

Miljøgiftanalyse av sedimentprøver ved Måøyhålet



Oppdragsgiver

Havnago AS, Joar Johansen

Dato for prøvetakning

30.08.2021

Dato rapport

12.11.2021

Rapportnummer

103827-01-002

Sammendrag

Rapporten presenterer miljøgiftinnholdet i to sedimentprøver fra Måøyhålet på Mausund i Frøya kommune, Trøndelag fylke. Undersøkelsen er utført som et ledd i søknad om mudring og utfylling og resultatene er ment å bistå i vurdering av tiltak for å redusere mulig spredning av miljøgifter. Det har tidligere vært innhentet sedimentprøver i Måøyhålet som blant annet ble innhentet med en vakuumpumpe. Gjeldende resultater supplerer foreliggende data ved grabbprøver.

Sedimentsammensetningen ved begge prøver bestod primært av grus med sand og skjellsand som sekundærsedimenter. nTOC mengden i sedimenter antyder at området er akkumulerende. Nivåene av tungmetaller var generelt lav, og alle parameterne var enten ved bakgrunnsnivå eller klasse II (god). Flere av PAH-komponentene hadde nivåer tilsvarende tilstand III eller IV som viser at de har toksiske effekter. PCB ble detektert ved begge stasjoner, til klasse III ved MÅ-1 og II ved MÅ-2. TBT ble funnet i nivåer tilsvarende klasse IV ved MÅ-1 og III ved MÅ-2. Det høyere nivået av både PAH og TBT forventes å ha sammenheng med båtaktiviteten i området. Den innerste stasjonen (MÅ-1) hadde generelt høyere nivåer av de fleste parametere analysert for. Som tiltak for å unngå spredning av miljøgifter ved mudring og utfylling i Måøyhålet kan det legges ut en siltduk innerst i viken for å begrense spredning under oppmudring.

Oppdragsgiver	
Selskap	Havago AS
Kontaktperson	Joar Johansen
Sted	Måøyhålet, Frøya kommune, Trøndelag
103827-01-001	Ferdig rapport
103827-01-002	Oppdatert mengde løsmasser, inkludering av nTOC resultater og presisering av tiltaksbehov.
Oppdragsansvarlig	
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda Organisasjonsnummer 916 763 816
Ansvarlig prøvetaking	Tormod Jacobsen,
Rapportansvarlig	Tormod Jacobsen
Godkjent av	Odd Helge Tunheim
Distribusjon	<i>Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis.</i>

Innhold

Sammendrag	2
Innledning.....	4
Metode.....	5
Områdebeskrivelse.....	5
Fremgangsmåte.....	6
Sedimentanalyse	8
Resultater	9
Diskusjon	11
Litteratur.....	12
Vedlegg.....	13
Vedlegg A – Felldata.....	13
Vedlegg B – Analyseresultater.....	14

Innledning

Åkerblå AS har på oppdrag av Joar Johansen og Havnago AS, gjennomført analyse av miljøgifter fra sedimentprøver tatt i Måøyhålet på Mausund i Frøya kommune, Trøndelag fylke. Sedimentuttaket og miljøgiftanalysen er gjort i forbindelse med oppmudring av viken, slik at enn kan vurdere tiltak i forbindelse med håndteringen av sedimentet. Oppmudringen av viken kommer inn under kategori *små tiltak* og volumet 500 m^3. Det skal tas ut ca 100 m^3 med løsmasser og ca 400 m^3 bergmasser på Måøya med posisjon $63^\circ 52'50'' \text{ N } 8^\circ 39'48'' \text{ Ø}$.

Det har tidligere blitt gjort en undersøkelse av sedimentet ved Måøyhålet av Eider AS Mausund Feltstasjon (2020) hvor det ble målt miljøgiftinnholdet fra en prøvestasjon. Valgene rundt metoden avvek noe fra M-350/409 og statsforvalteren ønsket noe mer standardisert informasjon fra området.

Miljøgiftene analysert i sedimentprøvene er gjort basert på anbefalingene for nødvendig dokumentasjon i forbindelse med søknader i veileder M-350, *Veileder for håndtering av sediment* (Miljødirektoratet, 2015). Klassifisering av sedimenttilstanden er gjort opp mot grenseverdiene gitt i M-608, «*Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020 - Quality standards for water, sediment and biota – revised 2020.10.30*» (Miljødirektoratet, 2016).

Metode

Områdebeskrivelse

Måøyhålet, også kalt Indre Purkskaget, er en liten vik på øya Mausund i Frøya kommune, Trøndelag (figur 1). Inngangen til viken er avgrenset av Måøyhålet Molo og dybden i Måøyhålet er grunn på under 1 meters dyp ved full fjære (figur 2). Den smale inngangen til viken antas å begrense vannskiftningen lengre inne. Området rammet av tiltaket befinner seg i den indre delen av viken og er delvis over vann ved full fjære (figur 4). Innerst i viken og ved tiltaksområdet befinner det seg en småbåthavn. Sedimentforholdene ved tiltaksområde begrenser stasjonsplasseringer med egnet sediment for miljøgiftanalyse.



Figur 1. Oversiktskart 1:10000 over Mausund og Måøyhålet (markert med rød sirkel) (Norgebilder 2021).



Figur 2. Oversiktskart 1:1000 over Måøyhålet (Norgebilder 2021).

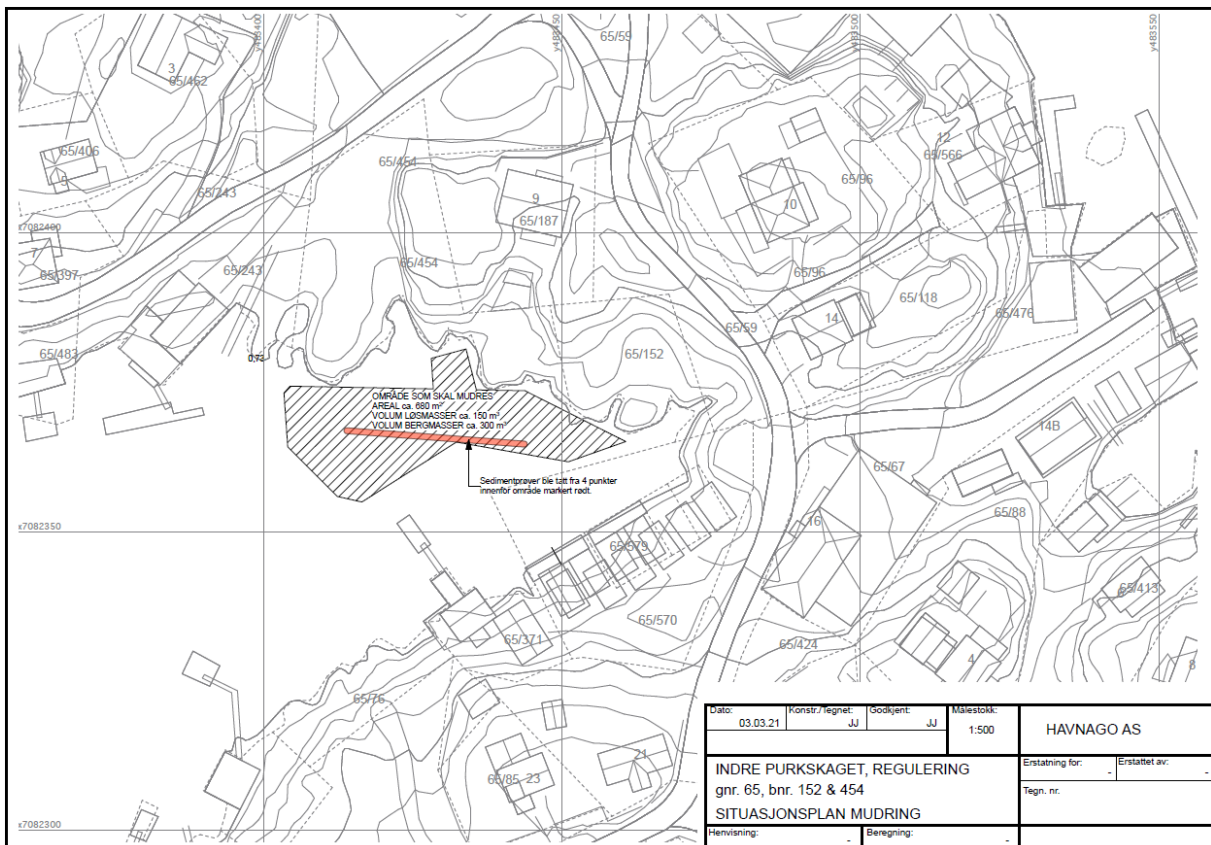
Fremgangsmåte

Oppmudringen av viken kommer inn under kategori *små tiltak* og volumet $<500 \text{ m}^3$ basert på uttakning av ca 100 m^3 løsmasser og ca 400 m^3 bergmasser. M-350 oppgir at det generelt bør være 3 prøvestasjoner ved små og mellomstore tiltak ($< 30\,000 \text{ m}^3$). Det var grovkornet sediment og hardbunn i tiltaksområdet. På grunn av dette ble det opprettet to stasjoner som det ble hentet inn sedimentprøver fra gjennom to parallelle grabbhugg. Tiltaksområdet omfatter så vidt bunnområdet i vika, hvor det var mest sediment. Det ble plassert en stasjon (MÅ-1) i østlige del av tiltaksområdet og en stasjon (MÅ-2) i vestlige del, begge på grensen til tiltaksområdet (figur 3,4 og tabell 1). Prøvepunktene vurderes som egnet på bakgrunn av at sedimentsammensetningen i dette området hadde, relativt til området, lavest kornstørrelse og dermed best egnet til miljøgiftundersøkelse. Hver stasjon er tenkt å representere et område på ca 10 meter radius. Det ble innhentet en blandprøve fra 2 grabbhugg (totalt 1000ml sediment) fra hver stasjon, hvor det ble benyttet en grabb på $0,025 \text{ m}^2$.

Sedimentprøvene ble validert basert på fyllingsgraden samt tilstanden på sedimentoverflaten i grabbhugget og bare godkjente hugg ble benyttet i blandprøven. Prøvene ble vurdert etter fyllingsgrad, farge samt konsistens og deretter dokumentert gjennom foto (tabell V.1).



Figur 3. Stasjonsplassering for kartlegging av miljøgifter i viken for planlagt fylling.



Figur 4. Oversikt over område som berørt av tiltaket ved Måøyhålet (pers.medd. Joar Joahnsen).

Tabell 1. Stasjonskoordinater og ca. dybde.

	MÅ-1	MÅ-2
Posisjon	63° 52.084 'N 08° 39.767 'Ø	63° 52.082 'N 08° 39.743 'Ø
Ca dybde (meter)	0.8	1.4

Sedimentanalyse

Prøvene ble oppbevart i kjøleboks med kjøleelementer under felt før de ble lagt på frys etter endt tokt (30.08.2021). Prøvene ble sendt til Eurofins environment testing Norway AS (05.10.2021) for analyse (Vedlegg B). Analyseresultatene ble vurdert opp mot fastsatte grenseverdier i veiler M-608, «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020».

Resultater

Bunnen inne i Måøyhålet bestod av grovkornet sediment primært i form av grus, med sand og skjellsand som sekundærsediment. Det grovkornede sedimentet begrenset fyllingsgraden i grabben, hvor tverrsnittet ble målt til mellom 5 og 7cm. Selv om dybdelaget strak seg ned til 7cm var det primært dybdelaget 0-5cm som ble benyttet i blandprøven. MÅ-1 stasjonen inneholdt 5,4% finstoff, mens MÅ-2 inneholdt 25,5% (Tabell 2). Det var imidlertid et betydelig innslag av organisk materiale i sedimentet (nTOC), som indikerer at sjøbunnen er akkumulerende. Dette kan også tolkes som at bunnstrømmen i viken ikke er sterk. Tilstandsklassen for nTOC er basert på veileder 02:2018 og benyttes som et kvalitetsselementer for miljøtilstand i vannforekomster.

Begge stasjonene hadde jevnt over lave verdier av tungmetaller, klassifisert til tilstand I (bakgrunn) eller II (god) (tabell 2). Nivåene av arsen, bly, krom, nikkel og sink tilsvarende klasse I (bakgrunnsnivå) ved begge stasjonene. Kadmium ble målt til 0,28 mg/kg og 0,23 mg/kg ved henholdsvis MÅ-1 og MÅ-2 som tilsvarende klasse II (god). MÅ-1, den innerste stasjonen, hadde nivåer av kobber og kvikksølv tilsvarende klasse II. TBT ble målt til 37 µg/kg tv ved MÅ-1 og 26 µg/kg tv ved MÅ-2 som tilsvarende klasse IV (dårlig) baserte på grenseverdiene for de forvaltningsmessige nivåene i M-608. Konsentrasjonsnivået av PCB ble målt til 9,4 µg/kg TS ved MÅ-1 tilsvarende klasse III (moderat) og 2,3 µg/kg TS ved MÅ-2 som tilsvarende klasse II (god).

Flere av PAH-komponentene målt i sedimentet viste noe høye verdier tilsvarende klasse III (moderat) eller IV (dårlig). Dette gjaldt i hovedsak antracen, benzo[b]fluoranten, indeno[1,2,3-cd]pyren, benzo[ghi]perylene hvor både MÅ-1 og MÅ-2 hadde verdier tilsvarende tilstandsklasse IV (dårlig). MÅ-1 og MÅ-2 hadde også verdier av pyren og benzo[a]antracen tilsvarende klasse III. MÅ-1 hadde i tillegg nivåer av naftalen, benzo[a]pyren, dibenzo[a,h]antracen samt sum PAH (16) EPA tilsvarende klasse III og fluoranten tilsvarende klasse IV (dårlig).

Tabell 2. Analyseresultater av sedimentprøver for tungmetaller, PCB, TBT, PAH, TOC, tørrstoff og kornfordeling, hvor farge indikerer tilstandskategori; blå farge: Klasse I («bakgrunn»), grønn farge: Klasse II, gul farge: Klasse III, oransje farge: Klasse IV og rød farge: Klasse V («meget dårlig»). Grenseverdiene er hentet fra Veileder M-608 (Miljødirektoratet, 2016, revidert 30.10.2020). <: mindre enn; Nd: Not detected. nTOC er beregnet etter veileder 02:2018 (

Parameter	Prøve ID		Enhet
	MÅ-1	MÅ-2	
Arsen (As)	4,4	3,4	mg/kg TS
Bly (Pb)	22	7,7	mg/kg TS
Kadmium (Cd)	0,28	0,23	mg/kg TS
Kobber (Cu)	29	15	mg/kg TS
Krom (Cr)	3,4	4,4	mg/kg TS
Kvikksølv (Hg)	0,109	0,050	mg/kg TS
Nikkel (Ni)	2,1	2,4	mg/kg TS
Sink (Zn)	75	49	mg/kg TS
Sum PCB7	9,4	2,3	µg/kg TS
Naftalen	46	16	µg/kg TS
Acenaftalen	32	15	µg/kg TS
Acenaften	22	24	µg/kg TS
Fluoren	27	28	µg/kg TS
Fenantren	180	210	µg/kg TS
Antracen	55	53	µg/kg TS
Fluoranten	460	360	µg/kg TS
Pyren	420	300	µg/kg TS
Benzo[a]antracen	220	140	µg/kg TS
Krysen/Trifenylene	200	120	µg/kg TS
Benzo[b]fluoranten	350	180	µg/kg TS
Benzo[k]fluoranten	130	66	µg/kg TS
Benzo[a]pyren	250	130	µg/kg TS
Indeno[1,2,3-cd]pyren	190	94	µg/kg TS
Dibenzo[a,h]antracen	36	18	µg/kg TS
Benzo[ghi]perylene	170	86	µg/kg TS
Sum PAH(16) EPA	2800	1800	µg/kg TS
Tributyltinn (TBT)	37	26	µg/kg tv
Totalt organisk karbon (TOC)	23600	28900	mg/kg TS
nTOC	40,6	42,5	mg/g TS
Tørrstoff	58,3	65,9	%
Kornstørrelse <2 µm	<1,0	1,4	% TS
Kornstørrelse < 63 µm	5,4	24,5	%

Diskusjon

Sedimentet ved begge prøvestasjoner bestod primært av grovkornet sediment. Analyse av miljøgifter i grovkornet sediment regnes som ugunstig da det ikke binder miljøgifter i samme grad som finkornet sediment. På tross av at prøvestasjonene er opphentet ytterst i tiltaksområdet, vurderes stasjonene å best beskrive sedimenttilstand i Måøyhålet.

Samlet sett var det lave verdier tilsvarende bakgrunnsnivåer for de fleste tungmetaller ved Måøyhålet. Unntaket var kobber som hadde nivåer tilsvarende klasse II (god) ved begge stasjoner, samt kobber og kvikksølv ved MÅ-2 som hadde nivåer som også samsvarte med klasse II (god). Nivåer innenfor klasse II (god) er ikke påvist å gi kroniske effekter ved langtids-eksponering.

Det ble funnet relativt høye nivåer av flere PAH-komponenter ved begge stasjoner. Flere komponenter ble funnet i nivåer tilsvarende klasse III (moderat) og IV (dårlig). Nivåer innafor tilstandsklasse III tilsier kroniske langtidseffekter, mens det i tilstandsklasse IV tilsier akutte toksiske effekter ved kort-tidseksponering. Det ble generelt funnet høyere nivåer av PAH-komponenter, samt de fleste parametere analysert for, ved MÅ-1 stasjonen. Denne stasjonen befinner seg lengst inni Måøyhålet og kan antas å ha størst påvirkning fra båthavnen, samt at den opplever mindre vannutveksling enn MÅ-2 stasjonen. I miljødirektoratets rapport M-436 PAH i forurenset sediment: *Utrekning av egnethet av PAHkomponenter/grupperinger for vurdering av tiltaksbehov* listes fem hovedkilder for PAH i kystmiljøet ; avrenning fra urbane områder, avløpsvann, industriutslipp, atmosfærisk avsetning samt søl og lekkasjer (i forbindelse med transport og produksjon av fossilt brensel). Flere PAH-komponenter forbindes også med forbrenningsreaksjoner og de høye nivåene detektert kan sees i sammenheng med båtaktiviteten innerst i viken i kombinasjon med vannutvekslingen.

Nivåene av TBT var høye for begge stasjoner og tilsvarende klasse IV ved MÅ-1 og III ved MÅ-2. TBT har blitt brukt tidligere ved bunnsmøring av båter og regnes å ha stor toksisk effekt på økosystem. De høyere nivåene av TBT ved MÅ-1 kan skyldes de samme årsakene nevnt om PAH-komponentene. PCB ble registrert ved begge stasjoner, tilsvarende klasse III ved MÅ-1 og klasse II ved MÅ-2.

Et betydelig skille å belyse er krysningen fra tilstandsklasse (TK) II til TK III, hvor det går fra ingen toksisk effekt til kronisk virkning ved langtidseksponering. Det ble funnet overskridelse av TK II på miljøgiftgruppene PAH, PCB og TBT. For noen PAH-er og TBT var nivåene tilsvarende TK IV. Sedimentsammensetningen med en høy komponent av organisk materiale (nTOC) indikerer at vannutskiftingen ikke er stor i viken, og det forventes at vannutskifting skjer gjennom tidevann. Da området er en grunn småbåthavn kan også båttrafikk sørge for oppvirvling og dermed en transportvei for stoffer. Ved mudring vil virkemidler kunne benyttes til å minimere spredningen av uønskede miljøgifter. Dette kan være å utføre tiltaksarbeid ved «småsjøan» (når det er minst tidevannsforskjell ved halvmåne) og benytte siltduk ved utmudring. Siltduken bør plasseres så tett på tiltaket som mulig uten å påvirkes av turbiditet av tiltaksarbeidet. For utfyllingen vil dette i stor grad være på hardbunn, men det kan allikevel være gunstig å benytte siltduk til dette arbeidet også, da det fortsatt forventes at det er noen sedimentrester igjen i området etter utmudringen.

Litteratur

- Eider AS Mausund Feltstasjon (2020). *Tilstandsrapport sedimenter i sjø oppmudring av småbåthavn på mausund.*
- Fiskeridirektoratets 2021. Kart generert og lastet ned den 08.11.2021 fra <https://kart.fiskeridir.no/>
- Miljødirektoratet (2015, revidert 25.05.2018). *Veileder for håndtering av sediment (M-350/2015).* s.10. Oslo, Miljødirektoratet.
- Miljødirektoratet (2016, revidert 30.10.2020). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota (M-608/2016).* s. 9-10. Oslo, Miljødirektoratet.
- Miljødirektoratet (2016). *PAH i forurenset sediment – Utredning av egnetheten av PAH komponenter/grupperinger for vurdering av tiltaksbehov (M-436/2016).* s 12. Oslo, Miljødirektoratet
- Norge i Bilder 2021.Kart lastet ned den 02.11.2021,03.11.2021 og 08.11.2021 fra <https://www.norgeibilder.no/>
- Oversiktsbilde av oppmudringsområde pers. med Joar Johansen.
- Veileder 02:2018 (2018) *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.* Direktoratgruppen for gjennomføring av vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.

Vedlegg

Vedlegg A – Feltdata

Minnekortet brukt i kameraet ved denne undersøkelsen har blitt ødelagt og bildene har ikke vært mulig å hente ut. Kortet er sendt videre til kompetent personell i håp om å få det avlest. Skulle dette være mulig vil vi ettersende ny rapport med bildene. Saken er registrert som internt avvik hos oss med referansenummer A-2021/0211.

Tabell V.1 Feltark fra undersøkelsen

Kunde	Havagno AS				Lokalitet/P.nr	Måøyhålet							
Dato	30.08.2021				Toktleder	Tormod Jacobsen							
Prøvetaking	START: 9:00		SLUTT:10:00		Alt. Personell	Isak Kjerstad							
Vær	Sol				Sjøtemperatur	14							
Utsyr ID / Kalibrering	Eh; U-403 pH: U-403 pH- kalibrering: Ok				Sjø; Eh: 350 pH: 8,02								
Stasjon nr/navn	MÅ-1				MÅ-2								
Planlagt posisjon N / Ø	63° 52.084 'N 08° 39.767 'Ø				63° 52.082 'N 08° 39.743 'Ø								
Reell posisjon N / Ø	63° 52.084 'N 08° 39.767 'Ø				63° 52.082 'N 08° 39.743 'Ø				/				
Dybde (meter)	0,8				1,4								
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Antall forsøk	1	1			1	1							
Godkjent hugg overflate (ja/nei)	Ja	Ja			Ja								
Godkjent hugg volum (ja/nei)	Ja	Ja			Ja								
Dybde (cm)	5cm	7cm			7cm	7cm							
pH		7,78				7,68							
Eh (mV)		26				130							
Sediment	Skjellsand	2	2			3	3						
	Sand	3	3			2	2						
	Grus	1	1			1	1						
	Mudder												
	Silt												
	Leire												
Farge	Steinbunn												
	Lys/Grå (0)	0	0			0	0						
	Brun/Sort (2)												
Lukt	Ingen (0)	0	0			0	0						
	Noe (2)												
	Sterk (4)												
Kons	Fast (0)	0	0			0	0						
	Myk (2)												
	Løs (4)												
Merknader / avvik:													

Vedlegg B – Analyseresultater

Hvor N-1 = MÅ-1 og N-2 = MÅ-2



Åkerblå AS
 Nordfrøyveien 413
 7260 Sistranda
 Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

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-099740-01

EUNOMO-00310480

Prøvemottak: 07.10.2021
 Temperatur:
 Analyseperiode: 08.10.2021-27.10.2021

Referanse: Måøyet, Havnago as

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-10070274	Prøvetakingsdato:	30.08.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Tormod Jacobsen		
Prøvemerkning:	N.1	Analysestartdato:	08.10.2021		
	Måøyet, Havnago as				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	4.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	22	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.28	mg/kg TS	0.01	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	29	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	3.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.109	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	2.1	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	75	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	0.0013	mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN

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.

ARF-001 v.166

Side 1 av 3

AR-21-MM-099740-01



EUNOMO-00310480

b)	PCB 52	0.00051 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	0.0016 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	0.0011 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.0018 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.0018 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	0.0013 mg/kg TS	0.0005	25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.0094 mg/kg TS		25%	16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PAH(16) Premium LOQ					
b)	Naftalen	0.046 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftalen	0.032 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	0.022 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	0.027 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.18 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.055 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.46 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.42 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.22 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylene	0.20 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.35 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.13 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.25 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.19 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.036 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	0.17 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	2.8 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	37 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.

AR-001 v 166

Side 2 av 3

AR-21-MM-099740-01



EUNOMO-00310480

a)	Dibutyltinn (DBT)	37 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	19 µg/kg tv	2.5	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	<1.0 % TS	1	Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	5.4 %	0.1	Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	23600 mg/kg TS	1000 4644	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	58.3 %	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)	19 µg Sn/kg tv	2 6	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	13 µg Sn/kg tv	2 5	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	15 µg Sn/kg TS	2 5	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:

Tormod Jacobsen (tormod.jacobsen@akerbla.no)

Moss 27.10.2021

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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.

Side 3 av 3

AR-001 v 166



Åkerblå AS
 Nordfrøyveien 413
 7260 Sistranda
 Attn: Kundeinformasjon miljø | Åkerblå

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-099741-01

EUNOMO-00310480

Prøvemottak: 07.10.2021
 Temperatur: 08.10.2021-27.10.2021
 Analyseperiode:
 Referanse: Måøyet, Havnago as

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-10070276	Prøvetakingsdato:	30.08.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Tormod Jacobsen		
Prøvemerkning:	N.2	Analysestartdato:	08.10.2021		
	Måøyet, Havnago as				
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	3.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	7.7	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.23	mg/kg TS	0.01	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kobber (Cu)	15	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	4.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.050	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	2.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	49	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	0.00076	mg/kg TS	0.0005	30%	SS-EN

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.

Side 1 av 3

AR-001 v 166

AR-21-MM-099741-01



EUNOMO-00310480

b)	PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		16167:2018+AC:2019 SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 153	0.00075 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 138	0.00074 mg/kg TS	0.0005	25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:2019
b)	Sum 7 PCB	0.0023 mg/kg TS		25%	SS-EN 16167:2018+AC:2019
b) PAH(16) Premium LOQ					
b)	Naftalen	0.016 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftalen	0.015 mg/kg TS	0.01	40%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	0.024 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	0.028 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	0.21 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	0.053 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.36 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.30 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	0.14 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylene	0.12 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	0.18 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	0.066 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	0.13 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.094 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.018 mg/kg TS	0.01	30%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[ghi]perylene	0.086 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	1.8 mg/kg TS			SS-ISO 18287:2008, mod
a)	Tributyltinn (TBT)	26 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.

AR-001 v 166

Side 2 av 3

AR-21-MM-099741-01

EUNOMO-00310480



a)	Dibutyltinn (DBT)	27 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	15 µg/kg tv	2.5		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	1.4 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	24.5 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	28900 mg/kg TS	1000	5681	NF EN 15936 - Méthode B
b)	Tørrstoff	65.9 %	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)	14 µg Sn/kg tv	2	4	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn kation	10 µg Sn/kg tv	2	4	XP T 90-250
a)	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	11 µg Sn/kg TS	2	4	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:Tormod Jacobsen (tormod.jacobsen@akerbla.no)**Moss 27.10.2021**

Kjetil Sjaastad

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

Målesikkerhet er angitt med dekningsfaktor k=2. Målesikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/ -område.
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om målesikkerhet 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.

Side 3 av 3

AR-001 v 166