

Beregnet til

Kystverket

Kystsaksnummer

2015/1660

Dokument type

Datarapport

Dato

September 2020

UTBEDRING FARLED INNSEILING MOSS MILJØTEKNISK UNDERSØKELSE



UTBEDRING FARLED INNSEILING MOSS MILJØTEKNISK UNDERSØKELSE

Oppdragsnavn **Kystverket - Innseiling Moss - utdyping, deponi og merking**
Prosjekt nr. **1350040555-005**
Mottaker **Frode Seiersnes v/Kystverket Sørøst**
Kystsaksnr. **2015/1660**
Dokument type **Rapport**
Versjon **001**
Dato **22.09.2020**
Tidligere versjoner **Ingen**
Utført av **Eivind Dypvik og Tiril Konsmo Barland**
Kontrollert av **Karen Brinchmann**
Godkjent av **Tom Øyvind Jahren**
Beskrivelse **Datarapport med beskrivelse av sedimentkvalitet og naturmangfold på grunner og ved et planlagt deponiområde utenfor Moss havn.**

Rambøll
Hoffsveien 4
Postboks 427 Skøyen
0213 Oslo

T +47 22 51 80 00
F +47 22 51 80 01
<https://no.ramboll.com>

INNHALDSFORTEGNELSE

1.	Innledning	2
2.	Metode	3
2.1	Substratkartlegging	3
2.2	Sedimentprøver	5
2.3	Kjemiske analyser	8
2.4	Risikovurdering	8
2.5	Bløtbunnsfauna	9
2.5.1	Analyse og resultatbehandling	11
2.5.2	Fysisk-kjemiske støtteparametere	12
3.	Resultater	13
3.1	Grunner	13
3.1.1	Revinghausen – substrat og naturmangfold	13
3.1.2	Sedimentprøver fra grunnene	17
3.2	Deponiområdet	20
3.2.1	Substrattype og naturmangfold i deponiområdet	20
3.2.2	Visuell beskrivelse av sedimentene i felt	21
3.2.3	Kornstørrelse	21
3.2.4	Analyseresultater	21
3.2.5	Bløtbunnsfauna	24
4.	Oppsummering	26
5.	Referanser	27
6.	Vedlegg	28

Vedlegg 1. Feltlogg Sedimentprøvetaking Moss 22. -24. juni 2020

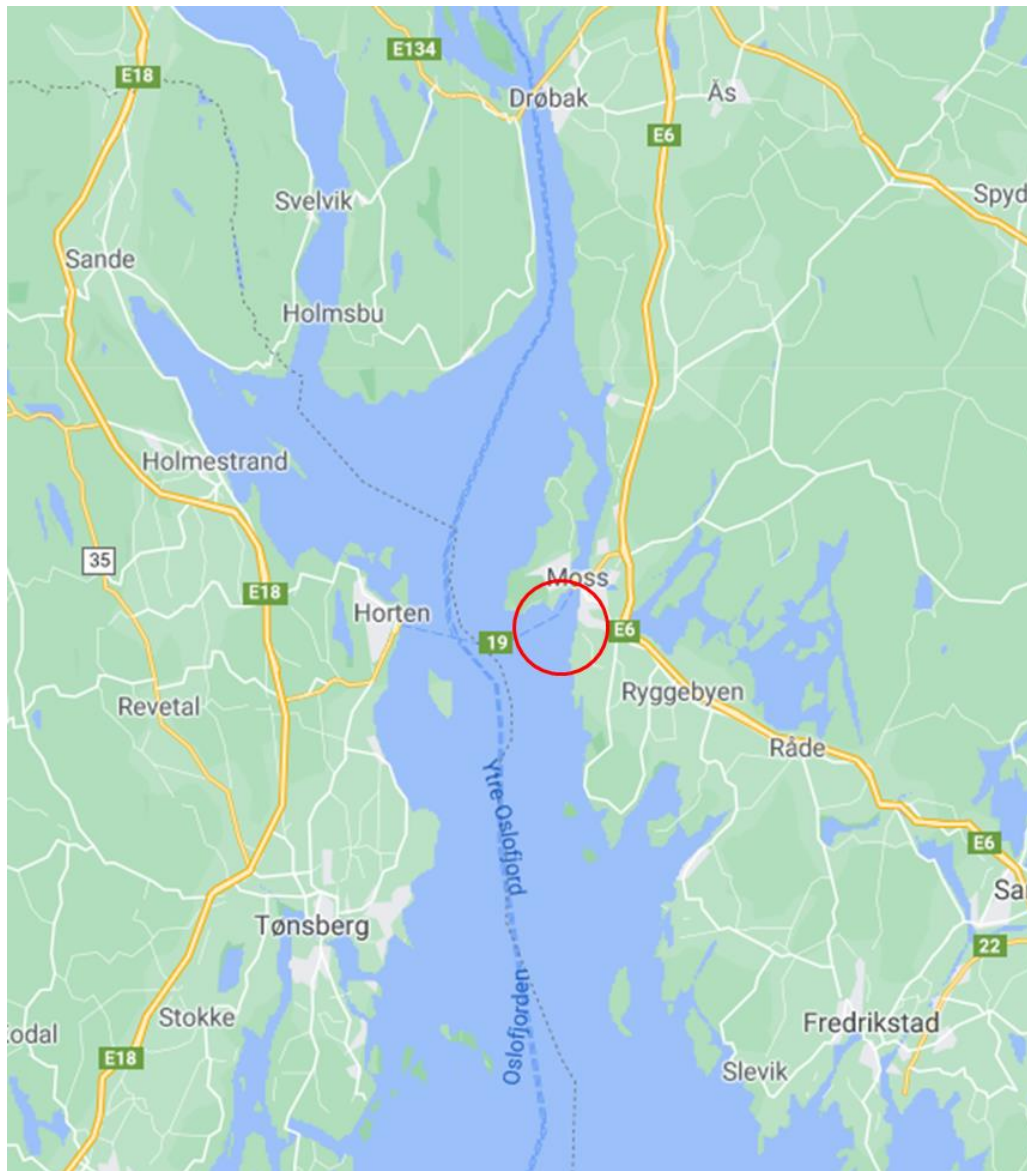
Vedlegg 2. Analyseresultater ALS

Vedlegg 3. Bløtbunnsfauna – analyseresultater Moss 2020 - Rådgivende Biologer

1. INNLEDNING

Kystverket planlegger å utvide og sikre farleden inn til Moss ved Verlebukta på sørsiden av Moss sentrum (Figur 1). I den forbindelse er Rambøll engasjert for å gjennomføre undersøkelser av sedimentkvalitet, bløtbunnsfauna, naturmangfold og strømforhold ved et mulig deponiområde for mudringsmasser utenfor Moss havn. Undersøkelsene inkluderer også vurdering av sedimentkvalitet, bunnssubstrat og naturmangfold på fem grunner ved farleden til Moss havn.

Foreliggende datarapport beskriver de utførte undersøkelsene av sediment og naturmangfold og presenterer resultatene. Undersøkelsene av strømforhold presenteres imidlertid i en egen rapport.



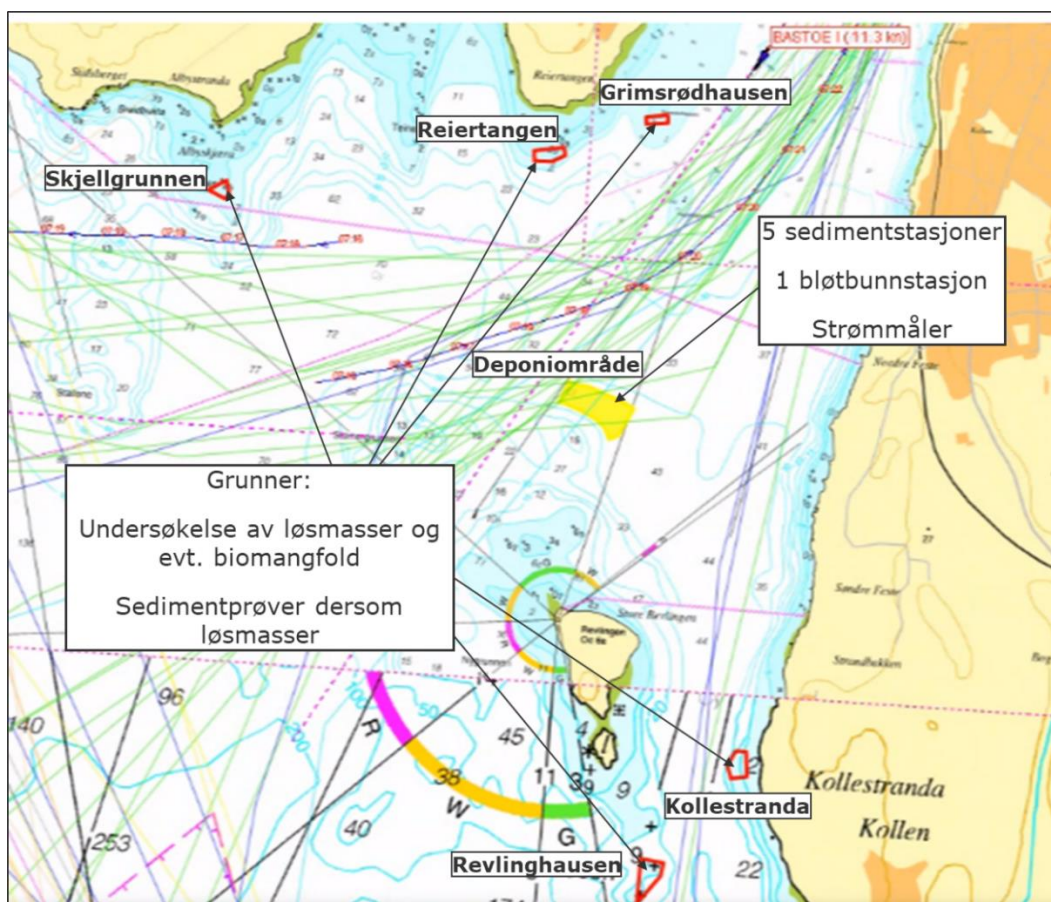
Figur 1. Kart over deler av Oslofjorden i områdene rundt Moss (midten av bildet). Undersøkelsesområdet for undersøkelsene som presenteres i denne rapporten er markert med en rød sirkel.

2. METODE

I denne undersøkelsen har Rambøll tatt sedimentprøver og gjort en vurdering av substrat og naturmangfold på fem grunner ved Moss, samt et mulig deponiområde for mudringsmasser (Figur 2). Det er også gjennomført prøvetaking og analyse av bløtbunnsfauna i det mulige deponiområdet (Figur 2).

Feltarbeid ble gjennomført med FF Trygve Braarud i perioden 22. juni – 24. juni 2020. Fartøyet har navigasjonssystem, ekkolodd, og tilstrekkelig dekksplass for prøvebearbeiding om bord på fartøyet.

Nedenfor beskrives de ulike undersøkelsene i detalj.



Figur 2. Kart over undersøkelsesområdet med grunner markert i rødt og deponiområdet markert i gult.

2.1 Substratkartlegging

Det ble kjørt i linje over de ulike områdene med drop-kamera med real-time video overføring, samt opptak med HD undervannskamera. Figur 3 og Figur 4 illustrerer video-linjene som ble kjørt i de aktuelle områdene.

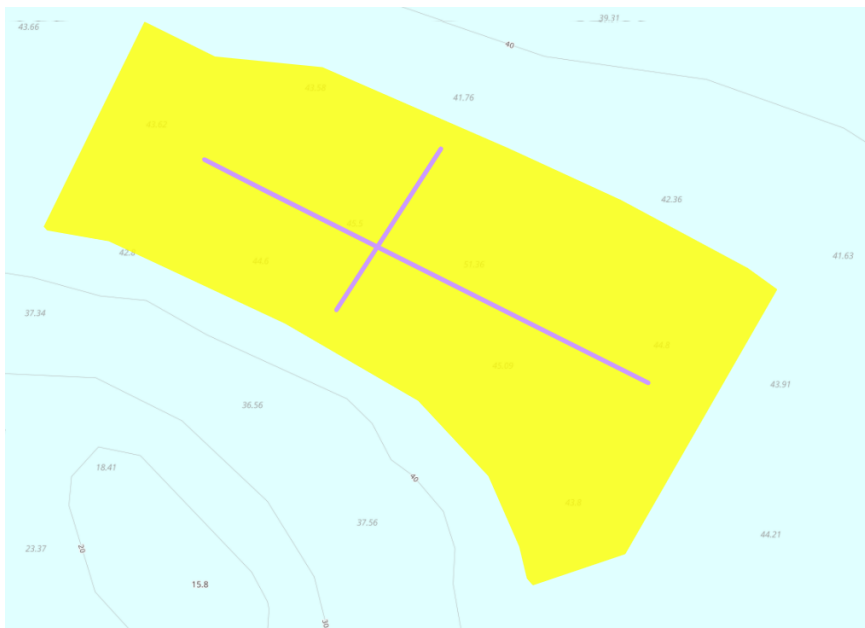
Videoene ble benyttet til å vurdere substrattypen i området, samt gi en overordnet vurdering av naturmangfoldet på de ulike lokalitetene. Dette ble gjort av en marinbiolog i felt, samt på

datamaskin i etterkant av feltarbeidet. Substrat, type vegetasjon, dyr og evt. andre observasjoner ble notert.

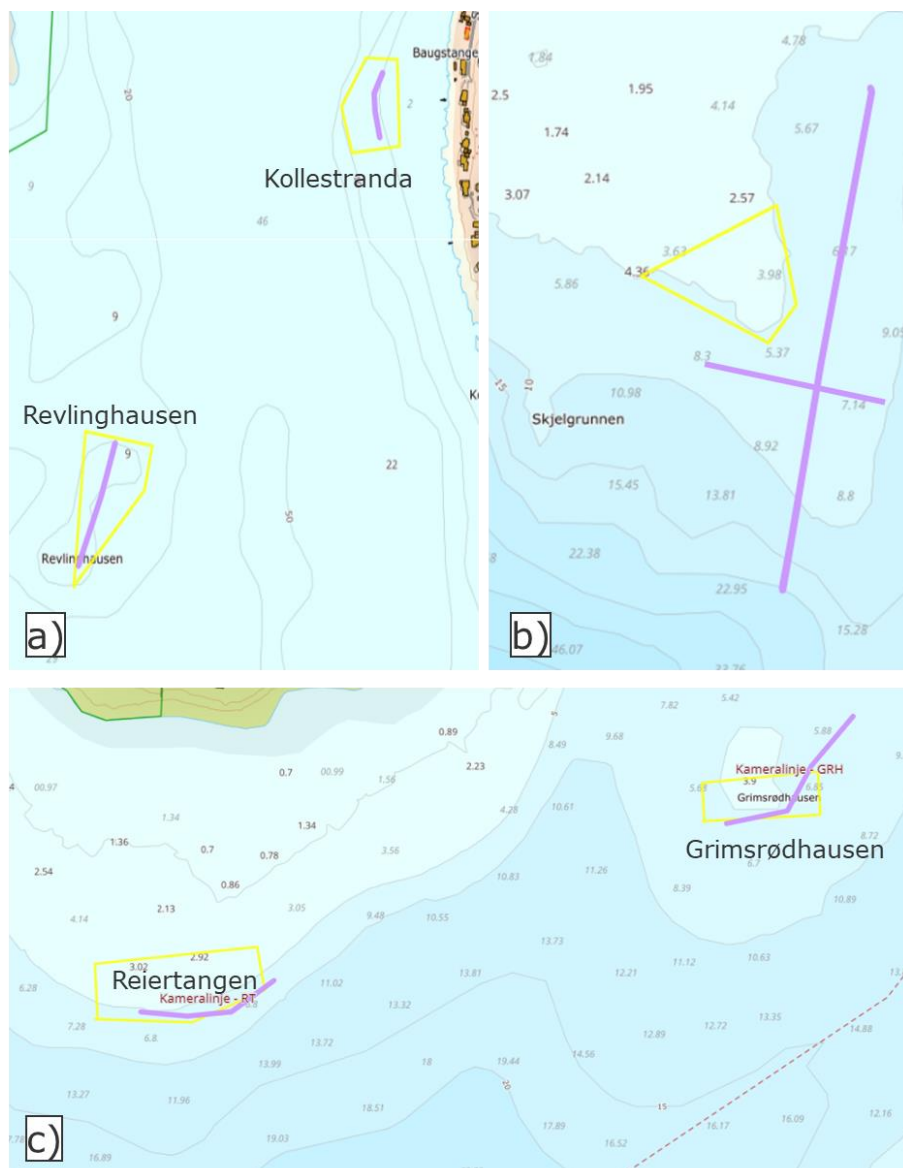
I alle områdene ble det gjennomført vellykkete videoopptak av sjøbunnen ved grunnene, utenom ved Skjellgrunnen. Dette fordi Skjellgrunnen var en svært grunn fjellknaus, som vi ikke fikk tilgang til med fartøyet uten at det utgjorde en risiko for grunnstøting. Det ble imidlertid gjennomført filming langs et transekt i umiddelbar nærhet til Skjellgrunnen.

Ved en feil ble det ikke notert nøyaktige koordinater for start-stopp av videotransektene. På alle grunner, utenom ved Skjellgrunnen, ble imidlertid videotransektet kjørt langs med punktene der det ble tatt sedimentprøver, og disse er koordinatfestet. På Skjellgrunnen ble det kjørt to videotransekter. Ett transekt ved Skjellgrunnen ble gjennomført fra nord mot sør (ca. innerste lokalitet for sedimentprøvetaking til like utenfor staken i området), mens det andre transektet ble kjørt øst mot vest like i forkant av Skjellgrunnen.

I deponiområdet ble to videotransekter kjørt langs med (øst mot vest) og på tvers (nord mot sør) av de midtre delene av det mulige deponiområdet. Følgelig er plassering av videotransektene som er angitt i Figur 3 og Figur 4 å anse som relativt presise, selv uten at det ble koordinatfestet akkurat under filming.



Figur 3. Omtrentlige videolinjer (lilla) som ble kjørt i det planlagte deponiområdet ved Moss (markert i gult).



Figur 4. Videolinjer som ble kjørt på grunnene Revlinghusen og Kollestranda (a), Skjelgrunnen (b), og Grimsrødhusen og Reiertangen (c) satt opp etter koordinater fra prøvetakingsstasjonene for sediment. Den lille blå linjen indikerer linjen der det ble filmet på sjøbunnen, mens det gule omrisset markerer grunnene som Kystverket ønsket å kartlegge.

2.2 Sedimentprøver

Miljødirektoratets veileder *Håndtering av sediment* (M-350/2015, (Miljødirektoratet, 2015)) sier at sedimentprøvetaking i forbindelse med tiltak i sjø generelt bør foretas i tråd med veilederen for risikovurdering av sediment (M-409/2015, (Miljødirektoratet, 2015)). Dette innebærer at det i utgangspunktet skal tas prøver fra minimum fem stasjoner i aktuelle tiltaksområder, der hver stasjon i utgangspunktet representerer et område på maksimalt 10 000 m² (grunnere enn 20 m dyp) eller 40 000 m² (dypere enn 20 m dyp). I mindre områder vil det imidlertid være tilstrekkelig å foreta prøvetaking av tre stasjoner.

Representativiteten av et område i sedimentprøvene økes ved å basere analysene på blandprøver av sedimentene. Følgelig har vi på hver enkelt stasjon forsøkt å samle inn en blandprøve

bestående av fire delprøver av sediment. Prøvetakingen ble utført med en van Veen grabb med 0,1 m² prøveareal (Figur 10).

På grunnene Revlinghausen og Skjellgrunnen var det vanskelig å få innhentet fire delprøver grunnet svært grove sedimenter eller hardbunn. I disse to områdene ble det derfor samlet inn en blandprøve bestående av tre delprøver av sediment. Det var også svært grunt i noen av områdene, slik at tilkomst var vanskelig uten å grunnstøte med fartøyet som ble benyttet (FF Trygve Braarud). Enkelte delprøver, ved Grimsrødhausen, Reiertangen og Skjellgrunnen, er følgelig tatt like utenfor det aktuelle området som skulle undersøkes, men allikevel så nært at de anses som representative for sedimentene i området.

I deponiområdet ble det samlet inn sedimentprøver (fire delprøver i én blandprøve) fra fem stasjoner (Figur 5). Deponiområdet utgjør totalt ca. 35 000 m². Følgelig er fem stasjoner for sedimentprøvetaking iht. veilederen *Håndtering av sediment*.

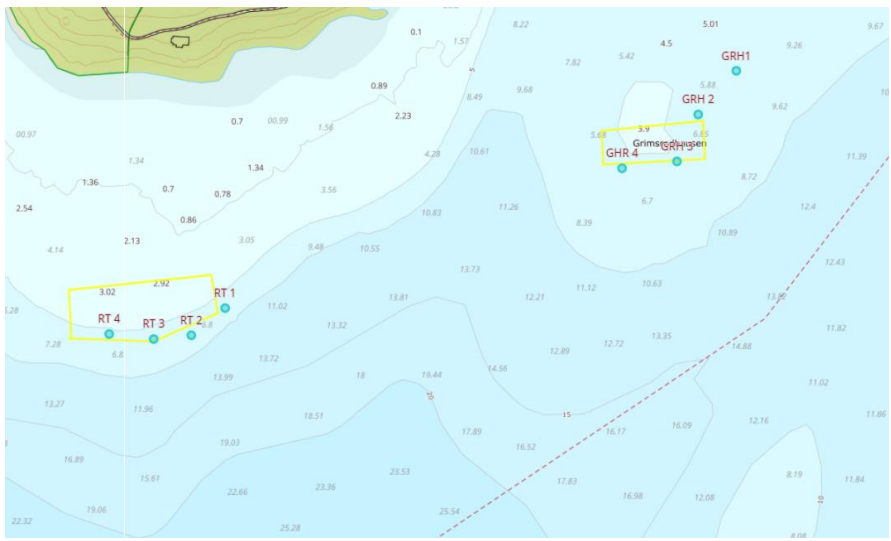
For de ulike grunnene ble det samlet inn sedimentprøver fra én stasjon, totalt fem sedimentprøver for alle grunnene (Figur 6 - Figur 8). Totalt utgjør grunnene et areal på ca. 31 000 m². Koordinater for sedimentstasjoner er angitt i Tabell 1.



Figur 5. Midtpunkt for sedimentprøvestasjoner (lyseblå ringer) som ble tatt i det planlagte deponiområdet (markert i gult). Det ble tatt fire delprøver ved hver stasjon, som ble samlet sammen i en blandprøve.



Figur 6. Oversikt over grunnene Revlinghausen (a) og Kollstrand (b) markert i gult omriss, og posisjon for delprøver (markert i lyseblå ringer) av sediment som ble tatt i de to områdene.



Figur 7. Oversikt over grunnene Grimsrødhusen (til høyre) og Reiertangen (til venstre) markert i gult omriss, og posisjon (markert i lyseblå ringer) for delprøver av sediment som ble tatt i de to områdene.



Figur 8. Oversikt over grunnen ved Skjellgrunnen markert i gult omriss, og posisjon (markert i lyseblå ringer) for delprøver av sediment som ble tatt like ved.

Tabell 1. Koordinater for stasjoner (og delprøver) som ble prøvetatt i denne undersøkelsen.

Område	Stasjon	Delprøve	Koordinater (WGS 84 UTM 32N)
Revling- hausen	RH	1	N 59°23.334'; E 010°38.331'
		2	N 59°23.332'; E 010°38.345'
		3	N 59°23.367'; E 010°38.361'
		4	N 59°23.400'; E 010°38.379'
Kolle- stranda	KS	1	N 59°23.629'; E 010°38.759'
		2	N 59°23.641'; E 010°38.744'
		3	N 59°23.649'; E 010°38.746'
		4	N 59°23.660'; E 010°38.752'
Grimsrød- hausen	GRH	1	N 59°25.127'; E 010°38.270'
		2	N 59°25.105'; E 010°38.237'
		3	N 59°25.082'; E 010°38.220'
		4	N 59°25.077'; E 010°38.169'
Reier- tangen	RT	1	N 59°24.998'; E 010°37.806'
		2	N 59°24.984'; E 010°37.776'
		3	N 59°24.981'; E 010°37.741'
		4	N 59°24.982'; E 010°37.699'
Skjell- grunnen	SG	1	N 59°24.928'; E 010°36.354'
		2	N 59°24.895'; E 010°36.357'
		3	N 59°24.876'; E 010°36.365'
Deponi- området	Deponi 1B		N 59°24.467'; E 010°37.910'
		det ble tatt fire delprøver, men kun midtpunkt på stasjon er angitt i koordinater	
	Deponi 2D		N 59°24.430'; E 010°37.941'
		det ble tatt fire delprøver, men kun midtpunkt på stasjon er angitt i koordinater	
	Deponi 3B		N 59°24.456'; E 010°38.035'
	det ble tatt fire delprøver, men kun midtpunkt på stasjon er angitt i koordinater		
Deponi 4E		N 59°24.427'; E 010°38.069'	
	det ble tatt fire delprøver, men kun midtpunkt på stasjon er angitt i koordinater		
Deponi 5B		N 59°24.431'; E 010°38.166'	
	det ble tatt fire delprøver, men kun midtpunkt på stasjon er angitt i koordinater		

2.3 Kjemiske analyser

Sedimentprøvene ble analysert for følgende parametere:

- Arsen (As) og tungmetallene krom (Cr), kobber (Cu), nikkel (Ni), kadmium (Cd), sink (Zn), bly (Pb) og kvikksølv (Hg).
- Tributyltinn (TBT)
- Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)
- Polyklorerte bifenyler (PCB)
- Totalt organisk karbon (TOC)
- Kornfordeling: leire (< 2 µm), silt (> 2 µm og < 63 µm) og sand/grus (> 63 µm)

De kjemiske analysene er utført av ALS Laboratory Group Norway AS, som er akkreditert for alle utførte analyser. Fullstendige analyserapporter fra ALS er gitt i Vedlegg 2.

I tillegg ble det analysert for TOC i overflatelaget (0-1 cm) på stasjon 4E i deponiområdet. Dette som støtteparametere til undersøkelsen av bløtbunnsfauna (se kapittel 2.5).

2.4 Risikovurdering

Trinn 1 risikovurdering er gjennomført i henhold til Miljødirektoratets veileder M-409/2015 (Miljødirektoratet, 2015). Dette innebærer at konsentrasjonen av de ulike metallene og organiske miljøgifter fra de kjemiske analysene er sammenlignet med tilstandsklassesystemet for ulike miljøgifter i sediment, som er angitt i Miljødirektoratets veileder M-608/2016 *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota* (Miljødirektoratet, 2016) og veileder 02:2018 *Klassifisering av miljøtilstand i vann*. (Direktoratsgruppen for Vanndirektivet, 2018). Disse

veilederne benytter et system med fem tilstandsklasser basert på forurensningsgrad/konsentrasjon i sedimenter (tilstandsklasse I (meget god tilstand) – V (svært dårlig tilstand)). Disse er presentert og forklart i Tabell 2.

Tabell 2. Klassifiseringssystem for vann og sediment i Miljødirektoratets veileder M-608:2016. (PNEC: Predicted No-Effect Concentration, AF: sikkerhetsfaktor)

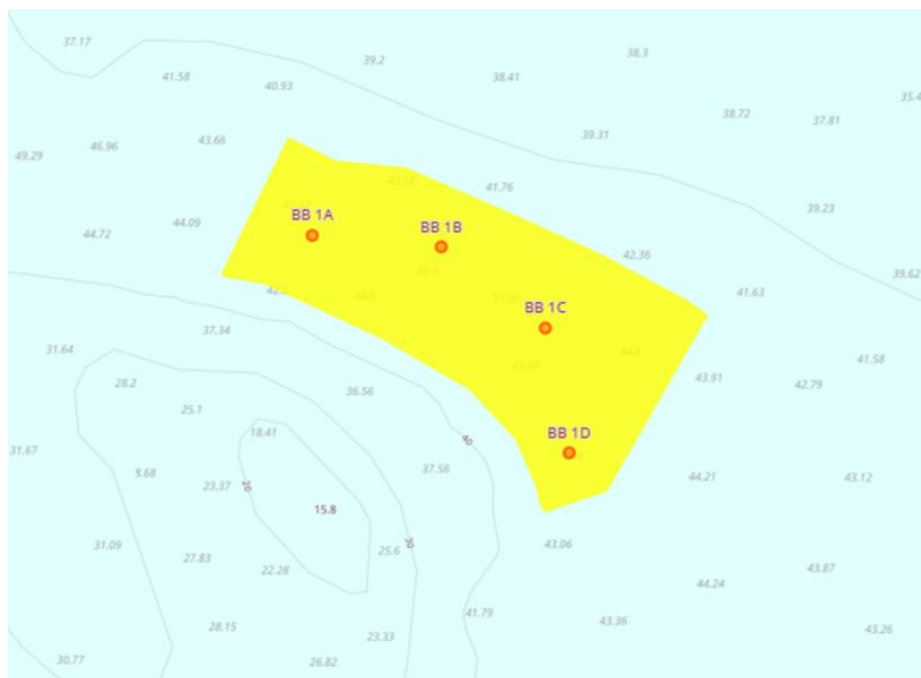
Tilstandsklasse	1 - Meget god	2 – God	3 – Moderat	4 – Dårlig	5 – Svært dårlig
Beskrivelse av tilstand	Bakgrunn	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense	Bakgrunnsnivå	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, PNECakutt	Øvre grense: PNECakutt* AF1)	Nedre grense farlig avfall

2.5 Bløtbunnsfauna

For å undersøke tilstanden til bløtbunnsfaunaen i det mulige deponiområdet ble det gjennomført prøvetaking av sediment til innsamling av fauna ved én stasjon bestående av fire delprøver spredt utover deponiområdet (Figur 9). Det ble også samlet inn prøver til analyse av kjemiske støtteparametere (TOC og kornfordeling).

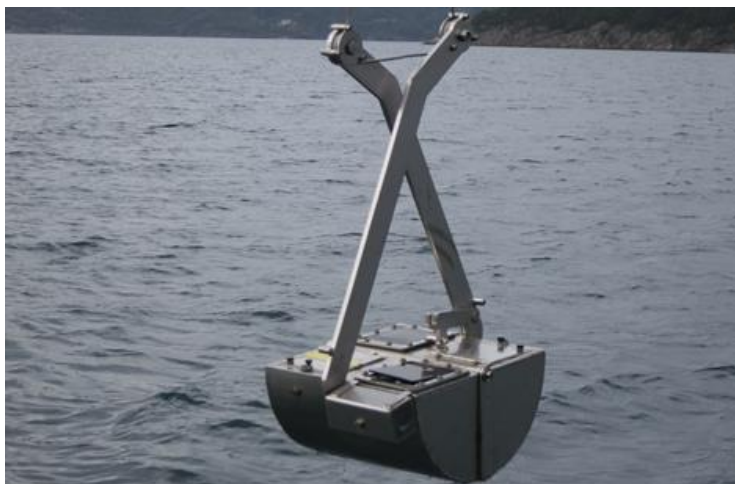
De ulike stasjonene ble jevnt fordelt utover det mulige deponiområdet for å gi et representativt utvalg av bløtbunnsfauna fra området. Dette er et område som er større enn normalt for å representere en stasjon, men bunnforholdene var relativt like i området, og det ble følgelig vurdert som akseptabelt å vurdere prøvene som én stasjon.

Prøvetaking ble gjennomført fra F/F Trygve Braarud 23. juni 2020.



Figur 9. Plassering av prøver til undersøkelse av bløtbunnsfauna (oransje ringer) i det planlagte deponiområdet (markert i gult).

Prøvetaking av bløtbunn ble gjennomført med grabb fra Trygve Braarud. Det ble tatt fire delprøver som ble sortert og analysert for bløtbunnsfauna-arter, men vurdert samlet som én stasjon. Hver prøve ble kontrollert gjennom grabbens topp-luke, og deretter godkjent eller forkastet i henhold til ISO 16665:2013. Prøvetakingen ble utført med en van Veen grabb med 0,1 m² prøveareal (Figur 10). Dette er i henhold til Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen for Vanddirektivet, 2018).



Figur 10. Van Veen grabb til prøvetaking av sediment for analyser av bløtbunnsfauna. Grabben tar prøve av et sedimentareal på 0,1 m², i henhold til Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Godkjente delprøver ble fotografert og sedimentdybde ble målt med tommestokk. Sedimentets lukt, farge, konsistens, og eventuelle andre observasjoner ble notert i feltloggen. Sedimentet ble deretter forsiktig skylt skånsomt med vann og siktet gjennom sikter med 5 mm og 1 mm hull (Figur 11). Sikteresten >1 mm ble tatt vare på og overført til plastspann, merket innvendig og utvendig med stasjonsnavn, og fiksert med bruk av 96% etanol.

Prøver til analyse av fysiske støtteparametere på stasjonen ble tatt ut fra en separat grabbprøve for analyse av TOC (0-1 cm) og kornfordeling (0-5 cm).



Figur 11. Sediment i godkjente prøver ble skylt med vann og siktet på et vaskebord, gjennom sikter med 5 mm og 1 mm hull.

2.5.1 Analyse og resultatbehandling

Artsbestemmelsen av faunaprøver ble gjort ved eksternt laboratorium (Rådgivende Biologer) akkreditert for artsbestemmelse av marin bløtbunnsfauna. Analysen av bløtbunnsfauna ble gjort iht. den internasjonale standarden ISO-16665/2013, samt NS 9410:2016.

Etter artsbestemmelse ble det beregnet verdier for indekser som brukes til økologisk tilstandsklassifisering av marin bløtbunnsfauna. Beregning av verdier for de ulike indeksene er i henhold til Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen for Vanndirektivet, 2018).

Klassifiseringen består av et system basert på en kombinasjon av indekser som inkluderer mangfold og tetthet (antall arter og individer), samt forekomst av sensitive og forurensingstolerante arter. Det blir brukt fem ulike indekser for å sikre best mulig vurdering av tilstanden på bunndyr. Verdien for hver indeks blir videre omregnet til nEQR (normalisert ecological quality ratio), og blir gitt en tallverdi fra 0-1. Middelerverdiene av nEQR verdien for de fem første indeksene blir brukt til å fastsette den økologiske tilstanden på stasjonen. Se veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen for Vanndirektivet, 2018) for detaljer om de ulike indeksene.

Det ble beregnet verdier for følgende indekser:

- Shannon-Wieners diversitetsindeks (H') og Hurlberts diversitetsindeks (ES100)
- Norwegian Sensitivity Index (NSI), Indicator Species Index (ISI2012) og AMBI (komponent i NQI1)
- Norwegian Quality Index (NQI1)

Grenseverdiene for de enkelte indeksene er avhengig av vannregion og vannstype. Lokaliteten ligger i vannforekomsten Midtre Oslofjord - Øst, som ifølge www.vannportalen.no hører til økoregion Skagerrak og vannstype moderat eksponert kyst/fjord (S2). Grenseverdiene er presentert i Tabell 3.

For utregning av indekser er det brukt følgende statistikkprogram: AMBI vers. 5.0 (oppdatert 2017) for AMBI indeksen som inngår i NQI1, programmet Softfaunacalc (programmert for Rådgivende Biologer AS av Valentin Plotkin) for beregning av alle andre indekser, samt nEQR-verdier. Microsoft Excel 2016 er brukt for å lage tabeller.

Registreringer gjort for bunnfaunasamfunnene er også beskrevet kvalitativt. I den kvalitative beskrivelsen beskrives faunasamfunnet med bruk av NSI-klasser (økologiske grupper), som baserer seg på grad av sensitivitet for ulike arter. Disse NSI-klassene er; følsomme arter, nøytrale arter, tolerante arter, opportunistiske arter og forurensningsindikerende arter. De ulike klassene er beskrevet i Tabell 4. Eutrofiering, dvs. organisk belastning, er en svært viktig påvirkning på den økologiske tilstanden til bløtbunnsfauna i et område. De ulike økologiske gruppene beskriver derfor hvordan arter responderer til organisk belastning.

Tabell 3. Klassifiseringssystem for bløtbunnsfauna i vanntype og vannregion relevant for lokalitet Verlebukta basert på en kombinasjon av indekser (Klassifisering av miljøtilstand i vann, veileder 02:2018).

		Grenseverdier S2				
Indeks	type	Økologiske tilstandsklasser basert på observert verdi av indeks				
Kvalitetsklasser →		svært god	god	moderat	dårlig	svært dårlig
NQII	samansett	0,9 - 0,82	0,82 - 0,63	0,63 - 0,51	0,51 - 0,32	0,32 - 0
H'	artsmangfold	6,3 - 4,2	4,2 - 3,3	3,3 - 2,1	2,1 - 1	1 - 0
ES ₁₀₀	artsmangfold	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
ISI ₂₀₁₂	sensitivitet	13,2 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,6	4,6 - 0
NSI	sensitivitet	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
nEQR tilstandsklasse		1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0,0

Tabell 4. Økologiske grupper som brukes i beskrivelse av faunasamfunnet

Navn	Økologisk gruppe	Beskrivelse av artene som sorteres inn i gruppa
Følsomme arter	I	Dette er arter som regnes å være svært sensitive til en økning i mengden organisk materiale og som kan forventes å forekomme under forhold hvor det er ingen forurensning tilstede. Denne gruppa inkluderer typisk spesialiserte carnivore arter og enkelte detrivore børstemarkar.
Nøytrale arter	II	Dette er arter som regnes som hverken spesielt følsomme eller spesielt tolerante ovenfor en økning i mengden organisk materiale. Disse artene forekommer som regel med et lite individantall, hvor antallet kan variere noe over tid, uten at variasjonen er signifikant. Til denne gruppen hører typisk filtrerende arter, mindre aktive carnivore arter, samt åtseletere.
Tolerante arter	III	Dette er arter som regnes som tolerante for høye konsentrasjoner av organisk materiale. Disse artene kan også forekomme under normale forhold, men populasjoner av disse artene stimuleres av en økning i organisk konsentrasjon i omgivelsene. Dette er typisk arter som filtrerer organisk materiale som har sedimentert til sjøbunn.
Opportunistiske arter	IV	Denne gruppen kalles også andre ordens opportunistiske arter og er i hovedsak små manglebørstemarkar som spiser organisk materiale som er sedimentert til sedimentet og blandet inn til like under overflaten.
Forurensnings-indikerende arter	V	Denne gruppen kalles også første ordens opportunistiske arter. Dette er arter som spiser sedimentert organisk materiale. Disse artene vil øke i antall i sediment med høyt innhold av organisk materiale.

2.5.2 Fysisk-kjemiske støtteparametere

Konsentrasjonen av TOC i sedimentet er klassifisert etter føringer gitt i Veileder 02:2018, altså i henhold til Veileder TA-1467/1997 (SFT, 1997), se Tabell 5 for aktuelle tilstandsklassegrenser. Total TOC som prosent av tørrvekten i sedimentet regnes om til TOC som andel av finstoff (Veileder 02:2018):

$$\text{TOC}_{63} = \text{TOC}_{\text{mg/g}} + 18 \times (1 - p < 63\mu\text{m}).$$

Tabell 5. Grenser for totalt organisk karbon (TOC) for tilstandsklassifisering av sediment i henhold til Miljødirektoratets veileder TA-1467/1997 (SFT, 1997).

Parameter		Tilstandsklasser				
		I	II	III	IV	V
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
TOC ₆₃	Organisk karbon (mg/g) korrigert for innhold av finstoff	0-20	20-27	27-34	34-41	41-200

TOC₆₃ = TOC_{mg/g} + 18*(1-p<63µm).
TOC-verdien må være mg/g for at beregningen skal bli riktig.

3. RESULTATER

3.1 Grunner

I dette kapitlet beskriver vi resultatene fra undersøkelsene av de fem ulike grunnene som ble undersøkt i dette prosjektet; Revlinghausen, Kollestranda, Grimsrødhausen, Reiertangen og Skjellgrunnen. Vi beskriver først observasjoner av substrat og naturmangfold gjort gjennom videokartlegging, deretter beskriver vi resultatene fra sedimentprøvetakingen.

3.1.1 Revlinghausen – substrat og naturmangfold

Sjøbunnen på Revlinghausen var dominert av hardbunn, men i enkelte områder var det noe grovkornet sediment bestående av stort sett småstein og grus (Figur 12). Sjøbunnen i områdene der vi kjørte videotranssekt var dominert av fastsittende alger av typen trådalger (uidentifiserte arter) eller rødalger. Noen enkeltplanter av tilsynelatende stortare (er imidlertid vanskelig å skille fra fingertare på film) og sukkertare ble observert liggende på bunnen. I henhold til DN-håndbok 19 Kartlegging av marint biologisk mangfold (Direktoratet for naturforvaltning, 2007) er viktige marine naturtyper definert. Ved Revlinghausen ble det ikke registrert noen viktige marine naturtyper, som f.eks. større tareskog, iht. DN-håndbok 19 (Direktoratet for naturforvaltning, 2007). Det er heller ikke kartlagt noen marine naturtyper i området tidligere (Miljødirektoratet, 2020).

Det ble observert en del leppefisk (bl.a. bergnebb (*Ctenolabrus rupestris* cf.)), samt andre uidentifiserte småfisk, og brennmanet (*Cyanea capillata*). Disse artene er klassifisert som livskraftig (LC) i Norsk rødliste for arter (Artsdatabanken, 2020).



Figur 12. Bilde av typisk sjøbunn ved Revlinghausen med hardbunn (fjell/steiner) med mye vegetasjon (tang og tare) og en god del småfisk (i bilde ses en bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*)).

3.1.1.1 Kollestranda

Sjøbunnen ved Kollestranda var relativt homogen og besto av småstein med lav dekningsgrad av vegetasjon i hele det undersøkte området (Figur 13).

Av vegetasjon ble det observert trådalger, rødalger og grønналger, samt noen individer av sukkertare (*Saccharina latissima*). Det ble ikke registrert viktige marine naturtyper, som større tareskog eller ålegresseng, i området. Det er heller ikke kartlagt noen marine naturtyper i området tidligere (Miljødirektoratet, 2020).

Av dyr ble det observert en del døde muslinger i området, herunder blåskjell (*Mytilus edulis*), vanlig sandskjell (*Mya arenaria*) og hjerteskjell (*Cardiinae*). Stedvis, i områder med vegetasjon, ble det observert en del leppefisk (bl.a. bergnebb (*Ctenolabrus rupestris* cf.)) og andre småfisk (uidentifiserte arter). Det ble også registrert flere individer av sjøstjerner (i all hovedsak vanlig korstroll (*Asterias rubens*)). Disse artene er klassifisert som livskraftig (LC) i Norsk rødliste for arter, utenom vanlig sandskjell som er klassifisert som sårbar (VU) (Artsdatabanken, 2020).

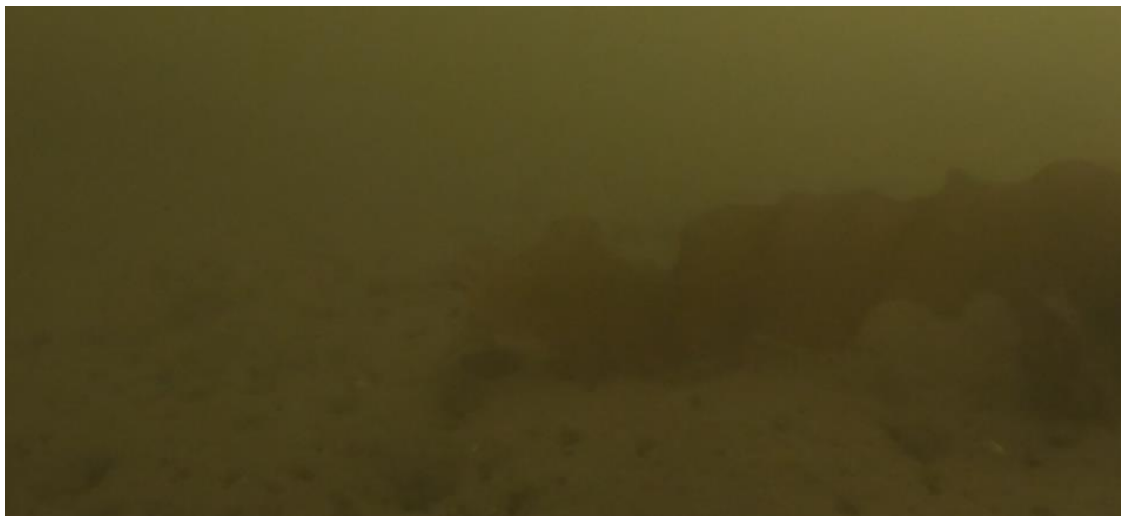


Figur 13. Bilde av typisk sjøbunn ved Kollestranda, bestående av småstein med lav tetthet av alger og en del døde muslinger.

3.1.1.2 Grimsrødhausen

Sjøbunnen besto av relativt finkornet sediment (sand/silt) med en del spor etter gravende organismer (Figur 14). Det var imidlertid relativt dårlig sikt i området (mye partikler i vannet). Observasjonen indikerer at sjøbunnen i området tilsvarer det nærliggende, regionalt viktige (B-verdi) bløtbunnsområdet i strandsonen (Reiertangen – lokalitets-ID: BM00080728 (Miljødirektoratet, 2020)). Utover dette ble det ikke registrert noen viktige marine naturtyper i området gjennom videotransektet. Det er imidlertid registrert en nasjonalt viktig (A-verdi) ålegrasforekomst nordvest for undersøkelsesområdet (Søly – lokalitet-ID: BM00058896 (Miljødirektoratet, 2020)).

Det var lav tetthet av vegetasjon, men stedvis ble det registrert flekkvise forekomster av sukkertare, rødalger og trådalger. Ved disse flekkvise forekomstene ble det registrert noe småfisk (inkl. leppefisk). Det ble også registrert en del døde muslinger i området.

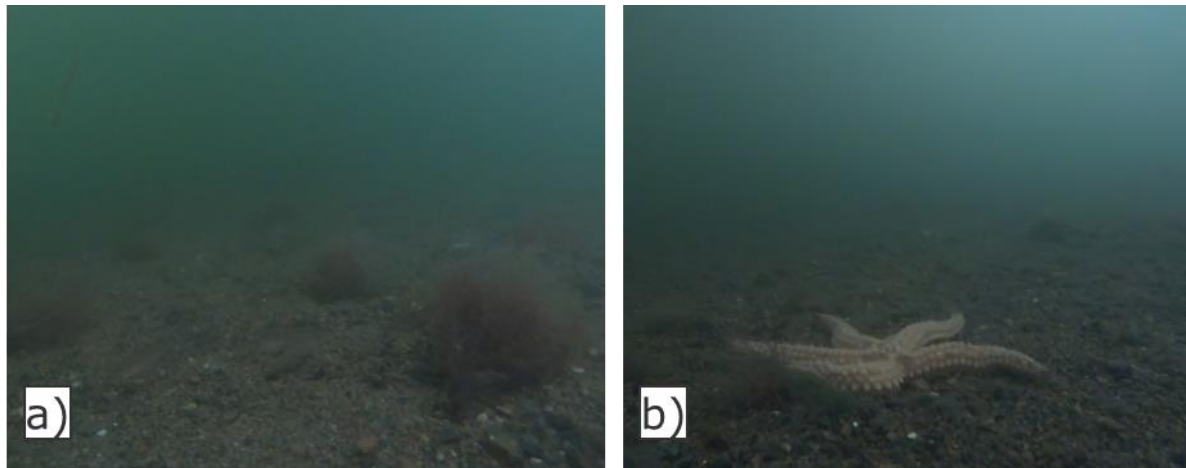


Figur 14. Bilde av typisk sjøbunn ved Grimsrødhausen bestående av relativt finkornet sediment (sand/silt) med spor etter gravende organismer, samt enkelte mindre flekker med vegetasjon, her representert ved en sukkertare.

3.1.1.3 Reiertangen

Sjøbunnen ved Reiertangen besto i all hovedsak av grovkornet sediment (grus/småstein) med flekkvis vegetasjon, herunder trådalger, grøninalger, og enkelte individer av sukkertare (Figur 15). Området ligger for øvrig like utenfor et nærliggende regionalt viktig (B-verdi) bløtbunnsområde i strandsonen (Reiertangen – lokalitets-ID: BM00080728 (Miljødirektoratet, 2020)).

Det ble registrert en del døde muslinger (tilsynelatende hjerteskjell (*Cardiinae*) og vanlig sandskjell (*Mya arenaria*) på sjøbunnen i området. En strandkrabbe (*Carcinus maenas*) og en piggsjøstjerne (*Marthasterias glacialis*), samt en del småfisk (inkl. leppefisk og tilsynelatende torskefisk) ble også registrert. Vanlig sandskjell er klassifisert som sårbar (VU), mens de øvrige artene er klassifisert som livskraftig (LC) i Norsk rødliste for arter (Artsdatabanken, 2020).

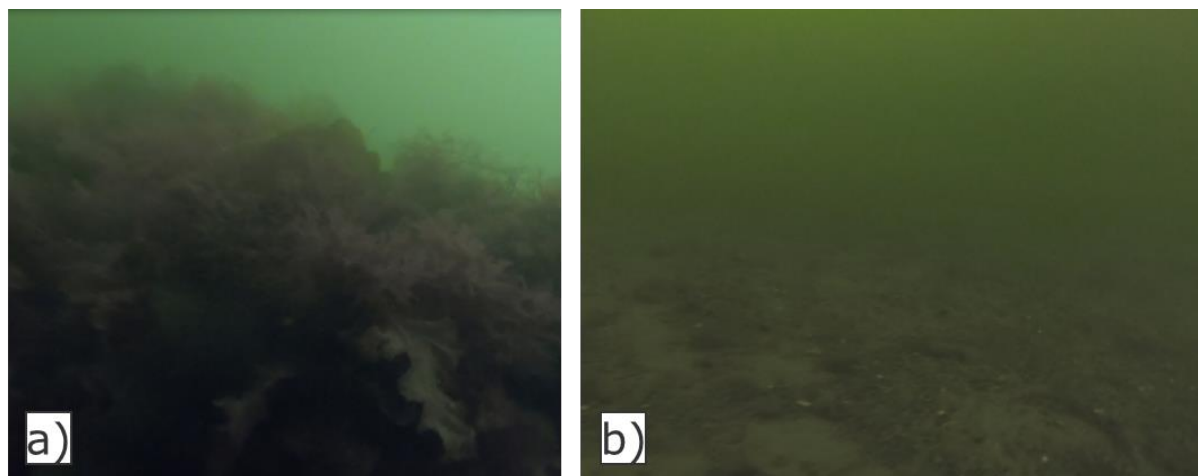


Figur 15. Bilder av sjøbunnen ved Reiertangen. Til venstre: typisk sjøbunn i området med grove løsmasser og spredte enkeltindivider av forskjellige typer alger. Til høyre: en piggsjöstjerne på grovkornet sediment.

3.1.1.4 Skjellgrunnen

I dette området var grovt sediment med stein og småstein dominerende (Figur 16). De indre områdene ligger i ytterkant av et regionalt viktig (B-verdi) bløtbunnsområde i strandsonen (Reierbukta – lokalitet-ID: BM00072293 (Miljødirektoratet, 2020)). Dypere enn ca. 8 m var det lite vegetasjon (trådalger og tare), mens grunnere enn 8 m ble det registrert en god del trådalger og rødalger, samt sporadiske individer av fingertare eller stortare (disse er vanskelige å skille på video), og enkelte individer av sukkertare. Det ble ikke registrert tareforekomster tilsvarende den marine naturtypen større tareskogforekomst (Direktoratet for naturforvaltning, 2007).

Det ble også observert døde muslinger i de grunnere områdene uten tett vegetasjon. En god del småfisk ble registrert i området, herunder leppefisk (trolig bl.a. bergnebb (*Ctenolabrus rupestris*). Bergnebb er klassifisert som livskraftig (LC) i Norsk rødliste for arter (Artsdatabanken, 2020).



Figur 16. Bilder av sjøbunnen like ved Skjellgrunnen. A) viser typisk sjøbunn med tett vegetasjon av trådalger, rødalger og enkelte tarearter grunnere enn ca. 8 m dyp. B) viser typisk sjøbunn dypere enn ca. 8 m dyp med lite vegetasjon og grove sedimenter.

3.1.2 Sedimentprøver fra grunnene

Prøvetaking av sedimenter ble gjennomført på fem stasjoner (grunner) i Moss 22. juni 2020 (Skjellgrunnen, Revlinghausen, Kollestranda, Grimsrødhausen og Reiertangen). I kapitlene nedenfor presenterer vi beskrivelsen av sedimentene i felt og resultater fra analysene av fysiske parametere og miljøgifter i sedimentene.

3.1.2.1 Visuell beskrivelse av sedimentene i felt

I felt ble sedimentene jevnt over karakterisert som sandig sediment, med noe småstein og silt (Tabell 6). Ingen av prøvene hadde fremtredende lukt av svovel, noe som indikerer oksygenrike forhold.

Ved stasjon Revlinghausen var det sparsomt med sediment, og det lille som ble hentet opp besto i all hovedsak av sand med innslag av småstein og skjellrester. Ved stasjonene Kollestranda, Skjellgrunnen og Reiertangen var det mer sediment, dominert av sand og småstein, med lite til noe finstoff. På stasjon Grimsrødhausen var det mer finstoff (silt) sammenlignet med de andre prøvene.

Utvalgte bilder av sedimentene fra enkelte delprøver på hver stasjon er presentert i Tabell 6. Detaljert feltlogg fra sedimentprøvetakingen 22.juni 2020 er vedlagt i Vedlegg 1.

Tabell 6: Bilder av sediment fra de prøvetatte stasjonene.



3.1.2.2 Kornstørrelse

Sedimentene på alle fem stasjoner var dominert av sand (94.1-99.4% av tørrstoffet) (Tabell 7). Det var noe silt i sedimentene, men kun mellom 0.6-5.6% av tørrstoffet. Det var ikke målbare mengder leire i noen av prøvene (<0.1% av tørrstoffet).

Tabell 7: Kornfordeling (% av tørrstoffet) av leire, silt og sand i sedimentene ved de fem stasjonene.

Kornstørrelse	Enhet	Skjellgrunnen	Revlinghausen	Kollestranda	Grimsrødhausen	Reiertangen
Sand (>63µm)	%	98,4	99,1	99,4	94,1	97,8
Silt (2-63 µm)	%	1,6	0,9	0,6	5,6	2,2
Leire <2 µm	%	<0.1	<0.1	<0.1	0,3	<0.1

3.1.2.3 Analyseresultater

Alle sedimentprøver ble analysert for tørrstoff, total organisk karbon, tungmetaller, polycykliske aromatiske hydrokarboner (PAH'er), polyklorerte bifenyler (PCB) og tinnorganiske forbindelser (TBT). Resultatene er presentert i Tabell 8 med fargekoder som tilsvarer tilstandsklassen for den respektive parameteren. Beskrivelse av fargekodene er gitt i Tabell 2. Beskrivelse av analyseresultatene er gitt i kapitlene nedenfor.

3.1.2.4 Fysiske parametere

Det var et lavt innhold av vann i sedimentene, da andelen av tørrstoff varierte fra 81 til maksimalt 90%. Innholdet av total organisk karbon (TOC) varierte fra 0.14-0.47-% (tilsvarende 140-470 mg/kg). Basert på forholdet mellom TOC og finstoff i sedimentene (andelen av kornfraksjon <63 µm) kan faktoren TOC₆₃ beregnes og innholdet av TOC tilstandsklassifiseres (Direktoratsgruppen for vanndirektivet, 2018). Innholdet av TOC i sedimentene fra grunnene tilsvarte god tilstand (tilstandsklasse II) eller bedre på alle de fem stasjonene.

3.1.2.5 Metaller

Det ble registrert nivåer tilsvarende bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I) eller under deteksjonsgrensen i sedimentene mht. samtlige analyserte metaller på alle fem stasjoner. For kadmium var målingene ved en av stasjonene (Grimsrødhausen) under deteksjonsgrensen. Deteksjonsgrensen for analysen var 0.02 µg/kg, tilsvarende tilstandsklasse I (bakgrunnsnivå). For kvikksølv var målingene ved en av stasjonene (Skjellgrunnen) under deteksjonsgrensen. Deteksjonsgrensen for analysen var 0.01 µg/kg, tilsvarende tilstandsklasse I (bakgrunnsnivå).

3.1.2.6 Polycykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)

Konsentrasjonene av samtlige analyserte PAH'er var under tilhørende deteksjonsgrense tilsvarende god kvalitet (tilstandsklasse II) eller bedre ved alle fem stasjoner. Parameteren SumPAH16 (eller kun PAH16) er en summeringsparameter for de 16 PAH'ene som inngår i det norske tilstandsklassifiseringssystemet. På samtlige fem stasjoner var konsentrasjonen av PAH16 i sedimentene under deteksjonsgrensa på 160 µg/kg, tilsvarende tilstandsklasse I (bakgrunnsnivå).

3.1.2.7 Polyklorerte bifenyler (PCB)

Konsentrasjonen av sum PCB-7 var under deteksjonsgrensen på 4 µg/kg ved alle fem stasjoner.

3.1.2.8 Tinnorganiske forbindelser (TBT)

Det ble analysert for tributyltinn (TBT) i sedimentene. For TBT eksisterer det effektbaserte tilstandsklassegrenser (konservativ) og forvaltningsmessige tilstandsklassegrenser (mindre konservativ).

På fire av stasjonene, Revlinghausen, Kollestranda, Grimsrødhausen og Reiertangen, ble det registrert konsentrasjoner av TBT under deteksjonsgrensen på 1 µg/kg, tilsvarende bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I) for de forvaltningsmessige tilstandsgrensene. På Skjellgrunnen stasjon var det imidlertid konsentrasjoner av TBT tilsvarende svært dårlig kvalitet (tilstandsklasse V) for effektbasert tilstandsklassegrense, men god kvalitet (tilstandsklasse II) for forvaltningsmessig tilstandsklassegrense.

Tabell 8: Analyseresultater av sedimentprøvene fra grunnene 23. juni 2020. Fargekoder er beskrevet i Tabell 2 og tilstandsklassegrenser er angitt i veileder 02:2018. Grå farge indikerer at konsentrasjonen er lavere enn deteksjonsgrensen for gjeldende parameter.

Parameter	Enhet	Skjell-grunnen	Revling-hausen	Kolle-stranda	Grimsrød-hausen	Reier-tangen
Tørrstoff	%	86,2	81,2	90,4	86,4	90,6
Totalt organisk karbon	%	4,7	3,3	1,7	1,4	1,9
TOC ₆₃		22,412	21,138	19,592	18,338	19,504
Arsen	mg/kg	7,7	6,8	6,8	2,8	8,3
Bly	mg/kg	6	7	6	6	6
Kobber	mg/kg	5,4	2,8	2,2	3	2,9
Krom	mg/kg	15	12	11	4,6	9,1
Kadmium	mg/kg	0,06	0,06	0,09	<0.02	0,05
Kvikksølv	mg/kg	<0.01	0,02	0,02	0,02	0,04
Nikkel	mg/kg	18	12	11	5,1	10
Sink	mg/kg	23	24	24	18	26
Naftalen	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaftylen	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaften	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Fluoren	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Fenantren	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Antracen	µg/kg	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0
Fluoranthen	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Pyren	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo[a]antracen	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Chrysen	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo(a)pyren	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Dibenzo[ah]antracen	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Benzo[ghi]perylen	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Indeno[123cd]pyren	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
PAH16	µg/kg	<160	<160	<160	<160	<160
PCB7	µg/kg	<4	<4	<4	<4	<4
TBT Effektbasert	µg/kg	2,39	<1	<1	<1	<1
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	2,39	<1	<1	<1	<1

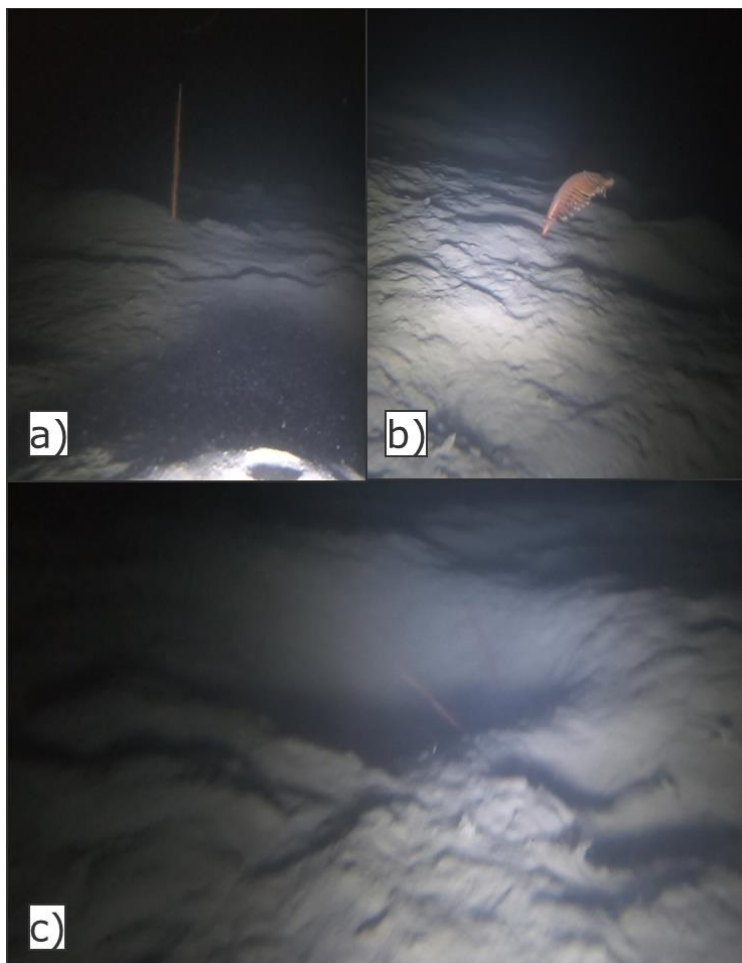
3.2 Deponiområdet

Prøvetaking av sedimenter fra deponiområdet i Moss ble gjennomført på fem stasjoner 23. juni 2020 (Stasjon 2D, 5B, 4E, 3B og 1B). I kapitlene nedenfor presenterer vi beskrivelsen av sedimentene i felt og resultater fra analysene av fysiske parametere og miljøgifter i sedimentene.

3.2.1 Substrattype og naturmangfold i deponiområdet

Det ble gjort en visuell undersøkelse av deponiområdet gjennom to videotransekter, i tillegg til sedimentprøvene og bløtbunnsfauna-prøvene (se nedenfor). Videotransektene viste en relativt homogen sjøbunn bestående av relativt fine partikler (sand/silt). Det ble registrert noen mindre steiner, men det var relativt sjeldent. Det ble ikke registrert viktige marine naturtyper i området, og dette er heller ikke kartlagt i området tidligere (Miljødirektoratet, 2020). Typiske bilder av sjøbunnen i området er presentert i Figur 17.

Noe småfisk (uidentifiserte), reker (uidentifisert art), pungreker (mysider), ribbemaneter (uidentifisert art), piperensere (trolig stor piperenser (*Funiculina quadrangularis* cf.)), vanlig sjøfjær (*Pennatula phosphorea* cf.) og tydelige spor etter en del gravende organismer. I et hull ble det observert noe som så ut som antennene til en sjøkreps (*Nephrops norvegicus* cf.) som stakk ut av hullet. Alle disse artene er klassifisert som livskraftig (LC) i Norsk rødliste for arter (Artsdatabanken, 2020). Det ble ikke registrert noe vegetasjon av alger eller ålegress, noe som var forventet grunnet dypet i området.



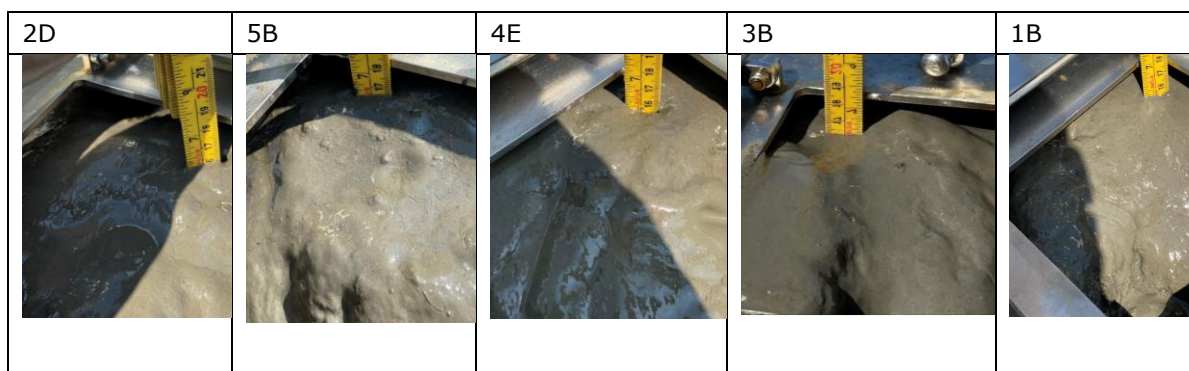
Figur 17. Bilde av sjøbunnen i deponiområdet med en piperenser (a), sjøfjær (b) og antennene til et gravende krepsdyr (c).

3.2.2 Visuell beskrivelse av sedimentene i felt

I felt ble sedimentene jevnt over karakterisert som gråbrunt siltig sediment, med innslag av en del sand og noe leire (Tabell 9). Ingen av prøvene hadde fremtredende lukt av svovel, en indikasjon på oksygenrike forhold. Det ble for alle stasjonene hentet opp rikelig med sediment og det var lite/ingen visuelle forskjeller mellom de ulike stasjonene.

Utvalgte bilder av sedimentene fra enkelte delprøver på hver stasjon er presentert i Tabell 9. Detaljert feltlogg fra sedimentprøvetakingen 23.juni 2020 er vedlagt i Vedlegg 1.

Tabell 9: Bilder av sediment fra de prøvetatte stasjonene.



3.2.3 Kornstørrelse

Sedimentene på alle stasjonene var dominert av silt (61.8-86.7% av tørrstoffet). Det var også en del sand i sedimentene, og innholdet varierte en del mellom de ulike stasjonene (10.9-36.2% av tørrstoffet). Det var noe leire i sedimentene, men kun mellom 1.9-2.6 %. Kornfordelingen er presentert i Tabell 10.

Tabell 10: Kornfordeling (% av tørrstoffet) av leire, silt og sand i sedimentene ved de fem stasjonene i deponiområdet.

Kornstørrelse	Enhet	2D	5B	4E	3B	1B
Sand (>63µm)	%	36,2	10,9	29,9	23,3	33,7
Silt (2-63 µm)	%	61,8	86,7	68,2	74,2	63,7
Leire <2 µm	%	2	2,4	1,9	2,5	2,6

3.2.4 Analyseresultater

Alle sedimentprøver ble analysert for tørrstoff, total organisk karbon, tungmetaller, polycykliske aromatiske hydrokarboner (PAH'er), polyklorerte bifenyler (PCB) og tinnorganiske forbindelser (TBT). Resultatene er presentert i Tabell 11 med fargekoder som tilsvarer tilstandsklassen for den respektive parameteren. Beskrivelse av fargekodene er gitt i Tabell 2. Beskrivelse av analyseresultatene er gitt i kapitlene nedenfor.

3.2.4.1 Fysiske parametere

Det var et relativt lavt innhold av vann i sedimentene, da andelen av tørrstoff varierte fra 58.8 til maksimalt 75.1 %. Innholdet av total organisk karbon (TOC) varierte fra 0.73-1.1 % (tilsvarende 730-1100 mg/kg). Basert på forholdet mellom TOC og finstoff i sedimentene (andelen av kornfraksjon <63 µm) kan faktoren TOC_{63} beregnes og innholdet av TOC tilstandsklassifiseres

(Direktoratsgruppen for Vanddirektivet, 2018). Innholdet av TOC i sedimentene fra deponiområdet i Moss tilsvarte bakgrunnsnivå (tilstandsklasse I) på alle de fem stasjonene.

På stasjon 4E ble det gjennomført en analyse av TOC i overflatelaget (0-1 cm). TOC₆₃ i overflatelaget på stasjon tilsvarte moderat tilstand (33.82), noe som indikerer en viss organisk belastning i topplaget.

3.2.4.2 Metaller

Det ble registrert nivåer tilsvarende god tilstand (tilstandsklasse II) eller bedre i sedimentene mht. samtlige analyserte metaller på alle fem stasjoner. For kadmium var målingene ved fire av stasjonene (2D, 5B, 4E og 1B) under deteksjonsgrensen. Deteksjonsgrensen for analysen var 0.02 µg/kg, som tilsvarer tilstandsklasse I (bakgrunnsnivå). For kvikksølv var målingene ved tre av stasjonene (2D, 4E og 1B) under deteksjonsgrensen. Deteksjonsgrensen for analysen var 0.01 µg/kg, som tilsvarer tilstandsklasse I (bakgrunnsnivå).

3.2.4.3 Polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH)

Konsentrasjonene av analyserte PAH'er var tilsvarende god tilstand (tilstandsklasse II) eller bedre i sedimentene mht. samtlige analyserte PAH'er på alle fem stasjoner, med unntak tre stasjoner (2D, 5B og 3B), som hadde nivåer av Antracen tilsvarende moderat kvalitet (tilstandsklasse III). Parameteren SumPAH16 (eller kun PAH16) er en summeringsparameter for de 16 PAH'ene som inngår i det norske tilstandsklassifiseringssystemet. På samtlige fem stasjoner var konsentrasjonen av PAH16 i sedimentene tilsvarende tilstandsklasse II (god kvalitet).

3.2.4.4 Polyklorete bifenyler (PCB)

Konsentrasjonen av sumPCB-7 var under deteksjonsgrensen på 4 µg/kg ved alle fem stasjoner.

3.2.4.5 Tinnorganiske forbindelser (TBT)

Det ble analysert for tributyltinn (TBT) i sedimentene. For TBT eksisterer det effektbaserte tilstandsklassegrenser (konservativ) og forvaltningsmessige tilstandsklassegrenser (mindre konservativ).

På alle fem stasjoner i deponiområdet ble det registrert konsentrasjoner av TBT tilsvarende svært dårlig tilstand (tilstandsklasse V) for effektbaserte tilstandsklasser. Konsentrasjonene av TBT i sedimentene varierte fra 1.24 µg/kg til maksimalt 2.13 µg/kg mellom de ulike stasjonene. For de forvaltningsmessige tilstandsklassene tilsvarte imidlertid de målte konsentrasjonene god kvalitet (tilstandsklasse II).

Tabell 11: Analyseresultater av sedimentprøvene fra deponiområdet 23. juni 2020. Fargekoder er beskrevet i Tabell 2 og tilstandsklassegrenser er angitt veileder 02:2018. Grå farge indikerer at konsentrasjonen er lavere enn deteksjonsgrensen for gjeldende parameter.

Parameter	Enhet	2D	5B	4E	3B	1B
Tørrstoff	%	72,7	66	58,8	65	75,1
Totalt organisk karbon	%	0,84	1,1	1	1,1	0,73
TOC ₆₃		14,916	12,962	15,382	15,194	13,366
Arsen	mg/kg	2,2	4	5,3	4,7	3,7
Bly	mg/kg	8	15	13	16	13
Kobber	mg/kg	5,8	11	9,4	10	8,9
Krom	mg/kg	6,5	12	10	5,7	9,7
Kadmium	mg/kg	<0.02	<0.02	<0.02	0,05	<0.02
Kvikksølv	mg/kg	<0.01	0,19	<0.01	0,02	<0.01
Nikkel	mg/kg	6,8	12	11	6,5	10
Sink	mg/kg	30	50	45	42	42
Naftalen	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaftylen	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Acenaften	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Fluoren	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10
Fenantren	µg/kg	19	23	10	<10	<10
Antracen	µg/kg	12	14	6	<4.0	<4.0
Fluoranthen	µg/kg	46	56	73	50	56
Pyren	µg/kg	37	46	54	28	29
Benzo[a]antracen	µg/kg	17	20	15	<10	<10
Chrysen	µg/kg	22	26	24	14	14
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	52	64	72	73	84
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	37	43	50	37	48
Benzo(a)pyren	µg/kg	28	37	60	45	46
Dibenzo[ah]antracen	µg/kg	10	11	22	23	17
Benzo[ghi]perylen	µg/kg	40	46	66	60	72
Indeno[123cd]pyren	µg/kg	30	35	50	48	51
PAH16	µg/kg	350	420	500	380	420
PCB7	µg/kg	<4	<4	<4	<4	<4
TBT Effektbasert	µg/kg	2,13	1,38	1,44	1,61	1,24
TBT forvaltningsmessig	µg/kg	2,13	1,38	1,44	1,61	1,24

3.2.5 Bløtbunnsfauna

Fullstendige analyseresultater og artslister er vedlagt i Vedlegg 3, men her gir vi en oppsummering av de viktigste analyseresultatene.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt ble stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse «god» etter veileder 02:2018 (Tabell 12). Alle verdier for biodiversitets- og sensitivitetsindekser lå i tilstandsklasse «god» eller «svært god», med unntak av H' (Shannon Wiener indeks) i prøve BB4, som viste «moderat» tilstand. Det var ingen gyldig verdi for ES100 (Hurlberts biodiversitetsindeks) i prøve BB1, BB2 og BB4 fordi individantallet var lavere enn 100.

Artsantallet i de fire prøvene var lavt til normalt med verdier mellom 31 i parallell BB3 og 18 i parallell BB4 (Tabell 12). Samlet verdi for artsantall lå på 51, mens middelerdien var 24,75. Normalt gjennomsnittlig artsantall i henhold til veileder 02:2018 er 25-75 arter per grabb.

Individantallet var relativt lavt, men innenfor normalen i alle prøvene. Samlet verdi for individantall lå på 378, mens middelerdien var 94,5. Normalt gjennomsnittlig individantall i henhold til veileder 02:2018 er 50-300 per grabb.

Jevnhetsindeksen (J') hadde moderate til høye verdier, noe som viser moderat dominans av enkeltarter.

Rambøll har tidligere gjennomført bløtbunnsfaunaprøvetaking i Verlebukta (i 2017 og 2019), og resultatene samsvarer med funnene for ytre deler av Verlebukta, som i tidligere undersøkelser har tilsvart «god tilstand» for stasjonenes nEQR-verdi (Rambøll Sweco, 2018; Rambøll Sweco, 2019).

Tabell 12. Artsantall (S), individantall (N), jevnhetsindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'max), NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES100), ISI2012-indeks og NSI-indeks i grabb BB1-4 på stasjon KV-MH i Verlebukta ved Moss, 23. juni 2020. Stasjonsverdien (samlet verdi) for arts- og individantallet på stasjonen er angitt som \bar{S} , mens middelerdi for grabb 1-4 er angitt som \bar{G} . Til høyre for begge sistnevnte kolonner står nEQR-verdiene for grabbgjennomsnittet. Nederst i nEQR-kolonnene står middelerdien for nEQR-verdiene for alle indekser. ES100 hadde ingen verdi (i.v.) for grabb 1, 2 og 4.

KV-MH	BB1	BB2	BB3	BB4	\bar{S}	\bar{G}	nEQR \bar{G}					
S	26	24	31	18	51	24,75						
N	81	90	111	96	378	94,5						
J'	0,749	0,786	0,805	0,648		0,747						
H'max	4,700	4,585	4,954	4,170		4,602						
NQI1	0,770 (II)	0,752 (II)	0,787 (II)	0,725 (II)		0,758 (II)	0,735 (II)					
H'	3,520 (II)	3,605 (II)	3,990 (II)	2,701 (III)		3,454 (II)	0,634 (II)					
ES100	i.v.	i.v.	29,628 (I)	i.v.		29,628 (I)	0,804 (I)					
ISI2012	10,105 (I)	8,849 (I)	9,951 (I)	10,752 (I)		9,914 (I)	0,860 (I)					
NSI	24,692 (II)	25,292 (I)	25,090 (I)	24,958 (II)		25,008 (I)	0,800 (I)					
Samlet							0,767 (II)					
<table border="1" style="width:100%; text-align:center;"> <tr> <td style="background-color: #00AEEF; color: white;">Svært god (I)</td> <td style="background-color: #92D050; color: white;">God (II)</td> <td style="background-color: #FFD700; color: white;">Moderat (III)</td> <td style="background-color: #FFA500; color: white;">Dårlig (IV)</td> <td style="background-color: #FF0000; color: white;">Svært dårlig (V)</td> </tr> </table>								Svært god (I)	God (II)	Moderat (III)	Dårlig (IV)	Svært dårlig (V)
Svært god (I)	God (II)	Moderat (III)	Dårlig (IV)	Svært dårlig (V)								

Hyppigst forekommende art ved stasjonen var den partikkelspisende slangestjernen *Amphiura filiformis*, som er moderat tolerant overfor organisk forurensing (NSI-klasse III) og utgjorde rundt 33 % av det totale individantallet (Tabell 13). Nest mest tallrike art var den noe mer forurensingssensitive slangestjernen *Amphiura chiajei* (NSI-klasse II) med 19 % av det totale individantallet. Andre vanlig forekommende arter på stasjonen var forurensingssensitive flerbørstemark som *Nephtys incisa* og *Prionospio dubia* (NSI-klasse I) som utgjorde henholdsvis ca. 4-6 % av det totale individantallet. Ellers var det en blanding av arter (mest flerbørstemark og muslinger) som er sensitive eller noe mer tolerante mot organisk belastning.

Artssamfunnet var relativt likt i de enkelte parallelle prøvene og var dominert av to arter slangestjerner, som tilhører hovedgruppen pigghuder, og som er vanlige i Norske fjordområder. Disse dyrene er partikkelspisende og trives med noe høyt organisk innhold ved sedimentoverflaten. Nokså lav individtetthet av partikkelspisende flerbørstemark viser imidlertid at lite av det organiske materialet samler seg opp i sedimentet, men at partiklene heller blir filtrert ut av vannet og spist opp av slangestjerner før de legger seg ned på bunnen.

Artssamfunnet av bløtbunnsfauna på stasjonen gir ingen indikasjon på oksygensvikt i bunnvannet, eller forurensing med organisk materiale eller miljøgifter i overflatesedimentet. Sedimentprøvene indikerer imidlertid moderat organisk belastning i 0-1 cm (kun på stasjon 4E), men ingen organisk belastning i 0-10 cm. Det var ingen rødlistete arter eller fremmedarter i prøvene, og artene som ble funnet er nokså vanlige i Oslofjorden og andre Norske fjordsystemer.

Tabell 13. De ti mest dominerende artene av bunndyr tatt på stasjon KV-MH i Moss, 23. juni 2020. NSI klasse I-V er markert med fargekoder. NSI klasser beskriver de respektive artenes evne til forurensningstoleranse fra forurensingssensitive arter (klasse I) til forurensningsindikerende arter (klasse V).

Arter st. KV-MH	%	kum %
<i>Amphiura filiformis</i>	32,80	32,80
<i>Amphiura chiajei</i>	19,05	51,85
<i>Nephtys incisa</i>	5,82	57,67
<i>Prionospio dubia</i>	3,70	61,38
<i>Diplocirrus glaucus</i>	3,44	64,81
<i>Pholoe baltica</i>	3,17	67,99
<i>Abra nitida</i>	2,91	70,90
<i>Hyala vitrea</i>	2,12	73,02
<i>Polycirrus plumosus</i>	2,12	75,13
<i>Prionospio multibranchiata</i>	2,12	77,25

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

4. OPPSUMMERING

I denne undersøkelsen har vi undersøkt bunnssubstrat, sedimentkvalitet og naturmangfold ved fem grunner og et mulig deponiområde for mudringsmasser utenfor Moss, samt undersøkt bløtbunnsfaunaen i det mulige deponiområdet.

På grunnene varierte substrattypen fra fine og grove sedimenter til hardbunn (fjell/store steiner). I det mulige deponiområdet var fine sedimenter den dominerende substrattypen. Funnene indikerer lite forurensning, utover TBT, i sedimentene i alle de undersøkte områdene. Bløtbunnsfaunasamfunnet i det mulige deponiområdet tilsvarte god tilstand, i samsvar med tidligere undersøkelser i området de siste årene (Rambøll Sweco, 2018; Rambøll Sweco, 2019).

I enkelte områder var det relativt tett vegetasjon av trådalger, rødalger og enkelte individer av stortare og sukkertare. Det ble imidlertid ikke detektert viktige marine naturtyper i de undersøkte områdene. Ved grunnene Reiertangen, Grimsrødhausen og Skjellgrunnen er det nærliggende regionalt viktige bløtbunnsområder i strandsonen (B-verdi), samt en nasjonalt viktig ålegresseng (A-verdi) litt nordvest for Grimsrødhausen (Miljødirektoratet, 2020).

Av arter ble det kun registrert en art som ikke er vurdert som livskraftig (LC) i norsk rødliste for arter (Artsdatabanken, 2020). Det var vanlig sandskjell, som er klassifisert som sårbar (VU) i Norsk rødliste for arter (Artsdatabanken, 2020). Det ble imidlertid kun registrert døde individer av vanlig sandskjell.

5. REFERANSER

- Artsdatabanken. (2020, September 14). *Norsk Rødliste for Arter*. Hentet fra <https://artsdatabanken.no/Rodliste>
- Direktoratet for naturforvaltning. (2007). *Kartlegging av marint biologisk mangfold. DN-håndbok 19-2001 revidert 2007*.
- Direktoratsgruppen for Vanndirektivet. (2018). *Klassifisering av miljøtilstand i vann - Veileder 02:2018*.
- Miljødirektoratet. (2015). *Håndtering av sediment, M-350/2015 rev. 2018*.
- Miljødirektoratet. (2015). *Risikovurdering av forurenset sediment, M-409/2015*.
- Miljødirektoratet. (2016). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - M-608/2016*.
- Miljødirektoratet. (2020, September 14). *Naturbase*. Hentet fra kart.naturbase.no: <https://kart.naturbase.no/>
- Rambøll Sweco. (2018). *Temanotat - Kartlegging av bløtbunnsfauna. Notatnr. 001-2018*.
- Rambøll Sweco. (2019). *Temanotat - overvåkning av bløtbunnsfauna. Notatnr. 001-2019 rev 001*.
- SFT. (1997). *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Veiledning 97:03. TA-1467/1997*.

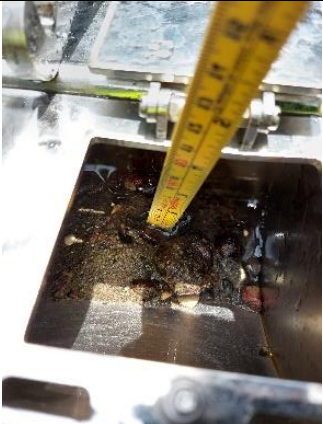
6. VEDLEGG




Vedlegg 1. Feltlogg Sedimentprøvetaking Moss 22. -24. juni 2020



Vedlegg 2. Analyseresultater ALS



Vedlegg 3. Bløtbunnsfauna – analyseresultater Moss 2020 - Rådgivende Biologer





Vedlegg 1. Feltlogg
Sedimentprøvetaking Moss 22. – 24. juni 2020





Koordinater (WGS 84, UTM 32)						
Dato	Stasjon		Prøvetype	Sedimentdyp	Beskrivelse	Bilde
22.06.2020	Revlinghausen					
	delprøve 1	N 59°23.332'; E 010°38.345'			to bomskudd - flytter til ny posisjon	
	delprøve 2	N 59°23.334'; E 010°38.331'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	3 cm	Sand og noe småstein. Noe skjellrester. Ingen lukt.	
	delprøve 3	N 59°23.367'; E 010°38.361'			3 bomskudd	
	delprøve 4	N 59°23.400'; E 010°38.379'			3 bomskudd	





	Kollestranda					
	delprøve 1	N 59°23.629'; E 010°38.759'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	Ca. 9 cm	Bomskudd – byttet til større grabb (0.25 m ²). Sand. En liten fisk. Noe småstein. Lite org. Mat. Ingen lukt.	
	delprøve 2	N 59°23.641'; E 010°38.744'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	Ca. 9 cm	Lik forrige. Også noe skjellrester.	
	delprøve 3	N 59°23.649'; E 010°38.746'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	Ca. 9 cm	Lik forrige	




	delprøve 4	N 59°23.660'; E 010°38.752'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	Ca. 9 cm	Lik forrige	
	Skjellgrunnen					
	delprøve 1	N 59°24.928'; E 010°36.354'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	Ca. 10 cm	Grovt sediment. Nesten ikke finstoff. Ingen lukt.	





	delprøve 2	N 59°24.895'; E 010°36.357'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	Ca. 7 cm	2 bomskudd. Grovt sediment, men noe finstoff nedover i sedimentene. Ingen lukt.	
	delprøve 3	N 59°24.876'; E 010°36.365'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling		Bomskudd	
	delprøve 4	Ikke notert	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling		Bomskudd	
	Grimsrødhausen					
	delprøve 1	N 59°25.127'; E 010°38.270°	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	Ca. 5 cm	Grå og siltig masser med en del sand. Noe skjellrester. Ingen lukt.	





	delprøve 2	N 59°25.105'; E 010°38.237'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	Ca. 5 cm	Lik forrige	
	delprøve 3	N 59°25.082'; E 010°38.220'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	Ca. 4.5 cm.	1 bomskudd. Lik forrige.	
	delprøve 4	N 59°25.077'; E 010°38.169'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	Ca. 6 cm	Lik forrige, men med en rødalge.	
	Reiertangen					
	delprøve 1	N 59°24.998'; E 010°37.806'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	Ca. 8 cm	Røddlig småstein og sand, med noe finstoff. Ingen lukt.	





	delprøve 2	N 59°24.984'; E 010°37.776'°	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	10 cm	2 bomskudd. Lik forrige, men fikk med en liten fisk i grabben.	
	delprøve 3	N 59°24.981'; E 010°37.741'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	9 cm	Lik forrige	
	delprøve 4	N 59°24.982'; E 010°37.699'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	8 cm	Lik forrige	
23.6.2020	1B	Deponiområde				
	delprøve 1	N 59°24.467'; E 010°37.910'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	12 cm	Leire og silt. Grå farge. Ingen lukt.	

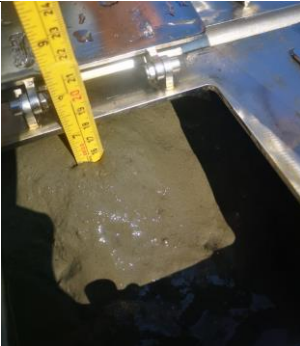



	delprøve 2	N 59°24.467'; E 010°37.910'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	13.5 cm	Lik forrige		
	delprøve 3	N 59°24.467'; E 010°37.910'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	15.5 cm	Lik forrige		
	delprøve 4	N 59°24.467'; E 010°37.910'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	12.5 cm			
23.6.2020	2D						
	delprøve 1	N 59°24.430'; E 010°37.941'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	16 cm	Brungrå farge. Tilsynelatende dominert av silt og leire. Ingen lukt.		

delprøve 2	N 59°24.430'; E 010°37.941'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	17.5 cm	Lik forrige	
delprøve 3	N 59°24.430'; E 010°37.941'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	16 cm	Lik forrige	
delprøve 4	N 59°24.430'; E 010°37.941' Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling		16 cm	Lik forrige	

23.6.2020	3B					
	delprøve 1	N 59°24.456'; E 010°38.035'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	16 cm	Grå farge. Mørkere farge mot bunnen. Dominert av leire og silt. Ingen lukt.	
	delprøve 2	N 59°24.456'; E 010°38.035'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	15 cm	Lik forrige	
	delprøve 3	N 59°24.456'; E 010°38.035'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	15 cm	Lik forrige	
	delprøve 4	N 59°24.456'; E 010°38.035'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	16 cm	Lik forrige	

23.6.2020	4E					
	delprøve 1	N 59°24.427'; E 010°38.069'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling og støtteparameter bløtbunnsfauna	15 cm	Brungrå farge. Tilsynelatende dominert av silt og leire. Ingen lukt.	
	delprøve 2	N 59°24.427'; E 010°38.069'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling og støtteparameter bløtbunnsfauna	17 cm	Lik forrige	
	delprøve 3	N 59°24.427'; E 010°38.069'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling og støtteparameter bløtbunnsfauna	16 cm	Lik forrige	
	delprøve 4	N 59°24.427'; E 010°38.069'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling og støtteparameter bløtbunnsfauna	15.5 cm	Lik forrige	

23.6.2020	5B					
delprøve 1	N 59°24.431'; E 010°38.166'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	16 cm	Brungrå farge. Tilsynelatende dominert av silt og leire. Ingen lukt.		
delprøve 2	N 59°24.431'; E 010°38.166'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	16.5 cm	Lik forrige		
delprøve 3	N 59°24.431'; E 010°38.166'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	16.5 cm	Lik forrige		
delprøve 4	N 59°24.431'; E 010°38.166'	Sedimentprøve til analyse av miljøgifter og kornfordeling	15 cm	Lik forrige		

23.6.2020	1A (BB1)	N 59°24.452'; E 010°37.903'	Bløtbunnsfauna	15.5 cm	Brungrå farge. Tilsynelatende dominert av silt og leire. Ingen lukt.	
23.6.2020	1B (BB2)	N 59°24.451'; E 010°37.992'	Bløtbunnsfauna	15 cm	Lik forrige	
23.6.2020	1C (BB3)	N 59°24.425'; E 010°38.067'	Bløtbunnsfauna	15 cm	Lik forrige	
23.6.2020	1D (BB4)	N 59°24.382'; E 010°38.089'	Bløtbunnsfauna	15.5 cm	Lik forrige	

Vedlegg 2.

Analyseresultater ALS Laboratory Group



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2005893	Side	: 1 av 23
Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Kunde	: Rambøll Norge AS
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Kontakt	: Eivind Dypvik
Epost	: info.on@alsglobal.com	Adresse	: Hoffsveien 4 0213 Oslo Norge
Telefon	: ----	Epost	: eivind.dypvik@ramboll.no
Telefon	: ----	Telefon	: ----
Prosjekt	: Kystverket - Innseiling Moss - deponi, grunner og merking		
Ordrenummer	: 1350040555-005	Dato prøvemottak	: 2020-07-03 10:38
COC nummer	: ----	Analysedato	: 2020-07-06
Prøvetaker	: ----	Dokumentdato	: 2020-07-17 12:24
Sted	: ----	Antall prøver mottatt	: 12
Tilbuds- nummer	: HL2020RAMBØLL-NO0001 (OF181525)	Antall prøver til analyse	: 12

Generelle kommentarer

Denne rapporten erstatter enhver preliminær 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.

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

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER



Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**KV-MH-4E-0-5 cm
Sediment**

Prøvenummer lab

NO2005893001

Kundes prøvetakingsdato

2020-06-23 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
Fysikalske parametere								
Fraksjon 31,5-63 mm	<0.010	----	%	0.010	2020-07-15	S-GRAINSIZ	CS	a ulev
Fraksjon 16-31,5 mm	<0.010	----	%	0.010	2020-07-15	S-GRAINSIZ	CS	a ulev
Fraksjon 8-16 mm	<0.010	----	%	0.010	2020-07-15	S-GRAINSIZ	CS	a ulev
Fraksjon 4-8 mm	<0.010	----	%	0.010	2020-07-15	S-GRAINSIZ	CS	a ulev
Fraksjon 2-4 mm	0.296	± 0.03	%	0.010	2020-07-15	S-GRAINSIZ	CS	a ulev
Fraksjon 1-2 mm	0.296	± 0.03	%	0.010	2020-07-15	S-GRAINSIZ	CS	a ulev
Fraksjon 0,5-1 mm	0.296	± 0.03	%	0.010	2020-07-15	S-GRAINSIZ	CS	a ulev
Fraksjon 0,25-0,5 mm	3.26	± 0.33	%	0.010	2020-07-15	S-GRAINSIZ	CS	a ulev
Fraksjon 0,125-0,25 mm	15.1	± 1.51	%	0.010	2020-07-15	S-GRAINSIZ	CS	a ulev
Fraksjon 0,063-0,125 mm	6.39	± 0.64	%	0.010	2020-07-15	S-GRAINSIZ	CS	a ulev
Fraksjon 0,032-0,063 mm	12.0	± 1.20	%	0.010	2020-07-15	S-GRAINSIZ	CS	a ulev
Fraksjon 0,016-0,032 mm	16.2	± 1.62	%	0.010	2020-07-15	S-GRAINSIZ	CS	a ulev
Fraksjon 0,008-0,016 mm	19.1	± 1.91	%	0.010	2020-07-15	S-GRAINSIZ	CS	a ulev
Fraksjon 0,004-0,008 mm	17.2	± 1.72	%	0.010	2020-07-15	S-GRAINSIZ	CS	a ulev
Fraksjon 0,002-0,004 mm	8.31	± 0.83	%	0.010	2020-07-15	S-GRAINSIZ	CS	a ulev
Fraksjon > 63 mm	<0.010	----	%	0.010	2020-07-15	S-GRAINSIZ	CS	a ulev
Fraksjon < 0,002 mm	1.52	± 0.15	%	0.010	2020-07-15	S-GRAINSIZ	CS	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**KV-MH-4E-0-1 cm
Sediment**

Prøvenummer lab

NO2005893002

Kundes prøvetakingsdato

2020-06-23 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
Fysikalske parametere								
Tørrstoff	53.9	± 3.26	%	0.10	2020-07-07	S-DRY-GRCI	CS	a ulev
Ikke-metalliske Uorganiske Parametere								
Total nitrogen (Tot-N)	1310	± 264.00	mg/kg TS	50	2020-07-08	S-NTOT-PHO	CS	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	2.92	± 0.44	% tørrvekt	0.10	2020-07-10	S-TOC1-IR	CS	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**Skjellgrunnen
Sediment**

Prøvenummer lab

NO2005893003

Kundes prøvetakingsdato

2020-06-23 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser								



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**Skjellgrunnen
Sediment**

NO2005893003

2020-06-23 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Cr (Krom)	15	± 3.00	mg/kg TS	0.2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	18	± 3.60	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	5.4	± 1.08	mg/kg TS	0.4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	23	± 4.60	mg/kg TS	2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	7.7	± 2.31	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.06	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	6	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	0.47	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	13.8	----	%	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff	86.2	± 12.93	%	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	98.4	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev



Submatriks: SEDIMENT				Kundes prøvenavn		Skjellgrunnen Sediment			
				Prøvenummer lab		NO2005893003			
				Kundes prøvetakingsdato		2020-06-23 00:00			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.	
ALS Forbindelser - Fortsetter									
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev	
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev	
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev	
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev	
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev	
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev	
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev	
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev	
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev	
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev	
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev	
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev	
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*	
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev	
Prøvepreparering									
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-07-13	S-P46	LE	a ulev	
Organometaller									
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev	
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev	
Tributyltinn	2.39	± 0.20	µg/kg TS	1.0	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev	
Fysiske parametere									
Tørrestoff ved 105 grader	88.9	± 2.00	%	0.1	2020-07-06	S-DW105	LE	a ulev	

Submatriks: SEDIMENT				Kundes prøvenavn		Revlinghausen Sediment			
				Prøvenummer lab		NO2005893004			
				Kundes prøvetakingsdato		2020-06-23 00:00			
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.	
ALS Forbindelser									
Cr (Krom)	12	± 2.40	mg/kg TS	0.2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev	



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**Revlinghausen
Sediment**

NO2005893004

2020-06-23 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Ni (Nikkel)	12	± 2.40	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	2.8	± 0.80	mg/kg TS	0.4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	24	± 4.80	mg/kg TS	2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	6.8	± 2.04	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.06	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.02	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	7	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten^	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	0.33	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	18.8	----	%	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff	81.2	± 12.18	%	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	99.1	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**Revlinghausen
Sediment**

NO2005893004

2020-06-23 00:00

Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-07-13	S-P46	LE	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Fysiske parametere								
Tørrestoff ved 105 grader	84.8	± 2.00	%	0.1	2020-07-06	S-DW105	LE	a ulev

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**Kollestranda
Sediment**

NO2005893005

2020-06-23 00:00

Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser								
Cr (Krom)	11	± 2.20	mg/kg TS	0.2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	11	± 2.20	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**Kollestranda
Sediment**

NO2005893005

2020-06-23 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Cu (Kopper)	2.2	± 0.80	mg/kg TS	0.4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	24	± 4.80	mg/kg TS	2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	6.8	± 2.04	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.09	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.02	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	6	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten^A	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	0.17	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	9.6	----	%	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff	90.4	± 13.56	%	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	99.4	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**Kollestranda
Sediment**

NO2005893005

2020-06-23 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-07-13	S-P46	LE	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Fysiske parametere								
Tørrestoff ved 105 grader	87.1	± 2.00	%	0.1	2020-07-06	S-DW105	LE	a ulev

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**Grimsrødhausen
Sediment**

NO2005893006

2020-06-23 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser								
Cr (Krom)	4.6	± 0.92	mg/kg TS	0.2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	5.1	± 1.02	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	3.0	± 0.80	mg/kg TS	0.4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**Grimsrødhusen
Sediment**

Prøvenummer lab

NO2005893006

Kundes prøvetakingsdato

2020-06-23 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Zn (Sink)	18	± 4.00	mg/kg TS	2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	2.8	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.02	----	mg/kg TS	0.02	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.02	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	6	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten ^A	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	0.14	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	13.6	----	%	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørstoff	86.4	± 12.96	%	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	94.1	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	0.3	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-07-17 12:24
 Side : 10 av 23
 Ordrenummer : NO2005893
 Kunde : Rambøll Norge AS



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**Grimsrødhusen
Sediment**

Prøvenummer lab

NO2005893006

Kundes prøvetakingsdato

2020-06-23 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-07-13	S-P46	LE	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Fysiske parametere								
Tørrstoff ved 105 grader	86.2	± 2.00	%	0.1	2020-07-06	S-DW105	LE	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**Reiertangen
Sediment**

Prøvenummer lab

NO2005893007

Kundes prøvetakingsdato

2020-06-23 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser								
Cr (Krom)	9.1	± 1.82	mg/kg TS	0.2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	10	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	2.9	± 0.80	mg/kg TS	0.4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	26	± 5.20	mg/kg TS	2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-07-17 12:24
 Side : 11 av 23
 Ordrenummer : NO2005893
 Kunde : Rambøll Norge AS



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**Reiertangen
Sediment**

NO2005893007

Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

2020-06-23 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
As (Arsen)	8.3	± 2.49	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.05	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.04	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	6	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	0.19	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	9.4	----	%	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff	90.6	± 13.59	%	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	97.8	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-07-17 12:24
 Side : 12 av 23
 Ordrenummer : NO2005893
 Kunde : Rambøll Norge AS



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**Reiertangen
Sediment**

NO2005893007

2020-06-23 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-07-13	S-P46	LE	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalske parametere								
Tørrestoff ved 105 grader	88.3	± 2.00	%	0.1	2020-07-06	S-DW105	LE	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**KV-MH-D02D
Sediment**

NO2005893008

2020-06-23 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser								
Cr (Krom)	6.5	± 1.30	mg/kg TS	0.2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	6.8	± 1.36	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	5.8	± 1.16	mg/kg TS	0.4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	30	± 6.00	mg/kg TS	2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	2.2	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-07-17 12:24
 Side : 13 av 23
 Ordrenummer : NO2005893
 Kunde : Rambøll Norge AS



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

KV-MH-D02D
Sediment

NO2005893008

2020-06-23 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Cd (Kadmium)	<0.02	----	mg/kg TS	0.02	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	8	± 2.00	mg/kg TS	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten [^]	52	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	0.84	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	27.3	----	%	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff	72.7	± 10.91	%	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	36.2	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	2.0	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaftilen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fenantren	19	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	12	± 50.00	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	46	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-07-17 12:24
 Side : 14 av 23
 Ordrenummer : NO2005893
 Kunde : Rambøll Norge AS



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

KV-MH-D02D
Sediment

NO2005893008

2020-06-23 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Benso(a)antracen [^]	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	28	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	40	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	30	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	350	----	µg/kg TS	160	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-07-13	S-P46	LE	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	1.97	± 0.20	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	2.66	± 0.30	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	2.13	± 0.20	µg/kg TS	1.0	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalske parametere								
Tørrestoff ved 105 grader	61.1	± 2.00	%	0.1	2020-07-06	S-DW105	LE	a ulev

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

KV-MH-D05B
Sediment

NO2005893009

2020-06-23 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser								
Cr (Krom)	12	± 2.40	mg/kg TS	0.2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	12	± 2.40	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	11	± 2.20	mg/kg TS	0.4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	50	± 10.00	mg/kg TS	2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	4.0	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.02	----	mg/kg TS	0.02	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-07-17 12:24
 Side : 15 av 23
 Ordrenummer : NO2005893
 Kunde : Rambøll Norge AS



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

KV-MH-D05B
Sediment

NO2005893009

2020-06-23 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Hg (Kvikksølv)	0.19	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	15	± 3.00	mg/kg TS	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten [^]	64	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	1.1	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	34.0	----	%	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrestoff	66.0	± 9.90	%	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	10.9	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	2.4	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fenantren	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	14	± 50.00	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	56	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	46	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	20	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-07-17 12:24
 Side : 16 av 23
 Ordrenummer : NO2005893
 Kunde : Rambøll Norge AS



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

KV-MH-D05B
Sediment

Prøvenummer lab

NO2005893009

Kundes prøvetakingsdato

2020-06-23 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Krysen [^]	26	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	43	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylen	46	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	35	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	420	----	µg/kg TS	160	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-07-13	S-P46	LE	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	2.27	± 0.20	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	2.36	± 0.20	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.38	± 0.10	µg/kg TS	1.0	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Fysiske parametere								
Tørrestoff ved 105 grader	53.9	± 2.00	%	0.1	2020-07-06	S-DW105	LE	a ulev

Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

KV-MH-4E
Sediment

Prøvenummer lab

NO2005893010

Kundes prøvetakingsdato

2020-06-23 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser								
Cr (Krom)	10	± 2.00	mg/kg TS	0.2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	11	± 2.20	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	9.4	± 1.88	mg/kg TS	0.4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	45	± 9.00	mg/kg TS	2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	5.3	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.02	----	mg/kg TS	0.02	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-07-17 12:24
 Side : 17 av 23
 Ordrenummer : NO2005893
 Kunde : Rambøll Norge AS



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**KV-MH-4E
Sediment**

NO2005893010

Prøvenummer lab
Kundes prøvetakingsdato

2020-06-23 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Pb (Bly)	13	± 2.60	mg/kg TS	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten [^]	72	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	1.0	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	41.2	----	%	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff	58.8	± 8.82	%	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	29.9	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	1.9	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fenantren	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	6.0	± 50.00	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	73	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	54	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	24	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-07-17 12:24
 Side : 18 av 23
 Ordrenummer : NO2005893
 Kunde : Rambøll Norge AS



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**KV-MH-4E
Sediment**

NO2005893010

2020-06-23 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Benso(k)fluoranten [^]	50	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	60	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	22	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	66	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	50	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	500	----	µg/kg TS	160	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-07-13	S-P46	LE	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	3.12	± 0.30	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	3.43	± 0.40	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.44	± 0.20	µg/kg TS	1.0	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalske parametere								
Tørrestoff ved 105 grader	54.1	± 2.00	%	0.1	2020-07-06	S-DW105	LE	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

**KV-MH-DO3B
Sediment**

NO2005893011

2020-06-23 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser								
Cr (Krom)	5.7	± 1.14	mg/kg TS	0.2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	6.5	± 1.30	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	10	± 2.00	mg/kg TS	0.4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	42	± 8.40	mg/kg TS	2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	4.7	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	0.05	± 0.10	mg/kg TS	0.02	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.02	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	16	± 3.20	mg/kg TS	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-07-17 12:24
 Side : 19 av 23
 Ordrenummer : NO2005893
 Kunde : Rambøll Norge AS



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

KV-MH-DO3B
Sediment

NO2005893011

2020-06-23 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten [^]	73	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	1.1	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	35.0	----	%	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff	65.0	± 9.75	%	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	23.3	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	2.5	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	50	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	28	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-07-17 12:24
 Side : 20 av 23
 Ordrenummer : NO2005893
 Kunde : Rambøll Norge AS



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

KV-MH-DO3B
Sediment

Prøvenummer lab

NO2005893011

Kundes prøvetakingsdato

2020-06-23 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Benso(a)pyren [^]	45	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracen [^]	23	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	60	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	48	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	380	----	µg/kg TS	160	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-07-13	S-P46	LE	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	1.78	± 0.20	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	1.65	± 0.20	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.61	± 0.20	µg/kg TS	1.0	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalske parametere								
Tørrestoff ved 105 grader	56.7	± 2.00	%	0.1	2020-07-06	S-DW105	LE	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

KV-MH-DO1B
Sediment

Prøvenummer lab

NO2005893012

Kundes prøvetakingsdato

2020-06-23 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser								
Cr (Krom)	9.7	± 1.94	mg/kg TS	0.2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	10	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	8.9	± 1.78	mg/kg TS	0.4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Zn (Sink)	42	± 8.40	mg/kg TS	2	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
As (Arsen)	3.7	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.02	----	mg/kg TS	0.02	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.01	----	mg/kg TS	0.01	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pb (Bly)	13	± 2.60	mg/kg TS	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2020-07-17 12:24
 Side : 21 av 23
 Ordrenummer : NO2005893
 Kunde : Rambøll Norge AS



Submatris: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

KV-MH-DO1B
Sediment

NO2005893012

2020-06-23 00:00

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
Benso(b+j)fluoranten [^]	84	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Totalt organisk karbon (TOC)	0.73	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Vanninnhold	24.9	----	%	0.1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Tørrstoff	75.1	± 11.27	%	1	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sand (>63µm)	33.7	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	2.6	----	%	-	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Fluoranten	56	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Pyren	29	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)antracen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Krysen [^]	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranten [^]	48	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(a)pyren [^]	46	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

KV-MH-DO1B
Sediment

Prøvenummer lab

NO2005893012

Kundes prøvetakingsdato

2020-06-23 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utøvende lab	Akkred.
ALS Forbindelser - Fortsetter								
Dibenso(ah)antracen [^]	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	72	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyren [^]	51	± 50.00	µg/kg TS	10	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Sum PAH-16	420	----	µg/kg TS	160	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	*
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2020-07-06	S-SEDBASIS-DK (6578)	DK	a ulev
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2020-07-13	S-P46	LE	a ulev
Organometaller								
Monobutyltinn	1.90	± 0.20	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	1.62	± 0.20	µg/kg TS	1	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.24	± 0.10	µg/kg TS	1.0	2020-07-13	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalske parametere								
Tørrestoff ved 105 grader	62.1	± 2.00	%	0.1	2020-07-06	S-DW105	LE	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-DW105	Gravimetrisk bestemmelse av tørrestoff ved 105°C iht SS 28113 utg. 1.
S-GC-46	SS-EN ISO 23161:2011
S-P46	SS-EN ISO 23161:2011, ALS method 46
S-SEDBASIS-DK (6578)	Sediment basispakke Tørrestoff gravimetrisk, metode DS 204:1980 Kornfordeling ved laserdiffraksjon, metode ISO 11277:2009 TOC ved IR, metode EN 13137:2001. MU 15% PAH-16 metode REFLAB 4:2008 PCB-7 ved GC/MS/SIM, EPA 8082 MOD Metaller ved ICP, metode DS259
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 tørrestoff gravimetrisk og bestemmelse av vanninnhold ved utregning fra målte verdier.
S-GRAINSIZ	CZ_SOP_D06_07_120 (CSN EN ISO 17892:BS ISO 11277:2009) Kornstørrelsesanalyse av faste prøver ved bruk av sikting og laserdiffraksjon
S-NTOT-PHO	CZ_SOP_D06_07_102 (CSN ISO 11261) Bestemmelse av total nitrogen ved modifisert Kjeldahl metode spektrofotometrisk.
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.
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).



Nøkkel: **LOR** = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning grunnet matrisinterferens 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
DK	Analysene er utført av: ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	Analysene er utført av: ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75

Vedlegg 3.

Bløtbunnsfauna – analyseresultater Moss 2020

Rådgivende Biologer

Analyse av bløtbunnsfauna fra
en stasjon i Verlebukta, Moss
kommune





Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Analyse av bløtbunnsfauna fra en stasjon i Verlebukta, Moss kommune.

FORFATTERE:

Christiane Todt og Lena Ohnheiser

OPPDRAKSGIVER:

Rambøll AS

OPPDRAGET GITT:

07.07.2020

RAPPORT DATO:

31. august 2020

RAPPORT NR:

3190

ANTALL SIDER:

12

ISBN NR:**EMNEORD:**

- | | |
|--|--|
| - Sedimenttilstand
- Biologisk mangfold | - Sensitivitetsindekser
- Miljøtilstand i sjø |
|--|--|

KVALITETSOVERSIKT:

Element	Utført av	Akkreditering/Test nr
Grovsortering av bløtbunnsfauna	Rådgivende Biologer AS L. Andreassen, H.T. Bergum, J.C. Johansen	Test 288
Identifikasjon av bunndyr	Rådgivende Biologer AS L. Ohnheiser, E. Gerasimova	Test 288
Indeksberging	Rådgivende Biologer AS L. Ohnheiser	Test 288
Vurdering og fortolkning bløtbunnsfauna	Rådgivende Biologer AS Christiane Todt	Test 288

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Erling Brekke	25.08.2020	Forsker	

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 ikke kopieres ufullstendig uten godkjenning fra Rådgivende Biologer AS.

FORORD

Rådgivende Biologer AS har fått i oppdrag av Rambøll AS å opparbeide fire parallelle prøver fra en stasjon i Verlebukta i innseilingen til Moss havn, samt å vurdere miljøtilstanden på stasjonen etter veileder 02:2018.

Arbeidet ble gjennomført på Rådgivende Biologer AS sitt taksonomilaboratorium. Indekser ble beregnet av Lena Ohnheiser (Rådgivende Biologer AS) og rapporten ble skrevet av Christiane Todt (Rådgivende Biologer AS).

Vi takker Rambøll AS ved Eivind Dypvik for oppdraget.

Bergen, 31. august 2020

INNHold

Forord	2
Sammendrag	3
Områdebeskrivelse	4
Metode og datagrunnlag	5
Resultat	6
Diskusjon	7
Referanser	8
Vedlegg	9

SAMMENDRAG

Todt C. & L. Ohnheiser 2020. Analyse av bløtbunnsfauna fra en stasjon i Verlebukta, Moss kommune. Rådgivende Biologer AS, rapport 3190, 12 sider.

Artssamfunnet på stasjon BB i Verlebukta var nokså arts- og individfattig, men inneholdt mange arter som er sensitive mot organisk forurensing. Klassifisert etter veileder 02:2018 lå derfor stasjonen innenfor tilstandsklasse "god". Stasjonen var dominert av arter som er vanlige i Oslofjorden og andre Norske fjordområder. Det var ingen rødlistete arter eller fremmedarter i prøvene. Artssamfunnet ga ingen indikasjon på oksygensvikt i bunnvannet, eller forurensing med organisk materiale eller miljøgifter.

OMRÅDEBESKRIVELSE

Prøve KV-MH-BB1-BB4 er tatt på et potensielt deponiområde for masser i Verlebukta sør for Reiørtangen, i innseilingen til Moss havn (**figur 1**). Området ligger på 35-37 m dyp sørvest for Espenesgrunnen.



Figur 1. Plassering av prøvepunkt i Verlebukta, Moss. Kilde: Rambøll 2020.

METODE OG DATAGRUNNLAG

Taksonomilaboratoriet tok imot fire sedimentprøver fra en stasjon i Verlebukta ved Moss fra Rambøll AS. Prøvene ble tatt av Rambøll AS den 23. juni 2020. Prøvepunktene for de fire prøvene var spredt over et større område, men bunnforhold var relativt like på de enkelte prøvepunkt og faunasamfunnet viste ikke mer variasjon enn vanlig med parallelle prøver fra en stasjon. Prøvene ble derfor behandlet som paralleller på en resipientstasjon og vurdering av miljøtilstanden baserer seg på gjennomsnittsverdier for de fire prøvene. Alle prøver ble sortert, identifisert og kvantifisert i henhold til NS-EN ISO 16665:2013 og NS 9410:2016.

Vurdering etter veileder 02:2018

Resipientstasjoner skal klassifiseres etter veileder 02:2018 (*tabell 1*). Klassifiseringen består av et system basert på en kombinasjon av indekser som inkluderer mangfold og tetthet (antall arter og individer), samt forekomst av sensitive og forurensingstolerante arter. Det blir brukt fem ulike indekser for å sikre best mulig vurdering av tilstanden på bunndyr. Verdien for hver indeks blir videre omregnet til nEQR (normalisert ecological quality ratio), og blir gitt en tallverdi fra 0-1. Middelerverdiene av nEQR verdien for de fem første indeksene blir brukt til å fastsette den økologiske tilstanden på stasjonen. Se veileder 02:2018 for detaljer om de ulike indeksene.

Grenseverdiene for de enkelte indeksene er avhengig av vannregion og vanntype. Lokaliteten ligger i vannforekomsten Midtre Oslofjord - Øst, som ifølge www.vannportalen.no hører til økoregion *Skagerrak* og vanntype *moderat eksponert kyst/fjord (S2)*.

For utrekning av indekser er det brukt følgende 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 beregning av alle andre indekser, samt nEQR-verdier. Microsoft Excel 2016 er brukt for å lage tabeller.

Tabell 1. Klassifiseringssystem for bløtbunnsfauna i vanntype og vannregion relevant for lokalitet Verlebukta basert på en kombinasjon av indekser (Klassifisering av miljøtilstand i vann, veileder 02:2018).

Grenseverdier S2						
Indeks	type	Økologiske tilstandsklasser basert på observert verdi av indeks				
Kvalitetsklasser →		svært god	god	moderat	dårlig	svært dårlig
NQI1	samansett	0,9 - 0,82	0,82 - 0,63	0,63 - 0,51	0,51 - 0,32	0,32 - 0
H'	artsmangfold	6,3 - 4,2	4,2 - 3,3	3,3 - 2,1	2,1 - 1	1 - 0
ES ₁₀₀	artsmangfold	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
ISI ₂₀₁₂	sensitivitet	13,2 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,6	4,6 - 0
NSI	sensitivitet	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 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

Detaljer omkring arter og individer for de ulike prøvene finnes i **vedlegg 2**.

Stasjon KV-MH

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt ble stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" etter veileder 02:2018 (**tabell 2**). Alle verdier for biodiversitets- og sensitivitetsindekser lå i tilstandsklasse "god" eller "svært god", med unntak av H' (Shannon Wiener indeks) i prøve BB4, som viste "moderat" tilstand. Det var ingen gyldig verdi for ES₁₀₀ (Hurlberts biodiversitetsindeks) i prøve BB1, BB2 og BB4 fordi individantallet var lavere enn 100.

Artsantallet i de fire prøvene var lavt til normalt med verdier mellom 31 i parallell BB3 og 18 i parallell BB4 (**tabell 2**). Samlet verdi for artsantall lå på 51, mens middelerdien var 24,75. Normalt gjennomsnittlig artsantall i henhold til veileder 02:2018 er 25-75 arter per grabb. Individantallet var relativt lavt men innenfor normalen i alle prøvene. Samlet verdi for individantall lå på 378, mens middelerdien var 94,5. Normalt gjennomsnittlig individantall i henhold til veileder 02:2018 er 50-300 per grabb. Jevnhetsindeksen (J') hadde moderate til høye verdier, noe som viser moderat dominans av enkeltarter.

Tabell 2. Artsantall (S), individantall (N), jevnhetsindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES₁₀₀), ISI₂₀₁₂-indeks og NSI-indeks i grabb BB1-4 på stasjon KV-MH i Verlebukta ved Moss, 23. juni 2020. Stasjonsverdien (samlet verdi) for arts- og individantallet på stasjonen er angitt som \hat{S} , mens middelerdi for grabb 1-4 er angitt som \bar{G} . Til høyre for begge sistnevnte kolonner står nEQR-verdiene for grabbgjennomsnittet. Nederst i nEQR-kolonnene står middelerdien for nEQR-verdiene for alle indekser. ES₁₀₀ hadde ingen verdi (i.v.) for grabb 1, 2 og 4.

KV-MH	BB1	BB2	BB3	BB4	\hat{S}	\bar{G}	nEQR \bar{G}		
S	26	24	31	18	51	24,75			
N	81	90	111	96	378	94,5			
J'	0,749	0,786	0,805	0,648		0,747			
H' _{max}	4,700	4,585	4,954	4,170		4,602			
NQI1	0,770 (II)	0,752 (II)	0,787 (II)	0,725 (II)		0,758 (II)	0,735 (II)		
H'	3,520 (II)	3,605 (II)	3,990 (II)	2,701 (III)		3,454 (II)	0,634 (II)		
ES ₁₀₀	i.v.	i.v.	29,628 (I)	i.v.		29,628 (I)	0,804 (I)		
ISI ₂₀₁₂	10,105 (I)	8,849 (I)	9,951 (I)	10,752 (I)		9,914 (I)	0,860 (I)		
NSI	24,692 (II)	25,292 (I)	25,090 (I)	24,958 (II)		25,008 (I)	0,800 (I)		
Samlet							0,767 (II)		
Svært god (I)		God (II)		Moderat (III)		Dårlig (IV)		Svært dårlig (V)	

Hyppest forekommende art ved stasjonen var den partikkelspisende slangestjernen *Amphiura filiformis*, som er moderat tolerant overfor organisk forurensing (NSI-klasse III) og utgjorde rundt 33 % av det totale individantallet (**tabell 3**). Nest mest tallrike art var den noe mer forurensingssensitive slangestjernen *Amphiura chiajei* (NSI-klasse II) med 19 % av det totale individantallet. Andre vanlig forekommende arter på stasjonen var forurensingssensitive flerbørstemark som *Nephtys incisa* og *Prionospio dubia* (NSI-klasse I) som utgjorde henholdsvis ca. 4-6 % av det totale individantallet. Ellers var det en blanding av arter (mest flerbørstemark og muslinger) som er sensitive eller noe mer tolerante mot organisk belastning.

Tabell 3. De ti mest dominerende artene av bunndyr tatt på stasjon KV-MH i Moss, 23. juni 2020.

Arter st. KV-MH	%	kum %
<i>Amphiura filiformis</i>	32,80	32,80
<i>Amphiura chiajei</i>	19,05	51,85
<i>Nephtys incisa</i>	5,82	57,67
<i>Prionospio dubia</i>	3,70	61,38
<i>Diplocirrus glaucus</i>	3,44	64,81
<i>Pholoe baltica</i>	3,17	67,99
<i>Abra nitida</i>	2,91	70,90
<i>Hyalia vitrea</i>	2,12	73,02
<i>Polycirrus plumosus</i>	2,12	75,13
<i>Prionospio multibranchiata</i>	2,12	77,25

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

DISKUSJON

Vurdering av bløtbunnsfauna etter veileder 02:2018 viste at stasjon KV-MH i Verlebukta ved Moss lå innenfor **tilstandsklasse "god"**. Artsmangfoldet i de fire prøvene fra stasjonen var nokså lavt, men nær normalen, mens individtettheten lå innenfor normalen, men var også relativt lavt. Kombinasjonen av relativt lave arts- og individantall og en høy andel av arter som er sensitive overfor organisk forurensing resulterte i indeksverdier som stort sett lå innenfor tilstandsklasse "svært god" eller "god" for de enkelte indeksene og paralleller.

Artssamfunnet var relativt likt i de enkelte parallele prøvene og var dominert av to arter slangestjerner, som tilhører hovedgruppen pigghuder, og som er vanlige i Norske fjordområder. Disse dyrene er partikkelspisende og trives med noe høyt organisk innhold ved sedimentoverflaten. Nokså lav individtetthet av partikkelspisende flerbørstemark viser imidlertid at lite av det organiske materialet samler seg opp i sedimentet, men at partiklene heller blir filtrert ut av vannet og spist opp av slangestjernene før de legger seg ned på bunnen.

Artssamfunnet av bløtbunnsfauna på stasjonen gir ingen indikasjon på oksygenvikt i bunnvannet, eller forurensing med organisk materiale eller miljøgifter i overflatesedimentet. Det var ingen rødlistete arter eller fremmedarter i prøvene, og artene som ble funnet er nokså vanlige i Oslofjorden og andre Norske fjordsystemer.

REFERANSER

- Borja, A., J. Franco, V. Perez 2000. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin* 40 (12), 1100–1114.
- Direktoratgruppen Vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. 229 sider.
- Kutti, T., P. Kupka Hansen, A. Ervik, T. Høisæter & P. Johannessen 2007. Effects of organic effluents from a salmon farm on a fjord system. II. Temporal and spatial patterns in infauna community composition. *Aquaculture* 262: 355-366.
- Molvær, J., J. Knutzen, J. Magnusson, B. Rygg, J. Skei & J. Sørensen 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFT Veiledning 97:03. TA-1467/1997.
- Norsk Standard NS 9410:2016. Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge, 23 sider.
- Rygg, B., & K. Norling, 2013. Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA-rapport 6475-2013. 46 sider.
- Shannon, C.E. & W. Weaver 1949. *The mathematical theory of communication*. - University of Illinois Press, Urbana. 117 sider.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Indekser for bløtbunnsfauna.

1. NQI1 = Norwegian quality index

Den sammensatte indeksen NQI1 kombinerer undersøkelse av ømfintlighet (basert på AMBI = Azti Marine Biotic Index, Borja mfl., 2000) direkte med artsantall og individantall.

$$NQI1 = 0,5 \times \frac{1 - AMBI}{7} + 0,5 \times \frac{\ln(S) / \ln(\ln N)}{2,7} \times \frac{N}{N + 5}$$

hvor N er antall individer og S er antall arter.

$$AMBI = 0 \times EGI + 1,5 \times EGII + 3 \times EGIII + 4,5 \times EGIV + 6 \times EGV$$

hvor EGI er andelen av individene som tilhører toleransegruppe I etc. Tallene angir toleranseverdiene. AMBI blir beregnet ved bruk av dataprogrammet ambi_v5 (2012). Det er 6500 marine bunndyrarter med toleranseverdi i dette systemet. Høy AMBI-verdi betyr at det finnes mange arter med høy sensitivitet (lav toleranse mot påvirkning og/eller organisk belastning) i prøvene.

2. H' = Shannon-Wieners diversitetsindeks (Shannon & Weaver 1949)

Komponentene artsrikhet og jevnhet (fordeling av antall individer per art) er samlet i Shannon-Wieners diversitetsindeks:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \times \log_2 p_i$$

der $p_i = \frac{n_i}{N}$, og n_i = antall individer av arten i , N = totalt antall individer og S = totalt antall arter.

Dersom artsantallet er høyt, og fordelingen mellom artene er jevn, blir verdien på denne indeksen (H') høy. Dersom en art dominerer og/eller prøvene inneholder få arter blir verdien lav. Prøver med jevn fordeling av individene blant artene gir høy diversitet, også ved et lavt artsantall. En slik prøve vil dermed få god tilstandsklasse selv om det er få arter (Molvær m. fl. 1997).

3. ES₁₀₀ = Hurlberts indeks

Denne indeksen beskriver ventet antall arter blant 100 vilkårlig valgte individer i en prøve.

$$ES_{100} = \sum_{i=1}^s 1 - \frac{N - N_i! / (N - N_i - 100)! \times 100!}{N! / (N - 100)! \times 100!}$$

hvor N = totalt antall individer i prøven, S er antall arter og N_i er antall individer av arten i .

4. ISI₂₀₁₂ = Indicator species index (sjå Rygg (2002) og oppdatering 2012 (Rygg & Norling 2013) med revidert og utvidet artsliste)

Indikatorartsindekser som ISI₂₀₁₂ (og NSI) kan vurdere økologisk kvalitet på bunnfauna på grunnlag av ulike arters reaksjon på ugunstige miljøforhold. Arter som er sensitive for miljøpåvirkninger har høye sensitivitetsverdier, mens arter med høy toleranse har lave verdier.

$$ISI_{2012} = \sum_i^s \left(\frac{ISI_i}{S_{ISI}} \right)$$

hvor ISI_i = verdi for arten i , og S_{ISI} = antall arter tildelt sensitivitetsverdier.

Listen med ISI-verdier omfatter 591 arter (taksa). Indeksen tar bare hensyn til hva slags arter som er i en prøve og ikke hvor mange individer av arten som finnes.

5. NSI = Norsk sensitivetsindeks

NSI ligner på AMBI, men er utviklet for norske forhold (norske arter) og indeksen tar hensyn til hvor mange individer av hver art som finnes i en prøve. Her er det – i samsvar med ISI₂₀₁₂ – 591 arter som har tilordnet sensitivetsverdi.

$$NSI = \sum_i^s \left[\frac{(N_i \times NSI_i)}{N_{NSI}} \right]$$

hvor N_i = antall individer og NSI_i = verdi for arten i , og N_{NSI} = antall individer med sensitivetsverdi.

Vedlegg 2. Oversikt over bunndyr funnet i sediment på stasjon KV-MH i Verlebukta ved Moss, 23. juni 2020. Markering med x viser at taksa var i prøvene, men antall er ikke gitt.

Verlebukta. Moss 2020 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		KV-MH			
			BB1	BB2	BB3	BB4
FORAMINIFERA						
Foraminifera	-	X	x	x	x	x
CNIDARIA						
Hydrozoa	-	X		x		
NEMERTEA						
Nemertea	III		1		2	
SIPUNCULA						
<i>Thysanocardia procera</i>	II			1		1
POLYCHAETA						
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	I		1		2	2
<i>Ampharete lindstroemi</i>	I		1			
<i>Cirratulus caudatus</i>	IV			1		
<i>Diplocirrus glaucus</i>	II		3	3	6	1
<i>Eumida bahusiensis</i>	I		1			
<i>Gattyana cirrhosa</i>	II		1			
<i>Glycera unicornis</i>	I			1	2	
<i>Goniada maculata</i>	II				1	
<i>Levinsenia gracilis</i>	II				2	
<i>Magelona minuta</i>	II				2	
Maldanidae	II		1	2	1	
<i>Malmgrenia</i> sp.	-				1	1
<i>Nephtys incisa</i>	I		4	11	3	4
<i>Notomastus latericeus</i>	I		1		1	
<i>Ophelina modesta</i>	III				1	
<i>Oxydromus flexuosus</i>	III			2		
<i>Pholoe baltica</i>	III		2	3	7	
<i>Pholoe pallida</i>	I		2		3	2
<i>Phyllodoce groenlandica</i>	III			1		
<i>Polycirrus plumosus</i>	II		2	5	1	
<i>Praxillella gracilis</i>	IV			1		
<i>Prionospio dubia</i>	I		1	7	3	3
<i>Prionospio fallax</i>	II			2	1	
<i>Prionospio multibranchiata</i>	I			1	6	1
<i>Pseudopolydora</i> aff. <i>paucibranchiata</i>	IV		1			
<i>Rhodine loveni</i>	II					1
<i>Scolelepis korsuni</i>	I				2	1
<i>Scolelepis</i> sp.	I					1
<i>Spiophanes kroyeri</i>	III		4	1	2	
MOLLUSCA						
<i>Abra nitida</i>	III		2	2	2	3
<i>Abra nitida</i> juv.	III		2			
<i>Axinulus croulinensis</i>	I		1	1		

<i>Chamelea striatula</i> juv.	I		1			
<i>Corbula gibba</i>	IV		1			1
<i>Corbula gibba</i> juv.	IV				2	1
<i>Ennucula tenuis</i>	II			1		
<i>Hyalia vitrea</i>	II				5	3
<i>Kurtiella bidentata</i>	IV		1			2
<i>Nucula</i> sp. juv.	II				1	
<i>Nucula sulcata</i>	II				1	
<i>Parathyasira equalis</i> juv.	III				1	
<i>Parvicardium pinnulatum</i>	III			1		
<i>Scutopus ventrolineatus</i>	II		2			
<i>Tellimya tenella</i>	II		1			
CRUSTACEA						
Amphipoda bakdel	-	X	1			
Copepoda	-	X				1
Copepoda parasit.	-	X	1		1	
<i>Eriopisa elongata</i>	II			1		
<i>Eudorella truncatula</i>	II				1	
<i>Liocarcinus pusillus</i> juv.	-	X			1	
<i>Westwoodilla caecula</i>	I			1	1	1
ECHINODERMATA						
<i>Brissopsis lyrifera</i>	II		1	1		
<i>Amphiura chiajei</i>	II		11	19	17	25
<i>Amphiura filiformis</i>	III		31	21	30	42
<i>Amphiura</i> indet. juv.	-	X	4	1	19	6
PHORONIDA						
<i>Phoronis</i> sp.	I		1		1	