

AUGUST 2016
HARAM KOMMUNE

SEDIMENT- UNDERSØKELSER VED NØSA AVFALLSDEPONI, HARAM KOMMUNE

MILJØTEKNISK RAPPORT



AUGUST 2016
HARAM KOMMUNE

SEDIMENT- UNDERSØKELSER VED NØSA AVFALLSDEPONI, HARAM KOMMUNE

MILJØTEKNISK RAPPORT

OPPDAGSNR.	A082484
VERSJON	1.0
UTGIVELSESDATO	29.08.2016
UTARBEIDET	Rickard Åkesson
KONTROLLERT	Arve Misund
GODKJENT	Arve Misund

INNHOOLD

Sammendrag	6
1 Innledning	7
1.1 Undersøkelsesområdet	7
1.2 Målsetting	9
2 Material og metode	10
2.1 Prøvetaking	10
2.2 Prøvemateriale	11
2.3 Analyseprogram	13
2.4 Normverdier	15
3 Resultater	16
4 Diskusjon	24
5 Konklusjon	25
6 Referanser	26
Vedlegg	

Sammendrag

Det er gjennomført en undersøkelse av miljøgifter i sedimentene utenfor Nøsa avfallsdeponi, Haram kommune. Undersøkelsen har også inkludert analyser av strandsnegl og en vannprøve fra deponiområdet. Undersøkelsen er gjennomført i henhold til pålegg fra Fylkesmannen i Møre og Romsdal, samt et måle- og overvåkingsprogram utarbeidet av Norconsult.

Undersøkelsen viste lave konsentrasjoner av forurensing i sedimentene i området utenfor deponiet (tilstandsklasse 1). Sammenlignet med en referanseprøve ble det ikke observert noen tydelig negativ påvirkning på sedimentene. En prøve fra akkumulasjonsområde på 120 meters dybde viste høyere konsentrasjoner av enkelte PAH-forbindelser, noe som plasserer denne prøven i tilstandsklasse 2.

Det ble tatt en prøve av vann i en kum i nedkanten av deponiet. Dette vannet stammer fra et drenssystem som ikke lengre er i bruk, men som tidligere hørte til et komposteringssystem. Det er ellers ikke noe system for oppsamling eller behandling av sigevann. Vannprøven viste forhøyde konsentrasjoner av noen stoffer. Sammenlignet med tilstandsklasser for ferskvann var prøven i tilstandsklasse 5 grunnet innholdet av kobber. I forhold til terskelverdiene for sigevann var det også her en overskridelse for henholdsvis kobber, krom og jern.

Analysene av strandsnegl viste ikke høye konsentrasjoner av miljøgifter. De fleste parameterne var under deteksjonsgrensen. Det var ikke noe tydelig forskjell på prøven fra deponiområdet og referanseområdet.

Undersøkelsen viser på god kjemisk tilstand i fjæren og resipienten. Likevel viser vannprøven at det er et pågående utslipp av tungmetaller. Vannføringen i kummen er liten og den totale mengden miljøgifter som spres fra kummen og ut i resipienten vurderes som lav.

1 Innledning

Fylkesmannen i Møre og Romsdal gav Haram kommune den 7. september 2000 pålegg om undersøkelse eventuelle skadelige utslipp av miljøgifter fra Nøsa avfallsdeponi. Pålegget var en del av en nasjonal satsning hvor deponier og spredning av miljøgifter ble kartlagt.

Det har blitt utarbeidet ett måle- og overvåkingsprogram (Norconsult, 2015) som beskriver hvor og hvordan det skal tas prøver for å tilfredsstille kravene i Fylkesmannens pålegg \1\. COWI AS har blitt engasjert for å gjennomføre prøvetakingen i henhold til måle- og overvåkingsprogram.

Det er lagt opp til prøvetaking av sedimenter i 6 ulike prøvestasjoner på ulike avstand fra deponiet. Sedimentprøver kan vise historikken i området, da miljøgifter akkumulerer i sedimentene, spesielt sammen med finpartikler i dypholer. Det skal også samles inn biologisk material i strandsonen. Analyser av dette kan vise miljøgifter som er i omsetning og aktive i næringskjeden. Programmet legger også opp til prøvetaking av vann, hvis det blir funnet vannveier som leder fra deponiet og ned til sjøen. Analyser av slikt vann sier noe om aktiv spredning av miljøgifter. Prøvetaking kan derved belyse både pågående og historisk spredning av miljøgifter fra deponiet til resipienten.

Resultatene kan brukes videre for å vurdere om det er hensiktsmessig med videre undersøkelser og prøvetaking, samt om det bør igangsettes tiltak for å hindre/minske en eventuell spredning.

1.1 Undersøkelsesområdet

Nøsa avfallsdeponi ligger i Haram kommune ved Midfjorden (Figur 1). Eiendommen dekker et areal på omtrent 19 hektar og ligger rett ved sjøen. Området er gjerdet inne.

Avfallsdeponiet har vært i drift mellom 1968 og 2000. Det er ikke kjent hvilken type avfall som har blitt deponert. I perioden frem til 1990 ble avfallet brent i avfallsovn. I den etterfølgende perioden frem til deponiet ble avsluttet ble avfallet lagt opp bak en jordvoll som avgrenset området mot sjøen. Det meldes også om en stor brann i perioden før avslutningen.

I måle- og overvåkingsprogrammet står det: «Deponeringen ble avsluttet i 2000 og fyllingen tildekket med 20-30 cm singel fra knuseverk i nærheten. Fyllingen virker å være stabil, og det har ikke vært registrert setninger eller sprekker i deponiet i etterkant av tildekkingen.»

På plassen finnes det i dag en miljøstasjon (figur 2). Her blir det tatt imot og sortert avfall i containere.

Sjøområdet som skal undersøkes strekker seg ca. 100 meter ut fra land og til en dybde på 20 meter. De dypeste partiene i fjorden rett utenfor er mellom 100 og 200 meter dype. Referansestasjonen som er beskrevet i måle- og overvåkingsprogrammet ligger ca. 700 meter innover i fjorden, mot øst.



Figur 1. Oversiktskart over Midfjorden med Brattvåg i bildets nedre venstre hjørne.



Figur 2. Innkjørsel til deponiområdet (nå miljøstasjon).

1.2 Målsetting

Undersøkelsen har hatt som mål å tilfredsstille pålegget fra Fylkesmannen å gi svar på om og i hvilken utstrekning resipienten påvirkes av deponiet. Undersøkelsen skal også danne godt nok grunnlag for å si noe om behovet for videre undersøkelser og tiltak.

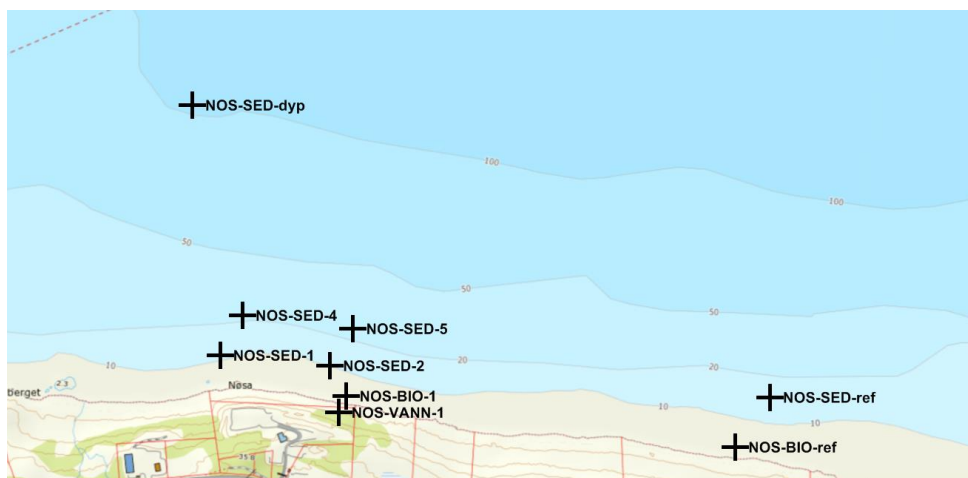
2 Material og metode

Prøvetakingen av sedimenter har fulgt krav og anbefalinger gitt i norsk standard NS-EN ISO 5667-19:2004 \2\, samt Miljødirektoratets veiledninger TA-2229/2007 \3\ og TA-2802/2011 \4\.

2.1 Prøvetaking

Feltarbeid ble gjennomført den 13. og 14. april 2016. Sedimentprøvene ble tatt den første dagen. Grunnet grove sedimenter og mye stein var det vanskelig å få tatt prøvene. Prøvestasjonene ble flyttet en del for å finne områder hvor grabben kunne få med seg sedimenter. Det var ikke mulig å finne fem slike plasser rett utenfor deponiet. Den siste prøven ble derved tatt lengre ut for å eventuelt påvise akkumulasjon av miljøgifter på dypere vann. Figur 3 viser endelig plassering av prøvepunktene.

Dagen etter (14. april) ble det foretatt en befaring på land. Det ble funnet noen spor i området rundt deponiet hvor det mest sannsynlig er vannføring i tilfeller med mye nedbør eller snøsmelting. Det ble ikke funnet noen bekker eller lignende. I nedkant av deponiet ble det imidlertid funnet en kum hvor det var innsig av vann fra et område oppstrøms deponiet. Plassen er markert i figur 3 som NØS-VANN-1. Vannet rant fra kummen og videre som overvann mellom steinene ned i fjæra. Det ble ikke observert noe lukt fra vannet. Vannet var også klart (lav turbiditet) og forholdsvis kalt. Ansatte på miljøstasjonen hadde ikke opplysninger om eventuelle dreneringssystem. Haram kommune opplyser at kummen hører til en utslippsledning for sigevann fra et tidligere rankekomposteringsanlegg for kloakkslam. Anlegget er ikke lengre i drift og var sist brukt for flere år siden.



Figur 3. Prøvetakingsstasjoner ved Nøsa avfallsdeponi. Sediment- vann og biotaprøver er markert. Kart fra Kystverket.

I tillegg til sediment- og vannprøver ble det også samlet biologisk material. Det ble funnet rikelig med strandsnegl i fjæren, langs hele kysten. Det ble samlet inn individer ved to forskjellige områder: en rett nedstrøms kummen hvor det ble tatt en vannprøve og en i et referanseområde lengre øst (Figur 3). Strandsneglene ble i hvert prøveområde samlet inn fra et areal på omtrent 100 til 150 m².

Alle prøvestasjonene ble logget med håndholdt GPS og dybder ble målt med ekkolodd fra båten. Det ble også tatt bilder av plassene.

2.2 Prøvemateriale

Sedimentundersøkelsen inkluderte totalt 6 prøvestasjoner, strategisk plassert utover undersøkelsesområdet. Sedimentene var overflateprøver, som ble prøvetatt ved bruk av Van Veen grabb. For hver prøve ble prøvematerialet inspisert, og status (lukt, farge, avfall) ble notert. 4 stikkprøver ble blandet sammen til en blandprøve per prøvestasjon.

Vannprøven var en stikkprøve, mens biotaprøvene er blandprøver bestående av ca. 100 individer per prøvestasjon.

Beskrivelse av prøvematerialet er vist i tabell 1.

Tabell 1: Beskrivelse av innsamlet prøvematerialet ved Nøsa avfallsdeponi 2016.

Nøsa avfallsdeponi				
Prøve ID	Posisjon (UTM 33)	Dyp	Beskrivelse	Prøveuttak
NØS-SED-1	Ø63733 N6971768	14 m	Grove sedimenter. Sand og grus. Noe stein. Spor av skjell og skjellsand i en av grabbskuddene. Lyse sedimenter, lite finmateriale. Ikke noe lukt. Noe tang. Sterk strøm og vanskelig å holde posisjonen.	0-5 cm
NØS-SED-2	Ø63914 N6971751	10 m	Grøvre sedimenter enn i NØS-SED-1, ellers like. Vanskelig å få nok prøvemateriale. Sjøstjerne og andre spor av bunnfauna i sedimentene.	0-5 cm
NØS-SED-4	Ø63770 N6971834	21 m	Ikke noe forskjell fra NØS-SED-1. Grove sedimenter uten lukt.	0-5 cm
NØS-SED-5	Ø63952 N6971812	23 m	Noe finere sedimenter, men ikke stor forskjell fra tidligere prøvestasjoner. Sedimentene virker homogene i området uavhengig av dybde.	0-5 cm
NØS-SED-dyp	Ø63687 N6972180	15 m	Finere fraksjoner. Silt og sand. Sedimentene har en grå farge med brune toner. Noe skjell. Ikke noe lukt. Det blir tatt prøve ned til 10 cm istedenfor 5 for å få med mer av historikken.	0-10 cm
NØS-SED-ref	Ø64639 N6971699	120 m	Samme type sedimenter som i tidligere strandnære prøver.	0-5 cm
NØS-VANN-1	Ø63928 N6971674		Stikkprøve av vann i kum. Flaskene blir skylt i vannet før de blir fylt opp direkte fra kilden.	
NØS-BIO-1	Ø63941 N6971701		Strandsnegl innsamlet fra et areal på omtrent 100-150 m ² . Individuer av ulik størrelse. Ikke noen vanskeligheter med å finne tilstrekkelig materiale. Også en del albuskjell, men ikke blåskjell.	100 individer
NØS-BIO-ref	Ø64582 N6971617		Strandsnegl innsamlet fra et areal på omtrent 100-150 m ² . Individuer av ulik størrelse. Ikke noen vanskeligheter med å finne tilstrekkelig materiale. Også en del albuskjell, men ikke blåskjell.	100 individer

Sedimentprøvene og biotaprøvene ble plassert i fryser og sendt til akkreditert laboratorium påfølgende dag.



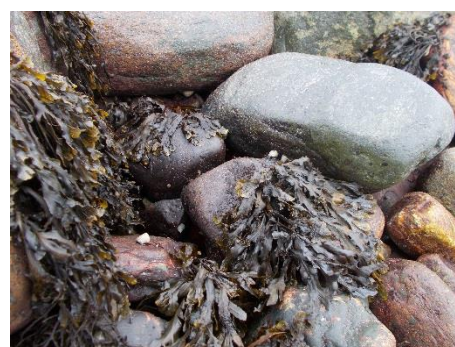
Figur 4. Sediment fra NØS-SED-1. Prøvens utseende er representativt for alle prøvene på mellom 10 og 25 meters dybde.



Figur 5. Sediment fra 120 meters dybde. Betydelig finere sedimenter (silt og sand).



Figur 6. Kummen i nedkant av deponiet hvor det ble tatt en vannprøve. Vannet renner inn i kummen fra et rør og renner ut på bakken foran i bildet.



Figur 7. Bilde fra fjæren hvor det ble samlet biologisk prøvemateriale. Det var godt med strandsnegl på steinene.

2.3 Analyseprogram

Prøvene er analysert i henhold til måle- og analyseprogrammet. Tabell 2 (tatt fra programmet) viser hvilke parameterer prøvene skal analyseres for.

Tabell 2. Analyseprogram.

Alle sedimentprøver	En sedimentprøve for screening	Biota	Vannprøve (hvis tilgjengelig)
PCB	Polybromerte difenyletere (PBDE)	PFAS	PCB
PAH	Heksabromcyklododekan (HBCD)	dioksiner	PAH
Metaller: Hg, Pb, As, Cd, Cu, Cr, Ni og Zn	Tetrabrombisfenol A (TBBPA)	furaner	Metaller: Hg, Pb, As, Cd, Cu, Cr, Ni og Zn
TOC	Bisfenol A	furaner	Oljeforbindelser
Kornfordeling (<2 µm og <63 µm)	Alkylfenoler og -etoksylater	PCB	Monosykliske aromater (BTEX)
Oljeforbindelser	Fenoler	TBT	Polybromerte difenyletere (PBDE)
Monosykliske aromater (BTEX)	Klorfenoler		Heksabromcyklododekan (HBCD)
	Tinnorganiske forbindelser		Tetrabrombisfenol A (TBBPA)
	Ftalater		Bisfenol A
	Klorbenzener		Alkylfenoler og -etoksylater
	Klorete parafiner		Fenoler
	Polyklorete naftalener		Klorfenoler
	Polyklorete dibenzodioksiner/-furaner		Tinnorganiske forbindelser
	Klorete pesticider		Ftalater
			Klorbenzener
			Flyktige klorete hydrokarboner
			Lineære alkylbenzensulfonater
			Fenoksyser
			Akutt toksisitet vannplante/alge (for marin resipient)
			Akutt toksisitet krepsdyr (for marin resipient)
			Mutagenitetstest

En av sedimentprøvene ble analysert for tilleggsparemetene (screening). Alle sedimentprøvene ble analysert for samme basispakke. Når disse analysene forelå ble en av prøvene valgt for videre analyser. På grunn av høyest konsentrasjoner av miljøgifter i NØS-SED-2 samt lokaliseringen nærmest kummen, ble denne valgt for screeningprogrammet.

Analysene ble foretatt ved det akkrediterte laboratoriet ALS. Informasjon om akkreditering, analysemetoder, deteksjonsgrenser, usikkerhet ved kvantifisering, etc. er gjengitt i vedlegg B.

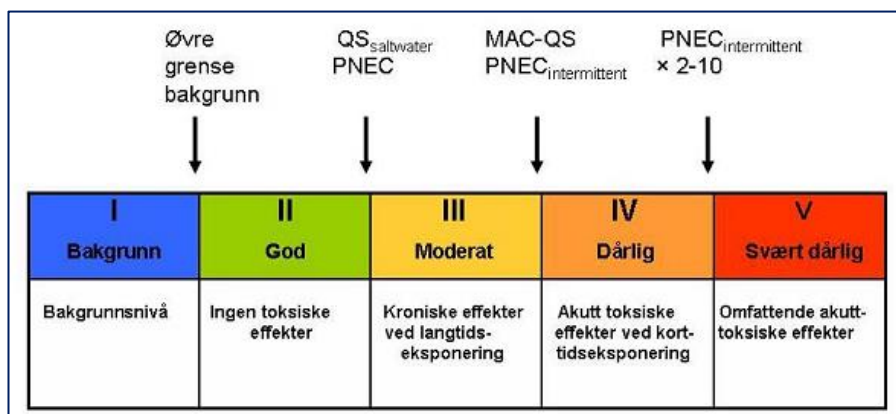
2.4 Normverdier

Miljødirektoratet har utarbeidet egne tilstandsklasser for forurensede sedimenter, beskrevet i veileder TA-2229/2008 \3/. Tilstandsklassene er basert på risikovurdering av økologiske effekter.

Systemet opererer med fem tilstandsklasser som spenner fra lite/ubetydelig forurensning (tilstandsklasse I) til meget sterkt forurensning (tilstandsklasse V) for innhold av ulike miljøgifter. Disse nivåene er enten beregnet fra tilgjengelig informasjon om toksisitetstester i sedimenter, eller beregning av likevektfordeling, hvor grenseverdiene for eksponering i vannfasen blir omregnet til en sedimentkonsentrasjon med hjelp av fordelingskoeffisienten for det aktuelle stoffet mellom sediment og vann /3/.

Resultatene av de kjemiske analysene for utvalgte miljøgifter fra undersøkelsen, sammenliknes mot de etablerte tilstandsklassene for sedimentkvalitet.

Det er ikke utarbeidet tilstandsklasser for alle parameterne som det er analysert for. Det savnes for eksempel tilstandsklasser for alifatiske hydrokarboner (olje), BTEX, sum KPAH og alkylhomologer (NPD).



Figur 5. Klassifisering av miljøgifter i marine sedimenter, figur fra Miljødirektoratets veileder TA-2229/2007 /4/.

For sigevann finnes det terskelverdier. Disse er beskrevet i Miljødirektoratets veileder TA 1995/2003 *Veileder om miljørisikovurdering av bunntetting og oppsamling av sigevann ved deponier* \5/. Terskelverdiene er veiledende, og hvis disse overskrides bør det gjennomføres en risikovurdering (trinn 2). Resultatene fra vannanalysene kan også sammenliknes med TA-1468/1997 *Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann* \6/. Miljøkvalitetsstandarter i vannforskriften er også relevant som sammenligningsgrunnlag \7/.

Resultatene av biotaanalysene kan sammenliknes med SFTs veileder 97:03 fra 1997, hvor det er tilstandsklasser for strandsnegl, kun metaller \8/. Det finnes ellers ikke noe sammenligningsgrunnlag.

3 Resultater

I det følgende presenteres resultatene fra de kjemiske analysene i sedimenter, vann og biota. Resultatene er fargekodet i de tilfellen hvor det foreligger tilstandsklasser, figur 5. Tilstandsklasse I (blå) er ikke markert i tabellene. Fargene er også brukt i kartgrunnlag som viser prøvepunkter, figur 6.

Sedimentene i undersøkelsesområdet var gjennomgående grove med en fraksjon av partikler større enn 63 µm (sand) på nesten 100 %. I den dypereliggende prøven var 67 % over 63 µm mens 33 % var i intervallet var 63-2 µm (silt). Innhold av organisk materiale var også lavt (0,4 – 0,8 %), mens de dypereliggende sedimentene inneholder mer TOC (1,6 %).

Resultatene viser tydelig at sedimentene er lite forurensset. De fleste parameterne er under deteksjonsgrensen og i tilstandsklasse I. I den dypereliggende prøven var konsentrasjonene av enkeltstoffer generelt høyere, men konsentrasjonene er fortsatt lave. Noen PAH-forbindelser er i tilstandsklasse II, men summen av alle PAH-forbindelser er i tilstandsklasse I. Olje/alifater ble også detektert i denne prøven, men i lave konsentrasjoner. Det finnes ikke tilstandsklasser for olje/alifater i sedimenter.

Resultatene tyder på noe akkumulering av miljøgifter på dypere vann, men ikke noe tydelig forurensing av sedimentene rett utenfor deponiet. Dette viser også referanseprøven, da det ikke kan observeres noen forskjell mellom denne og prøvene ved deponiet.

Tabell 3. Innhold av miljøgifter i sedimentene utenfor Nøsa avfallsdeponi.

Parameter	Enhet	NØS- SED-1	NØS- SED-2	NØS- SED-4	NØS- SED-5	NØS- SED-dyp	NØS- SED-ref
Tørrestoff (E)	%	79,9	81,4	76,8	81,8	58	86,9
As (Arsen)	mg/kg TS	0,86	<0.50	0,82	<0.50	1,42	<0.50
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10	<0.10
Cr (Krom)	mg/kg TS	4,93	7,22	4,24	4,38	12,5	5,66
Cu (Kopper)	mg/kg TS	2,11	7,75	3,88	2,44	9,46	2,6
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20	<0.20
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	<5.0	5,3	<5.0	<5.0	9,8	<5.0
Pb (Bly)	mg/kg TS	1,4	3,4	2,4	1,3	11,9	<1.0
Zn (Sink)	mg/kg TS	10,6	20,2	9,2	9,1	23	11,8
Sum PCB-7	mg/kg TS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.
Naftalen	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Acenaftylen	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Acenaften	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Fluoren	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Fenantren	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,012	<0.010
Antracen	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Fluoranten	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,021	<0.010
Pyren	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,016	<0.010
Benso(a)antracen^	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Krysen^	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Benso(b)fluoranten^	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,034	<0.010
Benso(k)fluoranten^	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,014	<0.010
Benso(a)pyren^	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,012	<0.010
Dibenso(ah)antracen^	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010
Benso(ghi)perylene	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,032	<0.010
Indeno(123cd)pyren^	mg/kg TS	<0.010	<0.010	<0.010	<0.010	0,031	<0.010
Sum PAH-16	mg/kg TS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	0,17	n.d.
Fraksjon >C5-C6	mg/kg TS	<7.0	<7.0	<7.0	<7.0	<7.0	<7.0
Fraksjon >C6-C8	mg/kg TS	<7.00	<7.00	<7.00	<7.00	<7.00	<7.00
Fraksjon >C8-C10	mg/kg TS	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00	<5.00
Fraksjon >C10-C12	mg/kg TS	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Fraksjon >C12-C16	mg/kg TS	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0	<3.0
Fraksjon >C16-C35	mg/kg TS	<10	<10	<10	<10	34	<10
Sum >C12-C35	mg/kg TS	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.	34	n.d.
TOC	% TS	0,74	0,36	0,36	0,44	1,59	0,79
Kornstørrelse >63 µm	%	99,1	99,5	99,5	99,7	66,6	99,7
Kornstørrelse 63-2 µm	%	0,8	0,5	0,5	0,2	33,2	0,2
Kornstørrelse <2 µm	%	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	0,1	<0.1

I henhold til måle- og overvåkingsprogramet ble en av prøvene også analysert for en screeningpakke. NØS-SED-2 ble valgt på bakgrunn av plassering nært deponiet og utslippspunktet for vannet som ble observert i en kum i nedkant av deponiet. Resultatene viser at de fleste parametrene er under rapporteringsgrensen, det vil si forekommer i svært lave konsentrasjoner. Noen få stoffer blir kvatifisert over rapporteringsgrensen. Det finnes ikke normverdier og tilstandsklasser for disse, men konsentrasjonene er lave.

Tabell 4. Tilleggsanalyser av NØS-SED-2

Parameter	Enhet	NØS-SED-2
Tørrstoff (G)	%	73,9
PBDE-99	µg/kg TS	<1.0
PBDE-154	µg/kg TS	<1.0
PBDE-203	µg/kg TS	<1.0
DekaBDE (PBDE-209)	µg/kg TS	<1.0
Heksabromsyklododekan (HBDD)	µg/kg TS	<10
Tetrabrombisfenol A (TBBPA)	µg/kg TS	<5.0
Bisfenol A	mg/kg TS	<0.10
Kortkj. klorerte parafiner	mg/kg TS	<0.10
Mellomkj.klorerte parafiner	mg/kg TS	<0.10
Triklornaftalen	mg/kg TS	<0.010
Tetraklornaftalen	mg/kg TS	<0.010
Pentaklornaftalen	mg/kg TS	<0.010
Heksaklornaftalen	mg/kg TS	<0.010
Heptaklornaftalen	mg/kg TS	<0.010
Oktaklornaftalen	mg/kg TS	<0.010
Sum Polyklorerte naftalener	mg/kg TS	n.d.
Tributyltinnkation	µg/kg TS	<1.0
Trifenyltinnkation	µg/kg TS	<1.0
4-n-Nonylfenol	mg/kg TS	<0.0010
4-t-Oktylfenol	mg/kg TS	<0.0010
OP1EO	mg/kg TS	<0.010
OP2EO	mg/kg TS	<0.010
OP3EO	mg/kg TS	<0.010
NP1EO	mg/kg TS	<0.10
NP2EO	mg/kg TS	<0.10
2,3,7,8-TetraCDD	ng/kg TS	<1.0
1,2,3,7,8-PentaCDD	ng/kg TS	<1.0
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	ng/kg TS	<2.0
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	ng/kg TS	<2.0
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	ng/kg TS	<2.0
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	ng/kg TS	17
Oktaklordibensodioksin	ng/kg TS	93
2,3,7,8-TetraCDF	ng/kg TS	<1.0
1,2,3,7,8-PentaCDF	ng/kg TS	<1.0
2,3,4,7,8-PentaCDF	ng/kg TS	<1.0
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	ng/kg TS	<2.0
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	ng/kg TS	<2.0
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	ng/kg TS	<2.0
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	ng/kg TS	2,9
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	ng/kg TS	16
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	ng/kg TS	6,4
Oktaklordibensofuran	ng/kg TS	69
Sum Nordic-TEQ (PCDD/PCDF)	ng/kg TS	0,846
Sum I-TEQ NATO (PCDD/PCDF)	ng/kg TS	0,846
Fenol	mg/kg TS	<0.10
o-Kresol	mg/kg TS	<0.10
m-Kresol	mg/kg TS	<0.10
p-Kresol	mg/kg TS	<0.10
2,3-Dimetylphenol	mg/kg TS	<0.10
2,4-Dimetylphenol	mg/kg TS	<0.10
2,5-Dimetylphenol	mg/kg TS	<0.10

2,6-Dimetylphenol	mg/kg TS	<0.10
3,4-Dimetylphenol	mg/kg TS	<0.10
3,5-Dimetylphenol	mg/kg TS	<0.10
2,4,6-Trimetylphenol	mg/kg TS	<0.10
2,3,5-Trimetylphenol	mg/kg TS	<0.10
2-n-Propylphenol	mg/kg TS	<0.10
4-n-Propylphenol	mg/kg TS	<0.10
2-Isopropylphenol	mg/kg TS	<0.10
3-tert-Butylphenol	mg/kg TS	<0.10
Pentaklorfenol	mg/kg TS	<0.10
Di-(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	mg/kg TS	<0.050
Di-isodekylftalat(DIDP)	mg/kg TS	<2.5
Di-isononylftalat(DINP)	mg/kg TS	<2.5
1,2,3-Triklorbensen	mg/kg TS	<0.050
1,2,4-Triklorbensen	mg/kg TS	<0.050
1,3,5-Triklorbensen	mg/kg TS	<0.050
Heksaklorbensen	mg/kg TS	<0.050
g-HCH (Lindan)	mg/kg TS	<0.050
o,p'-DDT	mg/kg TS	<0.050
p,p'-DDT	mg/kg TS	<0.050

Vannprøven har blitt sammenlignet med terskelverdiene i TA 1995/2003.

Terskelverdiene gjelder spesifikt for sigevann. Det finnes kun terskelverdier for noen av parameterne som prøven er analysert for. To av parameterne er detektert over terskelverdiene. Dette gjelder jern (0,373 mot 0,2 mg/l) og kobber (0,0102 mot 0,0023 mg/l).

I forhold til tilstandsklassene i TA-1468/1997 er det også noen overskridelser. Konsentrasjonen av kobber plasserer prøven i tilstandsklasse V. Krom er i tilstandsklasse II og jern i tilstandsklasse IV. Miljøkvalitetsstandarder i vannforskriften peker ut de samme parametrene, selv om grensene for tilstandsklassene er noe annerledes.

Det ble gjort økotoksikologisk test på sigevannet. Testen er en mikrobiell test på bioluminiscens hos bakterien *Vibrio fischeri*, som brukes til screening av akutt giftighet. Det ble verken observert noen akutt toksisitet eller noen effekt ved svakere konsentrasjoner av sigevannet (20 henholdsvis 50 %). Den gjennomsnittlige inhiberingen er forskjellen mellom kontrollprøven og prøven. Dersom den gjennomsnittlige inhiberingen er negativ tyder dette på stimulering. Testene viser at sigevannet er lite toksisk.

Tabell 5. Vannprøver (tilstandsklasser iht. TA-1468/1997)

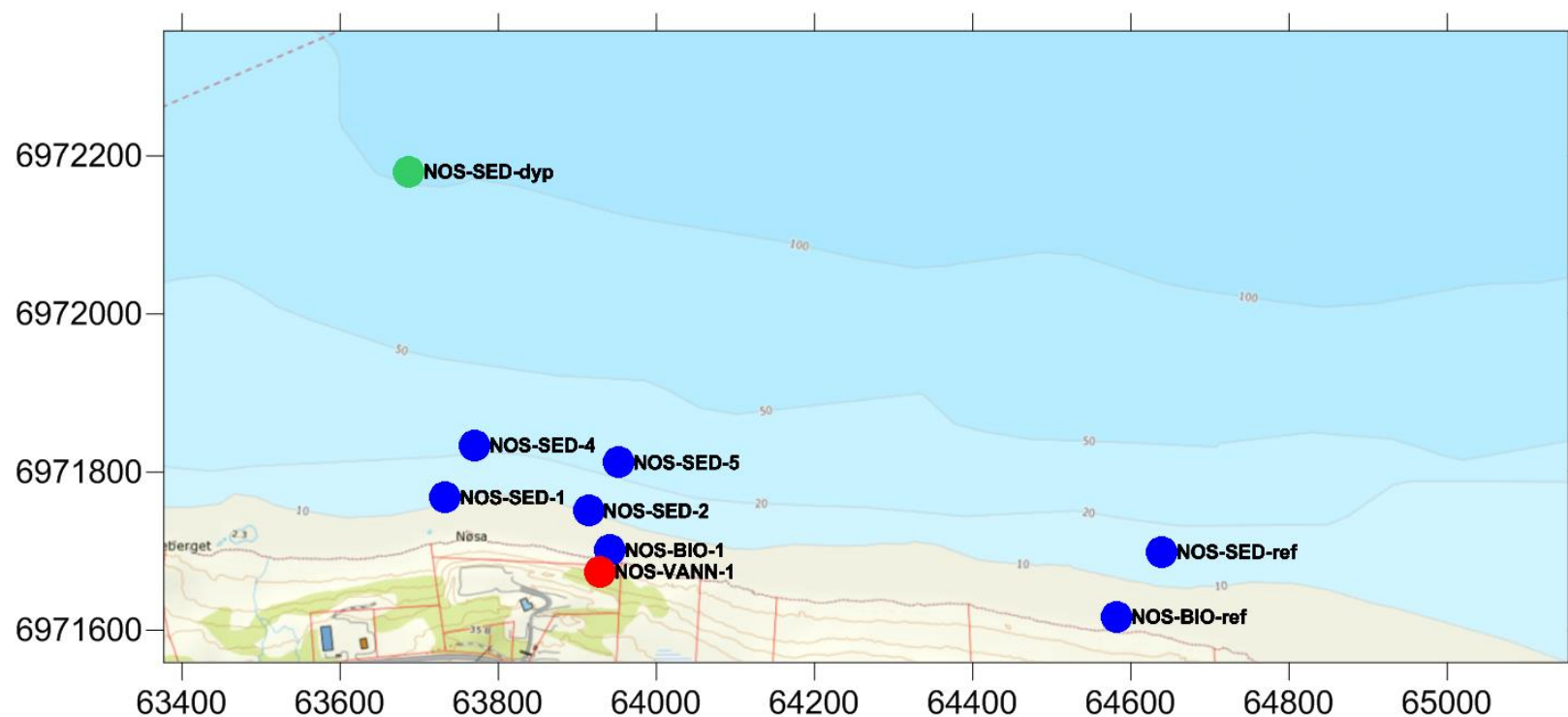
Parameter	Enhet	NØS-VANN-1
PBDE-99	µg/l	<0.00010
PBDE-154	µg/l	<0.00030
PBDE-203	µg/l	<0.0010
DekaBDE (PBDE-209)	µg/l	<0.010
Heksabromsyklododekan (HBCD)	µg/l	<0.010
Tetrabrombisfenol A (TBBPA)	µg/l	<0.0050
Bisfenol A	µg/l	<0.050
Tributyltinnkation	ng/l	<1.0
Trifenyltinnkation	ng/l	<1.0
4-n-Nonylfenol	ng/l	<10
4-t-Oktylfenol	ng/l	<10
OP1EO	ng/l	<10
OP2EO	ng/l	<10
OP3EO	ng/l	<10
NP1EO	ng/l	<100
NP2EO	ng/l	<100
C10-Alkyl-Bensensulfonat	mg/l	<0.0050
C11-Alkyl-Bensensulfonat	mg/l	<0.0050
C12-Alkyl-Bensensulfonat	mg/l	<0.0050
C13-Alkyl-Bensensulfonat	mg/l	<0.0050
C14-Alkyl-Bensensulfonat	mg/l	<0.0050
2,4-D	µg/l	<0.050
MCPA	µg/l	<0.050
MCP	µg/l	<0.050
2,4,5-T	µg/l	<0.050
2,4,5-TP	µg/l	<0.050
MCPB	µg/l	<0.050
2,4-DB	µg/l	<0.050
2,4-DP	µg/l	<0.050
Fenol	µg/l	<0.10
o-Kresol	µg/l	<0.10
m-Kresol	µg/l	<0.10
p-Kresol	µg/l	<0.10
2,3-Dimetylphenol	µg/l	<0.10
2,4-Dimetylphenol	µg/l	<0.10
2,5-Dimetylphenol	µg/l	<0.10
2,6-Dimetylphenol	µg/l	<0.10
3,4-Dimetylphenol	µg/l	<0.10
3,5-Dimetylphenol	µg/l	<0.10
2,4,6-Trimetylphenol	µg/l	<0.10
2,3,5-Trimetylphenol	µg/l	<0.10
2-n-Propylphenol	µg/l	<0.10
4-n-Propylphenol	µg/l	<0.10
2-Isopropylphenol	µg/l	<0.10
3-tert-Butylphenol	µg/l	<0.10
Pentaklorfenol	µg/l	<0.10
Di-(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	µg/l	<1.0
Di-isodekylftalat(DIDP)	µg/l	<1.0
Di-isononylftalat(DINP)	µg/l	<1.0
1,2,3-Triklorbensen	µg/l	<0.010
1,2,4-Triklorbensen	µg/l	<0.010
1,3,5-Triklorbensen	µg/l	<0.010
Heksaklorbensen	µg/l	<0.010

1,2-Dikloreten	µg/l	<0.50
Triklormetan (kloroform)	µg/l	<0.20
1,1,1-Trikloretan	µg/l	<0.20
1,1,2-Trikloretan	µg/l	<0.50
Trikloretan	µg/l	<0.10
Tetrakloreten	µg/l	<0.10
Fe (Jern)	mg/l	0,373
As (Arsen)	mg/l	<0.0050
Cd (Kadmium)	mg/l	<0.00040
Cr (Krom)	mg/l	0,001
Cu (Kopper)	mg/l	0,0102
Hg (Kvikksølv)	µg/l	<0.010
Mn (Mangan)	mg/l	0,0128
Pb (Bly)	mg/l	<0.0050
Zn (Sink)	mg/l	0,0165
Akutt toks.test - Mikrotox	TU	N/A
EC50(15:15)	ml/l	N/A
EC20(15:15)	ml/l	N/A
Gj.sn.Inhibering	%	8,6
pH		7,8
Ledningsevne (konduktivitet)	mS/m	16,5

Også resultatene fra analysene av biologisk material (strandsnegl) viser liten eller ingen forskjell mellom prøven ved deponiet og prøven fra referansestasjonen. Tilstandsklassene i SFTs veileder 97:03 gir kun veiledning i forhold til metaller. Miljøgiftene som er funnet over deteksjonsgrensen i strandsnegl er hovedsakelig PCB, TBT og kvikksølv. Konsentrasjonene av kvikksølv er i tilstandsklasse I. Konsentrasjonene av PCB og TBT sammenlignet med tilstandsklassen for annen biota (blåskjell) tyder på at de målte konsentrasjonene ved Nøsa er svært lave. Normverdien for PCB er 4 µg/kg og 0,1 mg/kg for TBT.

Tabell 6. Biota, strandsnegl

Stoff	Enhet	NØS-BIO-1	NØS-BIO-Ref
FTS-6:2	µg/kg	<2.0	<2.0
FTS-8:2	µg/kg	<2.0	<2.0
PFBS	µg/kg	<2.0	<2.0
PFHxS	µg/kg	<1.0	<1.0
PFOS	µg/kg	2,1	2,3
PFDS	µg/kg	<1.0	<1.0
PFPeA	µg/kg	<5.0	<5.0
PFHxA	µg/kg	<2.0	<2.0
PFHpA	µg/kg	<5.0	<5.0
PFOA	µg/kg	<1.0	<1.0
PFNA (C9 PFCA)	µg/kg	<1.0	<1.0
PFDA (C10 PFCA)	µg/kg	<1.0	<1.0
PFUnDA (C11 PFCA)	µg/kg	<2.0	<2.0
PFDoDA (C12 PFCA)	µg/kg	<2.0	<2.0
PCB 28	ng/g	<0.079	<0.078
PCB 52	ng/g	<0.1	<0.088
PCB 101	ng/g	<0.16	<0.11
PCB 118	ng/g	<0.094	<0.086
PCB 138	ng/g	<0.15	<0.093
PCB 153	ng/g	<0.18	<0.13
PCB 180	ng/g	<0.064	<0.058
Sum PCB Lowerbound	ng/g	0	0
Sum PCB Upperbound	ng/g	0,83	0,65
2,3,7,8-TetraCDD	pg/g	<0.096	<0.1
1,2,3,7,8-PentaCDD	pg/g	<0.22	<0.22
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	pg/g	<0.39	<0.47
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	pg/g	<0.39	<0.47
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	pg/g	<0.39	<0.47
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	pg/g	<0.53	<0.38
Oktaklordibensodioksin	pg/g	<1.4	<2.3
2,3,7,8-TetraCDF	pg/g	<0.06	<0.061
1,2,3,7,8-PentaCDF	pg/g	<0.097	<0.098
2,3,4,7,8-PentaCDF	pg/g	<0.097	<0.098
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	pg/g	<0.23	<0.27
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	pg/g	<0.23	<0.27
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	pg/g	<0.23	<0.27
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	pg/g	<0.23	<0.27
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	pg/g	<0.25	<0.23
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	pg/g	<0.25	<0.23
Oktaklordibensofuran	pg/g	<0.62	<0.73
Sum WHO-TEQ Lowerbound	pg/g	0	0
Sum WHO-TEQ Upperbound	pg/g	0,57	0,62
Tributyltinnkation	µg/kg	1,3	<1.00
Tørrstoff (L)	%	20,7	20,6
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,0569	0,11



Figur 6. Kart som viser alle prøvestasjonene, farget i henhold til tilstandsklasser i respektive veileder for sedimenter, ferskvann og biota.

4 Diskusjon

Vannet som ble funnet og prøvetatt i forbindelse med befaring på anlegget ligner ikke på sigevann slik det vanligvis ser ut. Dette vannet var kaldt (mikrobiologiske prosesser gir ofte høye vanntemperaturer) og hadde en lav turbiditet. Det var heller ikke noe lukt. I tillegg ble det ikke observert noen utfellinger der vannet rant ut av kummen. Dette er vanlig, spesielt hvis innholdet av jern er høyt. Kommunen opplyser at det er en utslippsledning som ble brukt i forbindelse med et nå nedlagt anlegg for kompostering. Vannet skal dermed i utgangspunkt ikke være forurenset da komposeringsvirksomheten er avviklet.

Gjennomførte analyser viser høye konsentrasjoner av jern og tungmetallene kobber og krom. Vannføringen i ledningen ble ikke målt, men var lav. Total mengde forurensing som slippes ut til sjøen kan dermed også vurderes som lav. Resultatene viser dog at det finnes en (ukjent) kilde som i noen grad forurenser vannet. Dersom resultatene skal sammenlignes med terskelverdiene for sigevann gir dette grunn til å vurdere en risikovurdering av situasjonen og utslippet.

Sedimentprøvene viser generelt lave konsentrasjoner av miljøgifter utenfor området. En interessant observasjon er at konsentrasjonene av kobber (som ble funnet i «sigevannet») er høyest i NØS-SED-2 som er prøvestasjonen nærmest kummen.

Ellers tyder både sedimentenes beskaffenhet og sammenligningen av forurensingsinnholdet i sedimentene på grunt og dypt vann på at området utenfor deponiet ikke er et akkumulasjonsområde. Forurensing fra deponiet spres mest sannsynlig videre med bølger og strøm og akkumuleres i dypere partier i fjorden. Båtfører opplyste om sterk strøm i området og god vannutskifting, noe som også fører til at innholdet av miljøgifter i strandsnegl er lavt.

Den dypeste sedimentprøven fra området utenfor deponiet, viste høyere forurensingskonsentrasjoner enn øvrige prøver. Konsentrasjonene er fortsatt lave, mest i tilstandsklasse II. Forurensing i dette punktet skyldes trolig ikke kun Nøsa avfallsdeponi. Deponiet kan imidlertid vurderes som en av mange kilder.

5 Konklusjon

Konklusjonen av undersøkelsen er at den kjemiske tilstanden i sjøen utenfor Nøsa avfallsdeponi er god. Deponiet er imidlertid trolig en kilde til forurensing, og vannprøven viser at drens vann blir forurensset på veien fra tidligere komposteringsanlegg til kummen i nedkant av deponiet. Kommunen bør undersøke nærmere hvordan dreneringene er plassert i terrenget.

Det kan være aktuelt å gjennomføre en trinn 2 risikovurdering for å finne ut hvor store mengder sigevann det er snakk om, hvor det havner og dermed hvor stor belastningen er på resipienten. Trinn 3 i risikovurderingen inkluderer imidlertid resipientundersøkelser, og da disse nå er gjennomført og viser god tilstand kan det vurderes at situasjonen som den er i dag er akseptabel.

6 Referanser

- \1\ Norconsult, 2015. Måle- og overvåkingsprogram Nøsa avfallsdeponi.
- \2\ Standard Norge 2004. Vannundersøkelse - Prøvetaking - Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667-19:2004).
- \3\ Miljødirektoratet (Klif), Bakke, T., Breedveld, G., Källqvist, T., Oen, A., Ruus, A., Kibsgaard, A., Helland, A., Hylland, K., 2007, Veileder for klassifisering av miljøgifter i vann og sediment. Revidering av klassifisering av metaller og organiske miljøgifter i vann og sedimenter. (TA-2229/2007).
- \4\ Miljødirektoratet (Klif), Bakke, T., Breedveld, G., Källqvist, T., Oen, A., Eek, E., Ruus, A., Kibsgaard, A., Helland, A., Hylland, K., 2011. Veileder. Risikovurdering av forurenset sediment. (TA-2802/2011).
- \5\ Miljødirektoratet: Veileder om miljørisikovurdering av bunntetting og oppsamling av sigevann ved deponier. TA-1995/2003.
- \6\ Miljødirektoratet, Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann. TA-1468/1997
- \7\ Miljødirektoratet (Klif), Utkast til Bakgrunnsdokument for utarbeidelse av miljøkvalitetsstandarder og klassifisering av miljøgifter i vann, sediment og biota TA-3001/2012
- \8\ Miljødirektoratet (SFT), 1997 Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, Veileder 97:03

Vedlegg

Analyseresultater



Mottatt dato **2016-04-19**
Utstedt **2016-04-26**

COWI AS
Rickard Åkesson
3410.03
Otto Nilsens vei 12
7052 Trondheim
Norge

Prosjekt **Nøsa deponi, Haram kommune**
Bestnr **A082484**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	NØS-SED-1 Sediment					
Labnummer	N00424738					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	79.9	4.82	%	1	1	MORO
As (Arsen)	0.86	0.17	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	4.93	0.98	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	2.11	0.42	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	1.4	0.3	mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	10.6	2.1	mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(b)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH-16*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
Bensen	<0.0100		mg/kg TS	1	1	MORO
Toluen	<0.30		mg/kg TS	1	1	MORO
Etylbensen	<0.200		mg/kg TS	1	1	MORO
Xylen	<0.0150		mg/kg TS	1	1	MORO



Deres prøvenavn	NØS-SED-1 Sediment					
Labnummer	N00424738					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Sum BTEX*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C5-C6	<7.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C6-C8	<7.00		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C8-C10	<5.00		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C10-C12	<3.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C16-C35	<10		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum >C12-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
TOC	0.74	0.15	% TS	2	1	MORO
Kornstørrelse >63 µm	99.1	9.9	%	3	1	MORO
Kornstørrelse 63-2 µm	0.8	0.08	%	3	1	MORO
Kornstørrelse <2 µm	<0.1		%	3	1	MORO



Deres prøvenavn	NØS-SED-2 Sediment					
Labnummer	N00424739					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	81.4	4.91	%	1	1	MORO
As (Arsen)	<0.50		mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	7.22	1.44	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	7.75	1.55	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	5.3	1.0	mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	3.4	0.7	mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	20.2	4.0	mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(b)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH-16*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
Bensen	<0.0100		mg/kg TS	1	1	MORO
Toluen	<0.30		mg/kg TS	1	1	MORO
Etylbensen	<0.200		mg/kg TS	1	1	MORO
Xylener	<0.0150		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum BTEX*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C5-C6	<7.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C6-C8	<7.00		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C8-C10	<5.00		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C10-C12	<3.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C16-C35	<10		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum >C12-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
TOC	0.36	0.07	% TS	2	1	MORO
Kornstørrelse >63 µm	99.5	10.0	%	3	1	MORO



Deres prøvenavn	NØS-SED-2 Sediment					
Labnummer	N00424739					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Kornstørrelse 63-2 µm	0.5	0.05	%	3	1	MORO
Kornstørrelse <2 µm	<0.1		%	3	1	MORO



Deres prøvenavn	NØS-SED-4 Sediment					
Labnummer	N00424740					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	76.8	4.64	%	1	1	MORO
As (Arsen)	0.82	0.16	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	4.24	0.85	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	3.88	0.78	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	2.4	0.5	mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	9.2	1.8	mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(b)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH-16*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
Bensen	<0.0100		mg/kg TS	1	1	MORO
Toluen	<0.30		mg/kg TS	1	1	MORO
Etylbensen	<0.200		mg/kg TS	1	1	MORO
Xylener	<0.0150		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum BTEX*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C5-C6	<7.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C6-C8	<7.00		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C8-C10	<5.00		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C10-C12	<3.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C16-C35	<10		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum >C12-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
TOC	0.36	0.07	% TS	2	1	MORO
Kornstørrelse >63 µm	99.5	10.0	%	3	1	MORO



Deres prøvenavn	NØS-SED-4 Sediment					
Labnummer	N00424740					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Kornstørrelse 63-2 µm	0.5	0.05	%	3	1	MORO
Kornstørrelse <2 µm	<0.1		%	3	1	MORO



Deres prøvenavn	NØS-SED-5 Sediment					
Labnummer	N00424741					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	81.8	4.94	%	1	1	MORO
As (Arsen)	<0.50		mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	4.38	0.88	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	2.44	0.49	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	1.3	0.3	mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	9.1	1.8	mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(b)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH-16*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
Bensen	<0.0100		mg/kg TS	1	1	MORO
Toluen	<0.30		mg/kg TS	1	1	MORO
Etylbensen	<0.200		mg/kg TS	1	1	MORO
Xylener	<0.0150		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum BTEX*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C5-C6	<7.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C6-C8	<7.00		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C8-C10	<5.00		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C10-C12	<3.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C16-C35	<10		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum >C12-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
TOC	0.44	0.09	% TS	2	1	MORO
Kornstørrelse >63 µm	99.7	10.0	%	3	1	MORO



Deres prøvenavn	NØS-SED-5 Sediment					
Labnummer	N00424741					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Kornstørrelse 63-2 µm	0.2	0.02	%	3	1	MORO
Kornstørrelse <2 µm	<0.1		%	3	1	MORO



Deres prøvenavn	NØS-SED-Dyp Sediment					
Labnummer	N00424742					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	58.0	3.51	%	1	1	MORO
As (Arsen)	1.42	0.28	mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	12.5	2.50	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	9.46	1.89	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	9.8	2.0	mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	11.9	2.4	mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	23.0	4.6	mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Fenantren	0.012	0.004	mg/kg TS	1	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoranten	0.021	0.006	mg/kg TS	1	1	MORO
Pyren	0.016	0.005	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(b)fluoranten^	0.034	0.010	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	0.014	0.004	mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)pyren^	0.012	0.004	mg/kg TS	1	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(ghi)perylene	0.032	0.009	mg/kg TS	1	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	0.031	0.009	mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH-16*	0.17		mg/kg TS	1	1	MORO
Bensen	<0.0100		mg/kg TS	1	1	MORO
Toluen	<0.30		mg/kg TS	1	1	MORO
Etylbensen	<0.200		mg/kg TS	1	1	MORO
Xylener	<0.0150		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum BTEX*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C5-C6	<7.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C6-C8	<7.00		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C8-C10	<5.00		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C10-C12	<3.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C16-C35	34	10	mg/kg TS	1	1	MORO
Sum >C12-C35*	34.0		mg/kg TS	1	1	MORO
TOC	1.59	0.32	% TS	2	1	MORO
Kornstørrelse >63 µm	66.6	6.7	%	3	1	MORO



Deres prøvenavn	NØS-SED-Dyp Sediment					
Labnummer	N00424742					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Kornstørrelse 63-2 µm	33.2	3.3	%	3	1	MORO
Kornstørrelse <2 µm	0.1	0.01	%	3	1	MORO



Deres prøvenavn	NØS-SED-Ref Sediment					
Labnummer	N00424743					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (E)	86.9	5.24	%	1	1	MORO
As (Arsen)	<0.50		mg/kg TS	1	1	MORO
Cd (Kadmium)	<0.10		mg/kg TS	1	1	MORO
Cr (Krom)	5.66	1.13	mg/kg TS	1	1	MORO
Cu (Kopper)	2.60	0.52	mg/kg TS	1	1	MORO
Hg (Kvikksølv)	<0.20		mg/kg TS	1	1	MORO
Ni (Nikkel)	<5.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Pb (Bly)	<1.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Zn (Sink)	11.8	2.4	mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 28	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 52	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 101	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 118	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 138	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 153	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
PCB 180	<0.0030		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PCB-7*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
Naftalen	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaftylen	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Acenaften	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoren	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Fenantren	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Antracen	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Fluoranten	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Pyren	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Krysen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(b)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(k)fluoranten^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(a)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Dibenso(ah)antracen^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Benso(ghi)perylene	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Indeno(123cd)pyren^	<0.010		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum PAH-16*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
Bensen	<0.0100		mg/kg TS	1	1	MORO
Toluen	<0.30		mg/kg TS	1	1	MORO
Etylbensen	<0.200		mg/kg TS	1	1	MORO
Xylener	<0.0150		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum BTEX*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C5-C6	<7.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C6-C8	<7.00		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C8-C10	<5.00		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C10-C12	<3.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C12-C16	<3.0		mg/kg TS	1	1	MORO
Fraksjon >C16-C35	<10		mg/kg TS	1	1	MORO
Sum >C12-C35*	n.d.		mg/kg TS	1	1	MORO
TOC	0.79	0.16	% TS	2	1	MORO
Kornstørrelse >63 µm	99.7	10.0	%	3	1	MORO



Deres prøvenavn	NØS-SED-Ref Sediment					
Labnummer	N00424743					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Kornstørrelse 63-2 µm	0.2	0.02	%	3	1	MORO
Kornstørrelse <2 µm	<0.1		%	3	1	MORO



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon		
1	Bestemmelse av Normpakke basis for jord.	
	Metode:	Metaller: ISO 11885, EPA 200.7, EPA 6010, SM 3120 Tørrstoff: ISO 11465 PCB-7: EPA 8082, ISO 10382 PAH: EPA 8270, ISO 18287 BTEX: ISO 15009, EPA 8260, EPA 5021A, EPA 5021, EPA 8015, MADEP 2004 rev. 1.1 Hydrokarboner: >C5-C10 ISO 15009, EPA 8260, EPA 8015, RBCA Petroleum Hydrocarbon Methods >C10-C35 EN 14039
	Måleprinsipp:	Metaller: ICP-AES PCB-7: GC-ECD PAH: GC-MS BTEX: GC-MS/FID Hydrokarboner: >C5-C10 GC-FID/ECD >C10-C35 GC-FID
	Rapporteringsgrenser:	Metaller: 0,10-5,00 mg/kg TS PCB-7: 0,0030 mg/kg TS PAH-16: 0,010 mg/kg TS Benzen: 0,0100 mg/kg TS BTEX: 0.01-0.30 mg/kg TS C5-C6: 7,0 mg/kg TS >C6-C8: 7,0 mg/kg TS >C8-C10: 10 mg/kg TS >C10-C12: 2,0 mg/kg TS >C12-C16: 3,0 mg/kg TS >C16-C35: 10 mg/kg TS
	Relativ måleusikkerhet:	Metaller: 20 % Tørrstoff: 10 % PCB-7: 40 % PAH: 30 % BTEX: 40 % >C5-C10 40 % >C10-C35 30 %
2	Bestemmelse av TOC ved IR-bestemmelse	
	Metode:	Modifisert ISO 10694 og modifisert EN 13137
	Måleprinsipp:	IR
	Rapporteringsgrenser:	0,1 %
	Måleusikkerhet:	20%
3	Kornstørrelse >63µm, 63-2µm,<2µm	
	Metode:	CZ SOP D06 07



Metodespesifikasjon	
Fraksjoner:	Sand (>63µm) Silt (63-2µm) Leire (<2µm)

Godkjenner	
MORO	Monia Ronningen

Underleverandør ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163. Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

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.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Mottatt dato **2016-04-19**
Utstedt **2016-05-10**

COWI AS
Rickard Åkesson
3410.03
Otto Nilsens vei 12
7052 Trondheim
Norge

Prosjekt **Nøsa deponi, Haram kommune**
Bestnr **A082484**

Analyse av biologisk materiale

Deres prøvenavn	NØS-BIO-1 Strandsnegl					
Labnummer	N00427172					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
FTS-6:2	<2.0		µg/kg	1	1	JIBJ
FTS-8:2	<2.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFBS	<2.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFHxS	<1.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFOS	2.1	0.42	µg/kg	1	1	JIBJ
PFDS	<1.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFPeA	<5.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFHxA	<2.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFHpA	<5.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFOA	<1.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFNA (C9 PFCA)	<1.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFDA (C10 PFCA)	<1.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFUnDA (C11 PFCA)	<2.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFDoDA (C12 PFCA)	<2.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.079		ng/g	2	2	ERAN
PCB 52	<0.1		ng/g	2	2	ERAN
PCB 101	<0.16		ng/g	2	2	ERAN
PCB 118	<0.094		ng/g	2	2	ERAN
PCB 138	<0.15		ng/g	2	2	ERAN
PCB 153	<0.18		ng/g	2	2	ERAN
PCB 180	<0.064		ng/g	2	2	ERAN
Sum PCB "Lowerbound"	0		ng/g	2	2	ERAN
Sum PCB "Upperbound"	0.83		ng/g	2	2	ERAN
2,3,7,8-TetraCDD	<0.096		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,7,8-PentaCDD	<0.22		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	<0.39		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	<0.39		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	<0.39		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	<0.53		pg/g	3	2	ERAN
Oktaklordibensodioksin	<1.4		pg/g	3	2	ERAN
2,3,7,8-TetraCDF	<0.06		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,7,8-PentaCDF	<0.097		pg/g	3	2	ERAN
2,3,4,7,8-PentaCDF	<0.097		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	<0.23		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	<0.23		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	<0.23		pg/g	3	2	ERAN
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	<0.23		pg/g	3	2	ERAN



Deres prøvenavn	NØS-BIO-1 Strandsnegl					
Labnummer	N00427172					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	<0.25		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	<0.25		pg/g	3	2	ERAN
Oktaklordibensofuran	<0.62		pg/g	3	2	ERAN
Sum WHO-TEQ Lowerbound	0		pg/g	3	2	ERAN
Sum WHO-TEQ Upperbound	0.57		pg/g	3	2	ERAN
Vedlegg UL	-----		Se vedlegg	3	2	ERAN
Tributyltinnkation	1.30		µg/kg	4	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	20.7		%	5	3	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.0569	0.0219	mg/kg TS	5	H	JIBJ
Frysetørrking*	ja			6	3	JIBJ



Deres prøvenavn	NØS-BIO-Ref Strandsnegl					
Labnummer	N00427173					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
FTS-6:2	<2.0		µg/kg	1	1	JIBJ
FTS-8:2	<2.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFBS	<2.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFHxS	<1.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFOS	2.3	0.46	µg/kg	1	1	JIBJ
PFDS	<1.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFPeA	<5.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFHxA	<2.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFHpA	<5.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFOA	<1.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFNA (C9 PFCA)	<1.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFDA (C10 PFCA)	<1.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFUnDA (C11 PFCA)	<2.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PFDoDA (C12 PFCA)	<2.0		µg/kg	1	1	JIBJ
PCB 28	<0.078		ng/g	2	2	ERAN
PCB 52	<0.088		ng/g	2	2	ERAN
PCB 101	<0.11		ng/g	2	2	ERAN
PCB 118	<0.086		ng/g	2	2	ERAN
PCB 138	<0.093		ng/g	2	2	ERAN
PCB 153	<0.13		ng/g	2	2	ERAN
PCB 180	<0.058		ng/g	2	2	ERAN
Sum PCB "Lowerbound"	0		ng/g	2	2	ERAN
Sum PCB "Upperbound"	0.65		ng/g	2	2	ERAN
2,3,7,8-TetraCDD	<0.1		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,7,8-PentaCDD	<0.22		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	<0.47		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	<0.47		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	<0.47		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	<0.38		pg/g	3	2	ERAN
Oktaklordibensodioksin	<2.3		pg/g	3	2	ERAN
2,3,7,8-TetraCDF	<0.061		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,7,8-PentaCDF	<0.098		pg/g	3	2	ERAN
2,3,4,7,8-PentaCDF	<0.098		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	<0.27		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	<0.27		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	<0.27		pg/g	3	2	ERAN
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	<0.27		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	<0.23		pg/g	3	2	ERAN
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	<0.23		pg/g	3	2	ERAN
Oktaklordibensofuran	<0.73		pg/g	3	2	ERAN
Sum WHO-TEQ Lowerbound	0		pg/g	3	2	ERAN
Sum WHO-TEQ Upperbound	0.62		pg/g	3	2	ERAN
Vedlegg UL	-----		Se vedlegg	3	2	ERAN
Tributyltinnkation	<1.00		µg/kg	4	1	JIBJ
Tørrstoff (L)	20.6		%	5	3	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	0.110	0.036	mg/kg TS	5	H	JIBJ



Deres prøvenavn	NØS-BIO-Ref Strandsnegl					
Labnummer	N00427173					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
Frysetørrking*	ja			6	3	JIBJ



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.
n.d. betyr ikke påvist.
n/a betyr ikke analyserbart.
< betyr mindre enn.
> betyr større enn.

Metodespesifikasjon	
1	Bestemmelse av PFCA (Per Fluorinated Carboxylic Acids) og PFAS (Per Fluorinated Alkyl Sulfonates). Metode: DIN 38414-14 Utførende laboratorium: GBA Hameln
2	Bestemmelse av 7 PCB i næringsmiddel/biota Metode: US EPA 1668, mod. Deteksjon og kvantifisering: HRGC/HRMS Kvantifikasjonsgrenser: Varierer med matriks Måleusikkerhet: For PCB kongenerene enkeltvis: 30% For sum 7 PCB: 20% Note: «Lowerbound» defineres i EU nr 589/2014 som det begrep der man bruker null som bidrag fra hver ikke-kvantifiserbar kongener. «Upperbound» defineres i samme forskrift som det begrep som krever bruk av kvantifiseringsgrense som bidraget fra hver ikke-kvantifiserbare kongener.
3	Bestemmelse av dioksiner i næringsmiddel/biota Metode: US EPA 1613 Deteksjon og kvantifisering: HRGC/HRMS Kvantifikasjonsgrenser: Varierer med matriks Måleusikkerhet: For kongenerene enkeltvis: 30% For total WHO-TEQ: 20% Note: Sum PCDD/PCDF er oppgitt som internasjonale toksisitetsekvivalentfaktorer (TEF) der den giftigste forbindelsen, 2,3,7,8-Tetra CDD, har fått "vektfaktor" 1, mens de andre mindre giftige forbindelsene er vektet lavere. Vektfaktorene (WHO 2005 TEF) som er benyttet er i henhold til EU nr 589/2014. «Lowerbound» defineres i samme forskrift som det begrep der man bruker null som bidrag fra hver ikke-kvantifiserbar kongener. «Mediumbound» defineres i samme forskrift som det begrep som krever bruk av halvparten av kvantifiseringsgrensen som bidraget fra hver ikke-kvantifiserbare kongener. «Upperbound» defineres i samme forskrift som det begrep som krever bruk av kvantifiseringsgrense som bidraget fra hver ikke-kvantifiserbare kongener. I følge Forskrift om forurensende stoffer i næringsmidler er det «Upperbound» som skal sammenlignes med angitt grenseverdi.
4	Bestemmelse av tinnorganiske forbindelser i biota



Metodespesifikasjon	
Metode:	§ 64 LFGB L 10.00-9
Måleprinsipp:	GC
Rapporteringsgrenser:	LOQ 1,0 µg/kg, kan variere avhengig av type matriks.
Måleusikkerhet:	Vil variere med matriks
5	Analyse av tungmetaller (M-4) Metode: EPA metoder 200.7 og 200.8 (modifisert) Tørrestoffbestemmelse er utført ved 105 °C etter svensk standard SS 028113. Analyseprøven er tørket ved 50 °C og elementinnholdet er TS-korrigert. Oppslutning: Salpetersyre og H₂O₂ i mikrobølgeovn.
6	«Frysetørking» Metode: Frysetørking Måleprinsipp: Uttak av prøve for frysetørking. Metodebeskrivelse: Kvantifikasjonsgrenser: Måleusikkerhet: Akkreditert analyse: Nei Andre opplysninger:

	Godkjenner
ERAN	Erlend Andresen
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

Underleverandør ¹	
H	ICP-SFMS Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030
1	Ansvarlig laboratorium: GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland Lokalisering av andre GBA laboratorier: Hildesheim Daimlerring 37, 31135 Hildesheim Gelsenkirchen Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen Freiberg Meißner Ring 3, 09599 Freiberg Hameln: Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln Hamburg: Goldschmidstraße 5, 21073 Hamburg Akkreditering: DAkks, registreringsnr. D-PL-14170-01-00 Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Underleverandør ¹	
	Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163. Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon
3	Ansvarlig laboratorium: ALS Scandinavia AB, Aurorum 10, 977 75 Luleå, Sverige Akkreditering: SWEDAC, registreringsnr. 2030

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.

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



Mottatt dato **2016-04-18**
Utstedt **2016-05-13**

COWI AS
Rickard Åkesson
3410.03
Otto Nilsens vei 12
7052 Trondheim
Norge

Prosjekt **Nøsa deponi, Haram kommune**
Bestnr **A082484**

Analyse av vann

Deres prøvenavn	NØS-vann-1					
	Drikkevann					
Labnummer	N00422180					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
PBDE-99	<0.00010		µg/l	1	1	ERAN
PBDE-154	<0.00030		µg/l	1	1	ERAN
PBDE-203	<0.0010		µg/l	1	1	ERAN
DekaBDE (PBDE-209)	<0.010		µg/l	1	1	ERAN
Heksabromsyklododekan (HBCD)	<0.010		µg/l	1	1	ERAN
Tetrabrombisfenol A (TBBPA)	<0.0050		µg/l	1	1	ERAN
Bisfenol A	<0.050		µg/l	1	1	ERAN
Tributyltinnkation	<1.0		ng/l	1	1	ERAN
Trifenyltinnkation	<1.0		ng/l	1	1	ERAN
4-n-Nonylfenol	<10		ng/l	1	1	ERAN
4-t-Oktylfenol	<10		ng/l	1	1	ERAN
OP1EO	<10		ng/l	1	1	ERAN
OP2EO	<10		ng/l	1	1	ERAN
OP3EO	<10		ng/l	1	1	ERAN
NP1EO	<100		ng/l	1	1	ERAN
NP2EO	<100		ng/l	1	1	ERAN
C10-Alkyl-Bensensulfonat	<0.0050		mg/l	1	1	ERAN
C11-Alkyl-Bensensulfonat	<0.0050		mg/l	1	1	ERAN
C12-Alkyl-Bensensulfonat	<0.0050		mg/l	1	1	ERAN
C13-Alkyl-Bensensulfonat	<0.0050		mg/l	1	1	ERAN
C14-Alkyl-Bensensulfonat	<0.0050		mg/l	1	1	ERAN
2,4-D	<0.050		µg/l	1	1	ERAN
MCPA	<0.050		µg/l	1	1	ERAN
MCPB	<0.050		µg/l	1	1	ERAN
2,4,5-T	<0.050		µg/l	1	1	ERAN
2,4,5-TP	<0.050		µg/l	1	1	ERAN
MCPB	<0.050		µg/l	1	1	ERAN
2,4-DB	<0.050		µg/l	1	1	ERAN
2,4-DP	<0.050		µg/l	1	1	ERAN
Fenol	<0.10		µg/l	2	1	ERAN
o-Kresol	<0.10		µg/l	2	1	ERAN
m-Kresol	<0.10		µg/l	2	1	ERAN
p-Kresol	<0.10		µg/l	2	1	ERAN



Deres prøvenavn	NØS-vann-1 Drikkevann					
Labnummer	N00422180					
Analyse	Resultater	Usikkerhet (±)	Enhet	Metode	Utført	Sign
2,3-Dimetylphenol	<0.10		µg/l	2	1	ERAN
2,4-Dimetylphenol	<0.10		µg/l	2	1	ERAN
2,5-Dimetylphenol	<0.10		µg/l	2	1	ERAN
2,6-Dimetylphenol	<0.10		µg/l	2	1	ERAN
3,4-Dimetylphenol	<0.10		µg/l	2	1	ERAN
3,5-Dimetylphenol	<0.10		µg/l	2	1	ERAN
2,4,6-Trimetylphenol	<0.10		µg/l	2	1	ERAN
2,3,5-Trimetylphenol	<0.10		µg/l	2	1	ERAN
2-n-Propylphenol	<0.10		µg/l	2	1	ERAN
4-n-Propylphenol	<0.10		µg/l	2	1	ERAN
2-Isopropylphenol	<0.10		µg/l	2	1	ERAN
3-tert-Butylphenol	<0.10		µg/l	2	1	ERAN
Pentaklorfenol	<0.10		µg/l	2	1	ERAN
Di-(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	<1.0		µg/l	2	1	ERAN
Di-isodekylftalat(DIDP)	<1.0		µg/l	2	1	ERAN
Di-isononylftalat(DINP)	<1.0		µg/l	2	1	ERAN
1,2,3-Triklorbensen	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
1,2,4-Triklorbensen	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
1,3,5-Triklorbensen	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
Heksaklorbensen	<0.010		µg/l	2	1	ERAN
1,2-Dikloreten	<0.50		µg/l	2	1	ERAN
Triklormetan (kloroform)	<0.20		µg/l	2	1	ERAN
1,1,1-Trikloreten	<0.20		µg/l	2	1	ERAN
1,1,2-Trikloreten	<0.50		µg/l	2	1	ERAN
Trikloretan	<0.10		µg/l	2	1	ERAN
Tetrakloreten	<0.10		µg/l	2	1	ERAN
Fe (Jern)	0.373	0.0373	mg/l	3	2	JIBJ
As (Arsen)	<0.0050		mg/l	3	2	JIBJ
Cd (Kadmium)	<0.00040		mg/l	3	2	JIBJ
Cr (Krom)	0.0010	0.0001	mg/l	3	2	JIBJ
Cu (Kopper)	0.0102	0.0010	mg/l	3	2	JIBJ
Hg (Kvikksølv)	<0.010		µg/l	3	2	ERAN
Mn (Mangan)	0.0128	0.00128	mg/l	3	2	JIBJ
Pb (Bly)	<0.0050		mg/l	3	2	JIBJ
Zn (Sink)	0.0165	0.0016	mg/l	3	2	JIBJ
Akutt toks.test - Mikrotox	N/A		TU	4	2	JIBJ
EC50(15:15)	N/A		ml/l	4	2	JIBJ
EC20(15:15)	N/A		ml/l	4	2	JIBJ
Gj.sn.Inhibering	8.6		%	4	2	JIBJ
pH	7.8			4	2	JIBJ
Ledningsevne (konduktivitet)	16.5		mS/m	4	2	JIBJ
Toks-test	-----		se vedl.	4	2	JIBJ
Toks.test Selena.capr.	N/A		TU	5	2	JIBJ
Toks.test: Daphnia magna	N/A		TU	6	2	JIBJ
Mutagenitetstest: AMES*	-----		se vedlegg	7	2	ERAN



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon		
1	Deponiovervåkning – 5-årig program (1 av 2)	
	Metode:	Bromerte flammehemmere: GC-MSD, EN ISO 22032 (LLE) Bisfenol A*: GC-MSD, EN 12673-F15 Tinnorganiske forbindelser: EN ISO 17353 (F13) Alkylfenoler og etoxilater: GC-MSD Surfaktanter (LAS)*: HPLC-FLD Fenoksyssyrer: DIN 38407-F14
	Note:	Surfaktanter (LAS) og Bisfenol A er ikke akkreditert. OP1EO til OP6EO: 4-t-octylphenolmonoethoxylate til 4-t-octylphenolhexaethoxylat NP1EO til NP2EO: iso-nonylphenolmonoethoxylate til iso-nonylphenoldiethoxylate
2	Deponiovervåkning – 5-årig program (2 av 2)	
	Metode:	Fenoler og kresoler: DIN EN 12673-F15 Klorfenoler: DIN EN 12673-F15 (GC-MSD) Ftalater: GC-MSD Klorbenzener: DIN EN ISO 6468-F1 Flyktige klorerte hydrokarboner: DIN EN ISO 10301-F4
3	«V-2»	Bestemmelse av metaller i rent vann
	Metode:	ISO 11885, EPA 200.7, EN 16192, EPA 6010
	Måleprinsipp:	ICP-AES
	Rapporteringsgrenser:	Ca: 0.0050 mg/l Fe: 0.0020 mg/l Mg: 0.0030 mg/l Mn: 0.00050 mg/l Al: 0.010 mg/l
4	Bestemmelse av Mikrotoks.	
	Metode:	EN ISO 11348-3
	Beskrivelse av testene:	
	Metode <i>Økotoksikologisk screening på bakterien Vibrio fischeri etter EN ISO 11348-3 – Mikrotoks:</i> Inhibisjon av lys-utstråling blir bestemt ved forskjellige konsentrasjoner etter 15 min henstand etter tilsetning. Prøvevolumet blir blandet med luminescens bakterie suspensjon etter gitte fortynningsforhold. Målet er å bestemme den fortynningen som gir lavere enn 20% inhibisjon av lys-utstråling.	
	Omregningsfaktor Akutt toksisitet angis ofte som "Toxicity Units"; TU som er lik 1000/EC ₅₀ eller 1000/IC ₅₀ der IC ₅₀ og EC ₅₀ er den fortynningen (i ml/l) der 50% effekt er påvist. (Dersom fortynningen er gitt i vol % vil TU =100/EC ₅₀). Dersom det i ufortynnet prøve ikke er påvist effekter > 50%, betyr dette at EC ₅₀ ikke kan beregnes (dvs. EC ₅₀ >1000 ml/l og TU<1). Prøven er i så fall lite toksisk.	
	En høy grad av akutt toksisitet, dvs en giftig prøve, vil altså registreres som lav EC ₅₀ /IC ₅₀ -verdi (dvs. stor fortynning) og	



Metodespesifikasjon	
	høy TU-verdi. NOEC: Verdien av den høyeste konsentrasjonen med 0% immobilitet/hemming. LOEC: (Lowest observed effect concentration) Verdien av den laveste konsentrasjonen med statistisk signifikant påviselig effekt på test organismene sammenliknet med kontrollprøven. Negativ inhibering = Stimulering Utfyllende resultater er gitt i vedlegg.
5	Bestemmelse av Scenedesmus subspicatus eller Selenastrum capricornutum. Metode: EN 28692
6	Bestemmelse av Daphnia magna. Metode: EN ISO 6341
7	Bestemmelse av Mutagenitetstest (AMES) . Metode: Analysen blir utført med klassisk plate inkorporering der det testes stammer av Salmonella typhimurium TA100 og TA98 (cfu 10⁹/ml) alternativt med metabolsk aktivitet (+S9) og uten metabolsk aktivitet (-S9).

Godkjenner	
ERAN	Erlend Andresen
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

Underleverandør ¹	
1	Ansvarlig laboratorium: GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland Lokalisering av andre GBA laboratorier: Hildesheim Daimlerring 37, 31135 Hildesheim Gelsenkirchen Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen Freiberg Meißner Ring 3, 09599 Freiberg Hameln: Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln Hamburg: Goldschmidtstraße 5, 21073 Hamburg Akkreditering: DAkks, registreringsnr. D-PL-14170-01-00 Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon
2	Ansvarlig laboratorium: ALS Laboratory Group, ALS Czech Republic s.r.o, Na Harfě 9/336, Praha, Tsjekkia Lokalisering av andre ALS laboratorier: Ceska Lipa Bendlova 1687/7, 470 03 Ceska Lipa Pardubice V Raji 906, 530 02 Pardubice Akkreditering: Czech Accreditation Institute, labnr. 1163. Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



Underleverandør ¹

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 konfidensintervall på om lag 95%.

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

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.



Mottatt dato **2016-04-19**
Utstedt **2016-06-13**

COWI AS
Rickard Åkesson
3410.03
Otto Nilsens vei 12
7052 Trondheim
Norge

Prosjekt **Nøsa deponi, Haram kommune**
Bestnr **A082484**

Analyse av sediment

Deres prøvenavn	NØS-SED-2 Sediment				
Labnummer	N00424739				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
Tørrstoff (G)	73.9	%	1	1	JIBJ
PBDE-99	<1.0	µg/kg TS	1	1	ERAN
PBDE-154	<1.0	µg/kg TS	1	1	ERAN
PBDE-203	<1.0	µg/kg TS	1	1	ERAN
DekaBDE (PBDE-209)	<1.0	µg/kg TS	1	1	ERAN
Heksabromsyklododekan (HBCD)	<10	µg/kg TS	1	1	ERAN
Tetrabrombisfenol A (TBBPA)	<5.0	µg/kg TS	1	1	ERAN
Bisfenol A	<0.10	mg/kg TS	1	1	JIBJ
Kortkj. klorerte parafiner	<0.10	mg/kg TS	1	1	ERAN
Mellomkj.klorerte parafiner	<0.10	mg/kg TS	1	1	ERAN
Triklornaftalen*	<0.010	mg/kg TS	1	1	ERAN
Tetraklornaftalen*	<0.010	mg/kg TS	1	1	ERAN
Pentaklornaftalen*	<0.010	mg/kg TS	1	1	ERAN
Heksaklornaftalen*	<0.010	mg/kg TS	1	1	ERAN
Heptaklornaftalen*	<0.010	mg/kg TS	1	1	ERAN
Oktaklornaftalen*	<0.010	mg/kg TS	1	1	ERAN
Sum Polyklorerte naftalener*	n.d.	mg/kg TS	1	1	ERAN
Tributyltinnkation	<1.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
Trifenylyltinnkation	<1.0	µg/kg TS	1	1	JIBJ
4-n-Nonylfenol	<0.0010	mg/kg TS	1	1	ERAN
4-t-Oktylfenol	<0.0010	mg/kg TS	1	1	ERAN
OP1EO	<0.010	mg/kg TS	1	1	ERAN
OP2EO	<0.010	mg/kg TS	1	1	ERAN
OP3EO	<0.010	mg/kg TS	1	1	ERAN
NP1EO	<0.10	mg/kg TS	1	1	ERAN
NP2EO	<0.10	mg/kg TS	1	1	ERAN
2,3,7,8-TetraCDD	<1.0	ng/kg TS	2	1	ERAN
1,2,3,7,8-PentaCDD	<1.0	ng/kg TS	2	1	ERAN
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	<2.0	ng/kg TS	2	1	ERAN
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	<2.0	ng/kg TS	2	1	ERAN
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	<2.0	ng/kg TS	2	1	ERAN
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	17	ng/kg TS	2	1	ERAN
Oktaklordibensodioksin	93	ng/kg TS	2	1	ERAN



Deres prøvenavn	NØS-SED-2				
	Sediment				
Labnummer	N00424739				
Analyse	Resultater	Enhet	Metode	Utført	Sign
2,3,7,8-TetraCDF	<1.0	ng/kg TS	2	1	ERAN
1,2,3,7,8-PentaCDF	<1.0	ng/kg TS	2	1	ERAN
2,3,4,7,8-PentaCDF	<1.0	ng/kg TS	2	1	ERAN
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	<2.0	ng/kg TS	2	1	ERAN
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	<2.0	ng/kg TS	2	1	ERAN
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	<2.0	ng/kg TS	2	1	ERAN
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	2.9	ng/kg TS	2	1	ERAN
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	16	ng/kg TS	2	1	ERAN
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	6.4	ng/kg TS	2	1	ERAN
Oktaklordibensofuran	69	ng/kg TS	2	1	ERAN
Sum Nordic-TEQ (PCDD/PCDF)*	0.846	ng/kg TS	2	1	ERAN
Sum I-TEQ NATO (PCDD/PCDF)*	0.846	ng/kg TS	2	1	ERAN
Fenol	<0.10	mg/kg TS	2	1	JIBJ
o-Kresol	<0.10	mg/kg TS	2	1	JIBJ
m-Kresol	<0.10	mg/kg TS	2	1	JIBJ
p-Kresol	<0.10	mg/kg TS	2	1	JIBJ
2,3-Dimetylphenol	<0.10	mg/kg TS	2	1	JIBJ
2,4-Dimetylphenol	<0.10	mg/kg TS	2	1	JIBJ
2,5-Dimetylphenol	<0.10	mg/kg TS	2	1	JIBJ
2,6-Dimetylphenol	<0.10	mg/kg TS	2	1	JIBJ
3,4-Dimetylphenol	<0.10	mg/kg TS	2	1	JIBJ
3,5-Dimetylphenol	<0.10	mg/kg TS	2	1	JIBJ
2,4,6-Trimetylphenol	<0.10	mg/kg TS	2	1	JIBJ
2,3,5-Trimetylphenol	<0.10	mg/kg TS	2	1	JIBJ
2-n-Propylphenol	<0.10	mg/kg TS	2	1	JIBJ
4-n-Propylphenol	<0.10	mg/kg TS	2	1	JIBJ
2-Isopropylphenol	<0.10	mg/kg TS	2	1	JIBJ
3-tert-Butylphenol	<0.10	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Pentaklorfenol	<0.10	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Di-(2-etylheksyl)ftalat (DEHP)	<0.050	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Di-isodekylftalat(DIDP)	<2.5	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Di-isononylftalat(DINP)	<2.5	mg/kg TS	2	1	JIBJ
1,2,3-Triklorbensen	<0.050	mg/kg TS	2	1	JIBJ
1,2,4-Triklorbensen	<0.050	mg/kg TS	2	1	JIBJ
1,3,5-Triklorbensen	<0.050	mg/kg TS	2	1	JIBJ
Heksaklorbensen	<0.050	mg/kg TS	2	1	JIBJ
g-HCH (Lindan)	<0.050	mg/kg TS	2	1	JIBJ
o,p'-DDT	<0.050	mg/kg TS	2	1	JIBJ
p,p'-DDT	<0.050	mg/kg TS	2	1	JIBJ



* etter parameternavn indikerer uakkreditert analyse.

n.d. betyr ikke påvist.

n/a betyr ikke analyserbart.

< betyr mindre enn.

> betyr større enn.

Metodespesifikasjon		
1	Deponiovervåkning – 5-årig program (1 av 2)	
	Metode:	Bromerte flammehemmere: GC-MSD Bisfenol A: GC-MSD Klorerte paraffiner: GC-ECD Polyklorete naftalener: GC-MSD Tinnorganiske forbindelser: DIN 19744 (GC-AED) Alkylfenoler og etoxilater: GC-MSD
	Note:	Polyklorete naftalener er ikke akkreditert. OP1EO til OP6EO: 4-t-octylphenolmonoethoxylate til 4-t-octylphenolhexaethoxylat NP1EO til NP2EO: iso-nonylphenolmonoethoxylate til iso-nonylphenoldiethoxylate
2	Deponiovervåkning – 5-årig program (2 av 2)	
	Metode:	Dioksiner og furaner: VDI 3499 T.2 Fenoler og kresoler: GC-MSD Klorfenoler: DIN ISO 14154 (GC-MSD) Ftalater: GC-MSD Klorbensener: DIN EN ISO 6468-F1 Klorerte pesticider: GC-MSD

	Godkjenner
ERAN	Erlend Andresen
JIBJ	Jan Inge Bjørnengen

Underleverandør ¹													
1	Ansvarlig laboratorium: GBA, Flensburger Straße 15, 25421 Pinneberg, Tyskland Lokalisering av andre GBA laboratorier: <table> <tr> <td>Hildesheim</td><td>Daimlerring 37, 31135 Hildesheim</td></tr> <tr> <td>Gelsenkirchen</td><td>Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen</td></tr> <tr> <td>Freiberg</td><td>Meißner Ring 3, 09599 Freiberg</td></tr> <tr> <td>Hameln:</td><td>Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln</td></tr> <tr> <td>Hamburg:</td><td>Goldschmidstraße 5, 21073 Hamburg</td></tr> <tr> <td>Akkreditering:</td><td>DAkks, registreringsnr. D-PL-14170-01-00</td></tr> </table> Kontakt ALS Laboratory Group Norge, for ytterligere informasjon	Hildesheim	Daimlerring 37, 31135 Hildesheim	Gelsenkirchen	Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen	Freiberg	Meißner Ring 3, 09599 Freiberg	Hameln:	Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln	Hamburg:	Goldschmidstraße 5, 21073 Hamburg	Akkreditering:	DAkks, registreringsnr. D-PL-14170-01-00
Hildesheim	Daimlerring 37, 31135 Hildesheim												
Gelsenkirchen	Wiedehopfstraße 30, 45892 Gelsenkirchen												
Freiberg	Meißner Ring 3, 09599 Freiberg												
Hameln:	Brekelbaumstraße 1, 31789 Hameln												
Hamburg:	Goldschmidstraße 5, 21073 Hamburg												
Akkreditering:	DAkks, registreringsnr. D-PL-14170-01-00												

¹ Utførende teknisk enhet (innen ALS Laboratory Group) eller eksternt laboratorium (underleverandør).



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 konfidensintervall på om lag 95%.

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

Denne rapporten får kun gjengis i sin helhet, om ikke utførende laboratorium på forhånd har skriftlig godkjent annet.

Angående laboratoriets ansvar i forbindelse med oppdrag, se aktuell produktkatalog eller vår webside www.alsglobal.no

Den digitalt signert PDF-fil representerer den opprinnelige rapporten. Eventuelle utskrifter er å anse som kopier.

Attachment No. 3 to the Certificate of Analysis for work order PR1625778

Issue date : 13 May 2016

Page : 1 from 2

Analytical Results

Matrix : Drinking water

Laboratory number : PR1625778/001

It was not possible to determine the values of EC₂₀, EC₅₀ and TU.

Sample name	N00422180	Test specification	
Matrix	drinking water	ČSN EN ISO 11348-2	
Acute toxicity screening (Microtox)	Average inhibition = 8.6 %	EC ₂₀ ; EC ₅₀ N/A mL.L ⁻¹	A
	TU N/A	LID = 1	

Parameters indexed by "A" in the last column of the table are accredited, parameters indexed by "N" are not accredited.

N/A - Not available, parameter cannot be determined

Sample description: clear, yellowish colour, odourless; pH 7.8; conductivity: 16.5 mS.m⁻¹

Test conditions:	Date of measurement:	13 May 2016
	Measuring instrument:	ToxTracer (SKALAR)
	Temperature:	15 °C
	Contact time:	15 min.
	Bacteria used:	<i>Vibrio fischeri</i> (Dr. Lange; Production Date: 10 Nov. 2015)

Table No. 1 - Results of acute toxicity screening

Table No.1 - Results of acute toxicity screening								
Check sample								
Test	Measured values (relative units of fluorescence)		$f_{k15} = I_{k15}/I_0$	$\emptyset f_{k15}$	Validity of test Difference from mean in % ³⁾ ± 2.4			
	I_0	$I_{k15}^{2)}$						
	80 % ¹⁾	940 934						2136 2022
Test results								
Test	$D^{6)}$	Measured values (relative units of fluorescence)		I_{C15}	H_{15}	$\emptyset H_{15}$	Validity of test Difference from mean % ⁷⁾	Γ_{15}
$C^{5)}$		I_0	$I_{T15}^{4)}$					
mL.L ⁻¹ or %								
80 % ¹⁾								
800	1	858	1779	1903.6	6.5	8.6	± 2.1	0.093
80.0%		979	1942	2172	10.6			

ALS Czech Republic, s.r.o.

ADRESA Na Harfě 336/9, 190 00 Praha 9, Česká republika

Attachment No. 3 to the Certificate of Analysis for work order PR1625778

Issue date : 13 May 2016

Page : 2 from 2

- 1) Volume of test suspension: 0.2 mL (test 80 %).
 - 2) Final volume in cuvettes: 1 mL
 - 3) Difference of f_{k15} values of parallel measurements from their mean in % is a measure of dispersion for the check samples.
 - 4) Difference of H_{15} values of parallel measurements from their mean (in absolute %) is a measure of dispersion for the test sample
 - 5) Concentrations **c** of the test sample in the suspension are expressed in mL.L^{-1} and/or as percentage part in %. **EC₅₀** and **EC₂₀** are such concentration **c** of the test sample in suspension when inhibition **H₁₅** is equal to 50 % and 20 % respectively.
 - 6) **D** - dilution of the sample according to EN ISO 11348-2.
 - 7) **LID** - the Lowest Ineffective Dilution for which $H_{15} < 20\%$.
 - 8) I_0 , I_{T15} , I_{k15} - measurement in time 0 and 15 minutes later
 - 9) I_{C15} - measurement of luminescence corrected by factor f_{k15}
 - 10) Γ_{15} - Gama value (in case of linear regression)
-

The end of result part of the attachment to the Certificate of Analysis

Brief Method Summaries:

Ecotoxicological screening on bacteria *Vibrio fischeri* according to **ČSN EN ISO 11348-2 - Microtox**. Parameter "TU" ($\text{TU} = 1000/\text{EC}_{50}$) is mentioned on client's demand (when $\text{EC}_{50} > 800 \text{ mL.L}^{-1}$ and/or when the test sample exhibits stimulation, we report N/A *not available*). If the sample is turbid the sample decantation is applied prior analysis.



Attachment no. 2 to the Certificate of Analysis for work order PR1625778

Issue Date : 13th March 2016

Page : 1 from 3

Analytical Results

Place of realization: ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7, 470 01 Czech Republic

Parameter "TU" ($TU = 1000/EC_{50}$) is mentioned on client's demand (when average inhibition of undiluted test sample is less than 50 % and/or when the test sample exhibits stimulation, we report TU N/A (not available)).

Measurement results

sample name	N00422180			
laboratory number	PR1625778/001			
matrix	Drinking water			
parameter	assessment of the test	TU	test specification	
Acute toxicity for <i>Daphnia magna</i>	Average imobilization 11.7 %	N/A	ČSN EN ISO 6341	A
Acute toxicity for <i>Desmodesmus subspicatus</i>	Average stimulation 25.6 %	N/A	ČSN EN ISO 8692	A

Parameters indexed by „A“ in the last column of the table are accredited, parameters indexed by „N“ are not accredited.

Sample description: clear, yellowish colour, odourless; pH 7.8; conductivity: 16.5 mS.m⁻¹.



Attachment no. 2 to the Certificate of Analysis for work order PR1625778

Issue Date : 13th March 2016

Page : 2 from 3

ACUTE TOXICITY TEST FOR *DAPHNIA MAGNA*

Test conditions: temperature: 21 ± 2 °C (uncertainty according to ČSN EN ISO 6341)
loading: 10 mL of test solution for each animal
duration: 48 hours
animal age: less than 24 hours
without aeration, without feeding

Table No. 1: Results of acute toxicity test for *Daphnia magna*

Date of measurement: 26. – 28.4.2016

3 x 20 daphnids

c (mL.L ⁻¹)	Immobilization after 48 hours		O ₂ after 48 hours (mg.L ⁻¹)	pH	
	(pieces)	(%)		initiation	end
1000	2	10			
1000	3	15	7.6	7.9	8.0
1000	2	10			
Check sample	0	0	8.0	7.8	7.6
Average		11.7			

Test was performed at temperature: 21.4 – 21.6 °C.



Attachment no. 2 to the Certificate of Analysis for work order PR1625778

Issue Date : 13th March 2016

Page : 3 from 3

ACUTE TOXICITY FOR ALGAE *DESMODESMUS SUBSPICATUS*

Test conditions: nutrient medium according to EN 8692
 temperature: 24 ± 2 °C (uncertainty according to EN 8692)
 constant light: 6 000 – 10 000 lux
 duration: 72 hours
 solution amount: 50 mL
 initial concentration: approximately 10 000 cells in 1 mL
 without aeration, stirring rate of suspension: each day

Table No. 2: Results of acute toxicity for *Desmodesmus subspicatus*.

Date of measurement: 25. – 28.4.2016

loaded 3 flasks

c (mL.L ⁻¹)	Average density of algae in 1 mL after 72 hours	Inhibition (%)	pH	
			initiation	end
1000	1 862 500	-27.9		
1000	1 697 500	-25.6	8.1	8.0
1000	1 537 500	-23.2		
Check sample	595 000		7.9	7.7
Average		-25.6		

Test was performed at temperature: 23.1 – 23.4°C

The end of result part of the attachment to the Certificate of Analysis

Brief Method Summaries:

Parameter determination of the inhibition of the mobility of *Daphnia magna* Straus (Cladocera, Crustacea) – Acute toxicity test according to ČSN EN ISO 6341.

Fresh water algal growth inhibition test with *Desmodesmus subspicatus* (*Scenedesmus s.*) and *Selenastrum capricornutum* (ISO 8692; 1989) according to ČSN EN ISO 8692. The value of *Desmodesmus subspicatus* is calculated from its growth rate.

Attachment no. 1 to the Certificate of Analysis for work order PR1625778

Issue Date : 4.5.2016
Page : 1/1

Analytical Results

Matrix: drinking water

Sample No. 001: **N00422180**

Ames test

Determination of genotoxicity by Ames test - plate incorporation method with used strain *Salmonella typhimurium* TA100 and TA98 (cfu $1-2 \times 10^8$ /mL). The results was obtained in subcontracting labor and it is accredited.

Genotoxicity by AMES test	Sample was negative under given test conditions (it does not indicate any genotoxic characteristics).
---------------------------	--

AMES GENOTOXICITY TEST

The analysis was performed by classic plate incorporation Ames test with using of tested strains *Salmonella typhimurium* TA100 and TA98 (cfu $1-2 \times 10^8$ /mL) in alternative without metabolic activation (-S9) and with metabolic activation (+S9). Numbers of bacteria reverted on plates were evaluated by software GenotoxManager v. 2.21. The results were negative on both strain TA100 $\pm$ S9 and TA98 $\pm$ S9.

Conclusion: Water sample No. N00422180 was negative in given test system (it did not indicate any mutagenic/genotoxic properties) on strains TA100, TA98, both in alternative without metabolic activation (-S9) and in presence of mammalian metabolic system (+S9) neither.

The end of result part of the attachment to the Certificate of Analysis

Brief Method Summaries:
Methods are in the text.

A ``\*`` symbol preceeding any method indicates non-accredited test. In the case when a procedure belonging to an accredited method was used for non-accredited matrix, would apply that the reported results are non-accredited. Please refer to General Comment section on front page for information.