,13	1484,61	205,85
34,85	35,91	7,724	0,36	79,63	5,32	28,141	1484,63	206,48
34,84	35,9	7,725	0,37	79,65	5,32	28,134	1484,63	207,16
34,85	35,91	7,725	0,4	79,73	5,33	28,145	1484,66	207,84
34,84	35,9	7,726	0,38	79,77	5,33	28,139	1484,66	208,47
34,84	35,9	7,726	0,38	79,76	5,33	28,141	1484,67	209,14
34,85	35,91	7,726	0,39	79,83	5,33	28,153	1484,69	209,82
34,85	35,91	7,726	0,39	79,81	5,33	28,156	1484,7	210,48
34,87	35,93	7,726	0,36	79,9	5,34	28,175	1484,74	211,13
34,86	35,92	7,727	0,37	79,87	5,34	28,168	1484,74	211,68
34,86	35,92	7,727	0,44	79,88	5,34	28,17	1484,75	212,25
34,87	35,93	7,727	0,45	79,91	5,34	28,182	1484,77	212,94
34,83	35,9	7,728	0,41	79,97	5,34	28,158	1484,74	213,55
34,84	35,91	7,729	0,41	79,98	5,34	28,169	1484,77	214,29
34,83	35,9	7,728	0,42	80,02	5,35	28,164	1484,77	215,08
34,85	35,92	7,728	0,52	79,97	5,34	28,185	1484,81	215,9
34,85	35,92	7,729	0,54	80,01	5,34	28,187	1484,82	216,7
34,83	35,9	7,729	0,42	80,01	5,35	28,174	1484,81	217,51
34,83	35,9	7,728	0,48	79,96	5,34	28,178	1484,82	218,28
34,85	35,92	7,728	0,72	79,91	5,34	28,197	1484,85	218,93
34,84	35,91	7,727	0,64	79,88	5,34	28,192	1484,84	219,35
34,85	35,92	7,727	0,48	79,89	5,34	28,201	1484,86	219,49
34,85	35,92	7,728	0,57	79,85	5,33	28,2	1484,86	219,56
34,84	35,91	7,728	0,71	79,87	5,34	28,192	1484,85	219,77
34,87	35,94	7,73	1,49	79,92	5,34	28,217	1484,9	220,01
34,85	35,92	7,731	1,44	79,93	5,34	28,2	1484,88	220,22

Vedlegg 9 Bilder av sediment

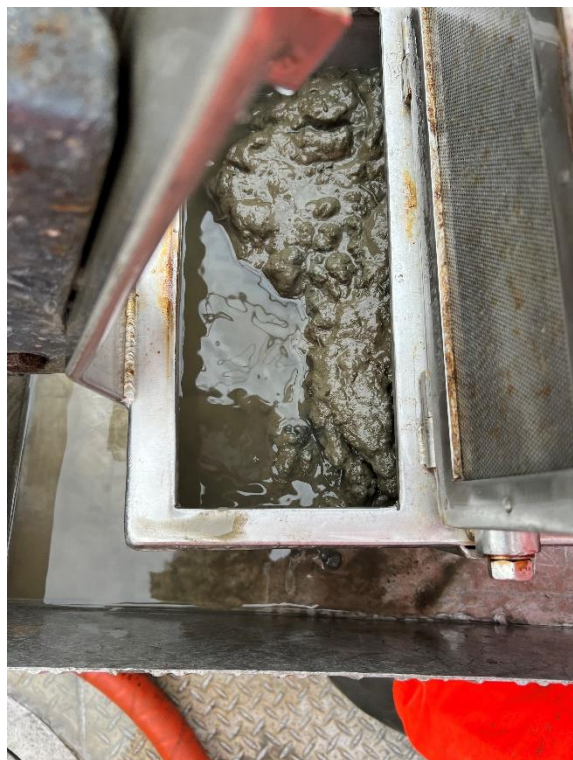
C1



C2



C3



C4



C4 ref





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.