

Grenland Havn IKS

► Miljøteknisk sedimentundersøkelse og ROV-filming av sjøbunnen

Frier Vest Havneterminal

Oppdragsnr.: 52300159 Dokumentnr.: 52300159-RIM-02 Versjon: E03 Dato: 2025-02-19



Oppdragsgiver: Grenland Havn IKS
Oppdragsgivers kontaktperson: Torben Jepsen
Rådgiver: Norconsult Norge AS, Porselensvegen 20, NO-3920 Porsgrunn
Oppdragsleder: Bendik Nesland
Fagansvarlig: Bente Breyholtz
Andre nøkkelpersoner: Astrid Stallemo, Øystein Brandsæter Asserson, Ingrid Meltveit Aarhun

E03	2025-02-19	For myndighet	IngrAa	BeBre	BeBre
D02	2025-02-18	For kunde	IngrAa	BeBre	BeBre
A01	2025-02-14	For fagkontroll	IngrAa		
Versjon	Dato	Beskrivelse	Utarbeidet	Fagkontrollert	Godkjent

Dette dokumentet er utarbeidet av Norconsult som del av det oppdraget som dokumentet omhandler. Opphavsretten tilhører Norconsult. 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

Norconsult AS har gjennomført en miljøteknisk undersøkelse av sjøbunnen ved utfyllingen i Frierfjorden i Bamble kommune. Området er del av en større områderegulering ved Frier Vest, hvor det også tidligere er utført undersøkelser i perioden mellom 2018 – 2023. For å øke kunnskapsgrunnlaget om bunnforholdene utenfor etablert utfylling, ble det 5. februar 2025 utført sedimentundersøkelser og filming av sjøbunnen med undervannsdroner (ROV) av miljørådgivere fra Norconsult. Rapporten skal fungere som underlag for søknad om tiltak i sjø til Statsforvalteren i Vestfold og Telemark ifm. stabiliserende tiltak ved behov og etablering av containerkaier.

Resultatene fra ROV-filmingen viser at sjøbunnen er ganske homogen. Nær fyllingsfoten ble det observert mer småstein og mindre grad av finkornede sedimenter, mens i områdene lenger ut mot siltgarden var det en høyere andel finkornede sedimenter som følge av moderat oppvirvling.

Analyseresultatene for sedimentprøvene viser generelt noe forurensning av tungmetaller og PAH-er (hovedsakelig tyngre). Forurensningsgraden nær fyllingsfoten er lav (\leq TK II), mens ved de ytre stasjonene er det påvist høyere grad av forurensning (TK IV). Dioksiner er påvist i TK IV – V, noe som er i tråd med tidligere undersøkelser i forbindelse med tiltaket Frier Vest. Forurensningssituasjonen samsvarer med sedimentenes kornfordeling, hvor sedimenter med høyere forurensningsgrad har en større andel silt og leire i forhold til sand. Sammenlignet med tidligere undersøkelser i Frierfjorden (2018 – 2023) er det generelt likheter med de ytre stasjonene innenfor siltgarden.

Forflytningen vil innebære at masser med lavere forurensningsgrad blir flyttet ned i en fordypning som består av sedimenter med høyere forurensningsgrad. Tiltaket skal også utføres innenfor etablert siltgarden og over en relativt kort periode. På bakgrunn av dette vurderer vi at tiltaket ikke har vesentlig negativ påvirkning på marint miljø.

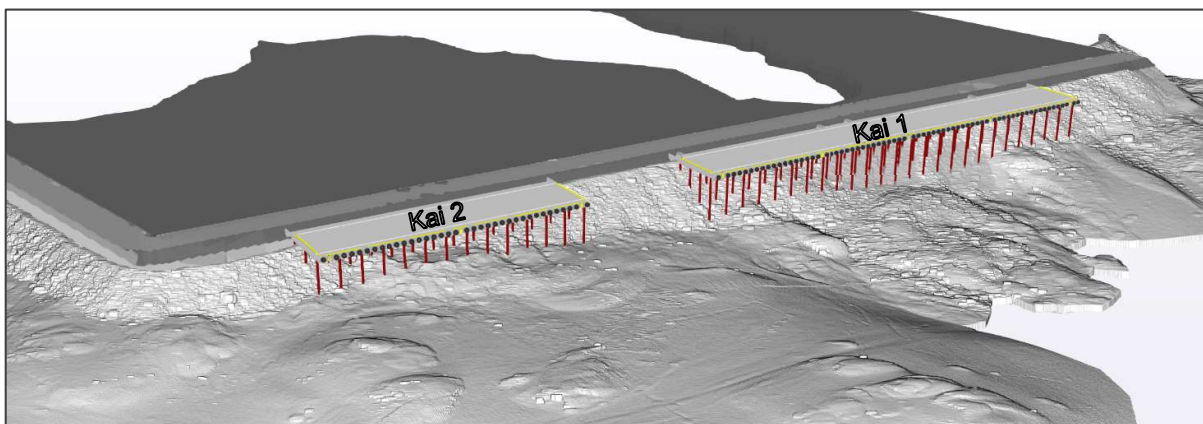
► Innhold

1	Innledning	5
2	Tidligere undersøkelser	6
3	ROV-filming av sjøbunn	10
3.1	Metode	10
3.2	Observasjoner	11
3.3	Resultater	12
4	Miljøteknisk sedimentundersøkelse	13
4.1	Metode	13
4.2	Observasjoner	14
4.3	Vurderingsgrunnlag	16
4.4	Resultater	17
4.5	Forurensningssituasjon	19
5	Miljøriskovurdering	20
6	Referanser	21

1 Innledning

Norconsult har på oppdrag for Grenland Havn IKS gjennomført en miljøteknisk undersøkelse av sjøbunnen ved utfyllingen i Frierfjorden i Bamble kommune. Denne rapporten er ment som et vedlegg til den reviderte rapporten «Frier Vest containerkaier mm. Søknad om tiltak i sjø» (datert 17.02.2025) som ble sendt inn 28.01.2025 som grunnlag til Statsforvalteren i Vestfold og Telemark sitt søknadsskjema «Søknad om tiltak i sjø». Formålet med denne rapporten er å forsterke datagrunnlaget til tidligere innsendt søknad.

Grenland Havn IKS er i gang med å etablere en ny havneterminal langs vestsiden av Frierfjorden, mellom Asdalstrand og Asdaltangen i Bamble kommune. Havneterminalen omfatter blant annet to containerkaier som er vist i Figur 1 [1].



Figur 1: Oversiktsillustrasjon over containerkaiene og fyllingsfot.

Tiltaket innebærer mudring i to områder ved den planlagte kai 2 for å sikre tilstrekkelig seilingsdyp. Massene vil deretter bli forflyttet til en fordypning foran kai 2. Disse massene vil bli tildekket og sikret mot erosjon med et lag av steinmasser på omtrent 0,5-1 meter. Hensikten med tiltaket er å danne en motfylling av de fortrente massene, som vil fungere som et stabiliserende tiltak for fyllingen. Erosjonssikringen vil forhindre oppvirvling og/eller forflytning av massene som følge av vannstrømmer og propeller fra skipstrafikk [1]. For mer beskrivelse av tiltaket vises det til Vedlegg 3 «Frier Vest containerkaier mm. Søknad om tiltak i sjø».

2 Tidligere undersøkelser

Innenfor tiltaksområdet

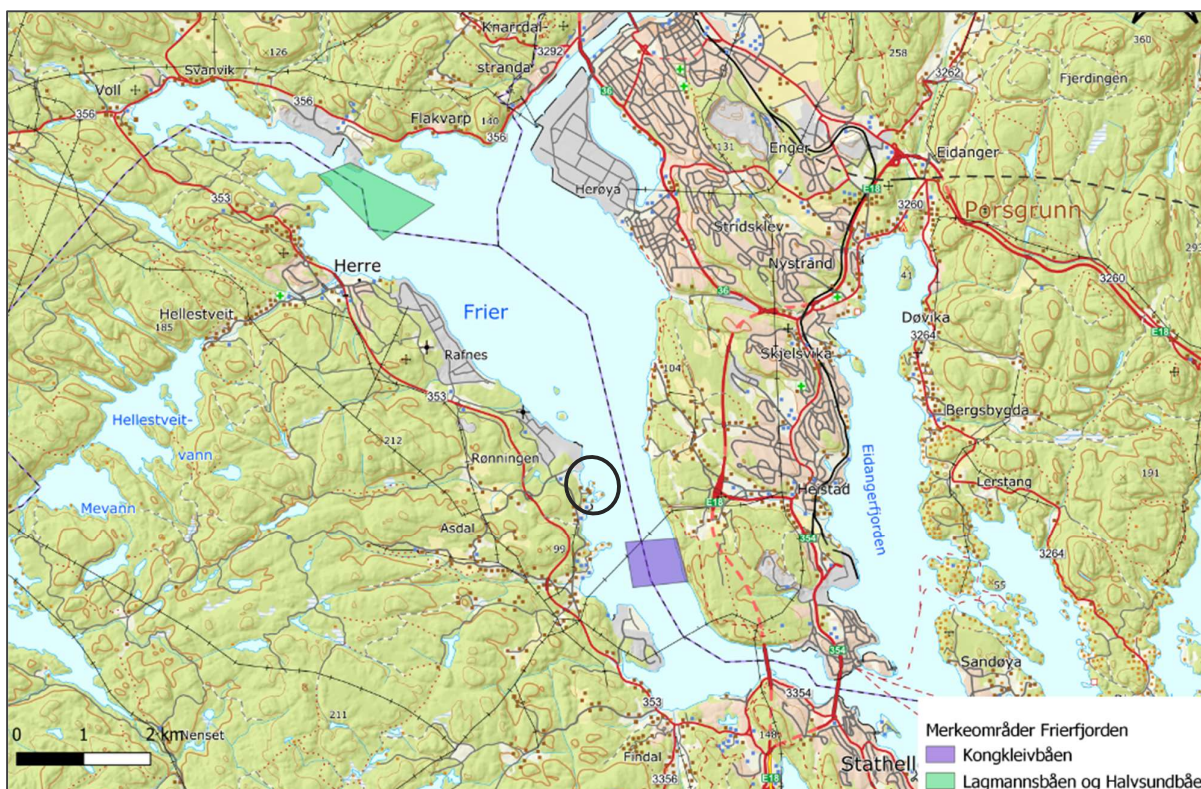
I forbindelse med søknadsprosessen for tiltakene ved Frier Vest, har Asplan Viak gjennomført sedimentundersøkelser og en kartlegging av sjøbunn i et større område av Frierfjorden. Konsentrasjoner i undersøkt sediment sammenlignes med grenseverdier for tilstandsklassene gitt i veileder M-608/2016.

Samtlige prøver tatt av Asplan Viak i 2018, 2021 og 2023 er klassifisert som tilstandsklasse (TK) III – V. Dette gjelder PAH-er og tungmetaller (spesielt bly, kvikksølv og sink) i TK III – V, samt PCB-7 i TK III [2]. Lokasjon av sedimentstasjoner og høyeste påviste tilstandsklasser i de ulike stasjonene er vist i Figur 2.

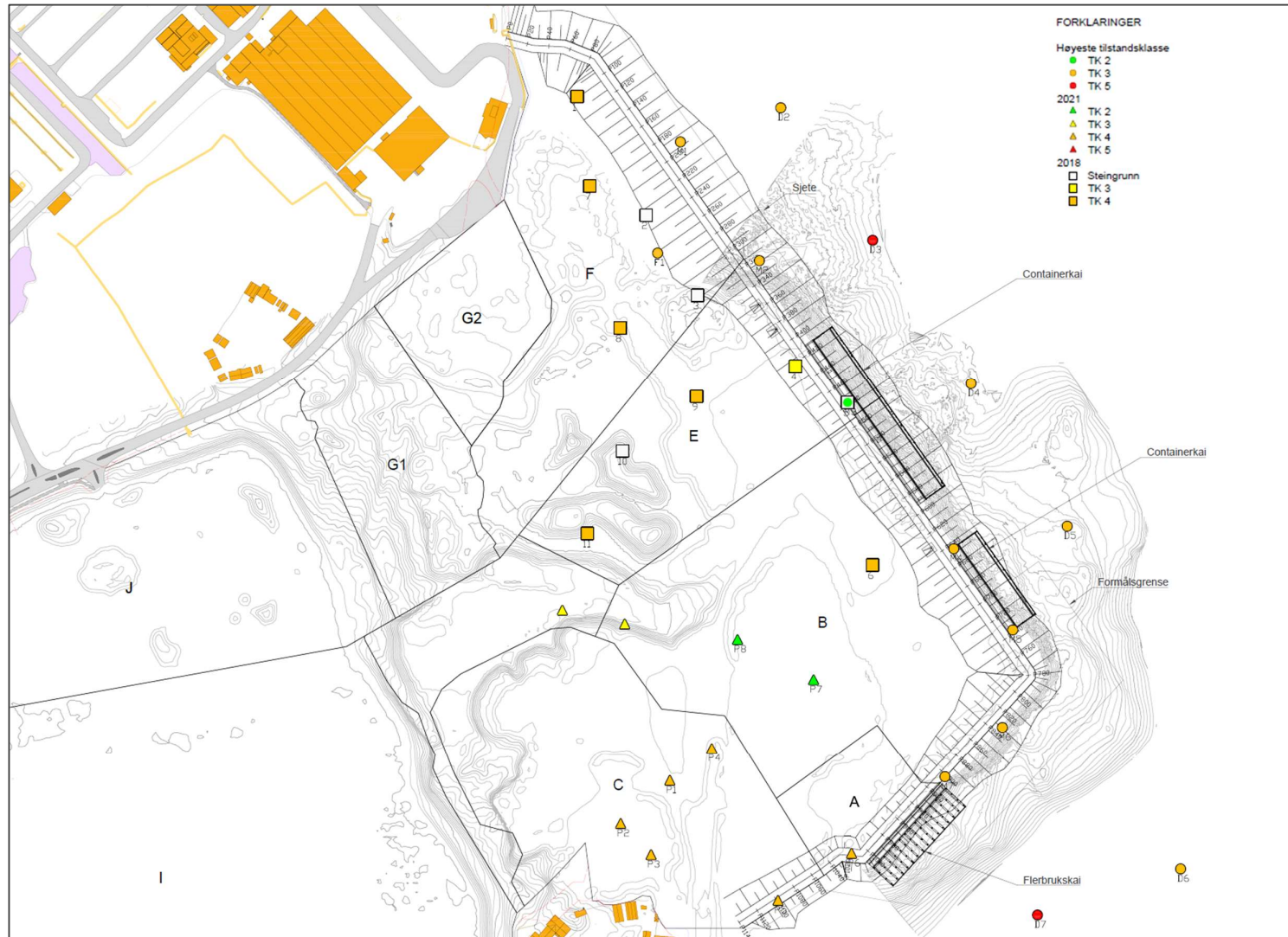
I 2018 ble det gjennomført en sedimentundersøkelse i hele utfyllingsområdet. Resultatene viste tyngre PAH-er i TK III – IV og kvikksølv i TK III. Supplerende undersøkelser ble utført i 2021 i deler av utfyllingsområdet ved Stotjenna og Bukkholmen. PAH-er, tungmetaller, PCB og TBT ble påvist i TK III – V. I mudrings- og dumpingsområder ved utfyllingen ble det i 2023 foretatt undersøkelser hvor det også ble påvist tyngre PAH-er, PCB og tungmetaller i TK III – V. Dioksiner ble i samtlige prøver påvist i TK IV eller V [2].

Generelt i Frierfjorden

I 2021 ble det gjennomført sedimentundersøkelser utenfor tiltaksområdet i forbindelse med Kystverkets prosjekt for utbedring av merking av farleden i Frierfjorden [3], se Figur 3.



Figur 2: Områder hvor sedimentundersøkelser (lilla og grønn boks) er tatt i forbindelse med utbedring av merking av farled i Frierfjorden. Utfyllingsområdet er markert med svart sirkel. Hentet fra rapport om undersøkelser for plassering av merkefundamenter i Frierfjorden [3].



Figur 3: Oversikt over høyeste påviste tilstandsklasse i sedimenter i forbindelse med tiltakene ved Frier Vest, med unntak av dioksiner som alle viser TK IV eller V.

Ved Kongkleivbåen, sørøst for utfyllingsområdet, bestod de prøvetatte sedimentene av en brun, luftig masse over grå leirig silt som vist i Figur 4. Forurensningen i dette området bestod hovedsakelig av tungmetaller som kvikksølv og tyngre PAH-er, klassifisert i TK III – IV. Analyseresultatene er vist i Tabell 1 [3].



Figur 4: Bilder av prøver av sedimenter ved Kongkleivbåen. Hentet fra rapport om undersøkelser for plassering av merkefundamenter i Frierfjorden [3].

Tabell 1. Analyseresultater for sedimentprøver ved Kongkleiv [3].

Parameter	Enhet	Kongkleiv 2	Kongkleiv 3	Kongkleiv 4
As (Arsen)	mg/kg TS	8,6	5	3,9
Pb (Bly)	mg/kg TS	55	34	16
Cu (Kopper)	mg/kg TS	16	9,5	5,6
Cr (Krom)	mg/kg TS	15	10	6,5
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	<0,020	0,021	<0,020
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,85	0,48	0,25
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	10	7	5
Zn (Sink)	mg/kg TS	86	55	34
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4	<4	<4
Naftalen	µg/kg TS	12	<10	<10
Acenaftylene	µg/kg TS	16	12	12
Acenaften	µg/kg TS	<10	<10	<10
Fluoren	µg/kg TS	<10	<10	<10
Fenantren	µg/kg TS	56	52	41
Antracen	µg/kg TS	24	22	16
Fluoranten	µg/kg TS	73	82	74
Pyren	µg/kg TS	72	74	70
Benso(a)antracen	µg/kg TS	36	35	33
Krysen	µg/kg TS	55	50	48
Benso(b+j)fluoranten	µg/kg TS	180	160	170
Benso(k)fluoranten	µg/kg TS	61	95	77
Benso(a)pyren	µg/kg TS	88	83	79
Dibenso(ah)antracen	µg/kg TS	31	28	27
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	170	150	150
Indeno(123cd)pyren	µg/kg TS	110	100	110
Sum PAH-16	µg/kg TS	980	940	910
TBT	µg/kg TS	1,39	1,78	<1
Sand (>63µm)	%	6,5	7,4	51,1
Kornstørrelse <2 µm	%	1,1	0,9	0,7
TOC	% tørrvekt	1,9	1,8	1,1

Ved Lagmannsbåen, som ligger lengre inn i Frierfjorden, bestod sedimentene av grålig silt med et brunlig lag på toppen, se Figur 5. Forurensningen her var også hovedsakelig bestående av kvikksølv og tyngre PAH-er, klassifisert i TK III – IV. Analyseresultatene er vist i Tabell 2 [3].



Figur 5: Bilder av sediment ved Lagmannsbåen. Hentet fra rapport om undersøkelser for plassering av merkefundamenter i Frierfjorden [3].

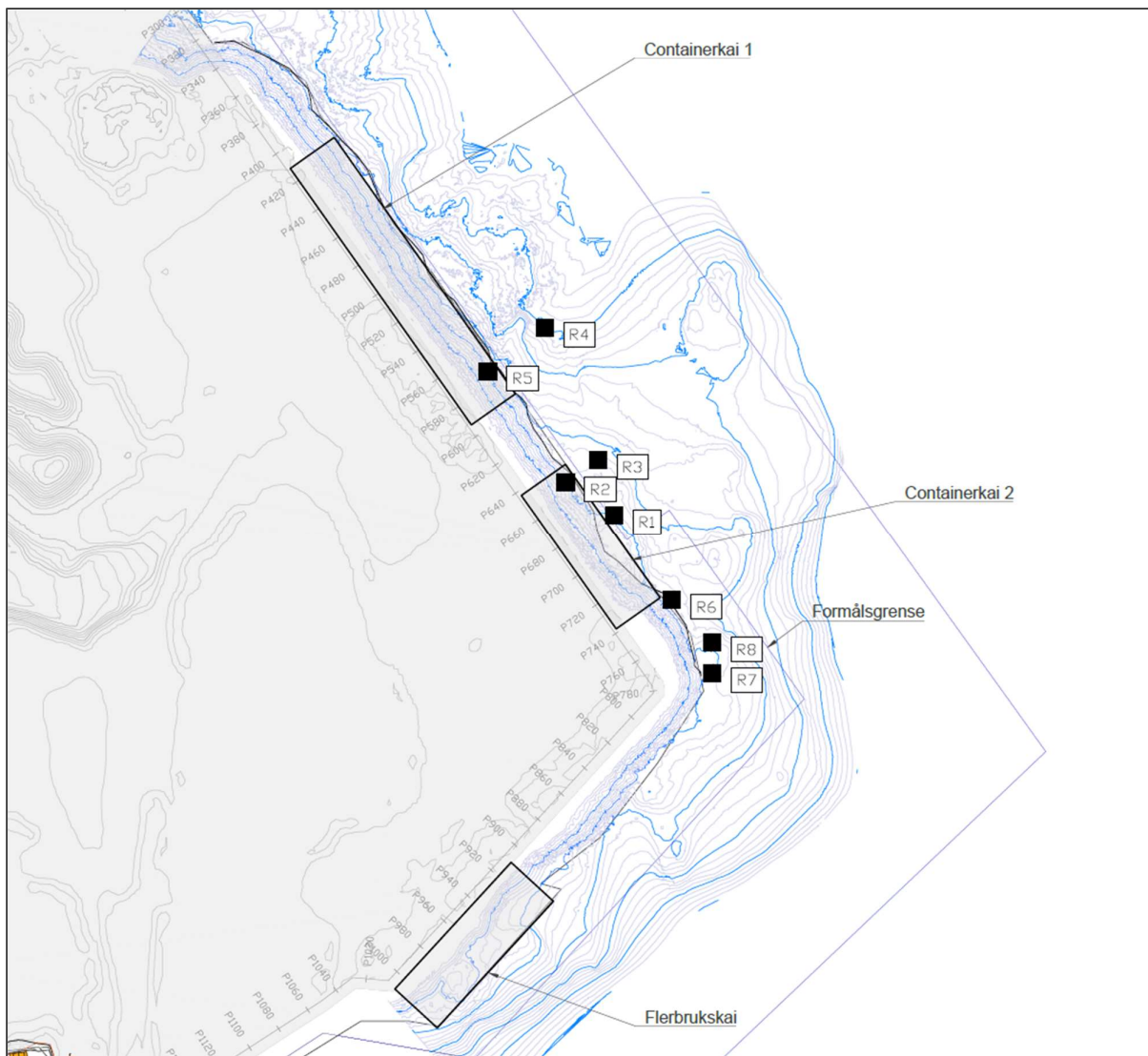
Tabell 2. Analyseresultater for sedimentprøver ved Lagmannsbåen [3].

Parameter	Enhet	Lagmannsbåen 1
As (Arsen)	mg/kg TS	8,7
Pb (Bly)	mg/kg TS	69
Cu (Kopper)	mg/kg TS	23
Cr (Krom)	mg/kg TS	22
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	0,18
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,86
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	13
Zn (Sink)	mg/kg TS	110
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4
Naftalen	µg/kg TS	35
Acenaftylene	µg/kg TS	22
Acenaften	µg/kg TS	<10
Fluoren	µg/kg TS	11
Fenantren	µg/kg TS	92
Antracen	µg/kg TS	49
Fluoranten	µg/kg TS	210
Pyren	µg/kg TS	250
Benso(a)antracen	µg/kg TS	98
Krysen	µg/kg TS	210
Benso(b+j)fluoranten	µg/kg TS	850
Benso(k)fluoranten	µg/kg TS	410
Benso(a)pyren	µg/kg TS	380
Dibenso(ah)antracen	µg/kg TS	130
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	750
Indeno(123cd)pyren	µg/kg TS	420
Sum PAH-16	µg/kg TS	3900
TBT	µg/kg TS	2,2
Sand (>63µm)	%	14,7
Kornstørrelse <2 µm	%	0,6
TOC	% tørrvekt	3,5

3 ROV-filming av sjøbunn

3.1 Metode

Visuell undersøkelse av sjøbunnen i tiltaksområdet ble utført med ROV av typen Blueye Pro. Videoene og bildene vil kunne gi et økt kunnskapsgrunnlag av sjøbunnen i tiltaksområdet, og vil belyse eventuelle likheter og ulikheter i sedimentene og i de fortrengte massene. ROV-filming ble gjort ved utvalgte dropp-punkter ved fylling, langs fyllingsfot og lenger ute mot etablert siltgardin (gule punkter i Figur 6). I tillegg ble ROV-en brukt til å teste potensialet for oppvirvling av sedimentene ved å kjøre ned i sjøbunnen.






Figur 6: Kart over stasjonene for ROV-filming.

3.2 Observasjoner

Et representativt utvalg bilder fra området rundt fyllingen, fyllingsfoten og sedimentlaget nærmere etablert siltgardin er vist i Tabell 3. Bildene inkluderer stasjon R2 ved fyllingen, stasjon R8 ved fyllingsfoten, samt stasjonene R4 og R1 hvor man ser et jevnt og glatt sedimentlag.

Bildet ved stasjon R2, som ligger nært land ved utfyllingen, viser steinblokker av ulike størrelser. Ved fyllingsfoten i stasjon R8 observeres fortrengte masser med småstein blant et brunlig lag sedimenter i retning bort fra fyllingen. Mot fyllingen ser man overgangen mellom de brunlige sedimentene og fyllingsfoten. Bildet ved stasjon R4 viser et glatt, luftig og brunlig sedimentdekke. Tilsvarende luftig brunlig overflate ser man ved stasjon R1, hvor det også er observert tegn til gravende megafauna/bioturbasjon.

Tabell 3. Utvalgte bilder fra ROV filmingen ved ulike stasjoner med tilhørende koordinater, vanndybde (fra ROV-ens trykksensor), retning og beskrivelse av sjøbunnen.

Stasjon og koordinater	Vanndybde (ref. ROV trykksensor) og retning	Beskrivelse	Bilde
R2 59°4.6486691' 9°38.0886592'	Vanndyp: 8.6 m Retning: Langs fylling.	Store og mindre steinblokker i fyllingen som ikke er dekket av sedimenter. Ingen tegn til oppvirvling.	
R8 59°4.5888561' 9°38.1436088'	Vanndyp: 11.1 m Retning: Utover, bort fra fyllingsfot	Fortrengte masser med steiner av ulik størrelse blant sedimenter. Sedimentet ser brunlig og noe grovere ut, men det er mye småstein i området. Lav grad av oppvirvling.	
R8 59°4.5888561' 9°38.1436088'	Vanndybde: 11.1 m Retning: Inn mot fyllingsfot	Fyllingsfoten og overgangen mellom steinblokker og sedimentdekket. Sedimentdekket fremstår brunlig med innslag av finkornede masser, samt enkelte grovere partikler. Lav grad av oppvirvling.	

R4 59°4.6936359' 9°38.0840487'	Vanddybde: 18.4 m Retning: Ut fra fyllingen	Luftig og brunlig sedimentlag med finkornet overflate. Moderat grad av oppvirvling ved gjentatte landinger i sediment.	
R1 59°4.6357106' 9°38.1205051'	Vanddybde: 12.5 m Retning: Ut fra fyllingen	Brunlig sedimentdekke og observert gravende megafauna/bioturbasjon (svart oval). Sedimentet ser finkornet ut med en brunlig farge. Moderat grad av oppvirvling ved gjentatte landinger i sediment.	

3.3 Resultater

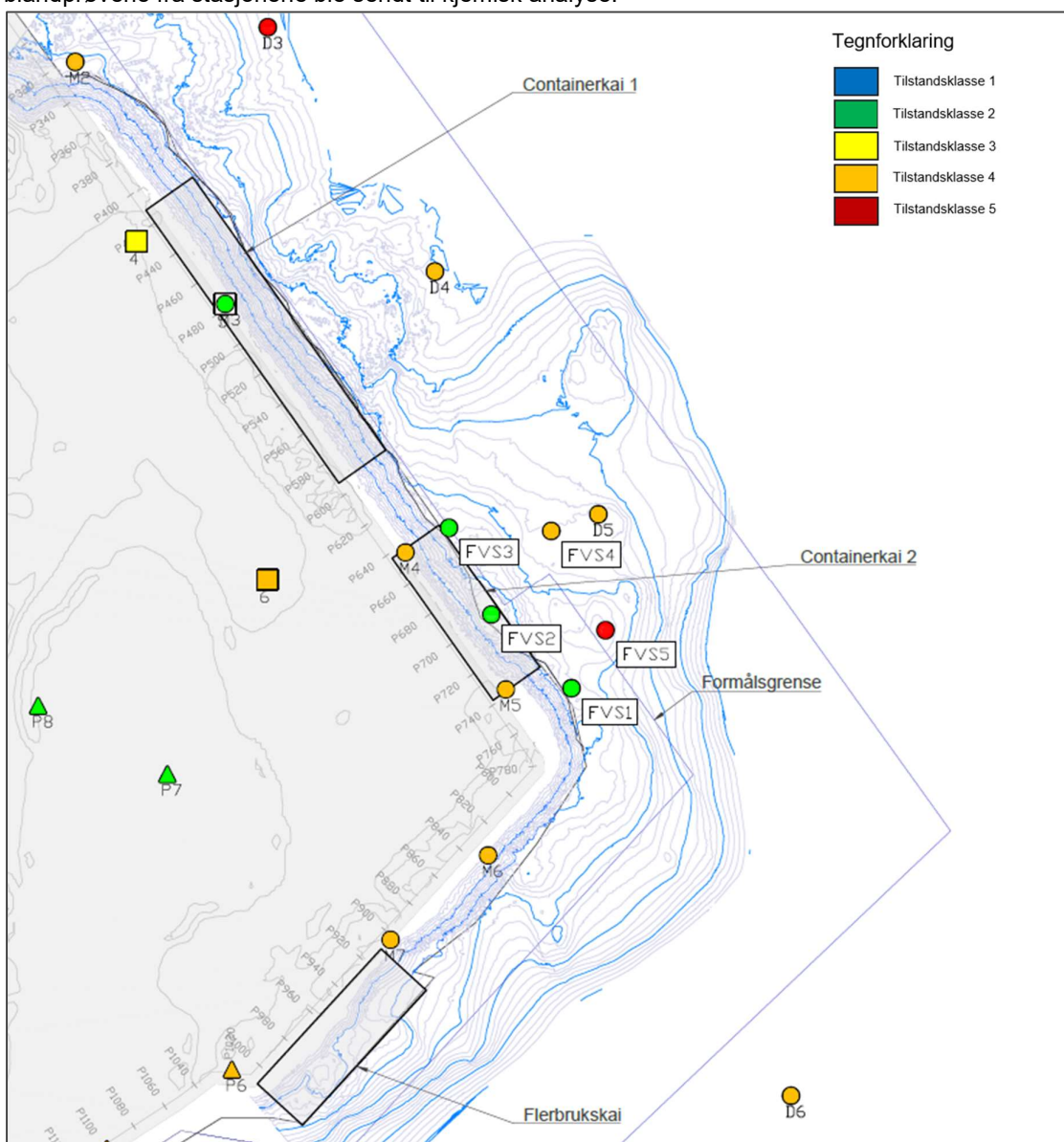
Resultatene fra ROV-filmingen viser en ganske homogen sjøbunn. Nær fyllingsfoten ble det observert fortrengte masser med mye småstein og mindre grad av finkornede sedimenter som følge av lite oppvirvling under testene. Lenger ut ble det observert en glattere overflate med et brunlig og luftig sedimentlag. Dette laget inneholdt en høyere andel finkornede sedimenter som følge av moderat oppvirvling ved gjentatte landinger.

I områdene med heldekkende sedimenter ble det observert tegn til gravende megafauna/bioturbasjon. Utover disse funnene ble det ikke observert biologisk vekst eller andre marine organismer under filmingen.

4 Miljøteknisk sedimentundersøkelse

4.1 Metode

Sedimentprøver ble tatt vha. van-Veen grabb fra totalt fem stasjoner iht. NS-EN ISO 5667-19:2004. Sedimentstasjonene var plassert innenfor den etablerte siltgardinen, der stasjon FVS 1 - 3 var lokalisert ved fortrenge masser foran fyllingsfoten, mens stasjon FVS 4 - 5 lå lenger ut mot siltgardinen i området rundt fordypningen. Figur 7 viser en oversikt over sedimentstasjonene med referansepunkter fra de ulike stasjonene. Stasjonsområdene er større da det ble tatt flere stikk rundt hvert punkt. De sammenstilte blandprøvene fra stasjonene ble sendt til kjemisk analyse.





Figur 7: Oversikt over høyeste påviste tilstandsklasse i sedimentene.




4.2 Observasjoner

Observasjoner av sedimentets struktur, kornstørrelse, lukt, farge og biologi på hver stasjon ble notert. En oversikt over stasjoner, koordinater (LAT), beskrivelse av stasjoner og bilder av sedimenter er vist i Tabell 4.

Generelt viste sedimentets konsistens og farge tydelige likheter i området rett utenfor utfyllingen og lenger ut mot siltgardinen. Sedimentet bestod av et tynt luftig brunt lag før mer kompakt grålig silt. Dette stemmer overens med hva som er beskrevet fra tidligere undersøkelser i Frierfjorden, ved Kongkleivbåen og Lagmannsbåen.

Tabell 4: Oversikt over sedimentstasjoner med beskrivelser og bilder.

Stasjon og koordinater	Vanndybde (ref. båtens ekkolodd)	Beskrivelse	Bilde
FVS 1 59°4.5981887' 9°38.1517798'	Ca. 12 m	Antall godkjente delprøver: 2 Dybde sediment: 5 cm Tynt luftig brunt lag på overflaten med mer kompakt, grovere og grålig siltig sand under. Noe småstein i stikk 2. I to stikk ble ikke grabb utløst.	
FVS 2 59°4.6267699' 9°38.1265046'	Ca. 11 m	Antall godkjente delprøver: 3 Dybde sediment: 3-8 cm. Tynt luftig brunt lag på toppen med grovere grålig siltig sand under. Et stikk hvor grabb ikke ble utløst.	

<p>FVS 3</p> <p>59°4.6517185' 9°38.0997168'</p>	<p>Ca. 11 m</p>	<p>Antall godkjente delprøver: 3</p> <p>Dybde sediment: 4-6 cm.</p> <p>Brunt, tynt og luftig lag på overflaten med et mer kompakt lag under med sort finkornet grus-aktig lag under med innslag av leire og kvister. Denne stasjonen var mer ulik de to foregående.</p>	
<p>FVS 4</p> <p>59°4.6542781' 9°38.1700478'</p>	<p>Ca. 15-17 m</p>	<p>Antall godkjente delprøver: 4</p> <p>Dybde sediment: 4-13 cm.</p> <p>Luftig tynt brunt lag på overflaten, siltig/leirete, mer kompakt under med innslag av grovere kornstørrelse og små stein. Et stikk hvor grabb ikke ble utløst.</p>	
<p>FVS 5</p> <p>59°4.6248326' 9°38.2003119'</p>	<p>Ca. 13 m</p>	<p>Antall godkjente delprøver: 4</p> <p>Dybde sediment: 5-10 cm</p> <p>Luftig tynt brunt lag på overflaten med et grått, leirete og klebrig lag under med innslag av små kvister. Observert mark eller lignende.</p>	

4.3 Vurderingsgrunnlag

Miljødirektoratet har utarbeidet flere veiledere som er relevante for vurdering av forurensingstilstand, miljørisiko og tiltaksbehov i forurenset sjøbunn. Følgende veilede og standarder er spesielt relevante for miljøtekniske undersøkelser av sediment:

- M350/2015; **Håndtering av sedimenter** gir oversikt over hvordan tiltak i sedimenter bør planlegges, aktuelle tiltaksmetoder og gjeldende regelverk [4].
- M608/2016 **Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota** gir grenseverdier til bruk for klassifisering av miljøtilstand i vann, sediment og biota [5].
- Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 **Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder** [6].

I M350 differensieres det på krav til undersøkelser på bakgrunn av tiltakets størrelse i berørt areal og volum. På grunnlag av arealet på området klassifiseres mudring i dette prosjektet som mellomstore tiltak. Ved mellomstore tiltak er det krav om sedimentundersøkelser. Sedimentundersøkelser er derfor utført for å avklare forurensingssituasjonen på stedet det søkes om tiltak.

Resultatene fra analysene klassifiseres med fargekoder iht. tilstandsklasser gitt i veileder M608. Tilstandsklassene representerer ulik forurensningsgrad basert på fare for effekter på organismer. Beskrivelse av de ulike tilstandsklassene er vist i Tabell 5.

Tributyltinn (TBT) er en forbindelse som svært ofte påvises i tilstandsklasse V iht. effektbaserte tilstandsklasser i områder hvor det har vært småbåtaktivitet. Derfor har Miljødirektoratet utarbeidet forvaltningsbaserte tilstandsklasser for TBT.

Total organisk karbon (TOC) i sedimentet har betydning for hvor sterkt sedimentet binder eventuell forurensning, samt kan gi restriksjoner for massedeposering.

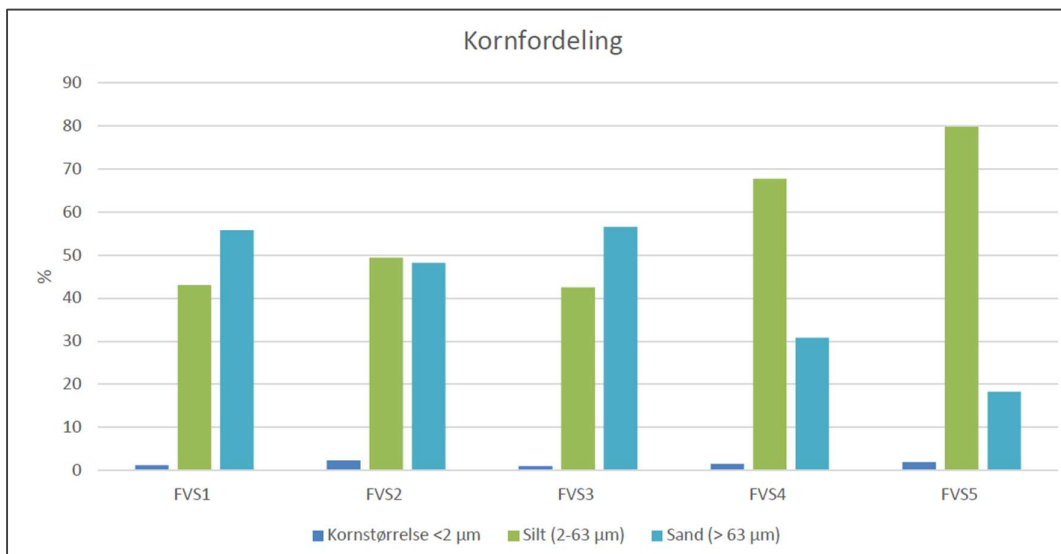
Tabell 5. Klassifiseringssystem for tungmetaller og organiske miljøgifter (M608/2016).

Tilstandsklasse	I	II	III	IV	V
Beskrivelse av tilstand	Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Betingelser	Bakgrunnsnivå	Ingen toksiske effekter	Kroniske effekter ved lang tids eksponering	Akutt toksiske effekter ved kort tids eksponering	Omfattende akutt-toksiske effekter

4.4 Resultater

Analyseresultatene er vist i Tabell 6 og er fargekodet iht. gjeldende tilstandsklasser i Miljødirektoratets veileder M608/2016 «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota». Originale analyserapporter er gitt i Vedlegg A.

Kornfordelingen i Figur 8 viser omtrent like mye leire og silt som sand i prøvene nær fyllingsfot (stasjon 1 – 3). I sedimentene fra stasjoner lenger ut mot etablert siltgardin (stasjon 4 og 5) er andelen finstoff betydelig høyere. Generelt varierer innholdet av silt og leire innenfor tiltaksområdet fra 45 - 80 % med et gjennomsnitt på 58 %.



Figur 8: Sedimentets kornstørrelse fra de ulike stasjonene.

Innholdet av TOC varierer fra 0,25 – 1,7 % med et gjennomsnitt på 0,8 %. Generelt er det ingen påvisning av tungmetaller eller TBT over TK II, og det er ikke funnet PCB i noen av prøvene. Det er påvist noe forurensning av PAH-er, hvor de tynge PAH-ene utgjør de høyeste tilstandsklassene (TK IV). Dioksiner er påvist i TK IV-V.

Tabell 6: Analyseresultater for sediment innenfor tiltaksområdet. Innhold av forurensningsparametere er klassifisert iht. veileder M-608/2016. Tilstandsklassene er oppgitt som høyeste påviste tilstandsklasser med unntak av dioksiner som viser TK IV – V.

	Enhet	FVS1	FVS2	FVS3	FVS4	FVS5
Tilstandsklasse		2	2	2	3	4
As (Arsen)	mg/kg TS	5,3	5	6,9	6,6	10
Cd (Kadmium)	mg/kg TS	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
Cr (Krom)	mg/kg TS	12	12	22	16	19
Cu (Kopper)	mg/kg TS	17	21	29	27	29
Hg (Kvikksølv)	mg/kg TS	0,036	0,012	0,023	0,088	0,21
Ni (Nikkel)	mg/kg TS	15	15	33	20	20
Pb (Bly)	mg/kg TS	13	12	18	21	37
Zn (Sink)	mg/kg TS	48	53	69	61	81
PCB 28	µg/kg TS	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
PCB 52	µg/kg TS	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
PCB 101	µg/kg TS	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
PCB 118	µg/kg TS	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
PCB 138	µg/kg TS	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
PCB 153	µg/kg TS	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
PCB 180	µg/kg TS	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5
Sum PCB-7	µg/kg TS	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0	<4.0
Naftalen	µg/kg TS	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	10
Acenaftalen	µg/kg TS	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	18
Acenaften	µg/kg TS	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Fluoren	µg/kg TS	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0
Fenantren	µg/kg TS	<10.0	<10.0	<10.0	17	47
Antracen	µg/kg TS	<4.0	<4.0	<4.0	7,9	20
Fluoranten	µg/kg TS	13	<10.0	14	41	84
Pyren	µg/kg TS	14	<10.0	18	45	98
Benso(a)antracen [^]	µg/kg TS	<10.0	<10.0	<10.0	13	54
Krysen [^]	µg/kg TS	<10.0	<10.0	10	37	83
Benso(b+j)fluoranten [^]	µg/kg TS	11	<10.0	15	50	170
Benso(k)fluoranten [^]	µg/kg TS	11	<10.0	15	72	120
Benso(a)pyren [^]	µg/kg TS	11	<10.0	20	54	130
Dibenso(ah)antracen [^]	µg/kg TS	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	33
Benso(ghi)perylene	µg/kg TS	16	<10.0	26	82	170
Indeno(123cd)pyren [^]	µg/kg TS	<10.0	<10.0	<10.0	20	98
Sum PAH-16	µg/kg TS	76	<160.0	120	440	1100
Monobutyltinn	µg/kg TS	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1,2
Dibutyltinn	µg/kg TS	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1,86
Tributyltinn	µg/kg TS	<1.0	<1.0	<1.0	<1.0	1,16
Tørrestoff	%	79,7	70,2	70,8	61,3	52,3
Tørrestoff ved 105 grader	%	78,8	74,5	73	67,2	63,1
Kornstørrelse <2 µm	%	1,2	2,3	1	1,5	1,9
Silt (2-63 µm)	%	43	49,4	42,5	67,7	79,8
Sand (> 63 µm)	%	55,8	48,2	56,5	30,8	18,3
Totalt organisk karbon (TOC)	%	0,45	0,25	0,45	0,93	1,7
Dioksiner	µg/kg TEQ TS	0,068				0,51

4.5 Forurensningssituasjon

Undersøkelsene i 2025 ble utført innenfor tiltaksområdet og etablert siltgardin da det ikke var mulig å komme til utenfor. Vi anser det som tilstrekkelig å bruke resultater fra tidligere undersøkelser (2018 – 2023) som grunnlag for sammenligning både innenfor tiltaksområdet og i influensområdet, da det ser ut til å ha vært få endringer i fjorden.

I sedimentene nærmest fyllingsfoten (stasjon 1–3) ligger forurensningsgraden innenfor tilstandsklasse II. Iht. veileder M-409/2015 anses risikoen fra sedimentene som ubetydelig og tiltak er ikke nødvendige [7], med unntak av dioksiner som tilsvarer tilstandsklasse IV (dårlig forurensningstilstand). Massene som skal forflyttes, representeres av sedimentstasjonene som ligger nærmest utfyllingen i sør (stasjon 1 og 2). I dette området er dioksiner påvist i TK IV (dårlig), noe som samsvarer med tidligere undersøkelser i forbindelse med tiltaket Frier Vest. Kornfordelingen ved disse stasjonene viser at andelen silt og leire er rundt 45–50 %.

Lenger ut fra fyllingsfoten (ved stasjon 4 og 5) er sedimentene klassifisert som TK III – IV (moderat til dårlig forurensningstilstand), hvor PAH-er utgjør de høyeste påviste tilstandsklassene. Dette området representerer fordypningen hvor de mudrede massene skal forflyttes. Ved disse stasjonene er dioksiner påvist i TK V, noe som også samsvarer med tidligere undersøkelser i forbindelse med tiltaket Frier Vest.

Generelt viser analyseresultatene for området omkring fordypningen en høyere andel finstoff (silt og leire) i sedimentene, samt et høyere TOC-innhold, noe som betyr at sedimentet binder forurensning i større grad enn ved områdene omkring fyllingsfoten. Kornfordelingen ved disse stasjonene viser at andelen silt og leire ligger rundt 70 – 80 %. Under feltarbeidet ble det observert en del strømninger i sjøen som fører med seg finstoff som kan avsettes i fordypningene.

Analyseresultater fra influensområdet viser generelt en forurensningsgrad som ligner på funnene fra fordypningsområdet innenfor tiltaksområdet. Sedimenter fra Konkleivbåen i 2021 inneholder PAH-er opp mot tilstandsklasse IV, hvor de tyngre PAH-ene utgjør de høyeste tilstandsklassene. Tungmetaller som bly og kvikksølv er også påvist i varierende konsentrasjoner. Lenger inne i Frierfjorden, ved Lagmannsbåen, består også forurensningen hovedsakelig av tyngre PAH-er og kvikksølv, noe som indikerer at sedimentene i fordypningen er sammenlignbare med sedimentene i resten av fjorden.

5 Miljørisikovurdering

Fortrengte masser bestående av sediment, utfyllt stein og sand fra sandpute skal forskyves utover en fordypning utenfor fyllingen ved kai 2 og tildekkes med grovere masser. Dette skal sikre tilstrekkelig seilingsdyp og fungere som en motfylling. Fordypningen er stor nok for å romme både de forflyttede massene og erosjonssikringen. Massene skal forskyves inntil 50 meter. Gjennomføringsperioden for forflytningen og tildekking med grovere masser er estimert til 2 + 2 uker.

Kornstørrelsen på sedimentene påvirker spredningspotensialet til de oppvirvlede partiklene. Spesielt andelen silt og leire har potensiale til å spres over lengre avstander.

I sedimentet fra mudrings- og fordypningsområdene er det gjennomsnittlige innholdet av silt og leire 58 %, noe som vil medføre spredning av partikler i anleggsfasen. Ved de fortrengte massene ble det observert lavere grad av forurensning og mindre finstoff. I fordypningsområdet er forurensningsgraden til sedimentene derimot høyere, og sedimentet er mer finkornet. Sedimenter i Frierfjorden er generelt forurenset med dioksiner på grunn av tidligere forurensning fra industribedrifter på Herøya. Innholdet av dioksiner ved mudrings- og fordypningsområdene tilsvarer dårlig og svært dårlig forurensningsgrad.

Forflytningen vil innebære at masser med lavere forurensningsgrad blir flyttet ned i en fordypning som består av sedimenter med høyere forurensningsgrad. Disse massene skal videre erosjonssikres med grovere masser, noe som vil hindre ytterligere spredning av partikler når tiltaket er ferdigstilt. Tiltaket skal utføres innenfor etablert siltgardin og over en kort periode på 4 uker. På bakgrunn av dette vurderer vi at tiltaket ikke medfører vesentlig negativ påvirkning på marint miljø.

6 Referanser

- [1] Norconsult AS, «Søknad om tiltak i sjø ved Frier Vest Havneterminal,» 17.02.2025.
- [2] Asplan Viak, «Sedimentundersøkelser Frier Vest,» 16.06.2023.
- [3] Norconsult AS, «Undersøkelser for plassering av merkefundamenter i Frierfjorden,» 05.10.2021.
- [4] Miljødirektoratet, «M-350 Veileder for håndtering av sediment - revidert 25. mai 2018,» Miljødirektoratet, 2015.
- [5] Miljødirektoratet, «M-608 Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020,» Miljødirektoratet, 2016.
- [6] Norsk standard, «NS-EN ISO 5667-19:2004 Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder,» Norsk standard NS-EN ISO 5667-19:2004, 2004.
- [7] Miljødirektoratet, «Risikovurdering av forurenset sediment Veileder M-409,» 2015.

Vedlegg A Originale analyserapporter fra lab



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2502727	Side	: 1 av 12
Kunde	: Norconsult Norge AS	Prosjekt	: Frier Vest Havneterminal
Kontakt	: A:113227Ingrid Meltveit Årthun	Prosjektnummer	: 52300159
Adresse	: Porselensvegen 20	Prøvetaker	: Kunde
	3920 Porsgrunn	Sted	: ----
	Norge	Dato prøvemottak	: 2025-02-06 09:13
Epost	: ingrid.meltveit.aarthun@norconsult.com	Analysedato	: 2025-02-06
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2025-02-12 18:15
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 5
Tilbuds- nummer	: OF211514	Antall prøver til analyse	: 5

Om rapporten

Detaljer og anmerkninger om analysemetoder er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten overstyrer tidligere rapport(er) med samme ordrenummer. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle resultater i denne 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

Vedlegg 1 er en integrert del av analysesertifikatet.

Underskrivere	Posisjon
Torgeir Rødsand	DAGLIG LEDER

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



Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

FVS1

NO2502727001

2025-02-06 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2025-02-12	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	5.3	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	12	± 5.00	mg/kg TS	1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	17	± 5.10	mg/kg TS	1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.036	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	15	± 4.50	mg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	13	± 5.00	mg/kg TS	1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	48	± 14.40	mg/kg TS	3	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranta [^]	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranta [^]	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyrena [^]	11	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	16	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyrena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev

Dokumentdato : 2025-02-12 18:15
 Side : 3 av 12
 Ordnummer : NO2502727
 Kunde : Norconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) - Fortsetter								
Sum PAH-16	76	----	µg/kg TS	160	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2025-02-12	S-GC-46	LE	a ulev
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2025-02-12	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2025-02-12	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Tørrstoff	79.7	± 11.96	%	0.1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	78.8	± 2.00	%	1.00	2025-02-07	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	1.2	± 0.10	%	0.1	2025-02-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	43.0	± 4.30	%	0.1	2025-02-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	55.8	± 5.60	%	0.1	2025-02-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.45	± 0.50	% tørvekt	0.1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

FVS2

NO2502727002

2025-02-06 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2025-02-12	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	5.0	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	12	± 5.00	mg/kg TS	1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	21	± 6.30	mg/kg TS	1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.012	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	15	± 4.50	mg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	12	± 5.00	mg/kg TS	1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	53	± 15.90	mg/kg TS	3	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranta [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranta [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyrena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyrena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PAH-16	<160	----	µg/kg TS	160	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2025-02-12	S-GC-46	LE	a ulev

Dokumentdato : 2025-02-12 18:15
Side : 5 av 12
Ordrenummer : NO2502727
Kunde : Norconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2025-02-12	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2025-02-12	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Tørrstoff	70.2	± 10.53	%	0.1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	74.5	± 2.00	%	1.00	2025-02-07	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	2.3	± 0.20	%	0.1	2025-02-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	49.4	± 4.90	%	0.1	2025-02-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	48.2	± 4.80	%	0.1	2025-02-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.25	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

FVS3
NO2502727003
2025-02-06 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2025-02-12	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	6.9	± 2.07	mg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	22	± 6.60	mg/kg TS	1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	29	± 8.70	mg/kg TS	1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.023	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	33	± 9.90	mg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	18	± 5.40	mg/kg TS	1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	69	± 20.70	mg/kg TS	3	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	<4.0	----	µg/kg TS	4	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	14	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	18	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen [^]	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranta [^]	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranta [^]	15	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyrena [^]	20	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	26	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyrena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PAH-16	120	----	µg/kg TS	160	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2025-02-12	S-GC-46	LE	a ulev

Dokumentdato : 2025-02-12 18:15
Side : 7 av 12
Ordrenummer : NO2502727
Kunde : Norconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2025-02-12	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2025-02-12	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Tørrstoff	70.8	± 10.62	%	0.1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	73.0	± 2.00	%	1.00	2025-02-07	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	1.0	± 0.10	%	0.1	2025-02-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	42.5	± 4.20	%	0.1	2025-02-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	56.5	± 5.60	%	0.1	2025-02-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.45	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

FVS4

Prøvenummer lab

NO2502727004

Kundes prøvetakingsdato

2025-02-06 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2025-02-12	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	6.6	± 2.00	mg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	16	± 5.00	mg/kg TS	1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	27	± 8.10	mg/kg TS	1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.088	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	20	± 6.00	mg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	21	± 6.30	mg/kg TS	1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	61	± 18.30	mg/kg TS	3	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaftylen	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	17	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	7.9	± 20.00	µg/kg TS	4	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	41	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	45	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracena [^]	13	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen [^]	37	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranta [^]	50	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranta [^]	72	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyrena [^]	54	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracena [^]	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	82	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyrena [^]	20	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PAH-16	440	----	µg/kg TS	160	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2025-02-12	S-GC-46	LE	a ulev

Dokumentdato : 2025-02-12 18:15
Side : 9 av 12
Ordrenummer : NO2502727
Kunde : Norconsult Norge AS



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	<1	----	µg/kg TS	1	2025-02-12	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	<1	----	µg/kg TS	1.0	2025-02-12	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Tørrstoff	61.3	± 9.20	%	0.1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrstoff ved 105 grader	67.2	± 2.00	%	1.00	2025-02-07	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	1.5	± 0.10	%	0.1	2025-02-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	67.7	± 6.80	%	0.1	2025-02-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	30.8	± 3.10	%	0.1	2025-02-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	0.93	± 0.50	% tørrvekt	0.1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

Prøvenummer lab

Kundes prøvetakingsdato

FVS5

NO2502727005

2025-02-06 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Prøvepreparering								
Ekstraksjon	Yes	----	-	-	2025-02-12	S-P46	LE	a ulev
Totale elementer/metaller								
As (Arsen)	10	± 3.00	mg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cd (Kadmium)	<0.020	----	mg/kg TS	0.02	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cr (Krom)	19	± 5.70	mg/kg TS	1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Cu (Kopper)	29	± 8.70	mg/kg TS	1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Hg (Kvikksølv)	0.21	± 0.10	mg/kg TS	0.01	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Ni (Nikkel)	20	± 6.00	mg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pb (Bly)	37	± 11.10	mg/kg TS	1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Zn (Sink)	81	± 24.30	mg/kg TS	3	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB								
PCB 28	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 52	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 101	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 118	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 138	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 153	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
PCB 180	<0.50	----	µg/kg TS	0.5	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PCB-7	<4	----	µg/kg TS	4	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	*
Polyaromatiske hydrokarboner (PAH)								
Naftalen	10	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaftylen	18	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Acenaften	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoren	<10	----	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fenantren	47	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Antracen	20	± 20.00	µg/kg TS	4	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Fluoranten	84	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Pyren	98	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)antracena^	54	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Krysen^	83	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(b+j)fluoranta^	170	± 51.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(k)fluoranta^	120	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(a)pyrena^	130	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Dibenso(ah)antracena^	33	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Benso(ghi)perylene	170	± 51.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Indeno(123cd)pyrena^	98	± 50.00	µg/kg TS	10	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Sum PAH-16	1100	----	µg/kg TS	160	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	*
Organometaller								
Monobutyltinn	1.20	± 0.29	µg/kg TS	1	2025-02-12	S-GC-46	LE	a ulev



Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
Organometaller - Fortsetter								
Dibutyltinn	1.86	± 0.44	µg/kg TS	1	2025-02-12	S-GC-46	LE	a ulev
Tributyltinn	1.16	± 0.27	µg/kg TS	1.0	2025-02-12	S-GC-46	LE	a ulev
Fysikalsk								
Tørrestoff	52.3	± 7.85	%	0.1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev
Tørrestoff ved 105 grader	63.1	± 2.00	%	1.00	2025-02-07	TS-105	LE	a ulev
Kornstørrelse <2 µm	1.9	± 0.20	%	0.1	2025-02-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Silt (2-63 µm)	79.8	± 8.00	%	0.1	2025-02-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Sand (> 63 µm)	18.3	± 1.80	%	0.1	2025-02-10	S-TEXT-ANL	CS	a ulev
Andre analyser								
Totalt organisk karbon (TOC)	1.7	± 0.50	% tørrevekt	0.1	2025-02-06	S-SEDBA (6792)	DK	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
S-GC-46	Bestemmelse av organiske tinnforbindelser (OTC) i slam og sediment av GC-ICP-MS i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).
TS-105	Bestemmelse av tørrestoff (TS) i henhold til SS-EN 15934:2012 edition 1.
S-SEDBA (6792)	Metaller, PAH-16, TOC og PCB-7 i sedimenter. Metoder: Tørrestoff = DS 204:1980, TOC ved IR = EN 13137:2001, Metaller ved ICP = DS 259:2003+DS/EN ISO 22036:2024 (Hg: DS 259:2003+DS/EN16175-1:2016), PAH-16 = REFLAB 4:2008 og PCB-7 = Intern metode + DS/EN 17322:2020, mod.
S-TEXT-ANL	CZ_SOP_D06_07_120 (BS ISO 11277:2009) Kornstørrelsesanalyse av faste prøver ved bruk av sikting og laserdiffraksjon

Prepareringsmetoder	Metodebeskrivelser
S-P46	Prep metode- OTC i henhold til SE-SOP-0036 (SS-EN ISO 23161:2018).

Noter: LOR = Rapporteringsgrenser representerer standard rapporteringsgrenser for de respektive parametrene for hver metode. Merk at rapporteringsgrensen kan bli påvirket av f.eks nødvendig fortykning 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 konfidensintervall på om lag 95%.

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

Dokumentdato : 2025-02-12 18:15
Side : 12 av 12
Ordrenummer : NO2502727
Kunde : Norconsult Norge AS



Utførende lab

	Utførende lab
CS	<i>Analysene er utført av:</i> ALS Czech Republic, s.r.o., Bendlova 1687/7 Ceska Lipa 470 01
DK	<i>Analysene er utført av:</i> ALS Denmark A/S, Bakkegårdsvej 406A Humlebæk
LE	<i>Analysene er utført av:</i> ALS Scandinavia AB Luleå, Aurorum 10 Luleå Sverige 977 75



ANALYSERAPPORT

Ordrenummer	: NO2502743	Side	: 1 av 4
Kunde	: Norconsult Norge AS	Prosjekt	: Frier Vest Havneterminal
Kontakt	: A:113227Ingrid Meltveit Årthun	Prosjektnummer	: 52300159
Adresse	: Porselensvegen 20	Prøvetaker	: Kunde
	: 3920 Porsgrunn	Sted	: ----
	: Norge	Dato prøvemottak	: 2025-02-06 09:13
Epost	: ingrid.meltveit.aarthun@norconsult.com	Analysedato	: 2025-02-11
Telefon	: ----	Dokumentdato	: 2025-02-14 12:27
COC nummer	: ----	Antall prøver mottatt	: 2
Tilbuds- nummer	: OF211514	Antall prøver til analyse	: 2

Om rapporten

Detaljer og anmerkninger om analysemetoder er gitt på slutten av rapporten.

Denne rapporten overstyrer tidligere rapport(er) med samme ordrenummer. Resultater gjelder innleverte prøver slik de var ved innleveringstidspunktet. Alle resultater i denne 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 Norway AS	Nettside	: www.alsglobal.no
Adresse	: Drammensveien 264	Epost	: info.on@alsglobal.com
	: 0283 Oslo	Telefon	: ----
	: Norge		



Analyseresultater

Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn

FVS1

Prøvenummer lab

NO2502743001

Kundes prøvetakingsdato

2025-02-06 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
PCDD og PCDF (Dioksiner og Furaner)								
2,3,7,8-TetraCDD	<1.7	----	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,7,8-PentaCDD	6.10	± 1.83	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	5.80	± 1.74	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	12.0	± 3.60	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	9.10	± 2.73	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	62.0	± 18.60	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
Oktaklordibensodioksin	97.0	± 29.10	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
2,3,7,8-TetraCDF	50.0	± 15.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,7,8-PentaCDF	62.0	± 18.60	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
2,3,4,7,8-PentaCDF	30.0	± 9.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	150	± 45.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	97.0	± 29.10	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	48.0	± 14.40	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	54.0	± 16.20	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	470	± 141.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	190	± 57.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
Oktaklordibensofuran	1700	± 510.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
TEQ-Lowerbound	68	----	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
TEQ-Upperbound	69	----	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
Fysikalsk								
Tørrstoff ved 105 grader	79.1	± 3.98	%	0.10	2025-02-11	S-DRY-GRCI	PR	a ulev



Submatriks: **SEDIMENT**

Kundes prøvenavn
 Prøvenummer lab
 Kundes prøvetakingsdato

FVS5
NO2502743005
2025-02-06 00:00

Parameter	Resultat	MU	Enhet	LOR	Analysedato	Metode	Utf. lab	Acc.Key
PCDD og PCDF (Dioksiner og Furaner)								
2,3,7,8-TetraCDD	9.10	± 2.73	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,7,8-PentaCDD	47.0	± 14.10	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,4,7,8-HeksaCDD	41.0	± 12.30	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,6,7,8-HeksaCDD	83.0	± 24.90	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,7,8,9-HeksaCDD	90.0	± 27.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDD	410	± 123.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
Oktaklordibensodioksin	600	± 180.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
2,3,7,8-TetraCDF	360	± 108.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,7,8-PentaCDF	470	± 141.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
2,3,4,7,8-PentaCDF	220	± 66.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,4,7,8-HeksaCDF	1100	± 330.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,6,7,8-HeksaCDF	690	± 207.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,7,8,9-HeksaCDF	370	± 111.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
2,3,4,6,7,8-HeksaCDF	410	± 123.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,4,6,7,8-HeptaCDF	3300	± 990.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
1,2,3,4,7,8,9-HeptaCDF	1300	± 390.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
Oktaklordibensofuran	13000	± 3900.00	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
TEQ-Lowerbound	510	----	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
TEQ-Upperbound	510	----	ng/kg TS	-	2025-02-12	S-DFHMS03	PA	a ulev
Fysikalsk								
Tørrestoff ved 105 grader	69.1	± 3.48	%	0.10	2025-02-11	S-DRY-GRCI	PR	a ulev

Dette er slutten av analyseresultatdelen av analysesertifikatet

Kort oppsummering av metoder

Analysemetoder	Metodebeskrivelser
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 tørrestoff gravimetrisk og bestemmelse av vanninnhold ved utregning fra målte verdier.
S-DFHMS03	CZ_SOP_D06_06_175 (US EPA 1613B, CSN EN 16190): Bestemmelse av tetra- til okta-klorerte dioksiner og furaner ved isotopfortynningsmetode ved bruk av HRGC-HRMS og utregning av TEQ parametre fra målte verdier. TEQ lowerbound og TEQ upperbound rapporteres som WHO-TEQ i denne metoden. Prøvene ble lagret mørkt på laboratoriet og under <4°C. Faktisk rapporteringsgrense er notert i vedlegg.



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 = Målesikkerhet

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

Målesikkerhet:

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

Målesikkerheten angis som en utvidet målesikkerhet (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%.

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

Utførende lab

	Utførende lab
PA	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., V Raji 906 Pardubice - Zelene Predmesti 530 02
PR	Analysene er utført av: ALS Czech Republic, s.r.o., Na Harfe 336/9 Prague 9 - Vysocany 190 00