Fiven Norge AS

Tiltaksrettet vannovervåking - Tromøysundet 2021

Fiven Norge AS avd. Eydehavn

Oppdragsnr.: **52106621** Dokumentnr.: **RIM-01** Versjon: **J03** Dato: **2022-02-16**

Norconsult

Oppdragsgiver:	Fiven Norge AS
Oppdragsgivers kontaktperson:	Sandra Magalhaes
Rådgiver:	Norconsult AS, Kjørboveien 22, NO-1337 Sandvika
Oppdragsleder:	Marte Eik Isaksen
Fagansvarlig:	Amalie Sofie Liane og Karin Raamat
Andre nøkkelpersoner:	Embla Vildalen Uleberg og Øystein Brandsæter Asserson

Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent
J03	2022-02-16	For bruk	EmbUle og OeyAss	AmaLia	MaEis
B02	2022-02-01	For kommentar hos oppdragsgiver	EmbUle og OeyAss	AmaLia	MaEis
A01	2022-01-14	Til fagkontroll	EmbUle og OeyAss	AmaLia, KarRam	

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult AS som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult AS. Dokumentet må bare benyttes til det formål som oppdragsavtalen beskriver, og må ikke kopieres eller gjøres tilgjengelig på annen måte eller i større utstrekning enn formålet tilsier.

Sammendrag

I 2021 har Norconsult på vegne av Fiven Norge AS gjennomført tiltaksrettet resipientovervåkning i Arendal, Eydehavn. Det ble innhentet blåskjell fra to stasjoner og sediment fra seks stasjoner.

Blåskjell

Resultatene fra undersøkelsen gjennomført i 2021 viste til høyere konsentrasjoner for både prioriterte og vannregionspesifikke stoffer i blåskjell enn det som er målt langs Norskekysten i 2019 gjennom PROREF programmet «Miljøgifter i norske kystområder - MILKYS». Kun krom hadde konsentrasjoner lavere enn hva som er målt langs norskekysten gjennom PROREF. På bakgrunn av kvikksølvkonsentrasjonene i blåskjell som er over EQS-verdien ved begge stasjoner, vil disse konsentrasjonene kunne forhindre at vannforekomstene Tromøysundet-Bekkevika og Neskilen-Rånehølen oppnår god kjemisk tilstand.

Sammenligning av konsentrasjonen tungmetaller i blåskjell for 2015, 2019 og 2021 viser en jevn stigende trend for konsentrasjoner av de fleste stoffer fram til 2021. Den stigende trenden kan skyldes en generell økning i miljøgifter i Eydehavn, men det er ikke mulig å konkludere med dette da det kun ble prøvetatt blåskjell ved to stasjoner, og ingen referanser, grunnet mangel på blåskjell på Tromøya.

Sediment

Analyseresultatene av sedimentprøvene viste lave konsentrasjoner av tungmetaller (tilstandsklasse I-II) i alle stasjonene. Unntaket var konsentrasjonen av nikkel i prøvestasjon S2, som tilsvarte tilstandsklasse 3.

Konsentrasjonen av EUs prioriterte stoff, nikkel, oversteg EQS-verdien i prøvestasjon S2. Den kjemiske tilstanden til vannforekomsten Tromøysundet-Bekkevika defineres derfor som «ikke god». Resterende stasjoner oppnådde «God» kjemisk tilstand.

Det ble ikke detektert vannregionspesifikke stoff over EQS-verdier i sedimentene. Derav er ikke sedimentene til hinder for at vannforekomstene oppnår god økologisk tilstand.

Videre overvåkning

Neste undersøkelsen skal gjennomføres i 2023, og kun inkludere analyser av blåskjell, i henhold til tillatelsen fra Miljødirektoratet (Tillatelsesnr: 2003.083.T). Basert på kravene i tillatelsen, og resultatene fra foreliggende undersøkelse er det foreslått følgende prøvepunkt:

- Metaller og miljøgifter i blåskjell

  Bl1, Bl2, Bl 6 og Bl 7.

Innhold

1 Bakgrunnsinformasjon 5
1.1 Tiltaksrettet overvåkning 5
1.2 Fiven Norge AS avd. Eydehavn 5
1.3 Resipient 5
1.4 Tidligere overvåking 6
2 Vurderingsgrunnlag 7
2.1 Blåskjell 8
2.2 Sediment 9
3 Feltarbeid 10
3.1 Blåskjell 11
3.2 Sediment 11
4 Resultater og vurderinger 12
4.1 Blåskjell 12
4.2 Sediment 13
5 Sammenligning med tidligere undersøkelser 15
5.1 Blåskjell 15
5.2 Sediment 16
6 Konklusjon og videre overvåking 17
6.1 Overvåking 2023 17
7 Bibliografi 18
Vedlegg 19

1 Bakgrunnsinformasjon

1.1 Tiltaksrettet overvåkning

Over 100 landbaserte industribedrifter med utslipp til sjø har mottatt krav om vannovervåking eller endring i krav om vannovervåking fra Miljødirektoratet. Fiven Norge AS har utslipp til sjø i Lillesand og Eydehavn og i brev fra Miljødirektoratet (11.09.2020) er det fastsatt krav om vannovervåking av Tromøysundet-Brekkevika i 2021.

1.2 Fiven Norge AS avd. Eydehavn

Fiven Norge AS raffinerer silisiumkarbid ved sin avdeling i Eydehavn og har i den sammenheng tillatelse fra Miljødirektoratet til utslipp til sjø (Tillatelsesnr: 2003.083.T). Fiven har utslipp av prosessavløpsvann til Tromøysundet, og slipper ut suspendert stoff og metaller. Tillatelsen er basert på en årlig raffinering av 18 000 tonn silisumkarbid. Bedriftens utslippsbegrensninger gitt fra tillatelsen, samt rapporterte utslipp til sjø er vist i Tabell 1. I tillegg til komponentene vist i tabellen under ligger det også inne følgende: *«Det kan også forventes et utslipp av kadmium og kvikksølv i størrelsesorden 0,02-0,08 kg/år kadmium og 0,001-0,004 kg/år kvikksølv. Utslipp som overstiger disse forventede mengdene og som utfra en miljømessig vurdering kan ha vesentlig betydning, vil ikke være lovlige i henhold til denne tillatelsen.».*

Tabell 1: Oversikt over utslippsbegrensninger fra tillatelsen til virksomhet etter forurensingsloven for Saint-Gobain Ceramic Materials AS, Arendal vist i grå ruter. I tillegg er det oppgitt rapporterte utslipp til sjø fra Fiven Norge AS, Eydehavn for 2018-2020. Tallene er hentet fra norskeutslipp.no den 21.01.2022.

Komponent	Utslippsgrenser fra tillatelse			Utslipp kg/år		
	30 døgn løpende (mg/l)	Døgnmiddel (mgl/l)	Langtidsgrense mengde (kg/år)	2018	2019	2020
Arsen			2	0,96	0,51	0,60
Bly		0,08	25	8,2	8,49	7,99
Kadmium				0,04	0,03	0,03
Kobber		0,3	200	57,7	53,02	49,05
Kvikksølv				0,00	0,00	0,00
Nikkel		1	360	358,1	298,36	277,81
Sink		0,6	140	89,1	68,86	71,74
Vanadium				480,00	326,50	327,17
Totalt krom		0,25	170	36,70	43,06	32,42
Suspendert stoff	60	100		6,63	6,37	5,73

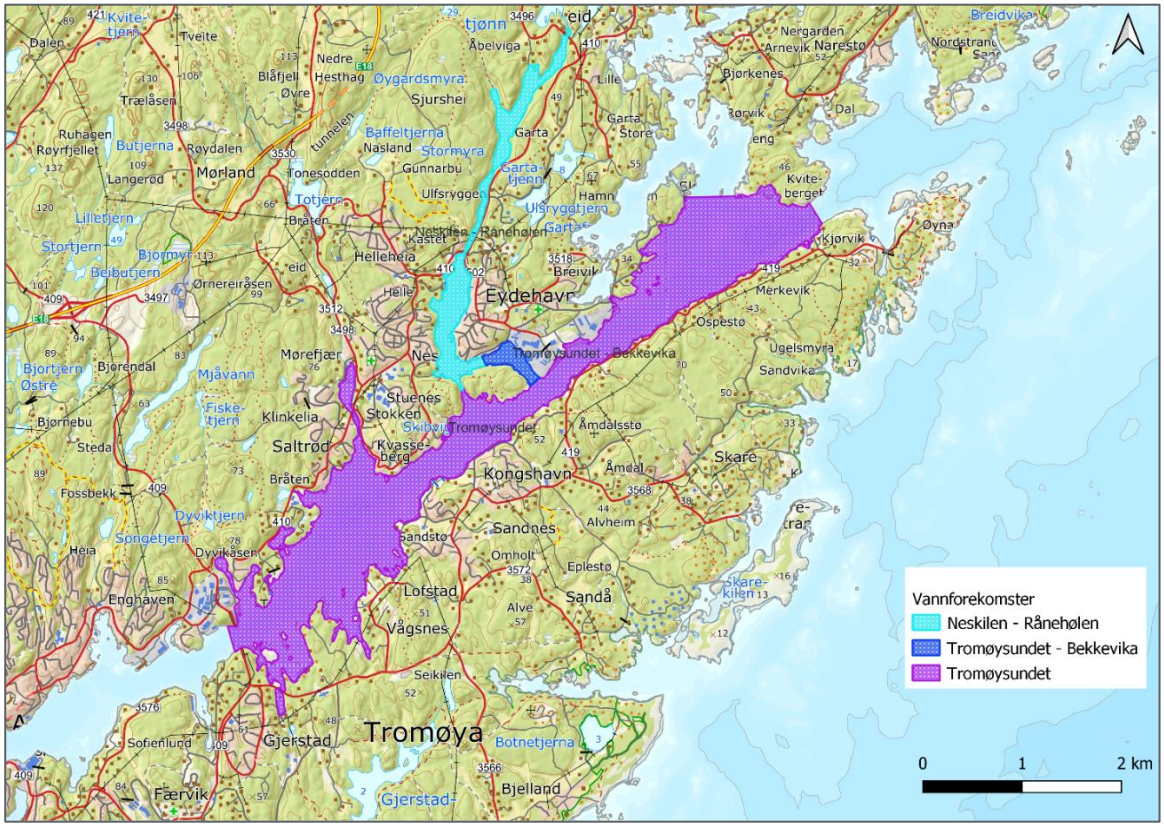
1.3 Resipient

Fiven Norge AS avd. Eydehavn har utslipp til vannforekomst Tromøysundet-Bekkevika (ID 0120030202-2-C). Grunnet potensiell spredning til andre vannforekomster er også Neskilen-Rånehølen (ID 0120030202-1-C) og Tromøysundet (ID 0120030201-2-C) inkludert i undersøkelsen. Vannforekomstene, vist i Figur 1, ligger i vannregionen Agder, og er kategorisert som kystvann.

Økologisk tilstand i Tromøysundet-Bekkevika er registrert som «moderat», og kjemisk tilstand er registrert som «dårlig», i vann-nett.no. Miljømålet for vannforekomsten er «god» innenfor tidsperioden 2022-2027.

Økologisk tilstand i Neskilen-Rånehølen er satt til «moderat», og kjemisk tilstand er ført opp som «god», i vann-nett.no. Miljømålet for vannforekomsten er «god» innen tidsperioden 2027-2033.

Økologisk tilstand i Tromøysundet er satt til «dårlig», og kjemisk tilstand er registrert som «god», i vannnett.no. Miljømålet for denne vannforekomsten er «god» innen tidsperioden 2027-2033.



Figur 1: Vannforekomst Neskilen-Rånehølen (turkis), Tromøysundet-Brekkevika (Blå) og Tromøysundet (Lilla).

I alle vannforekomstene er det mange ulike kilder til forurensing. Det er blant annet industrihavn og småbåthavn rundt utslippspunktet til Fiven i Eydehavn, og disse lokalitetene kan medføre forurensing av resipienten. Det er også andre industrier, tettsteder, samt stengte deponier i området, som kan medføre avrenning av forurensing til sjø, og kan bidra til at vannforekomstene ikke når sitt miljømål.

1.4 Tidligere overvåking

På vegne av Fiven Norge AS har det i 2015 og 2019 vært gjennomført tiltaksorientert overvåking i Eydehavn. Det ble i 2015 undersøkt for miljøgifter i sediment og blåskjell i nærheten til utslippspunktet til Fiven, og i 2019 ble det undersøkt for miljøgifter i blåskjell. Undersøkelsene fra 2015 «*Tiltaksrettet overvåking for Saint Gobain Ceramic Materials AS i Arendal og Lillesand i 2015, i henhold til vannforskriften*» viste til «god» kjemisk tilstand, og oppnådde miljømålen for vannregionspesifikke stoffer for alle prøvestasjonene [1]. Undersøkelsene fra 2019 «*Tiltaksorientert overvåking av Tromøysundet i 2019. Overvåking for Fiven Norge AS avd. Eydehavn*» viste forhøyet konsentrasjonen av kobber, men det er uvisst om det er bakgrunnsnivået for vannforekomsten eller om det stammer fra utslippet [2]. Kjemisk tilstand ble ikke fastsatt i 2019.

I kommunikasjon med Miljødirektoratet ble det i februar 2021 vurdert hvilke stasjoner som skulle videreføres i overvåkingen i 2021. Noen av stasjonene fra tidligere overvåkinger er tatt ut, og noen nye er lagt til. Blant annet gjaldt dette referansestasjonen for sediment, og i tillegg ekstra sedimentstasjoner. En oversikt over hvilke stasjoner som er tatt med i årets undersøkelser kan sees videre i denne rapporten.

2 Vurderingsgrunnlag

Gjennom vannforskriften er det satt miljømål for vannforekomstene. De skal som hovedregel oppnå minst «god» økologisk og kjemisk tilstand innen utgangen av 2027 (Figur 2). Enkelte forekomster har fått utsettelse til 2033.

God **økologisk tilstand** er definert som «akseptable avvik fra naturtilstanden» for de biologiske elementene, samt for de fysisk-kjemiske og hydromorfologiske støtteparameterne [3].

Kjemisk tilstand i en vannforekomst bestemmes ut fra målinger av utvalgte miljøgifter i vannforekomsten, og ved hjelp av miljøkvalitetsstandarder (EQS, *Environmental Quality Standards* / grenseverdier). For å oppnå miljømålet god kjemisk tilstand i overflatevannet skal utslipp av de prioriterte stoffene reduseres eller opphøre slik at det oppnås konsentrasjoner i vannmiljøet som ligger nær bakgrunnsnivået for naturlig forekommende stoff og nær null for menneskeskapte stoff [3].

Figur 2: Vanndirektivet og den norske vannforskriften forutsetter at tilstanden i overflatevann skal beskyttes mot forringelse, forbedres, og gjenopprettes med sikte på at vannforekomstene skal ha minst god økologisk og god kjemisk tilstand. Dette betyr at i vannforekomster der miljømålene ikke er tilfredsstilt, må miljøforbedrende og/ eller gjenopprettende tiltak iverksettes. Forebyggende tiltak for å hindre forringelse i de vannforekomstene som i dag tilfredsstiller miljømålene (god eller svært god tilstand) må også vurderes. Hentet fra vannforskriftens veileder 02:2018 [3].

For å klassifisere tilstand med hensyn på miljøgifter, skal resultatene vurderes mot EQS (miljøkvalitetsstandard) og eventuelle tilstandsklasser. EQS er ofte grenseverdien mellom god og moderat/ikke god tilstand. Sammenligning med EQS gjøres for å konkludere om utslippet vil redusere sannsynligheten for at vannforekomsten når miljømålene. Kjemiske stoff er delt i to grupper:

1. **Prioriterte stoffer** – brukes for klassifisering av kjemisk tilstand i en vannforekomst. Hvis en eller flere stoff har konsentrasjon over EQS-verdien, blir vannforekomsten klassifisert med dårlig tilstand.

2. **Vannregionspesifikke stoffer** – er et av støtteelementene i klassifisering av økologisk tilstand i en vannforekomst. I tilfelle en eller flere vannregionspesifikke stoff har konsentrasjoner over EQS-verdien, kan vannforekomsten få maksimum moderat økologisk tilstand. Det betyr at vannforekomsten ikke kan nå miljømålet.

Overvåkingen gjennomført i 2021 inkluderte prøvetaking av sediment og biota, som ble analysert for tungmetaller. Kvikksølv, bly, nikkel og kadmium tilhører de prioriterte stoffene og brukes for å klassifisere kjemisk tilstand i vannforekomsten. Kobber, sink, arsen og krom hører til de vannregionspesifikke stoffene for å klassifisere økologisk tilstand i vannforekomsten. Overvåkingen inkluderer dermed både vurdering av økologisk og kjemisk tilstand.

2.1 Blåskjell

Konsentrasjon av miljøgifter i blåskjell er mye brukt som indikator for miljøgiftinnholdet i sjøvann. Blåskjell er filtrerende organismer som tar opp metaller, både løst i vann eller partikkelbundet. I tillegg er det relevant å måle forurensning i blåskjell mht. konsum for mennesker (og sjøfugl).

Konsentrasjonene av miljøgifter i blåskjellene er sammenlignet med miljøkvalitetsstandard (EQS) gitt i 02:2018. Ettersom det, per dags dato, kun er utarbeidet EQS-verdi for kvikksølv i blåskjell er det i tillegg valgt å se resultatene mot konsentrasjoner gitt fra overvåkningsprogrammet «*Miljøgifter i norske kystområder - MILKYS*». Der brukes det et begrep kalt norsk provisorisk høy referansekonsentrasjon for miljøgifter, PROREF [4]. Dette verktøyet angir referansekonsentrasjoner for miljøgifter, hovedsakelig i områder fjernt fra punktkilder, og gir dermed et verdifullt sammenlingingsgrunnlag for miljøgifter. Resultater fra blåskjellprøvene skal vurderes mot PROREF-verdier fra 2019.

Tidligere er det brukt veiledning 97:03 for grenseverdier i blåskjell [4]. Det er vurdert at årets undersøkelser ikke sammenlignes med denne veilederen, da grenseverdiene oppgitt i veilederen ikke er oppdatert med nyere forskning og gjennomgått tilpasning. Det er forslått nye EQS verdier for blåskjell av Miljødirektoratet [5]. Disse bør eventuelt tas i bruk ved senere undersøkelser.

2.2 Sediment

Konsentrasjoner av miljøgifter i sediment sammenlignes opp mot miljøkvalitetsstandardene (EQS) gitt i 02:2018. I tillegg skal resultatene klassifiseres iht. tilstandsklasser gitt i Miljødirektoratets veileder M-608/2016 «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota» [5]. Tilstandsklassene representerer ulik forurensningsgrad basert på fare for effekter på organismer. Beskrivelse av de ulike tilstandsklassene er vist i Tabell 2.

Tabell 2: Klassifiseringssystem for vann og sediment. 1) AF: sikkerhetsfaktor [5].

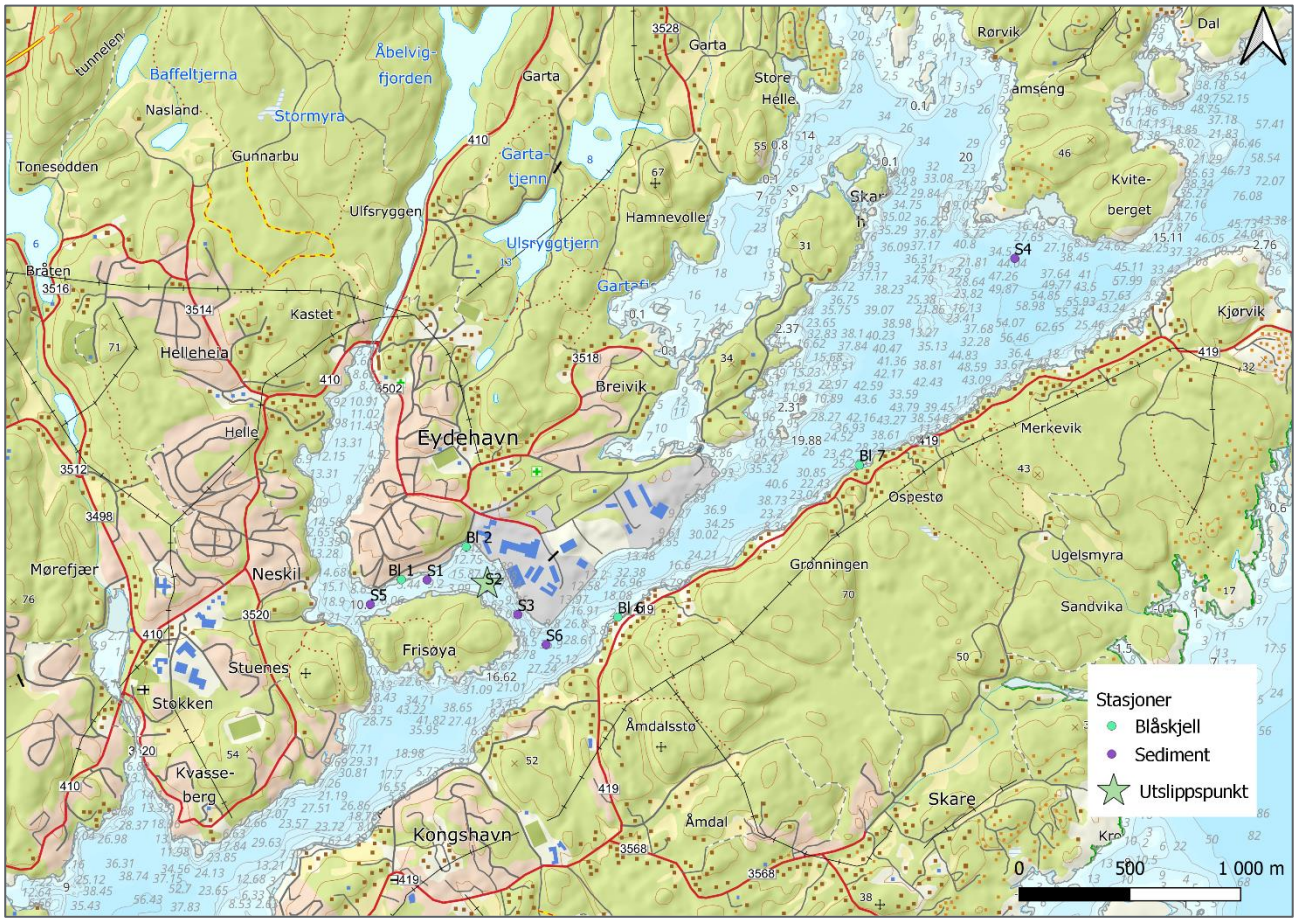
I Bakgrunn	II God	III Moderat	IV Dårlig	V Svært dårlig
Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved langtids-eksponering	Akutt toksiske effekter ved korttids-eksponering	Omfattende toksiske effekter
Øvre grense: bakgrunn	Øvre grense: AA-QS, PNEC	Øvre grense: MAC-QS, $PNEC_{akutt}$	Øvre grense: $PNEC_{akutt}$* AF[1)]	

3 Feltarbeid

Ved Eydehavn, Arendal ble det tatt prøver fra seks sedimentstasjoner og to blåskjellstasjoner, vist i Figur 3. Stasjon S4, S5 og S6 er nye stasjoner. Stasjon S4 er en referansestasjon, og er flyttet fra undersøkelsene gjennomført i 2019. Stasjon S5 og S6 vil være påvirket av annen aktivitet, noe som kan ha innvirkning på resultatene. Bl7 er referansestasjon for blåskjell.

Blåskjellstasjonene er plassert 200-400 meter fra utslippspunktet. For å beregne om disse stasjonene er nærstasjoner til utslippet, er det benyttet Faktaark M-1288/2019 [8]. Analyseresultatene for konsentrasjoner av metaller i utslippspunktet vist i Tabell 1, er sett opp mot grenseverdien for årlig gjennomsnitt (AA-EQS), gitt i veileder M-608. Resultatene viser at flere konsentrasjoner overskrider AA-EQS. Parameteren med den høyeste fortynningsfaktoren som er nødvendig for å ikke overskride AA-EQS, er nikkel, hvor det kreves 32,3 ganger fortynning. I henhold til anslag for fortynning oppgitt i M-1288 er det oppnådd opp mot 600 ganger fortynning ved stasjon Bl2 og 700 ganger fortynning ved stasjon Bl1.

Feltarbeidet ble utført 06. og 07.10.2021. GPS-koordinatene til prøvestasjonene er presentert i Vedlegg 1. Alle prøvene ble analysert ved ALS Laboratory Group som er akkreditert for analysene. Analyseparameterne fulgte overvåkningsprogrammet, og er vist i Tabell 3.



Figur 3: Kart med plassering av stasjoner for prøvetakingen av blåskjell og sedimenter for overvåkningen ved Eydehavn i tillegg til utslippspunkt markert med stjerne.

Tabell 3: Overvåkningsprogrammet for Fiven Norge AS i Eydehavn, Arendal

	Parametere	Kvalitets-element	Medium/matriks	Antall stasjoner	Tidspunkt
Økologisk tilstand	Cr, Cu, Zn, As	Vannregionspesifikke stoffer	Blåskjell	2	Oktober 2021
			Sediment	6	
Kjemisk tilstand	Pb, Hg, Ni, Cd	EUs prioriterte stoffer	Blåskjell	2	
			Sediment	6	

3.1 Blåskjell

Prøvetaking av blåskjell ble utført iht. Norsk Standard NS 9434:2017, og Vannforskriftens veileder 02:2018. Feltarbeidet ble gjennomført fra land/brygge, og fra båt. Innhenting av blåskjell foregikk i fjæra. Prøvetaking av blåskjell ble gjennomført innenfor tidsrommet for fjære den 06.10.2021. Omtrent 30 blåskjell med skall-lengde 3-6 cm ble plukket ved de angitte stasjonen. Blåskjellene ble valgt ut ifra synlig tegn på tilstand. Prøvene ble fryst ned og fraktet til lab. Bløtdelen til blåskjellet ble løsnet helt fra skallet, og samlet til en blandprøve på lab. Før de igjen ble fryst ned og fraktet til ALS Laboratory Group, som er akkreditert for de aktuelle analysene.

Blåskjellene ble undersøkt for vannregionspesifikke stoffer og Eus prioriterte miljøgifter iht. overvåkningsprogrammet (Tabell 3).

Det var planlagt å prøveta blåskjell ved totalt 4 stasjoner. Ved to av stasjonene (Bl 6 og Bl 7) som ligger på Tromøya, var det ikke mulig å finne blåskjell i nærhet av stasjonene. Det ble undersøkt et utbredt område (ca. 100 meter i hver retning fra punktet) uten å finne tegn til blåskjell. Det ble også snakket med lokale som ikke hadde sett blåskjell på Tromøy-siden de siste årene. Det ble derfor ikke prøvetatt blåskjell fra disse stasjonene.

3.2 Sediment

Prøvetakingen av sedimenter ble gjennomført iht. Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004. Feltarbeidet ble gjennomført den 06. og 07.10.2021 fra båt. Sediment ble samlet inn ved hjelp av en Van Veen grabb (0,1 dm^3), og det ble innhentet 4 replikater fra hver stasjon. Sediment fra de øverste 3 cm ble samlet inn til én blandprøve som ble analysert for aktuelle miljøgifter. Feltlogg med prøvebeskrivelse av sedimentene finnes i Vedlegg 2.

Prøvestasjon S1, S2 og S3 tilsvarte hhv. prøvestasjon GB07A, GB05 og GB03 fra undersøkelsen gjennomført i 2015 [1]. I 2015 ble det prøvetatt sediment fra en referansestasjon (GBREF) i vannforekomst Hasteinsundet. I den foreliggende undersøkelsen ble referansestasjonen (S4) flyttet til vannforekomst Tromøysundet. I tillegg ble det lagt til to nye sedimentstasjoner, hhv. S5 og S6. Prøvepunktenes plassering er vist i Figur 3.

Sedimentprøvene ble oppbevart kjølig og levert til lab for analyser. Analyser ble gjennomført av ALS Laboratory Group, som er akkreditert for de aktuelle analysene. Sedimentprøvene ble undersøkt for vannregionspesifikke stoffer og EUs prioriterte miljøgifter iht. overvåkningsprogrammet (Tabell 3).

4 Resultater og vurderinger

4.1 Blåskjell

Analyseresultatene fra blåskjellprøvene i 2021 er vist i Tabell 4. Resultatene av tungmetaller i biota er vurdert opp mot prioriterte stoffer og sammenlignet med PROREF verdier. Originale analyserapporter finnes i Vedlegg 3.

Resultatene for det prioriterte stoffet kvikksølv fra 2021 viser at konsentrasjonen i blåskjell er tilnærmet lik eller overskrider miljøkvalitetsstandarden (EQS). På bakgrunn av overskridelsen av EQS kan det ikke utelukkes at miljømålet for vannforekomstene ikke oppnås, og kjemisk tilstand i vannforekomstene Tromøysundet-Bekkevika og Neskilen-Rånehølen settes derfor til «ikke god».

De resterende metallene som det ikke finnes EQS_{biota} standard for, er sammenlignet med målte verdier langs norskekysten i 2019 gjennom PROREF programmet. Alle metallene som ble analysert, utenom krom, overskrider verdiene gitt i PROREF.

Det legges vekt på at det kun var mulig å finne blåskjell ved to stasjoner (Bl1 og Bl2) ved undersøkelsene i 2021. Dette medfører at det ikke finnes sammenligning med stasjoner som det er antatt ikke er påvirket av utslippet til Fiven. Stasjonene vil sammenlignes med tidligere år i kapittel 5.

Tabell 4: Analyseresultater i biota. Blåskjellstasjoner med lik verdi eller overskridelse av PROREF verdien fra 2019 er markert med fet skrift. Blåskjellstasjoner med konsentrasjon som overskrider eller har lik verdi som EQS er vist med rød skrift. v.v. = Våtvekt.

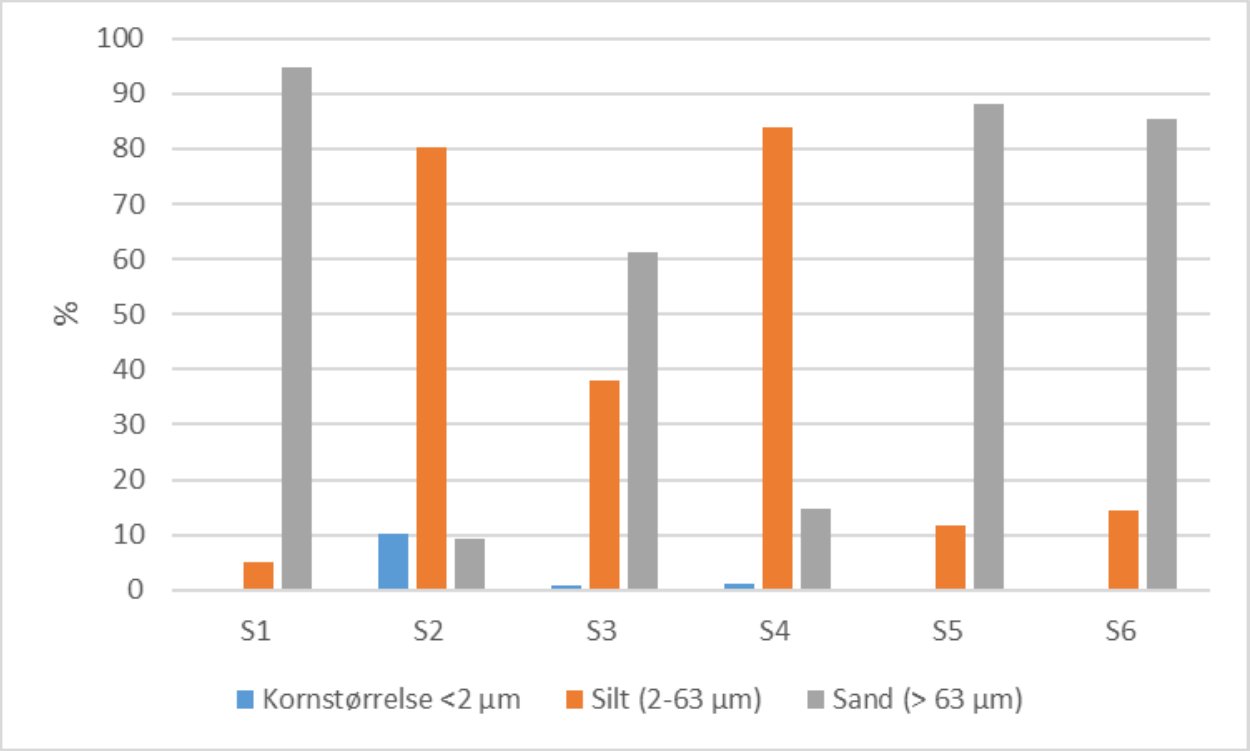
Parameter	Enhet	Bl1	Bl2	PROREF 2019	EQS_{biota}
Pb	v.v. mg/kg	**0,3**	**0,23**	0,195	
Hg	v.v. mg/kg	**0,028**	**0,021**	0,012	0,02
Ni	v.v. mg/kg	**0,37**	**0,36**	0,29	
Cd	v.v. mg/kg	**0,29**	**0,26**	0,18	
Cu	v.v. mg/kg	**3,32**	**2,32**	1,4	
Zn	v.v. mg/kg	**36,55**	**31,54**	17,66	
As	v.v. mg/kg	**2,99**	**2,82**	2,5	
Cr	v.v. mg/kg	0,26	0,15	0,361	

4.2 Sediment

Kornfordelingen er vist i Figur 4. Fordelingen viser at stasjon S1, S5 og S6 i hovedsak består av sand, mens stasjon S2 og S4 i hovedsak består av silt. Stasjon S3 har en jevn fordeling av sand og silt.

Analyseresultatene er oppsummert i Tabell 5, og fullstendig analyserapport er gitt i Vedlegg 4. Sedimentene fra stasjon S1 og S5, hhv. vannforekomst Tromøysundet-Bekkevika og Neskilen-Rånehølen, inneholdt tungmetallkonsentrasjoner tilsvarende I «Bakgrunn». Prøvene fra stasjon S3, S4 og S6 inneholdt tungmetaller tilsvarende tilstandsklasse I-II «Bakgrunn-god». Ved stasjon S2 er det påvist konsentrasjoner av tungmetaller tilsvarende I-III «Bakgrunn-moderat».

Nikkel-konsentrasjonen i sedimentene fra prøvestasjon S2 overskred EQS-verdien (Direktoratsgruppen, 2019). Stasjon S2 ligger rett ved utslippspunktet til Fiven. Den kjemiske tilstanden i vannforekomst Tromøysundet-Bekkevika defineres derfor som «ikke god». Prøvetatte sedimenter fra Tromøysundet og Neskilen-Rånehølen overskred ikke EQS-verdien, tungmetaller i sedimentet er derfor ikke til hinder for at disse vannforekomstene kan oppnå god kjemisk og økologisk tilstand.



Figur 4: Kornfordeling i sediment i Tromøysundet.

*Tabell 5: Analyseresultater av tungmetaller fra sediment i 2021. Innholdet av forurensningsparametere er klassifisert iht. M-608 (Miljødirektoratet, 2020). EQS verfier fra 02:2018 gir grensen mellom kjemisk og økologisk tilstand «god» og «Ikke god». Verdier merket med * viser til vannregionspesifikke stoffer. Verdier uten * viser til prioriterte stoffer. Tall med rød skrift overskrider EQS verdien. S4 er referansestasjonen.*

ELEMENT	SAMPLE	S1	S2	S3	S4 (Ref)	S5	S6	EQS
Tørrstoff ved 105 grader	%	79,7	48,9	62,8	37,8	68,8	73,6	
As (Arsen)	mg/kg TS	2,73	15,1	7,46	7,7	4,34	2,26	18*
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	<0.10	0,1	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	2,5
Cr (Krom)	mg/kg TS	11,1	133	59,1	28,8	29,9	12	620*
Cu (Kopper)	mg/kg TS	4,65	58,4	35,5	27,1	15,8	21,8	84*
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	0,52
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	5,8	120	32,3	21,3	12,4	9	42
Pb (Bly)	mg/kg TS	6	26,9	24,6	39,8	15,3	16,9	150
V (Vanadium)	mg/kg TS	27,6	506	161	46,9	93	23,3	
Zn (Sink)	mg/kg TS	21,4	97,6	76,6	90,2	41,7	50	139*
Kornstørrelse <2 µm	%	<0.1	10,3	0,8	1,1	0,1	0,3	
Silt (2-63 µm)	%	5,1	80,2	38	84	11,8	14,4	
Sand (> 63 µm)	%	94,8	9,4	61,2	14,8	88	85,4	
Totalt organisk karbon (TOC)	% tørrvekt	0,61	5,02	4,33	3,67	1,68	1,69	

5 Sammenligning med tidligere undersøkelser

5.1 Blåskjell

Tidligere undersøkelser av blåskjell i Arendal, Eydehavn, ble utført i 2015 og i 2019 [1] [2]. Det ble tatt ut blåskjell fra prøvestasjoner Bl1 og Bl2 i 2015 og analysert for metaller. I 2019 ble det hentet ut blåskjell fra flere stasjoner, men kun Bl1 og Bl2 er med i sammenligningen.

Analyseresultatene av miljøgifter i blåskjell fra undersøkelsen gjennomført i 2021 viser i hovedsak noe høyere konsentrasjoner av tungmetaller enn fra undersøkelsen gjennomført 2015 og i 2019. Resultatene viser en jevn stigende trend for konsentrasjoner av de fleste stoffer fram til 2021. Sammenligning er vist i Tabell 6. I 2015 og 2019 oppnådde begge stasjoner «god» kjemisk tilstand. resultater fra 2021 viser overskridelse av PROREF verdien for alle stoffer, samt overskridelse av EQS verdien for kvikksølv, noe som resulterer i «ikke god» kjemisk tilstand. Blåskjellstasjoner med konsentrasjoner som er på, eller overskrider PROREF-verdi for 2019 er markert med rød skrift. Ved sammenligning ser man at det generelt er i 2021 det er flest overskridelser av PROREF verdien, men det er vanskelig å gjøre en komplett vurdering av området da det kun er to stasjoner som er analysert i 2021.

Tabell 6: Sammenligning av konsentrasjonen i blåskjell Eydehavn 2015, 2019 og 2021. Blåskjellstasjoner med konsentrasjoner som er på eller overskrider PROREF-verdi for 2019 er markert med fet skrift. Stasjoner som overskrider EQS er markert med rød skrift.

Parameter	**Enhet**	**PROREF 2019**	**Bl1**			**Bl2**			**EQS**	**Endring fra 2019**
			2015	**2019**	**2021**	**2015**	**2019**	**2021**		
Kobber	mg/kg v.v	1,4	0,96	**1,4**	**3,32**	0,92	**1,4**	**2,34**		↑
Sink		17,66	17	16	**36,55**	15	13	**31,54**		↑
Krom		0,361	0,11	0,13	0,26	0,096	0,13	0,15		↑
Arsen		2,5	1,4	1,5	**2,99**	1,5	1,5	**2,82**		↑
Kadmium		0,18	**0,23**	0,14	**0,29**	**0,24**	0,12	**0,26**		↑
Bly		0,195	**0,21**	0,15	**0,30**	**0,23**	0,17	**0,23**		↑
Nikkel		0,29	0,07	0,2	**0,37**	0,05	0,2	**0,36**		↑
Kvikksølv		0,012	**0,016**	0,01	**0,03**	**0,016**	0,009	**0,02**	0,02	↑

5.2 Sediment

Tidligere undersøkelser av sediment i Eydehavn ble utført i 2015 [1]. Analyseresultatene av miljøgifter i sediment, fra undersøkelsen gjennomført i 2021, viste i hovedsak lavere tungmetallkonsentrasjoner enn undersøkelsen gjennomført i 2015. Unntaket var konsentrasjonen av krom og nikkel i stasjon S2.

Sammenligning av konsentrasjonene fra 2015 og 2021 er vist i Tabell 7. I 2015 overskred konsentrasjonen av arsen, sink, kobber og nikkel, EQS-verdien for både vannregionspesifikke og prioriterte stoffer, og stasjonene oppnådde derfor ikke miljømålene. Kun stasjon GBREF oppnådde i 2015 god kjemisk tilstand. I 2021 overskred nikkelkonsentrasjonen EQS-verdien i stasjon S2 (Tilsvarende GB05), som medfører «ikke god» kjemisk tilstand. Resterende stasjoner i 2021 oppnådde «god» kjemisk tilstand. Dette tilsvarer en endring fra «ikke god» kjemisk tilstand i 2015 til «god» kjemisk tilstand i 2021 for prøvestasjon GB03/S3 og GB07A/S1.

*Tabell 7: Sammenligning av analyseresultatene fra sedimentene i 2015 og 2021. Stasjon S1, S2, S3 og S4 fra 2021 tilsvarer hhv. stasjon GB07A, GB05, GB03 og GBREF fra 2015. Stasjoner som overskrider EQS er fargelagt med rød skrift. Verdier merket med * viser til vannregionspesifikke stoffer. Verdier uten * viser til prioriterte stoffer.*

Parameter	**Enhet**	**S1**		**S2**		**S3**		**Referanse (GBREF)**	**Referanse (S4)**	**EQS**	Endring fra 2015
		2015	**2021**	**2015**	**2021**	**2015**	**2021**	**2015**	**2021**		
Kobber*	mg/kg	53	5	**90**	58	**100**	36	56	27	84	↓
Sink*		105	21	**157**	98	**173**	77	**167**	90	139	↓
Arsen*		21	3	**32**	15	**33**	7	**32**	8	18	↓
Krom*		<0,3	11	<0,3	133	<0,3	59	<0,3	29	660	↑
Kadmium		0,05	<0.10	0,09	0,1	0,10	<0.10	1,50	<0.10	2,5	
Bly		33	6	45	26,9	48	24,6	51	39,8	150	↓
Nikkel		64	5,8	92	**120**	96	32,3	28	21,3	42	↓
Kvikksølv		0,11	<0.20	0,11	<0.20	0,11	<0.20	0,14	<0.20	0,52	

6 Konklusjon og videre overvåking

Resultatene fra overvåkningen av vannforekomstene i forbindelse med Fiven Norge AS avd. Eydehavn viste lave konsentrasjoner av tungmetaller. Konsentrasjonene i sedimentprøvene viste i hovedsak tilstandsklasse I-II. Unntaket var konsentrasjonen av nikkel i prøvestasjon S2, som tilsvarte tilstandsklasse III. Resultatene viser at konsentrasjonen av alle metallene undersøkt i blåskjell, utenom krom, overskrider verdiene gitt i PROREF.

For EUs prioriterte stoff ble det detektert konsentrasjoner over EQS-verdien for nikkel i sedimentprøvene ved stasjon S2, som ligger i vannforekomsten Tromøysundet-Bekkevika. I tillegg ble det detektert konsentrasjoner over EQS-verdien for kvikksølv i begge blåskjellstasjonene, Bl1 og Bl2, som ligger i hhv. vannforekomst Neskilen-Rånehølen og Tromøysundet-Bekkevika. Per dags dato vil derfor kjemisk tilstand i vannforekomstene Neskilen-Rånehølen og Tromøysundet-Bekkevika settes til «oppnår ikke god», basert på kvikksølvkonsentrasjonene i blåskjell og nikkelkonsentrasjon i sediment. Siden ingen av de prioriterte stoffene i sediment, fra vannforekomst Tromøysundet, oversteg EQS-verdien er ikke resultatene vist i disse sedimentene til hinder for at Tromøysundet oppnår miljømålet som er «god kjemisk tilstand».

For vannregionspesifikke stoffer ble det ikke detektert konsentrasjoner over EQS-verdien i sedimentprøvene. Resultatene som de fremgår, er ikke et hinder for at vannforekomstene oppnår miljømålene om god økologisk tilstand. Det er ikke inkludert undersøkelser av biologiske kvalitetselementer, og økologisk tilstand kan ikke fastsettes.

Sammenligning av konsentrasjonen tungmetaller i blåskjell for 2015, 2019 og 2021 viser en jevn stigende trend for konsentrasjoner av de fleste stoffer fram til 2021. Den stigende trenden kan skyldes en generell økning i miljøgifter i Eydehavn, men det er ikke mulig å konkludere med da det kun var to stasjoner og ingen referanser som ble analysert for i 2021. Analyseresultatene av sedimentprøvene fra 2021 viste i hovedsak lavere konsentrasjoner av tungmetaller enn analyseresultatene fra 2015. Unntak var nikkelkonsentrasjonen i stasjon S2, og samtlige kromverdier.

Miljødirektoratet har kommet med et forslag til nye grenseverdier (EQS) for blåskjell (M-1939) [6]. Siden verdiene ikke er vedtatt per dags dato (21.01.2022) er ikke grenseverdiene brukt til sammenligning med resultatene i undersøkelsen fra 2021. Dersom nye grenseverdier er vedtatt innen 2023 bør de benyttes i videre vurderinger.

6.1 Overvåking 2023

I henhold til tillatelsen fra Miljødirektoratet (Tillatelsesnr: 2003.083.T) er det satt krav til vannovervåkning hvert andre år for blåskjell og hvert sjette år for sediment. Det betyr at den neste undersøkelsen skal gjennomføres i 2023, og kun inkludere analyser av blåskjell. Basert på kravene i tillatelsen, og resultatene fra foreliggende undersøkelse, er det foreslått følgende prøvepunkt:

- Metaller og miljøgifter i blåskjell
  Prøvepunkt Bl1, Bl2, Bl 6 og Bl 7.

Det anbefales at det gjøres en vurdering om hvorvidt det er mulig å få tak i blåskjell ved alle stasjonene med tanke på at det ikke var blåskjell på Tromøysiden (Bl 6 og Bl 7) i årets undersøkelser. Det er rapportert om flere små blåskjell i Arendals området, så det er en mulighet for at det er blåskjell på Tromøya i 2023. Det anbefales derfor at det gjøres en vurdering ila 2022 om det er tegn til blåskjell ved disse stasjonene. Dersom det ikke er tegn bør det settes ut blåskjell i 2023 for at man skal få prøver fra alle stasjonene. Utsetting av blåskjell skal følge NS 9434:2017.

7 Bibliografi

[1] J. Håvardstun, «Tiltaksrettet overvåking for Saint Gobain Ceramic Materials AS i Arendal og Lillesand i 2015, i henhold til vannforskriften. Rapport L.NR. 7013-2016,» NIVA, 2016.

[2] S. Øxnevad, «Tiltaksorientert overvåking av Tromøysundet i 2019. Overvåking for Fiven Norge AS avd. Eydehavn,» NIVA, 2020.

[3] Direktoratsgruppen, Klassifisering av miljøtilstand i vann: Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver, Veileder 02:2018 red., Direktoratsgruppen for gjennomføringen av vannforskriften, 2019.

[4] N. W. Green, M. Schøyen, D. Ø. Hjermann, S. Øxnevad, A. Ruus, M. Grung, B. Beylich, E. Lund, L. Tveiten, M. T. S. Jenssen, J. Håvardstun, A. L. Ribeiro, I. Doyer og K. Bæk, «Miljøgifter i norske kystområder 2019,» Miljødirektoratet report M-1894|2020, 2020.

[5] Miljødirektoratet, «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota – revidert 30.10.2020. Veileder M-608/2016,» 2020.

[6] A. Ruus, J. Beyer og N. Green, «Proposed Environmental Quality standards (EQS) for blue mussel (Mytilus edulis). M1939,» NIVA, 2021.

[7] J. Molvær, «Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann Veiledning 97:03,» 1997.

[8] A. Duinker, J. Storesund, B. T. Lunestad og M. Sanden, «Nasjonalt tilsynsprogram for produksjon av skjell og andre bløtdyr,» Havforskningsinstituttet, 2020.

[9] Hindar, Atle; Håvardstun, Jarsle; Harman, Christopher; Kringstad, Alfhild; Skancke, Liv Bente, «Tiltaksrettet overvåking i Moelva og Lillesandsfjorden for Saint-Gobain Ceramic Materials AS, Lillesand,» NIVA, 2018.

Vedlegg

Vedlegg 1: Oversikt over koordinater til prøvestasjonene i Eydehavn.

Prøvestasjon	Breddegrad (EU89 UTM33)	Lengdegrad (EU89 UTM33)
S1	6500312 N	142781 Ø
S2	6500248 N	143024 Ø
S3	6500132 N	143146 Ø
S4	6501502 N	145537 Ø
S5	6500195 N	142554 Ø
S6	6499952 N	143241 Ø
BI1	6500312 N	142649 Ø
BI2	6500428 N	142935 Ø
BI6	6500037 N	143548 Ø
BI7	6500666 N	144770 Ø

Vedlegg 2: Sedimentlogg

Stasjon	Vanndybde (m)	Beskrivelse	Bilde
S1 58.496308 N 8.866509 Ø	8	Grålig siltig sand med innslag av småstein og skjellrester.	
S2 58.496606 N 8.870385 Ø	14	Siltig leire. Et tynt brunt lag på toppen, deretter grå leire.	
S3 58.494968 N 8.873025 Ø	20	Siltig leire. Brunt slam øverste 1 mm, deretter grå leire.	

Stasjon	Vanndybde (m)	Beskrivelse	Bilde
S4 58.509434 N 8.911463 Ø	44	Siltig leire. Et tynt brunt lag på toppen, deretter grå leire. Kråkebolle og børstemark.	
S5 58.495496 N 8.862653 Ø	14	Siltig leire. Brunt slam på toppen, deretter grå leire. Innslag av skjellrester.	
S6	37	Siltig leire. Brunt slam på toppen, deretter grå leire. Børstemark og sjømus.	

Vedlegg 3: Analyseresultater fra undersøkelser av biota.

ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: **NO2120196**	Side	: 1 av 9
Kunde	: **Norconsult AS**	Prosjekt	: Fiven
Kontakt	: Norconsult AS Amalie Sofie Liane	Prosjektnummer	: 52106621
Adresse	: Postboks 8984	Prøvetaker	: ----
	7439 Trondheim	Sted	: ----
	Norge	Dato prøvemottak	: 2021-11-12 14:01
Epost	: amalie.sofie.liane@norconsult.com	Analysedato	: 2021-11-19
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2021-12-02 12:52
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 8
Tilbuds- nummer	: OF191203	Antall prøver til analyse	: 8

Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.
Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Underskrivere	*Posisjon*
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264	Epost	: info.on@alsglobal.com

Dokumentdato : 2021-12-02 12:52
Side : 2 av 9
Ordrenummer : NO2120196
Kunde : Norconsult AS

Analyseresultater

Submatriks: **BIOTA**

	Kundes prøvenavn	BI 1						
	Prøvenummer lab	NO2120196001						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00						
Parameter	**Resultat**	**MU**	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	16.1	----	%	0.1	2021-11-30	B-DW105	LE	*
Prøvepreparering								
Oppslutning	Ja	----	-	-	2021-11-26	B-PB29-MW	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	18.6	± 3.70	mg/kg TS	0.0800	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	1.81	± 0.24	mg/kg TS	0.00500	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Co (Kobolt)	1.34	± 0.19	mg/kg TS	0.00500	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cr (Krom)	1.64	± 0.33	mg/kg TS	0.0300	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cu (Kopper)	20.6	± 2.10	mg/kg TS	0.100	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.174	± 0.04	mg/kg TS	0.0100	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Mn (Mangan)	14.6	± 1.50	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	2.27	± 0.45	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Pb (Bly)	1.85	± 0.20	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Zn (Sink)	227	± 23.00	mg/kg TS	0.200	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Metaller								
V (Vanadium)	3.03	----	mg/kg TS	0.00002	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	*

Submatriks: **BIOTA**

	Kundes prøvenavn	BI 2						
	Prøvenummer lab	NO2120196002						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00						
Parameter	**Resultat**	**MU**	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	16.6	----	%	0.1	2021-11-30	B-DW105	LE	*
Prøvepreparering								
Oppslutning	Ja	----	-	-	2021-11-26	B-PB29-MW	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	17.0	± 3.40	mg/kg TS	0.0800	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	1.56	± 0.21	mg/kg TS	0.00500	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Co (Kobolt)	1.02	± 0.14	mg/kg TS	0.00500	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cr (Krom)	0.931	± 0.19	mg/kg TS	0.0300	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cu (Kopper)	14.1	± 1.40	mg/kg TS	0.100	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.128	± 0.03	mg/kg TS	0.0100	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Mn (Mangan)	17.5	± 1.80	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	2.15	± 0.43	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Pb (Bly)	1.40	± 0.15	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Zn (Sink)	190	± 19.00	mg/kg TS	0.200	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Metaller								
V (Vanadium)	1.26	----	mg/kg TS	0.00002	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	*

Dokumentdato : 2021-12-02 12:52
Side : 3 av 9
Ordrenummer : NO2120196
Kunde : Norconsult AS

ALS

Submatriks: BIOTA

	Kundes prøvenavn	St 7
	Prøvenummer lab	NO2120196003
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	17.2	----	%	0.1	2021-11-30	B-DW105	LE	*
Polysykliske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Acenaftylen	<0.5	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Acenaften	1.30	± 0.39	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Fluoren	3.40	± 1.02	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Fenantren	8.00	± 2.40	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Antracen	1.00	± 0.30	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Fluoranten	8.90	± 2.67	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Pyren	12.0	± 3.60	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(a)antracen^	6.00	± 1.80	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Krysen^	35.0	± 10.50	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(b)fluoranten^	12.0	± 3.60	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(k)fluoranten^	4.50	± 1.35	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(a)pyren^	2.20	± 0.66	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<0.87	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Dibenzo(a,h)antracen	<0.62	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(ghi)perylen	3.30	± 0.99	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Sum PAH 16, Lowerbound	97	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Sum PAH 16, Upperbound	110	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Prøvepreparering								
Oppslutning	Ja	----	-	-	2021-11-26	B-PB29-MW	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	28.9	± 5.80	mg/kg TS	0.0800	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	1.99	± 0.26	mg/kg TS	0.00500	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Co (Kobolt)	2.06	± 0.29	mg/kg TS	0.00500	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cr (Krom)	1.62	± 0.32	mg/kg TS	0.0300	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cu (Kopper)	26.8	± 2.70	mg/kg TS	0.100	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.141	± 0.03	mg/kg TS	0.0100	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Mn (Mangan)	21.6	± 2.20	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	3.42	± 0.69	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Pb (Bly)	2.61	± 0.28	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Zn (Sink)	232	± 23.00	mg/kg TS	0.200	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Metaller								
V (Vanadium)	4.39	----	mg/kg TS	0.00002	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	*

Submatriks: BIOTA

	Kundes prøvenavn	St 8
	Prøvenummer lab	NO2120196004
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								

Dokumentdato : 2021-12-02 12:52
Side : 4 av 9
Ordrenummer : NO2120196
Kunde : Norconsult AS

ALS

Submatriks: BIOTA	Kundes prøvenavn	St 8						
	Prøvenummer lab	NO2120196004						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00						
Parameter	**Resultat**	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Tørrstoff - Fortsetter								
Tørrstoff ved 105 grader	17.3	----	%	0.1	2021-11-30	B-DW105	LE	*
Polysykliske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<11	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Acenaftylen	<0.53	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Acenaften	1.40	± 0.42	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Fluoren	4.30	± 1.29	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Fenantren	9.40	± 2.82	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Antracen	1.60	± 0.48	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Fluoranten	8.90	± 2.67	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Pyren	10.0	± 3.00	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(a)antracen^	6.80	± 2.04	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Krysen^	31.0	± 9.30	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(b)fluoranten^	12.0	± 3.60	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(k)fluoranten^	4.40	± 1.32	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(a)pyren^	2.00	± 0.60	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<0.85	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Dibenzo(a,h)antracen	<0.67	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(ghi)perylen	2.60	± 0.78	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Sum PAH 16, Lowerbound	95	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Sum PAH 16, Upperbound	110	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Prøvepreparering								
Oppslutning	Ja	----	-	-	2021-11-26	B-PB29-MW	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	23.7	± 4.70	mg/kg TS	0.0800	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	2.23	± 0.29	mg/kg TS	0.00500	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Co (Kobolt)	1.46	± 0.21	mg/kg TS	0.00500	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cr (Krom)	0.880	± 0.18	mg/kg TS	0.0300	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cu (Kopper)	20.1	± 2.00	mg/kg TS	0.100	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.102	± 0.03	mg/kg TS	0.0100	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Mn (Mangan)	15.3	± 1.50	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	2.55	± 0.51	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Pb (Bly)	2.55	± 0.27	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Zn (Sink)	283	± 28.00	mg/kg TS	0.200	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Metaller								
V (Vanadium)	1.45	----	mg/kg TS	0.00002	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	*

Submatriks: BIOTA	Kundes prøvenavn	St 9						
	Prøvenummer lab	NO2120196005						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00						
Parameter	**Resultat**	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Tørrstoff								

Norconsult

Dokumentdato : 2021-12-02 12:52
Side : 5 av 9
Ordrenummer : NO2120196
Kunde : Norconsult AS

ALS

Submatriks: BIOTA	Kundes prøvenavn	St 9						
	Prøvenummer lab	NO2120196005						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00						
Parameter	Resultat	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Tørrstoff - Fortsetter								
Tørrstoff ved 105 grader	16.6	----	%	0.1	2021-11-30	B-DW105	LE	*
Polysykliske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Acenaftylen	<0.5	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Acenaften	<0.97	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Fluoren	2.80	± 0.84	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Fenantren	8.60	± 2.58	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Antracen	1.40	± 0.42	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Fluoranten	6.90	± 2.07	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Pyren	7.80	± 2.34	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(a)antracen^	4.20	± 1.26	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Krysen^	20.0	± 6.00	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(b)fluoranten^	7.40	± 2.22	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(k)fluoranten^	3.30	± 0.99	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(a)pyren^	1.40	± 0.42	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<0.8	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Dibenzo(a,h)antracen	<0.62	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(ghi)perylen	2.20	± 0.66	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Sum PAH 16, Lowerbound	66	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Sum PAH 16, Upperbound	79	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Prøvepreparering								
Oppslutning	Ja	----	-	-	2021-11-26	B-PB29-MW	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	34.7	± 6.90	mg/kg TS	0.0800	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	2.85	± 0.38	mg/kg TS	0.00500	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Co (Kobolt)	2.06	± 0.29	mg/kg TS	0.00500	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cr (Krom)	1.23	± 0.25	mg/kg TS	0.0300	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cu (Kopper)	25.4	± 2.50	mg/kg TS	0.100	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.180	± 0.04	mg/kg TS	0.0100	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Mn (Mangan)	16.0	± 1.60	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	2.72	± 0.55	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Pb (Bly)	4.20	± 0.45	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Zn (Sink)	406	± 41.00	mg/kg TS	0.200	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Metaller								
V (Vanadium)	4.31	----	mg/kg TS	0.00002	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	*

Submatriks: BIOTA	Kundes prøvenavn	St 10						
	Prøvenummer lab	NO2120196006						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00						
Parameter	Resultat	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Tørrstoff								

Dokumentdato : 2021-12-02 12:52
Side : 6 av 9
Ordrenummer : NO2120196
Kunde : Norconsult AS

ALS

Submatriks: BIOTA	Kundes prøvenavn	St 10						
	Prøvenummer lab	NO2120196006						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00						
Parameter	Resultat	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Tørrstoff - Fortsetter								
Tørrstoff ved 105 grader	16.3	----	%	0.1	2021-11-30	B-DW105	LE	*
Polysykliske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<9.6	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Acenaftylen	<0.48	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Acenaften	<0.96	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Fluoren	<2.4	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Fenantren	8.80	± 2.64	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Antracen	0.830	± 0.25	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Fluoranten	7.40	± 2.22	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Pyren	8.70	± 2.61	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(a)antracen^	3.20	± 0.96	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Krysen^	16.0	± 4.80	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(b)fluoranten^	6.50	± 1.95	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(k)fluoranten^	2.70	± 0.81	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(a)pyren^	1.60	± 0.48	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<0.77	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Dibenzo(a,h)antracen	<0.6	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(ghi)perylen	1.80	± 0.54	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Sum PAH 16, Lowerbound	58	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Sum PAH 16, Upperbound	73	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Prøvepreparering								
Oppslutning	Ja	----	-	-	2021-11-26	B-PB29-MW	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	21.9	± 4.40	mg/kg TS	0.0800	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	1.87	± 0.25	mg/kg TS	0.00500	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Co (Kobolt)	1.79	± 0.25	mg/kg TS	0.00500	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cr (Krom)	1.01	± 0.20	mg/kg TS	0.0300	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cu (Kopper)	16.8	± 1.70	mg/kg TS	0.100	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.101	± 0.02	mg/kg TS	0.0100	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Mn (Mangan)	16.4	± 1.60	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	2.66	± 0.53	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Pb (Bly)	2.61	± 0.28	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Zn (Sink)	239	± 24.00	mg/kg TS	0.200	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Metaller								
V (Vanadium)	2.94	----	mg/kg TS	0.00002	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	*

Submatriks: BIOTA	Kundes prøvenavn	St 12						
	Prøvenummer lab	NO2120196007						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00						
Parameter	Resultat	MU	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Tørrstoff								

Dokumentdato : 2021-12-02 12:52
Side : 7 av 9
Ordrenummer : NO2120196
Kunde : Norconsult AS

ALS

Submatriks: BIOTA	Kundes prøvenavn	St 12						
	Prøvenummer lab	NO2120196007						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00						
Parameter	*Resultat*	*MU*	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Tørrstoff - Fortsetter								
Tørrstoff ved 105 grader	16.4	----	%	0.1	2021-11-30	B-DW105	LE	*
Polysykliske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Acenaftylen	<0.52	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Acenaften	1.20	± 0.36	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Fluoren	2.90	± 0.87	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Fenantren	9.30	± 2.79	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Antracen	1.30	± 0.39	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Fluoranten	11.0	± 3.30	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Pyren	12.0	± 3.60	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(a)antracen^	4.60	± 1.38	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Krysen^	26.0	± 7.80	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(b)fluoranten^	9.10	± 2.73	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(k)fluoranten^	3.30	± 0.99	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(a)pyren^	1.40	± 0.42	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<0.77	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Dibenzo(a,h)antracen	<0.64	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(ghi)perylen	1.90	± 0.57	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Sum PAH 16, Lowerbound	84	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Sum PAH 16, Upperbound	96	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Prøvepreparering								
Oppslutning	Ja	----	-	-	2021-11-26	B-PB29-MW	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	26.0	± 5.20	mg/kg TS	0.0800	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	1.62	± 0.21	mg/kg TS	0.00500	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Co (Kobolt)	1.19	± 0.17	mg/kg TS	0.00500	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cr (Krom)	0.743	± 0.15	mg/kg TS	0.0300	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cu (Kopper)	24.4	± 2.40	mg/kg TS	0.100	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.0749	± 0.02	mg/kg TS	0.0100	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Mn (Mangan)	12.4	± 1.20	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	2.24	± 0.45	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Pb (Bly)	1.22	± 0.13	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Zn (Sink)	250	± 25.00	mg/kg TS	0.200	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Metaller								
V (Vanadium)	1.10	----	mg/kg TS	0.00002	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	*

Submatriks: BIOTA	Kundes prøvenavn	St 11						
	Prøvenummer lab	NO2120196008						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00						
Parameter	*Resultat*	*MU*	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Tørrstoff								

Dokumentdato : 2021-12-02 12:52
Side : 8 av 9
Ordrenummer : NO2120196
Kunde : Norconsult AS

ALS

Submatriks: **BIOTA**

	Kundes prøvenavn	St 11
	Prøvenummer lab	NO2120196008
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff - Fortsetter								
Tørrstoff ved 105 grader	18.3	----	%	0.1	2021-11-30	B-DW105	LE	*
Polysykliske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<11	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Acenaftylen	<0.51	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Acenaften	1.40	± 0.42	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Fluoren	3.50	± 1.05	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Fenantren	7.20	± 2.16	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Antracen	0.910	± 0.27	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Fluoranten	7.50	± 2.25	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Pyren	10.0	± 3.00	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(a)antracen^	6.20	± 1.86	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Krysen^	27.0	± 8.10	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(b)fluoranten^	12.0	± 3.60	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(k)fluoranten^	3.60	± 1.08	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(a)pyren^	2.00	± 0.60	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	<0.89	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Dibenzo(a,h)antracen	<0.64	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Benso(ghi)perylen	2.70	± 0.81	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Sum PAH 16, Lowerbound	84	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Sum PAH 16, Upperbound	97	----	µg/kg	-	2021-11-19	B-PAHHMS02	PA	a ulev
Prøvepreparering								
Oppslutning	Ja	----	-	-	2021-11-26	B-PB29-MW	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	21.8	± 4.40	mg/kg TS	0.0800	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cd (Kadmium)	1.62	± 0.21	mg/kg TS	0.00500	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Co (Kobolt)	1.58	± 0.22	mg/kg TS	0.00500	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cr (Krom)	0.855	± 0.17	mg/kg TS	0.0300	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Cu (Kopper)	15.3	± 1.50	mg/kg TS	0.100	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.0912	± 0.02	mg/kg TS	0.0100	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Mn (Mangan)	15.8	± 1.60	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Ni (Nikkel)	2.61	± 0.52	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Pb (Bly)	1.49	± 0.16	mg/kg TS	0.0400	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Zn (Sink)	202	± 20.00	mg/kg TS	0.200	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	a ulev
Metaller								
V (Vanadium)	2.45	----	mg/kg TS	0.00002	2021-11-26	B-SFMS-29	LE	*

Dokumentdato	: 2021-12-02 12:52
Side	: 9 av 9
Ordrenummer	: NO2120196
Kunde	: Norconsult AS

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
*B-DW105	Bestemmelse av tørrvekt, gravimetrisk, ved 105°C iht SE-SOP-0067 (SS-ISO 11465:1995).
B-SFMS-29	Determination of metals in biota according to SS-EN ISO 17294-2:2016, US EPA Method 200.8:1994. Prior to analysis the sample is digested according to B-PB29-MW or B-VKSPEC.
B-PAHHMS02	CZ_SOP_D06_06_180 unntatt kap. 10.3.3.1 - 10.3.3.8 (US EPA 429, STN EN 16619): Bestemmelse av polysykliske aromatiske hydrokarboner ved isotopfortynning-metode ved bruk av HRGC-HRMS og utregning av polyaromatiske hydrokarboner summer fra målte verdier. Prøvene ble lagret på lab mørkt og under temperatur <4°C. Faktisk rapporteringsgrense er notert i vedlegget. Beregnet måleusikkerhet (95% konfidensintervall) for hver individual PAH is 30%, for sum av PAH4 er den 20%.

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
B-PB29-MW	Oppslutning ved salpetersyre/hydrogenperoksid i mikrobølgeovn iht SE-SOP-0041 (SS-EN 13805:2014).

Noter: LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Utførende lab

	Utførende lab
LE	*Analysene er utført av:* ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75
PA	*Analysene er utført av:* ALS Czech Republic, s.r.o., V Raji 906 Pardubice - Zelene Predmesti 530 02

Vedlegg 4: Analyseresultater fra sedimentprøver ved Eydehavn.

ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2120186	Side	: 1 av 9
Kunde	: Norconsult AS	Prosjekt	: Fiven
Kontakt	: Norconsult AS Amalie Sofie Liane	Prosjektnummer	: 52106621
Adresse	: Postboks 8984 7439 Trondheim Norge	Prøvetaker Sted	: ---- : ----
		Dato prøvemottak	: 2021-11-12 13:40
Epost	: amalie.sofie.liane@norconsult.com	Analysedato	: 2021-11-16
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2021-11-22 12:23
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 9
Tilbuds- nummer	: OF191203	Antall prøver til analyse	: 9

Om rapporten

Forklaring til resultatene er gitt på slutten av rapporten.
Denne rapporten erstatter enhver foreløpig rapport med denne referansen. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle sider på rapporten har blitt kontrollert og godkjent før utsendelse.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet. Resultater gjelder bare de analyserte prøvene.

Hvis prøvetakingstidspunktet ikke er angitt, prøvetakingstidspunktet vil bli default 00:00 på prøvetakingsdatoen. Hvis datoen ikke er angitt, blir default dato satt til dato for prøvemottak angitt i klammer uten tidspunkt.

Kommentarer

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

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

Laboratorium	: ALS Laboratory Group avd. Oslo	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264 0283 Oslo Norge	Epost Telefon	: info.on@alsglobal.com : ----

Dokumentdato : 2021-11-22 12:23
Side : 2 av 9
Ordrenummer : NO2120186
Kunde : Norconsult AS

ALS

Analyseresultater

Submatriks: SEDIMENT	Kundes prøvenavn	Sed 1						
	Prøvenummer lab	NO2120186001						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00						
Parameter	*Resultat*	*MU*	*Enhet*	*LOR*	*Analysedato*	*Metode*	*Utf. lab*	*Acc.Key*
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	39.9	± 2.42	%	0.10	2021-11-16	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Vanninnhold	60.1	± 3.64	%	0.10	2021-11-16	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Ekstraherbare elementer / metaller								
As (Arsen)	7.88	± 1.60	mg/kg TS	0.50	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	---	mg/kg TS	0.10	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	23.5	± 4.70	mg/kg TS	0.25	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	26.6	± 5.32	mg/kg TS	0.10	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	---	mg/kg TS	0.20	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	17.7	± 3.50	mg/kg TS	1.0	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	40.4	± 8.10	mg/kg TS	1.0	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
V (Vanadium)	41.7	± 8.35	mg/kg TS	0.10	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	88.7	± 17.70	mg/kg TS	5.0	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.010	---	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Acenaftylen	<0.010	---	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Acenaften	<0.010	---	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Fluoren	<0.010	---	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Fenantren	0.042	± 0.01	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Antracen	0.0087	± 0.0026	mg/kg TS	0.0040	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Fluoranten	0.101	± 0.03	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Pyren	0.087	± 0.03	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(a)antracen^	0.055	± 0.02	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Krysen^	0.064	± 0.02	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten^	0.092	± 0.03	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten^	0.033	± 0.01	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(a)pyren^	0.0514	± 0.02	mg/kg TS	0.0100	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	0.013	± 0.004	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(ghi)perylen	0.063	± 0.02	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Indeno(123od)pyren^	0.055	± 0.02	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.675	---	mg/kg TS	0.0800	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene^	0.383	---	mg/kg TS	0.0350	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	0.8	± 0.08	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	82.2	± 8.20	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	17.0	± 1.70	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Næringsstoffer								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.91	± 0.59	% tørrvekt	0.10	2021-11-19	S-TOC1-IR	CS	a ulev

Dokumentdato : 2021-11-22 12:23
Side : 3 av 9
Ordrenummer : NO2120186
Kunde : Norconsult AS

ALS

Submatriks: SEDIMENT			Kundes prøvenavn	Sed 2				
			Prøvenummer lab	NO2120186002				
			Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	32.7	± 1.99	%	0.10	2021-11-16	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Vanninnhold	67.2	± 4.06	%	0.10	2021-11-16	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Ekstraherbare elementer / metaller								
As (Arsen)	8.67	± 1.71	mg/kg TS	0.50	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	0.13	± 0.02	mg/kg TS	0.10	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	28.6	± 5.70	mg/kg TS	0.25	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	32.9	± 6.58	mg/kg TS	0.10	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	---	mg/kg TS	0.20	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	21.7	± 4.30	mg/kg TS	1.0	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	61.7	± 10.30	mg/kg TS	1.0	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
V (Vanadium)	61.3	± 10.30	mg/kg TS	0.10	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	104	± 20.70	mg/kg TS	5.0	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	0.013	± 0.004	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Acenaftylen	<0.010	---	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Acenaften	<0.010	---	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Fluoren	<0.010	---	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Fenantren	0.074	± 0.02	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Antracen	0.0189	± 0.0057	mg/kg TS	0.0040	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Fluoranten	0.135	± 0.04	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Pyren	0.133	± 0.04	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(a)antracen^	0.073	± 0.02	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Krysen^	0.097	± 0.03	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten^	0.112	± 0.03	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten^	0.040	± 0.01	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(a)pyren^	0.0709	± 0.02	mg/kg TS	0.0100	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	0.016	± 0.005	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(ghi)perylen	0.078	± 0.02	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	0.087	± 0.02	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.828	---	mg/kg TS	0.0800	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Sum PAH cancinogene^	0.476	---	mg/kg TS	0.0350	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	1.0	± 0.10	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Slitt (2-63 µm)	90.8	± 9.10	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	8.2	± 0.60	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Næringsstoffer								
Totalt organisk karbon (TOC)	4.44	± 0.67	% tørrvekt	0.10	2021-11-19	S-TOC1-IR	CS	a ulev

Norconsult

Dokumentdato : 2021-11-22 12:23
Side : 4 av 9
Ordrenummer : NO2120186
Kunde : Norconsult AS

ALS

Submatriks: SEDIMENT	Kundes prøvenavn	Sed 3						
	Prøvenummer lab	NO2120186003						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00						
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	44.4	± 2.69	%	0.10	2021-11-16	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Vanninnhold	55.6	± 3.37	%	0.10	2021-11-16	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Ekstraherbare elementer / metaller								
As (Arsen)	4.59	± 0.92	mg/kg TS	0.50	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	17.0	± 3.41	mg/kg TS	0.25	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	18.5	± 3.31	mg/kg TS	0.10	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	12.9	± 2.60	mg/kg TS	1.0	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	23.5	± 4.70	mg/kg TS	1.0	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
V (Vanadium)	31.1	± 6.22	mg/kg TS	0.10	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	58.2	± 11.20	mg/kg TS	5.0	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Acenaftylen	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Acenaften	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Fluoren	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Fenantren	0.023	± 0.007	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Antracen	0.0067	± 0.0017	mg/kg TS	0.0040	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Fluoranten	0.053	± 0.02	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Pyren	0.050	± 0.02	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(a)antracen^	0.021	± 0.006	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Krysen^	0.028	± 0.008	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(b)fluoranten^	0.052	± 0.02	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(k)fluoranten^	0.018	± 0.005	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(a)pyren^	0.0284	± 0.0085	mg/kg TS	0.0100	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Dibenso(ah)antracen^	<0.010	----	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Benso(ghi)perylen	0.039	± 0.01	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Indeno(123cd)pyren^	0.034	± 0.01	mg/kg TS	0.010	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Sum of 16 PAH (M1)	0.362	----	mg/kg TS	0.0600	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Sum PAH carcinogene^	0.181	----	mg/kg TS	0.0350	2021-11-16	S-PAHGMS05	PR	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	0.4	± 0.04	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	45.6	± 4.60	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	54.0	± 5.40	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Næringsstoffer								
Totalt organisk karbon (TOC)	2.20	± 0.33	% tørrvekt	0.10	2021-11-19	S-TOC1-IR	CS	a ulev

Norconsult

Dokumentdato : 2021-11-22 12:23
Side : 5 av 9
Ordrenummer : NO2120186
Kunde : Norconsult AS

ALS

Submatriks: SEDIMENT	Kundes prøvenavn	S1						
	Prøvenummer lab	NO2120186004						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00						
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	79.7	± 4.81	%	0.10	2021-11-16	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Vanninnhold	20.3	± 1.25	%	0.10	2021-11-16	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Ekstraherbare elementer / metaller								
As (Arsen)	2.73	± 0.54	mg/kg TS	0.50	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	11.1	± 2.22	mg/kg TS	0.25	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	4.86	± 0.93	mg/kg TS	0.10	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	6.8	± 1.20	mg/kg TS	1.0	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	8.0	± 1.20	mg/kg TS	1.0	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
V (Vanadium)	27.8	± 5.51	mg/kg TS	0.10	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	21.4	± 4.30	mg/kg TS	5.0	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	<0.1	----	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	5.1	± 0.50	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	94.8	± 9.50	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Næringsstoffer								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.81	± 0.10	% tørrvekt	0.10	2021-11-19	S-TOC1-IR	CS	a ulev

Submatriks: SEDIMENT	Kundes prøvenavn	S2						
	Prøvenummer lab	NO2120186005						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00						
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	48.9	± 2.96	%	0.10	2021-11-16	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Vanninnhold	51.1	± 3.10	%	0.10	2021-11-16	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Ekstraherbare elementer / metaller								
As (Arsen)	16.1	± 3.02	mg/kg TS	0.50	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	0.10	± 0.02	mg/kg TS	0.10	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	133	± 26.70	mg/kg TS	0.25	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	58.4	± 11.70	mg/kg TS	0.10	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	120	± 23.90	mg/kg TS	1.0	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	26.9	± 5.40	mg/kg TS	1.0	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
V (Vanadium)	508	± 101.00	mg/kg TS	0.10	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	97.8	± 19.50	mg/kg TS	5.0	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	10.3	± 1.00	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	80.2	± 8.00	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	9.4	± 0.90	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Næringsstoffer								

Dokumentdato : 2021-11-22 12:23
Side : 6 av 9
Ordrenummer : NO2120186
Kunde : Norconsult AS

ALS

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	S2
	Prøvenummer lab	NO2120186005
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Næringsstoffer - Fortsetter								
Totalt organisk karbon (TOC)	6.02	± 0.75	% tørrvekt	0.10	2021-11-19	S-TOC1-IR	CS	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	S3
	Prøvenummer lab	NO2120186006
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	62.8	± 3.60	%	0.10	2021-11-16	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Vanninnhold	37.1	± 2.26	%	0.10	2021-11-16	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Ekstraherbare elementer / metaller								
As (Arsen)	7.48	± 1.49	mg/kg TS	0.50	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	69.1	± 11.80	mg/kg TS	0.25	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	35.5	± 7.10	mg/kg TS	0.10	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	32.3	± 6.50	mg/kg TS	1.0	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	24.8	± 4.90	mg/kg TS	1.0	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
V (Vanadium)	161	± 32.30	mg/kg TS	0.10	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	78.8	± 15.30	mg/kg TS	5.0	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	0.8	± 0.08	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	38.0	± 3.80	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	61.2	± 6.10	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Næringsstoffer								
Totalt organisk karbon (TOC)	4.33	± 0.65	% tørrvekt	0.10	2021-11-19	S-TOC1-IR	CS	a ulev

Submatriks: **SEDIMENT**

	Kundes prøvenavn	S4
	Prøvenummer lab	NO2120186007
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	37.8	± 2.30	%	0.10	2021-11-16	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Vanninnhold	62.2	± 3.76	%	0.10	2021-11-16	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Ekstraherbare elementer / metaller								
As (Arsen)	7.70	± 1.54	mg/kg TS	0.50	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	----	mg/kg TS	0.10	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	28.8	± 5.77	mg/kg TS	0.25	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	27.1	± 5.42	mg/kg TS	0.10	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	----	mg/kg TS	0.20	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	21.3	± 4.30	mg/kg TS	1.0	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	39.8	± 8.00	mg/kg TS	1.0	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev

Norconsult

Dokumentdato : 2021-11-22 12:23
Side : 7 av 9
Ordrenummer : NO2120186
Kunde : Norconsult AS

ALS

Submatriks: SEDIMENT	Kundes prøvenavn	S4						
	Prøvenummer lab	NO2120186007						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00						
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Ekstraherbare elementer / metaller - Fortsetter								
V (Vanadium)	48.9	± 9.39	mg/kg TS	0.10	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	80.2	± 16.00	mg/kg TS	5.0	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	1.1	± 0.10	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	84.0	± 8.40	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	14.8	± 1.50	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Næringsstoffer								
Totalt organisk karbon (TOC)	3.87	± 0.55	% tørrvekt	0.10	2021-11-19	S-TOC1-IR	CS	a ulev

Submatriks: SEDIMENT	Kundes prøvenavn	S5						
	Prøvenummer lab	NO2120186008						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00						
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	68.8	± 4.16	%	0.10	2021-11-16	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Vanninnhold	31.2	± 1.90	%	0.10	2021-11-16	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Ekstraherbare elementer / metaller								
As (Arsen)	4.34	± 0.87	mg/kg TS	0.50	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	---	mg/kg TS	0.10	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	29.9	± 5.98	mg/kg TS	0.25	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	16.8	± 3.16	mg/kg TS	0.10	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	---	mg/kg TS	0.20	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	12.4	± 2.50	mg/kg TS	1.0	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	16.3	± 3.10	mg/kg TS	1.0	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
V (Vanadium)	93.0	± 18.60	mg/kg TS	0.10	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	41.7	± 8.30	mg/kg TS	5.0	2021-11-17	S-METAXAC1	PR	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	0.1	± 0.01	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	11.8	± 1.20	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	88.0	± 8.80	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Næringsstoffer								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.88	± 0.25	% tørrvekt	0.10	2021-11-19	S-TOC1-IR	CS	a ulev

Submatriks: SEDIMENT	Kundes prøvenavn	S6						
	Prøvenummer lab	NO2120186009						
	Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00						
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Tørrstoff								
Tørrstoff ved 105 grader	73.8	± 4.45	%	0.10	2021-11-16	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Vanninnhold	26.3	± 1.61	%	0.10	2021-11-16	S-DRY-GRCI	PR	a ulev
Ekstraherbare elementer / metaller								

Dokumentdato : 2021-11-22 12:23
Side : 8 av 9
Ordrenummer : NO2120186
Kunde : Norconsult AS

ALS

Submatriks: SEDIMENT			Kundes prøvenavn	S6				
			Prøvenummer lab	NO2120186009				
			Kundes prøvetakingsdato	2021-11-12 00:00				
Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Ekstraherbare elementer / metaller - Fortsetter								
As (Arsen)	2.28	± 0.45	mg/kg TS	0.50	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.10	---	mg/kg TS	0.10	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cr (Krom)	12.0	± 2.39	mg/kg TS	0.25	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Cu (Kopper)	21.8	± 4.36	mg/kg TS	0.10	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Hg (Kvikksølv)	<0.20	---	mg/kg TS	0.20	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Ni (Nikkel)	9.0	± 1.80	mg/kg TS	1.0	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Pb (Bly)	16.9	± 3.40	mg/kg TS	1.0	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
V (Vanadium)	23.3	± 4.65	mg/kg TS	0.10	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Zn (Sink)	50.0	± 10.00	mg/kg TS	5.0	2021-11-18	S-METAXAC1	PR	a ulev
Fysikalsk								
Kornstørrelse <2 µm	0.3	± 0.03	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	14.4	± 1.40	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	85.4	± 8.50	%	0.1	2021-11-19	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Næringsstoffer								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.69	± 0.25	% tørrvekt	0.10	2021-11-19	S-TOC1-IR	CS	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-TEXT-ANL	CZ_SOP_D06_07_120 (BS ISO 11277:2009) Kornstørrelsesanalyse av faste prøver ved bruk av sikting og laserdiffraksjon
S-TOC1-IR	CZ_SOP_D06_07_121.A (CSN ISO 29541, CSN EN ISO 16994, CSN EN ISO 16948, CSN EN 15407, CSN ISO 19579, CSN EN 15408, CSN ISO 10694, CSN EN 13137) Bestemmelse av totalt karbon (TC), totalt organisk karbon (TOC), total svovel og hydrogen ved forbrenningsmetode ved bruk av IR,-bestemmelse av total nitrogen ved forbrenningsmetode ved bruk av TCD og bestemmelse av oksygen ved utregning og totalt uorganisk karbon (TIC) og karbonater ved utregning fra målte verdier.
S-DRY-GRCI	CZ_SOP_D06_01_045 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346), CZ_SOP_D06_07_046 (CSN ISO 11465, CSN EN 12880, CSN EN 14346, CSN 46 5735) Bestemmelse av tørrstoff gravimetrisk og bestemmelse av vanninnhold ved utregning fra målte verdier.
S-METAXAC1	CZ_SOP_D06_02_001 (US EPA 200.7, ISO 11885, US EPA 6010, SM 3120, prøver opparbeidet i henhold til CZ_SOP_D06_02_J02 (US EPA 3050, CSN EN 13657, ISO 11466) kap. 10.3 to 10.16, 10.17.5, 10.17.6, 10.17.9 to 10.17.14), Bestemmelse av elementer ved AES med ICP og støkiometriske utregninger av konsentrasjonen til aktuelle forbindelser fra målte verdier. Prøven ble homogenisert og mineralisert med salpetersyre i autoklav under høyt trykk og temperatur før analyse.
S-PAHGMS05	CZ_SOP_D06_03_161 (US EPA 8270, CSN EN 15527, ISO 18287,prøver opparbeidet iht CZ_SOP_D06_03_P01 chap. 9.2, 9.3, 9.4.2) Bestemmelse av semiflyktige organiske komponenter ved GC-MS eller GC-MS/MS.

Preparerингsmetoder	Metodebeskrivelser
*S-PPHOM.07	CZ_SOP_D06_07_P01 Prøvepreparering av faste prøver for analyse (knusing, kverning og pulverisering).
*S-PPHOM0.3	CZ_SOP_D06_07_P01 Prøvepreparering av faste prøver for analyse (knusing, kverning og pulverisering).
*S-PPHOM2	Tørking og sikting av prøve med kornstørrelse < 2 mm

Dokumentdato	: 2021-11-22 12:23
Side	: 9 av 9
Ordrenummer	: NO2120186
Kunde	: Norconsult AS

Noter:

LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parameterne for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortynning grunnet matriksinterferens eller ved for lite prøvemateriale

MU = Måleusikkerhet

a = A etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av ALS Laboratory Norway AS

a ulev = A ulev etter utøvende laboratorium angir akkreditert analyse gjort av underleverandør

* = Stjerne før resultat angir ikke-akkreditert analyse.

< betyr mindre enn

> betyr mer enn

n.a. – Ikke aktuelt

n.d. – Ikke påvist

Måleusikkerhet:

Måleusikkerhet skal være tilgjengelig for akkrediterte metoder. For visse analyser der dette ikke oppgis i rapporten, vil dette oppgis ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerheten angis som en utvidet måleusikkerhet (etter definisjon i "Evaluation of measurement data - Guide to the expression of uncertainty in measurement", JCGM 100:2008 Corrected version 2010) beregnet med en dekningsfaktor på 2 noe som gir et konfidensinterval på om lag 95%.

Måleusikkerhet fra underleverandører angis ofte som en utvidet usikkerhet beregnet med dekningsfaktor 2. For ytterligere informasjon, kontakt laboratoriet.

Utførende lab

	Utførende lab
CS	*Analysene er utført av:* ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa 470 01
PR	*Analysene er utført av:* ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00