

# RAPPOR

## Kvasnes i Sula kommune



Risikovurdering av forureina  
sediment

Rådgivende Biologer AS 3256





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORT TITTEL:**

Kvasnes i Sula kommune. Risikovurdering av forureina sediment.

**FORFATTARAR:**

Ingeborg E. Økland

**OPPDRAKGIVAR:**

Sula kommune

**OPPDRAGET GITT:**

25. mai 2020

**RAPPORT DATO:**

7. desember 2020

**RAPPORT NR:**

3256

**ANTAL SIDER:**

22

**ISBN NR:**

978-82-8308-777-2

**EMNEORD:**

- |                   |                      |
|-------------------|----------------------|
| - Utfylling i sjø | - Forureina sediment |
| - Miljøgifter     | - Sula kommune       |

**KONTROLL:**

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Joar Tverberg	19.11.2020	Forskar	

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Edvard Griegs vei 3, Bryggen, N-5059 Bergen  
Foretaksnummer 843667082-mva  
www.radgivende-biologer.no      Telefon: 55 31 02 78      E-post: post@radgivende-biologer.no

**Rapporten må ikkje kopierast ufullstendig utan godkjenning frå Rådgivende Biologer AS.**

**Framsidebilete:** Frå granskingsområdet på prøvetakingsdagen.

## FØREORD

Det er planar om utfylling i sjø i Vågane utanfor Kvasnes i Sula kommune. I samband med dette har Rådgivande Biologar AS utført dei risikovurdering, Trinn 1. Det er og utført ei konsekvensutgreiing for området (Tverberg & Eilertsen 2020).

Ingeborg E. Økland er Ph.d. i geokjemi/geobiologi. Denne rapporten byggjer på sedimentprøvetaking i planområdet utført av Mette Eilertsen 28. september 2020.

Rådgivende Biologer takkar Sula kommune for oppdraget.

Bergen, 7. desember 2020

## INNHOLD

Føreord .....	2
Innhald.....	2
Samandrag.....	3
Tiltak Kvasnes.....	4
Metode.....	5
Resultat og vurdering .....	7
Referansar.....	11
Vedlegg .....	12

# SAMANDRAG

**Økland, I.E. 2020. Kvasnes i Sula kommune. Risikovurdering av forureina sediment. Rådgivende Biologer AS, rapport 3256, 22 sider, ISBN 978-82-8308-777-2.**

Det er planlagt utfylling i sjø ved Kvasnes i Sula kommune. I samband med dette har Rådgivande Biologar AS på oppdrag frå Sula kommune utført ei risikovurdering av forureina sediment, Trinn 1 økologisk risiko.

Risikovurderinga er utført i høve til rettleiar om risikovurdering av forureina sediment (M-409:2015). Føremålet med ei risikovurdering er å fastslå om det er økologisk risiko knytt til spreiing av stadeige sediment ved utfylling i sjø. Prøver av sediment vart samla inn frå tre stasjonar 28. september 2020. Eit område kan friskmeldast etter ei risikovurdering på Trinn 1 under føresetnad at konsentrasjonen av miljøgifter er under gitte grenseverdiar (M-409:2015).

## RESULTAT

Sedimentet var dominert av sand på stasjon R1 og R3, medan sedimentet på stasjon R2 bestod av like mykje sand og finstoff (silt og leire). Innhold av organisk materiale var relativt høgt i sedimentet på stasjon R2 og R1, medan det var litt lågare på stasjon R3. Det var lågt innhold av tungmetall i sedimentet på alle stasjonane, tilsvarande "bakgrunn" eller "god" tilstandsklasse. Stasjon R1 og R3 hadde noko høgt innhold av  $\sum$  PCB 7, tilsvarande "moderat" tilstandsklasse etter rettleiar M-608:2016, og stasjon R3 hadde også noko høgt innhold av tributyltinn (TBT), tilsvarande "moderat". Stasjon R2 hadde høgt innhold av TBT, tilsvarande "dårlig" tilstandsklasse og noko høgt innhold av antracen, tilsvarande "moderat" tilstandsklasse.

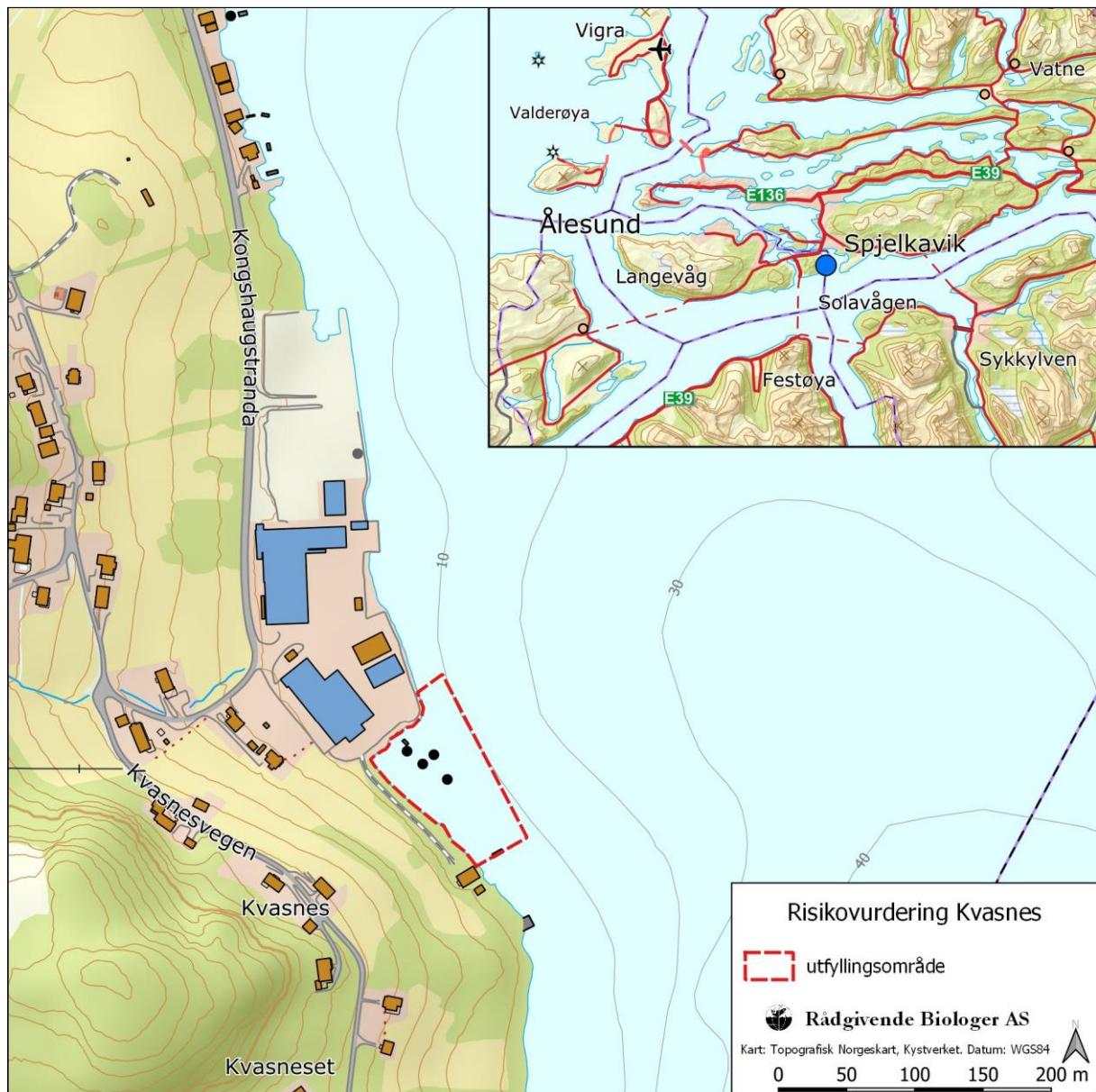
## RISIKOVURDERING AV SEDIMENT TRINN 1

Konsentrasjonen av dei organiske miljøgiftene antracen og  $\sum$  PCB 7 var over grenseverdien for Trinn 1 i risikovurderinga på ein eller fleire stasjonar. Middelkonsentrasjonen av  $\sum$  PCB 7 i tiltaksområdet var 1,9 \* grenseverdien, medan maksimalkonsentrasjonen var 3,6 \* grenseverdien. Maksimalkonsentrasjonen av antracen var 1,6 \* grenseverdien.

**Med middelkonsentrasjon av  $\sum$  PCB 7 i tiltaksområdet over grenseverdien, kan ikkje sedimentet i tiltaksområdet friskmeldast etter ei risikovurdering på Trinn 1 (M-409:2015). Det tilrådast at forvaltningsmyndigheita vurderer om det er naudsynt med tiltak, eller ei risikovurdering Trinn 2.**

## TILTAK KVASNES

Det er planlagt utfylling i sjø i Vågane utanfor Kvasnes i Sula kommune. Det planlagde utfyllingsområdet har eit areal på om lag 6000 m<sup>2</sup>.



**Figur 1.** Tiltaksområdet ved Kvasnes i Sula kommune.

## METODE

### PRØVETAKING

Prøvetakinga følgjer NS-EN ISO 5667-19:2004, medan ein for analysar og vurdering følgjer Miljødirektoratets rettleiar M-350:2015 "Håndtering av sedimenter", M-409:2015 "Risikovurdering av forureina sediment", M-608:2016 "Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota" revidert 30.10.2020 og vassdirektivets rettleiar 02:2018 2015 "Klassifisering av miljøtilstand i vann". Desse rettleiarane set rammene for gjennomføring av granskinga, med mellom anna tal på stasjonar og kva parametare som skal analyserast.

### RISIKOVURDERING AV FORUREINA SEDIMENT

Ved utfylling i sjø kan det utførast ei risikovurdering av forureina sediment. Dette for å unngå skadar på naturmangfaldet og miljøet før og etter utfylling. Risikovurdering følgjer eit 3-trinns system, der lokaliteten kan friskmeldast etter gitte kriterium på kvart av trinn. På Trinn 1 vert konsentrasjonen av gitte miljøgifter vurdert opp mot grenseverdiar for å vurdere økologisk risiko. På Trinn 2 er målet å bedømme om risikoen for miljø og helsemessig skade frå eit sediment er akseptabel eller ikkje. Trinn 3 er å utføre ei lokalt forankra risikovurdering (M-409:2015).

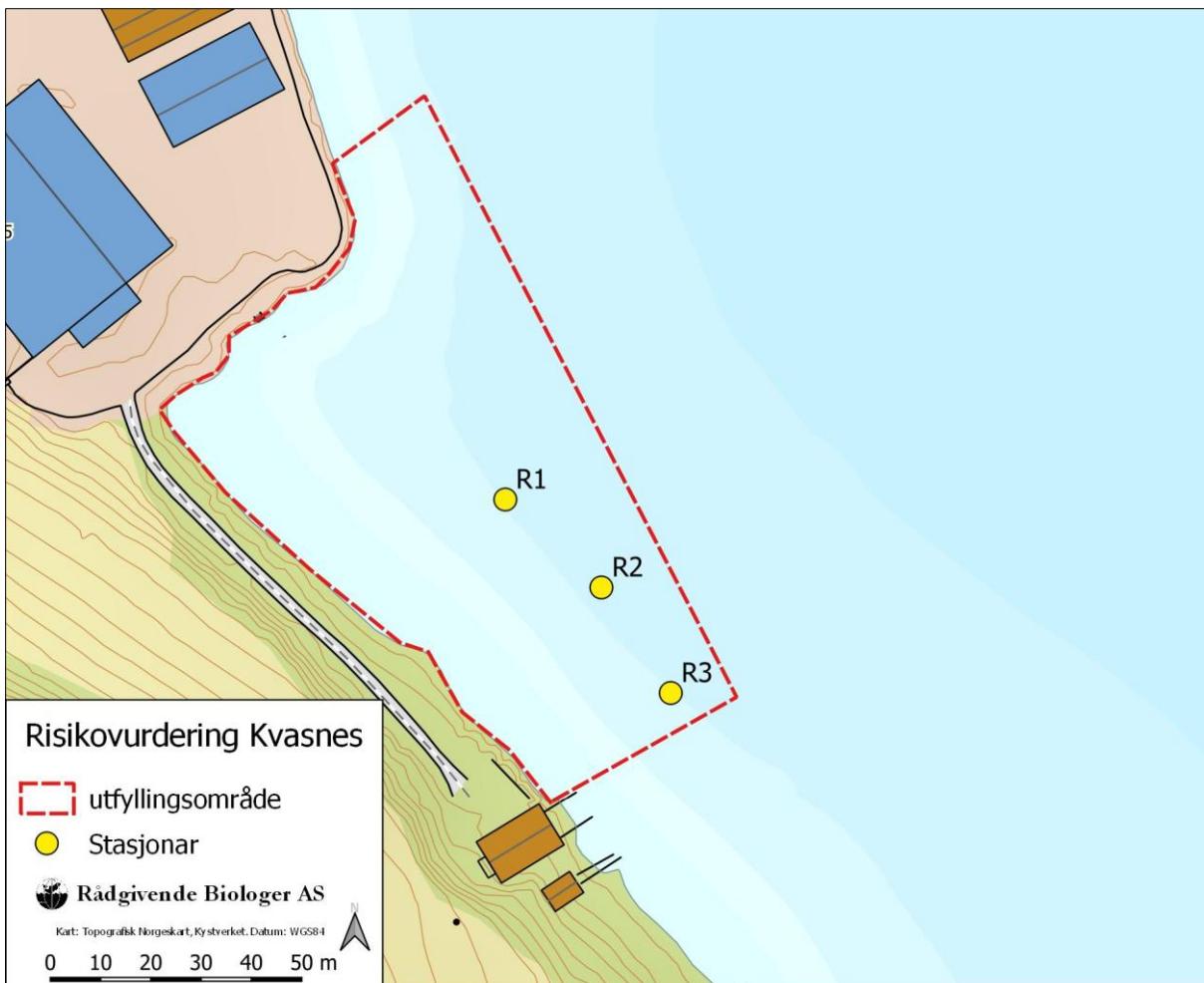
Rettleiaren M-409:2015 avgjer behov for risikovurdering og antal sedimentprøvar ut i frå kva areal og volum som vert berørt av tiltaket. Små tiltak har eit areal < 1 000 m<sup>2</sup> og volum < 500 m<sup>3</sup>, mellomstore tiltak har eit areal mellom 1 000 og 30 000 m<sup>2</sup> og volum mellom 500 og 50 000 m<sup>3</sup>, og store tiltak har areal > 30 000 m<sup>2</sup> og volum over 50 000 m<sup>3</sup>. Frå kvar stasjon skal det takast minst fire parallelle sedimentprøver. Frå kvar av dei fire parallellane vert materiale tatt ut frå dei øvste 10 cm og samla til ein blandprøve for analyse. Ved denne granskinga vart det brukt ein van Veen-grabb på 0,025 m<sup>2</sup>.

Utfyllinga kjem under "mellomstore tiltak", med eit areal på om lag 6 000 m<sup>2</sup>. Utfyllingar av denne storleiken utløyser ikkje krav om risikovurdering, men her har ein vald å gjennomføre risikovurdering. Ved "mellomstore tiltak" er det tilrådd analysar av miljøgifter for minimum 3 sedimentprøvar. Prøvetakinga vart utført av Mette Eilertsen den 28. september 2020 (**tabell 1, figur 2**). Stasjonane måtte flyttast litt lenger frå land enn planlagt, då det var fjellbotn utan sediment i områda nærmast land.

**Tabell 1.** Posisjonar for stasjonar ved Kvasnes

	R1	R2	R3
Posisjon nord	62°25,375	62°25,366	62°25,355
Posisjon sør	06°21,930	06°21,953	06°21,970
Djup (meter)	10	12	10

Sedimentprøvane vert analysert i høve til minimumslista gitt i M-409:2015, som inkluderer tørrstoff, TOC, kornfordeling, tungmetallane *kopar, sink, arsen, krom, bly, nikkel, kadmium* og *kvikksølv*, samt dei organiske miljøgiffene *PAH, PCB* og *TBT*. Kornfordelingsanalysen målar den relative delen av leire, silt, sand og grus i sedimentet. Analysane er utført hos det akkrediterte laboratoriet Eurofins Norsk Miljøanalyse avd. Bergen.



**Figur 2.** Oversikt over prøvetakingspunkt ved Kvasnes.

Miljødirektoratet "rekneark til M-409 Risikovurdering av forurensset sediment" vart brukt til berekning av sedimentkonsentrasjonar i forhold til Trinn 1 grenseverdiar.

## TRINN 1

I høve til M-409:2015 kan sedimentet friskmeldast ved ubetydeleg risiko for forureining dersom:

- Gjennomsnittskonsentrasjonen for kvar miljøgift over alle prøvene (minst 3) er lågare enn grenseverdiien for Trinn 1, og ingen enkeltkonsentrasjonar er høgare enn den høgaste av:
  - $2 \times$  grenseverdiien
  - grensa mellom klasse III og IV for stoffet
- Toksisiteten av sedimentet tilfredstiller grenseverdiane for alle testane.

## RESULTAT OG VURDERING

På stasjon R1 var prøvane mørkgråe, luktfrie og hadde fast til mjuk konsistens. Sedimentet bestod hovudsakeleg av sand med litt grus, og det var raudalgar i den eine parallellen. Stasjon R2 og R3 låg i eit område med steinbotn eller bart fjell, med groper som inneheldt sediment. Dette førte til ein del bomhogg eller prøvar med Stein i grabbopninga. På stasjon R2 var prøvane ein fekk opp mørkegråe ogluktfrie med mjuk konsistens. Sedimentsamansetjinga varierte litt mellom parallellelane, sand og silt dominerte, men to av grabbane inneheldt ein del terrestrisk organisk materiale og fleire av prøvane inneheldt grov grus eller Stein. På stasjon R3 var prøvane mørkgråe, mjuke og luktfrie og bestod av finsand, litt silt og terrestrisk materiale. I den eine prøven var det raudalgar. Bilete av representative prøvar er vist i **figur 3** og prøvane er skildra i **tabell 2**.



**Figur 3.** Bilete av sedimentprøver frå stasjon R1-R3.

**Tabell 2.** Skildring av prøvene frå stasjonane.

Stasjon	R1	R2	R3
Djup (m)	10	12	10
Sedimentdjupne (cm)	3-3,5	2-5	2,5-4
Bobling i prøve	-	-	-
H <sub>2</sub> S lukt	-	-	-
Primærsediment			
Skjelsand	-	-	-
Grus	X	X	X
Sand	X	X	X
Silt	X	X	X
Leire	-	-	-
Mudder	-	X	X
Stein	-	X	-

Kornfordelingsanalysen viste at sand var den dominerande kornstorleiken på stasjon R1 og R3, medan stasjon R2 hadde om lag like mykje sand og finstoff (silt og leire) (**tabell 3, vedlegg 1**).

Stasjon R2 hadde det klart høgaste innhaldet av organisk materiale etterfølgd av stasjon R1 og R3. Tørrstoffinhald og glødetap kan gje ein indikasjon på innhaldet av organisk materiale, der høgt glødetap og lågt tørrstoffinhald indikerer høgt innhald av organisk materiale. Till tross for dette alle stasjonane relativt høgt tørrstoffinhald og lågt glødetap sjølv om innhaldet av organisk materiale var høgt på stasjon R2 og R1.

**Tabell 3.** Kornfordeling, tørrstoff, organisk innhald og TOC i sedimentet fra stasjon R1-R3.. Fullstendige analyseresultat er presentert i **vedlegg 1**.

Stasjon	R1	R2	R3
Leire & silt (%)	12,5	51,2	21,7
Sand (%)	86,1	45,9	77,0
Grus (%)	1,4	2,9	1,3
Tørrstoff (%)	85,1	51,9	63,4
Glødetap (%)	0,61	8,4	3,9
TOC (mg/g)	27	43	19

## MILJØGIFTER I SEDIMENT

Det var lågt innhald av tungmetall i sedimentet på alle stasjonane, tilsvarende "bakgrunn" eller "god" tilstandsklasse etter rettleiar M-608:2016. Med unntak av stasjon R2, som hadde noko høgt innhald av antracen, tilsvarende "moderat" tilstandsklasse, hadde alle stasjonane lågt innhald av PAH-sambindingar, tilsvarende "bakgrunn" eller "god" tilstandsklasse, og  $\sum\text{PAH}16$  konsentrasjonen tilsvara "god" tilstandsklasse på stasjon R2 og "bakgrunn" på stasjon R1 og R3. Stasjon R1 og R3 hadde noko høg konsentrasjon av  $\sum\text{PCB} 7$ , medan konsentrasjonen på stasjon R2, tilsvara "god" tilstandsklasse. Innhaldet av den tinnorganiske sambindinga tributyltinn (TBT) var høg og noko høg på stasjon R2 og R3, tilsvarende høvesvis "dårlig" og "moderat" tilstandsklasse. På stasjon R1 var TBT innhaldet under kvantifiseringsgrensa.

**Tabell 4.** Miljøgifter i sediment fra stasjon R1-R3. Fullstendige analyseresultat er presentert i vedlegg

I = "bakgrunn" (blå), II = "god" (grøn), III = "moderat" (gul), IV = "dårlig" (oransje). V = "svært dårlig" (raud). Grenseverdiar for økologisk risiko i Trinn 1 er gitt til høgre i tabellen i høve til M-409:2015.

Stoff	Eining	R1	R2	R3	Grense-verdiar
Arsen (As)	mg/kg	0,61 (I)	13 (I)	5 (I)	18
Bly (Pb)	mg/kg	0,84 (I)	8,6 (I)	5,1 (I)	150
Kadmium (Cd)	mg/kg	<0,01(I)	0,15 (I)	0,078 (I)	2,5
Kopar (Cu)	mg/kg	16 (I)	34 (II)	15 (I)	84
Krom (Cr)	mg/kg	7,2 (I)	34 (I)	16 (I)	660
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	<0,001(I)	0,072 (II)	0,041 (I)	0,52
Nikkel (Ni)	mg/kg	6,8 (I)	21 (I)	12 (I)	42
Sink (Zn)	mg/kg	12 (I)	49 (I)	29 (I)	139
Naftalen	µg/kg	0,61 (I)	2,28 (II)	12,1 (II)	27
Acenaftylen	µg/kg	0,34 (I)	4,06 (II)	0,83 (I)	33
Acenaften	µg/kg	0,17 (I)	1,53 (I)	1,94 (I)	96
Fluoren	µg/kg	0,31 (I)	2,85 (I)	2,06 (I)	150
Fenantren	µg/kg	4,51 (I)	20,6 (II)	17,1 (II)	780
Antracen	µg/kg	1,27 (II)	7,58 (III)	4,18 (II)	4,6
Fluoranten	µg/kg	13,9 (II)	55,8 (II)	46,3 (II)	400
Pyren	µg/kg	11,1 (II)	47,2 (II)	35 (II)	84
Benzo[a]antracen	µg/kg	4,67 (II)	25 (II)	23,5 (II)	60
Krysen	µg/kg	4,36 (I)	24,7 (II)	24,2 (II)	280
Benzo[b]fluoranten	µg/kg	4,56 (I)	40,4 (I)	30,1 (I)	140
Benzo[k]fluoranten	µg/kg	2,07 (I)	17,6 (I)	12,7 (I)	135
Benzo[a]pyren	µg/kg	5,96 (I)	42,2 (II)	29,6 (II)	230
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/kg	2,24 (I)	24,1 (II)	15,9 (I)	63
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg	0,67 (I)	4,5 (I)	4,02 (I)	27
Benzo[ghi]perylen	µg/kg	4,05 (I)	29,9 (II)	26,8 (II)	84
Σ PAH 16 EPA	µg/kg	60,8 (I)	350 (II)	286 (I)	
PCB # 28	µg/kg	0,41	<0,1	0,11	
PCB # 52	µg/kg	0,67	0,25	0,62	
PCB # 101	µg/kg	2,29	0,13	1,8	
PCB # 118	µg/kg	0,94	<0,1	1,29	
PCB # 138	µg/kg	3,14	0,13	1,9	
PCB # 153	µg/kg	4,63	0,17	1,63	
PCB # 180	µg/kg	2,48	0,55	0,49	
Σ PCB 7	µg/kg	14,6 (III)	1,38 (II)	7,84 (III)	4,1
Tributyltinn (TBT)*	µg/kg	<2,4 (II)	32 (IV)*	15 (III)*	35*

\* Forvaltningsmessig etter TA-2229/2007

## RISIKOVURDERING AV SEDIMENT TRINN 1

Konsentrasjonen av dei organiske miljøgiftene antraceen og  $\Sigma$  PCB 7 og er over grenseverdien for Trinn 1 i risikovurderinga på ein eller fleire stasjonar (**vedlegg 2**). Middelkonsentrasjonen av  $\Sigma$  PCB 7 i tiltaksområdet var 1,9 \* grenseverdien, medan maksimalkonsentrasjonen var 3,6 \* grenseverdien. Maksimal-konsentrasjonen av antraceen var 1,6 \* grenseverdien.

**Med middelkonsentrasjon av  $\Sigma$  PCB 7 i tiltaksområdet over grenseverdien, kan ikkje sedimentet i tiltaksområdet friskmeldast etter ei risikovurdering på Trinn 1 (M-409:2015). Det tilrådast at forvaltningsmyndigheita vurderer om det er naudsynt med tiltak, eller ei risikovurdering Trinn 2.**

## REFERANSAR

Direktoratgruppa Vanndirektivet 2013. Veileder 02:2013 – revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 229 sider.

Miljødirektoratet M-350:2015. Håndtering av sedimenter. 103 sider.

Miljødirektoratet M-409:2015. Risikovurdering av forurensset sediment – Veileder. 106 sider.

Miljødirektoratet M-608:2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. 24 sider, revidert 30 oktober 2020.

Norsk Standard NS-EN 5667-19:2004. Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder. Standard Norge, 14 sider.

Statens Forurensningstilsyn TA 2229/2007. Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. Veileder. 12 sider.

Tverberg, J. & M. Eilertsen 2020. Konsekvensutgreiing av marint naturmangfald Kvasnes, Sula kommune. Konsekvensutgreiing av naturmangfald. Rådgivende Biologer AS, rapport 3257, 23 sider, ISBN 978-82-8308-778-9.

# VEDLEGG

## Vedlegg 1. Analyseresultat fra Eurofins Norsk Miljøanalyse AS.



Rådgivende Biologer AS  
Edvard Griegs vei 3  
5059 BERGEN  
Attn: Fellesmail

Eurofins Environment Testing Norway  
AS (Bergen)  
F. reg. NO9 651 416 18  
Sandviksveien 110  
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42  
bergen@eurofins.no

AR-20-MX-017208-01

EUNOBE-00042992

Prøvemottak: 30.09.2020  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2020-30.10.2020  
Referanse: Kvasnes risiko

## ANALYSERAPPORT

Prøvnr.:	441-2020-0930-104	Prøvetakningsdato:	29.07.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	JT		
Prøvemerking:	Kvasnes R1	Analysestartdato:	30.09.2020		
Analysenr.		Resultat	Enhet	LOQ	MU
b)	Tennstoff	85.1	%	0.1	5%
b)	Kobber (Cu)	16	mg/kg TS	0.5	25%
b)	Krom (Cr)	7.2	mg/kg TS	0.5	25%
b)	Nikkel (Ni)	6.8	mg/kg TS	0.5	25%
b)	Sink (Zn)	12	mg/kg TS	2	25%
b)	Arsen (As) Premium LOQ				
b)	Arsen (As)	0.61	mg/kg TS	0.5	25%
b)	Bly (Pb) Premium LOQ				
b)	Bly (Pb)	0.84	mg/kg TS	0.5	25%
b)	Kadmium (Cd) Premium LOQ				
b)	Kadmium (Cd)	< 0.010	mg/kg TS	0.01	
b)	Kvikkselv (Hg) Premium LOQ				
b)	Kvikkselv (Hg)	< 0.001	mg/kg TS	0.001	
PAH 16					
	Naftalen	0.61	µg/kg TS	0.1	50%
	Acenathylen	0.34	µg/kg TS	0.1	50%
	Acenaphten	0.17	µg/kg TS	0.1	50%
	Fluoren	0.31	µg/kg TS	0.1	50%
	Fenantren	4.51	µg/kg TS	0.1	50%
	Antracen	1.27	µg/kg TS	0.1	50%
	Fluoranten	13.9	µg/kg TS	0.1	50%
	Pyren	11.1	µg/kg TS	0.1	50%
	Benzol[a]antracen	4.67	µg/kg TS	0.1	50%
	Krysæn	4.38	µg/kg TS	0.1	50%
	Benzol[b]fluoranten	4.56	µg/kg TS	0.1	50%
	Benzol[k]fluoranten	2.07	µg/kg TS	0.1	50%
	Benzol[a]pyren	5.95	µg/kg TS	0.1	50%

### Tegnforklaring:

\* ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
< Mindre enn nt: Større enn nt: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,50 w./ betyr ikke påvist.

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet finnes ved henvendelse til laboratoriet.

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

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AR-20-MX-017208-01

Side 1 av 2



EUNOBE-00042992

Indeno[1,2,3-cd]pyren	2.24 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Dibenz[a,h]antracen	0.67 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Benzo[ghi]perylene	4.05 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Sum PAH(16) EPA	60.8 µg/kg TS	2	35%	Intern metode
<b>PCB 7</b>				
PCB 28	0.41 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 52	0.67 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 101	2.29 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 118	0.94 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 138	3.14 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 180	2.48 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 153	4.63 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
Sum 7 PCB	14.6 µg/kg TS	1	30%	Intern metode
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	< 1 µg/kg TS	1		Internal Method 2085
a) TOC (Totalt organisk karbon)				
a) Totalt organisk karbon (TOC)	0.27 % TS	0.05	15	EN 13137
a) Tertiostoff	81 %	0.05	10	EN 15934
a) Tributyltinn (TBT)	< 2.4 µg/kg tv	2.4		Kalkulering

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a) Eurofins Miljø, Ladefjordvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,  
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 587, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125.

Bergen 30.10.2020

Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

**Tegnforskrift:**

- \* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 < Mindre enn nd: Større enn nd: Ikke pavist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,=<50 nJ, betyr 'Ikke pavist'.  
 Måleusikkerhet er angitt med dekkningsfaktor k=2. Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.  
 For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet finnes ved henvendelse til laboratoriet.  
 Rapporten må ikke gengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AN-0311 v 166

Side 2 av 2

Rådgivende Biologer AS  
 Edvard Griegs vei 3  
 5059 BERGEN  
**Attn: Fellesmail**

**EUNOBE-00042992**  
 Prøvemottak: 30.09.2020  
 Temperatur:  
 Analyseperiode: 30.09.2020-30.10.2020  
 Referanse: Kvasnes risiko

## ANALYSERAPPORT

Prøvnr.:	441-2020-0930-105 <th>Prøvetakningsdato:</th> <td data-cs="3" data-kind="parent">29.07.2020</td> <td data-kind="ghost"></td> <td data-kind="ghost"></td>	Prøvetakningsdato:	29.07.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	JT		
Prøvemerking:	Kvasnes R2	Analysestartdato:	30.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørstoff	51.9 %		0.1	5%	EN 12880 (S2a); 2001-02
b) Kobber (Cu)	34 mg/kg TS		0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	34 mg/kg TS		0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Nikkel (Ni)	21 mg/kg TS		0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	49 mg/kg TS		2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	13 mg/kg TS		0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	8.6 mg/kg TS		0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.15 mg/kg TS		0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kvikkselv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikkselv (Hg)	0.072 mg/kg TS		0.001	20%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
<b>PAH 16</b>					
Naftalen	2.28 µg/kg TS		0.1	50%	Intern metode
Acenaftylen	4.06 µg/kg TS		0.1	50%	Intern metode
Acenafoten	1.53 µg/kg TS		0.1	50%	Intern metode
Fluoren	2.85 µg/kg TS		0.1	50%	Intern metode
Fenantren	20.6 µg/kg TS		0.1	50%	Intern metode
Antracen	7.58 µg/kg TS		0.1	50%	Intern metode
Fluoranten	55.8 µg/kg TS		0.1	35%	Intern metode
Pyren	47.2 µg/kg TS		0.1	50%	Intern metode
Benz[a]antracen	25.0 µg/kg TS		0.1	50%	Intern metode
Krysen	24.7 µg/kg TS		0.1	50%	Intern metode
Benz[b]fluoranten	40.4 µg/kg TS		0.1	50%	Intern metode
Benz[k]fluoranten	17.6 µg/kg TS		0.1	50%	Intern metode
Benz[a]pyren	42.2 µg/kg TS		0.1	50%	Intern metode

Tegnforskrift:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 < Minde enn >: Større enn rd. Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 nJ, betyr ikke påvist.

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

AN-011 v 16

Side 1 av 2



EUNOBE-00042992

Indeno[1,2,3-cd]pyren	24.1 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Dibenz[a,h]antracen	4.50 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Benzo[ghi]perylene	29.9 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Sum PAH(16) EPA	350 µg/kg TS	2	35%	Intern metode
<b>PCB 7</b>				
PCB 28	<0.1 µg/kg TS	0.1		Intern metode
PCB 52	0.25 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 101	0.13 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 118	<0.1 µg/kg TS	0.1		Intern metode
PCB 138	0.13 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 180	0.55 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 193	0.17 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
Sum 7 PCB	1.38 µg/kg TS	1	70%	Intern metode
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	13 µg/kg TS	1	50	Internal Method 2085
<b>a) TOC (Totalt organisk karbon)</b>				
a) Totalt organisk karbon (TOC)	4.3 % TS	0.05	15	EN 13137
a) Tertiostoff	48 %	0.05	10	EN 15934
a) Tributyltinn (TBT)	32 µg/kg tv	2.4	40	Kalkulering

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a) Eurofins Miljø, Ladefjordvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,  
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 587, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125.

Bergen 30.10.2020

Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

**Tegnforskrift:**

- \* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 < Mindre enn =: Større enn rd: Ikke pavist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,=<50 e.l. betyr 'Ikke pavist'.  
 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 konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet finnes ved henvendelse til laboratoriet.  
 Rapporten må ikke gengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AN-0311 v 106

Side 2 av 2



Eurofins Environment Testing Norway  
AS (Bergen)  
F. reg. NO9 651 416 18  
Sandviksveien 110  
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42  
bergen@eurofins.no

Rådgivende Biologer AS  
Edvard Griegs vei 3  
5059 BERGEN  
Attn: Fellesmail

AR-20-MX-017212-01

EUNOBE-00042992

Prevemottak: 30.09.2020  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2020-30.10.2020  
Referanse: Kvasnes risiko

## ANALYSERAPPORT

Prøvnr.:	441-2020-0930-106	Prøvetakningsdato:	29.07.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	JT		
Prøvemerking:	Kvasnes R3	Analysestartdato:	30.09.2020		
Analysenr.		Resultat	Enhet	LOQ	MU
b)	Tørstoff	63.4	%	0.1	5%
b)	Kobber (Cu)	15	mg/kg TS	0.5	25%
b)	Krom (Cr)	16	mg/kg TS	0.5	25%
b)	Nikkel (Ni)	12	mg/kg TS	0.5	25%
b)	Sink (Zn)	29	mg/kg TS	2	25%
b)	Arsen (As) Premium LOQ				
b)	Arsen (As)	5.0	mg/kg TS	0.5	25%
b)	Bly (Pb) Premium LOQ				
b)	Bly (Pb)	5.1	mg/kg TS	0.5	25%
b)	Kadmium (Cd) Premium LOQ				
b)	Kadmium (Cd)	0.078	mg/kg TS	0.01	25%
b)	Kvikksalv (Hg) Premium LOQ				
b)	Kvikksalv (Hg)	0.041	mg/kg TS	0.001	20%
<b>PAH 16</b>					
	Naftalen	12.1	µg/kg TS	0.1	50%
	Acenaftylen	0.83	µg/kg TS	0.1	50%
	Acenafoten	1.94	µg/kg TS	0.1	50%
	Fluoren	2.06	µg/kg TS	0.1	50%
	Fenantren	17.1	µg/kg TS	0.1	50%
	Antracen	4.18	µg/kg TS	0.1	50%
	Fluoranten	46.3	µg/kg TS	0.1	50%
	Pyren	35.0	µg/kg TS	0.1	50%
	Benzo[a]antracen	23.5	µg/kg TS	0.1	50%
	Krysen	24.2	µg/kg TS	0.1	50%
	Benzo[b]fluoranten	30.1	µg/kg TS	0.1	50%
	Benzo[k]fluoranten	12.7	µg/kg TS	0.1	50%
	Benzo[a]pyren	29.6	µg/kg TS	0.1	50%

### Tegnforklaring:

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

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

AN-011 v 16

Side 1 av 2



EUNOBE-00042992

Indeno[1,2,3-cd]pyren	15.9 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Dibenz[a,h]antracen	4.02 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Benzo[ghi]perlen	26.8 µg/kg TS	0.1	50%	Intern metode
Sum PAH(16) EPA	286 µg/kg TS	2	35%	Intern metode
<b>PCB 7</b>				
PCB 28	0.11 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 52	0.62 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 101	1.80 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 118	1.29 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 138	1.90 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 180	0.49 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
PCB 193	1.63 µg/kg TS	0.1	70%	Intern metode
Sum 7 PCB	7.84 µg/kg TS	1	30%	Intern metode
a) Tributyltinn (TBT) - Sn	6.0 µg/kg TS	1	50	Internal Method 2085
a) TOC (Totalt organisk karbon)				
a) Totalt organisk karbon (TOC)	1.9 % TS	0.05	15	EN 13137
a) Tertiostoff	63 %	0.05	10	EN 15934
a) Tributyltinn (TBT)	15 µg/kg tv	2.4	40	Kalkulering

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a) Eurofins Miljø, Ladefjordvej 85, DK-6600, Vejen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,  
 b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 587, Sjöhagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125.

Bergen 30.10.2020

Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

**Tegnforskrift:**

- \* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
 < Mindre enn >: Større enn rd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,=<50 nJ, 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 konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet finnes ved henvendelse til laboratoriet.  
 Rapporten må ikke gengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
 Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AN-0311 v 166

Side 2 av 2



Eurofins Environment Testing Norway  
AS (Bergen)  
F. reg. NO9 651 416 18  
Sandviksveien 110  
5035 Bergen

Tlf: +47 94 50 42 42  
bergen@eurofins.no

Rådgivende Biologer AS  
Edvard Griegs vei 3  
5059 BERGEN  
Attn: Fellesmail

AR-20-MX-017206-01

EUNOBE-00042991

Prevemottak: 30.09.2020  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2020-30.10.2020  
Referanse: Kvasnes risiko kom

## ANALYSERAPPORT

Prøvnr.:	441-2020-0930-101	Prøvetakningsdato:	28.09.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ME		
Prøvemerking:	Kvasnes R1	Analysesstartdato:	30.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørststoff gledetap	0.61	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørststoff	79.6	%	0.02	15%	NS 4764
Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg		Se vedlegg			Gravimetri

Bergen 30.10.2020

Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

---

Tegnforklaring:

- \* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
< Mindre enn > Større enn rd: 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 konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet finnes ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten mb ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AN-011 v 106

Side 1 av 1



Eurofins Environment Testing Norway  
AS (Bergen)  
F. reg. NO9 651 416 18  
Sandviksveien 110  
5035 Bergen

Tlf: +47 94 80 42 42  
bergen@eurofins.no

AR-20-MX-017209-01

Rådgivende Biologer AS  
Edvard Griegs vei 3  
5059 BERGEN  
Attn: Fellesmail

EUNOBE-00042991  
Prevemottak: 30.09.2020  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2020-30.10.2020  
Referanse: Kvasnes risiko kom

## ANALYSERAPPORT

Prøvnr.:	441-2020-0930-102	Prøvetakningsdato:	28.09.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ME		
Prøvemerking:	Kvasnes R2	Analysesstartdato:	30.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørstøft gledetap	8.39 % TS		0.02	5%	NS 4764
Total tørstøft	49.5 %		0.02	15%	NS 4764
Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg	Se vedlegg				Gravimetri

Bergen 30.10.2020

Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

---

### Tegnforklaring:

- \* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
< Mindre enn >: Større enn rd. ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 nJ, 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 konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet finnes ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten mb ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AN-011 v 106

Side 1 av 1



Eurofins Environment Testing Norway  
AS (Bergen)  
F. reg. NO9 651 416 18  
Sandviksveien 110  
5035 Bergen

Tlf: +47 94 80 42 42  
bergen@eurofins.no

AR-20-MX-017210-01

Rådgivende Biologer AS  
Edvard Griegs vei 3  
5059 BERGEN  
Attn: Fellesmail

EUNOBE-00042991  
Prevemottak: 30.09.2020  
Temperatur:  
Analyseperiode: 30.09.2020-30.10.2020  
Referanse: Kvasnes risiko kom

## ANALYSERAPPORT

Prøvnr.:	441-2020-0930-103	Prøvetakningsdato:	28.09.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	ME		
Prøvemerking:	Kvasnes R3	Analysesstartdato:	30.09.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørstoff gledetap	3.88 % TS		0.02	5%	NS 4764
Total tørstoff	62.2 %		0.02	15%	NS 4764
Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner					
Analyseresultat i vedlegg		Se vedlegg			Gravimetri

Bergen 30.10.2020

Tommie Christensen

ASM - Analytical Service Manager

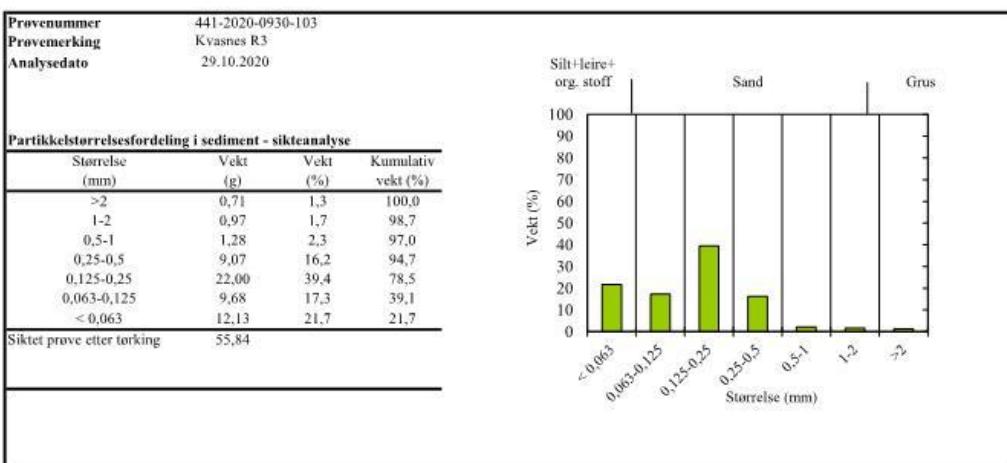
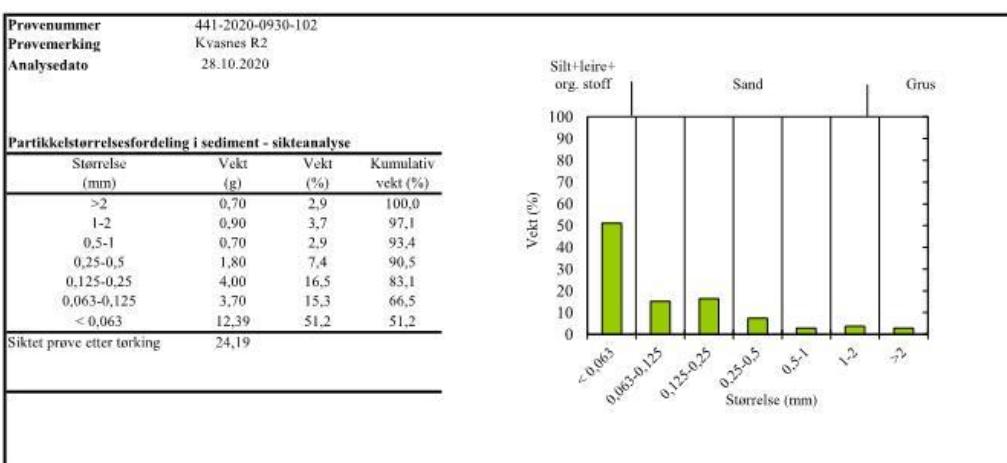
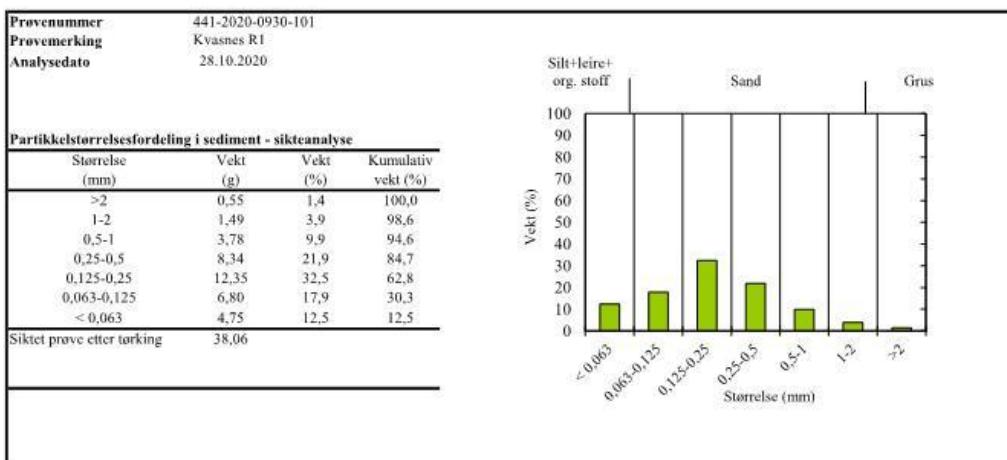
---

### Tegnforklaring:

- \* Ikke omfattet av akkrediteringen      LOQ: Kvantifiseringsgrense      MU: Måleusikkerhet  
< Mindre enn >: Større enn rd. 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 konfidensintervall. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet finnes ved henvendelse til laboratoriet.  
Rapporten mb ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersøkte prøven(e).  
Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

AN-011 v 106

Side 1 av 1



**Vedlegg 2. Maksimal- og gjennomsnittskonsentrasjonar for miljøgift i sediment frå tiltaksområdet ved Kvasnes. Dei tomme cellene til høgre viser til at konsentrasjonane ikkje overstig grenseverdiane for Trinn 1 risikovurdering (M-409:2015). Raude tal viser til overskridning av grenseverdiar. Rekneark for risikovurdering av forureina sediment vart henta frå Miljødirektoratets nettsider.**

Stoff	Målt sedimentkonsentrasjon			Trinn 1 grenseverdi (mg/kg)	Målt sedimentkonsentrasjon i forhold til Trinn 1 grenseverdi (antall ganger):	
	Antall prøver	C <sub>sed</sub> , max (mg/kg)	C <sub>sed</sub> , middel (mg/kg)		Maks	Middel
Arsen	3	13	6,203333333	18		
Bly	3	8,6	4,846666667	150		
Kadmium	3	0,15	0,0926666667	2,5		
Kobber	3	34	21,666666667	84		
Krom totalt (III + VI)	3	34	19,066666667	660		
Kvikksølv	3	0,072	0,039333333	0,52		
Nikel	3	21	13,266666667	42		
Sink	3	49	30	139		
Naftalen	3	0,0121	0,004996667	0,027		
Acenaftylen	3	0,00406	0,001743333	0,033		
Acenaften	3	0,00194	0,001213333	0,096		
Fluoren	3	0,00285	0,00174	0,15		
Fenantren	3	0,0206	0,01407	0,78		
Antracen	3	0,00758	0,004343333	0,0046	1,6	
Fluoranten	3	0,0558	0,038666667	0,4		
Pyren	3	0,0472	0,0311	0,084		
Benzo(a)antracen	3	0,025	0,017723333	0,06		
Krysen	3	0,0247	0,017753333	0,28		
Benzo(b)fluoranten	3	0,0404	0,02502	0,140		
Benzo(k)fluoranten	3	0,0176	0,01079	0,135		
Benzo(a)pyren	3	0,0422	0,02592	0,183		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	3	0,0241	0,01408	0,063		
Dibenzo(a,h)antracen	3	0,0045	0,003063333	0,027		
Benzo(ghi)perulen	3	0,0299	0,02025	0,084		
PCB 28	3	0,00041	0,00019			
PCB 52	3	0,00067	0,000513333			
PCB 101	3	0,00229	0,001406667			
PCB 118	3	0,00129	0,00076			
PCB 138	3	0,00314	0,001723333			
PCB 153	3	0,00463	0,002143333			
PCB 180	3	0,00248	0,001173333			
<i>Sum PCB7</i>	3	<i>1,49E-02</i>	<i>7,91E-03</i>	0,0041	3,6	1,9
DDT	0	mangler	mangler	0,02		
Tributyltinn (TBT-ion)	3	0,032	0,016066667	0,035		