

Frier Vest AS

SEDIMENTUNDERSØKELSE RØNNINGEN OMRÅDEGULERING FRIER VEST

Sedimentundersøkelser i forbindelse med planlagt
utfylling av havneområde, industriområde Frier Vest

Dato: 18.01.2019
Versjon: 01



Dokumentinformasjon

Oppdragsgiver:	Frier Vest AS
Tittel på rapport:	Sedimentundersøkelser, Rønningen, Bamble kommune
Oppdragsnavn:	Frier Vest Områderegulering
Oppdragsnummer:	615705-01
Utarbeidet av:	Simen Berger
Oppdragsleder:	Björg Wethal
Tilgjengelighet:	Åpen

Kort sammendrag

Asplan Viak har gjennomført en sedimentundersøkelse ved Rønningen (Slobukta, Stotjenna) i Bamble kommune. Området inngår i en større områderegulering ved Frier Vest der det legges opp til en utfylling av det undersøkte området.

Det er undersøkt et område på totalt 190 000 m². Totalt er det tatt opp prøver fra 12 sedimentstasjoner, hvorav sju prøver er analysert på lab. Det er kun analysert for kjemiske parametere, og ikke utført noen økotoksikologiske analyser. Analyser er vurdert mot tilstandsklasser gitt i Miljødirektoratets veileder M608/2016, der øvre grense for tilstandsklasse 2 vil tilsvare forhold som vil føre til kronisk skade ved påvirkning over tid. Det er også denne grensen som vil avgjøre om det er tilstrekkelig med en utvidet risikovurdering før et eventuelt tiltak. Ved samtlige sju prøver er det påvist parametere over klasse II. Det er stort sett PAHer og TBT. Prøvene samsvarer relativt godt med sedimentprøver tatt fra nærliggende områder vest for Frierfjorden, noe som kan tyde på forurensingen skyldes en diffus spredning fra industrien over et større område.

For en utvidet risikovurdering (trinn 2 vurdering) bør det suppleres med analyser for økotoksikologi, samt grunnere prøver inn mot land. Det bør også gjøres en nærmere kartlegging av mulige kilder på land.

Wergeland Krog Naturkart har gjennomført kartlegging av marint naturmangfold, Rapport 2018:15.

Björg Wethal
Oppdragsleder

Petter Snilsberg
Kvalitetssikrer

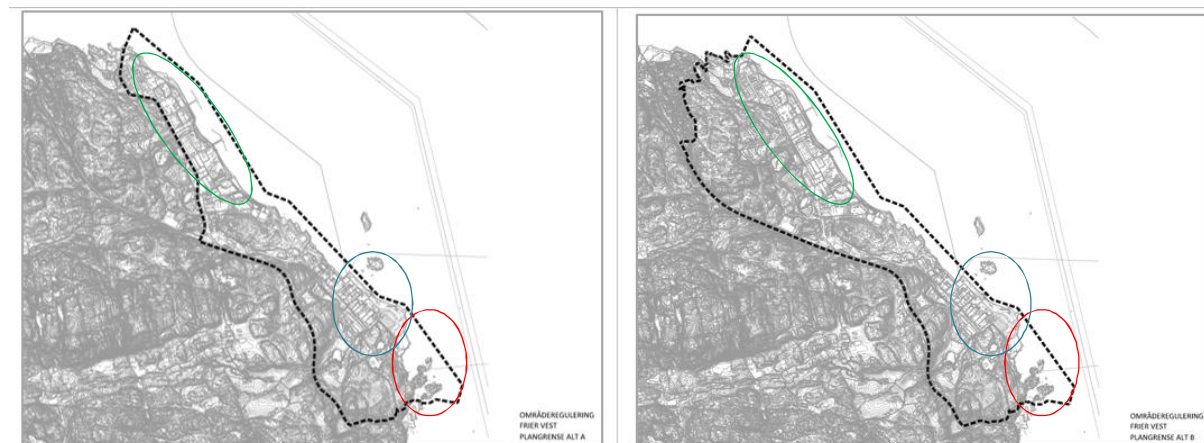
Innhold

1. INNLEDNING	3
2. VURDERINGSGRUNNLAG	5
3. TIDLIGERE UNDERSØKELSER I PLANOMRÅDET	7
4. GJENNOMFØRTE UNDERSØKELSER.....	10
5. RESULTATER.....	13
6. DISKUSJON/VIDERE UNDERSØKELSER	16
VEDLEGG	17

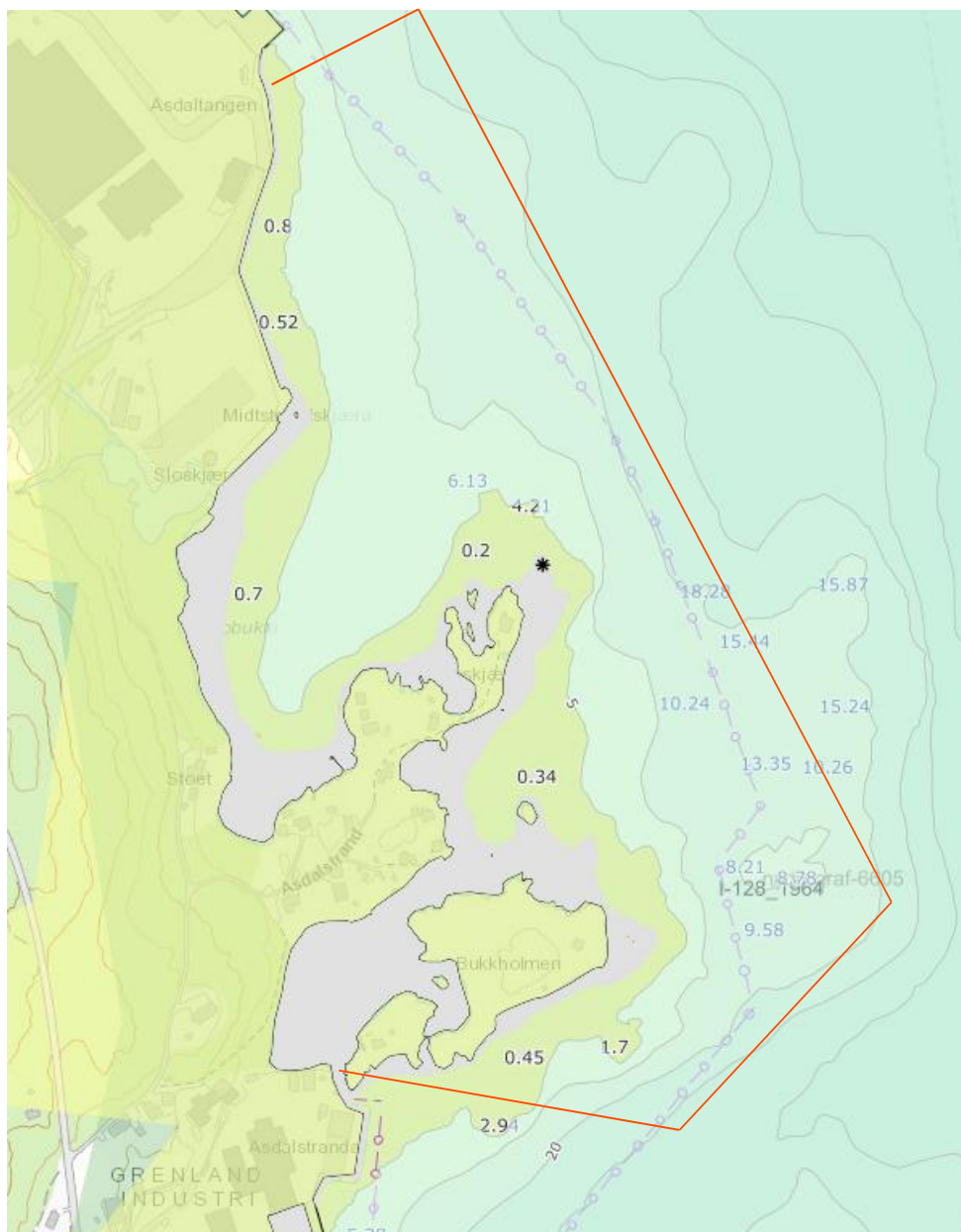
1. INNLEDNING

I forbindelse med reguleringsplan Frier vest, Bamble kommune er det i desember 2018 gjennomført sedimentundersøkelser i deler av planområdet, hvor det er planlagt en større utfylling i sjøen. Dette gjelder området ved Rønningen, nord for industriområdet Asdalstrand. Området fra Rønningen og nordover er i stor grad kartlagt tidligere i forbindelse med andre undersøkelser i området. Det er her heller ikke planlagt noen større utfyllingsprosjekter. Det er kun gjennomført en vurdering av den kjemiske tilstanden på sedimentene, i tillegg til at det er gjennomført kornfordelingsanalyser.

Kart over det undersøkte området og hele planområdet er vist ved figur 1. Det undersøkte området (som vist i figur 2) har et areal på 240 000 m², der ca. 190 000 m² er vannspeil (målt ved middelvannstand). Av disse er det en godt definert bukt mellom industriområdet ved Rønningen og flere holmer/halvøyer på kartet kalt Feskjæra/Bukholmen. I tillegg er det mindre vikar inn i mellom disse landområdene. Planområdet dekker også noe areal på yttersiden av dette systemet med vikar og holmer, der fjorden ligger åpen ut mot hovedledene i fjorden. Ut fra tilgjengelige sjøkart ligger dybden på under 10 meter ved det meste av arealet før det faller brått der en møter åpent fjordareal. Fyllingsgrense vil plasseres et sted innenfor denne Marbakken.



Figur 1: Oversikt over planområdet *Frier Vest*, alternativ A (venstre) og B. Det aktuelle undersøkelsesområdet er vist med rødt. Industriområdet Rønningen er vist med blått og Industriområdet Rafnes er vist med grønt. Industriområdet Asdalstrand ligger rett sør for planområdet (Figur hentet fra utarbeidelse av planprogram).



Figur 2: Sjøkart hentet fra kystinfo.no som viser dybdepunkter i det undersøkte området (avgrænsingen av planlagt utfylling er vist med røde linjer).

2. VURDERINGSGRUNNLAG

Miljødirektoratet (MD) har utarbeidet en rekke veiledere for håndtering av forurensete sedimenter, prøvetaking av disse og utarbeidelse av tiltaksplaner for arbeider ved forurenset sjøbunn. En overbyggende veileder er MDs veileder M350/2015. *Veileder for håndtering av sediment - revidert 25.mai 2018*. Det er her beskrevet en korrekt saksgang fra problembeskrivelse og forundersøkelse til gjennomføring av tiltak og etterkontroll og overvåking. En vil typisk starte med å beskrive tiltakstype (mudring, utfylling, tildekking) samt areal/volum som blir berørt. Ut fra dette blir det vurdert om tiltaket vil falle inn under begrepet små, mellomstor eller stort (tabell 1).

Tabell 1: Klassifisering av tiltakets størrelse basert på volum og areal (fra M350/2015)

Tiltakets størrelse basert på volum og areal		
Kategori	Volum	Areal
Små tiltak	<500 m ³	<1000 m ²
Mellomstore tiltak	>500 m ³ og <50 000 m ³	>1000 m ² og <30 000 m ²
Store tiltak	>50 000 m ³	>30 000 m ²

Videre defineres det hvilke undersøkelser som vil måtte gjennomføres ut fra størrelsekategori og tiltakstype, som vist ved tabell 2.

Tabell 2: Oversikt over hvilke tiltaksstørrelser som utløser undersøkelser og vurderinger (fra M350/2015)

Oversikt over hvilke tiltaksstørrelser som utløser undersøkelser og vurderinger					
Tiltak		Kilde-kartlegging	Sediment-undersøkelser	Risiko-vurdering	Natur-kartlegging
Mudring	Små		X		X
	Mellomstore	X	XX	X	X
	Store	XX	XX	XX	XX
Dumping	Små		X		X
	Mellomstore		XX		X
	Store		XX	X	XX
Tildekking	Små	X	X		X
	Mellomstore	XX	XX	XX	X
	Store	XX	XX	XX	XX
Utfylling	Små		X		X
	Mellomstore		XX		X
	Store		XX	X	XX

Det aktuelle tiltaket vil defineres som et stort (> 50 000 m³) utfyllingstiltak og det vil være krav om sedimentundersøkelser samt en naturkartlegging. Ut fra sedimentundersøkelsene må behovet for en risikovurdering og tiltaksplan vurderes.

Kravet til sedimentundersøkelsene er gitt i MDs veileder M409/2015, *Risikovurdering av forurenset sediment*. Som et minimum er det anbefalt å analysere for fysiske parametere som vanninnhold og silt/leir innhold, tungmetaller (Hg, Cd, Pb, Cu, Cr, Zn, Ni, As), PAH₁₆, PCB₇, TOC og TBT, samt toksistetstester (minimum to av tre av mikroalger, bunnlevende krepsdyr og evertebratlarver).

Antall prøvepunkter er avhengig av størrelse, dybde på vannmasser og homogenitet (like bunnforhold med lite gradient, ingen utløp, osv.). For masser grunnere enn 20 meter, som er tilfellet her, skal det minimum tas prøver ved 5 sedimentstasjoner og hver stasjon skal ikke representere mer enn 10 000 m². En sedimentstasjon består av fire parallelle prøvetakingslokaliteter. Nøyaktig plassering av de enkelte lokalitetene vil måtte vurderes i felt, men skal representere tilsvarende masser og dyp.

De kjemiske parameterne er gitt ulike grenseverdier på bakgrunn av naturlig bakgrunn samt innvirkning på biota. Disse er gitt i MDs veileder M608/2016, *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota*.

Det er her gitt grenseverdier for EUs prioriterte miljøgifter samt vannregionspesifikke stoffer utarbeidet av Miljødirektoratet. Disse er klassifisert i fem klasser der klasse 1 tilsvarer bakgrunnsnivå (naturlig). Øvre grense for klasse II er betegnet AA-EQS som tilsvarer grenseverdien for kronisk effekt ved langtidseksponering. Den øvre grensen for klasse III er betegnet MAC-EQS, som er grenseverdi for akutt toksisk effekt ved korttidseksponering. Disse er tilpasset norske forhold der det er tatt utgangspunkt i et innhold på organisk karbon i sedimentene på 1 %. Dersom dette skulle avvike må dette justeres ved utregning i forbindelse med risikovurdering. Verdiene benyttes der det er finkornete sedimenter som silt og leire.

TBT (tribetyltinn) har en grenseverdi mellom klasse II og III på 0,002 µg/kg sediment. På grunn av vanskeligheter med å oppnå tilstrekkelig deteksjonsgrense ved analyse, mengden sedimenter som antas å overskride denne grensen samt aktive kilder av TBT som fører til re-kontaminasjon av området der tiltak blir gjennomført, er grenseverdi for TBT ved trinn 1 satt til 35 µg/kg (gammel grenseverdi beholdes inntil videre ref. veileder M409).

På bakgrunn av målte konsentrasjoner og påviste tilstandsklasser kan det utføres en risikovurdering i henhold til MD409/2015. Risikovurderingen består av tre trinn, der trinn 1 avgjør om den kjemiske tilstanden til sedimentene vil ha noen påvirkning på miljøet. Dersom dette ikke er tilfellet vil det kunne være mulig å gjennomføre tiltaket uten at det må legges spesielle føringer med tanke på kjemisk spredning. Dersom trinn 1 overskrides vil det være nødvendig med en trinn 2 vurdering. Dette gjøres i form av stedsspesifikke beregninger av analysedata i et regneark. I det aktuelle tilfellet er det ikke målt konsentrasjon i sjøvann, konsentrasjon i porevann, vevskonsentrasjon i fisk eller bunnfauna eller økotoksitet – én eller flere av disse parameterne bør inngå i en trinn 2 vurdering.

En trinn 3 vurdering er enda mer omfattende og mer lokalt forankret. I dette ligger det også at en selv ved overskridelser ved en trinn 2 vurdering i enkelte tilfeller vil kunne falle innunder tålegrensen ved en trinn 3 vurdering. En trinn 3 vurdering er gjerne kostbar og i mange tilfeller utarbeides en tiltaksplan direkte ut fra en trinn 2 vurdering.

3. TIDLIGERE UNDERSØKELSER I PLANOMRÅDET

Asplan Viak er gjort kjent med flere tidligere undersøkelser i planområdet, og i Frierfjorden generelt. Listen nedenfor viser gjennomgått litteratur som dekker forurenset grunn og sedimenter, samt geotekniske undersøkelser. Listen er ikke nødvendigvis uttømmende for undersøkelser som er utført på området.

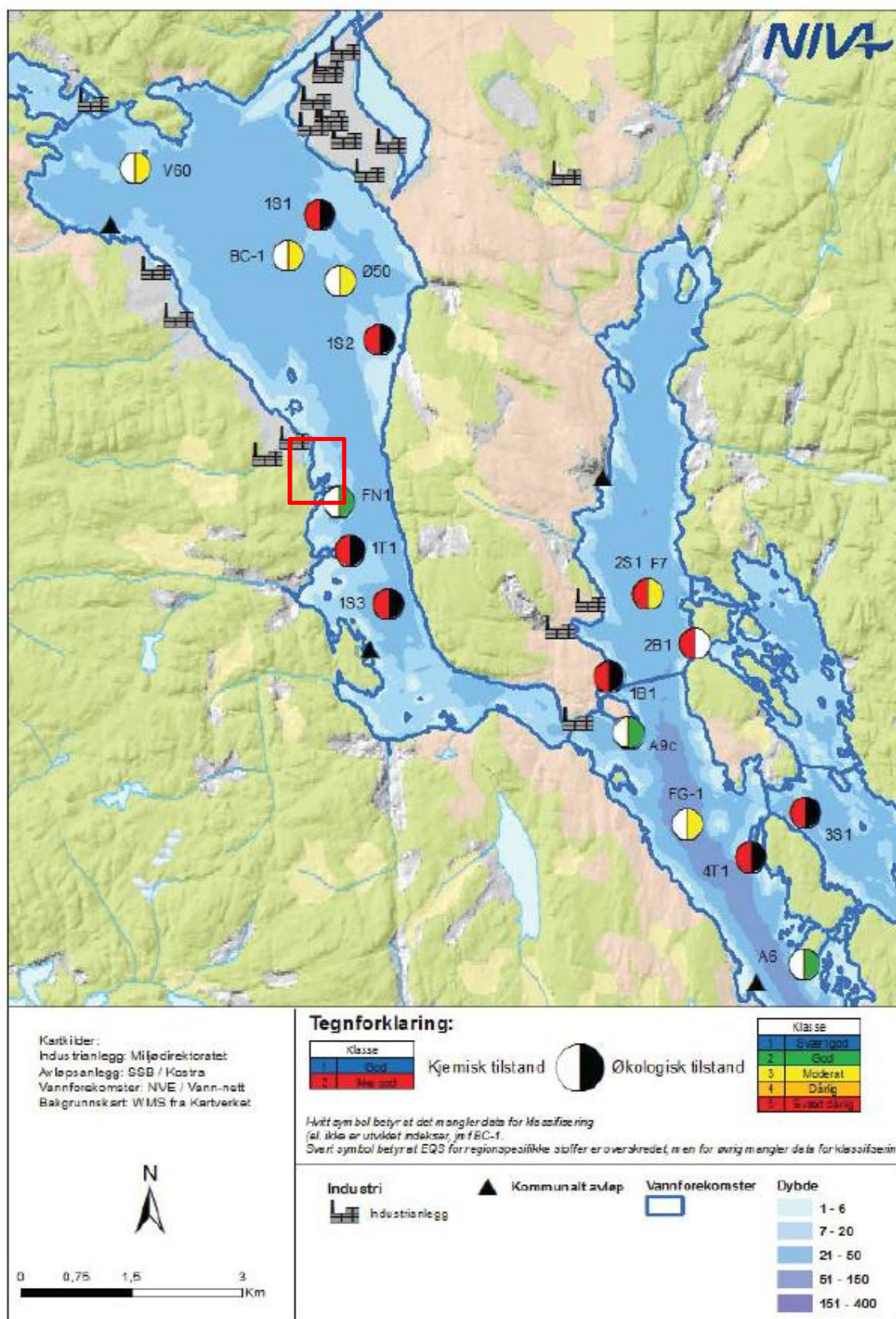
- Tiltaksrettet overvåking av Grenlandsfjordene i henhold til vannforskriften, NIVA 2017
- Risikovurdering av propelloppvirvling av sedimenter ved Rafnes industriområde, NIVA 2010
- Kai Rønningen – Sedimentprøver, ulik dokumentasjon fra utfylling av steinkai ved Asdaltangen for Norsk Pukkservice A/S, 2017
- Tilstandsrapport for Rønningen Industriområde Trinn 1 – 4 (referanse mangler)
- Noretyl AS, Rafnes Industriområde – *Innspill til tilstandsrapport for forurenset grunn rundt Etylenfabrikken*, NGI, 2017

Flere av rapportene er svært omfattende og omfatter vesentlig større areal og kartleggingsparametere enn det som relevant her. NIVA sin kartleggingsrapport over Grenlandsfjordene gir et godt bilde av den økologiske og kjemiske tilstanden i fjordsystemet i sin helhet (figur 3). Det er der gjort en kjemisk vurdering som viser at EQS (øvre grense klasse II) overskrides i samtlige av stasjonene som er undersøkt for en eller flere av de kjemiske parameterne. Det bemerkes at det i figuren kun er vist høyeste påviste klasse, uavhengig av parameter. Det er utført kjemisk vurdering av både sediment og bunnlevende- og pelagiske organismer. Den samme rapporten har gjort en omfattende sammenstilling av kilder på land, der andre parametere enn de som analysert for i denne undersøkelsen kan være inkludert.

Kai Rønningen, ligger innenfor det undersøkte området, der det tidligere har vært planlagt en utfylling for en lekterkai. Det ble i 2017 tatt opp prøver som ble analysert for parameterne vist i tabell 3, plasseringen av undersøkelsesområdet er gitt i figur 4. Dette sammenfaller med området øst for Asplan Viak sin sedimentstasjon 7. Det var her ikke mulig å få opp finstoff med grabben (se kapittel 4 – 5). Tabellen er et utklipp fra søknad utarbeidet av Norsk Pukkservice AS. Asplan Viak sitter ikke på analyserapporter fra disse undersøkelsene. Prøvene fra denne undersøkelsen tyder på at finmassene her ligger innenfor klasse I og II, men det er usikkerhet både rundt korrekt benevnelse for enhet (målt konsentrasjon) samt høye deteksjonsgrenser.

Tilstandsrapporten for Rønningen industriområde er utarbeidet etter pålegg fra Miljødirektoratet (2016). Undersøkelsene er gjennomført i henhold til MDs veileder M-630/2016, *Tilstandsrapport for industriområder*. Pålegget er gitt til Ineos Bamble som produserer «basisplast». Rapporten oppsummerer farlige stoffer tilknyttet pågående industriprosesser på området i tillegg til historiske hendelser. Konklusjonen til rapporten er at utslippene fra bedriften ikke er relevant for videre undersøkelser med tanke på totale mengder, type utslipp (gass), sikring og giftighet av de ulike stoffene som slippes ut. Det er derfor ikke gått videre med en trinn 5 – 8 undersøkelse som inkluderer kartlegging av forurensning til grunn- og grunnvann.

Rafnes er et industriområde noen km nord for det undersøkte området. De fysiske forholdene på området antas å være ganske like de ved Rønningen. Det er her analysert på prøver fra 11 sedimentstasjoner. Prøvene viser en overskridelse av klasse II for kvikksølv, samt en rekke av PAHene. Det er benyttet klassegrenser fra den gamle veilederen TA2229/2007 som er utgått. Det er dog mindre justeringer av klassegrensene mellom denne og veileder M608/2016. Det er også ved Rafnes gjennomført en tilstandsvurdering. Her er det også gjennomført fysiske undersøkelser som inkluderer overvåking av grunnvann ved miljøbrønner. Disse undersøkelsene viser at en på store deler av området, særlig mot kaifront har rene masser, mens det på andre arealer er påvist forurenset grunn. Brorparten av arealene er dog ukjent med tanke på forurensningssituasjonen.



Figur 3: Undersøkelser av kjemisk- og økologisk tilstand ved Frierfjorden, hentet fra NIVA sin rapport, *Tiltaksrettet overvåking av Grenlandsfjordene i henhold til vannforskriften (2017)*. Rød ramme viser plassering av det aktuelle undersøkelsesområdet.

Sedimentanalyser Rønningen Bamble

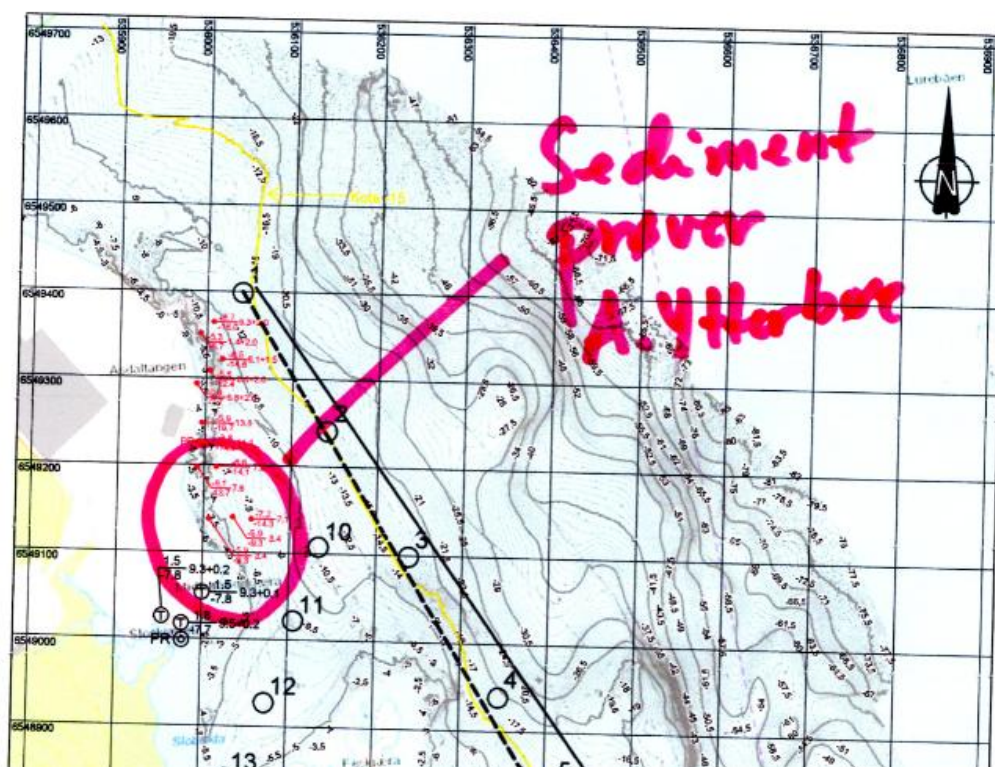
Dato 30.08.2017

Stoff	Prøve P 1	Prøve P 2
Arsen	5,2	5,1
Bly	70	55
Kadmium	<0,2	<0,2
Kviksølv	0,12	0,14
Kobber	18	14
Zink	99	84
Krom	18	17
Nikkel	13	9,6
PCB	<0,02	<0,02
DDT	<5	<5
* Bensopyren	<1	<1
PAH	<2,4	<2,4
** Trikloretan	<0,1	<0,1

Tabell 3: Sedimentanalyser hentet fra søknad for ny Kai ved Rønningen Industriområde. Prøvene er vurdert med farger (av Asplan Viak) i henhold tilstandsklasser tilsvarende tabell 4 seinere i denne rapporten (se kapittel 5). Med forbehold om at det er tolket med korrekt konsentrasjonsenhet.

*Usikker enhet for konsentrasjon for Benso(a)pyren; kan falle inn under klasse I eller klasse IV (maks).

**For Trikloretan er det ikke gitt noen tilstandsklasser for sedimenter.



Figur 4: Plassering av sedimentstasjoner (innenfor rød sirkel) ved undersøkelser i forbindelse med ny leker-kai utenfor Rønningen industriområde. Punktene ligger innenfor området som har blitt undersøkt i denne rapporten.

4. GJENNOMFØRTE UNDERSØKELSER

Areal av vannspeil ved middelvannstand i undersøkelsesområdet er grovt målt til ca. 190 000 m². Av dette er ca. 140 000 m² tilgjengelig for prøvetaking fra båt (> 2 meter vanddyb, 30 fot fiskeskøyte). Skipper for båten var Åsmund Vinje. Hver prøvetakingsstasjon skal iht veilederen representere maksimum 10 000 m² eller 14 prøver. Prøvetakingen ble gjennomført løpet av en arbeidsdag, hvor det ble tatt prøver ved 12 stasjoner. I tillegg ble det forsøkt tatt prøver ved 3 stasjoner, men det var for lite finstoff til å få opp prøver. Stasjonene ble plassert slik at de i best mulig grad representerer området i sin helhet. Det ble registret et utløp/kulvert utenfor kaien ved industriområdet Rønningen (figur 5). Sedimentstasjon 7 ble plassert så nært som mulig dette (vanskeligheter med å få opp prøve nærmere kaia). Det ble også vurdert å sette et prøvepunkt så nær som mulig utløpet av vannestuarieret på baksiden av kaianlegget (vist på figur 6). Denne dekkes delvis av stasjon 8, 10 og 11. Det ble foruten disse to områdene ikke observert noen synlige utløp i området. Det var ikke mulig å få opp prøver nærmest kaianlegg og på sørsiden av Bukkholmen. Det er heller ikke tatt prøver grunnere enn 5 meter. Dybden ble til enhver tid overvåket med ekko-lodd og grabben ble senket når en var ved ønsket dybde innenfor rimelig avstand til den fastsatte stasjonen. Alle lokaliteter ble koordinatfestet. Det er noe unøyaktighet ved plassering av prøvepunkter, både på grunn usikkerhet ved GPSen i seg selv (ca. 1 – 2 meter), samt kontinuerlig drifting av båten når motor var slått av for prøvetaking. Alle prøvepunktene er vist plassert på kart ved figur 7 under.

Prøvene har blitt tatt med en van Veen grabb, 6 liter, 480 cm² (figur 6). Grabben spennes opp før den senkes i vannet. Når grabben når bunnen vil en utløsermekanisme aktiveres og grabben lukkes om sedimentene. Ut fra fastheten på sedimentene og vekten på grabben ble hver prøve ca. 5 cm dype. De fleste prøvene betegnes som gode og det var mulig å se strukturer samt sediment-overflaten med noe bunnlevende organismer når prøvene ble tatt opp. Prøven fra hver lokalitet ble lagt i hvert sitt 250 ml glass og merket med stasjonsnavn.lokalitetsnavn (1.1, 1.2, 2.1, osv). Prøvene har blitt blandet til en blandprøve per stasjon i lab. På bakgrunn av lite variasjon i massenes sammensetning og prøvetakingsdybder er det valgt å analysere masser fra sju av de 12 sedimentstasjonene. Foruten økotoxikologiske tester er det analysert for samtlige parametere anbefalt som et minimum for en trinn I vurdering (som beskrevet i kapittel 2). Analysene er utført ved Eurofins som er akkreditert for samtlige av analysene.

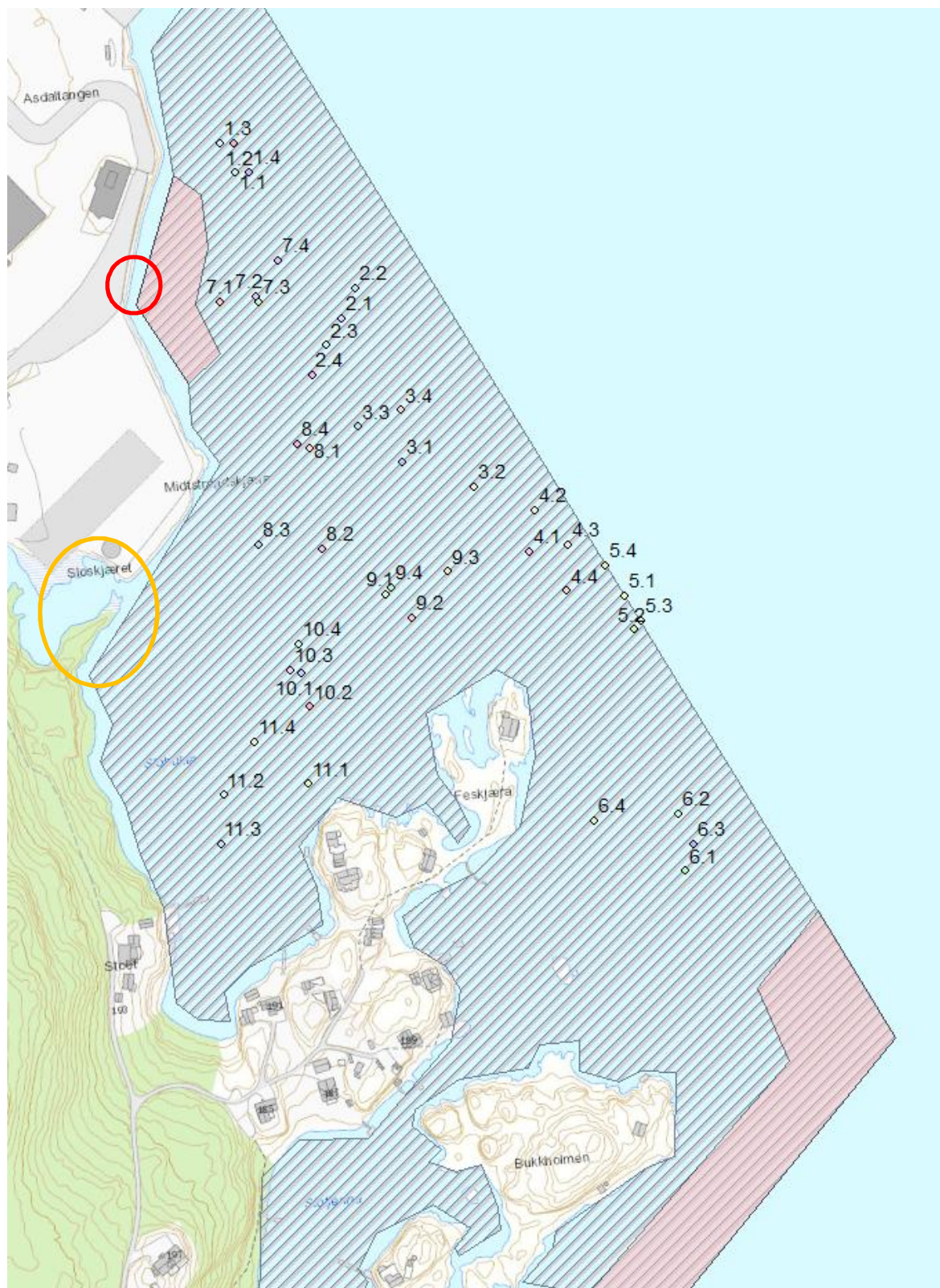
Det er ført en enkel feltprotokoll som er vist i vedlegg 1. Her er det også gitt et utvalg av bilder, samt dybde for de enkelte prøvene, innhold av finstoff og TOC beregnet ved lab.



Figur 5: Utløp/kulvert av ukjent opphav fra Rønningen industriområde. Bildet tatt ca. fra sedimentstasjon 7.



Figur 6: Bilde av Van Veen grabb benyttet ved sedimentundersøkelsene. Det er her akkurat tatt opp en prøve ned til ca. 5 cm, der massene har beholdt sine opprinnelige strukturer.



Figur 7: Plassering av prøvelokaliteter innenfor undersøkelsesområdet. Det er prøvetatt ved 11 stasjoner (1 – 11), der det er tatt ut prøver ved fire lokaliteter ved hver (totalt 44 prøveopptak). Estuaret i bakkant av Rønningen industriområde er vist med oransje og utløp av kulvert fra industriområdet er vist med rødt. Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og Bamble kommune.

5. RESULTATER

Analyseresultater er oppsummert i tabell 4 under. De målte konsentrasjonene er her vurdert med farge i henhold til påviste tilstandsklasser. Prøver som er fargelagt blå eller grønn vil anses som akseptable uten videre risikovurdering (trinn 2) vurdering. For TBT er det, som nevnt i kapittel 2, satt en grenseverdi for trinn 1 på 35 µg/kg, denne overskrides ikke her ved noen av prøvene og er isolert sett ansett som innenfor trinn 1 (selv om den er vist som rød ved tabell 4 under). Prøvene er vist vurdert på kart i figur 8. Her er det også vist gjennomsnittlig dybde for de ulike sedimentasjonene.

Samtlige prøvepunkter overskrider dog klasse II ved en eller flere parametere. For kvikksølv så viser en enkel risikovurdering at beregnet porevannskonsentrasjon ($PNEC_w$) vil være innenfor trinn 1, mens en for arsen vil overskride denne (i snitt for alle prøvene) (tabell 5). Porevannskonsentrasjonen vil være styrende for giftigheten av sedimentene, da det er dette som vil være biotilgjengelig, samt i størst grad lekke ut til de frie vannmassene.

Når det gjelder Antracen (PAH) er det ved FRI4 og FRI6 vist verdier over klasse II, men dette er ikke målte verdier, kun deteksjonsgrensen for denne parameteren som ikke har blitt overskredet. På bakgrunn av konsentrasjoner ved de resterende fire stasjonene er det dog svært sannsynlig at tilstandsklasse II reelt sett blir overskredet også for disse prøvene.

Det er for de gitte tilstandsgrensene benyttet en K_d verdi med TOC = 1 %, målt snitt for TOC er 0,97 % og denne forutsetningen for utregningen av klassegrenser anses derfor for oppfylt.

Analysereport fra Eurofins er gitt i vedlegg 2.

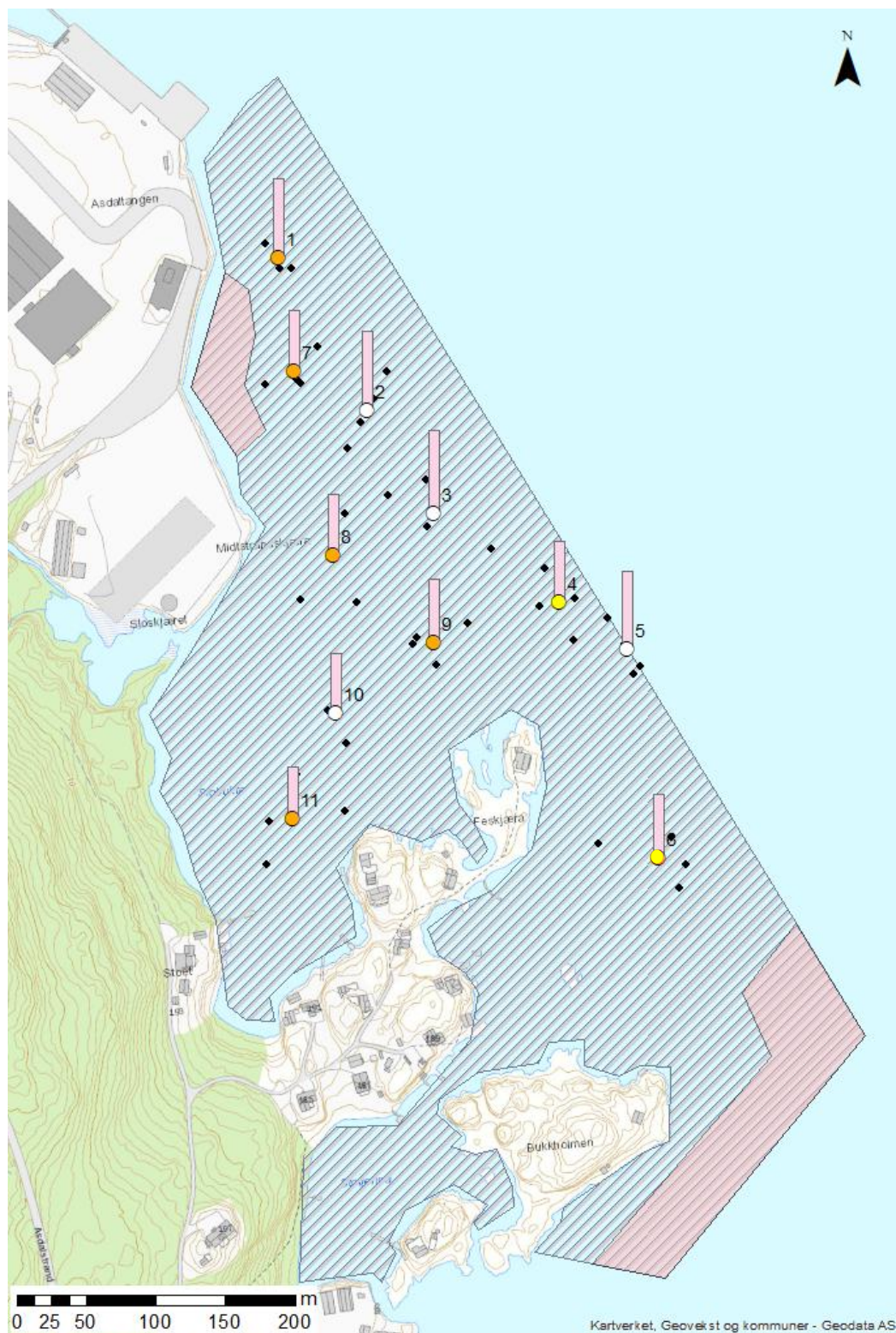
Prøvetaking desember 2018											Øvre klassegrense				
TILSTANDSKLASSE	Prøvested	FRI1	FRI4	FRI6	FRI7	FRI8	FRI9	FRI11	G.snitt		1	2	3	4	5
Parameter	Enhet/Dybde														
Veileder M608-2016															
Tungmetaller															
Arsen (As)	mg/kg	5,5	5,1	4	6,2	5,1	5,1	6	5,3	15	18	71	580	>580	
Bly (Pb)	mg/kg	30	13	9,5	47	24	38	27	26,9	25	150	480	2000	>2000	
Kadmium (Cd)	mg/kg	0,11	0,046	0,046	0,21	0,27	0,13	0,09	0,129	0,2	2,5	16	157	>157	
Kobber (Cu)	mg/kg	10	5,5	4,6	12	9,2	10	11	8,90	20	84	84,0	147	>147	
Krom (Cr)	mg/kg	9,8	7,1	5,2	12	7,3	9,8	11	8,89	60	660	6000	15500	>15500	
Kvikksølv (Hg)	mg/kg	0,257	0,096	0,116	0,434	0,565	0,429	0,232	0,3041	0,050	0,520	0,75	1,45	>1,45	
Nikkel (Ni)	mg/kg	6,7	5,5	4	7,7	5	6,4	7,2	6,07	30	42	271	533	>533	
Sink (Zn)	mg/kg	59	35	29	67	63	62	69	54,9	90	139	750	6690	>6690	
TBT	µg/kg	31	2,5	2,5	5,5	4,1	6,1	4,7	8,1		0,002	0,016	0,032	>0,032	
PCB7	µg/kg	0,73	0	0	1,7	3,2	3,9	0	1,4		4,1	43	430	>430	
Benzo(a)pyren	µg/kg	120	21	27	150	200	150	77	106,4	6	183	230	13100	>13100	
Naftalen	µg/kg	<10	<10	<10	11	14	13	<10	<11,1	2	27	1754	8769	>8769	
Antracen	µg/kg	13	<10	<10	15	18	17	<10	<13,3	1,2	4,6	30	295	>295	
Fluoranten	µg/kg	73	23	25	87	73	85	88	64,9	8	400	400	2000	>2000	
Benzo(b)fluoranten	µg/kg	230	39	52	280	380	320	150	207,3	90	140	140	10600	>10600	
Benzo(k)fluoranten	µg/kg	82	16	20	97	103	110	55	69,0	90	135	135	7400	>7400	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/kg	150	25	33	160	220	180	95	123,3	20	63	63	2300	>2300	
Benzo(g,h,i)perylen	µg/kg	150	25	32	160	220	170	91	121,1	18	84	84	1400	>1400	
Acenaftalen	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10,0	1,6	33	85	8500	>8500	
Fluoren	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10,0	6,8	150	694	34700	>34700	
Fenantren	µg/kg	41	11	13	44	44	46	34	33,3	6,8	780	2500	25000	>25000	
Pyren	µg/kg	80	25	29	110	97	100	78	74,1	5,2	84	840	8400	>8400	
Benzo(a)antracen	µg/kg	49	14	17	62	64	65	51	46,0	3,6	60	501	50100	>50100	
Krysen/Trifenylen	µg/kg	42	13	12	49	49	51	41	36,7	4,4	280	280	2800	>2800	
Acenaften	µg/kg	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10,0	2,4	96	195	19500	>19500	
Dibenzo(a,h)antracen	µg/kg	25	<10	<10	<10	<10	<10	17	<13,1	12	27	273	2730	>2730	
Sum PAH16	µg/kg	1100	210	260	1300	1500	1300	780	921,4		2000				

Tabell 4: Resultater vurdert mot tilstandsklasser i MDs veileder M608/2016. De ulike klassene er gitt fargekoder, som vist til høyre i tabellen. TBT overskrider klasse 5, men overskrider ikke administrativ grenseverdi på 35 µg/kg.

Tabell 5: Beregnet porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC_w. Tabellen viser her at det er arsen, og ikke kvikksølv, av metallene som fører til at EQS overskrides. I tillegg overskrides PNEC_w for samtlige PAHer og TBT.

Tab.4: Beregnet/målt porevannskonsentrasjon sammenlignet med PNEC_w

Stoff	Beregnet porevannskonsentrasjon		Målt porevannskonsentrasjon		Grenseverdi for økologisk risiko, PNEC _w (mg/l)	Målt eller beregnet porevannskonsentrasjon i forhold til PNEC _w (antall ganger):	
	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)	C _{pv, maks} (mg/l)	C _{pv, middel} (mg/l)		Maks	Middel
Arсен	9,38E-04	8,00E-04	ikke målt	ikke målt	6,0E-04	1,6	1,3
Bly	3,03E-04	1,74E-04	ikke målt	ikke målt	1,3E-03		
Kadmium	2,08E-06	9,91E-07	ikke målt	ikke målt	2,0E-04		
Kobber	4,92E-04	3,65E-04	ikke målt	ikke målt	2,6E-03		
Krom totalt (III + VI)	1,00E-04	7,40E-05	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Kvikksølv	5,65E-06	3,04E-06	ikke målt	ikke målt	4,7E-05		
Nikkel	1,09E-03	8,58E-04	ikke målt	ikke målt	8,6E-03		
Sink	6,27E-04	4,99E-04	ikke målt	ikke målt	3,4E-03		
Naftalen	1,08E+00	8,57E-01	ikke målt	ikke målt	2,0E-03	538,5	428,6
Acenafylen	3,85E-01	3,85E-01	ikke målt	ikke målt	1,3E-03	295,9	295,9
Acenafthen	1,96E-01	1,96E-01	ikke målt	ikke målt	3,8E-03	51,6	51,6
Fluoren	9,80E-02	9,80E-02	ikke målt	ikke målt	1,5E-03	65,4	65,4
Fenantren	1,24E-01	8,95E-02	ikke målt	ikke målt	5,1E-04	242,5	175,4
Antracen	6,10E-02	4,50E-02	ikke målt	ikke målt	1,0E-04	610,2	450,4
Fluoranten	9,01E-02	6,64E-02	ikke målt	ikke målt	6,3E-06	14297,1	10537,1
Pyren	1,87E-01	1,26E-01	ikke målt	ikke målt	2,3E-05	8119,9	5473,0
Benzo(a)antracen	1,30E-02	9,18E-03	ikke målt	ikke målt	1,2E-05	1080,7	764,8
Krysen	1,28E-02	9,22E-03	ikke målt	ikke målt	7,0E-05	183,0	131,7
Benzo(b)fluoranten	4,57E-02	2,49E-02	ikke målt	ikke målt	1,7E-05	2687,0	1465,7
Benzo(k)fluoranten	1,38E-02	8,69E-03	ikke målt	ikke målt	1,7E-05	814,6	511,0
Benzo(a)pyren	2,40E-02	1,28E-02	ikke målt	ikke målt	1,7E-07	141436,7	75264,5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	9,38E-03	5,26E-03	ikke målt	ikke målt	2,7E-06	3475,9	1947,8
Dibenzo(a,h)antracen	1,28E-03	6,74E-04	ikke målt	ikke målt	6,0E-07	2137,0	1123,4
Benzo(ghi)perylene	2,15E-02	1,18E-02	ikke målt	ikke målt	8,2E-07	26218,4	14437,1
PCB 28	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 52	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 101	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 118	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 138	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 153	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
PCB 180	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
Sum PCB7	målt/mangler	målt/mangler	ikke målt	ikke målt		mangler PNEC	mangler PNEC
DDT	mangler data	mangler data	ikke målt	ikke målt	2,5E-05		
Tributyltinn (TBT-ion)	2,82E+00	7,32E-01	ikke målt	ikke målt	2,0E-07	14090909,1	3662337,7



Figur 8: Sedimentstasjoner vurdert med farge i henhold til påvist tilstandsklasse. Plassering av punkt er gjort ved gjennomsnitt av de fire opptaklokalitetene. Gul tilsvarer tilstandsklasse III og oransje tilsvarer klasse IV. Hvite prøver er ikke analysert. TBT som er påvist i klasse V ved samtlige prøver (ved noen punkter ikke påvist, men har en deteksjonsgrense langt over klassegrensen) er ikke tatt med her. Rosa søyler viser snittdybde for de ulike stasjonene, fra 10,45 m (punkt 3) til 6,47 m (punkt 11). Kartgrunnlag: Statens kartverk, Geovekst og Bamble kommune.

6. DISKUSJON/VIDERE UNDERSØKELSER

Resultatene viser at det vil være behov for en trinn 2 risikovurdering dersom det er aktuelt med utfyllingstiltak på området. Det er nesten utelukkende de organiske parameterne som overskrides – dette samsvarer godt med prøver som er tatt ved Rafnes lengre nord i fjorden (og innenfor reguleringsområdet), noe som igjen tyder på at forholdene i denne delen av fjorden er relativt homogene. De organiske parameterne som er påvist er relativt sett lave og det kan være at disse gjenspeiler en diffus forurensning i hele eller deler av Frierfjorden. Det skal dog ikke utelukkes at aktivitet på land utenfor de undersøkte områdene vil kunne ha noe innvirkning.

Ved en trinn 2 vurdering bør det vurderes om det er aktuelt med supplerende prøvetaking. Både av masser grunnere enn 5 meter (prøvetaking fra land eller mindre båt), samt opptak av masser for økotoksiske analyser. Disse massene kan tas opp som en blandprøvene over et større homogent område, som dette tilsynelatende er.

Samtidig bør det gjøres en nærmere vurdering av den landbaserte industrien rett innenfor. Her vises det dog til tilstandsrapporten for Rønningen Industriområde fra 2016. Det vil være aktuelt å kartlegge mulige utslippspunkter nærmere og ta punktprøver av sedimenter i forbindelse med disse.

Det er i samsvar med tabell 2 gjennomført en kartlegging av marint naturmangfold, Rapport 2018:15. Wergeland Krog Naturkart.



Den kjemiske tilstanden i området er per i dag *ikke god*. Den påviste forurensningen er imidlertid av en slik grad at den bør være mulig å håndtere med relativt enkle tiltak som del av en utfyllingsfase. En utfylling med rene masser vil, ved korrekt håndtering, ikke føre til spredning av forurensningene. For å sikre at områdene utenfor utfyllingen ikke forverres, må eventuelle aktive forurensningskilder fra land fjernes.



VEDLEGG



- Vedlegg 1 – Feltprotokoll m/bilder
- Vedlegg 2 – Analyserapport Eurofins



Vedlegg 1

Feltprotokoll m/bilder

ID	Beskrivelse	Leir (<2 µm) % TS	Silt + leir (< 63) %	TOC %	TS %	Bilde	Dybde (m)
1.1	Leirig silt, stive masser. Mørk grå, noe fåbørstemark i toppen	2,8	72,7	1,03	68,5	 <p>Prøvepunkt 1: Lokalitet 1.1</p>	ca. 10
1.2							ca. 10
1.3							ca. 10
1.4							ca. 10
2.1	Leirig silt, stive masser. Mørk grå. Prøve 2.2 og 2.3 noe lysere og mykere	-	-	-	-	 <p>Prøvepunkt 2: Lokalitet 2.4</p>	10
2.2							10,6
2.3							9,8
2.4							9,1



ID	Beskrivelse	Leir (<2 µm) % TS	Silt + leir (< 63) %	TOC %	TS %	Bilde	Dybde (m)
3.1	Leirig silt, halvstive masser, grå. Noe biologisk materiale	-	-	-	-	 <p>Prøvepunkt 3: Lokalitet 3.3</p>	11
3.2							9,3
3.3							10
3.4							11,5
4.1	Leirig silt, halvstive, grå masser Noe biologisk materiale Prøve 4.1 og 4.4 har med noe sand/fingrus og skjell i topp..	3,1	72,9	0,614	72,5	 <p>Prøvepunkt 4: Lokalitet 4.4</p>	7,5
4.2							9
4.3							8,4
4.4							6,1


ID	Beskrivelse	Leir (<2 µm) % TS	Silt + leir (< 63) %	TOC %	TS %	Bilde	Dybde (m)
5.1	5 Leirig silt, halvstive masser, grå. Tydelige lamineringer med mørkere farge. Noe biologisk materiale	-	-	-	-	 Prøvepunkt 5: Lokalitet 5.3	11,2
5.2							11,3
5.3							6,9
5.4							10
6.1	6 Leirig silt, halvstive masser, grå. Tydelige lamineringer med mørkere farge. Noe biologisk materiale	3,1	69,2	0,588	74,4	 Prøvepunkt 6: Lokalitet 6.3	9
6.2							8,8
6.3							9,3
6.4							5

ID	Beskrivelse	Leir (<2 µm) % TS	Silt + leir (< 63) %	TOC %	TS %	Bilde	Dybde (m)
7.1	Leirig silt, halvstive masser, grå- til dels mørk grå. Noe biologisk materiale. Prøve 7.1 har betydelig mer sand/grus + betongbiter, tegn til tidligere utfylling. Ikke mulig å ta opp prøver nærmere kai.	2,4	69,3	1,22	67,6		6,7
7.2							7,5
7.3							7,8
7.4							8,6
8.1	Leirig silt, halvstive masser, grå - til dels mørk grå. Noe biologisk lysere. En del fingrus og skjell i overflate ved prøve 8.3	2,8	75,3	0,83	60,9		8,5
8.2							8,4
8.3							5,2
8.4							8,2

Prøvepunkt 7: Lokalitet 7.1

Prøvepunkt 8: Lokalitet 8.4

ID	Beskrivelse	Leir (<2 µm) % TS	Silt + leir (< 63) %	TOC %	TS %	Bilde	Dybde (m)
9.1	Leirig silt, halvstive masser, grå - mørk grå. Tydelig laminering med mørkere farge.	3	81,3	1,3	62	 <p>Prøvepunkt 9: Lokalitet 9.2</p>	8,8
9.2							7,6
9.3							7
9.4							8,9
10.1	Leirig silt, halvstive masser, grå - mørk grå. Tydelig laminering med mørkere farge.	-	-	-	-	 <p>Prøvepunkt 10: Lokalitet 10.2</p>	7,8
10.2							7,6
10.3							7,5
10.4							7,5

ID	Beskrivelse	Leir (<2 µm) % TS	Silt + leir (< 63) %	TOC %	TS %	Bilde	Dybde (m)
11.1						 <p>Prøvepunkt 11: Lokalitet 11.4</p>	6,4
11.2	Leirig silt, relativt myk, grå - mørk grå. Tydelig laminering med mørkere farge. En del avfall	2,8	75,2	1,23	63		6,4
11.3	(gummidekk) ved prøve 11.2						5,9
11.4							7,2

Vedlegg 2

Analyserapport Eurofins

Asplan Viak AS
 Moerveien 5
 1430 ÅS
Attn: Simen Berger

AR-18-MM-058569-01
EUNOMO-00215700

Prøvemottak: 12.12.2018

Temperatur:

Analyseperiode: 12.12.2018-28.12.2018

 Referanse: 612990 - Frier Vest,
 sedimentprøvetaking

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2018-12120419	Prøvetakingsdato:	11.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Simen Berger/Elizabeth Martine Svendsen		
Prøvemerkning:	FRI1 FRI1.1, FRI1.2, FRI1.3, FRI1.4	Analysestartdato:	12.12.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	5.5	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	30	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.11	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	10	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	9.8	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.257	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	6.7	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	59	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	0.00073	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	0.00073	mg/kg TS		25%	EN 16167
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.:

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

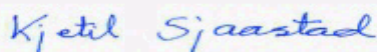
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		2006-05 ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	0.041 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	0.013 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	0.073 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	0.080 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	0.049 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	0.042 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.23 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	0.082 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	0.12 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.15 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.025 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.15 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	1.1 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	31 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	19 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	7.8 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	2.8 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	72.7 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	10300 mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	68.5 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	9.7 µg/kg TS	2	30%	XP T 90-250
a)*	Monobutyltinn kation	5.3 µg/kg TS	2	35%	XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	13 µg/kg TS	2	35%	XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Moss 28.12.2018


Kjetil Sjaastad

Kjemitekniker

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Asplan Viak AS
Moerveien 5
1430 ÅS
Attn: Simen Berger

AR-18-MM-058570-01

EUNOMO-00215700

Prøvemottak: 12.12.2018

Temperatur:

Analyseperiode: 12.12.2018-28.12.2018

Referanse: 612990 - Frier Vest,
sedimentprøvetaking

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2018-12120420	Prøvetakingsdato:	11.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Simen Berger/Elizabeth Martine Svendsen		
Prøvemerkning:	FRI4 FRI4.1, FRI4.2, FRI4.3, FRI4.4	Analysestartdato:	12.12.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	5.1	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	13	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.046	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	5.5	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	7.1	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.096	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	5.5	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	35	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.:

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

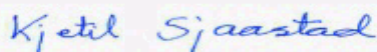
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		2006-05 ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	0.011 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	0.023 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	0.025 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	0.014 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	0.013 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.039 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	0.016 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	0.021 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.025 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.025 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	0.21 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	3.1 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	72.9 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	6140 mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	72.5 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Monobutyltinn kation	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Moss 28.12.2018


Kjetil Sjaastad

Kjemitekniker

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Asplan Viak AS
 Moerveien 5
 1430 ÅS
Attn: Simen Berger
AR-18-MM-058571-01
EUNOMO-00215700

Prøvemottak: 12.12.2018

Temperatur:

Analyseperiode: 12.12.2018-28.12.2018

 Referanse: 612990 - Frier Vest,
 sedimentprøvetaking

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2018-12120421	Prøvetakingsdato:	11.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Simen Berger/Elizabeth Martine Svendsen		
Prøvemerkning:	FRI6 FRI6.1, FRI6.2, FRI6.3, FRI6.4	Analysestartdato:	12.12.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	4.0	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	9.5	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.046	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	4.6	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	5.2	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.116	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	4.0	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	29	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.:

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

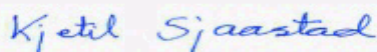
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		2006-05 ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	0.013 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	0.025 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	0.029 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	0.017 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	0.012 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.052 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	0.020 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	0.027 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.033 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.032 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	0.26 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	<2.5 µg/kg tv	4		XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	3.1 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	69.2 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	5880 mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	74.4 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Monobutyltinn kation	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Moss 28.12.2018


Kjetil Sjaastad

Kjemitekniker

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Asplan Viak AS
 Moerveien 5
 1430 ÅS
 Attn: **Simen Berger**

AR-18-MM-058572-01
EUNOMO-00215700

Prøvemottak: 12.12.2018

Temperatur:

Analyseperiode: 12.12.2018-28.12.2018

 Referanse: 612990 - Frier Vest,
 sedimentprøvetaking

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2018-12120422	Prøvetakingsdato:	11.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Simen Berger/Elizabeth Martine Svendsen		
Prøvemerkning:	FRI7 FRI7.1, FRI7.2, FRI7.3, FRI7.4	Analysestartdato:	12.12.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	6.2	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	47	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.21	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	12	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	12	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.434	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	7.7	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	67	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	0.00061	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 138	0.00054	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 180	0.00057	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) Sum 7 PCB	0.0017	mg/kg TS		25%	EN 16167
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	0.011	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.:

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

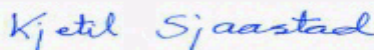
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		2006-05 ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	0.044 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	0.015 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	0.087 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	0.11 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	0.062 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	0.049 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.28 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	0.097 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	0.15 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.16 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.027 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.16 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	1.3 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	5.5 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	3.7 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	4.4 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	2.4 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	69.3 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	12200 mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	67.6 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Monobutyltinn kation	3.0 µg/kg TS	2	35%	XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Moss 28.12.2018


Kjetil Sjaastad

Kjemitekniker

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Asplan Viak AS
 Moerveien 5
 1430 ÅS
 Attn: **Simen Berger**

AR-18-MM-058573-01
EUNOMO-00215700

Prøvemottak: 12.12.2018

Temperatur:

Analyseperiode: 12.12.2018-28.12.2018

 Referanse: 612990 - Frier Vest,
 sedimentprøvetaking

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2018-12120423	Prøvetakingsdato:	11.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Simen Berger/Elizabeth Martine Svendsen		
Prøvemerkning:	FRI8 FRI8.1, FRI8.2, FRI8.3, FRI8.4	Analysestartdato:	12.12.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	5.1	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	24	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.27	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	9.2	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	7.3	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.565	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	5.0	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	63	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	0.00055	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	0.0013	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 138	0.00062	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 180	0.00074	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) Sum 7 PCB	0.0032	mg/kg TS		25%	EN 16167
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	0.014	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.:

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

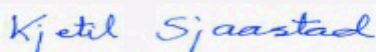
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		2006-05 ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	0.044 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	0.018 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	0.073 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	0.097 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	0.064 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	0.049 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.38 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	0.13 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	0.20 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.22 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.037 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.22 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	1.5 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	4.1 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	2.7 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	4.2 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	2.8 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	75.3 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	8300 mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	60.9 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Monobutyltinn kation	2.8 µg/kg TS	2	35%	XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Moss 28.12.2018


Kjetil Sjaastad

Kjemitekniker

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Asplan Viak AS
Moerveien 5
1430 ÅS
Attn: Simen Berger

AR-18-MM-058574-01

EUNOMO-00215700

Prøvemottak: 12.12.2018

Temperatur:

Analyseperiode: 12.12.2018-28.12.2018

Referanse: 612990 - Frier Vest,
sedimentprøvetaking

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2018-12120424	Prøvetakingsdato:	11.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Simen Berger/Elizabeth Martine Svendsen		
Prøvemerkning:	FRI9 FRI9.1, FRI9.2, FRI9.3, FRI9.4	Analysestartdato:	12.12.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	5.1	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	38	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.13	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	10	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	9.8	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.429	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	6.4	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	62	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	0.00063	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 153	0.0015	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 138	0.00085	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) PCB 180	0.00090	mg/kg TS	0.0005	25%	EN 16167
b) Sum 7 PCB	0.0039	mg/kg TS		25%	EN 16167
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	0.013	mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.:

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

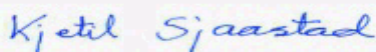
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		2006-05 ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	0.046 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	0.017 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	0.085 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	0.100 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	0.065 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	0.051 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.32 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	0.11 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	0.15 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.18 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.032 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.17 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	1.3 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	6.1 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	3.6 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	3.8 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	3.0 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	81.3 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	13000 mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	62.0 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Monobutyltinn kation	2.6 µg/kg TS	2	35%	XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Moss 28.12.2018


Kjetil Sjaastad

Kjemitekniker

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

Asplan Viak AS
 Moerveien 5
 1430 ÅS
 Attn: **Simen Berger**

AR-18-MM-058575-01
EUNOMO-00215700

Prøvemottak: 12.12.2018

Temperatur:

Analyseperiode: 12.12.2018-28.12.2018

 Referanse: 612990 - Frier Vest,
 sedimentprøvetaking

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2018-12120425	Prøvetakingsdato:	11.12.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Simen Berger/Elizabeth Martine Svendsen		
Prøvemerkning:	FRI11 FRI11.1, FRI11.2, FRI11.3, FRI11.4	Analysestartdato:	12.12.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	6.0	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	27	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.090	mg/kg TS	0.01	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kobber (Cu)	11	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Krom (Cr)	11	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.232	mg/kg TS	0.001	20%	028311mod/EN ISO17852mod
b) Nikkel (Ni)	7.2	mg/kg TS	0.5	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) Sink (Zn)	69	mg/kg TS	2	25%	EN ISO 17294-2:2016 / SS 028311, ed. 1
b) PCB(7) Premium LOQ					
b) PCB 28	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 52	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 101	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 118	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 153	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 138	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) PCB 180	< 0.00050	mg/kg TS	0.0005		EN 16167
b) Sum 7 PCB	nd				EN 16167
b) PAH(16) Premium LOQ					
b) Naftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaftalen	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b) Acenaften	< 0.010	mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.:

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

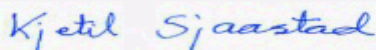
For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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

b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		2006-05 ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fenantren	0.034 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Fluoranten	0.088 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Pyren	0.078 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]antracen	0.051 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Krysen/Trifenylen	0.041 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[b]fluoranten	0.15 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[k]fluoranten	0.055 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[a]pyren	0.077 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	0.095 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Dibenzo[a,h]antracen	0.017 mg/kg TS	0.01	30%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Benzo[ghi]perylen	0.091 mg/kg TS	0.01	25%	ISO 18287, mod.: 2006-05
b)	Sum PAH(16) EPA	0.78 mg/kg TS			ISO 18287, mod.: 2006-05
a)	Tributyltinn (TBT)	4.7 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Dibutyltinn (DBT)	3.8 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Monobutyltinn (MBT)	4.3 µg/kg tv	4	0%	XP T 90-250
a)	Kornstørrelse <2 µm	2.8 % TS	1		Internal Method 6
a)	Kornstørrelse < 63 µm	78.0 %	0.1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	12300 mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
b)	Tørrstoff	63.0 %	0.1	5%	EN 12880: 2001-02
a)*	Preptest - TBT,DTB,MBT				
a)*	Injeksjon	blank value/Imported			GC-MS/MS
a)*	Dibutyltinn-Sn (DBT-Sn)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250
a)*	Monobutyltinn kation	2.9 µg/kg TS	2	35%	XP T 90-250
a)*	Tributyltinn-Sn (TBT-Sn)	<2.5 µg/kg TS	2		XP T 90-250

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a)* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne
a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2005 SWEDAC 1125,

Moss 28.12.2018


Kjetil Sjaastad

Kjemitekniker

Teorforklaring:

* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

<: Mindre enn >: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1,<50 e.l. betyr 'ikke påvist'.

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

For mikrobiologiske analyser oppgis konfidensintervallet. Ytterligere opplysninger om måleusikkerhet fås ved henvendelse til laboratoriet.

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