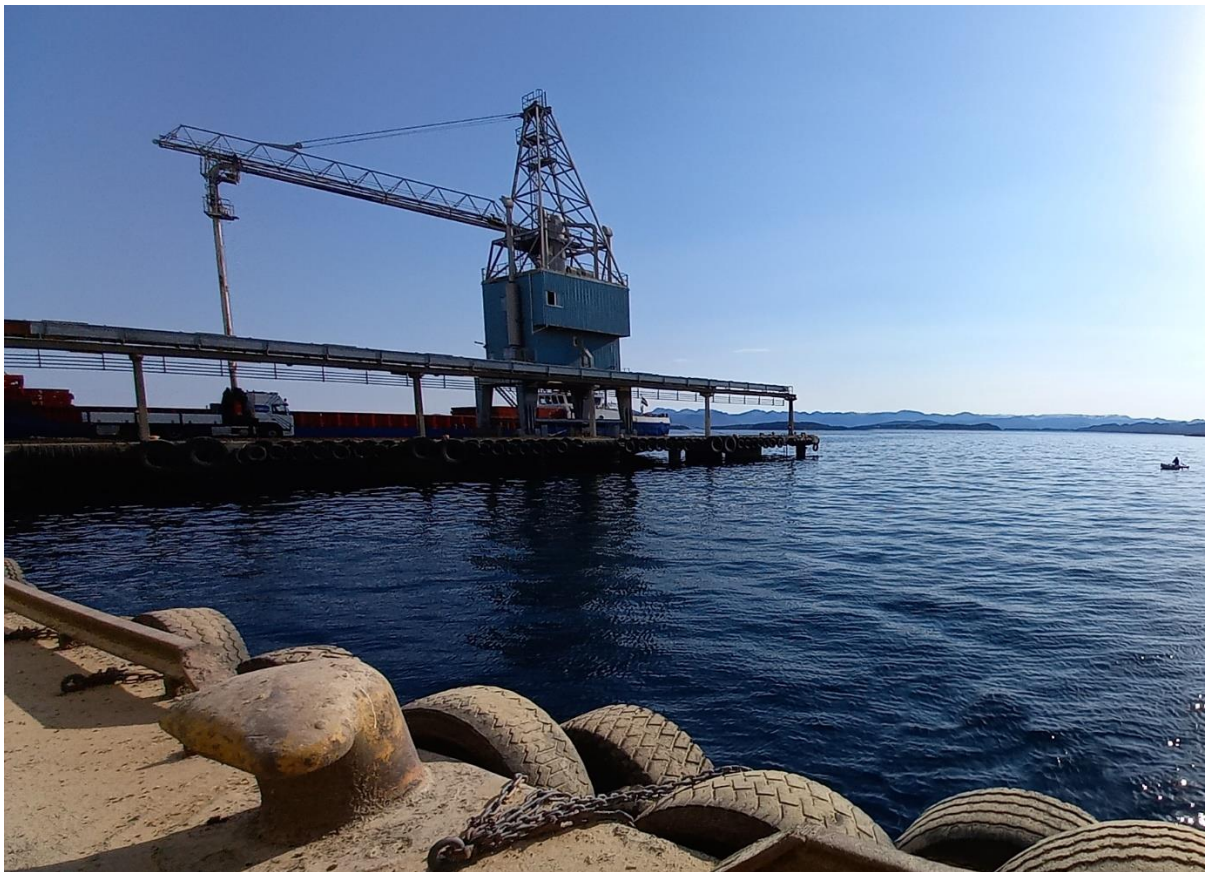


Kartlegging og risikovurdering av forurensede sedimenter rundt Mølleneset, Stavanger



Sina Thu Randulff

Kartlegging og risikovurdering av forurensede sedimenter rundt Mølleneset, Stavanger

Ecofact rapport: 837

www.ecofact.no

Referanse til rapporten:	Randulff, S. T. 2021. Kartlegging og risikovurdering av forurensede sedimenter rundt Mølleneset, Stavanger. Ecofact rapport 837.
Nøkkelord:	Industri, miljøgifter, sjøbunn, utfylling
ISSN:	1891-5450
ISBN:	978-82-8262-836-5
Oppdragsgiver:	Prosjektil AS
Prosjektleder hos Ecofact AS:	Ole Kristian Larsen
Prosjektmedarbeidere:	Sina Thu Randulff
Kvalitetssikret av:	Ole Kristian Larsen
Forside:	Losseområdet på nordsiden av kaien

www.ecofact.no

INNHold

FORORD	1
SAMMENDRAG	2
1 BAKGRUNN OG MÅL	3
2 METODE OG GJENNOMFØRING	6
2.1.1 <i>Prøvetaking</i>	6
2.1.2 <i>Analyseparametere</i>	7
2.1.3 <i>Risikovurdering.....</i>	7
3 RESULTATER	7
4 DISKUSJON	9
5 REFERANSER.....	10
VEDLEGG – ANALYSERAPPORTER.....	11

FORORD

En pågående utvikling av Mølleneset i Stavanger øst inkluderer planer om å utvikle det eldre industriområdet med eksisterende kornsiloer, lagerbygg og tilhørende kaianlegg til et nytt byområde med blant annet boliger, næringslokaler, havnepromenade, sjøbad og småbåthavn. Eventuell utbygging i sjø utløser krav om å kjenne til forurensningstilstanden i sedimentene, og Ecofact er engasjert av Prosjekt Areal AS til å kartlegge dette. Foreliggende rapport oppsummerer resultatene fra de prøvetatte sedimentene.

Sandnes

21.06.2021



Sina Thu Randulff

SAMMENDRAG

Beskrivelse av oppdraget

En pågående utvikling av Mølleneset i Stavanger øst inkluderer planer om å utvikle det eldre industriområdet med kornsiloer, lagerbygg og tilhørende kaianlegg til et nytt byområde med blant annet boliger, næringslokaler, havnepromenade, sjøbad og småbåthavn. Eventuell utbygging i sjø utløser krav om å kjenne til forurensningstilstanden i sedimentene, noe Ecofact er engasjert til å kartlegge.

Datagrunnlag

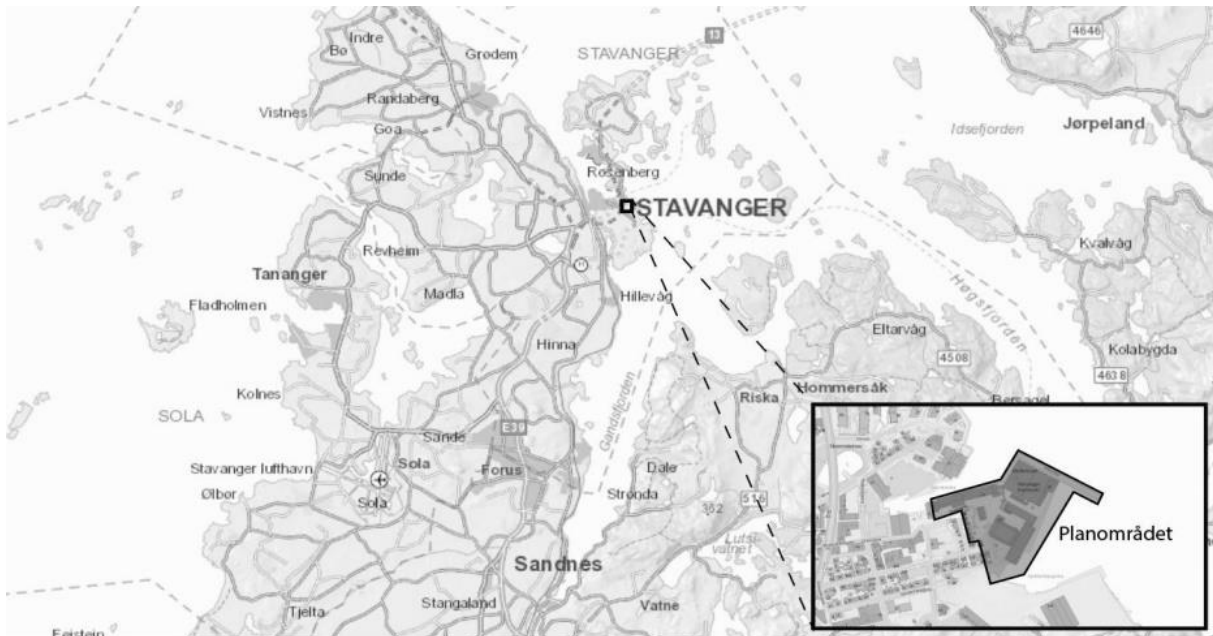
Det ble tatt tre blandprøver (4 stikk) av sedimenter i sjø rundt Mølleneset. Prøvene ble sendt til analyse for en rekke miljøgifter; tungmetaller, polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), polyklorete bifenyler (PCB), og organotinnforbindelser, og resultatene ble risikovurdert etter Miljødirektoratets veileder M-409 (2015). Tilstandsklassene gitt i M-608 (2016, rev. i 2020) ble brukt for å vurdere forventet økologisk effekt.

Resultat

Forhøyede konsentrasjoner av samtlige undersøkte parametere (unntaksvis krom, arsen og nikkel) tilhørende tilstandsklasse 2 (god) til 5 (svært dårlig) viste at sedimentene i alle de tre undersøkte områdene var svært forurensede. Områdene er ikke homogene, og representerer trolig ulike forurensningskilder. Bunnsedimentene har risiko for å gi omfattende toksiske effekter på vann- og sedimentlevende organismer, og forventes også å kunne være av risiko for helse.

1 BAKGRUNN OG MÅL

På Mølleneset i Stavanger øst ligger et eldre industriområde brukt til kornlagring og videretransport som det er planer om å utvikle. Lokalisering er vist i figur 1. Området er under regulering, og konsekvensvurdering under utarbeidelse. Flere detaljer er per i dag gitt i planprogrammet (Prosjektil Areal AS, 2021. Planid 2754).

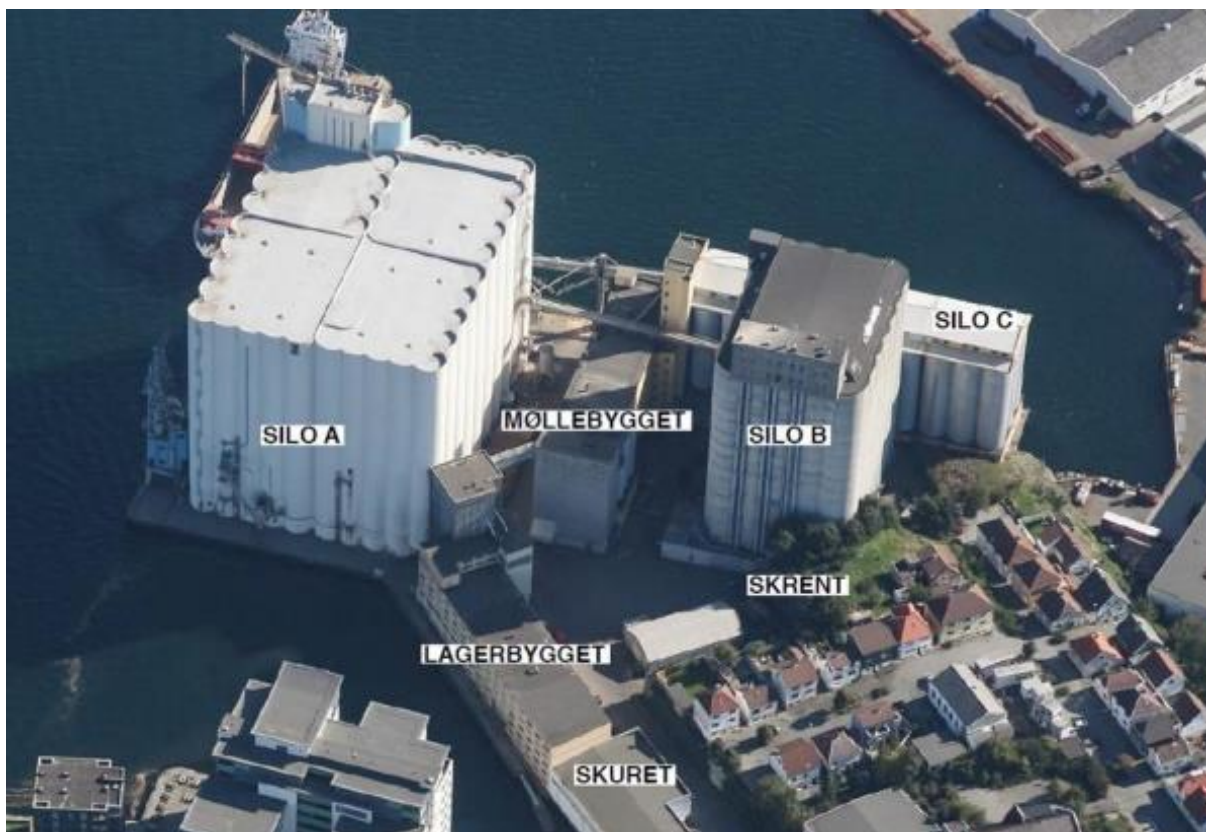


Figur 1. Lokalisering av Mølleneset. Figuren er hentet fra planprogrammet (Prosjektil Areal AS, 2021. Planid 2754).

Planområdet eies hovedsakelig av Felleskjøpet Agri, er på ca. 26 daa, og består av eksisterende industriområde med siloer og lagerbygg og kaianlegg, grøntareal med berg på sørvestsiden, Dokkgata frem til Badehusgata og nærliggende sjøområder. Svankevika ligger i nord-vest og Spilderhaugsvigå i øst. Se figur 2.

Området hvor siloene, og de andre bygningene ligger er relativt flatt, og ligger på kote 2 moh. I den sørvestre delen av området stiger terrenget opp mot Spilderhaugen, det eneste ubebygde og grønne arealet innenfor planområdet.

Industriområdet har siden omkring 1930 vært benyttet til lagring og videretransport av ulike typer korn og kornprodukter, inkl. melasse, og har vært av internasjonal størrelse (figur 3). Deler av den eldre bygningsmassen (noe av Møllebygget og den eldste og minste siloen) er ikke i bruk. I dag er det også noe utleie av bl.a. lager til mindre bedrifter, og de to sjøhusene som ligger ved adkomsten inn til området benyttes til bl.a. kontor og kajakk-klubb/ kajakkhotell.



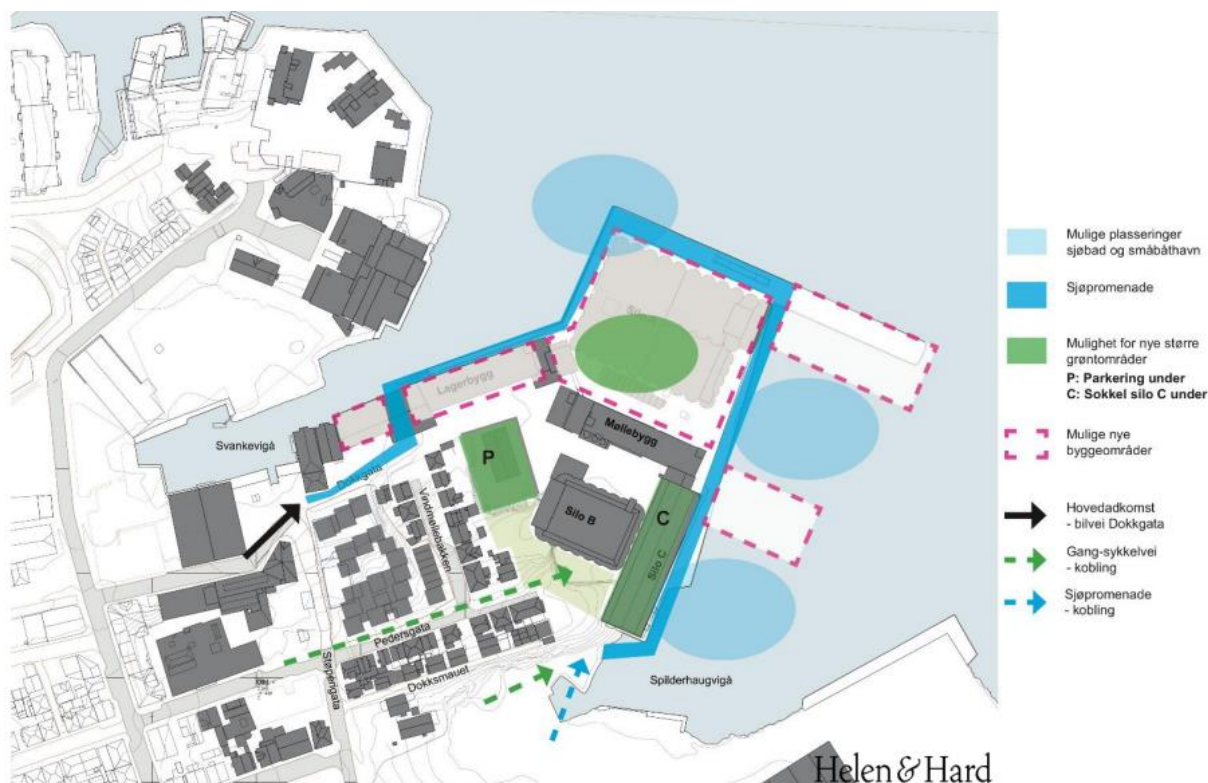
Figur 2. Området slik det fremstår idag. Bildet er tatt fra planprogrammet (Prosjektil Areal AS, 2021. Planid 2754).



Figur 3. Anlegget har vært Norges viktigste kornhavn, og har hatt mye trafikk. Bildet er fra Felleskjøpets 25-års jubileumshefte, gjengitt i planprogrammet (Prosjektil Areal AS, 2021. Planid 2754).

Det er ønskelig å legge til rette for en bymessig og bærekraftig utvikling av området, med etablering av boliger, kontorer, næring og andre funksjoner. Aktuell plassering og bruk av

området med sjøbad, sjøpromenade, småbåthavn, grøntområder og byggeområder er vist i figur 4.



Figur 4. Mulig plassering av sjøbad, sjøpromenade, småbåthavn, grøntområder, adkomst og byggeområder i planområdet. Figuren er hentet fra planprogrammet (Prosjektil Areal AS, 2021. Planid 2754).

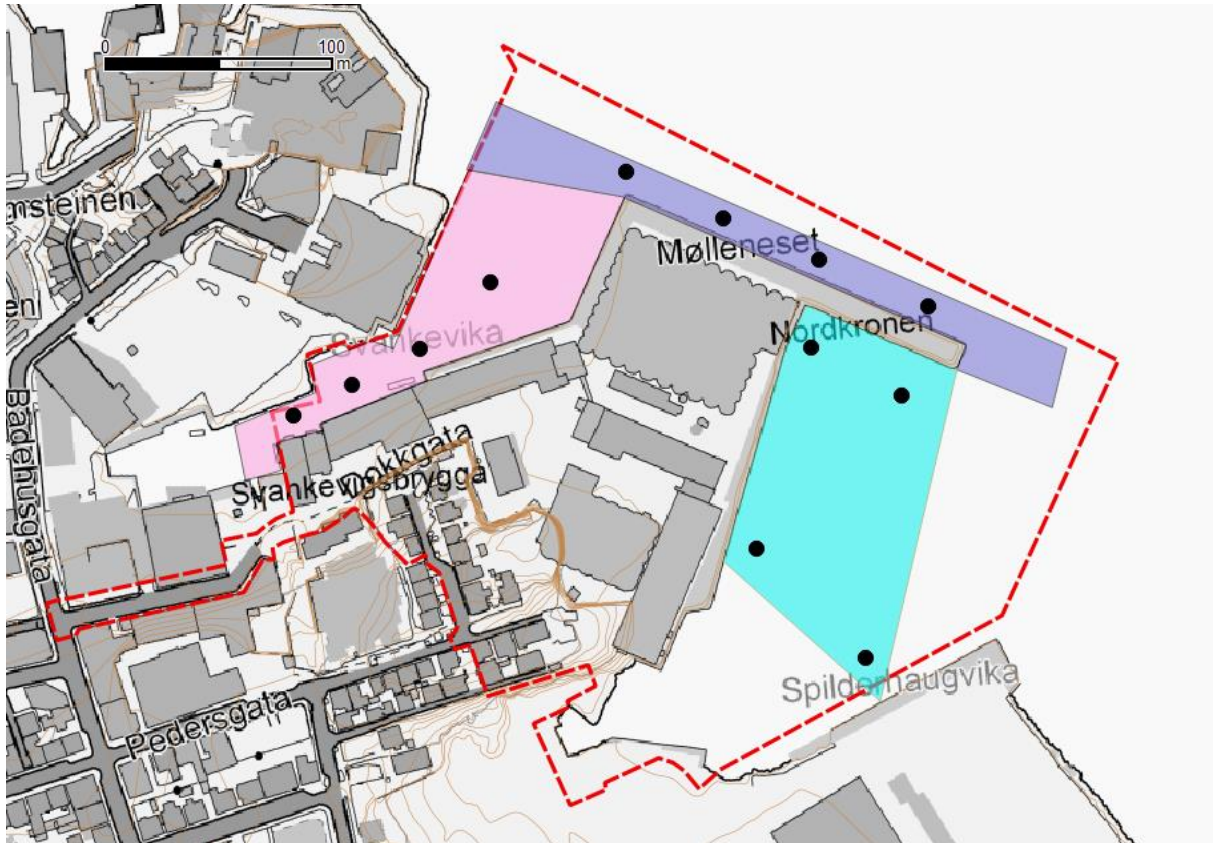
Utbygging i sjø inkludert en eventuell fyllingsfront kan bli aktuelt, og det er derfor nødvendig å kartlegge miljøtilstanden i sedimentene i sjøen før en eventuell utbygging kan begynne. Ecofact er i den forbindelse engasjert av Prosjekt AS til å kartlegge forurensningstilstanden i sedimentene tilknyttet de aktuelle sjøområdene.

Fra Temakart Rogaland fremkommer det informasjon om at sjøområdene er innenfor arealer som inngår som gytefelt for torsk, innretninger for navigasjonsveiledning (Kystverket), forbud mot fiske etter laks og sjøaure og modellert ålegresseng. Spilderhaugviga er registrert som et sårbart viltområde med C-verdi. Det er ellers ingen kjente natur- eller kulturminneverdier innenfor sjøområdene.

2 METODE OG GJENNOMFØRING

2.1.1 Prøvetaking

Det ble hentet opp tre blandprøver rundt havnområdet, nærmere vist i figur 5. Hver blandprøve besto av 4 stikk.



Figur 5. Det ble tatt 3 blandprøver innenfor planområdet (rødstiplet linje). Prøve 1 var lokalisert i Svankevika (rosa), prøve 2 nord for siloene (lilla) og prøve 3 i Spilderhaugvika (turkis). Hver prøve besto av 4 grabbstikk (svarte prikker).

Prøve 1 ble tatt langs lagerbygget nordvest i planområdet. Her lå finstoff hovedsakelig knyttet til midtre del av utløpssonen til Svankevika. Prøve 2 representerer massene langs nordsiden av kaien, hvor mye lasting har foregått. Det var noe grovere masser på bunn her. Prøve 3 ble tatt øst for industriområdet, i Spilderhaugvika. Her var massene langs kaianlegget tydelig påvirket av tilført kornmateriale fra lasting. Samtlige prøver var svarte og anoksiske, med lite egnet bunnsubstrat for vannlevende organismer.

Størrelsen på prøve 1 og 2 representerer et areal på henholdsvis 7170 og 5550 m², mens det avmerkede området for prøve 3 er på 10 000 m². Hele Spilderhaugvika representerer derimot et areal over det M-409 (2015) legger opp til per blandprøve (10 000 m²).

Prøvene ble tatt opp med kombinasjon av håndholdt Van Veen grabb fra land og båt, og med hjelp av dykker på nordsiden av kaien hvor bunnmassene var grovere og grabbprøver var utfordrende. Prøvene ble tatt 26.04.21 og 07.05.21, ble oppbevart i diffusjonstette rilsanposer, og sendt til analyse hos akkreditert laboratorium.

2.1.2 Analyseparametere

Prøvene ble analysert for tungmetaller (sink, kvikksølv, bly, krom, nikkel, jern, arsen, kobber), polysykliske aromatiske hydrokarboner (PAH), polyklorerte bifenyler (PCB) og organotinnforbindelser.

2.1.3 Risikovurdering

For sedimenter utføres risikovurdering etter grenseverdier gitt i M-608 (2016). Miljøgiftkonsentrasjonene og toksisiteten av sedimentet ble sammenlignet med grenseverdier for økologiske effekter ved kontakt med sedimentet. Grenseverdiene er satt ut fra antakelser om eksponeringsveier, biotilgjengelighet og spredningsfare til andre deler av økosystemet, som vist i tabell 1.

Tabell 1. Klassifiseringssystem for miljøgifter i sedimenter og vann, ihht. veileder M-608 (2016).

Tilstandsklasse	1 Bakgrunn	2 God	3 Moderat	4 Dårlig	5 Svært dårlig
Effekt på vann- og sedimentlevende organismer	Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtidseksponering	Akutt toksiske effekter ved korttidseksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense styres av	Bakgrunnsnivå	AA-QS, PNEC	MAC-QS, PNEC _{akutt}	PNEC _{akutt} * sikkerhetsfaktor	

Risikovurderingen Trinn 1 vurderer ikke risiko knyttet til human helse eller spredningsfare. En slik vurdering krever en ny risikovurdering (trinn 2). Miljømyndigheten kan også gi pålegg om utarbeidelse av en tiltaksplan, avhengig av resultatene fra risikovurderingen.

3 RESULTATER

Resultatene av de prøvetatte sedimentene er presentert i tabell 2, og analyserapporter finnes i vedlegg.

Samtlige undersøkte parametere unntaksvis krom og arsen (og nikkel for prøve 3) er påvist i forhøyde konsentrasjoner, tilhørende tilstandsklasse 2 (god) til 5 (svært dårlig). Dette symboliseres tydelig ved overskridelser av trinn 1 grenseverdien for samtlige parametere unntaksvis arsen, krom og nikkel. Trinn 1 grenseverdien overskrides med opptil 304 ganger for

antracenkonsentrasjonen i prøve 1, og 120 ganger for middelskonsentrasjonen av antracen i prøvene.

Prøve 1 har en samlet tilstandsklassifisering på 5 (svært dårlig), grunnet høye konsentrasjoner av kobber, kvikksølv, PAHer og TBT. Prøve 2 har en samlet tilstandsklassifisering på 5 (svært dårlig) grunnet høye konsentrasjoner av kobber og TBT, mens prøve 3 har en samlet tilstandsklassifisering på 4 (dårlig) grunnet forhøyde konsentrasjoner av kobber, sum 7 PCB og TBT.

Ved sammenligning av $C_{sed, max} / C_{sed, median}$ viser både kadmium, kobber, kvikksølv og de fleste PAHer verdier over 2, som tyder på inhomogenitet mellom prøvene. Prøve 1 har generelt høyest konsentrasjoner av tungmetaller, PAHer og TBT, mens konsentrasjonene av PCB er høyest i prøve 3.

Tørrestoffinnholdet i prøvene varierte mellom 50-77 %, og innholdet av organisk karbon var på mellom 0,92 og 3,96 % TS.

Tabell 2. Konsentrasjoner av miljøgifter i sedimentprøvene, sammenlignet med trinn 1 grenseverdi gitt i M-409 (2015). Verdi over 2 på kontroll av homogenitet kan indikere inhomogenitet/hotspot (lilla tall). Tilstandsklassifiseringen (fargekodingen) følger M-608 (2016, revidert i 2020).

Tilstandsklasse		1 Bakgrunn	2 God	3 Moderat	4 Dårlig	5 Svært dårlig
-----------------	--	---------------	----------	--------------	-------------	-------------------

Parameter		Enhet	Prøve			Kontroll av homogenitet $C_{sed, max} / C_{sed, median}$	Trinn 1 grense- verdi	Konsentrasjon i forhold til trinn 1 grenseverdi (antall ganger)	
			1	2	3			Maks	Middel
Tungmetaller	Arsen	mg/kg TS	14	14	12	1,0	18		
	Bly		450	310	86	1,5	150	3,0	1,9
	Kadmium		0,45	0,56	1,1	2,0	2,5		
	Kobber		360	160	93	2,3	84	4,3	2,4
	Krom totalt (III + VI)		44	43	23	1,0	660		
	Kvikksølv		2,52	0,176	0,722	3,5	0,52	4,8	2,2
	Nikkel		34	44	18	1,3	42	1,0	
	Sink		1000	1600	290	1,6	139	11,5	6,9
PCB	PCB 28		<0,0057	0,0022	0,0036	1,3			
	PCB 52		0,0026	0,00066	0,0027	1,0			
	PCB 101		0,0049	0,0025	0,0073	1,5			
	PCB 118		0,0035	0,0028	0,006	1,7			
	PCB 138		0,0066	0,0037	0,01	1,5			
	PCB 153		0,0058	0,0036	0,01	1,7			
	PCB 180		0,0043	0,0022	0,007	1,6			
	Sum 7 PCB		0,028	0,018	0,047	1,7	0,0041	11,4	7,7
PAH	Naftalen		130	10	20	1,7	0,027	4,8	2,8
	Acenaftylen		290	24	26	11,2	0,033	8,8	3,4
	Acenaften		280	37	21	7,6	0,096	2,9	1,2
	Fluoren		460	60	34	7,7	0,15	3,1	1,2
	Fenantren		3700	500	350	7,4	0,78	4,7	1,9

	Antracen		1400	160	99	8,8	0,0046	304,3	120,2
	Fluoranten		7000	810	880	8,0	0,4	17,5	7,2
	Pyren		6500	700	790	8,2	0,084	77,4	31,7
	Benzo(a)antracen		3300	350	410	8,0	0,06	55,0	22,6
	Krysen		2500	270	340	7,4	0,28	8,9	3,7
	Benzo(b)fluoranten		3700	380	610	6,1	0,140	26,4	11,2
	Benzo(k)fluoranten		1400	170	240	5,8	0,135	10,4	4,5
	Benzo(a)pyren		3100	320	430	7,2	0,183	16,9	7,0
	Indeno(1,2,3-cd)pyren		1800	180	300	6,0	0,063	28,6	12,1
	Dibenzo(a,h)antracen		320	32	57	5,6	0,027	11,9	5,0
	Benzo(ghi)perylene		1600	160	290	5,5	0,084	19,0	8,1
	Sum 16 PAH		37000	4200	4900		2,00	4,8	2,8
Organotinn	Tributyltinn (TBT-ion)	µg/kg TS	200	140	92	1,4	35	5,7	4,1
	Dibutyltinn (DBT)		71	52	69				
	Monobutyltinn (MBT)		47	37	53				
	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	µg	36	27	35				
	Monobutyltinn kation	Sn/kg	32	25	36				
	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	TS	81	59	38				
	Tørrstoff (TS)	%	66,4	76,9	50,5				
	Totalt organisk karbon (TOC)	% TS	2,95	0,92	3,56				
	Kornstørrelse <2 µm	% TS	1,6	<1,0	1,7				
	Kornstørrelse < 63 µm	% TS	28,6	16,4	52,3				

4 DISKUSJON

Resultatene viser at sedimentene er sterkt forurensset av både tungmetaller, PCB, PAH og organotinnforbindelser. Overskridelser av trinn 1 grenseverdien for samtlige undersøkte miljøgifter unntaksvis arsen, krom og nikkel indikerer utbredt og kompleks forurensning. Høyest konsentrasjon av tungmetaller, PAHer og TBT ble påvist i prøve 1, mens prøve 3 hadde høyest konsentrasjon av PCBer. Dette viser at de tre områdene har/har hatt ulike forurensningskilder og derfor har en variabel kjemisk sammensetning.

Med utgangspunkt i risikovurderingen trinn 1 (Miljødirektoratets regneark tilhørende M-409) kan vi ikke friskmelde sedimentene. Med konsentrasjoner i tilstandsklasse 5 (svært dårlig) forventes de forurensede sedimentene å kunne gi omfattende toksiske effekter på vann- og sedimentlevende organismer. Det er ikke utført toksisitetstest på vannlevende organismer som dokumenterer dette. Risikovurderingen Trinn 1 vurderer ikke risiko knyttet til human helse eller spredningsfare, og det anbefales å utføre en risikovurdering trinn 2 for å vurdere dette. Det må også vurderes om det finnes eventuelle aktive kilder på land som per i dag bidrar med utslipp til sedimentene. Videre må det utarbeides en tiltaksplan for å håndtere de forurensede sedimentene.

5 REFERANSER

Miljødirektoratet, 2015. Veileder M-409. Risikovurdering av forurenset sediment.

Miljødirektoratet, 2016. Veileder M-608. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota.

Prosjektil Areal AS, 2021. PLANPROGRAM for Planid: 2754. Detaljregulering for Mølleneset, Stavanger kommune

Statens Forurensningstilsyn, 2009. Veileder TA-2553. Helsebaserte tilstandsklasser for forurenset grunn.

Temakart Rogaland, <https://www.temakart-rogaland.no/>.

VEDLEGG – ANALYSERAPPORTER

Ecofact Sørvest AS
Postboks 560
4304 Sandnes
Attn: Sina Thu Randulff

Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-046022-01

EUNOMO-00295007

Prøvemottak: 18.05.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 18.05.2021-03.06.2021

Referanse: Mølleneset

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-05180015	Prøvetakingsdato:	07.05.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Sina Thu Randulff		
Prøvemerkning:	1	Analysestartdato:	18.05.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	14	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	450	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.45	mg/kg TS	0.01	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	360	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	44	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	2.52	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	34	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	1000	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	<0.0057	mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201

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)	PCB 52	0.0026 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	0.0049 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	0.0035 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.0066 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.0058 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.0043 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.028 mg/kg TS		25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PAH(16) Premium LOQ					
b)	Naftalen	0.13 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	0.29 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	0.28 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	0.46 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	3.7 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	1.4 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	7.0 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	6.5 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	3.3 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	2.5 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	3.7 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	1.4 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	3.1 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	1.8 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.32 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	1.6 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	37 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	200 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250

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)	Dibutyltinn (DBT)	71 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	47 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	1.6 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	28.6 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	29500 mg/kg TS	1000	5799	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	66.4 %	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a)* Preptest - TBT,DTB,MBT					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	36 µg Sn/kg tv	2	11	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	32 µg Sn/kg tv	2	11	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	81 µg Sn/kg TS	2	28	XP T 90-250

Merknader:
PCB: Forhøyet LOQ pga vanskelig prøvematriks.

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,

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

Kopi til:Ole Kristian Larsen (ole@ecofact.no)**Moss 03.06.2021**


Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

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.

Ecofact Sørvest AS
Postboks 560
4304 Sandnes
Attn: Sina Thu Randulff

Eurofins Environment Testing Norway
AS (Moss)
F. reg. NO9 651 416 18
Møllebakken 50
NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00
Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-046021-01

EUNOMO-00295007

Prøvemottak: 18.05.2021
Temperatur:
Analyseperiode: 18.05.2021-03.06.2021
Referanse: Mølleneset

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.: 439-2021-05180016	Prøvetakingsdato: 07.05.2021				
Prøvetype: Sedimenter	Prøvetaker: Sina Thu Randulff				
Prøvemerkning: 2	Analysestartdato: 18.05.2021				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	14	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	310	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.56	mg/kg TS	0.01	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	160	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	43	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.176	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	44	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	1600	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS-EN ISO 17294-2:2016
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	0.0022	mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:201

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)	PCB 52	0.00066 mg/kg TS	0.0005	25%	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 101	0.0025 mg/kg TS	0.0005	25%	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 118	0.0028 mg/kg TS	0.0005	25%	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 153	0.0037 mg/kg TS	0.0005	25%	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 138	0.0036 mg/kg TS	0.0005	25%	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	PCB 180	0.0022 mg/kg TS	0.0005	25%	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b)	Sum 7 PCB	0.018 mg/kg TS		25%	9 SS-EN 16167:2018+AC:201
b) PAH(16) Premium LOQ					
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	0.024 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	0.037 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	0.060 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.50 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.16 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.81 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.70 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.35 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.27 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.38 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.17 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.32 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.18 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.032 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	0.16 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	4.2 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	140 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250

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)	Dibutyltinn (DBT)	52 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	37 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	16.4 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	9220 mg/kg TS	1000	1843	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	76.9 %	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a)* Preptest - TBT,DTB,MBT					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	27 µg Sn/kg tv	2	8	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	25 µg Sn/kg tv	2	9	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	59 µg Sn/kg TS	2	21	XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,

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

Kopi til:Ole Kristian Larsen (ole@ecofact.no)**Moss 03.06.2021**


Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

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.

Ecofact Sørvest AS
Postboks 560
4304 Sandnes
Attn: Sina Thu Randulff

Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-046020-01

EUNOMO-00295007

Prøvemottak: 18.05.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 18.05.2021-03.06.2021

Referanse: Mølleneset

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-05180017	Prøvetakingsdato:	07.05.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Sina Thu Randulff		
Prøvemerkning:	3	Analysestartdato:	18.05.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	12	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	86	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	1.1	mg/kg TS	0.01	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	93	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	23	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.722	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	18	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	290	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	0.0036	mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN 16167:2018+AC:201

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)	PCB 52	0.0027 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	0.0073 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	0.0060 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.010 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.010 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.0070 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.047 mg/kg TS		25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PAH(16) Premium LOQ					
b)	Naftalen	0.020 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	0.026 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	0.021 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	0.034 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.35 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.099 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.88 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.79 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.41 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	0.34 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.61 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.24 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.43 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.30 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.057 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	0.29 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	4.9 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	92 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250

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)	Dibutyltinn (DBT)	69 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	53 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	1.7 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	52.3 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	35600 mg/kg TS	1000	6994	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	50.5 %	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
a)* Preptest - TBT,DTB,MBT					
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	35 µg Sn/kg tv	2	11	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	36 µg Sn/kg tv	2	13	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	38 µg Sn/kg TS	2	13	XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,

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

Kopi til:Ole Kristian Larsen (ole@ecofact.no)**Moss 03.06.2021**


Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

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.