

BERGEN KOMMUNE

# SLUTTRAPPORT SKROTRYDDING I STORE LUNGEGÅRDSVANN

RENERE HAVN BERGEN



## Dokumentinformasjon

Tittel:	Sluttrapport skrottrydding i Store Lungegårdsvann		
COWI-kontor:	Bergen		
Oppdrag nr.:	A243166	Rapportnummer	RAP-A243166-2023-07
Utgivelsesdato:	02.10.23	Antall sider:	15
Tilgjengelighet:		Antall vedlegg:	2
Utarbeidet:	Aud Sundal	Sign.	<i>Aud Sundal</i>
Kontrollert:	Bjørn Kvisvik	Sign.	<i>Bjørn Kvisvik</i>
Godkjent:	Bjørn Kvisvik	Sign.	<i>Bjørn Kvisvik</i>
Oppdragsgiver:	Bergen kommune	Oppdragsgivers kontaktperson:	Elena Rusetskaya
Stikkord:	Skrottrydding, Store Lungegårdsvann, vannrenseanlegg, Renere Havn Bergen		
Foto forside:	OceanFront AS		

# INNHOOLD

1	Innledning	4
2	Beskrivelse av tiltak	4
2.1	Utførelse	4
2.2	Krav til overvåkning	5
3	Oppsummering av utført arbeid og sluttdokumentasjon fra entreprenør	6
3.1	Gjennomføring	6
3.2	Avfallshåndtering	7
3.3	Rensing av vaskevann	7
3.4	Avvik	8
3.5	Påvirkning på lokalmiljøet	8
4	Byggherre-kontroll	9
4.1	Oppfølging av vannrenseanlegg	9
4.2	Dokumentasjon av skrotryddede områder	10
4.3	Dybdekartlegging før og etter skrotrydding	13
5	Oppsummering og samlet vurdering	14
6	Referanser	14
7	Vedlegg	15
	Vedlegg 1: Sluttrapport fra entreprenør OceanFront AS	15
	Vedlegg 2: Analyserapporter fra Eurofins AS	15

# 1 Innledning

Som del av prosjektet "Renere Havn Bergen", er det igangsatt tiltak mot forurenset sjøbunn i Store Lungegårdsvann. Tiltaket er delt inn i 3 faser: i) mudring i et mindre område ved innløpet av Store Lungegårdsvann, ii) skrotrydding og iii) tildekking av sjøbunnen med rene masser (COWI, 2016). Tillatelse til tiltak er gitt av Statsforvalteren i Vestland (Fylkesmannen i Hordaland, 2017; Statsforvalteren i Vestland, 2023). Mudring og skrotrydding er ferdigstilt, mens tildekking av sjøbunnen med rene masser har planlagt oppstart i oktober 2023.

Skrotryddingen ble gjennomført i perioden januar – juni 2023 av OceanFront AS. Denne sluttrapporten gir en beskrivelse av skrotryddingen som er utført, inkludert hvordan krav fra Statsforvalteren i Vestland er ivaretatt. En egen sluttrapport fra entreprenør er inkludert som vedlegg til denne rapporten (vedlegg 1). Mudringsdelen av tiltaket er beskrevet i egen sluttrapport (COWI, 2023).

Lokaliseringen av Store Lungegårdsvann er vist i Figur 1.



Figur 1 Lokalisering av Store Lungegårdsvann i Bergen

## 2 Beskrivelse av tiltak

### 2.1 Utførelse

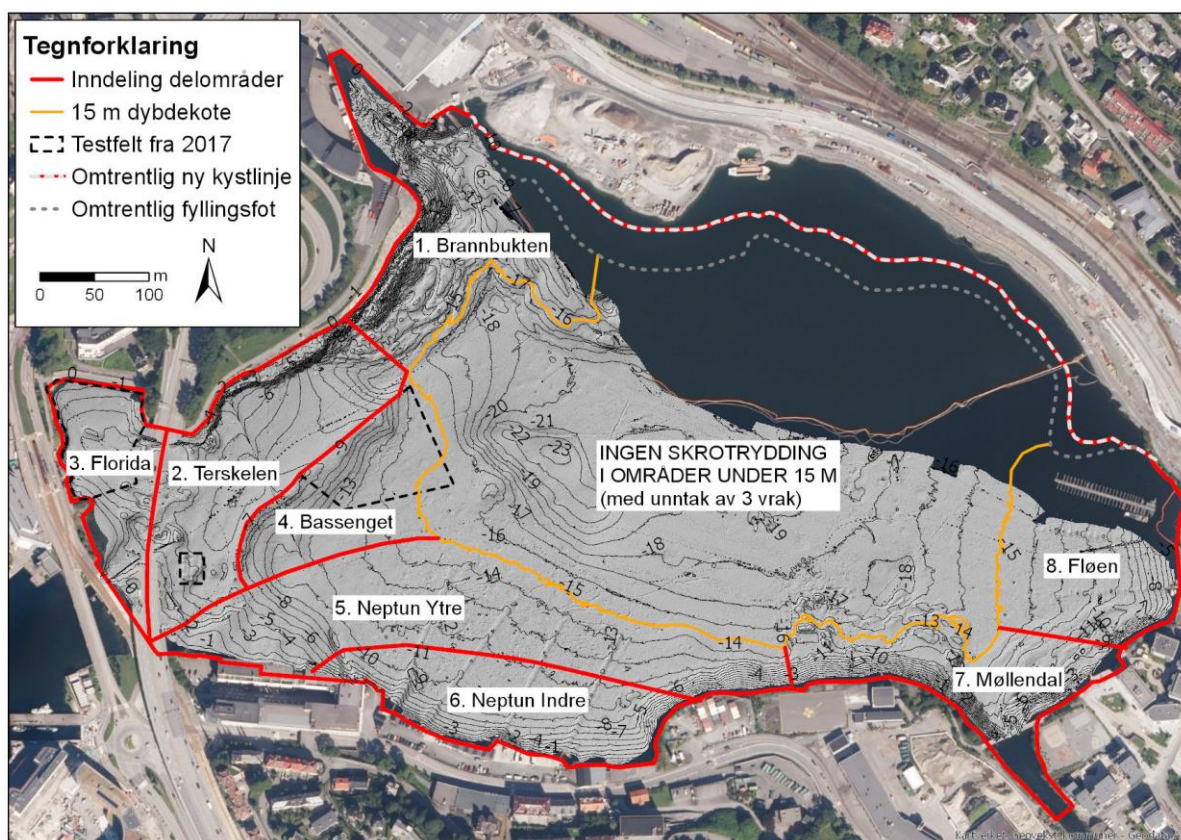
Store Lungegårdsvann er et avgrenset fjordbasseng med dybder ned til ca. 23 m. Det ble lagt opp til å gjennomføre skrotrydding i områdene som er grunnere enn 15 m (Figur 2). De dypere liggende

områdene ble ikke inkludert siden det ble vurdert til å være lite synlig skrot i disse områdene. Sjøbunnen er også svært bløt i de dypeste områdene, så eventuelle skrotobjekter vil trolig være sunket ned i sjøbunnen. Det ble imidlertid valgt å inkludere 3 vrak som lå dypere enn 15 m i skrottryddingen.

Området grunnere enn 15 m har et totalt areal på ca. 200 000 m<sup>2</sup>. Området ble inndelt i 8 delområder som vist med røde linjer i Figur 2.

Nedre del av Møllendalselven, som har utløp i den sørøstlige delen av Store Lungegårdsvann, ble også inkludert i skrottryddingen (delområde "7. Møllendal"). I dette området går det sjøvann ca. 85 m oppover i elven ved flo sjø.

Det ble satt krav til at alle objekter som stakk mer enn 20 cm opp fra sjøbunnen skulle fjernes. Dette dreier seg typisk om objekter som vrak, bildekk, anker og diverse større metall og plastobjekter. Objekter som var flatere enn 20 cm, men som hadde et areal større enn 1 m<sup>2</sup>, skulle også fjernes.



Figur 2 Inndeling av skrottryddingsområdet i 8 delområder

## 2.2 Krav til overvåkning

Statsforvalteren i Vestland stilte krav i tillatelsen til tiltak om etablering av vaskeplass for skrot og avfall og vannrenseanlegg for håndtering av vaskevann (Fylkesmannen i Hordaland, 2017). Det ble oppgitt grenseverdier for konsentrasjoner av miljøgifter i vannet etter rensing (Figur 3) og satt krav til levering av slam til godkjent mottak slik at det ikke fører til forurensning av grunn eller resipient. Konsentrasjonen i rensert vann før utslipp til resipient skulle dokumenteres med vannprøvetaking og loggføring av analyseresultater.

Utslippskomponent	Utslippsgrense (µg/liter)
As (Arsen)	10
Cd (Kadmium)	1,5
Cr (Krom)	36
Cu (Kopper)	18
Hg (Kvikksølv)	0,071
Ni (Nikkel)	12
Pb (Bly)	10
Zn (sink)	50
Sum PCB-7	0,01
Sum PAH-16	5
Sum C5 – C35	55

Figur 3 Grenseverdier for konsentrasjoner av miljøgifter i vann etter rensing (fra Fylkesmannen i Hordaland, 2017).

Det ble ikke satt krav til overvåkning av turbiditet eller annen overvåkning i sjø for skrotryddingsarbeidet i Store Lungegårdsvann.

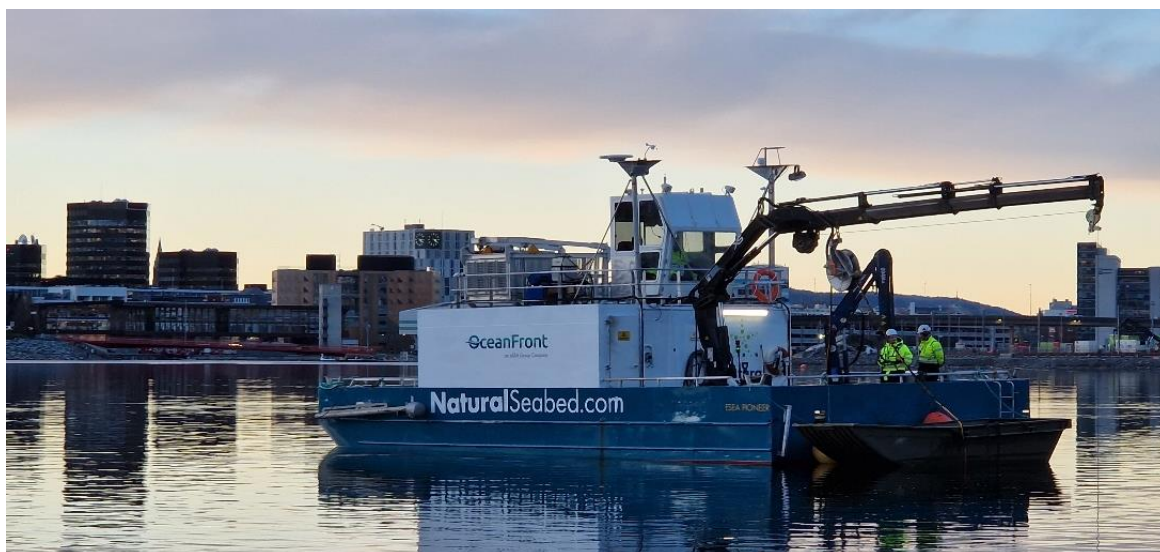
Stiftelsen Bergens Sjøfartsmuseum har tidligere gjennomført kartlegging av marine kulturminner i Store Lungegårdsvann (Stiftelsen Bergens Sjøfartsmuseum, 2013). Det ble ikke stilt spesielle krav til skrotryddingen fra kulturminnemyndighetene utover at tiltakshaver plikter å gi melding til museet dersom man under arbeid finner ikke-registrerte vrak eller andre kulturminner (Fylkesmannen i Hordaland, 2017). I tillegg skulle 5 vrak som er identifisert som kulturminner bli liggende på sjøbunnen og ikke berøres av tiltaket.

### 3 Oppsummering av utført arbeid og sluttdokumentasjon fra entreprenør

Sluttrapport fra hovedentreprenør OceanFront AS er vedlagt denne rapporten (vedlegg 1). Under er det presentert noen hovedpunkt fra rapporten, men det henvises til vedlegg 1 (OceanFront AS, 2023) for utfyllende beskrivelser av gjennomført arbeid, utstyr, håndtering av vaskevann og avfall, etc.

#### 3.1 Gjennomføring

OceanFront AS gjennomførte skrotryddingsprosjektet med fjernstyrt utstyr uten bruk av dykkere. Arbeidet ble gjennomført fra arbeidsriggen ESEA PIONEER som ble bygd om og tilpasset prosjektet (Figur 4). ESEA PIONEER er utstyrt med et eSEA eXpiator system som er en undervanns verktøybærer med kamera, lys og sonar for deteksjon av objekter. I tillegg er den utstyrt med utskiftbare gripeverktøy for å ta objekter opp fra bunnen (OceanFront AS, 2023).



Figur 4 Arbeidsriggen ESEA PIONEER

## 3.2 Avfallshåndtering

Totalt ble det fjernet ca. 84 tonn skrot fra sjøbunnen i Store Lungegårdsvann (OceanFront AS, 2023). Alt skrot som ble tatt på land ble grovsortert og spylt på den etablerte vaskeplassen på riggområdet. Noen objekter ble satt ut langs byggejerdet slik at forbigående og bybanepassasjerer kunne observere dem. Målet med utstillingen på anleggsplassen var å synliggjøre prosjektet og bevisstgjøre innbyggerne om at avfall i sjøen ikke forsvinner av seg selv. Noen objekter ble overlatt til interesserte, blant annet for en utstilling til Akvariet i Bergen, en privat samler og til Bergen kommune.

Avfallet ble sortert i fraksjonene slam, tau, metall, dekk, betong, plast, elektrisk avfall og restavfall. Dokumentasjon på levert avfall fra Norsk Gjenvinning AS er gitt i sluttrapport fra entreprenør (OceanFront AS, 2023; vedlegg 1).

## 3.3 Rensing av vaskevann

For rensing av vaskevannet ble et mobilt renseanlegg med kapasitet på 18 m<sup>3</sup> pr. time installert (OceanFront AS, 2023; vedlegg 1). Vaskevannet ble pumpet fra oppsamlingskummen til en 38 m<sup>3</sup> sedimenteringskonteiner for nedfelling av de største partiklene før rensing. Deretter ble vannet pumpet over i renseanlegget som bestod av en fellingskonteiner og kontrollkonteiner for styring og tilsetning av Polyclay som er fellingsmiddelet for å rense ut finere partikler. Nordisk Vannteknikk AS tok jevnlig prøver av rensset vann for analyse. Prøveresultatene ble sendt til byggherre. Når disse var godkjent, ble rensset vann pumpet til Store Lungegårdsvann. Se avsnitt 4.1 for vurdering av analyseresultatene.



Figur 5 Vannrensaneanlegget levert av Nordisk Vannteknikk AS (fra OceanFront AS, 2023; vedlegg 1)

### 3.4 Avvik

OceanFront AS har oppgitt følgende avvik og håndtering av avvikene i sin rapport (OceanFront AS, 2023; vedlegg 1):

Analyseresultatet for vannprøven tatt 28.02.2023 viste overskridelse for innhold av nikkel (se også avsnitt 4.1). Resultatet ble rapportert til byggherre som etter dialog med Statsforvalter tillot å slippe vannet til i Store Lungegårdsvann uten ytterligere tiltak. Dette var den eneste overskridelsen av grenseverdiene gitt i tillatelsen.

I forbindelse med flytting av vrak 19 fra delområde 6 Neptun Marina til riggområdet, ble det observert oljefilm på sjøen rundt vraket. Utslipet var sannsynligvis olje som ble frigjort fra motoren i forbindelse med flytting av vraket. Etter at vraket var lagt på bunnen, kom brannvesenet med båt og la ut en lense rundt vraket for å hindre spredning av oljesøl. Oljefilm som var synlig utenfor lensen ble nøytralisert ved å sprøyte over Zalovann. Oljelensen ble liggende helt til vraket ble tatt på land.

Under arbeid med opptak av vrak 12 ble det observert oljefilm på sjøen rundt flåten, olje som stammet fra vraket. Lettbåten ble bemannet og brukt til å nøytralisere oljefilmen med Zalovann.

Esea Expiator fikk lekkasje på en thruster under operasjon og en liten mengde olje (mindre enn en desiliter) slapp ut fra gearhuset. Utslipet ble synlig som film på sjøen og det ble nøytralisert med Zalovann.

### 3.5 Påvirkning på lokalmiljøet

Det ble ikke registrert klager over lukt, støv eller støy fra naboer, med unntak av en klage over støy fra pumpene til vannrensaneanlegget. Disse pumpene var i drift hele døgnet og var hørbare, men genererte ikke mer støy enn man kan forvente i et bymessig miljø.



## 4 Byggherre-kontroll

### 4.1 Oppfølging av vannrenseanlegg

Nordisk Vannteknikk AS driftet vannrenseanlegget og tok vannprøver på vegne av OceanFront AS. Analyseresultatene fra vannprøvene tatt av rensert vann før utslipp til sjø er gitt i Tabell 1 (også gitt i OceanFront AS, 2023 og vedlegg 1). Analysene av metallene er utført på filtrerte prøver, mens analysene av de andre parameterne er utført på ufiltrerte prøver iht. retningslinjer gitt av Statsforvalteren. Analyserapporter er gitt i vedlegg 2.

En sammenligning av analyseresultatene med grenseverdiene gitt i tillatelsen fra Statsforvalteren viser kun en overskridelse (markert med fet skrift og stjerne i Tabell 1). Overskridelsen ble registrert for nikkel i vannprøven fra 28. februar.

På grunn av overskridelsen i vannprøven fra 28. februar, gjennomførte byggherre den 10. mars et møtet med Statsforvalteren for å diskutere om ytterligere rensetrinn i renseanlegget burde implementeres. Renseanlegget var satt opp med mulighet for oppgradering til bruk av kullfilter for oppløste tungmetaller dersom prøveresultatene tilsa behov for det. Det ble imidlertid besluttet på møtet å avvete resultatene fra de neste prøvetakingsrundene før en eventuell implementering av flere rensetrinn. Det ble ikke registrert flere overskridelser av grenseverdiene i de påfølgende vannprøvetakingsrundene.

Tabell 1 viser analyseresultatene fra vannprøvene klassifisert i henhold til tilstandsklasser for kystvann gitt i Miljødirektoratets veileder M-608/2020 (Miljødirektoratet, 2020). Klassegrensene representerer en økende grad av skade på organismsamfunnet i vannsøylen fra tilstandsklasse 1 (bakgrunnsnivå) til tilstandsklasse 5 (svært dårlig miljøtilstand). De aller fleste miljøgiftene har konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse 1 «bakgrunn» eller 2 «god tilstand». Nikkel og arsen har også noen verdier i tilstandsklasse 3 «moderat tilstand». Sink har to verdier i tilstandsklasse 4 «dårlig tilstand», mens de andre sink-konsentrasjonene tilsvarer tilstandsklasse 1 eller 2.

Tabell 1 Analyseresultatene fra prøvetakingen av rensert vann klassifisert iht. veileder M-608/2020. Utslippsgrensene er hentet fra tillatelsen til tiltak (Fylkesmannen i Hordaland, 2017). Kun en verdi oversteg grenseverdiene (markert med fet skrift og stjerne). Analysene er utført på filtrerte prøver for metallene og ufiltrerte prøver for de andre parameterne. i.p.=ikke påvist.

			I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig		
Parameter	Enhet	Utslippsgrense	01.02.23	21.02.23	28.02.23	22.03.23	03.04.23	03.05.23	12.06.23
Arsen (as)	µg/l	10	0,58	0,55	1,1	1,3	0,88	0,76	0,76
Kadium (Cd)	µg/l	1,5	<0,0040	<0,0040	0,008	0,031	0,012	0,019	0,01
Krom (Cr)	µg/l	36	1,3	<0,050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050
Kobber (Cu)	µg/l	18	0,23	0,82	0,44	0,99	0,34	1,6	0,42
Kvikksølv (Hg)	µg/l	0,071	<0,002	<0,002	<0,002	<0,005	<0,002	<0,002	<0,002
Nikkel (Ni)	µg/l	12	2,2	5,6	<b>19*</b>	12	7,5	3,4	1,7
Bly (Pb)	µg/l	10	0,01	<0,010	<0,010	0,28	0,074	0,028	<0,010
Sink (Zn)	µg/l	50	0,57	1,2	2,3	44	1,2	29	1,1
Sum PAH16	µg/l	5	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
Sum PCB7	µg/l	0,01	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.	i.p.
Sum alifater C5 - C35	µg/l	55	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Suspendert stoff	mg/l		22,9	<2,0	8,7	6,1	8,7	8,9	<2,0
PH			8,5	7,7	7,6	7,7	7,7	7,7	8

I forbindelse med prosjektet Renere Havn Bergen er det gjennomført vannprøvetaking i overvannskummer og elver i nedbørsfeltet til Store Lungegårdsvann (COWI, 2019). For å vurdere den miljømessige betydningen av å slippe ut vannet fra renseanlegg til sjø, er resultatene fra analysene av overvannsprøvene i området rundt Store Lungegårdsvann vist i Tabell 2. Fra analyseresultatene er det klart at overvann fra bymiljøet kan inneholde relativt høye konsentrasjoner av miljøgifter, særlig av sink og kobber som man blant annet finner mye av i veiavrenning. Det må understrekes at metallene i overvannet i Tabell 2 er analysert på ufiltrerte prøver, noe som i de fleste tilfeller gir høyere konsentrasjoner sammenlignet med analyser av filtrerte prøver (avhengig av mengde partikler i vannet). Siden metallene i vannet fra renseanlegget ble utført på filtrerte prøver, kan man ikke gjøre en direkte sammenligning mellom de to datasettene. Det vurderes likevel til at konsentrasjonene av miljøgifter i vannet fra renseanlegget som ble sluppet til sjø i løpet av skrottryddingsprosjektet ikke overstiger nivåene av miljøgifter som man typisk kan påvise i overvann fra bymiljøet. Den begrensede mengden med vann som ble sluppet ut av renseanlegget i løpet av skrottryddingsarbeidet sammenlignet med mengde overvann som går til sjø i området tilsier også at utslippet fra renseanlegget ikke har forårsaket en forringelse av miljøtilstanden i Store Lungegårdsvann.

Tabell 2 Analyseresultatene av vannprøver fra overvannskummer og elver/bekker i området rundt Store Lungegårdsvann klassifisert iht. tilstandsklasser for kystvann i veileder M-608/2016 (Miljødirektoratet, 2016). Oppsl.=oppløst, dir.=direkte (dvs. ufiltrerte prøver, kun relevant for metaller). Tabellen er hentet fra COWI, 2019.

Element	Enhet	Vann fra overvannskummer og elver																	
		O1		O2		O3		O3B		O5		O6		O7		O10		E1	
Dato		28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.	28.8.
Analysemetode		oppsl.	dir.	oppsl.	dir.	oppsl.	dir.	oppsl.	dir.	oppsl.	dir.	oppsl.	dir.	oppsl.	dir.	oppsl.	dir.	oppsl.	dir.
Arsen (As)	µg/l	0,32	0,33	0,45	0,43	<0,20	0,053	<0,20	0,093	1,5	1,1	1,1	1,1	0,51	0,48	0,49	0,46	0,32	0,26
Bly (Pb)	µg/l	3,9	4	2,2	2,4	0,37	0,33	0,52	0,49	16	15	4,1	3,9	1,7	1,7	4	3,9	1,7	1,2
Kadmium (Cd)	µg/l	0,016	0,02	<0,010	0,017	0,03	0,018	0,041	0,033	0,17	0,15	0,046	0,043	0,028	0,028	0,078	0,071	0,037	0,03
Krom (Cr)	µg/l	2,5	2,7	0,99	1,2	<0,50	0,12	<0,50	0,091	5,4	3,4	1,4	1,2	0,63	0,57	8,4	7,3	1,2	0,66
Kobber (Cu)	µg/l	14	16	23	24	1300	1300	1400	1400	16	15	49	51	4,3	4,3	16	16	4,3	330
Kvikksølv (Hg)	µg/l	0,008	<0,001	<0,005	<0,001	<0,005	0,002	<0,005	0,006	0,048	0,003	0,029	0,004	0,007	0,003	0,014	0,002	0,011	<0,001
Nikkel (Ni)	µg/l	2,1	2,1	0,84	0,84	0,62	0,57	<0,50	0,34	7,3	5,4	2,9	2,8	0,89	0,73	3	2,3	1	0,75
Sink (Zn)	µg/l	44	51	56	58	15	13	11	12	52	49	59	63	8,5	9,3	65	65	16	14
Naftalen	µg/l	<0,010		<0,010		<0,010		<0,010		<0,020		<0,010		<0,010		<0,010		<0,010	
Acenaftalen	µg/l	<0,010		<0,010		<0,010		<0,010		<0,020		<0,010		<0,010		<0,010		<0,010	
Acenaften	µg/l	<0,010		<0,010		<0,010		<0,010		<0,020		<0,010		<0,010		<0,010		<0,010	
Fluoren	µg/l	<0,010		<0,010		<0,010		<0,010		<0,020		<0,010		<0,010		<0,010		<0,010	
Fenantren	µg/l	<0,010		<0,010		<0,010		<0,010		<0,020		<0,010		<0,010		<0,010		<0,010	
Antracen	µg/l	<0,010		<0,010		<0,010		<0,010		<0,020		<0,010		<0,010		<0,010		0,017	
Fluoranten	µg/l	<0,010		0,02		<0,010		<0,010		0,05		<0,010		<0,010		0,031		<0,010	
Pyren	µg/l	<0,010		0,026		<0,010		<0,010		0,045		<0,010		<0,010		0,043		<0,010	
Benzo(a)antracen	µg/l	<0,010		<0,010		<0,010		<0,010		0,021		<0,010		<0,010		0,012		<0,010	
Krysen	µg/l	<0,010		0,015		<0,010		<0,010		0,033		<0,010		<0,010		0,032		<0,010	
Benso(b)fluoranten	µg/l	<0,010		<0,010		<0,010		<0,010		0,032		<0,010		<0,010		0,025		<0,010	
Benso(k)fluoranten	µg/l	<0,010		<0,010		<0,010		<0,010		<0,020		<0,010		<0,010		<0,010		<0,010	
Benzo(a)pyren	µg/l	<0,010		<0,010		<0,010		<0,010		<0,020		<0,010		<0,010		0,014		<0,010	
Indeno(1,2,3,cd)pyren	µg/l	<0,0020		0,005		<0,0020		<0,0020		0,012		0,0059		<0,0020		0,011		<0,0020	
Dibenzo(a,h)antracen	µg/l	<0,010		<0,010		<0,010		<0,010		<0,020		<0,010		<0,010		<0,010		<0,010	
Benzo(g,h,i)perylene	µg/l	0,003		0,008		<0,0020		<0,0020		0,014		0,0085		<0,0020		0,016		<0,0020	
PAH-16*	µg/l	0,003		0,074		i.p.		i.p.		0,21		0,014		i.p.		0,18		0,017	
PCB-7*	µg/l	i.p.		i.p.		i.p.		i.p.		i.p.		i.p.		i.p.		i.p.		i.p.	
Turbiditet	FNU	10		7,8		0,61		1,2		75		4,6		3,2		13		7,7	
Suspendert stoff	mg/l	53		13		4,7		<2		170		4		5,6		45		11	

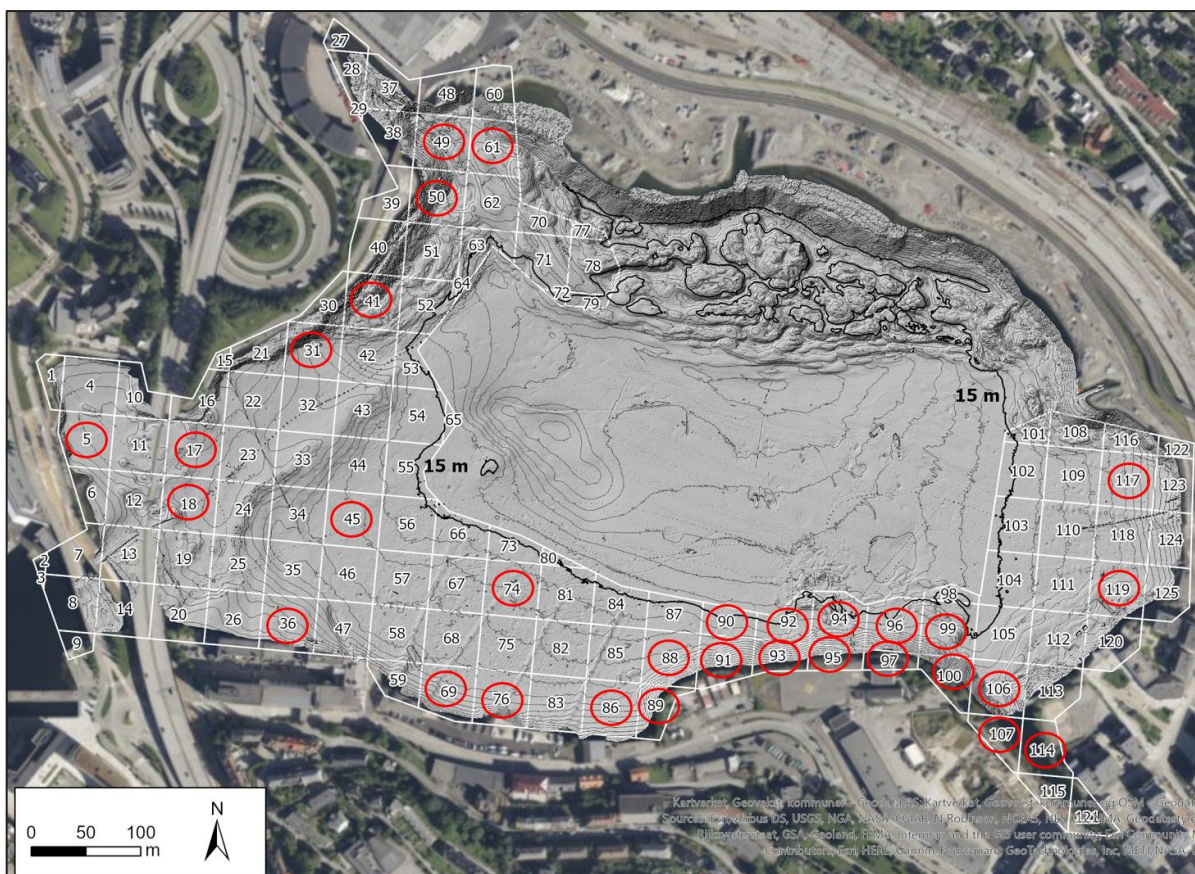
## 4.2 Dokumentasjon av skrottryddede områder

Det var lagt opp til at entreprenør skulle dokumentere ferdig ryddede områder ved bruk av ROV, dykkerfilm, droppkamera eller lignende. Det var imidlertid svært dårlig sikt i sjøen på slutten av prosjektperioden da denne dokumentasjonen skulle innhentes. Som sluttkontroll ble det derfor valgt å gjennomføre sonarsøk i en rekke utvalgte områder med representanter for byggherre til stede. Sonarmål ble verifisert med kamera. Sluttkontrollen ble gjennomført 8. og 9. juni 2023.

Entreprenøren benyttet en inndeling av tiltaksområdet i celler for sitt arbeid. Sluttkontrollen ble utført i en rekke celler utvalgt av byggherre (Figur 6). En beskrivelse av observasjonene gjort innenfor de forskjellige cellene er gitt i Tabell 3.

Sluttkontrollen viste at sjøbunnen generelt så ryddig ut. Kun i 3 områder ble det avtalt at entreprenør skulle gå tilbake og fjerne noen flere objekter. Det var særlig i området rundt tidligere Draugen båthavn at det ble observert noen lodd og tau som fløt opp fra sjøbunnen som var viktig å få fjernet. I fyllingsfronten utenfor Grønneviksøren ble det observert noe jernskrap som stakk ut. Disse objektene satt imidlertid for fast inne i fyllingen til å kunne fjernes. Ellers ble det noen steder observert små objekter som var under grensen for hva som skulle fjernes (Tabell 3).

Entreprenør gikk tilbake til de 3 områdene det var avtalt at de skulle sjekke på nytt og beskrev dette i ukesrapportene til Byggherre.



Figur 6 Entreprenørens inndeling av tiltaksområdet i celler. Cellene merket med rød sirkel ble inkludert i sluttkontrollen.

Tabell 3 Beskrivelse av observasjoner i de ulike cellene som ble undersøkt som del av sluttkontrollen.

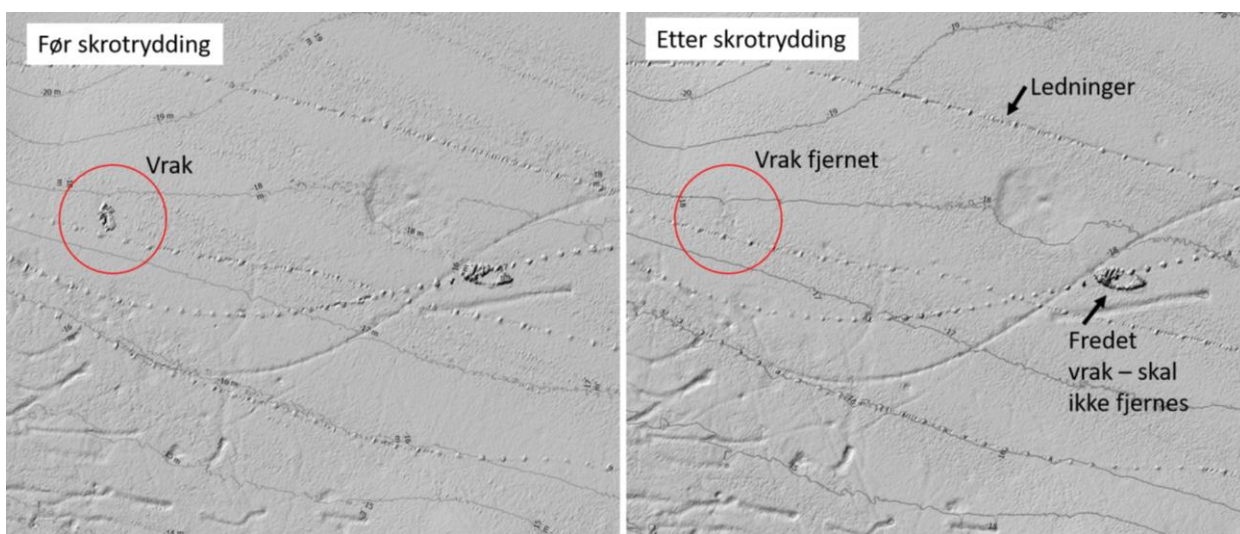
Celle	Beskrivelse	Tiltak
117	Observasjon av lodd og tau som tilhørte Draugen båtforening. Ellers ingen skrot. Avtalt med entreprenør at tau og lodd i celle 117 skal fjernes. Området rundt de tidligere pirene skal også sjekkes og evt. gjenværende tau og lodd skal fjernes.	Noen objekter må fjernes
119	Skrot ikke observert. Ser lekter (skal bli liggende), tau og lodd tilhørende badeflåte. Sjekket litt over i celle 111 også.	OK
106	Skrot ikke observert. Ser rørledninger som kommer ut fra Møllendalselven.	OK
107/114	Flere profiler tvers over Møllendalselven. Skrot ikke observert på elvebunnen. Betongelementer i strandsonen ikke fjernet. Avtalt med entreprenør at disse fjernes.	Noen objekter må fjernes
5	God sikt i dette området. Ingen skrot observert.	OK
17	Et av områdene med mest skrot før tiltaket startet. I sluttkontrollen ble det kun observert en flaske.	OK
18	Et av områdene med mest skrot før tiltaket startet. I sluttkontrollen ble det ikke observert skrot.	OK
36	Et av områdene med mest skrot før tiltaket startet, inkludert et vrak som ble fjernet. I sluttkontrollen ble det observert noen småobjekter (mindre enn størrelsen på objektene som skulle fjernes), samt et par jernrør som stakk opp fra sjøbunnen. Avtalt med entreprenør at jernrørene skal fjernes.	Noen objekter må fjernes
45	Dårlig sikt, men ingen observasjoner av objekter på sonaren.	OK
50	Profiler fra land og utover. Skrot ikke observert.	OK
49/61	Profiler fra land og utover. Skrot ikke observert.	OK
41	Ingen skrot observert.	OK
31	Vrak som lå delvis inn i fyllingen var blitt fjernet. Observasjon av kabel (trolig) og noen plankebiter. Rester av en duk. Ingen objekter som var større enn grensen for hva som skulle fjernes. Sjekket litt over i celle 22 også.	OK
69/76	Ser lodd og tau til kaier som er i bruk (skal ikke fjernes). Svært dårlig sikt. Ingen observasjoner av skrot på sonar.	OK
74	Vrak var fjernet, vrakgrop sjekket. Dårlig sikt. Ingen observasjoner av skrot på sonar.	OK
99/100	Profil fra strandsonen til flatt område utenfor. En jernstang stakk litt ut fra fyllingsskråningen men satt for fast til å fjerne. Ellers ingen observasjoner av skrot.	OK
96/97	Ingen observasjon av skrot.	OK
94/95	Et par rørstenger og noen jernobjekter stakk ut av fyllingsfronten men satt fast. Det ble avtalt at disse kunne bli liggende.	OK
92/93	Ingen observasjoner av skrot.	OK
90/91	Et jernrør stakk ut fra fyllingsfronten, men satt fast og kunne ikke fjernes. En liten sykkel ble observert høyt oppe i fyllingsfronten. Denne sykkel ble dumpet etter at skrottryddingen var ferdigstilt. Sykkelen ble hentet opp.	OK

88	Understell på lastebil observert (tidl. feilaktig registrert som vrak, se vedlegg 1 for beskrivelse). Restene sitter for godt fast til å kunne fjernes. Observasjon av noen flasker og andre små objekter, men disse var mindre enn grensen for hva som skulle fjernes. Dårlig sikt.	OK
86/89	Noen små objekter, men disse var mindre enn grensen for hva som skulle fjernes. Noen objekter som satt fast inne i fyllingsfronten.	OK

### 4.3 Dybdekartlegging før og etter skrotrydding

Det ble gjennomført dybdekartlegging i regi av byggherre høsten 2022 (før skrotrydding) og i juni 2023 (etter ferdigstilling av skrotrydding). Dybdekartleggingen ble utført av Nearshore Survey AS (Nearshore Survey, 2022; 2023). Dybdekartleggingene ble blant annet benyttet til å dokumentere at større objekter som vrak var fjernet fra sjøbunnen.

Dybdekartleggingene ble utført med multistråle-ekkolodd. Basert på de innsamlede dataene ble det utarbeidet skyggerelieff-kart som viser endringer på sjøbunnen. Figur 7 viser skyggerelieff-kart for et mindre område av sjøbunnen i Store Lungegårdsvann før og etter skrotryddingen. Eksempelet viser tydelig at et vrak er fjernet fra sjøbunnen.



Figur 7 Utsnitt av skyggerelieff-kart fra sjøbunnen i Store Lungegårdsvann basert på dybdedata innhentet før og etter skrotryddingen (Nearshore Survey, 2022; 2023). Fjerning av større objekter viser tydelig i slike kart.

## 5 Oppsummering og samlet vurdering

Skrotryddingen i Store Lungegårdsvann ble gjennomført i perioden januar – juni 2023. Ca. 84 tonn skrot ble fjernet fra sjøbunnen. Avfallet ble sortert i fraksjonene slam, tau, metall, dekk, betong, plast, elektrisk avfall og restavfall og levert til Norsk Gjenvinning AS.

Det ble etablert en vaskeplass for skrot og avfall og vannrenseanlegg for håndtering av vaskevann iht. krav gitt tillatelse fra Statsforvalteren i Vestland. Det ble kun registrert overskridelse av grenseverdiene for et parameter i en vannprøve i løpet av prosjektperioden. Det vurderes til at miljøgiftinnholdet i det rensede vaskevannet som ble sluppet til sjø ikke overstiger nivåene man typisk kan påvise i overvann fra bymiljøet. Utslippsmengden var også relativt liten. Det vurderes derfor til at utslippet fra renseanlegget ikke har forårsaket en forringelse av miljøtilstanden i Store Lungegårdsvann.

Det ble registrert oljefilm på sjøen i forbindelse med fjerning av to vrak. I tillegg fikk arbeidsflåten lekkasje på en thruster under operasjon og en liten mengde olje (mindre enn en desiliter) slapp ut fra gearhuset. Utslippene ble nøytralisert med Zalovann og oljelense.

Det oppstod utfordringer med å gjennomføre planlagt sluttkontroll med filming av sjøbunnen på grunn av dårlig sikt i sjøen på slutten av prosjektperioden. Som sluttkontroll ble det derfor gjennomført sonarsøk i en rekke utvalgte områder med representanter for byggherre til stede. Sonar-mål ble verifisert med kamera. Sluttkontrollen viste at sjøbunnen generelt så ryddig ut, med noen få mindre unntak som ble korrigert av entreprenør før avslutning av prosjektet.

Det ble ikke registrert klager over lukt, støv eller støy fra naboer, med unntak av en klage over støy fra pumpene til vannrenseanlegget. Disse pumpene var i drift hele døgnet og var hørbare, men ikke mer enn man kan forvente i et bymessig miljø.

## 6 Referanser

COWI, 2016. Tiltaksplan for forurenset sjøbunn i Store Lungegårdsvann, Bergen. Fagrapport, A040950-2016-03.

COWI, 2019. Kartlegging av landkilder, Store Lungegårdsvann. Mulige kilder til ny tilførsel av miljøgifter fra land til sjø. RAP-A109463-2019-04.

COWI, 2023. Sluttrapport mudring under Gamle Nygårdsbro. RAP-A243166-2023-06.

Fylkesmannen i Hordaland, 2017. Tillatelse til tildekking forurenset sjøbunn i Store Lungegårdsvann i Bergen kommune. Tillatelse.

Nearshore Survey, 2022. Dybdekartlegging av sjøbunnen i Store Lungegårdsvann med multistråle ekkolodd.

Nearshore Survey, 2023. Dybdekartlegging av sjøbunnen i Store Lungegårdsvann med multistråle ekkolodd.

OceanFront AS, 2023. Sluttrapport. Prosjekt 222 – Skrotrydding Store Lungegårdsvann.

Miljødirektoratet, 2020. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. Veileder.

Statsforvalteren i Vestland, 2023. Oppryddingstiltak i Store Lungegårdsvann – endret tillatelse etter forurensningsloven – Renere havn Bergen.

Stiftelsen Bergens sjøfartsmuseum, 2013. Marinarkeologiske registreringer Store Lungegårdsvann. ROV-registrering av kulturminner.

## 7 Vedlegg

Vedlegg 1: Sluttrapport fra entreprenør OceanFront AS

Vedlegg 2: Analyserapporter fra Eurofins AS

Vedlegg 1

Sluttrapport fra entreprenør OceanFront AS



# Sluttrapport

Prosjekt 222 - Skrotrydding Store Lungegårdsvann

Renere Havn Bergen

24.08.2023

Rev. 01

<b>1 Innledning</b>	<b>3</b>
1.1 Oppdraget	3
1.2 Metoder	4
1.3 Underleverandører	6
1.4 OceanFront prosjektorganisasjon	7
1.5 Operasjonelle utfordringer	7
<b>2 Helse, miljø, sikkerhet og kvalitet</b>	<b>8</b>
2.1 Sikkerhetshåndtering:	8
2.2 HMS Rapporter:	8
2.3 Avvik	8
Overskridelse av utslippsgrense	8
Oljeutslipp	9
2.4 Påvirkning av lokalmiljøet	9
<b>3 Gjennomføring</b>	<b>10</b>
3.1 Arbeid på lokasjonene	10
3.2 Vrak	18
3.3 Kommunikasjonskabel	22
3.4 Objekter som ikke ble fjernet	23
3.5 Avfallshåndtering	28
3.6 Rensing av vaskevann	30
<b>4 ROV video</b>	<b>31</b>
<b>5 Vedlegg</b>	<b>31</b>

## 1 INNLEDNING

### 1.1 Oppdraget

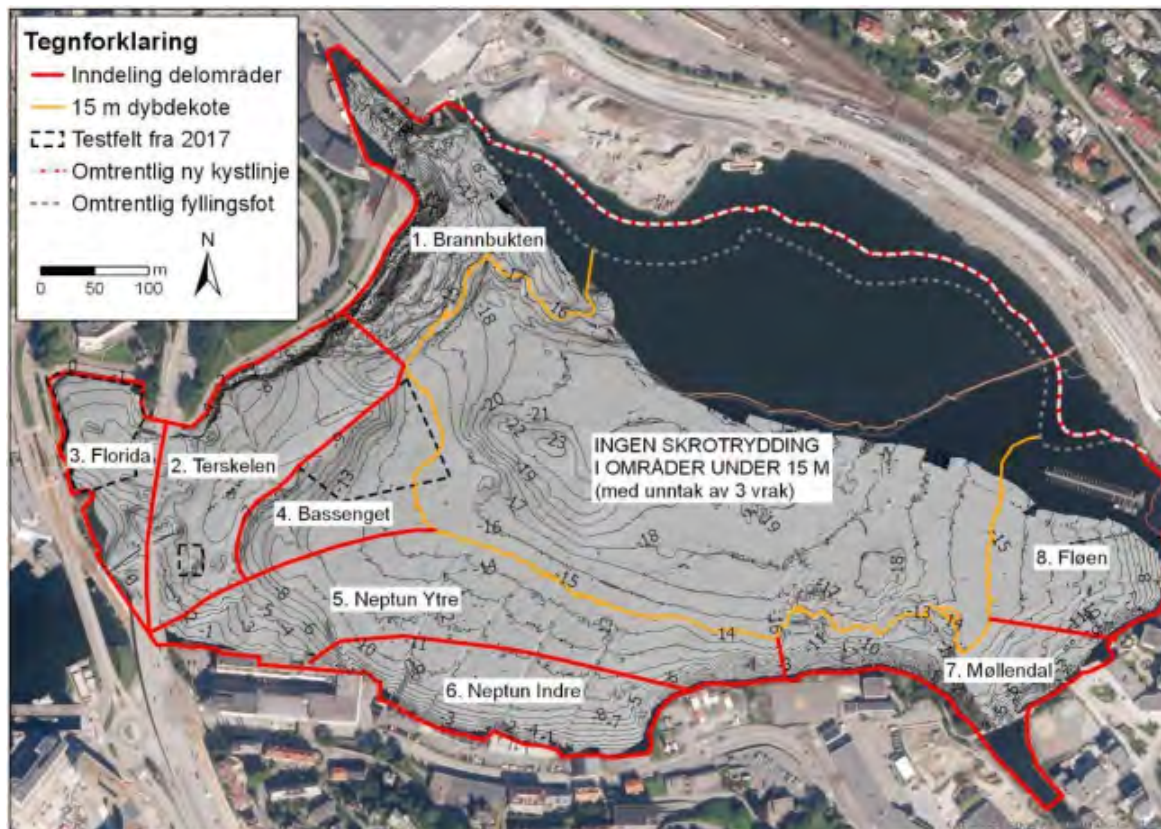
OceanFront AS ble tildelt oppgaven med skrotrydding av sjøbunnen i Store Lungegårdsvann av prosjektet "Renere Havn Bergen" i juli 2022. Skrotrydding er en del av en rekke tiltak mot forurenset sjøbunn der Store Lungegårdsvann til slutt blir tildekket med ren masse.

Oppdragsgiver har delt inn tiltaksområdet for skrotrydding i 8 soner som vist i figur 1. Områdene beskrives hver for seg senere i rapporten. Ryddingen er begrenset til grunnere enn 15 meters dybde med unntatt av 3 vrak som ligger dypere.

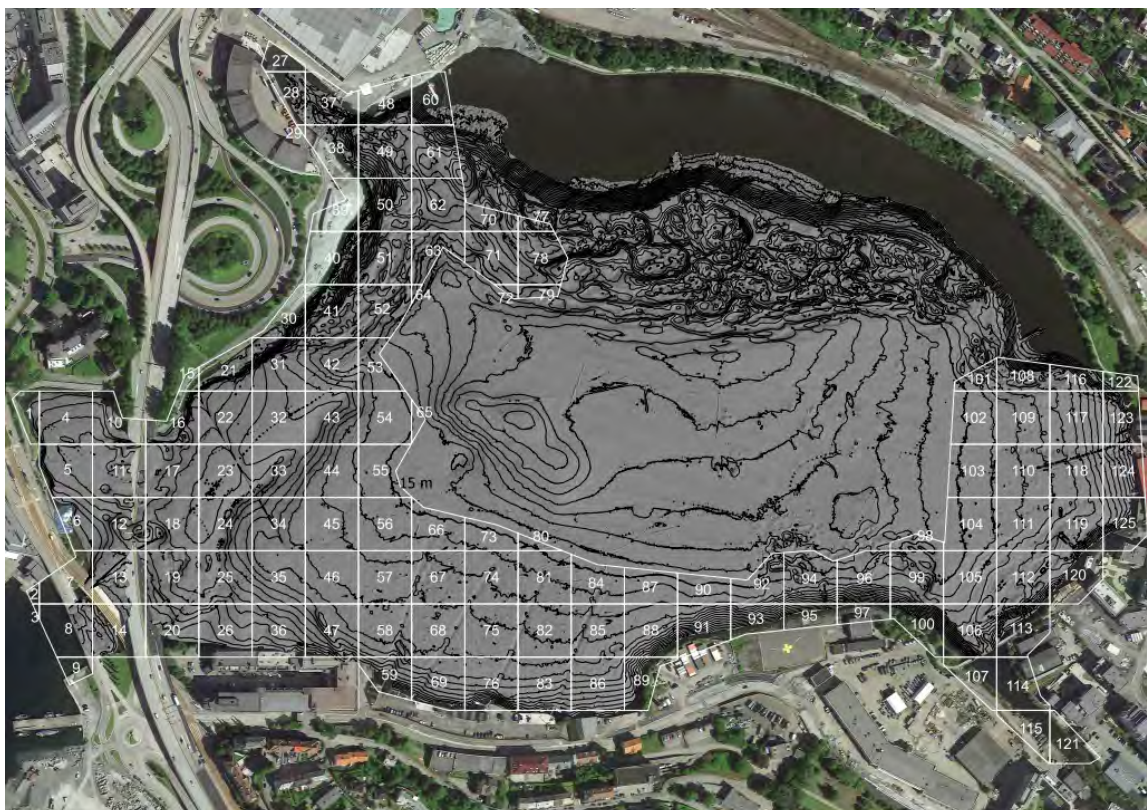
Hele tiltaksområdet ble delt inn i 125 celler som måler 50 x 50 m for enkel stedsreferanse og gjengivelse av framdrift i ryddearbeidet.

Skrotryddingen ble utført i henhold til Bergen kommune sin kontroll- og overvåkingsplan for skrotrydding i Store Lungegårdsvann. Oppdraget inkluderer lokalisering av skrot, opphenting, vasking og sortering av skrot samt forskriftsmessig håndtering av avfallet til gjenvinning. I tillegg skal vann fra avrenning og vasking av skrot renses og testes før det slippes ut i sjøen.

Oppdraget ble gjennomført i perioden januar til juni 2023 og det ble fjernet totalt 84 tonn skrot, inkludert forurensete sedimenter som fulgte med opp.



Figur 1. Inndeling av tiltaksområdet for skrotrydding i delområder.



Figur 2. Inndeling av tiltaksområdet i celler 50 x 50m

## 1.2 Metoder

OceanFront AS har gjennom flere år utviklet verktøy og metoder for skånsom rydding av sjøbunn med fjernstyrt utstyr. Bruk av dykkere medfører større risiko for personskade, samtidig som det kreves et stort apparat for å ivareta sikkerhet og kontinuitet i ryddearbeidet. For dette prosjektet ble arbeidsriggen ESEA PIONEER valgt som plattform for utførelsen, og den ble tilpasset prosjektet og bygd om, blant annet for å kunne komme under Nygårdsbroen.

ESEA PIONEER er utstyrt med et eSEA eXpiator system som er en undervanns verktøybærer med kamera, lys og sonar for deteksjon av objekter. I tillegg er den utstyrt med utskiftbare gripeverktøy for å ta objekter opp fra bunnen. Verktøyene er drevet av vann i stedet for olje for å unngå forurensning ved en eventuell skade på utstyret under drift.

I tillegg til riggen ble en mindre slepebåt og to prammer mobilisert for transport av skrot til land.

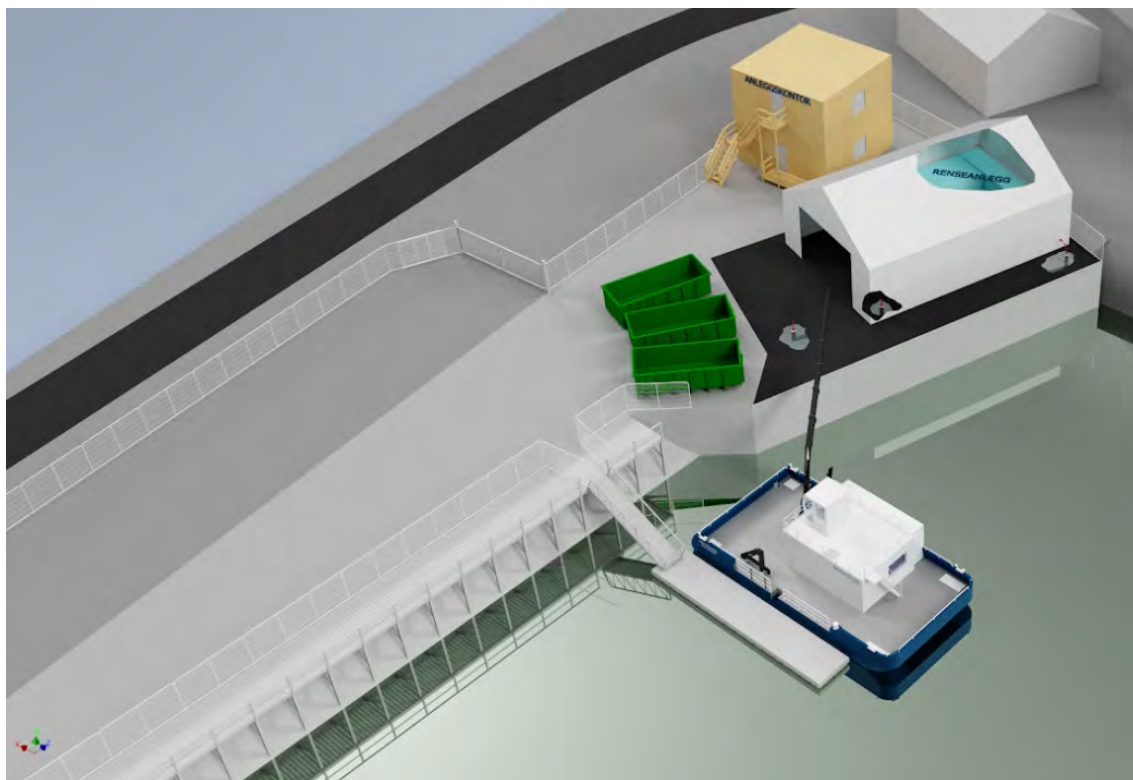
Loggesystemet eTOW, utviklet av eSEA Group, ble implementert underveis i prosjektet for logging av skrot som ble hentet opp. Her logges hvert enkelt objekt med et tastetrykk og posisjon og avfallstype lagres og framstilles i ettertid grafisk i kart, tabeller og diagrammer.

Et Mojave ROV system er mobilisert på ESEA PIONEER og benyttes til lokalisering og inspeksjon. ROVen brukes også til å assistere eXpiator ved behov og til selvstendig arbeid med håndtering av skrot. ROVen er utstyrt med kamera, sonar, manipulator, transponder for posisjonering samt sensorer for manøvrering.

ESEA PIONEER har et dynamisk posisjoneringssystem som sørger for effektiv og nøyaktig manøvrering i tillegg til akustisk posisjoneringssystem som gir nøyaktig posisjon på ROV og objekter under vann.

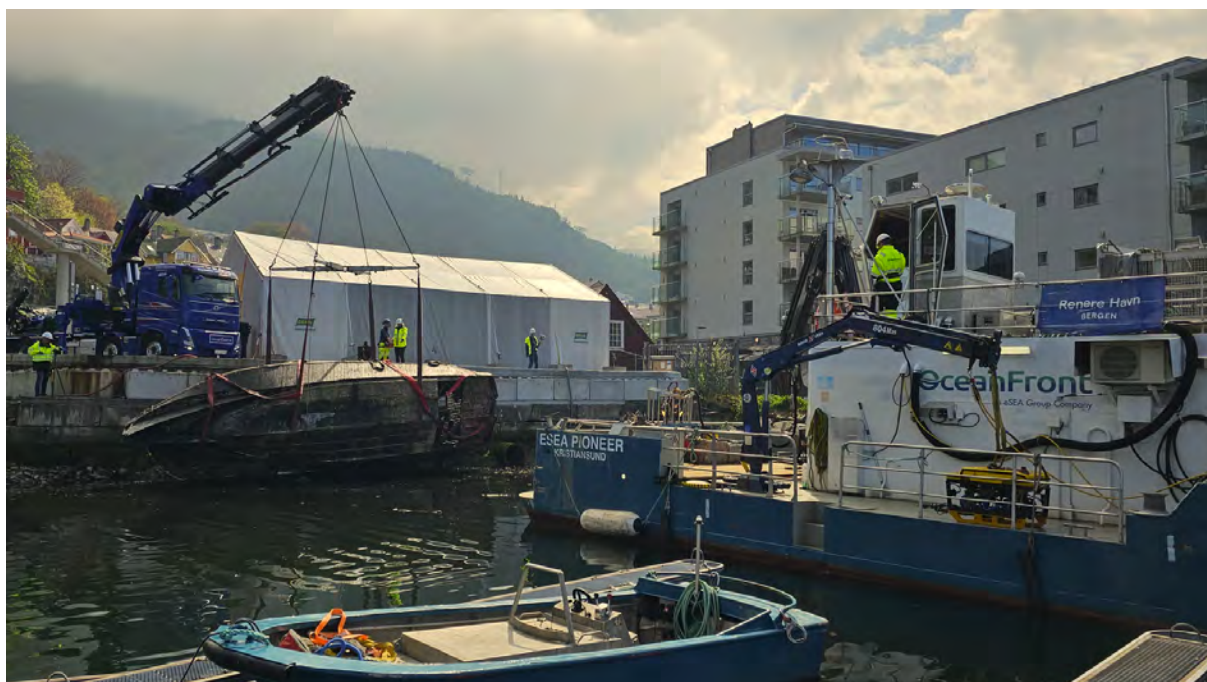
Operering av ESEA PIONEER, eXpiator, kran og dekskutstyr er samlet i en kontrollstasjon i kontrollrommet. All aktivitet med arbeidsriggen styres herfra slik at det normalt ikke er behov for personell på dekk under ryddearbeidet. Dette gir redusert skaderisiko og økt effektivitet.

Det ble etablert et riggområde ved Fløen der tidligere Draugen Motorbåtforening holdt til. På riggområdet ble det installert en brakkerigg for garderober, spiserom, kontorer og møterom. Et område ble avsatt til lossing og vasking av skrot. To kummer for oppsamling av vaskevann og avrenning fra skrot ble installert på vaskeområdet og disse kummene ble knyttet til et vannrenseanlegg som ble installert på riggområdet. Over renseanlegget ble det montert et 150m<sup>2</sup> telt for å holde anlegget frostfritt på vinteren. Resterende areal på riggområdet ble avsatt til konteinere og håndtering og lagring av skrot. Illustrasjon av riggområdet er vist i fig 3.



Figur 3. Riggområdet ved Fløen

Verifikasjon av utført rydding falt på en tid da det var svært dårlig sikt i sjøen og det ble avtalt med oppdragsgiver å gjennomføre sonarsøk i utvalgte områder med representanter for oppdragsgiver til stede. Dette ble gjennomført 8. og 9.juni 2023 ved bruk av eXpiator, der det ble søkt med sonar, og sonar-mål ble verifisert med kamera.



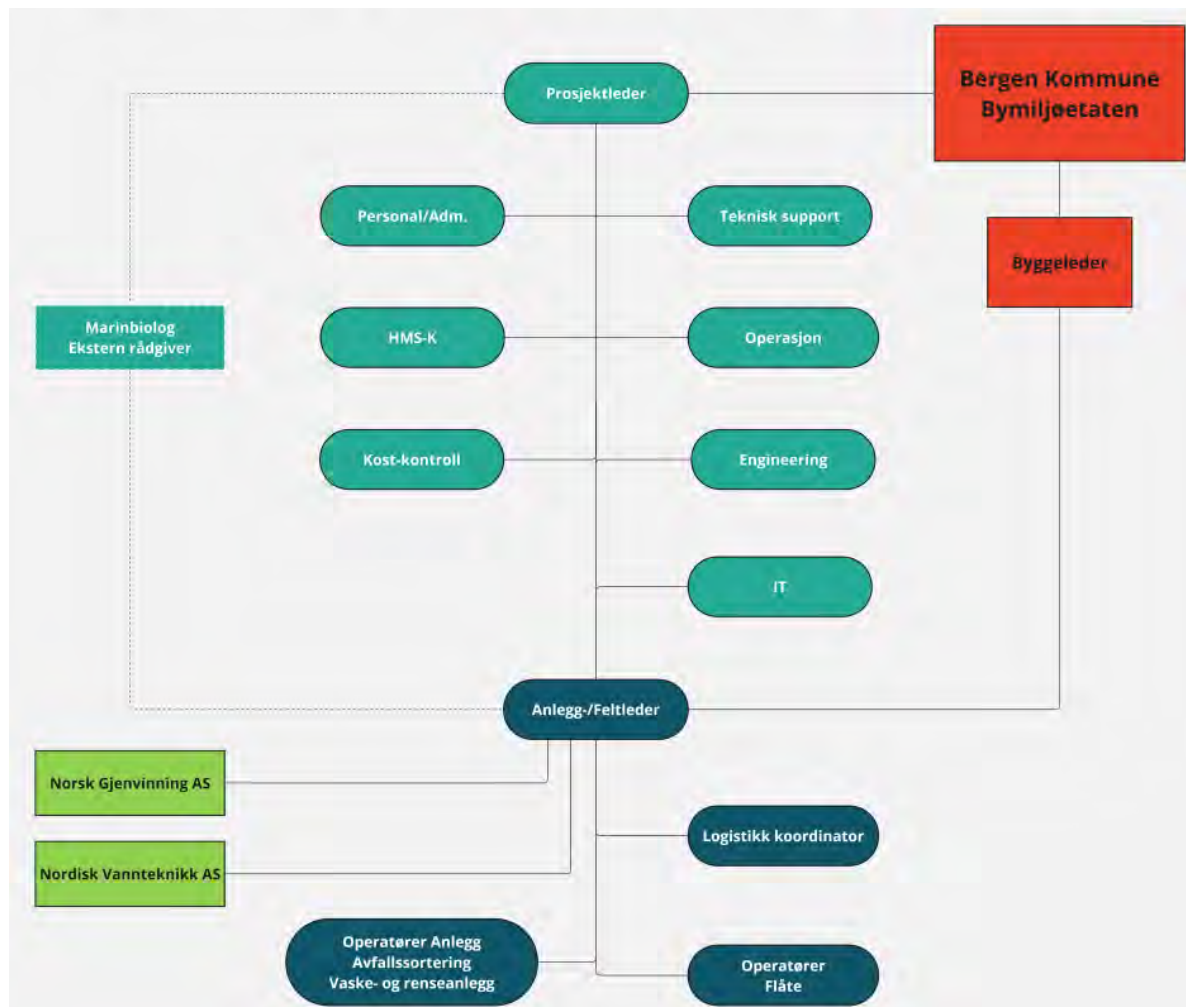
Bilde 1. ESEA PIONEER og slepebåten ved riggområdet.

### 1.3 Underleverandører

**Norsk Gjenvinning AS (NG)** ble valgt som leverandør for avfallshåndtering. NG har levert avfallskontainere og beholdere, håndtert logistikk ved levering av avfall, tatt i mot og behandlet avfall og sammenstilt en sluttrapport over alt levert avfall. Avfallsrapporten er lagt ved denne sluttrapporten.

**Nordisk Vannteknikk AS (NV)** ble valgt som leverandør for rensing av vaskevann og avrenning fra avfallet. NV satte opp rensenanlegg, driftet det og sørget for å innhente vannprøver og analyse av disse.

## 1.4 OceanFront prosjektorganisasjon



Figur 4. OceanFront sin organisasjon for prosjektet

## 1.5 Operasjonelle utfordringer

Under arbeidet i Store Lungegårdsvann oppstod enkelte forsinkelser på grunn av forhold utenfor OceanFront sin kontroll. Sikt i vannet var et gjentakende problem, og særlig knyttet til nedbørsperioder der store mengder overvann slippes i Store Lungegårdsvann. Overvann bringer med seg mengder med sedimenter som gjør vannet uklart. Når nedbøren opphører, forbedrer sikten i vannet seg relativt fort.

I april, mai og deler av juni forekommer oppblomstring av alger som forringer sikten i vannet, noe som hindret fullstendig verifikasjon etter rydding av enkelte områder.

I områdene Neptun Ytre, Neptun Indre, Møllendal og Fløen er det tett med fortøyninger til bryggeanlegg og flåter, noe som gir utfordringer for søk og inspeksjon da undervannsverktøyene hekter og hindres i arbeidet.

Store Lungegårdsvann ble denne vinteren islagt i perioder, noe som forsinket ryddearbeidet. I mars 2023 lå isen overraskende i 10 dager sammenhengende, noe som ikke har forekommet siden vinteren 1948. Arbeidet ble forhindret i totalt 17 dager på grunn av is.

Undervannsarbeidet ble forhindret av vind i 6 dager, ikke mer enn forventet.

## **2 HELSE, MILJØ, SIKKERHET OG KVALITET**

### **2.1 Sikkerhetshåndtering:**

Prosjektet ble gjennomført i henhold til OceanFront sitt HMSK system der det ble utarbeidet en spesifikk Kontroll- og Dokumentplan for dette prosjektet. I henhold til OceanFront sin prosedyre "HSE on remote worksites" ble det utarbeidet en HMS håndbok som omhandler alle sikkerhetsforhold i forbindelse med opphold på riggområdet og på ESEA PIONEER. Boken ble gjort tilgjengelig for både besøkende og for personell i arbeid for prosjektet.

Det var stor interesse for prosjektet og mange besøkende innenfor porten, både offentlige etater, skoler og barnehager, media og private aktører. Alle besøkende ble tatt hånd om og det ble sørget for sikkerhets-introduksjon og nødvendig verneutstyr til alle.

Annenhver uke ble en vernerunde gjennomført på riggområdet og på ESEA PIONEER. Oppdragsgiver og OceanFront deltok i runden og funn ble dokumentert, rettet opp av ansvarlig part og fulgt opp ved neste runde.

### **2.2 HMS Rapporter:**

Det ble utført totalt 5.925 arbeidstimer fra OceanFront sin side og det ble ikke meldt noen form for personskade i løpet av prosjektet.

Det ble rapportert 22 sikkerhetsobservasjoner under prosjektet, og disse blir klassifisert og behandlet i OceanFront sitt HMSK system.

I forkant av feltarbeidet ble en generell risikoanalyse for prosjektet gjennomført. Underveis i prosjektet ble en risikoanalyse gjennomført spesifikt for heving av båtvrak.

### **2.3 Avvik**

#### **Overskridelse av utslippsgrense**

Analyse av vannprøver tatt 28.02.2023 viste overskridelse for innhold av Nikkel (ref. figur 21). Resultatet ble rapportert til oppdragsgiver, som med dialog med Statsforvalter og vurdering av implementering av et nytt rensetrinn i anlegget, tillot å slippe vannet tilbake i Store Lungegårdsvann uten ytterligere tiltak.



### **Oljeutslipp**

I forbindelse med flytting av vrak 19 fra Neptun Marina til riggområdet, der det ble lagt på grunt vann for senere heving med kranbil, ble det observert oljefilm på sjøen rundt vraket. Utslippet var sannsynligvis olje som ble frigjort fra motoren i forbindelse med flytting av vraket. Etter at vraket var lagt på bunnen kom brannvesenet med båt og la ut en lense rundt vraket for å hindre spredning av oljesøl. Oljefilm som var synlig utenfor lensen ble nøytralisert ved å sprøyte Zalovann over. Oljelensen ble liggende helt til vraket ble tatt på land.

Under arbeid med opptak av vrak 12 ble det observert oljefilm på sjøen rundt flåten, olje som stammet fra vraket. Lettbåten ble bemannet og brukt til å nøytralisere oljefilmen med Zalovann.

Esea Expiator fikk lekkasje på en thruster under operasjon og en liten mengde olje (mindre enn en desiliter) slapp ut fra gearhuset. Utslipet ble synlig som film på sjøen og det ble nøytralisert med Zalovann.

### **2.4 Påvirkning av lokalmiljøet**

Tiltaket foregikk i et område omringet av boliger og med myke trafikanter tett inn på riggområdet. Dette ble tatt hensyn til under planlegging av prosjektet, blant annet ved at riggområdet ble lukket med gjerder og port og det ble innført adkomstkontroll. Boligområder er utsatt for støy-, støv- og luktplager av denne virksomheten, og reduserende tiltak var å sette opp telt over vannrenseanlegget som også skjermet for støy fra høytrykkspyler og maskiner på vaskeplassen. Aktiviteten på land ble begrenset til tidsrommet 08:00 til 18:00 på hverdager og ingen maskiner i drift på søn- og helligdager. Kommunen sørget for asfaltering av adkomstveien til riggområdet for å eliminere støvplager. Det ble ikke registrert klager fra naboer med unntak av et enkelt tilfelle der det ble klaget over støy fra pumpene til vannrenseanlegget. Disse pumpene var i drift hele døgnet og var hørbare, men ikke mer enn man kan forvente i et bymessig miljø.

### 3 GJENNOMFØRING

#### 3.1 Arbeid på lokasjonene

Beskrivelsene nedenfor er inndelt i delområder slik de er navngitt i figur 1.

##### Delområde 1, Brannbukten

Brannbukten ligger lengst nord i Store Lungegårdsvann og er preget av steinfylling langs vest-siden og nord-øst siden med fjell i bunnen. Innerst i bukta er det lagt ny sjøbunn bestående av sprengt stein. Det går to store rørledninger ut gjennom bukta.

Vrak 12 ble fjernet fra dette området. Tettheten av skrot var relativt liten, tatt i betraktning at området i tidligere tider har vært mye brukt til bryggeanlegg og fortøyning av småbåter på svai, noe som skyldes utfylling av store områder fra land på begge sider.

Foruten vraket ble noen fortøyninger, mindre jernskrot og en trafikk-kjegle fjernet. Området ble avsøkt delvis med ROV, delvis med eXpiator og delvis med strandsøk. Objekter ble fjernet med eXpiator.



Figur 5. eTOW utklipp - Brannbukten

### Delområde 2, Terskelen

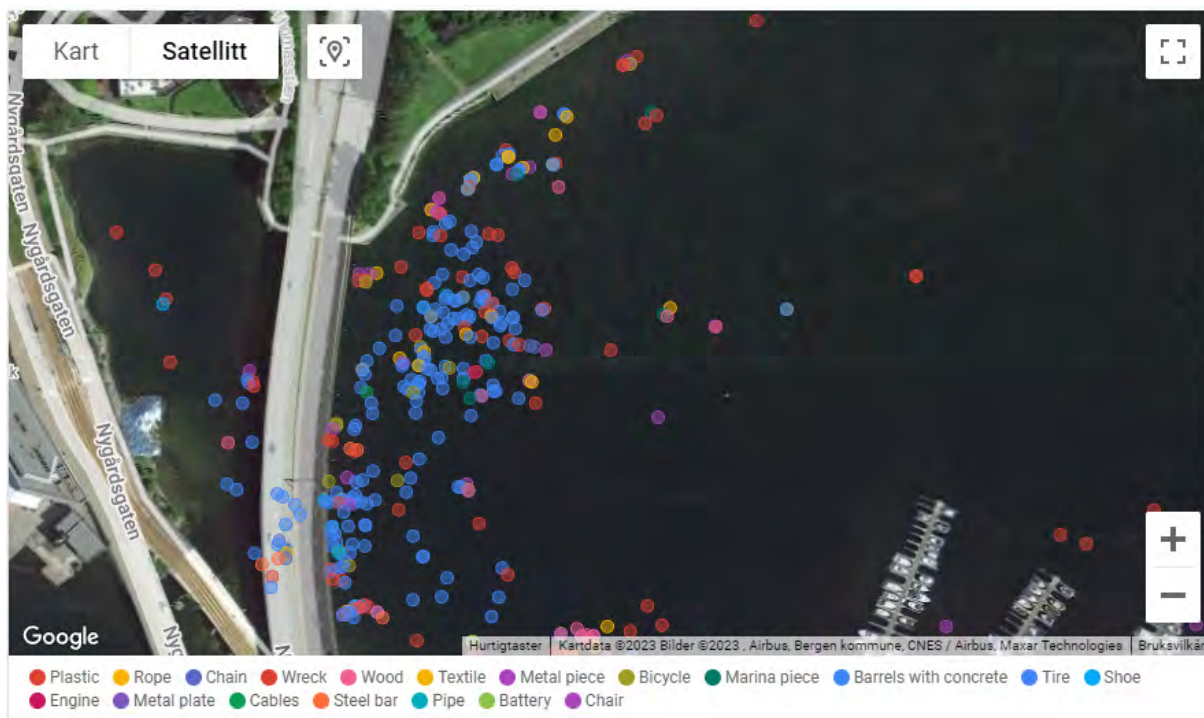
Dette området ligger inn til Nygårdstroen og her ble store mengder bildekk, sykler og fortøyninger fjernet. Vrak 23 ble fjernet fra dette området. Det ble observert mindre mengder søppel som plastposer, ølbokser og klesplagg i dette området, tydeligvis med opphav fra nærliggende rekreasjonsområder på land. Området ble avspøkt delvis med ROV og med eXpiator og objekter ble fjernet med eXpiator

### Delområde 3, Florida

Det ble registrert relativt lite skrot i dette området, noen bildekk og metallobjekter ble fjernet. Også her forekom søppel fra rekreasjonsområder i nærheten. Området ble avspøkt med ROV og objekter ble fjernet med eXpiator.



Bilde 2. Arbeid under Nygårdstroen



Figur 6. eTOW utklipp - Terskelen og Florida

#### Delområde 4, Bassenget

Det ble registrert relativt få objekter i dette området. En stor del av Bassenget er testområde for legging av ny masse på sjøbunnen. Noen fortøyninger og flere betonglodd ble fjernet. Området ble avløst delvis med ROV og med eXpiator og objekter ble fjernet med eXpiator.



Figur 7. eTOW utklipp - Bassenget

### Delområde 5, Neptun Ytre

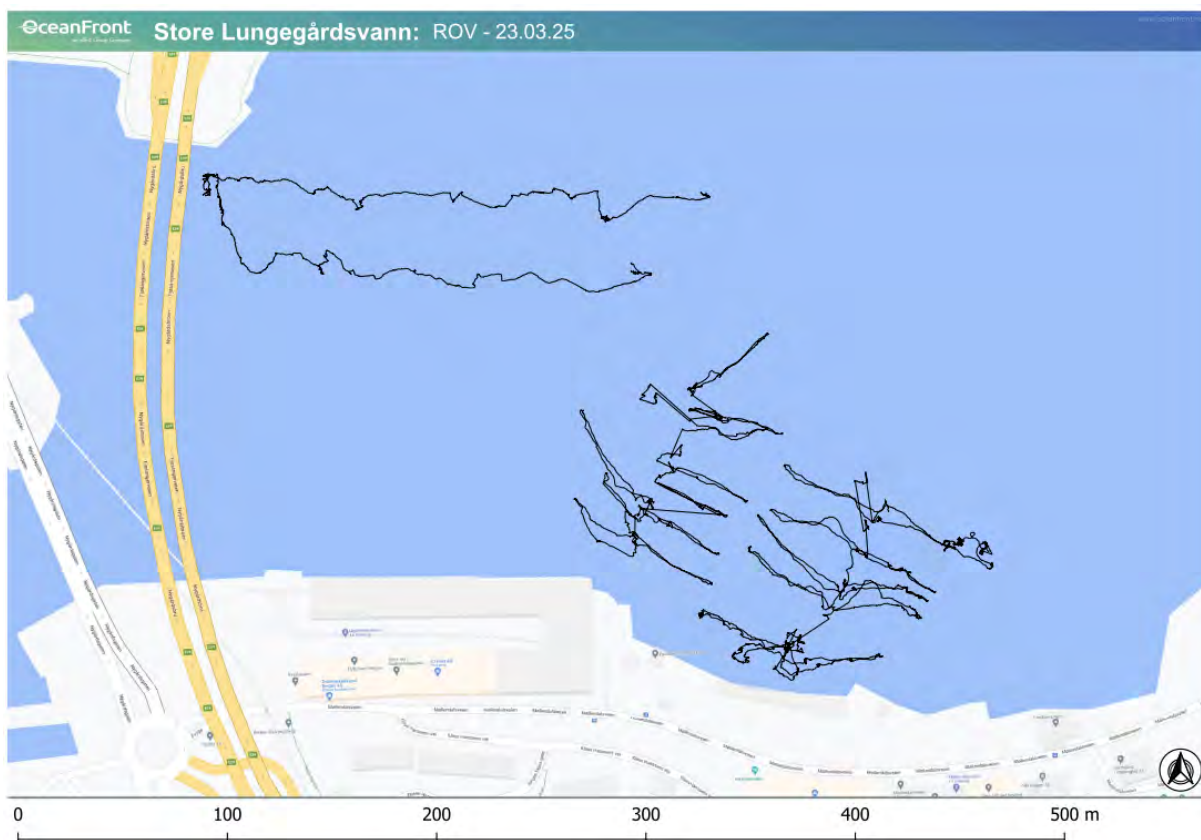
Mye fortøyninger og lodd ble fjernet fra dette området. I tillegg finnes det svært mye fortøyninger og lodd som er i bruk til bryggene tilhørende Neptun Båtforening. Vrak 22, 19 og 26 ble også fjernet fra dette området sammen med noen sykler og trafikk-kjegler. Mot øst ble det fjernet en god del metallskrot nær land. Området ble av søkt delvis med ROV og eXpiator. Objekter ble fjernet med eXpiator med unntak av vrak 27 som ble stropet ved hjelp av ROV og løftet med kran.

### Delområde 6, Neptun Indre

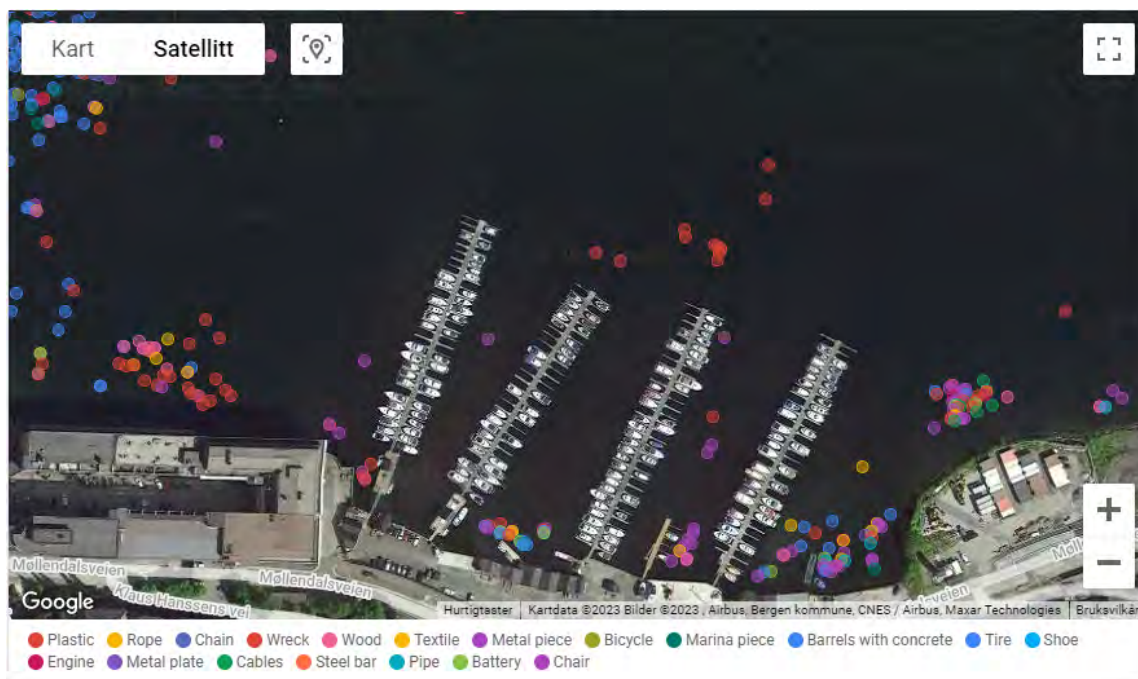
Neptun Båtforening har sitt anlegg innenfor dette området og det er preget av brygger og fortøyninger. Området ble av søkt med delvis ROV med sonar og delvis med eXpiator, og objekter fjernet med eXpiator. Vrak 26 ble fjernet fra dette området. Langs land forekom mye metallskrot, trolig fra tidligere virksomheter på land, sammen med bildekk, batterier, motorer og deler til bryggeanlegg. Under bryggene forekom en del plastavfall, som campingstoler og tilbehør til båter.



Bilde 3. Stålstruktur som ble fjernet.



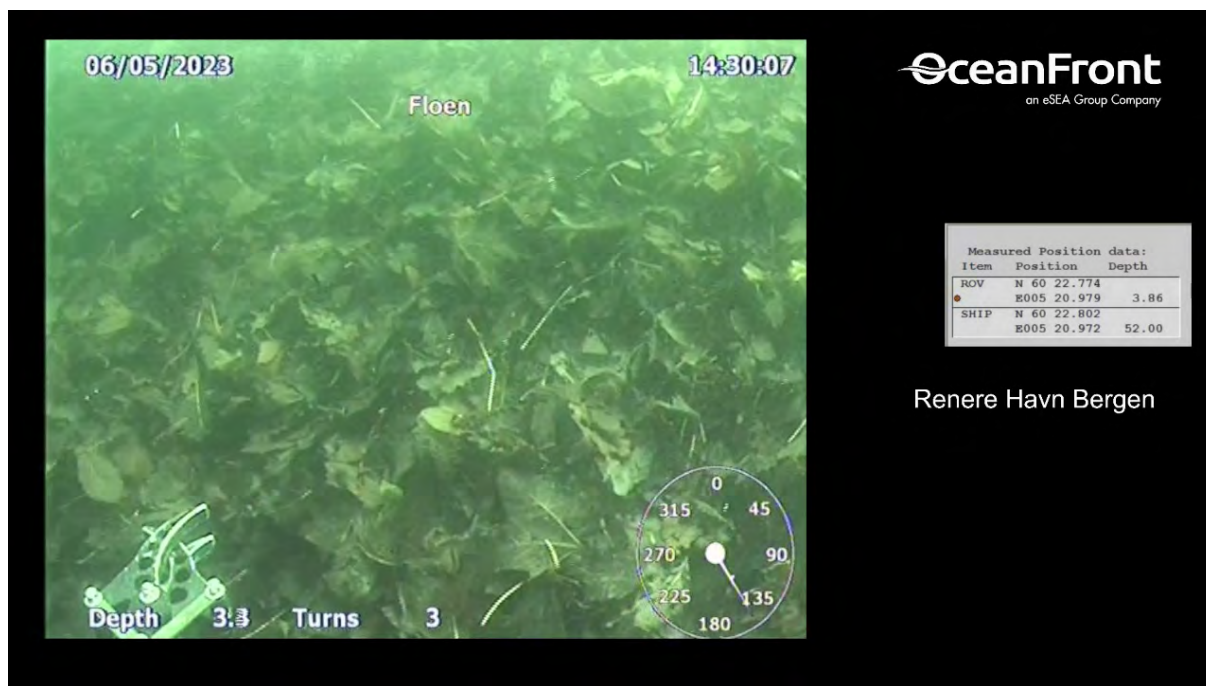
Figur 8. ROV track Neptun Indre som eksempel på lagrede ROV posisjoner.



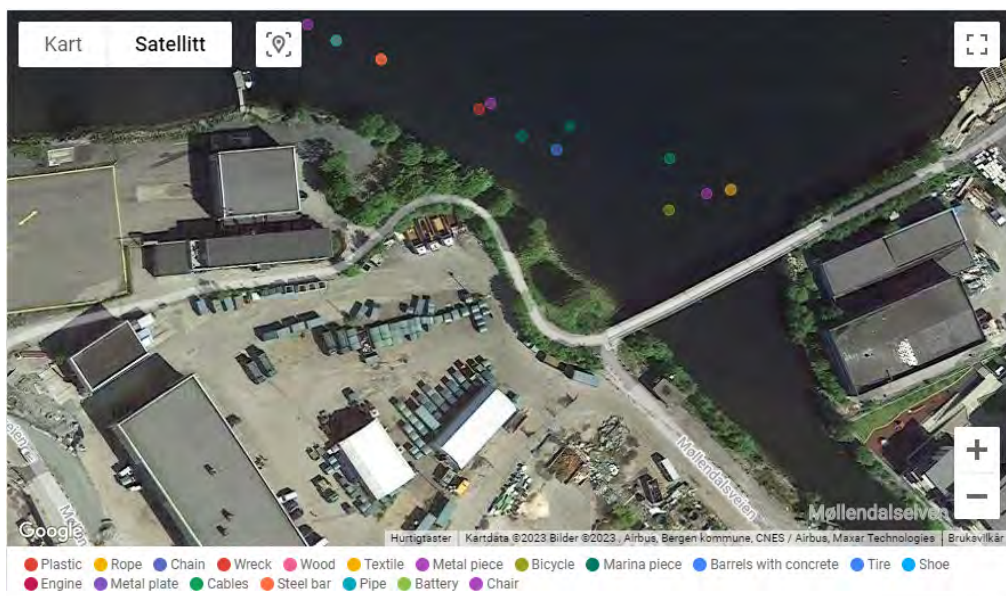
Figur 9. eTOW utklipp - Neptun Ytre og Indre

### Delområde 7, Møllendal

Området ble avsøkt med ROV, eXpiator og med strandsøk. Utenfor broen ble det fjernet deler til bryggeanlegg, fortøyninger med lodd, sykler og plastskrot. Innenfor broen ble det fjernet 3 lengder med fiberkabel, metallskrot og betongbjelker. Sistnevnte ble fjernet med lastebil og kran. Elvebunnen var dekket med store mengder dødt løv. Det ble foretatt strandsøk i elva ved lavvann der noen få objekter ble fjernet med håndmakt.



Figur 10. Elvebunn i Møllendalselven innenfor ytterste bro



Figur 11. eTOW utklipp - Møllendal

### Delområde 8, Fløen

I dette området var Draugen Motorbåtforening lokalisert og det domineres av fortøyninger, lodd og deler fra bryggeanlegg. Deler av silt-gardiner brukt under tidligere utfyllingsarbeid ble fjernet herfra, samt vrak 4 og 7. Her ble også alt skrot tatt på land for videre håndtering. Ved en anledning kom et lite oljeutslipp fra et av vrakene som ble tatt opp. En oljelense ble brukt til å kontrollere utslippet.



Bilde 4. Deler av silt-gardiner blir fjernet

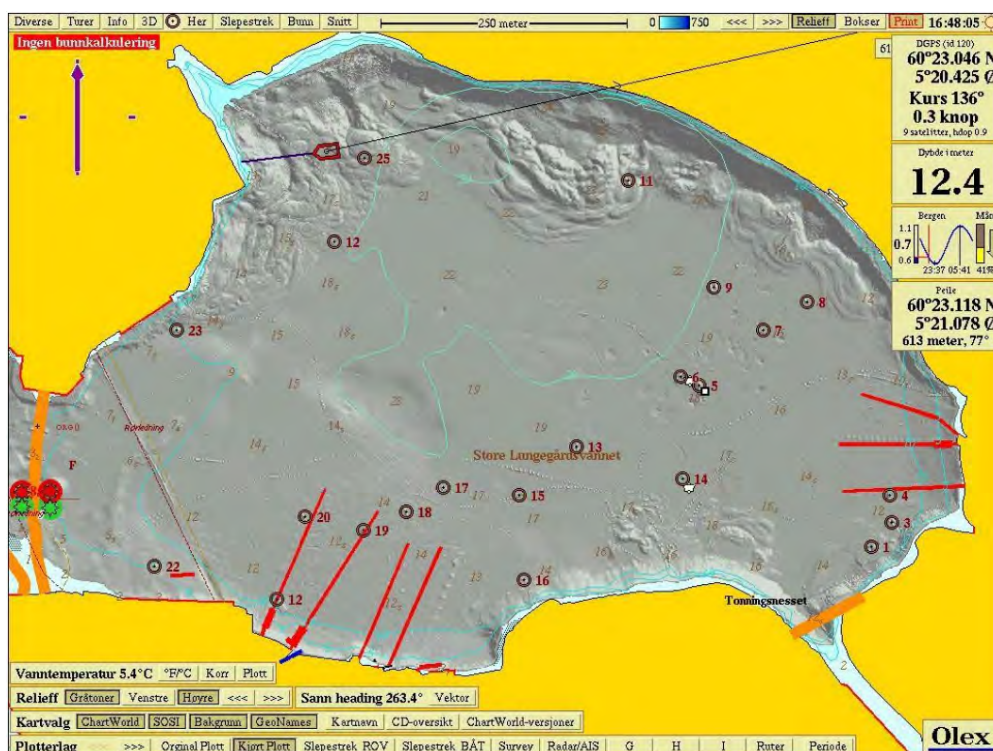




Figur 12. eTOW utklipp - Fløen

### 3.2 Vrak

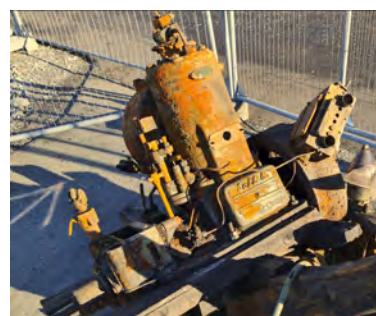
En del av tiltaket var å fjerne en rekke vrak fra sjøbunnen av Store Lungegårdsvann. I 2013 foretok Stiftelsen Bergen Sjøfartsmuseum en kartlegging av vrak i tiltaksområdet og utarbeidet en liste som danner grunnlaget for denne aktiviteten. Posisjon for vrakene er angitt i figur 13. Enkelte vrak som ble kategorisert som verneverdig ble ikke berørt av ryddeaksjonen. Nedenfor er en beskrivelse av aktiviteten for hvert enkelt vrak der vrakene er nummerert i h.t. Sjøfartsmuseet sin liste. 2 vrak i tillegg til listen ble lokalisert under arbeidet og har fått tildelt nummer 26 og 27.



Figur 13. Sjøfartsmuseets kart med lokalisering og nummerering av vrak. To vrak er gitt nr 12 i kartet, i denne rapporten er det sydligste av disse to gitt nummer 21.

#### Vrak 4

Sjark-lignende trebåt, ca 25 fot. Lå på bunnen under flytebrygge ved Draugen Motorbåtforening med en fortøyning fortsatt fast i brygga. Vraket ble tatt opp i deler med eXpiator med grabb, motor (Sabb 6-12 semidiesel) med propellanlegg tatt opp separat.



Bilde 5. Motor fra vrak 4

### Vrak 7

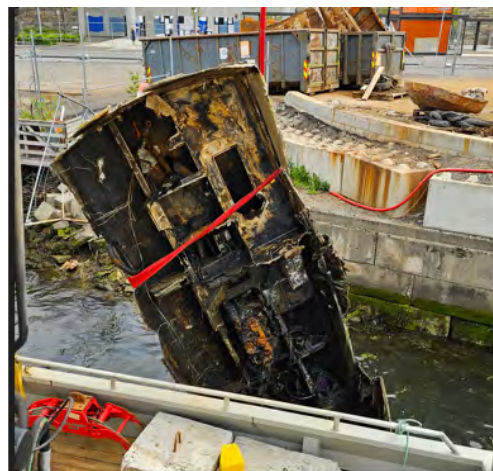
Plastbåt, ca 24 fot. Overbygg og innredning tatt opp med grabb, skroget tatt opp med grabb. Innenbordsmotoren fulgte med.

### Vrak 8

Vraket ble søkt etter og ikke lokalisert. Det er steinfylling i området og vraket er sannsynligvis overdekket.

### Vrak 12

Tresnekke, ca 23 fot, delvis nedsunket i bunnsedimenter. Tatt opp i deler med grabb. Ingen motor ble lokalisert.



Bilde 6. Vrak 7 tas opp

### Vrak 17

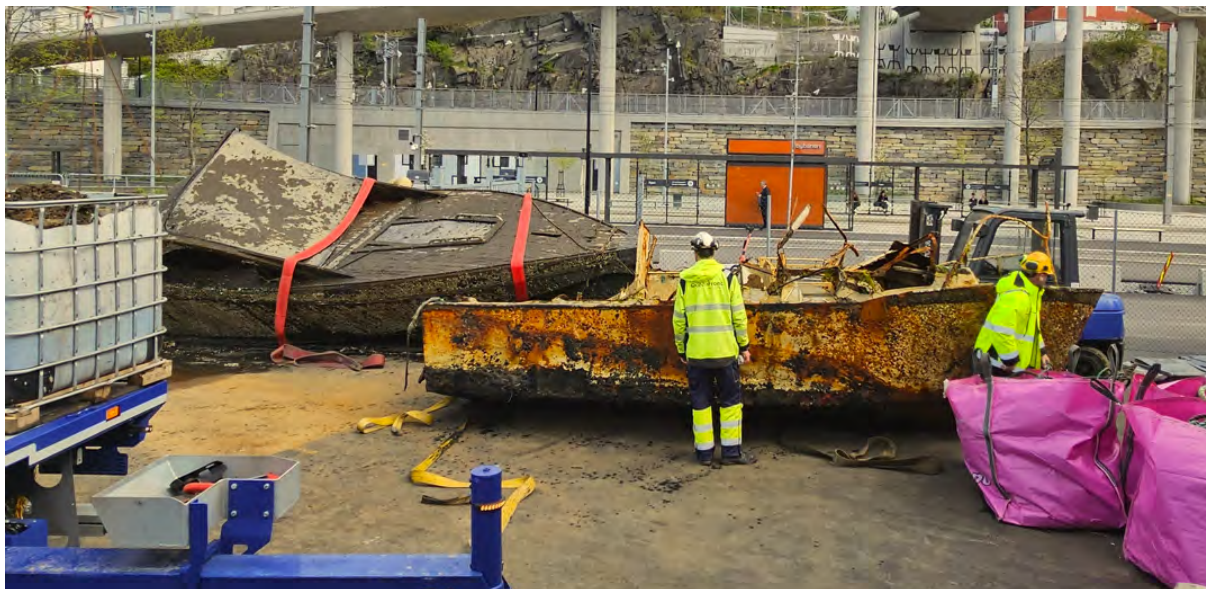
Tresnekke, ca 23 fot, delvis nedsunket i bunnsedimenter. Tatt opp i deler med grabb. Ingen motor identifisert eller lokalisert.

### Vrak 18

Tresnekke, ca 21 fot, gammel type, delvis nedsunket i bunnsedimenter. Tatt opp i deler med grabb. Ingen motor identifisert eller lokalisert.

### Vrak 19

Lystbåt, ca 22 fot. Innenbordsmotor med drev og stålskrog. Tatt opp hel.



Bilde 7. Vrak 27 (til venstre) og vrak 19 på land

### Vrak 22

Tresnekke, ca 23 fot. Tatt opp i deler med grabb. Motor ikke lokalisert.

### Vrak 23

Trebåt, sjarktype, ca 25 fot. Delvis fylt med stein fra steinfylling. Overbygg og deler som rager opp fra bunnen fjernet i deler med grabb. Motor ikke lokalisert.

### Vrak 26

Snekke ca 22 fot. Funnet ved Neptun, celle 82, og den er ikke oppgitt i Sjøfartsmuseet sin liste. Den ble gitt benevnelsen vrak 26. Tatt opp i deler med grabb. Motor ikke lokalisert.



Figur 14. ROV-bilde av vrak 26

### Vrak 27

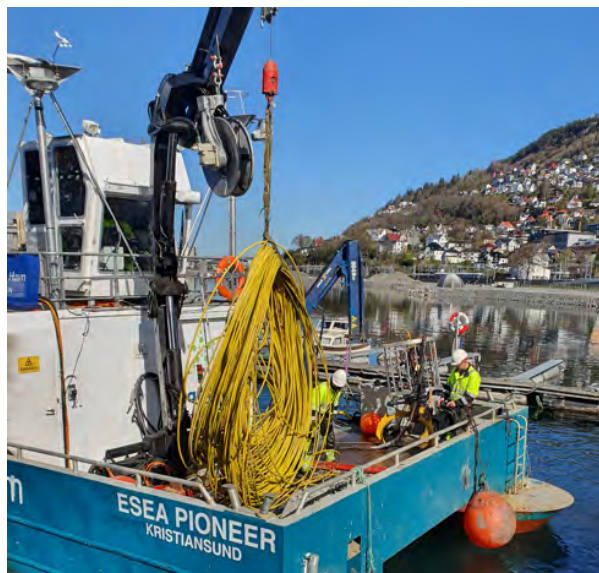
Lystbåt i tre, bygget rundt eldre 29 fots plastsrog, ca 36 fot total lengde. Funnet ved Neptun, celle 47, ikke oppgitt i Sjøfartsmuseet sin liste. Den ble gitt benevnelsen vrak 27. Tatt på land i et stykke og partert for levering til gjenvinning. En mindre utenbordsmotor fulgte vraket, ingen fremdriftsmotor.



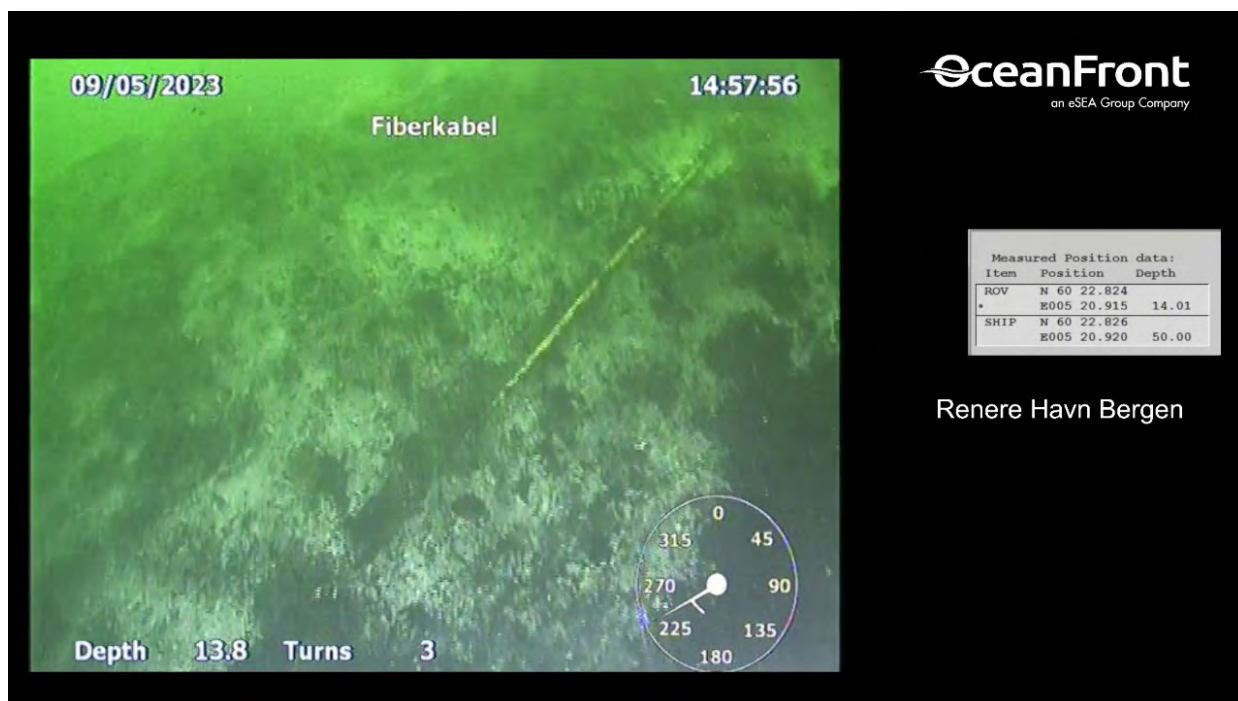
Bilde 8. Vrak 27 løftes på land

### 3.3 Kommunikasjonskabel

I forbindelse med ryddearbeid i delområde 7, Møllendag, ble en kveil med gul kabel lokalisert i utløpet av Møllendalselven, utenfor ytterste bro over elva i celle 106. Kabelkveilen inneholdt en Y-spleis, og ut fra kveilen gikk en kabel ut i Store Lungegårdsvann mot nord-vest mens 2 kabler gikk oppover Møllendalselven. Undersøkelser avdekket at det dreide seg om en fiberoptisk kommunikasjonskabel som var tatt ut av drift. I samråd med oppdragsgiver og kabeleier ble de to kablene i elva kuttet der den gikk på land, 270m ovenfor ytterste bro. OceanFront slepte deretter de to endene ut av elva og tok de opp på flåten. Enden som gikk ut i Store Lungegårdsvannet ble deretter kuttet og enden senket ned på bunnen. Kabelen veier 0,7 kg pr meter i vann og den sank ned i bunnsedimentet på ca 15 m dybde i posisjon N 60 22.824, E 05 20.915. (Ref ROV video "Fiberkabel") Kabelen som ble tatt opp ble levert separat til NG.



Bilde 9. Kommunikasjonskabel på dekk



Figur 15. Ende av fiberkabel lagt ned på bunnen

### 3.4 Objekter som ikke ble fjernet

Av ulike årsaker ble enkelte objekter etterlatt etter avtale med oppdragsgiver. Nedenfor er det redegjort for hvert enkelt objekt med årsaker til at de ikke ble fjernet.

#### Betongbrygge

Objekt listet som nr. 21 i Sjøfartsmuseets liste. Betongbrygge, lokalisert i posisjon N 60 22.795, E 05 20.373. Vanndybde på toppen av brygge er ca 9 meter. Brygga er 7 meter bred og 15 meter lang og ligger i lengderetning mot NNV. Hjørne mot vest rager 1,3 meter over bunnen, hjørne mot nord rager 1,6 meter, hjørne mot sør og mot øst rager 1,4 meter over bunnen. Bryggen har fortøyningsgods på toppen og fenderlist i tre langs sidene. Fortøyninger til nærliggende brygger krysser over den havarete bryggen. Bryggen bærer preg av å ha ligget på bunnen i flere tiår.

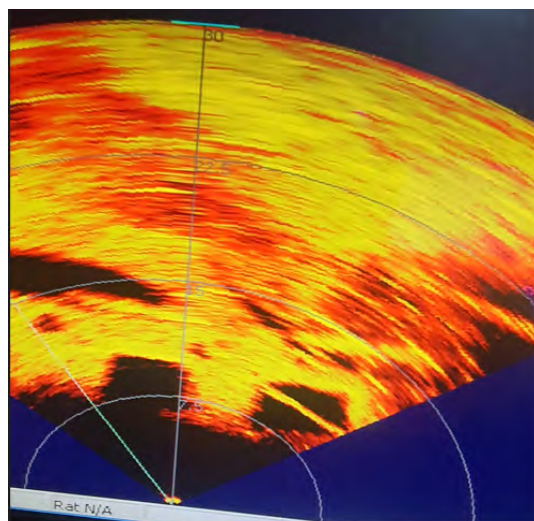
Vekten av dette objektet er anslått til mellom 50 og 200 tonn. Det er ikke mulig å fjerne den med utstyr som er tilgjengelig i Store Lungegårdsvann, samtidig som fjerning ville medføre store forstyrrelser av sjøbunnen. Det ble derfor avtalt med oppdragsgiver å la den ligge.



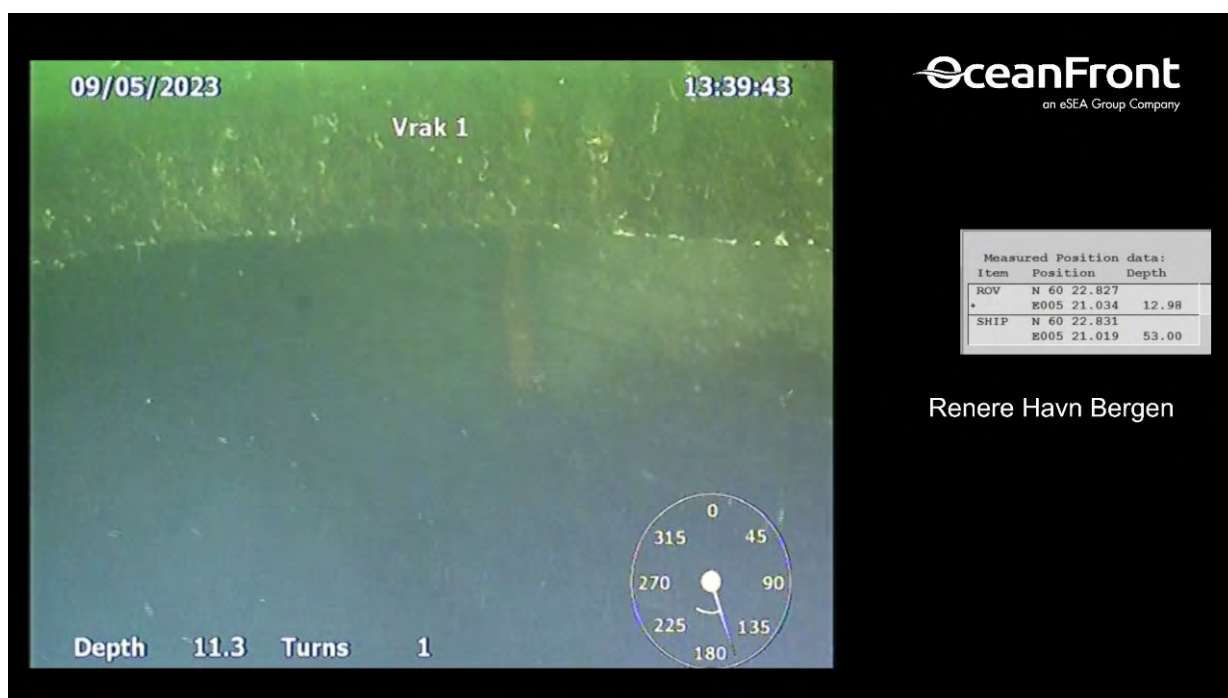
Figur 16. Fortøyningsgods på betongbrygge. Det er feil vraknummerering i bildet pga feil i grunnlagskart. I denne rapporten er objektet nummerert som 21.

### Stållekter, vrak 1

Objekt listet som nr. 1 i Sjøfartsmuseets liste over vrak. Stållekter, lengde 26 meter, bredde 7 meter, lokalisert i posisjon N 60 22.828, E 05 21.032. Det ble gjennomført ROV inspeksjon av vraket, og største høyde over sjøbunn ble målt til 0,5 meter i sør-vestre ende. Mot nord-øst minker høyden over bunnen til tilnærmet 0. To luker, 3 x 4 meter, er åpne til lasterommet og det er mer enn 1 meter fra dekket og ned til sedimenter i rommet. Mellom lukeåpningene krysser en rørledning over vraket. Det er en rekke fortøyninger på kryss og tvers på lokasjonen, hovedsakelig tilhørende flåten som ligger over vraket. Det ble avtalt med oppdragsgiver å la den ligge ut fra størrelsen på vraket og nedsynkning i bunnen



Figur 17. Sonarbilde av vrak 1



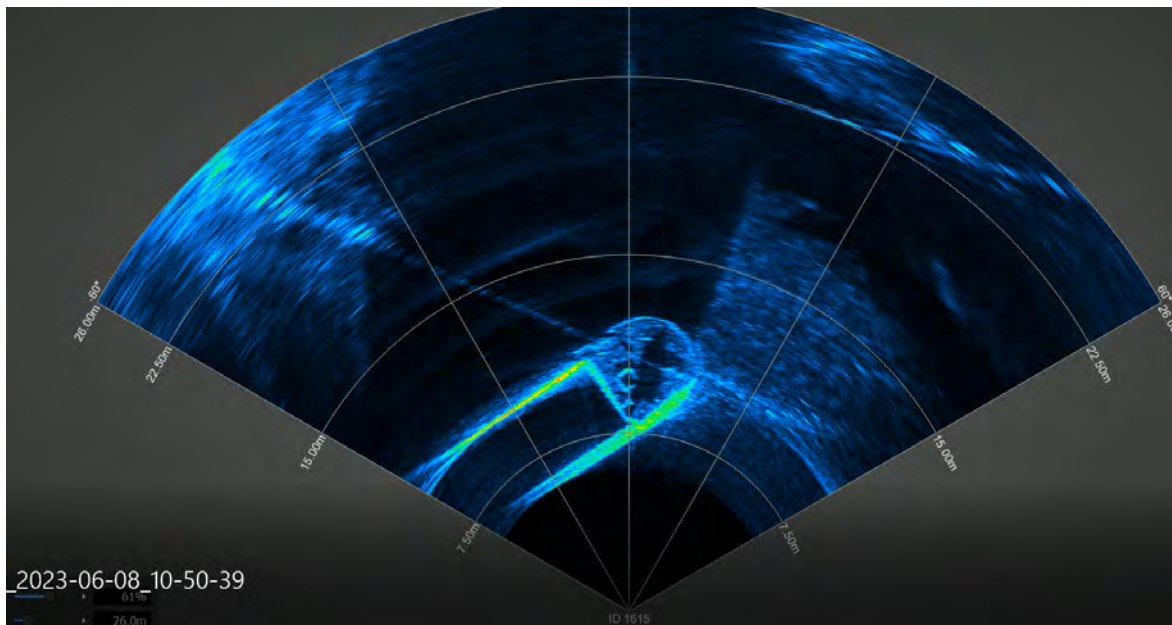
Figur 18. Inne i lasterommet på vrak 1

### Stållekter, vrak 3

Objekt listet som vrak 3 i Sjøfartsmuseets liste. Stållekter, lokalisert i posisjon N 60 22.841 E 05 21.052, vanndybde på toppen av vraket er 9 meter. Vraket ligger med lengderetning mot nord-vest og den sør-østlige enden er begravd i steinfylling mot land. Vraket er 5 meter bredt og 16 meter i lengden er ute av fyllingen. Lekteren har et åpent lasterom, og på enden som er ute av fyllingen står et betonglodd som trolig tilhører en flytebrygge. Denne enden av vraket rager 2,5 meter over



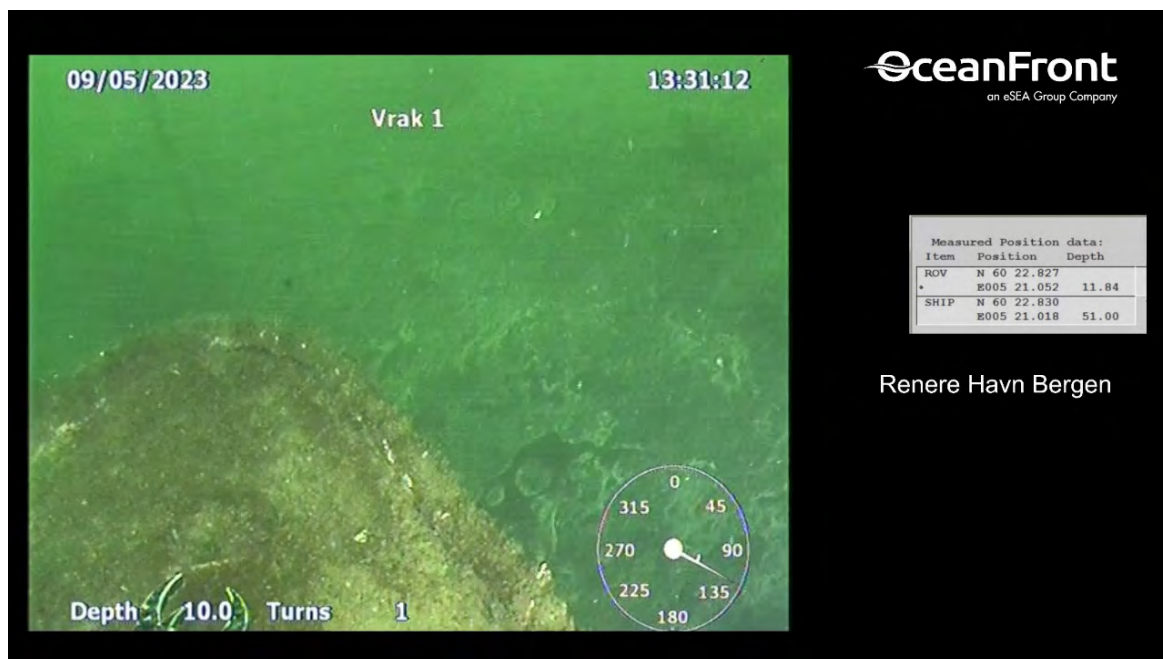
sjøbunnen. Den ble ikke forsøkt fjernet på grunn av størrelsen og at en ende ligger inn i steinfylling fra land.



Figur 19. Wrak 3, bilde fra eXpiator sin Gemini sonar

### Stålleker, vrak 2

Lokalisert nær vrak 1 og trolig objekt som er listet som vrak 2 i Sjøfartsmuseets liste, der posisjon ikke er angitt. Det fremstår som en stålkonstruksjon, rektangulær, helt flat på toppen, bredde ca 2,5 meter, lengde ca 4 meter og den rager 1 meter over bunnen. Lokalisert i posisjon N 60 22.827 E 05 21.052. objektet ble ikke forsøkt fjernet på grunn av størrelse og at den ligger inntil steinfylling fra land.



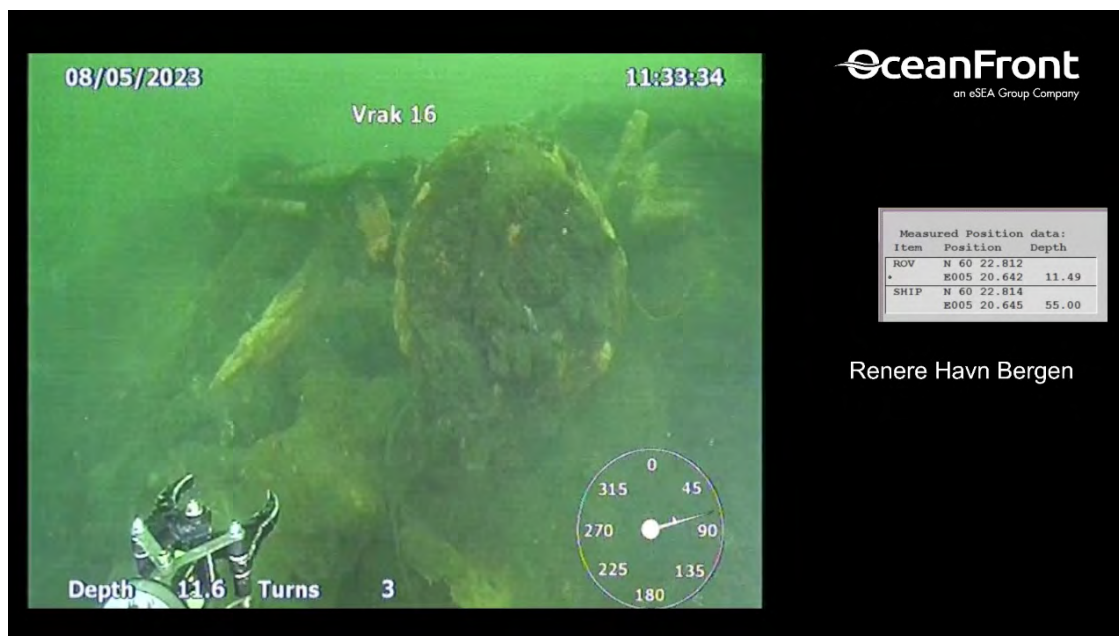
Figur 20. Del av vrak 2 (Ikke vrak 1 som bildet viser)

#### Tresnekke, vrak 20

Lokalisert under pir A ved Draugen båtforening, posisjon N 60 22.844, E 05 20.396, dybde 12 meter, ca 22 fots båt, sunket dypt ned i bunnsedimenter. Det lot seg ikke gjøre å heve denne på grunn av problematisk tilkomst og dårlig sikt. Etter avtale med oppdragsgiver blir den liggende inntil videre. Vraket rager max 1 meter over sjøbunnen. Objekt listet som nr. 20 i Sjøfartsmuseets liste.

#### Vrak 16

Lokalisert som vrak av en bil. Vraket er sunket ned i sedimentene. Det ble gjort flere forsøk på å få vraket løs fra bunnen uten å lykkes. Et hjul rager ca 0,8 m over sjøbunnen.



Figur 21. Vrak 16

### Siltgardin

En silt gardin som strekker seg fra Brannbukten og sørover mot midten av Store Lungegårdsvann ble observert under skrotrydding. I sør var den forankret i kjettinger og med et tau til overflaten med en bøye på. For å strekke ut gardinen ble tauet halt opp og slept mot sør med slepebåt. Deretter ble bøyetauet kappet helt ved gardinen og enden ble firt ned. Gardinen ligger nå flatt på bunnen uten tau til overflaten.

### 3.5 Avfallshåndtering

Det ble samlet opp 84 tonn avfall under dette prosjektet. Alt skrot som ble tatt på land ble grovsortert og spylt på den etablerte vaskeplassen på riggområdet ved Fløen. Noen objekter ble overlatt til interesserte for utstilling, blant annet til Akvariet i Bergen, en privat samler og til Bergen kommune.

Sluttrapport fra Norsk Gjenvinning AS med avfallsmengder ligger vedlagt denne rapporten.

Avfallet ble sortert i følgende fraksjoner:

#### Slam

Sedimenter som ble skilt fra skrotet under spyling og sortering ble samlet i tanker og senere hentet av NG.

#### Tau

Tau fra fortøyninger, bøyer etc. ble spylt rent og samlet i storesekker

#### Metall

Alt metallskrot, som sykler, jernskrot motorer osv ble skilt ut, spylt rent og samlet i egen konteiner

#### Dekk

Dekk fra biler, sykler og andre kjøretøy ble spylt rent og samlet i egen konteiner. De fleste dekk stammer fra fending ved bruer og kaier.

#### Betong

Betong i form av lodd til fortøyninger og rørledningslodd ble spylt rent og samlet i egen konteiner. Betongelementer som lå på bredden i Møllendalselven ble hentet av lastebil med kran og levert direkte til mottak.

#### Plastavfall

Plastavfall, i form av presenninger, trafikkjegler, hagemøbler, oppdriftselementer osv ble spylt rent og samlet i egen konteiner. Plastavfall utgjør lite i vekt men mye i volum

#### Elektrisk avfall

Bilbatterier og annet elektrisk avfall ble rengjort og levert til NG på paller.

#### Restavfall

Avfall som ikke sorteres under andre fraksjoner ble rengjort og samlet i egen konteiner som restavfall. En stor del av restavfallet var treverk fra båtvrak, plastbåter, siltgardiner osv

## Husholdningsavfall

Husholdningsavfall fra brakkeriggen og fra ESEA PIONEER ble sortert i beholdere for henholdsvis restavfall, papiravfall og matavfall. Beholderne ble tømt hver 14. dag.



Bilde 10. Assortert skrot landet for vasking og sortering



Bilde 11 og 12. Opphentede objekter stilt ut for beskuelse på riggområdet.

### 3.6 Rensing av vaskevann

For rensing av vaskevannet ble et mobilt renselanlegg med kapasitet på 18m<sup>3</sup> pr time installert. Vaskevannet ble pumpet fra oppsamlingskummen til en 38m<sup>3</sup> sedimenteringskonteiner for nedfelling av de største partiklene før rensing. Deretter ble vannet pumpet over i renselanlegget som består av en fellingskonteiner og kontrollkonteiner for styring og tilsetning av Polyclay som er fellingsmiddelet for å rense ut finere partikler.

Nordisk Vannteknikk AS tok jevnlig prøver av rensert vann for analyse. Prøveresultatene ble sendt til oppdragsgiver, og når disse var godkjent ble rensert vann pumpet tilbake til Store Lungegårdsvann. Dato for prøvetaking og resultater kommer fram i tabellen nedenfor.

Renselanlegget var satt opp med mulighet for oppgradering til bruk av kullfilter for oppløste tungmetaller dersom prøveresultatene tilsa behov for det. Det ble ikke nødvendig for dette prosjektet.



Bilde 13. Vannrenseanlegget.

Utslippskomponent/Utslippsgrense (ug/l)	Analyseresultater av vannprøver						
	Prøvedato 01.02.2023	21.02.2023	28.02.2023	22.03.2023	03.04.2023	03.05.2023	12.06.2023
Arsen (as) 10	0,58	0,55	1,1	1,3	0,88	0,76	0,76
Kadium (Cd) 1,5	<0,0040	<0,0040	0,008	0,031	0,012	0,019	0,01
Krom (Cr) 36	1,3	<0,0050	<0,050	<0,50	<0,050	<0,050	<0,050
Kobber (Cu) 18	0,23	0,82	0,44	0,99	<0,002	1,6	0,42
Kvikksølv (Hg) 0,071	<0,002	<0,002	<0,002	<0,005	<0,02	<0,002	<0,002
Nikkel (Ni) 12	2,2	5,6	19	12	7,5	3,4	1,7
Bly (Pb) 10	0,01	<0,010	<0,010	0,28	0,074	0,028	<0,010
Sink (Zn) 50	0,57	1,2	2,3	44	1,2	29	1,1
Sum PCB7 0,01	nd	ND	ND	ND	nd	nd	ND
Sum PAH16 5	nd	ND	ND	ND	nd	nd	ND
Sum alifater C5 - C35 55	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
PH	8,5	7,7	7,6	7,7	7,7	7,7	8

Figur 22. Grenseverdier gitt av Statsforvalter og analyseresultater og dato for vannprøver

#### 4 ROV VIDEO

Videofiler er tilgjengelig gjennom følgende link:

<https://drive.google.com/drive/folders/1a30DaYbOKxX7eqoNXXOXwY4SPYP9Z5hg?usp=sharing>

Det er gjort en rekke opptak med ROV gjennom prosjektet, en liste over opptak ligger vedlagt rapporten. Opptak av tidlige verifikasjonssurvey viser objekter som ble registrert og senere fjernet.

#### 5 VEDLEGG

Vedlegg 1: Sluttrapport fra Norsk Gjenvinning AS

Vedlegg 2: Liste over tilgjengelige videofiler

Vedlegg 3: eTOW summary



# Sluttrapport


































Norsk Gjenvinning AS bekrefter å ha mottatt følgende avfall og håndtert dette etter gjeldende lovverk og konsesjoner























Kunde: 729232 OceanFront AS  
Lokasjon: MØLLENDALSVEIEN 70A,  
Adresse: Møllendalsveien 70A  
Periode: 22.12.2022 - 27.06.2023

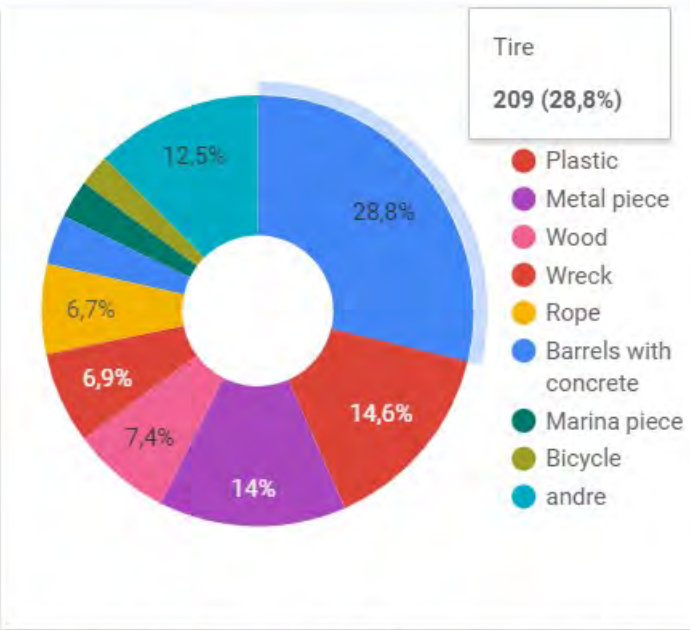
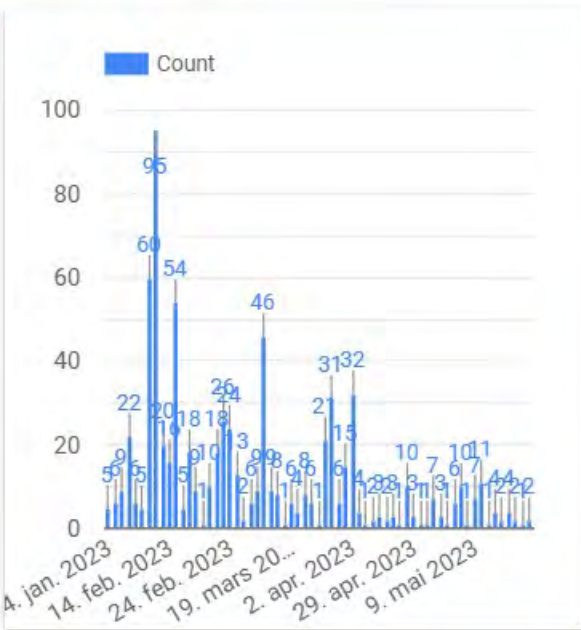
Sortert/usortert	Vare	Avfallsvolum (kg)	Sorteringsgrad(%)
USORTERT VOLUM	119901 Restavfall	17 995	0,0%
USORTERT VOLUM	<b>Total</b>	<b>17 995</b>	<b>0,0%</b>
SORTERT VOLUM	159903 Blandet EE-avfall - andre	75	100,0%
SORTERT VOLUM	172901 Blandet plast	420	100,0%
SORTERT VOLUM	111101 Matavfall, uemballert	180	100,0%
SORTERT VOLUM	149901 Komplekst jern	3 950	100,0%
SORTERT VOLUM	144714 Gammelt jern til saksa	5 560	100,0%
SORTERT VOLUM	160401 Forurensede masser	11 800	100,0%
SORTERT VOLUM	181120 Dekk (kg)	4 380	100,0%
SORTERT VOLUM	150401 Kabel alle typer (Avg. gt. 3)	440	100,0%
SORTERT VOLUM	161201 Ren Betong med armering	38 140	100,0%
SORTERT VOLUM	70920035 Blybatterier	478	100,0%
SORTERT VOLUM	70220035 Oljeholdig avfall,fast,Småemb	225	100,0%
SORTERT VOLUM	72610045 Gassflasker,retur til produsent	14	100,0%
SORTERT VOLUM	<b>Total</b>	<b>65 662</b>	<b>100,0%</b>
<b>TOTALT VOLUM</b>		<b>83 657</b>	<b>78,5%</b>



## Liste over tilgjengelige videofiler prosjekt 222

-  01-2023-03-18\_09-53-14 vrak 26
-  02-2023-03-18\_10-14-52 Celle 36-31
-  03-2023-03-18\_10-32-48 Celle 36-31
-  04-2023-03-18\_10-55-54 Vrak 23
-  05-2023-03-18\_11-11-30 vrak 23
-  06-2023-03-18\_12-05-43 Vraklokasjon 12
-  07-2023-03-18\_12-55-31 Vrak 25
-  08-2023-03-18\_13-43-59 Vrak 18
-  09-2023-03-18\_14-05-25 Vrak 17
-  10-2023-03-18\_14-31-22 Vrak 19
-  11-2023-03-18\_15-18-55 Vrak 20
-  12-2023-03-19\_10-03-30 Vrak 7
-  13-2023-03-19\_11-07-08 Vrak 8
-  14-2023-03-19\_11-21-35 Vraklokasjon 8
-  15-2023-03-19\_12-26-37 Florida celler 1, 4, 5 og 10
-  16-2023-03-20\_10-22-09 Florida celler 6 og 12
-  17-2023-03-20\_11-09-06 Florida celler 7 og 13
-  18-2023-03-20\_15-20-03 Vrak 21
-  19-2023-03-22\_15-57-42 Inspeksjon celler 45 og 46
-  20-2023-03-22\_16-37-53 Inspeksjon celler 46-47
-  21-2023-03-23\_10-10-20 Celler 93, 91 og 88
-  22-2023-03-23\_13-49-03 Inspeksjon celler 85, 88, 86 og 89
-  23-2023-03-23\_14-48-32 Inspeksjon celler 89, 86, 85 og 84
-  24-2023-03-24\_14-54-26 Inspeksjon celle 84
-  25-2023-03-24\_15-28-31 Inspeksjon celler 84, 81, 74 og 73
-  26-2023-03-25\_10-34-33 Verifikasjonslinje Bassenget og Terskelen
-  27-2023-03-25\_12-25-47 Inspeksjon Neptun Indre, celler 56, 57, 58, 66, 67 og 68
-  28-2023-03-25\_14-38-09 Inspeksjon Neptun Indre, celler 69, 76, 68, 75, 67 og 74
-  29-2023-03-25\_16-52-15 Vrak 26
-  30-2023-03-26\_09-04-38 Inspeksjon celle 33, 32, 31, 42, 41, 52, 51, 50 og 61
-  31-2023-03-26\_11-02-21 Vrak 7
-  32-2023-03-27\_15-56-40 Vrak 7 med Expiator
-  33-2023-05-06\_09-16-40 Kapping fortøyningsline

-  34-2023-05-06\_09-32-40 Kapping fortøyningsline
-  35-2023-05-06\_11-04-43 Inspeksjon Fløen
-  36-2023-05-06\_14-21-48 Inspeksjon Møllendalselva
-  37-2023-05-06\_15-11-46 Inspeksjon Møllendalselva
-  38-2023-05-06\_15-43-48 Flytter kabeltrommel i Møllendalselva
-  39-2023-05-07\_14-27-32 Lokasjon vrak 23
-  40-2023-05-07\_15-01-15 Vrak 12
-  41-2023-05-07\_15-51-35 Vrak 7
-  42-2023-05-07\_16-21-11 Vrak 3
  
-  43-2023-05-07\_17-15-55 Vrak 3 og vrak 1
-  44-2023-05-08\_10-42-29 Vrak 1
-  45-2023-05-08\_11-29-01 Vrak 16
-  46-2023-05-08\_11-47-24 Vraklokasjon 17
-  47-2023-05-08\_12-01-16 Vraklokasjon 18
-  48-2023-05-09\_13-24-37 Vrak 2 og vrak 1
-  49-2023-05-09\_13-49-53 Vrak 1
-  50-2023-05-09\_14-12-01 Vrak 1
-  51-2023-05-09\_14-31-02 Vraklokasjon 4
-  52-2023-05-09\_14-50-28 Fiberkabel
-  53-2023-05-09\_15-14-11 Vraklokasjon 17 etter fjerning
-  54-2023-05-09\_15-29-48 Vraklokasjon 18 etter fjerning
-  55-2023-05-09\_17-18-41 Vrak 22

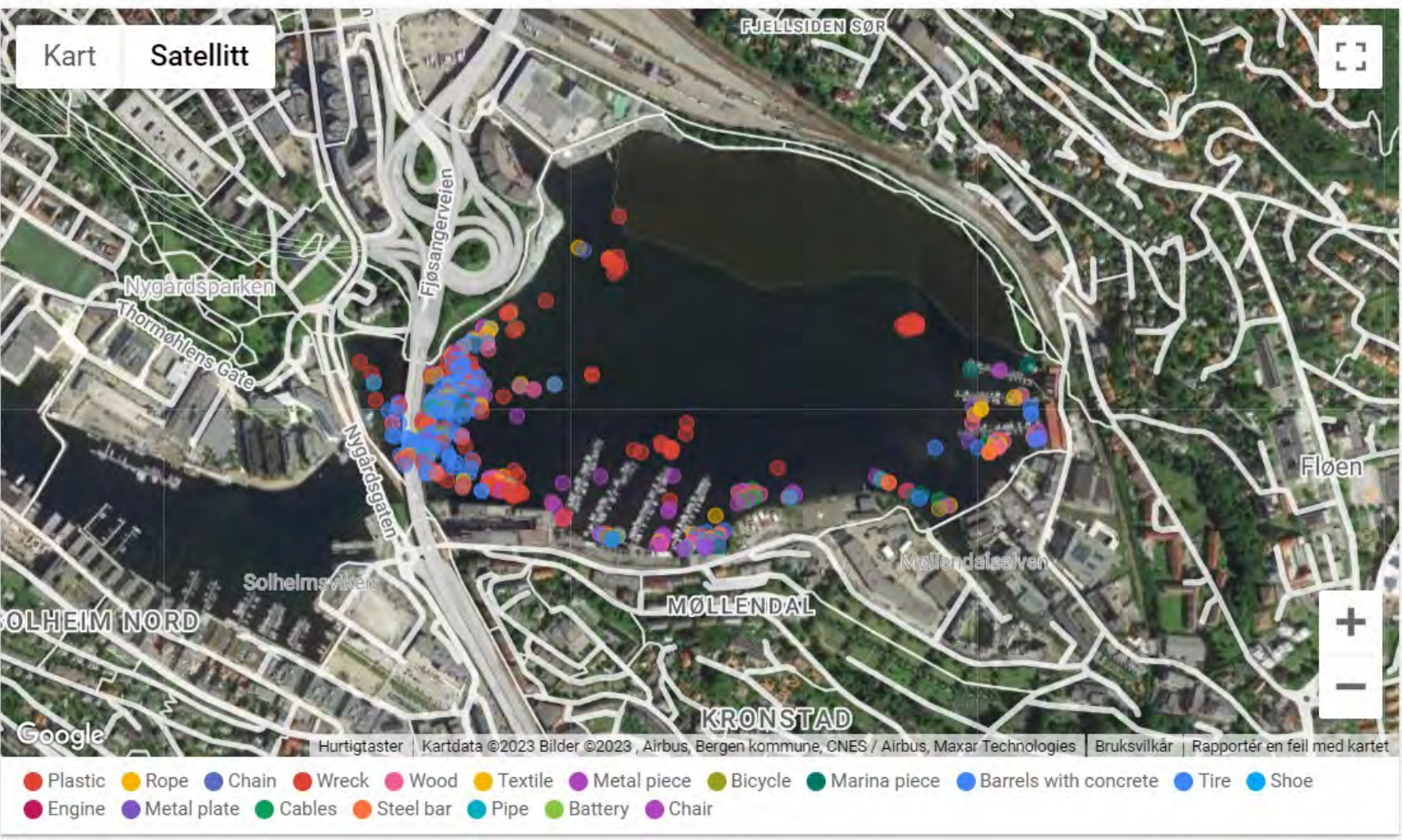


**Natural Seabed**

Project total  
**726**

Item	Count
1. Tire	209
2. Plastic	106
3. Metal piece	102
4. Wood	54
5. Wreck	50
6. Rope	49
7. Barrels with concrete	27
8. Marina piece	21
9. Bicycle	17
10. Textile	17
11. Pipe	14
12. Battery	13
13. Cables	13
14. Steel bar	11
15. Chain	8
16. Engine	5

1 - 19 / 19



Vedlegg 2

Analyserapporter fra Eurofins AS

Nordisk Vannteknikk AS  
 Eikringen 9  
 3036 Drammen  
 Attn: Roy Sæle

**AR-23-MX-003612-01**
**EUNOBE-00061847**

 Prøvemottak: 01.02.2023  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 01.02.2023 03:22 -  
 14.02.2023 08:05

Referanse: Ocean Nearing

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>441-2023-0201-114</b>	Prøvetakingsdato:	01.02.2023		
Prøvetype:	Avløpsvann	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Oceaneering	Analysestartdato:	01.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>pH målt ved 22 +/- 2°C</b>					
pH	8.5		4	0.2	NS-EN ISO 10523
Suspendert stoff (GF/C filter)	22.9	mg/l	2	20%	NS-EN 872
b) Arsen (As), filtrert	0.58	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd), filtrert	< 0.0040	µg/l	0.004		SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu), filtrert	0.23	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr), filtrert	1.3	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b) Nikkel (Ni), filtrert	2.2	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn), filtrert	0.57	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Alifater >C5-C8	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C8-C10	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C10-C12	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C12-C16	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C16-C35	< 0.050	mg/l	0.05		SPI 2011
<b>b) PAH(16) EPA</b>					
b) Naftalen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Acenaftalen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Acenaften	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Fluoren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Fenantren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Antracen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Fluoranten	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Pyren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Benzo[a]antracen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Krysen/Trifenylen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode

**Tegnforklaring:**

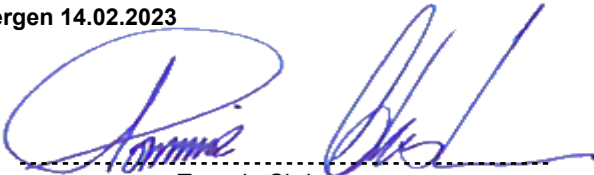
 \* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.0020 µg/l	0.002	Intern metode
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[ghi]perylen	< 0.0020 µg/l	0.002	Intern metode
b)	Sum PAH(16) EPA	nd		Intern metode
<b>b) PCB 7</b>				
b)	PCB 28	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 52	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 101	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 118	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 138	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 153	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 180	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Sum 7 PCB	nd		Intern metode
<b>b)* Alfater Oljetype</b>				
b)*	Oljetype < C10	Utgår		Kalkulering
b)*	Oljetype > C10	Utgår		Kalkulering

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,  
 b)\* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping  
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Bergen 14.02.2023**


Tommie Christensen

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

Nordisk Vannteknikk AS  
 Eikringen 9  
 3036 Drammen  
**Attn: Jan-Petter Helland**

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>441-2023-0221-044</b>	Prøvetakingsdato:	21.02.2023		
Prøvetype:	Avløpsvann	Prøvetaker:	Jan-Petter Helland		
Prøvemerkning:	Oceanfront 21/2	Analysestartdato:	21.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>pH målt ved 22 +/- 2°C</b>					
pH	7.7		4	0.2	NS-EN ISO 10523
Suspendert stoff (GF/C filter)	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
b) Arsen (As), filtrert	0.55	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd), filtrert	< 0.0040	µg/l	0.004		SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu), filtrert	0.82	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b) Nikkel (Ni), filtrert	5.6	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn), filtrert	1.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Alifater >C5-C8	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C8-C10	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C10-C12	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C12-C16	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C16-C35	< 0.050	mg/l	0.05		SPI 2011
<b>b) PAH(16) EPA</b>					
b) Naftalen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Acenaftalen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Acenaften	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Fluoren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Fenantren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Antracen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Fluoranten	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Pyren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Benzo[a]antracen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Krysen/Trifenylen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.0020 µg/l	0.002	Intern metode
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[ghi]perylen	< 0.0020 µg/l	0.002	Intern metode
b)	Sum PAH(16) EPA	nd		Intern metode
<b>b) PCB 7</b>				
b)	PCB 28	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 52	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 101	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 118	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 138	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 153	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 180	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Sum 7 PCB	nd		Intern metode
<b>b)* Alifater Oljetype</b>				
b)*	Oljetype < C10	Utgår		Kalkulering
b)*	Oljetype > C10	Utgår		Kalkulering

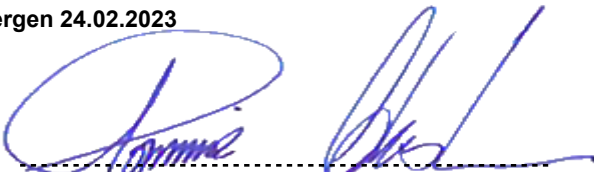
**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,  
 b)\* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping  
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Dag Einar Krantz (dag-e@nordiskvannteknikk.no)

**Bergen 24.02.2023**



Tommie Christensen

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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



Nordisk Vannteknikk AS  
 Eikringen 9  
 3036 Drammen  
 Attn: Jan-Petter Helland

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>441-2023-0228-115</b>	Prøvetakingsdato:	28.02.2023		
Prøvetype:	Avløpsvann	Prøvetaker:	Jan-Petter Helland		
Prøvemerkning:	Renset vann Lungegården	Analysestartdato:	28.02.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>pH målt ved 22 +/- 2°C</b>					
pH	7.6		4	0.2	NS-EN ISO 10523
Suspendert stoff (GF/C filter)	8.7	mg/l	2	20%	NS-EN 872
b) Arsen (As), filtrert	1.1	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd), filtrert	0.0080	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu), filtrert	0.44	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b) Nikkel (Ni), filtrert	19	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn), filtrert	2.3	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Alifater >C5-C8	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C8-C10	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C10-C12	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C12-C16	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C16-C35	< 0.050	mg/l	0.05		SPI 2011
<b>b) PAH(16) EPA</b>					
b) Naftalen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Acenaftalen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Acenaften	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Fluoren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Fenantren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Antracen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Fluoranten	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Pyren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Benzo[a]antracen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Krysen/Trifenylen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode

**Tegnforklaring:**

 \* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.0020 µg/l	0.002	Intern metode
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[ghi]perylen	< 0.0020 µg/l	0.002	Intern metode
b)	Sum PAH(16) EPA	nd		Intern metode
<b>b) PCB 7</b>				
b)	PCB 28	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 52	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 101	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 118	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 138	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 153	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 180	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Sum 7 PCB	nd		Intern metode
<b>b)* Alifater Oljetype</b>				
b)*	Oljetype < C10	Utgår		Kalkulering
b)*	Oljetype > C10	Utgår		Kalkulering

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,  
 b)\* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping  
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Dag Einar Krantz (dag-e@nordiskvannteknikk.no)

**Bergen 03.03.2023**



Tommie Christensen

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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



# eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

(Bergen)

F. reg. NO9 651 416 18

Sandviksveien 110

5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42

bergen@eurofins.no

**AR-23-MX-007658-01**

**EUNOBE-00063155**

Prøvemottak: 22.03.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 22.03.2023 12:24 -

31.03.2023 09:58

Referanse:

OceanFront

Nordisk Vannteknikk AS  
Eikringen 9  
3036 Drammen  
Attn: Jan-Petter Helland

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>441-2023-0322-063</b>	Prøvetakingsdato:	22.03.2023		
Prøvetype:	Avløpsvann	Prøvetaker:	Jan-Petter		
Prøvemerkning:	Oceanfront	Analysestartdato:	22.03.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>pH målt ved 22 +/- 2°C</b>					
pH	7.7		4	0.2	NS-EN ISO 10523
Suspendert stoff (GF/C filter)	6.1	mg/l	2	20%	NS-EN 872
a) Sulfat (SO4)	103	mg/l	0.1	20%	NS-EN ISO 10304-1
b) Arsen (As), oppsluttet	1.3	µg/l	0.2	30%	SS-EN ISO 15587-2:2002/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb), oppsluttet	0.28	µg/l	0.2	20%	SS-EN ISO 15587-2:2002/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd), oppsluttet	0.031	µg/l	0.01	25%	SS-EN ISO 15587-2:2002/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu), oppsluttet	0.99	µg/l	0.5	25%	SS-EN ISO 15587-2:2002/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr), oppsluttet	< 0.50	µg/l	0.5		SS-EN ISO 15587-2:2002/SS-EN ISO 17294-2:2016
* <b>Krom 3+, beregnet</b>					
* Krom 3 (beregnet)	<0.50	µg/l	2		Kalkulering
b) Krom VI (Cr6+)	< 0.00020	mg/l	0.0002		Intern metode
b) Kvikksølv (Hg), oppsluttet	< 0.005	µg/l	0.005		SS-EN ISO 17852:2008 mod
b) Nikkel (Ni), oppsluttet	12	µg/l	0.5	25%	SS-EN ISO 15587-2:2002/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn), oppsluttet	44	µg/l	2	25%	SS-EN ISO 15587-2:2002/SS-EN ISO 17294-2:2016
Olje i vann C10-C40	<0.50	mg/l	0.5		Intern metode basert på NS-EN ISO 9377-2, 1utg, 20
<b>Merknader:</b>					
Mottatt feil volum for analyse av olje i vann. Flasken må maks.					

### Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-001 v 189

fylles til flaskens skulder (90%).  
Justering av volum medfører økt måleusikkerhet til resultatet.

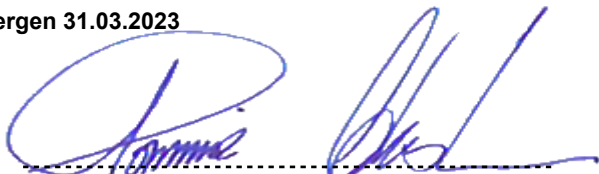
**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,
- b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Dag Einar Krantz (dag-e@nordiskvannteknikk.no)

**Bergen 31.03.2023**



Tommie Christensen

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Nordisk Vannteknikk AS  
 Eikringen 9  
 3036 Drammen  
**Attn: Jan-Petter Helland**
**AR-23-MX-008166-01**
**EUNOBE-00063479**

 Prøvemottak: 31.03.2023  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 31.03.2023 01:15 -  
 05.04.2023 12:09

Referanse: OceanFront

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>441-2023-0331-134</b>	Prøvetakingsdato:	31.03.2023		
Prøvetype:	Avløpsvann	Prøvetaker:	Jan-Petter Helland		
Prøvemerkning:	Renset vann Lungegården	Analysestartdato:	31.03.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Alifater >C5-C8	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
a) Alifater >C8-C10	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
a) Alifater >C10-C12	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
a) Alifater >C12-C16	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
a) Alifater >C16-C35	< 0.050	mg/l	0.05		SPI 2011
<b>a) PAH(16) EPA</b>					
a) Naftalen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) Acenaftylene	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) Acenaften	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) Fluoren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) Fenantren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) Antracene	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) Fluoranten	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) Pyren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) Benzo[a]antracene	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) Krysen/Trifenylen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) Benzo[b]fluoranten	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) Benzo[k]fluoranten	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) Benzo[a]pyren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.0020	µg/l	0.002		Intern metode
a) Dibenzo[a,h]antracene	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) Benzo[ghi]perylene	< 0.0020	µg/l	0.002		Intern metode
a) Sum PAH(16) EPA	nd				Intern metode
<b>a) PCB 7</b>					
a) PCB 28	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) PCB 52	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) PCB 101	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) PCB 118	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) PCB 138	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) PCB 153	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) PCB 180	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
a) Sum 7 PCB	nd				Intern metode
<b>a)* Alifater Oljetype</b>					

**Tegnforklaring:**

 \* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

a)* Oljetype < C10	Utgår	Kalkulering
a)* Oljetype > C10	Utgår	Kalkulering

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

a)\* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping

a) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Dag Einar Krantz (dag-e@nordiskvannteknikk.no)

**Bergen 05.04.2023**

-----  
Stig Tjomsland

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Nordisk Vannteknikk AS  
 Eikringen 9  
 3036 Drammen  
**Attn: Jan-Petter Helland**

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>441-2023-0403-105</b>	Prøvetakingsdato:	03.04.2023		
Prøvetype:	Avløpsvann	Prøvetaker:	Jan-Petter		
Prøvemerkning:	Ny prøve	Analysestartdato:	03.04.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>pH målt ved 22 +/- 2°C</b>					
pH	7.7		4	0.2	NS-EN ISO 10523
Suspendert stoff (GF/C filter)	8.7	mg/l	2	20%	NS-EN 872
b) Arsen (As), filtrert	0.88	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb), filtrert	0.074	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd), filtrert	0.012	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu), filtrert	0.34	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg), filtrert	< 0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b) Nikkel (Ni), filtrert	7.5	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn), filtrert	1.2	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Alifater >C5-C8	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C8-C10	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C10-C12	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C12-C16	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C16-C35	< 0.050	mg/l	0.05		SPI 2011
<b>b) PAH(16) EPA</b>					
b) Naftalen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Acenaftylene	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Acenaften	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Fluoren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Fenantren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Antracen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Fluoranten	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Pyren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Benzo[a]antracen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Krysen/Trifenylen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.0020 µg/l	0.002	Intern metode
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[ghi]perylen	< 0.0020 µg/l	0.002	Intern metode
b)	Sum PAH(16) EPA	nd		Intern metode
<b>b) PCB 7</b>				
b)	PCB 28	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 52	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 101	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 118	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 138	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 153	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 180	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Sum 7 PCB	nd		Intern metode
<b>b)* Alifater Oljetype</b>				
b)*	Oljetype < C10	Utgår		Kalkulering
b)*	Oljetype > C10	Utgår		Kalkulering

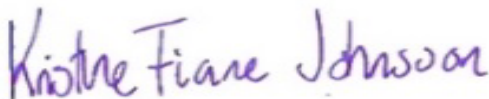
**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,  
 b)\* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping  
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Dag Einar Krantz (dag-e@nordiskvannteknikk.no)

**Bergen 17.04.2023**



-----  
 Kristine Fiare Johnson

Produksjonsleder

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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



Nordisk Vannteknikk AS  
 Eikringen 9  
 3036 Drammen  
 Attn: Jan-Petter Helland

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>441-2023-0504-028</b>	Prøvetakingsdato:	03.05.2023		
Prøvetype:	Avløpsvann	Prøvetaker:	Jan-Petter		
Prøvemerkning:	Renset vann	Analysestartdato:	04.05.2023		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>pH målt ved 22 +/- 2°C</b>					
pH	7.7		4	0.2	NS-EN ISO 10523
Suspendert stoff (GF/C filter)	8.9	mg/l	2	20%	NS-EN 872
b) Arsen (As), filtrert	0.76	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb), filtrert	0.028	µg/l	0.01	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd), filtrert	0.019	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu), filtrert	1.6	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b) Nikkel (Ni), filtrert	3.4	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn), filtrert	29	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Alifater >C5-C8	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C8-C10	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C10-C12	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C12-C16	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C16-C35	< 0.050	mg/l	0.05		SPI 2011
<b>b) PAH(16) EPA</b>					
b) Naftalen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Acenaftalen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Acenaften	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Fluoren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Fenantren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Antracen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Fluoranten	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Pyren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Benzo[a]antracen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Krysen/Trifenylen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.0020 µg/l	0.002	Intern metode
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[ghi]perylen	< 0.0020 µg/l	0.002	Intern metode
b)	Sum PAH(16) EPA	nd		Intern metode
<b>b) PCB 7</b>				
b)	PCB 28	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 52	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 101	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 118	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 138	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 153	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 180	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Sum 7 PCB	nd		Intern metode
<b>b)* Alifater Oljetype</b>				
b)*	Oljetype < C10	Utgår		Kalkulering
b)*	Oljetype > C10	Utgår		Kalkulering

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,  
 b)\* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping  
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Dag Einar Krantz (dag-e@nordiskvannteknikk.no)

**Bergen 09.05.2023**

*Kjetil Sjaastad*

-----  
 Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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



# eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

(Bergen)

F. reg. NO9 651 416 18

Sandviksveien 110

5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42

bergen@eurofins.no

Nordisk Vannteknikk AS

Eikringen 9

3036 Drammen

Attn: Jan-Petter Helland

**AR-23-MX-014337-01**

**EUNOBE-00065180**

Prøvemottak: 12.06.2023

Temperatur:

Analyseperiode: 12.06.2023 02:35 -

19.06.2023 12:51

Referanse:

Renset vann

Lungegården

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>441-2023-0612-079</b>	Prøvetakingsdato:	12.06.2023
Prøvetype:	Avløpsvann	Prøvetaker:	Jan-Petter
Prøvemerkning:	Lungegården	Analysestartdato:	12.06.2023
	Ny prøve		

Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
<b>pH målt ved 22 +/- 2°C</b>					
pH	8.0		4	0.2	NS-EN ISO 10523
Suspendert stoff (GF/C filter)	<2.0	mg/l	2		NS-EN 872
b) Arsen (As), filtrert	0.76	µg/l	0.02	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb), filtrert	< 0.010	µg/l	0.01		SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd), filtrert	0.010	µg/l	0.004	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu), filtrert	0.42	µg/l	0.05	30%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr), filtrert	< 0.050	µg/l	0.05		SS-EN ISO 17294-2:2016
a) Kvikksølv (Hg), filtrert	<0.002	µg/l	0.002		Intern metode
b) Nikkel (Ni), filtrert	1.7	µg/l	0.05	20%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn), filtrert	1.1	µg/l	0.2	25%	SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Alifater >C5-C8	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C8-C10	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C10-C12	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C12-C16	< 0.020	mg/l	0.02		SPI 2011
b) Alifater >C16-C35	< 0.050	mg/l	0.05		SPI 2011
<b>b) PAH(16) EPA</b>					
b) Naftalen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Acenaftylen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Acenaften	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Fluoren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Fenantren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Antracen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Fluoranten	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Pyren	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode
b) Benzo[a]antracen	< 0.010	µg/l	0.01		Intern metode

### Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen

LOQ: Kvantifiseringsgrense

MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.0020 µg/l	0.002	Intern metode
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Benzo[ghi]perylen	< 0.0020 µg/l	0.002	Intern metode
b)	Sum PAH(16) EPA	nd		Intern metode
<b>b) PCB 7</b>				
b)	PCB 28	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 52	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 101	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 118	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 138	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 153	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	PCB 180	< 0.010 µg/l	0.01	Intern metode
b)	Sum 7 PCB	nd		Intern metode
<b>b)* Alifater Oljetype</b>				
b)*	Oljetype < C10	Utgår		Kalkulering
b)*	Oljetype > C10	Utgår		Kalkulering

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a) Eurofins Environment Testing Norway (Moss), Møllebakken 50, NO-1538, Moss ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,  
 b)\* Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping  
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

**Kopi til:**

Dag Einar Krantz (dag-e@nordiskvannteknikk.no)

**Bergen 19.06.2023**

*Kjetil Sjaastad*

-----  
 Kjetil Sjaastad

Kundeveileder (ASM)

**Tegnforklaring:**

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,-50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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