

Kartlegging av bløtbunnsfauna i Sør fjorden

E16 og Vossebanen, Arna - Stanghelle



<input type="checkbox"/> Akseptert
<input type="checkbox"/> Akseptert m/kommentarer
<input type="checkbox"/> Ikke akseptert / kommentert Revider og send inn på nytt
<input checked="" type="checkbox"/> Kun for informasjon
Sign: Gunnar Søderholm, 22.02.2021 15:13:04

01B	2. utgave	18.09.2020	EIDY	MRAA	MRAA	
00B	1. utgave	03.08.2020	EIDY	VIME	MRAA	
Revisjon	Revisjonen gjelder	Dato	Utarb. av	Kontr. av	Godkj. av	
Tittel: E16 og Vossebanen, Arna - Stanghelle		Sider:	30 + vedlegg 69 sider			
Kartlegging av bløtbunnsfauna i Sørfjorden		Produsert av:				
		Prod. Dok. Nr.:				
		Erstatter:				
Prosjekt:		B10462/ 77003301 E16 og Vossebanen, Arna - Stanghelle	Dokumentnr:	UAS-01-Q-00025	Revisjon:	01B
Parsell:	01	Drift dokumentnr:		Drift rev.		

INNHold

Innhold.....	3
1 Forord.....	4
2 Innledning.....	5
2.1 Målsetting.....	6
2.2 Relevante regelverk og veiledere.....	6
3 Materiale og metode.....	7
3.1 Tidligere undersøkelser.....	7
3.2 Generelt om bløtbunnsfauna.....	9
3.3 Innsamling av prøver.....	9
3.3.1 Posisjonering av stasjoner.....	10
3.3.2 Prøvetaking.....	11
3.4 Analyser og resultatbehandling.....	13
3.4.1 Artsbestemmelse.....	13
3.4.2 Økologisk tilstandsklassifisering.....	14
2.3.2 Fysisk-kjemiske støtteparametere.....	15
4 Resultater.....	15
4.1 Beskrivelse av sedimentene.....	15
4.2 Beskrivelse av bløtbunnsfauna.....	17
4.2.1 Tilstandsklassifisering av bløtbunnsfauna.....	18
4.2.2 Oppsummering av tilstanden for bløtbunnsfauna.....	25
5 Verdivurdering.....	28
6 Konklusjon.....	28
7 Referanser.....	29
Vedlegg.....	30

1 FORORD

Rambøll Sweco ANS er engasjert av Statens vegvesen og Bane NOR for å prosjektere ny veg og jernbane mellom Arna og Stanghelle/ Helle i prosjektet «E16 og Vossebanen, Arna-Stanghelle». Det skal utarbeides en felles, statlig reguleringsplan for veg og bane med tilhørende konsekvensutredning for den ca. 30 km lange strekningen. Kommunal- og moderniseringsdepartementet (KMD) er planmyndighet.

Strekingen er en svært viktig forbindelse lokalt og nasjonalt. Bakgrunnen for prosjektet er den store trafikkmengden kombinert med at strekningen er svært utsatt for skred og har mange ulykker. Dagens vegtunneler tilfredsstiller heller ikke EUs direktiv om tunneler. For jernbanen, vil utbyggingen også gi økt kapasitet og redusert reisetid.

Ny, dobbeltsporet jernbane består av tre tunneler på ca. 8-10 km med korte dagsoner på Trengereid og Vaksdal. Prosjektet omfatter også bygging av to nye stasjoner ved Vaksdal og Stanghelle. Nord for Stanghelle skal ny bane kobles på dagens jernbanetrasé og nytt dobbeltspor skal føres inn på Arna stasjon. På hele strekningen skal det etableres sikringsanlegg av typen ERTMS. Ny E16 består av tre tunneler på ca. 9-10 km med korte dagsoner på Trengereid og Vaksdal. Tunnelen mellom Arna og Trengereid skal bygges med to tunnellop. De to andre tunnelene, bygges som ett tunnellop med tovegstrafikk. Kryssløsninger i fjell benyttes for avgreining til Vaksdal og Trengereid. Vegtraséen kobles sammen med eksisterende veg på Helle. Det skal i hovedsak etableres et felles rømningsystem mellom veg og bane. Lengst vest på strekningen, mellom Trengereid og Arna, der veg og bane planlegges med betydelig avstand fra hverandre, vil banens rømningsopplegg gå ut i dagen eller til andre, eksisterende tunneler.

Denne rapporten danner, sammen med andre fagrapporter, et grunnlag for forprosjektrapport, detaljplan for bane og planbeskrivelse.

2 INNLEDNING

Prosjektet «E16 og Vossebanen, Arna-Stanghelle» vil generere store mengder overskuddsmasser fra tunnelene, totalt sett opp mot 11 mill. m³ med stein på hele strekningen Arna-Stanghelle/Helle. Det er en stor utfordring å finne god samfunnsmessig utnyttelse av disse massene eller gode steder for deponering. Hvis det viser seg umulig å nyttiggjøre seg massene, er det som en reserveløsning planlagt å deponere en del av overskuddsmassene i Sørfjorden. I all hovedsak er det planlagt deponering i fjorden fra lekter, uten vinning av land. Syv områder er utredet for mulig mottak av overskuddsmasser. Disse er Fossmark, Gamle Fossen, Linnebakkane, Svabakken, Boge, Langhelleneset og Romslo (Figur 1). Det vil trolig kun være behov for tre lokaliteter for mottak av overskuddsmasse fra tunneldriving, en for hver av tunnelsegmentene.

Rambøll Sweco ANS har på oppdrag fra Statens vegvesen og Bane NOR gjennomført en kartlegging av bløtbunnsfauna på disse syv områdene i Sørfjorden. Undersøkelsen inngår som en del av grunnlaget for konsekvensutredningen som skal utredes som del av de planlagte tiltakene.

Rapporten inneholder presentasjon av funn fra prøvetaking av bløtbunnsfauna og sediment ved aktuelle deponiområder i sjø i 2020, samt relevante data fra tidligere tilsvarende undersøkelser og tilstandsklassifisering som fremkommer av databasen Vann-nett. På grunnlag av de innhentede dataene og resultatene fra bløtbunnsfaunaundersøkelsen, er det gjort en verdivurdering av bløtbunnsfaunasamfunnet ved de syv ulike deponiområdene som inngår i prosjektet.



Figur 1. Potensielle deponiområder for masser i Sørfjorden. Fra nord til sør: Fossmark, Linnebakkane, Gamle Fossen, Svabakken, Boge, Langhelleneset og Romslo. De potensielle deponiområdene er markert i rosa.

2.1 Målsetting

Deponering av overskuddsmasser i sjø vil ha en direkte negativ påvirkning på bløtbunnsfauna gjennom tildekking og bortfall av habitat, og dermed også på økosystemet i det aktuelle området. Det er derfor nødvendig å dokumentere bløtbunnsfaunaens tilstand før oppstart, underveis og etter avslutning av anleggsarbeidet.

Hensikten med prøvetaking og klassifisering av bløtbunnsfaunaen, er derfor å dokumentere tilstanden på de syv mulige deponilokalitetene for å vurdere den økologiske verdien i de ulike områdene, samt gjøre en konsekvensvurdering av mulig deponering av overskuddsmasser på de ulike lokalitetene.

2.2 Relevante regelverk og veiledere

Prøvetakingsstrategi, -utstyr, -metode og -analyse ble utført i henhold til veileder 02:2018 *Klassifisering av miljøtilstand i vann* (Direktoratsgruppen for

vanndirektivet, 2018) og NS-EN ISO 16665:2013 *Vannundersøkelse – Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna.*

3 MATERIALE OG METODE

3.1 Tidligere undersøkelser

Rådgivende biologer har i 2016 (Rådgivende biologer, 2017a) kartlagt bunnfauna på fire lokaliteter i Sørfjorden. Det ble tatt sedimentprøver for kartlegging av bløtbunnsfauna på to stasjoner på dyp fjordbunn, ved Hettenes (A) og Stokkenes (D). Det ble også tatt sedimentprøver fra én stasjon ved Stanghelle og én stasjon ved Vaksdal Sør. De aktuelle deponilokalitetene som vurderes benyttet til deponering av overskuddsmasser, har blitt flyttet etter at undersøkelsene til Rådgivende Biologer ble utført. Derfor er det tatt nye prøver som presenteres i foreliggende rapport.

Nedenfor gis en oppsummering av funnene fra bløtbunnsfaunaundersøkelsene gjennomført av Rådgivende Biologer i 2016 (Rådgivende biologer, 2017a).

Informasjon om stasjonene er vist i Tabell 1.

Stasjon A (Hettenes)

Innholdet av normalisert TOC (organisk innhold i sedimentet) var 29,1 mg/g og var dermed moderat høyt. Gjennomsnittlig artsantall i de fire grabbene var lavt.

Bløtbunnsfauna ved stasjon A (Hettenes) er i henhold til tidligere veileder 02:2013 revidert 2015 (Direktoratsgruppen for Vanndirektivet, 2015) samlet sett klassifisert i tilstandsklasse II «god» og stasjonen fremstår som lite påvirket.

Stasjon D (Stokkenes)

Innholdet normalisert TOC var 30,9 mg/g og dermed moderat høyt. Gjennomsnittlig artsantall i de fire grabbene var innenfor normalen, mens individantall var noe høyt.

Bløtbunnsfauna ved stasjon D er, i henhold til veileder 02:2013 revidert 2015 (Direktoratsgruppen for Vanndirektivet, 2015), samlet sett klassifisert i tilstandsklasse II «god» og stasjonen fremstår som lite påvirket.

Stanghelle ST

Artsmangfoldet på stasjonen var litt lavt, men individtall høyt på stasjonen. Bløtbunnsfauna ved Stanghelle er, i henhold til veileder 02:2013 revidert 2015 (Direktoratsgruppen for Vanndirektivet, 2015), samlet sett klassifisert i tilstandsklasse II «god», men nær tilstand III «moderat» og stasjonen fremstår som noe påvirket.

Vaksdal Sør

TOC-innholdet ved stasjonen var relativt lavt med 21 mg/g. Bløtbunnsfauna ved Vaksdal Sør er, i henhold til veileder 02:2013 revidert 2015 (Direktoratsgruppen for Vanndirektivet, 2015), samlet sett klassifisert i tilstandsklasse II «god» og stasjonen fremstår som lite påvirket. Artsmangfoldet var markant høyere enn på Stanghelle, selv om prøven kom fra omtrent samme dybde. Sedimentet ved stasjonen besto av sand med relativt lav andel finstoff, slike forhold er mer gunstige for bunnfaunaen enn sedimentsammensetningen ved Stanghelle, hvor finstoff dominerte.

Tabell 1. Posisjoner, dyp og prøvetakingsmetode for prøvestasjonene for bløtbunnsfauna i Vea- og Sørfjorden (Rådgivende biologer, 2017a).

Område	Dato	Koordinat (WGS 84)	Dyp (m)	Metode
Hettesnes A	21.09.2016	N 60° 32,172 / Ø 5° 42,614	362	0,1 m ² grabb
Stokkenes D	22.09.2016	N 60° 26,085 / Ø 5° 36,293	355	0,1 m ² grabb
Stanghelle ST	26.10.2016	N 60° 33,081 / Ø 5° 43,596	28	0,1 m ² grabb
Vaksdal sør V	25.10.2016	N 60° 28,379 / Ø 5° 44,435	32	0,1 m ² grabb

Vann-nett

I Vann-nett (Vann-nett, 2020) er den økologiske tilstanden i Sørfjorden klassifisert som moderat. Dette på bakgrunn av moderat tilstand for diversitetsindeks H' for bløtbunnsfauna i 2014, samt dårlig tilstand mht. nitrat og nitritt. Øvrige bløtbunnsfaunaindekser som er registrert i Vann-nett, tilsvarer god eller svært god tilstand. Den økologiske tilstanden for den tilgrensende Veafjorden (nord for Stanghelle) klassifisert som svært god, basert på at det er registrert svært god tilstand for bløtbunnsfauna.

Kort oppsummert indikerer resultatene fra tidligere kartlegging av bunnfauna generelt god økologisk tilstand i området mht. bløtbunnsfauna.

3.2 Generelt om bløtbunnsfauna

Bløtbunnsfauna omfatter virvelløse dyr som lever i sedimentet og på sedimentoverflaten. De vanligste dyregruppene er børstemark, muslinger, snegler, krepsdyr og pigghuder. For undersøkelser av bløtbunnsfauna for fastsetting av miljøtilstand, ser man på fauna større enn 1 mm som lever i sediment av silt og leire på flat bunn.

Organisk tilførsel medfører en økning i tilgjengelig næring for bunnfaunaen. Noen arter har evnen til å nyttiggjøre seg dette i større grad enn andre (opportuniste) og vil utkonkurrere mer sensitive arter og vil raskt øke i antall. Opp til et visst nivå av organisk tilførsel vil dermed artsdiversiteten synke, mens antallet individer gjerne øker. Nedbrytning av organisk materiale forbruker oksygen. Dette kan medføre redusert konsentrasjon av oksygen i sediment og overliggende vannmasser, eller fullstendig fravær av oksygen. Under fravær av oksygen vil nedbrytningen fortsette anaerobt og det vil dannes H₂S, en giftig gass. Under slike forhold er det kun de mest tolerante artene som klarer seg, og ved vedvarende oksygenvinn vil all bunnfauna forsvinne. Antall individer er normalt mellom 50 og 300 i en grabbprøve på 0,1 m². I en grabb er antall arter normalt mellom 25 og 75.

Bløtbunnsfaunaen påvirkes av flere typer miljøbelastninger, og ved økende grad av belastning vil artssammensetningen og antallet individer endres i forhold til et upåvirket samfunn, ettersom ulike arter har ulik toleranse for belastning. Indekser regnet ut basert på antall individer og arter, samt artenes sensitivitet for belastning, vil derfor kunne gi informasjon om i hvilken grad området er endret i forhold til naturlig tilstand (dvs. før menneskelig påvirkning). Indeksene som benyttes i dag er utviklet for å fange opp effekter av organisk belastning (f. eks som en konsekvens av høy tilførsel av næringssalter med påfølgende algeoppblomstringer, eller direktetilførsler fra f. eks oppdrett, eller kommunale renseanlegg) men vil også kunne påvirkes av blant annet sedimentasjon eller forurensing med miljøgifter.

3.3 Innsamling av prøver

For å dokumentere tilstanden til bløtbunnsfaunaen i området, ble det gjennomført prøvetaking av sediment til innsamling av fauna ved åtte stasjoner, en ved hver av de alternative deponilokalitetene, samt en stasjon midt i fjorden. Det ble også

samlet inn sedimentprøver til analyse av kjemiske støtteparametere (TOC og kornfordeling).

Antall prøvestasjoner, deres posisjonering og antall replikater per stasjon ble bestemt før prøveinnsamling.

3.3.1 Posisjonering av stasjoner

Prøvetaking ble gjennomført på stasjoner i områder ved de potensielle deponilokalitetene. Ved alle lokalitetene ble det gjennomført prøvetaking på én stasjon, utenom ved Linnebakkane der det ble tatt prøver av bløtbunn på to stasjoner; en grunn (ca. 100 m) og en dyp (ca. 350 m) stasjon.

Stasjonsplasseringen ble valgt basert på hvilke områder det ble observert homogent sediment (bløtbunn) under ROV-undersøkelsene i mars 2020 (Rambøll, 2020), samt planlagt deponering av overskuddsmasser ved de mulige deponiområdene som er del av denne utredningen.

Kart i Figur 2 og koordinater i Tabell 2 viser plassering av stasjonene.

Tabell 2. Prøvetatte stasjoner for bunnfaunaundersøkelser med koordinater, vanndyp og prøvetakingsdato.

Stasjon	Breddegrad	Lengdegrad	Vanndyp	Prøvetakingsdato
Linnebakkane - dyp	60° 30.949	5° 42.949	352 m	25.03.2020
Romslo	60° 25.696	5° 33.586	280 m	23.03.2020
Gamle Fossen	60° 30.428	5° 43.104	376 m	25.03.2020
Langhelleneset	60° 27.466	5° 42.652	317 m	23.03.2020
Boge	60° 28.007	5° 43.916	293 m	23.03.2020
Svabakken	60° 29.970	5° 43.160	370 m	08.05.2020
Linnebakkane - grunn	60° 30.850	5° 43.396	100 m	07.05.2020
Fossmark	60° 31.096	5° 42.821	370 m	07.05.2020



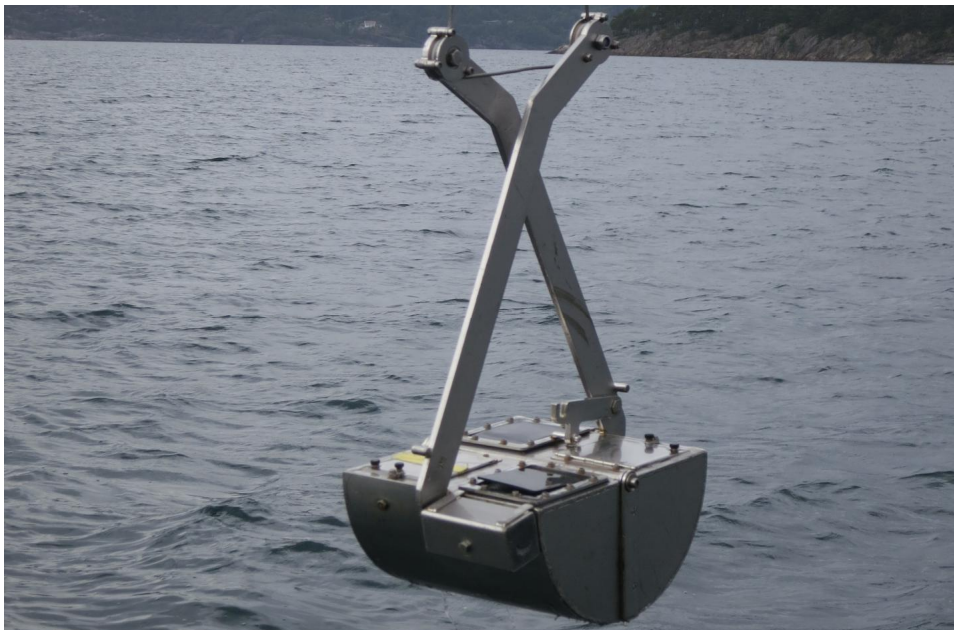
Figur 2. Satellittbilde over Sørfjorden. Områdene i Sørfjorden der det er gjennomført prøvetaking av bløtbunnsfauna er markert i hhv. øvre venstre og øvre høyre del av bildet. De rose områdene tilsvarende omtrentlig plassering av midlertidig kai og deponering av overskuddsmasser i områdene som utredes; Fossmark, Linnebakkane, Gamle Fossen, Svabakken, Boge, Langhelleneset og Romslo. Gul «nål» indikerer stasjoner for prøvetaking av bløtbunnsfauna.

3.3.2 Prøvetaking

Undersøkelser av bløtbunnsfauna ble gjennomført den 23-25. mars 2020 og 6-7. mai 2020 med MS Solvik og kaptein Leon Pedersen. Fartøyet er utrustet med avansert navigasjonssystem (Magnavox/Leica MX200D GPS navigator), sidesøkende sonar, hydrauliske kraner og tilstrekkelig dekksplass for prøvebearbeiding om bord på fartøyet.

Prøvetakingen ble gjennomført i henhold til Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004 og NS-EN ISO 16665:2013, og Veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen for vanndirektivet, 2018). Sedimentprøver ble tatt med en van Veen-grabb med et prøvetakningsareal på 0,1 m² (Figur 3). Ved hver stasjon ble det tatt ut fire replikate grabbprøver (ved stasjon Linnebakkane - grunn ble det imidlertid kun tatt ut tre replikate prøver grunnet mange bomskudd) for analyse av bunnfauna ved hver

stasjon, samt en prøve for analyse av kornstørrelse, totalt organisk karbon og totalt nitrogen. Hver prøve ble kontrollert gjennom grabbens topp-luke, og deretter godkjent eller forkastet i henhold til ISO 16665:2013. Prøven ble forkastet dersom grabben inneholdt mindre enn 10 cm leire/silt eller 5 cm sand, iht. ISO 16665:2014. For at prøven skal godkjennes, skal overflaten på sedimentet i grabben være uforstyrret og relativt jevnt fordelt. Godkjente prøver ble fotografert og sedimentvolumet målt med meterstokk. Sedimentets lukt, farge, konsistens, og eventuelle andre observasjoner ble notert i en feltlogg (Vedlegg 2). I feltloggen ble også vanddyp, dato og tidspunkt, koordinat og evt. antall avviste prøver notert.



Figur 3. Van Veen grabb til prøvetaking av sediment for analyser av bløtbunnsfauna. Grabben prøvetar et sedimentareal på 0,1 m², i henhold til Veileder 02:2018 Klassifisering av miljøtilstand i vann (Direktoratsgruppen for vanddirektivet, 2018).

Sedimentet ble deretter skylt skånsomt med vann og siktet gjennom sikter med 5 mm og 1 mm hull (Figur 4). Sikteresten >1 mm ble tatt vare på og overført til plastspann, merket innvendig og utvendig med stasjonsnavn, og fiksert med bruk av ikke-denaturert sprit (96% etanol) med et mengdeforhold sprit/sikterest tilsvarende ca. 3/1 og oversendt til analyselaboratoriet (Pelagia AB).

Prøver til analyse av fysiske støtteparametere på hver stasjon ble tatt ut fra en separat grabbprøve for analyse av TOC (totalt organisk karbon) og totalt nitrogen (0-1 cm) og kornfordeling (0-5 cm). Prøvene ble overført til lufttette rilsanposer og oppbevart mørkt og kjølig frem til analyse hos det akkrediterte laboratoriet Eurofins.



Figur 4. Sediment i godkjente prøver ble skylt med vann og siktet på et vaskebord, gjennom sikter med 5 mm og 1 mm hull.

3.4 Analyser og resultatbehandling

3.4.1 Artsbestemmelse

Bunndyrene ble sortert ut fra det øvrige materialet, artsbestemt til laveste mulige taksonomiske nivå og talt opp. Artsidentifisering og tolkning, og utregning av biotiske indekser ble utført ved eksternt laboratorium (Pelagia AB) etter metodikk fra Jowett (2006), iht. den internasjonale standarden ISO-16665:2014 og veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen for vanndirektivet, 2018). Rapporten fra artsbestemmelsen er vedlagt i Vedlegg 4.

3.4.2 Økologisk tilstandsklassifisering

Etter artsbestemmelse, ble det beregnet verdier for indekser som brukes til økologisk tilstandsklassifisering av marin bløtbunnsfauna. Beregning av verdier for de ulike indeksene er i henhold til Veileder 02:2018 og er beskrevet i Vedlegg 1. Det er også beregnet normaliserte verdier for indeksene, også beskrevet i Vedlegg 1.

Det ble beregnet verdier for følgende indekser:

- Shannon-Wieners diversitetsindeks (H') og Hurlberts diversitetsindeks (ES100)
- Norwegian Sensitivity Index (NSI), Indicator Species Index (ISI2012) og AMBI (komponent i NQI1)
- Norwegian Quality Index (NQI1)

Indeksene H' og ES100 beskriver artsmangfold, mens NSI, ISI2012 og AMBI beskriver ømfintlighet, NQI1 kombinerer artsmangfold og ømfintlighet. Indeksen DI (individtetthet) har tidligere inngått i tilstandsklassifiseringen av bløtbunnsfauna, men har blitt tatt ut i seneste veileder (02:2018). Følgelig inngår ikke den i denne undersøkelsen.

Normalisering av verdien beregnet for indeksene gjør at resultatene kan sammenlignes både for samme indeks mellom stasjoner og mellom indekser for samme stasjon. Resultatene fra foreliggende prøvetaking er presentert både med indeksverdier og normaliserte indeksverdier.

Registreringer gjort for bunnfaunasamfunnene er også beskrevet kvalitativt. I den kvalitative beskrivelsen beskrives faunasamfunnet med bruk av de økologiske gruppene i AMBI (AZTI Marine Biotic Index) systemet. Disse økologiske gruppene er; sensitive arter, nøytrale arter, tolerante arter, opportunistiske arter og forurensningsindikerende arter. De økologiske gruppene er vist i Vedlegg 3, med en beskrivelse av arter som sorteres til de ulike gruppene. Eutrofiering, dvs. organisk belastning, er en svært viktig påvirkning på den økologiske tilstanden til bløtbunnsfauna i et område. De økologiske gruppene som brukes i AMBI systemet beskriver derfor hvordan arter responderer til organisk belastning. Klassifiseringen av arter i AMBI systemet er en kvantitativ metode.

2.3.2 Fysisk-kjemiske støtteparametere

Konsentrasjonen av TOC i sedimentet er klassifisert etter føringer gitt i Veileder 02:2018, altså i henhold til Veileder TA-1467/1997, se Tabell 3 for aktuelle tilstandsklassegrenser. Total TOC som prosent av tørrvekten i sedimentet regnes om til TOC som andel av finstoff (Veileder 02:2018):

$$TOC_{63} = TOC_{mg/g} + 18 \times (1-p < 63\mu m).$$

Konsentrasjonen av totalt nitrogen (Tot-N) og kornfordeling klassifiseres ikke iht. til noen veiledere. Imidlertid er erfaringsbasert kunnskap for disse parameterne/faktorene lagt til grunn i vurderingen av påvirkning på bløtbunnsfaunasamfunnet.

Tabell 3. Grenser for totalt organisk karbon (TOC) for tilstandsklassifisering av sediment i henhold til Miljødirektoratets veileder TA-1467/1997.

Parameter		Tilstandsklasser				
		I	II	III	IV	V
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
TOC ₆₃	Organisk karbon (mg/g) korrigert for innhold av finstoff	0-20	20-27	27-34	34-41	41-200

TOC₆₃ = TOC_{mg/g} + 18*(1-p<63µm).
TOC-verdien må være mg/g for at beregningen skal bli riktig.

4 RESULTATER

I foreliggende kapittel er de fysisk-kjemiske egenskapene til sedimentene beskrevet først, før resultatene fra analyse av bløtbunnsfauna er presentert og vurdert. Feltloggen fra feltarbeidet er vedlagt denne rapporten (Vedlegg 2).

4.1 Beskrivelse av sedimentene

For bløtbunnsfaunaundersøkelser benyttes TOC og tot-N i, og kornfordeling av sedimentet (andel av finmateriale < 63µm) som støtteparametere. Andelen organisk materiale (TOC) normaliseres for andelen finmateriale i prøven (TOC₆₃), og tilstandsklassifiseres iht. veileder TA-1467/1997 som beskrevet i veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen for vanndirektivet, 2018).

Sedimentene ved Linnebakkane - dyp, Svabakken, Langhelleneset og Fossmark hadde alle over 80% finstoff (< 63 µm), mens sedimentene ved Gamle Fossen, Boge og Romslo besto av rundt 70 % finstoff. Sedimentene ved Linnebakkane - grunn

besto av relativt lite finstoff (44,5%). Et grovere sediment inneholder gjerne mindre organisk materiale og har gjerne en annen sammensetning av bunndyr. Sedimentet anses likevel ikke å være så grovt at det påvirker klassifiseringen av bunnfauna i betydelig grad.

Normaliserte TOC-verdier viser god tilstand på stasjonene Linnebakkane - dyp, Linnebakkane - grunn, Gamle Fossen, Boge og Fossmark. Ved Svabakken og Langhelleneset viser de normaliserte TOC-verdiene moderat tilstand, mens ved Romslo viser de normaliserte TOC-verdiene dårlig tilstand.

Forholdet mellom karbon/nitrogen i sedimenter sier noe om i hvilken grad konsentrasjonene i sedimentene er å anse som naturlig for marine sedimenter (C:N-ratio 4-10), eller om de er påvirket av terrestriske kilder (C:N-ratio >10) (Akvaplan-Niva, 2015). C:N-ratioen var <10 (eller ca. 10) i sedimentene ved Linnebakkane - dyp, Svabakken, Boge, Langhelleneset og Fossmark, noe som indikerer naturlige konsentrasjoner for marine sedimenter. Ved Linnebakkane - grunn, Gamle Fossen og Romslo var C:N-ratioen i sedimentene litt over 10 (11.1 – 14.7) noe som indikerer en viss påvirkning av terrestriske kilder. Den terrestriske påvirkningen er imidlertid relativt begrenset, da C:N-ratioen er nær 10 på de tre stasjonene.

Tabell 4 oppsummerer kornfordeling, tot-N og TOC for de syv lokalitetene. Analyseresultatene er vedlagt denne rapporten (Vedlegg 5).

Tabell 4. Kornfordeling, totalt nitrogen (tot-N), totalt organisk karbon (TOC) og TOC som andel av finstoff (TOC₆₃). Fargekodene indikerer tilstandsklasse iht. veileder TA-1467/1997 som referert til i veileder 02:2018. Grønn=god tilstand, gul=moderat tilstand og oransje=dårlig tilstand.

Sørfjorden	Parameter	Enhet	Linnebakkane - dyp		Linnebakkane - grunn		Gamle Fossen		Svabakken	
			0-1 cm	0-5 cm	0-1 cm	0-5 cm	0-1 cm	0-5 cm	0-1 cm	0-5 cm
	Kornstørrelse >63 µm	%		11,9		55,5		26,7		14,4
	Kornstørrelse 2-63 µm	%		84,3		41,4		69,5		82,0
	Kornstørrelse <2 µm	%		3,8		3,1		3,9		3,59
	Andel kornstørrelse <63 µm			88 %		44,5 %		73,5 %		85,5 %
	Totalt nitrogen (tot-N)	g/kg	2,5		1		1,8		2,5	
	Totalt organisk karbon (TOC)	mg/g	23,5		14,7		20,2		24,6	
	TOC ₆₃	mg/g	25,6		24,7		25,0		27,2	
	C:N-ratio		9,4		14,7		11,2		9,8	
			Boge		Langhelleneset		Romslo		Fossmark	
			0-1 cm	0-5 cm	0-1 cm	0-5 cm	0-1 cm	0-5 cm	0-1 cm	0-5 cm
	Kornstørrelse >63 µm	%		31,3		17,7		31,9		15,1
	Kornstørrelse 2-63 µm	%		66,3		79,1		65,6		81,1
	Kornstørrelse <2 µm	%		2,4		32,7		2,5		3,9
	Andel kornstørrelse <63 µm			69 %		82,5 %		68 %		85 %
	Totalt nitrogen (tot-N)	g/kg	2,1		4,6		3		2,2	
	Totalt organisk karbon (TOC)	mg/g	21		25,2		33,2		22,6	
	TOC ₆₃	mg/g	26,6		28,4		38,9		25,3	
	C:N-ratio		10		5,5		11,1		10,3	

4.2 Beskrivelse av bløtbunnsfauna

Resultatene fra analysene av bløtbunnsfauna i Sørfjorden er presentert nedenfor.

Vedlegg 3 gir en oversikt over hvordan de ulike økologiske gruppene (sensitiv, nøytral, tolerant, opportunistisk og forurensningsindikator) defineres, og fullstendige analyseresultater av bløtbunnsfauna er vedlagt i Vedlegg 4.

4.2.1 Tilstandsklassifisering av bløtbunnsfauna

I delkapitlene nedenfor gis en beskrivelse av bløtbunnsfauna-analysene fra hver enkelt stasjon. En oppsummering av indeksberegningene for de enkelte stasjonene er gitt i Tabell 13.

4.2.1.1 Fossmark

Resultatene fra stasjonen Fossmark viser en artssammensetning med relativt få arter/taxa (totalt 29) og individer (totalt 118 individer). Indeksbergingene er oppsummert i Tabell 5. Samlet sett er tilstanden på stasjonen god, og resultatene for indeksene NQI1 (kombinerer artsmangfold og ømfintlighet) og NSI (ømfintlighet) tilsvarte også god tilstand. For indeksen H' (artsmangfold) tilsvarte resultatene imidlertid moderat tilstand og for indeksen ISI2012 (ømfintlighet) tilsvarte resultatene svært god tilstand. ES100 (artsmangfold) kunne ikke beregnes da det var færre enn 100 individer i alle prøvene.

Artssammensetningen på stasjonen viser tilstedeværelse av bl.a. sensitive og opportunistiske arter, og ingen stor dominans av enkelte arter. Det ble ikke funnet forurensningsindikerende arter. Muslingen *Parathyasira equalis* (tolerant art) var den dominerende arten på stasjonen, men denne arten ble kun funnet i tre av fire delprøver. Utover dette var det relativt få arter av de ulike artene/gruppene som ble funnet i prøvene. Snabelormen *Onchnesoma steenstrupii* (sensitiv art) var nest vanligst med totalt seks individer totalt for stasjonen, mens det ble funnet fire individer av hhv. muslingen *Palliolium incomparabile* (ukjent økologisk gruppe) og børstemarken i familien Sigalionidae (ukjent økologisk gruppe).

Tabell 5. Bløtbunnsfauna undersøkt på stasjon Fossmark. Tilstanden er angitt som indeksverdier og normaliserte indeksverdier (nEQR) for artssammensetning (NQI1), artsmangfold (H' og ES100), samt ømfintlighet (ISI2012 og NSI). Indeksene er klassifisert i henhold til Veileder 02:2018. Grønn farge angir god tilstand.

	1	2	3	4	Gj.snitt	Status
NQI1	0,57	0,72	0,65	0,76	0,67	God
H'	1,73	3,50	2,29	3,75	2,82	Moderat
ES100	-	-	-	-	-	-
ISI2012	10,20	9,20	9,64	10,85	9,97	Svært god
NSI	22,30	22,73	21,88	26,08	23,25	God
Normalisert EQR-verdi (nEQR)	0,62	0,77	0,66	0,85	0,73	God

4.2.1.2 Linnebakkane - dyp

Resultatene fra stasjonen ved Linnebakkane - dyp viser en artssammensetning med totalt 31 arter/taxa og relativt få individer (totalt 107 individer). Indeksberegningene er oppsummert i Tabell 6. Samlet sett er tilstanden på stasjonen god, og resultatene for indeksene NQI1 (kombinerer artsmangfold og ømfintlighet) og NSI (ømfintlighet) tilsvarte også god tilstand. For indeksen H' (artsmangfold) tilsvarte resultatene imidlertid moderat tilstand. For indeksen ISI2012 (ømfintlighet) tilsvarte resultatene svært god tilstand. ES100 (artsmangfold) kunne ikke beregnes da det var færre enn 100 individer i alle prøvene.

Artssammensetningen på stasjonen viser tilstedeværelse av bl.a. sensitive og opportunistiske arter, samt ett individ av en forurensningsindikerende taxa (børstemarkene Capitellidae). Det var ingen stor dominans av enkelte arter. Muslingen *Parathyasira equalis* (tolerant art) var den vanligste arten, mens børstemarken *Heteromastus filiformis* (opportunistisk art) og slangestjernen *Amphilepis norvegica* (sensitiv art) var hhv. den nest vanligste arten og tredje vanligste arten. Børstemarken i slekten *Nephtys* sp. (nøytrale arter i slekten - åtte individer) var den eneste andre arten der det ble funnet flere enn fire individer (merk at det også ble funnet to individer av arten *Nephtys kersivalensis*).

Tabell 6. Bløtbunnsfauna undersøkt ved Linnebakkane - dyp. Tilstanden er angitt som indeksverdier og normaliserte indeksverdier (nEQR) for artssammensetning (NQI1), artsmangfold (H' og ES100), samt ømfintlighet (ISI2012 og NSI). Indeksene er klassifisert i henhold til Veileder 02:2018. Grønn farge angir god tilstand.

	1	2	3	4	Gj.snitt	Status
NQI1	0,67	0,68	0,71	0,61	0,67	God
H'	2,71	3,03	3,46	2,87	3,02	Moderat
ES100	-	-	-	-	-	-
ISI2012	8,23	8,54	8,62	9,12	8,63	Svært god
NSI	22,76	23,10	23,20	21,96	22,75	God
Normalisert EQR-verdi (nEQR)	0,68	0,71	0,76	0,67	0,71	God

4.2.1.3 Linnebakkane - grunn

Resultatene fra stasjonen ved Linnebakkane - grunn viser en artssammensetning med relativt få arter/taxa (totalt 28) og 147 individer (merk at det bare ble tatt tre grabbprøver på denne stasjonen og at denne stasjonen var på 100 m dyp, mens øvrige stasjoner var alle på >280 m dyp). Indeksberegningene er oppsummert i Tabell 7. Samlet sett er tilstanden på stasjonen god, og resultatene for indeksen H' (artsmangfold) tilsvarte også god tilstand. For indeksene NSI og ISI2012 (begge vurderer ømfintlighet) tilsvarte resultatene svært god tilstand, mens for indeksen NQI1 (kombinerer artsmangfold og ømfintlighet) tilsvarte resultatene moderat tilstand. ES100 (artsmangfold) kunne ikke beregnes da det var færre enn 100 individer i alle prøvene.

Artssammensetningen på stasjonen viser tilstedeværelse av bl.a. sensitive og opportunistiske arter. Det ble ikke funnet forurensningsindikerende arter. Børstemarkene *Spiophanes wigleyi* (tolerant art), *Paramphinome jeffreysii* (tolerant art) og Cirratulidea (opportunistisk taxa) var de vanligste artene, men muslingen *Parthyasira equalis* (tolerant art) og børstemark i slekten *Nephtys* sp. (nøytrale arter i slekten) var også til stede med åtte eller flere individer.

Tabell 7. Bløtbunnsfauna undersøkt ved Linnebakkane - grunn. Tilstanden er angitt som indeksverdier og normaliserte indeksverdier (nEQR) for artssammensetning (NQI1), artsmangfold (H' og ES100), samt ømfintlighet (ISI2012 og NSI). Indeksene er klassifisert i henhold til Veileder 02:2018. Grønn farge angir god tilstand.

	1	2	3	Gj.snitt	Status
NQI1	0,68	0,56	0,61	0,62	Moderat
H'	3,64	2,56	3,20	3,13	God
ES100	-	-	-	-	-
ISI2012	9,99	8,17	7,98	8,72	Svært god
NSI	24,34	25,20	23,96	24,50	Svært god
Normalisert EQR-verdi (nEQR)	0,78	0,64	0,67	0,70	God

4.2.1.4 Gamle Fossen

Resultatene fra stasjonen ved Gamle Fossen viser en artssammensetning med relativt få arter/taxa (totalt 23) og få individer (totalt 54 individer).

Indeksberegningene er oppsummert i Tabell 8. Samlet sett er tilstanden på stasjonen god, og resultatene for indeksene NQI1 (kombinerer artsmangfold og ømfintlighet), NSI (ømfintlighet) og H' (artsmangfold) tilsvarte også god tilstand. For indeksen ISI2012 (ømfintlighet) tilsvarte resultatene svært god tilstand. ES100 (artsmangfold) kunne ikke beregnes da det var færre enn 100 individer i alle prøvene.

Artssammensetningen på stasjonen viser tilstedeværelse av bl.a. sensitive og opportunistiske arter, og ingen stor dominans av enkelte arter. Det ble ikke funnet forurensningsindikerende arter. De tre vanligste artene var muslingen *Parathyasira equalis* (tolerant art), børstemark i familien Paraonidae (tolerante arter) og muslingen *Delectopecten vitreus* (sensitiv art). Dette var de eneste artene/gruppene der det ble funnet fire eller flere individer.

Tabell 8. Bløtbunnsfauna undersøkt ved Gamle Fossen. Tilstanden er angitt som indeksverdier og normaliserte indeksverdier (nEQR) for artssammensetning (NQI1), artsmangfold (H' og ES100), samt ømfintlighet (ISI2012 og NSI). Indeksene er klassifisert i henhold til Veileder 02:2018. Grønn farge angir god tilstand.

	1	2	3	4	Gj.snitt	Status
NQI1	0,66	0,69	0,72	0,73	0,70	God
H'	2,85	3,00	3,42	3,50	3,19	God
ES100	-	-	-	-	-	-
ISI2012	9,13	8,90	9,28	9,22	9,13	Svært god
NSI	22,49	22,24	24,48	22,58	22,95	God
Normalisert EQR-verdi (nEQR)	0,69	0,72	0,78	0,77	0,74	God

4.2.1.5 Svabakken

Resultatene fra stasjonen ved Svabakken viser en artssammensetning med få arter/taxa (totalt 14) og individer (totalt 79). Indeksberegningene er oppsummert i Tabell 9. Samlet sett er tilstanden på stasjonen god, og resultatene for indeksen NSI og ISI2012 (begge vurderer ømfintlighet) tilsvarte også god tilstand. For indeksene H' (artsmangfold) og NQI1 (kombinerer artsmangfold og ømfintlighet) tilsvarte resultatene moderat tilstand. ES100 (artsmangfold) kunne ikke beregnes da det var færre enn 100 individer i alle prøvene.

Artssammensetningen på stasjonen viser tilstedeværelse av sensitive, nøytrale og tolerante arter. Det ble ikke registrert opportunistiske eller forurensningsindikerende arter. Det ble registrert flest sensitive arter, men flest individer av tolerante arter. Muslingen *Parathyasira equalis* (tolerant art) var særlig dominerende på to av fire delprøver, og følgelig den vanligste arten på stasjonen. Slimormer (Nemertea - tolerant gruppe) var nest vanligst. Børstemarkene *Nephtys* sp. (nøytrale arter i slekten) og *Levinsenia gracilis* (tolerant art) og sylindersjørøser (Ceriantharia) var tredje vanligst, men kun representert med 5-6 individer pr. art/gruppe totalt for stasjonen.

Tabell 9. Bløtbunnsfauna undersøkt ved Svabakken. Tilstanden er angitt som indeksverdier og normaliserte indeksverdier (nEQR) for artssammensetning (NQI1), artsmangfold (H' og ES100), samt ømfintlighet (ISI2012 og NSI). Indeksene er klassifisert i henhold til Veileder 02:2018. Grønn farge angir god tilstand.

	1	2	3	4	Gj.snitt	Status
NQI1	0,59	0,60	0,65	0,63	0,62	Moderat
H'	2,37	2,29	2,91	2,07	2,41	Moderat
ES100	-	-	-	-	-	-
ISI2012	8,67	8,14	7,94	8,58	8,33	God
NSI	21,96	22,71	23,92	22,13	22,68	God
Normalisert EQR-verdi (nEQR)	0,63	0,62	0,67	0,63	0,64	God

4.2.1.6 Boge

Resultatene fra stasjonen ved Boge viser en artssammensetning med totalt 39 arter/taxa og 280 individer. Indeksberegningene er oppsummert i Tabell 10.

Samlet sett er tilstanden på stasjonen god, og resultatene for indeksene NQI1 (kombinerer artsmangfold og ømfintlighet), NSI (ømfintlighet) og H' (artsmangfold) tilsvarte også god tilstand. For indeksen ISI2012 (ømfintlighet) tilsvarte resultatene svært god tilstand. ES100 (artsmangfold) kunne ikke beregnes da det var færre enn 100 individer i alle prøvene.

Artssammensetningen på stasjonen viser tilstedeværelse av bl.a. sensitive og opportunistiske arter. Det ble ikke funnet forurensningsindikerende arter. Muslingen *Parathyasira equalis* (tolerant art) var den vanligste arten på stasjonen, men børstemarkene Cirratulidae (opportunistisk taxa), *Chaetozone setosa* (opportunistisk art) og snabelormen *Onchnesoma steenstrupii* (sensitiv art) var også relativt vanlige.

Tabell 10. Bløtbunnsfauna undersøkt ved Boge. Tilstanden er angitt som indeksverdier og normaliserte indeksverdier (nEQR) for artssammensetning (NQI1), artsmangfold (H' og ES100), samt ømfintlighet (ISI2012 og NSI). Indeksene er klassifisert i henhold til Veileder 02:2018. Grønn farge angir god tilstand.

	1	2	3	4	Gj.snitt	Status
NQI1	0,68	0,68	0,72	0,69	0,69	God
H'	3,60	3,58	4,20	4,03	3,85	God
ES100	-	-	-	-	-	-
ISI2012	8,91	7,94	8,82	8,91	8,64	Svært god
NSI	21,45	21,54	23,08	22,27	22,08	God
Normalisert EQR-verdi (nEQR)	0,74	0,70	0,80	0,78	0,75	God

4.2.1.7 Langhelleneset

Resultatene fra stasjonen ved Langhelleneset viser en artssammensetning med totalt 34 arter/taxa og 148 individer. Indeksberegningene er oppsummert i Tabell 11. Samlet sett er tilstanden på stasjonen god, og resultatene for indeksene NQI1 (kombinerer artsmangfold og ømfintlighet), NSI (ømfintlighet), ISI2012 (ømfintlighet) og H' (artsmangfold) tilsvarte også god tilstand. ES100 (artsmangfold) kunne ikke beregnes da det var færre enn 100 individer i alle prøvene.

Artssammensetningen på stasjonen viser tilstedeværelse av bl.a. sensitive og opportunistiske arter, og ingen stor dominans av enkelte arter. Det ble ikke funnet forurensningsindikerende arter. Børstemarken *Tharyx killariensis* (opportunistisk art), muslingen *Parathyasira equalis* (tolerant art) og børstemarken *Chaetozone setosa* (oppurtunistisk art) var de vanligste artene med ti eller fler individer totalt for stasjonen. *Tharyx killariensis* ble imidlertid kun funnet i tre av fire delprøver.

Tabell 11. Bløtbunnsfauna undersøkt ved Langhelleneset. Tilstanden er angitt som indeksverdier og normaliserte indeksverdier (nEQR) for artssammensetning (NQI1), artsmangfold (H' og ES100), samt ømfintlighet (ISI2012 og NSI). Indeksene er klassifisert i henhold til Veileder 02:2018. Grønn farge angir god tilstand.

	1	2	3	4	Gj.snitt	Status
NQI1	0,69	0,58	0,69	0,67	0,66	God
H'	3,80	3,31	3,93	3,66	3,68	God
ES100	-	-	-	-	-	-
ISI2012	8,63	8,09	8,26	8,65	8,41	God
NSI	22,59	21,67	23,02	23,45	22,68	God
Normalisert EQR-verdi (nEQR)	0,77	0,65	0,76	0,75	0,73	God

4.2.1.8 Romslo

Resultatene fra stasjonen ved Romslo viser en artssammensetning med totalt 49 arter/taxa og 551 individer. Indeksberegningene er oppsummert i Tabell 12. Samlet sett er tilstanden på stasjonen god, og resultatene for indeksene NQI1 (kombinerer artsmangfold og ømfintlighet), ES100 (artsmangfold), NSI (ømfintlighet) og H' (artsmangfold) tilsvarte også god tilstand. Indeksen ISI2012 (ømfintlighet) tilsvarte svært god tilstand.

Artssammensetningen på stasjonen viser tilstedeværelse av bl.a. sensitive og opportunistiske arter, og ingen stor dominans av enkelte arter. Det ble ikke funnet forurensningsindikerende arter. Børstemarken *Paramphinome jeffreysii* (tolerant art) og muslingen *Parathyasira equalis* (tolerant art) dominerte i prøvene. Børstemarken *Chaetozone setosa* (opportunistisk art) var den vanligste arten av de øvrige artene.

Tabell 12. Bløtbunnsfauna undersøkt ved Romslo. Tilstanden er angitt som indeksverdier og normaliserte indeksverdier (nEQR) for artssammensetning (NQI1), artsmangfold (H' og ES100), samt ømfintlighet (ISI2012 og NSI). Indeksene er klassifisert i henhold til Veileder 02:2018. Grønn farge angir god tilstand.

	1	2	3	4	Gj.snitt	Status
NQI1	0,68	0,69	0,67	0,68	0,68	God
H'	2,71	3,31	3,27	3,31	3,15	God
ES100	-	23,44	-	21,94	22,69	God
ISI2012	9,69	8,94	9,40	9,90	9,48	Svært god
NSI	21,80	21,77	22,60	21,75	21,98	God
Normalisert EQR-verdi (nEQR)	0,70	0,73	0,73	0,73	0,72	God
Normalisert EQR-verdi (nEQR) uten ES100	0,70	0,73	0,73	0,74	0,72	God

4.2.2 Oppsummering av tilstanden for bløtbunnsfauna

Bløtbunnsfaunasamfunnene ved de åtte stasjonene i Sørfjorden vurderes alle til å ha god tilstand iht. gjeldene tilstandsklassifisering som beskrevet i veileder 02:2018 (Direktoratsgruppen for vanddirektivet, 2018). Resultatene er oppsummert i Tabell 13.

Alle stasjonene har en god artssammensetning med forekomst av sensitive arter og arter fra de andre økologiske gruppene (utenom forurensningsindikerende arter). Det ble ikke registrert dominans av noen uvanlige arter på noen av stasjonene. De

vanligste artene på hver stasjon var arter som er vanlige bløtbunnsfaunaarter i Norge.

Antall arter/taxa var relativt lavt på stasjonene Gamle Fossen, Linnebakkane - grunn og Fossmark (<30 arter/taxa), men spesielt lavt på stasjonen Svabakken (totalt 14 arter/taxa). Individantallet var også generelt lavt, utenom på stasjonene ved Boge og Romslo der det ble registrert hhv. 280 og 551 individer. Det var kun på Romslo at det var tilstrekkelig med individer til å gjennomføre indeksberegning med ES100-indeksen. Det var generelt god eller svært god tilstand for alle indekser på alle stasjoner, men indeksene H' og NQ11 som begge beregner tilstand mht. artsmangfold (og ømfintlighet for NQ11) indikerte moderat tilstand på hhv. tre (Linnebakkane - dyp, Svabakken og Fossmark) og to stasjoner (Linnebakkane - grunn og Svabakken).

Det var relativt lite variasjon i andelen finstoff i sedimentene, men noe mer variasjon i andelen partikler >63 µm. Resultatene viser at det tilsynelatende er flere arter og individer der sedimentene er grovere. Stasjonene Linnebakkane - grunn, Romslo og Boge er stasjonene med høyest andel av grovere partikler (>63 µm) i sedimentene. Romslo er stasjonen med flest arter/taxa og individer, mens Boge er stasjonen med nest flest arter/taxa og individer. Linnebakkane - grunn er stasjonen med fjerde flest individer, selv om det kun ble tatt tre replikater på denne stasjonen (det ble tatt fire replikater på de øvrige stasjonene). Denne stasjonen var imidlertid mye grunnere enn de andre stasjonene (ca. 100 m dyp, den nest grunneste stasjonen ble tatt på ca. 280 m dyp (Romslo)).

Det ble registrert arter som kan sees på som indikatorer på organisk belastning (tolerante og opportunistiske arter) ved alle stasjonene, utenom Svabakken, der det ikke ble registrert opportunistiske arter. Svabakken var imidlertid en av tre stasjoner der nivåene av organisk materiale ikke tilsvarte god tilstand (moderat tilstand). De to andre stasjonene var Romslo (dårlig tilstand) og Langhelleneset (moderat tilstand). På alle stasjoner var verdien for indeksene ISI2012 og NSI, som vurderer ømfintlighet, tilsvarende svært god eller god tilstand. Det ble også registrert sensitive arter på alle stasjoner. Følgelig indikerer resultatene relativt begrenset organisk belastning på bløtbunnsfaunasamfunnet.

Det var generelt ganske lav C:N-ratio som indikerer sedimenter hovedsakelig påvirket av marin tilførsel av næringsstoffer og lite fra terrestriske kilder. Stasjonen (Linnebakkane - grunn) med høyest C:N-ratio, og stasjonen med laveste C:N-ratio (Langhelleneset) skilte seg ikke ut fra de andre stasjonene, men stasjonen Romslo som hadde C:N-ratio >10 (11,1) var den mest arts- og individrike lokaliteten og stasjonen Gamle Fossen som også hadde C:N-ratio >10 (11,2) var den minst individrike lokaliteten. Svabakken, som var den minst artsrike stasjonen, hadde en C:N-ratio tilsvarende 9,8.

Stasjonen på Linnebakkane - dyp var den eneste stasjonen der det ble funnet en forurensningsindikerende taxa (børstemarkene Capitellidae), men dette var kun ett individ, og det ble funnet en god del individer av sensitive arter på lokaliteten. Følgelig er ikke funnet utslagsgivende for tilstandsvurderingen av bløtbunnsfaunasamfunnet på lokaliteten. Resultatene indikerer derfor liten påvirkning av forurensning på bløtbunnsfaunasamfunnet i de ulike områdene.

Selv om det på enkelte stasjoner er funnet få arter/taxa og individer, er den økologiske tilstanden mht. bløtbunnsfauna tilsvarende god tilstand på alle stasjoner. Samlet sett tilsier også resultatene at tilstanden er god for bløtbunnsfauna i Sørfjorden.

Tabell 13. Sammenstilling av antall individer, antall taxa/arter og indeks for alle stasjoner. Status indikeres med følgende farger: blå=svært god, grønn=god, gul=moderat, oransje=dårlig, rød=svært dårlig. *nEQR er beregnet uten ES100 siden ES100 ikke kunne beregnes.

Stasjon	Ant. Ind.	Ant. Taxa	H'	ES100	NOI1	ISI2012	NSI	nEQR
Fossmark	118	29	2,8	-	0,7	10,0	23,3	0,7*
Linnebakkane - grunn	147	28	3,1	-	0,6	8,7	24,5	0,7*
Linnebakkane - dyp	107	31	3,0	-	0,7	8,6	22,8	0,7*
Gamle Fossen	54	23	3,2	-	0,7	9,1	23,0	0,7*
Svabakken	79	14	2,4	-	0,6	8,3	22,7	0,6*
Boge	280	39	3,9	-	0,7	8,6	22,1	0,8*
Langhelleneset	148	34	3,7	-	0,7	8,4	22,7	0,7*
Romslo	551	49	3,2	22,7	0,7	9,5	22,0	0,7

5 VERDIVURDERING

I rapporten Kartlegging av marint biologisk mangfold i Sørfjorden og Veafjorden (Rambøll, 2020) er de forskjellige områdene verdivurdert iht, marint biologisk mangfold som følge av en ROV-undersøkelse i området, samt vurdering av allerede kartlagte data i nasjonale databaser og tidligere undersøkelser.

I denne undersøkelsen har vi funnet at bløtbunnsfaunasamfunnet på alle de undersøkte områdene tilsvarer god tilstand, med variasjon fra svært god tilstand – moderat tilstand for enkelte indekser på de forskjellige stasjonene. Det er ikke funnet noen informasjon som vil være utslagsgivende for å endre verdivurderingen for marint biologisk mangfold som allerede er gjort i Rambøll (2020).

6 KONKLUSJON

Bløtbunnsfauna i Sørfjorden er undersøkt og vurdert med sedimentprøvetaking, analyser og beregning av indeksverdier og normaliserte indeksverdier ved bruk av indekser for artssammensetning (NQI1), artsmangfold (H' og ES100), og ømfintlighet (ISI2012 og NSI). Den totale vurderingen viser at bløtbunnsfaunasamfunnene på alle de undersøkte stasjonene har god tilstand, med lite stress fra organisk belastning og øvrig forurensning.

Det konkluderes med at tilstanden til bløtbunnsfaunasamfunnene ved alle stasjonene er god før eventuell oppstart av deponering av overskuddsmasser fra utbygging av E16 – Vossebanen Arne-Stanghelle.

7 REFERANSER

Akvaplan-NIVA. (2015). Marin kartlegging av fire kystvannforekomster i Vesterålen, Nordland fylke. Akvaplan-Niva AS Rapport: 7031-01.

Direktoratsgruppen for Vanndirektivet. (2015). Veileder 02:2013, revidert 2015 - Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Direktoratsgruppen for Vanndirektivet. (2018). Veileder 02:2018 - Klassifisering av miljøtilstand i vann.

Rambøll. (2020). Kartlegging av marint biologisk mangfold i Sørfjorden og Veafjorden. Dok.nr. UAS-01-Q-00022.

Rådgivende biologer. (2017a). Ny E16 og jernbane, Arna - Stanghelle - Kartlegging av marint biomangfold og naturressurser med verdivurdering.

Vann-nett. (2020, Juni 19). Vann-nett. Hentet fra Vann-nett.no: <https://www.vann-nett.no/portal/#/mainmap>

VEDLEGG

1. Metode – indeksberegning
2. Feltlogg – bløtbunnsfauna
3. Økologiske grupper – beskrivelse
4. Pelagia – rapport analyser av bløtbunnsfauna
5. Analyseresultater sediment

Vedlegg 1. Metode – økologisk tilstandsklassifisering

1. Innledning

Dette vedlegget presenterer metode for økologisk tilstandsklassifisering, det vil si beregning av indekser eller *Ecological Quality Ratios (EQR)*, samt normalisering av disse (nEQR). Indeksene brukes i kvantitativ vurdering av tilstand til bløtbunnsfaunasamfunn.

Økologisk tilstandsklassifisering ble utført i henhold til veileder 02:2018 *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver.*

2. Metode

2.1 Beregning av indekser for bløtbunnsfauna

Indekser for kvantitativ beskrivelse av tilstand til bløtbunnsfaunasamfunn beregnes ut fra artslister og individtall. Verdiene beregnes for hver grabb, og gjennomsnittet av grabbverdiene brukes til å klassifisere den økologiske tilstanden på stasjonen.

Følgende indekser beregnes:

- Shannon-Wieners diversitetsindeks (H') og Hurlberts diversitetsindeks (ES100)
- Norwegian Sensitivity Index (NSI) og Indicator Species Index (ISI2012) og AMBI (komponent i NQI1)
- Norwegian Quality Index (NQI1)

Indeksene H' og ES100 beskriver artsmangfold, mens NSI, ISI2012 og AMBI beskriver ømfintlighet, mens NQI1 kombinerer artsmangfold og ømfintlighet. NSI er en sensitivitetsindeks utviklet med basis i norske faunadata og ved bruk av statistiske metoder. ISI2012 er også en sensitivitetsindeks og tar hensyn til artssammensetningen og artenes ømfintlighet og toleranse for ulike påvirkninger. ISI-indeksen er et gjennomsnitt av artenes sensitivitetsverdier og gir en lavere verdi til tolerante og opportunistiske arter. Den sammensatte indeksen NQI1 tar hensyn til både artsmangfold og ømfintlighet.

Beregningen for indeksene er vist nedenfor.

Shannon-Wieners diversitetsindeks (H')

$$H' = - \sum (p_i) * \log_2 p_i$$

p_i er andelen individer i prøven som tilhører arten i .

Hurlberts diversitetsindeks (ES100)

$$ES_{100} = \sum_{i=1}^s 1 - \left[\frac{(N - N_i)!}{(N - N_i - 100)! * 100!} \right] / [(N! / ((N - 100)! * 100!))]$$

N er totalt antall individer, S er antall arter, og N_i er antall individer av art i .

Norwegian Sensitivity Index (NSI)

$$NSI = \sum \left[\frac{N_i * NSI_i}{N_{NSI}} \right]$$

N_i er antall individer og NSI_i er verdi for arten i , N_{NSI} er antall individer tilordnet sensitivitetsverdier.

Indicator Species Index (ISI2012)

$$ISI = \sum_i^s \left[\frac{ISI_i}{S_{ISI}} \right]$$

hvor ISI_i er verdi for arten i og S_{ISI} er antall arter tilordnet sensitivitetverdier.

Norwegian Quality Index (NQI1)

$$NQI1 = \left[0,5 * \left(1 - \left(\frac{AMBI}{7} \right) \right) + \left(0,5 * \left(\frac{SN}{2,7} \right) * \left(\frac{N_{tot}}{N_{tot} + 5} \right) \right) \right]$$

hvor $AMBI$ er en sensitivitetsindeks, SN er diversitetsmål og N er antall individer i prøven.

Grensene til klassene som brukes til vurdering av bløtbunnsfaunaens tilstand er vist i Tabell V1-1. Grensene som er presentert i Tabell V1-1 samsvarer med de økologiske tilstandsklassene gitt i EUs Vanndirektiv og er spesifikke for vannforekomster tilsvarende Mossesundet og Verlebukta (Vanntype S 1-3). Skalaen for klassene strekker seg fra Klasse I "svært god" til klasse V "svært dårlig».

Tabell V1-1. Klassegrenser og referansetilstand for de ulike indeksene som benyttes til klassifisering av bløtbunnsfauna. Grenseverdier fra veileder 02:2018.

Indeks	Vanntype S 1-3				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,9-0,82	0,82-0,63	0,63-0,51	0,51 - 0,32	0,32 - 0
H'	6,3 - 4,2	4,2 - 3,3	3,3 - 2,1	2,1 - 1	1 - 0
ES ₁₀₀	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
ISI ₂₀₁₂	13,2 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,6	4,6 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0

2.2 Beregning av nEQR

Verdiene beregnet for indeksene kan normaliseres til nEQR. Normalisering av indeksverdiene muliggjør en harmonisert sammenligning av indekser, både innenfor samme indeks mellom grabbskudd og/eller stasjoner og mellom indekser.

Normalisering for bløtbunnsfauna gjøres etter formelen:

$$nEQR = \frac{(indeksverdi - klassens nedre indeksverdi)}{(klassens øvre indeksverdi + klassens nedre indeksverdi)} * 0,2 + klassens nEQR basisverdi$$

Grensene for de normaliserte indeksverdiene er som følger:

- Basisverdi klasse I = 0,8
- Basisverdi klasse II = 0,6
- Basisverdi klasse III = 0,4
- Basisverdi klasse IV = 0,2
- Basisverdi klasse V = 0,0

2.3 Fysisk-kjemiske støtteparametere

Som støtteparametere til den kvantitative vurderingen av tilstanden til bunnfaunasamfunnene kan sedimentparameterne totalt organisk materiale (målt som totalt organisk karbon: TOC), totalt nitrogen (tot-N) og kornfordeling (andel finmateriale <63 µm) benyttes. Til klassifisering av TOC ble omregningsformel i Miljødirektoratets veileder 97:03 *Klassifisering av miljøkvaliteter i fjorder og kystvann* benyttet. Ifølge veilederen skal sedimentprøvenes TOC-innhold normaliseres før klassifisering. Normalisering ble gjort etter formelen:

$$TOC = \text{målt TOC} + 18(1 - F)$$

hvor F = andelen finstoff (<63 µm). Klassegrensene er gitt i Tabell V1-2.

Tabell V1-2. Klassifisering av tilstand for organisk innhold i sediment. Grenseverdier fra SFTs Veileder 97:03.

Parameter		Tilstandsklasser				
		I	II	III	IV	V
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
TOC ₆₃	Organisk karbon (mg/g) korrigert for innhold av finstoff	0-20	20-27	27-34	34-41	41-200

TOC₆₃ = TOC_{mg/g} + 18*(1-p<63µm).
TOC-verdien må være mg/g for at beregningen skal bli riktig.

Forholdet mellom karbon og nitrogen (C:N-ratio) kan benyttes til å vurdere om sedimentene er påvirket av marine kilder (C:N <10) eller terrestriske kilder (C:N ratio >10). Konsentrasjonen av TOC, tot-N, C:N-ratio og kornfordelingen til sedimentet inngår imidlertid *ikke* i klassifisering av bunnfaunasamfunnets økologisk tilstand.

Vedlegg 2.**Feltlogg og bilder fra prøvetaking av bunnfauna.**

Dato: 23.3 - 25.3.2020

Feltpersonell: Maria Kaurin og Hanne Vidgren





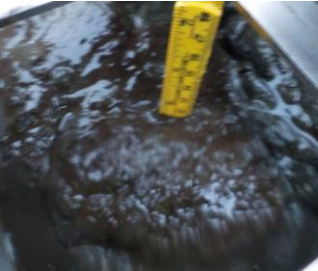
Dato: 6.5 - 7.5.2020

Feltpersonell: Aud Helland



Tabell 1. Prøvetatte stasjoner for bunnfaunaundersøkelser.

Stasjon	Breddegrad	Lengdegrad	Vanndyp	Prøvetakingsdato
Fossmark	60°30.949	5°42.949	352 m	25.3.2020
Romslo	60°25.696	5°33.586	280 m	23.3.2020
Gamle Fossen	60°30.428	5°43.104	376 m	25.3.2020
Langhelleneset	60°27.466	5°42.652	317 m	23.3.2020
Boge	60°28.007	5°43.916	293 m	23.3.2020
Svabakken	60°29.970	5°43.160	370 m	08.05.2020
Linnebakkane	60°30.850	5°43.396	100 m	07.05.2020
SVV2	60°31.096	5°42.821	370 m	07.05.2020





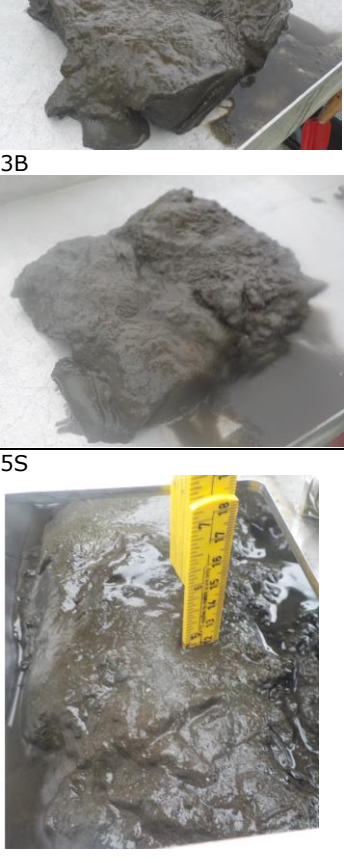
Linnebakkane-dyp

Parallell B = B.fauna S = Sedim.	Sed. Tyk- kelse	Beskrivelse av prøvene	Bilder	
1 B	11 cm	Medium faste masser, gråbrun farge. Finstoff, lite sand. Ingen lukt. Noen skjellrester i prøve 2B. Lite sediment ble vasket ut fra skyllebord ved utarbeidelse av prøve 3B grunnet høye bølge.		
2 B	11 cm		1B 	2B 
3 B	12 cm		3B 	4B 
4 B	13 cm		5S 	
5 S	14 cm			





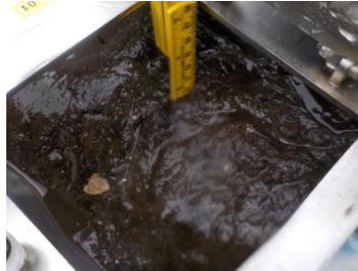
Linnebakkane – grunn

Parallell B = B.fauna S = Sedim.	Sed. Tyk- kelse	Beskrivelse av prøvene	Bilder	
1 B	10 cm	Grove sedimenter, stein, grus, sand og silt. Skjellfragmenter. A: 10 cm grabbfylling, B: bomskudd drenert (4 cm grabbfylling), ny B: 10 cm grabbfylling. C: 13 cm grabbfylling. D: 2 bomskudd. Ny D: 5 cm grabbfylling - tok ut til TOC (0.1 cm), korn (0-5 cm), og miljøgifter.	1B  3B, 4B og 5S – ikke bilder	2B 
2 B	10 cm			
3 B	13 cm			
4 B	Bomskudd			
5 S	5 cm			





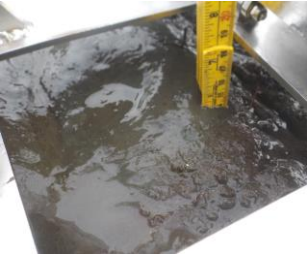
Romslo

Parallell B = B.fauna S = Sedim.	Sed. Tyk- kelse	Beskrivelse av prøvene	Bilder	
1 B	14 cm	Medium faste masser, sandig silt, ingen lagdeling. Ingen lukt.	1B	2B
2 B	11 cm			
3 B	12 cm		3B	4B
4 B	12 cm			
5 S	12 cm		5S	






Gamle Fossen

Parallell B = B.fauna S = Sedim.	Sed. Tyk- kelse	Beskrivelse av prøvene	Bilder	
1 B	10 cm	Medium faste masser, sandig silt, ingen lagdeling. Mørkbrun farge, noe skjellsand i alle prøver. Ingen lukt. Dødt kamskjell i prøve 1B.	<p>1B</p>  <p>3B</p> 	<p>2B</p>  <p>4B</p> 
2 B	12 cm			
3 B	10 cm			
4 B	10 cm			
5 S	12 cm			
			<p>5S</p> 	



Langhelleneset

Parallell B = B.fauna S = Sedim.	Sed. Tyk- kelse	Beskrivelse av prøvene	Bilder	
1 B 2 B 3 B 4 B 5 S	11 cm 11 cm 12 cm 13 cm 14 cm	Gråbrun farge, medium faste prøver. Ingen lukt, homogene. Finstoff. Prøve 4B hadde fastere konsistens.	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>1B</p>  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>2B</p>  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>3B</p>  </div> <div style="width: 50%; text-align: center;"> <p>4B</p>  </div> </div>	
			<div style="text-align: center;"> <p>5S</p>  </div>	






Boge

Parallell B = B.fauna S = Sedim.	Sed. Tyk- kelse	Beskrivelse av prøvene	Bilder	
1 B	10 cm	Gråbrun farge, medium faste prøver. Ingen lukt, homogene. Finstoff, men noe sand.	1B	2B
2 B	12 cm			
3 B	12 cm			4B
4 B	12 cm			
5 S	12 cm			5S
				

Fossmark (SVV)

Parallell B = B.fauna S = Sedim.	Sed. Tyk- kelse	Beskrivelse av prøvene	Bilder	
1 B	Ca. 12 cm	Brun oksisk overflate med børstemark. Underliggende sediment oliven grågrønn. Siltig leire, noe sand. Alle grabber like (A,B,C,D 3/4 fulle) Grabb A noe mindre dyr enn de øvrige. TOC (0-1cm) og korn (0-10cm) tatt fra Geminicorer (en kjerne til hver)	1B  3B, 4B og 5S – ikke bilder	2B 
2 B	Ca. 12 cm			
3 B	Ca. 12 cm			
4 B	Ca. 12 cm			
5 S	Kjerne- prøve			

Svabakken

Parallell B = B.fauna S = Sedim.	Sed. Tyk- kelse	Beskrivelse av prøvene	Bilder	
1 B	Ca. 12 cm	Brun oksisk overflate med børstemark i rør. Underliggende sediment oliven grågrønn. Finkornet, bløt. Grabb påmotert føtter, 3/4 full. Sedimentene lette å vaske ut. Grabb A,B,C,D til fauna. E til korn (0-5) cm og TOC (0-1 cm). Grabb A litt mindre fauna enn de øvrige? Ingen synlig forskjeller på sedimentet.	1B 	2B 
2 B	Ca. 12 cm		3B 	4B 
3 B	Ca. 12 cm			
4 B	Ca. 12 cm			
5 S	Ca. 12 cm			5S 

Vedlegg 3. Økologiske grupper som brukes i den kvantitative indeksen AZTI Marine Biotic Index (AMBI).

Navn	Økologisk gruppe	Beskrivelse av artene som sorteres inn i gruppa
Sensitive arter	I	Dette er arter som regnes å være svært sensitive til en økning i mengden organisk materiale og som kan forventes å forekomme under forhold hvor det er ingen forurensning tilstede. Denne gruppa inkluderer typisk spesialiserte karnivore arter og enkelte detrivore børstemarkar.
Nøytrale arter	II	Dette er arter som regnes som hverken spesielt følsomme eller spesielt tolerante ovenfor en økning i mengden organisk materiale. Disse artene forekommer som regel med et lite individantall, hvor antallet kan variere noe over tid, uten at variasjonen er signifikant. Til denne gruppen hører typisk filtrerende arter, mindre aktive karnivore arter, samt åtseletere.
Tolerante arter	III	Dette er arter som regnes som tolerante for høye konsentrasjoner av organisk materiale. Disse artene kan også forekomme under normale forhold, men populasjoner av disse artene stimuleres av en økning i organisk konsentrasjon i omgivelsene. Dette er typisk arter som filtrerer organisk materiale som har sedimentert til sjøbunn.
Opportunistiske arter	IV	Denne gruppen kalles også andre ordens opportunistiske arter og er i hovedsak små mangebørstemarkar som spiser organisk materiale som er sedimentert til sedimentet og blandet inn til like under overflaten.
Forurensnings-indikerende arter	V	Denne gruppen kalles også første ordens opportunistiske arter. Dette er arter som spiser sedimentert organisk materiale. Disse artene vil øke i antall i sediment med høyt innhold av organisk materiale.

Vedlegg 4. Bunnfauna fra Sørfjorden og Veafjorden 2020 – datarapport (Pelagia Nature & Environment AB).



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Analysrapport 2020-05-15
Reviderad 2020-06-11

Undersökning, bottenfauna: E16 Vossebanen 2020
På uppdrag av Rambøll Norge AS



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Adress:
Industrivägen 14, 2 tr
901 30 Umeå
Sweden.

Telefon:
090-702170
(+46 90 702170)

E-post:
info@pelagia.se

Hemsida:
www.pelagia.se

Författare:
Ed Westwood

Direkt:
ed.westwood@pelagia.se
090-3496164

Kvalitetsgranskat av:
Ludvig Hagberg



Ackred. nr. 1846
Provnings
ISO/IEC 17025

Ackrediterade metoder i denna rapport avser:

Analys av bottenfauna
Indexberäkning

Laboratorier ackrediteras av Styrelsen för ackreditering och teknisk kontroll (SWEDAC) enligt svensk lag. Den ackrediterade verksamheten vid laboratorierna uppfyller kraven i ISO/IEC 17025:2017.

Denna rapport får endast återges i sin helhet, om inte utfärdande laboratorium i förväg skriftligen godkänt annat.

1 Inledning

Pelagia Nature & Environment AB har på uppdrag av Rambøll Norge AS utfört analys av 31 bottenfaunaprover från åtta lokaler vid Sørfjorden, Vestland, Norge.

2 Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Louise Franzén, Ludvig Hagberg, Helena Lorentzdotter och Tove Westberg. Analys utfördes av Ed Westwood, Johanna Holmberg och Rickard Degerman, indexberäkning utfördes av Ed Westwood, och revidering utfördes av Martin Johansson, samtliga inom Pelagia Nature & Environment AB.

Pelagia Nature & Environment AB är ett av SWEDAC ackrediterat organ för bottenfaunaanalys (ackrediteringsnummer 1846).

Analyserna är genomförda i enlighet med:

- Vattenundersökningar - Vägledning för kvantitativ provtagning och provhantering av makrofauna på marina mjukbottnar (ISO 16665:2014)
- Klassifisering av miljötilstånd i vann (Veileder 02:2018)
- Klassifisering av miljötilstånd i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018)
- World Register of Marine Species - <http://www.marinespecies.org>, doi:10.14284/170 (WoRMS)

Vattentyp M 3-5 har använts för alla uträkningar i enlighet med Veileder 02:2018. Förutom dessa har även Bray-Curtis olikhetsindex samt Pielous (J) jämnhetsindex beräknats för varje station. Alla indexberäkningar har utförts innan avrundning till två decimaler.

För indexberäkningar som tar hänsyn till antal taxa (ES100, NQI1, H', och J) kombinerades varje taxon med det specifika taxonets högsta identifierade rang. Till exempel, om *Thyasira sarsii*, *T. obsoleta* och *Thyasira* sp. har identifierats, klassas detta endast som två taxa, eftersom det inte går att utesluta att *Thyasira* sp. antingen är *T. sarsii* eller *T. obsoleta*. Detta för att utesluta ett falskt förhöjt taxa-antal.

Taxa markerat med ett kryss (x) i artlistorna indikerar att taxonet har identifierats i provet, men taxonet har ej använts i indexberäkningar (i enlighet med Veileder 02:2018), antal- eller taxa-summeringar (Tabell 1), eller Topp-10 listor (Tabell 2).

Systematik och namnkonvention utförs i enlighet med WoRMS, med undantag att underart samt undersläkte utelämnas.

På grund av lågt individantal kunde inte ES100 beräknas vid Boge, Fossmark, Gamle Fossen, Langhelleneset samt Romslo, hugg 1 och hugg 3. Detta medför att nEQR redovisas utan ES100 i samtliga lokaler utom Romslo.

3 Resultat

Resultaten och artlistor presenteras i nedanstående tabeller.

Tabell 1. Sammanfattning av alla stationers antal individer, antal arter samt index. Statusen indikeras med följande färger: Blå = Svært god, Grön = God, Gul = Moderat, Orange = Dårlig, Röd = Svært dårlig.

*nEQR är beräknat utan ES100, eftersom ES100 ej kunde beräknas.

Station	Ant. Ind.	Ant. Taxa	H'	ES100	NQI1	ISI2012	NSI	nEQR	AMBI
Boge	280	39	3,85	-	0,69	8,64	22,08	0,75*	2,52
Fossmark	107	31	3,02	-	0,67	8,63	22,75	0,71*	2,21
Gamle Fossen	54	23	3,19	-	0,70	9,13	22,95	0,74*	1,84
Langhelleneset	148	34	3,68	-	0,66	8,41	22,68	0,73*	2,79
Romslo	551	49	3,15	22,69	0,68	9,48	21,98	0,72	2,53
Linnebakkane	147	28	3,13	-	0,62	8,72	24,50	0,70*	2,82
Svabakken	79	14	2,41	-	0,62	8,33	22,68	0,64*	2,18
SVV	118	29	2,82	-	0,67	9,97	23,25	0,73*	2,15

Boge

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2020

Analysdatum: 2020-05-12

Taxa	1	2	3	4
Paramphinome jeffreysii	3	1	5	6
Abyssoninoe sp.				2
Lumbrineris sp.	1	3	1	6
Lumbrineridae				1
Paradiopatra fiordica	2	2	2	
Paradiopatra quadricuspis			1	
Paradiopatra sp.	1			
Glycera sp.		1	1	
Nephtys kersivalensis		1		1
Nephtys sp.	1	2	2	1
Ceratocephale loveni		1	1	1
Pholoe sp.				1
Glyphohesionia klatti				1
Neoleanira tetragona				1
Sigalionidae				1
Sabellidae	1			
Spiochaetopterus typicus	1		1	1
Aonides paucibranchiata	1		2	
Spiophanes kroyeri	1		1	1
Aphelochaeta sp.	5	3	2	2
Chaetozone setosa	10	2	4	3
Chaetozone sp.			1	
Cirratulidae	16	10	5	3
Streblosoma intestinale			1	
Notomastus latericeus	1		1	2
Praxillella gracilis				1
Euclymeninae				1
Praxillura longissima	1			
Phylo norvegicus	2	1		
Aricidea sp.			1	
Levinsenia gracilis	1		3	4
Paraonidae	1	2	3	1
Ampelisca sp.	1	1	1	1
Gammarus sp.	1			
Lysianassidae		3		
Ceriantharia			2	
Anthozoa	1	2		
Brissopsis lyrifera		2		
Ophiura albida				1
Amphilepis norvegica	2		2	1
Ophiuroidea	1			
Mendicula ferruginosa	7	1	1	2
Parathyasira equalis	16	17	11	14
Nucula sp.	1		1	
Abra longicallus			2	

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

Undersökning, bottenfauna: E16 Vossebanen 2020

Abra nitida		1				
Chaetoderma nitidulum		1	1	3		
Nemertea	1	1	1	2		
Onchnesoma steenstrupii	9	1	5	2		
Antal individer	89	59	65	67		
Antal taxa	23	20	26	23		
Totalt antal taxa	39					
	Index	Index	Index	Index	Medel	Status
NQ1	0,68	0,68	0,72	0,69	0,69	God
H'	3,60	3,58	4,20	4,03	3,85	God
ES100	-	-	-	-	-	-
ISI2012	8,91	7,94	8,82	8,91	8,64	Svært god
NSI	21,45	21,54	23,08	22,27	22,08	God
Sammanvägd status (nEQR)	0,74	0,70	0,80	0,78	0,75	God

Fossmark

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2020

Analysdatum: 2020-05-13

Taxa	1	2	3	4		
Paramphinome jeffreysii				1		
Augeneria sp.			2	1		
Paradiopatra fiordica	1	2		1		
Paradiopatra quadricuspis			3			
Hesionidae			1			
Nephtys kersivalensis		1	1			
Nephtys sp.		3	2	3		
Ceratocephale loveni			1			
Neoleanira tetragona	1	1				
Spiochaetopterus typicus			1			
Aonides paucibranchiata		1				
Prionospio multibranchiata				1		
Prionospio sp.				1		
Chaetozone setosa			1			
Diplocirrus glaucus	1					
Flabelligeridae				1		
Ampharetidae			1			
Polycirrus sp.			1			
Terebellides sp.			1			
Heteromastus filiformis		1	1	8		
Notomastus latericeus			1			
Capitellidae	1					
Ophelina acuminata	1					
Levinsenia gracilis	1		1			
Cerianthus lloydii	1					
Ceriantharia	1			1		
Brissopsis lyrifera		1				
Ophiura albida			1			
Amphilepis norvegica	5	1		3		
Mendicula ferruginosa			1			
Parathyasira equalis	11	4	14	6		
Delectopecten vitreus		1				
Abra longicallus	1					
Chaetoderma nitidulum	1		1			
Nemertea		1	1			
Onchnesoma steenstrupii			1			
Antal individer	26	17	37	27		
Antal taxa	11	10	19	10		
Totalt antal taxa	31					
	Index	Index	Index	Index	Medel	Status
NQI1	0,67	0,68	0,71	0,61	0,67	God
H'	2,71	3,03	3,46	2,87	3,02	Moderat
ES100	-	-	-	-	-	-
ISI2012	8,23	8,54	8,62	9,12	8,63	Svært god
NSI	22,76	23,10	23,20	21,96	22,75	God
Sammanvägd status (nEQR)	0,68	0,71	0,76	0,67	0,71	God

Gamle Fossen

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2020

Analysdatum: 2020-05-12

Taxa	1	2	3	4		
Paramphinome jeffreysii	2	1				
Augeneria sp.			1			
Paradiopatra fiordica				1		
Paradiopatra quadricuspis	1		1	1		
Nephtys sp.			1			
Protomystides exigua			1			
Cirratulidae		1	1	1		
Flabelligeridae				1		
Terebellides sp.		1				
Paradoneis lyra			1			
Paraonidae	1		2	1		
Eudorella emarginata		1				
Edwardsiidae			1			
Anthozoa			1			
Brissopsis lyrifera	1	1		1		
Amphilepis norvegica		1	1	1		
Ophiuroidea			1			
Parathyasira equalis	1	1	3	4		
Thyasira sarsii				2		
Nucula sp.			1			
Delectopecten vitreus	3	1				
Kurtiella bidentata	1					
Chaetoderma nitidulum				1		
Entalina tetragona				1		
Nemertea			1	1		
Onchnesoma steenstrupii	1		1	1		
Antal individer	11	8	18	17		
Antal taxa	8	8	12	13		
Totalt antal taxa	23					
	Index	Index	Index	Index	Medel	Status
NQ1	0,66	0,69	0,72	0,73	0,70	God
H'	2,85	3,00	3,42	3,50	3,19	God
ES100	-	-	-	-	-	-
ISI2012	9,13	8,90	9,28	9,22	9,13	Svært god
NSI	22,49	22,24	24,48	22,58	22,95	God
Sammanvägd status (nEQR)	0,69	0,72	0,78	0,77	0,74	God

Langhelleneset

Det.: Johanna Holmberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2020

Analysdatum: 2020-05-13

Taxa	1	2	3	4		
Paramphinome jeffreysii			2			
Abyssoninoe scopa			2			
Abyssoninoe sp.		4				
Augeneria sp.			4	2		
Lumbrineris sp.	2					
Paradiopatra fiordica	1					
Paradiopatra quadricuspis	1		1	1		
Glycera lapidum			1			
Nereimyra sp.			1			
Oxydromus flexuosus				1		
Nephtys caeca	1					
Nephtys hombergii				3		
Nephtyidae			1			
Ceratocephale loveni			1	1		
Polynoidea		1				
Neoleanira tetragona	1					
Spiochaetopterus typicus	2		2			
Chaetopteridae	2					
Prionospio fallax	1		2	1		
Prionospio sp.			1			
Spiophanes kroyeri	1					
Aphelochaeta sp.	4					
Tharyx killariensis		5	10	9		
Chaetozone setosa	3	3	3	1		
Lagis koreni		3	1			
Pista sp.		1				
Terebellides stroemii	1	1	3			
Heteromastus filiformis		3	1	5		
Phylo norvegicus				1		
Levinsenia gracilis	1	1	1	3		
Eriopisa elongata				1		
Brissopsis lyrifera	1		1	1		
Amphilepis norvegica	1	3	1	1		
Parathyasira equalis	6	6	5	2		
Nucula sp.	1		1			
Delectopecten vitreus			1			
Chaetoderma nitidulum	1	1		3		
Nematoda	x			x		
Nemertea		x	x			
Onchnesoma steenstrupii				2		
Sipuncula	1					
Antal individer	32	32	46	38		
Antal taxa	18	12	21	17		
Totalt antal taxa	34					
	Index	Index	Index	Index	Medel	Status
NQI1	0,69	0,58	0,69	0,67	0,66	God
H'	3,80	3,31	3,93	3,66	3,68	God
ES100	-	-	-	-	-	-
ISI2012	8,63	8,09	8,26	8,65	8,41	God
NSI	22,59	21,67	23,02	23,45	22,68	God
Sammanvägd status (nEQR)	0,77	0,65	0,76	0,75	0,73	God

Romslo

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2020

Analysdatum: 2020-05-13

Taxa	1	2	3	4
Paramphinome jeffreysii	75	87	14	52
Ophryotrocha sp.		1		
Abyssoninoe hibernica	2	3		
Abyssoninoe sp.	3		4	5
Augeneria sp.	1	5		1
Lumbrineris sp.	1	2		1
Paradiopatra fiordica				3
Paradiopatra quadricuspis	1			
Glycera sp.		1		
Psamathe fusca				2
Nephtys kersivalensis		1	1	
Nephtys sp.	2	3		5
Ceratocephale loveni	2	1		3
Eunereis longissima		1		
Pholoe pallida	1	2		1
Pholoe sp.	1			
Polynoidae				1
Neoleanira tetragona	1	1	1	
Sphaerosyllis hystrix				1
Spiochaetopterus typicus	1			
Aonides paucibranchiata				1
Prionospio sp.		3		
Aphelochaeta sp.	1	9	1	
Chaetozone setosa	2	4	4	13
Cirratulidae	2	11		6
Diplocirrus glaucus		6		2
Polycirrus sp.		1	1	1
Pista sp.	1	1	1	4
Terebellides sp.		1	1	4
Rhodine sp.				1
Orbiniidae		1		
Aricidea sp.	2	2		
Levinsenia gracilis		1		
Paraonidae	1			
Scalibregma inflatum		1		
Acidostoma obesum			1	
Eriopisa elongata				1
Amphipoda				1
Eudorella emarginata	1			
Edwardsiidae			1	
Ceriantharia	1	1		1
Anthozoa			1	
Brissopsis lyrifera	2		4	1
Brisaster fragilis	1			
Ophiura albida			1	
Amphilepis norvegica	3	1	2	6
Amphiura chiajei	1			
Mendicula ferruginosa	1	5		1
Parathyasira equalis	15	28	5	45
Thyasira sarsii		1		1
Thyasiridae		1		2
Nucula sp.	2	6		2
Tellimya ferruginosa		2		

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

Undersökning, bottenfauna: E16 Vossebanen 2020

Abra nitida		2				
Chaetoderma nitidulum	2	1				
Nemertea	1	1		1		
Onchnesoma steenstrupii	1	4		6		
Antal individer	131	202	43	175		
Antal taxa	26	33	15	28		
Totalt antal taxa	49					
	Index	Index	Index	Index	Medel	Status
NQ1	0,68	0,69	0,67	0,68	0,68	God
H'	2,71	3,31	3,27	3,31	3,15	God
ES100	-	23,44	-	21,94	22,69	God
ISI2012	9,69	8,94	9,40	9,90	9,48	Svært god
NSI	21,80	21,77	22,60	21,75	21,98	God
Sammanvägd status (nEQR)	0,70	0,73	0,73	0,73	0,72	God
Sammanvägd status (nEQR) utan ES100	0,70	0,73	0,73	0,74	0,72	God

Linnebakkane

Det.: Johanna Holmberg & Rickard Degerman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2020-05-07

Analysdatum: 2020-06-08

Taxa	A	B	C		
Paramphinome jeffreysii	12	11	4		
Ophryotrocha sp.	1				
Scoletoma fragilis	1	1	1		
Glycera lapidum	2				
Glycera sp.			1		
Nephtys hombergii	1	1			
Nephtys hystericis			4		
Nephtys sp.		2			
Ceratocephale loveni	1				
Polynoidae	1				
Galathowenia oculata	1				
Laonice sp.	1				
Spiophanes kroyeri			2		
Spiophanes wigleyi	12	19	7		
Spionidae		1			
Aphelochaeta sp.		3	1		
Chaetozone setosa			1		
Cirratulidae	10	8	4		
Eclysipe vanelli	1				
Ampharetidae	1				
Amphitrite cirrata	1				
Terebellides stroemii	1				
Aricidea sp.	4	2			
Edwardsia sp.		1			
Parathyasira equalis	4	4	2		
Delectopecten vitreus		1			
Pseudamussium peslutrae	1				
Abra nitida		1			
Falcidens crossotus	2				
Leptochiton asellus	1				
Entalina tetragona	1				
Scaphopoda	1		2		
Onchnesoma steenstrupii	1				
Phascolion strombus			1		
Antal individer	62	55	30		
Antal taxa	21	10	11		
Totalt antal taxa	28				
	Index	Index	Index	Medel	Status
NQI1	0,68	0,56	0,61	0,62	Moderat
H'	3,64	2,56	3,20	3,13	God
ES100	-	-	-	-	-
ISI2012	9,99	8,17	7,98	8,72	Svært god
NSI	24,34	25,20	23,96	24,50	Svært god
Sammanvägd status (nEQR)	0,78	0,64	0,67	0,70	God

Svabakken

Det.: Johanna Holmberg, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2020-05-07

Analysdatum: 2020-06-04

Taxa	A	B	C	D		
Nephtys hombergii			1			
Nephtys sp.		2	2	1		
Polynoidae	1					
Diplocirrus glaucus	1					
Levinsenia gracilis	4		1			
Eriopisa elongata				1		
Diastylodes serratus	1			1		
Ceriantharia		1	2	2		
Brissopsis lyrifera		1	2	1		
Amphilepis norvegica		2				
Amphiura chiajei			1			
Ophiuroidea			1			
Parathyasira equalis	7	9	4	12		
Nucula sp.			2	1		
Nemertea	4	5	3	1		
Onchnesoma steenstrupii	1	1				
Antal individer	19	21	19	20		
Antal taxa	7	7	8	8		
Totalt antal taxa	14					
	Index	Index	Index	Index	Medel	Status
NQI1	0,59	0,60	0,65	0,63	0,62	Moderat
H'	2,37	2,29	2,91	2,07	2,41	Moderat
ES100	-	-	-	-	-	-
ISI2012	8,67	8,14	7,94	8,58	8,33	God
NSI	21,96	22,71	23,92	22,13	22,68	God
Sammanvägd status (nEQR)	0,63	0,62	0,67	0,63	0,64	God

Undersökning, bottenfauna: E16 Vossebanen 2020

SVV

Det.: Rickard Degerman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2020-05-07

Analysdatum: 2020-06-08

Taxa	2A	2B	2C	2D		
Augeneria sp.		1		2		
Scoletoma fragilis	1	1				
Paradiopatra fiordica			1			
Paradiopatra quadricuspis				1		
Psamathe fusca		1				
Nephtys hystericis		1	1	1		
Nephtyidae		1				
Ceratocephale loveni				1		
Neoleanira tetragona			1			
Sigalionidae	2	1	1			
Spiochaetopterus typicus	1	2				
Prionospio cirrifera			1			
Prionospio sp.	1	1				
Spionidae		1				
Cirratulidae			1	1		
Terebellides sp.			1			
Arenicola marina			1			
Heteromastus filiformis		1		1		
Notomastus latericeus				1		
Levinsenia gracilis			1	1		
Paradoneis sp.				2		
Eriopisa elongata		1		1		
Nicippe tumida			1			
Decapoda		1				
Chaetognatha		1		1		
Actiniaria	2			1		
Brissopsis lyrifera				1		
Ophiuroidea		1	2			
Parathyasira equalis	20	9	23			
Thyasira sarsii		1				
Thyasiridae				5		
Palliolum incomparabile		3	1			
Haliella stenostoma				1		
Onchnesoma steenstrupii	3	1	1	1		
Antal individer	30	29	37	22		
Antal taxa	7	16	13	16		
Totalt antal taxa	29					
	Index	Index	Index	Index	Medel	Status
NQI1	0,57	0,72	0,65	0,76	0,67	God
H'	1,73	3,50	2,29	3,75	2,82	Moderat
ES100	-	-	-	-	-	-
ISI2012	10,20	9,20	9,64	10,85	9,97	Svært god
NSI	22,30	22,73	21,88	26,08	23,25	God
Sammanvägd status (nEQR)	0,62	0,77	0,66	0,85	0,73	God

Vedlegg 5. Analyseresultater av sediment (støtteparametere til bløtbunnsfaunaundersøkelser) fra Sørfjorden og Veafjorden.

Rambøll Norge AS
Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Hanne Vidgren

AR-20-MM-044030-01**EUNOMO-00259583**

Prøvemottak: 14.05.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 15.05.2020-05.06.2020

Referanse: 1350032641-010 E16

Vossebanen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-05140580	Prøvetakingsdato:	25.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Fossmark 0-1 cm	Analysestartdato:	15.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	48.2	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.5	g/kg TS	0.5	19%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	23500	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488,

Kopi til:

Maria Mæhle Kaurin (maria.kaurin@ramboll.no)

Moss 05.06.2020

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Hanne Vidgren

AR-20-MM-044026-01**EUNOMO-00259583**

Prøvemottak: 14.05.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 15.05.2020-05.06.2020

Referanse: 1350032641-010 E16

Vossebanen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-05140581	Prøvetakingsdato:	25.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Fossmark 0-5 cm	Analysestartdato:	15.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	0.31	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	43.04	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	41.26	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	11.62	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	3.78	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	88.08	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	45.04	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	99.69	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

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 17025:2017 COFRAC 1-1488,

Kopi til:

Maria Mæhle Kaurin (maria.kaurin@ramboll.no)

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 05.06.2020

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Hanne Vidgren

AR-20-MM-044027-01**EUNOMO-00259583**

Prøvemottak: 14.05.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 15.05.2020-05.06.2020

Referanse: 1350032641-010 E16

Vossebanen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-05140582	Prøvetakingsdato:	25.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Romslo 0-1 cm	Analysestartdato:	15.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	47.7	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	3.0	g/kg TS	0.5	19%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	33200	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488,

Kopi til:

Maria Mæhle Kaurin (maria.kaurin@ramboll.no)

Moss 05.06.2020

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Hanne Vidgren

AR-20-MM-044031-01**EUNOMO-00259583**

Prøvemottak: 14.05.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 15.05.2020-05.06.2020

Referanse: 1350032641-010 E16

Vossebanen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-05140583	Prøvetakingsdato:	25.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Romslo 0-5 cm	Analysestartdato:	15.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	8.80	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	38.97	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	26.67	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	23.07	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	2.49	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	68.13	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	29.16	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	91.20	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

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 17025:2017 COFRAC 1-1488,

Kopi til:

Maria Mæhle Kaurin (maria.kaurin@ramboll.no)

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 05.06.2020

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Hanne Vidgren

AR-20-MM-044028-01**EUNOMO-00259583**

Prøvemottak: 14.05.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 15.05.2020-05.06.2020

Referanse: 1350032641-010 E16

Vossebanen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-05140584	Prøvetakingsdato:	25.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Gamle Fossen 0-1 cm	Analysestartdato:	15.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	58.4	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.8	g/kg TS	0.5	20%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	20200	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488,

Kopi til:

Maria Mæhle Kaurin (maria.kaurin@ramboll.no)

Moss 05.06.2020

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
 Postboks 427 Skøyen
 0213 OSLO
Attn: Hanne Vidgren

AR-20-MM-044029-01
EUNOMO-00259583

Prøvemottak: 14.05.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 15.05.2020-05.06.2020

Referanse: 1350032641-010 E16

Vossebanen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-05140585	Prøvetakingsdato:	25.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Gamle Fossen 0-5 cm	Analysestartdato:	15.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	14.11	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	30.34	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	39.15	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	12.56	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	3.85	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	73.34	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	43.00	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	85.89	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

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 17025:2017 COFRAC 1-1488,

Kopi til:

Maria Mæhle Kaurin (maria.kaurin@ramboll.no)

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 05.06.2020

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
 Postboks 427 Skøyen
 0213 OSLO
Attn: Hanne Vidgren

AR-20-MM-044020-01
EUNOMO-00259583

Prøvemottak: 14.05.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 15.05.2020-05.06.2020

Referanse: 1350032641-010 E16

Vossebanen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-05140586	Prøvetakingsdato:	25.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Langhelleneset 0-1 cm	Analysestartdato:	15.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	43.4	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	4.6	g/kg TS	0.5	18%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	25200	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488,

Kopi til:

Maria Mæhle Kaurin (maria.kaurin@ramboll.no)

Moss 05.06.2020


Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
 Postboks 427 Skøyen
 0213 OSLO
Attn: Hanne Vidgren

AR-20-MM-044016-01
EUNOMO-00259583

Prøvemottak: 14.05.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 15.05.2020-05.06.2020

Referanse: 1350032641-010 E16

Vossebanen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-05140587	Prøvetakingsdato:	25.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Langhelleneset 0-5 cm	Analysestartdato:	15.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	2.54	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	43.44	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	35.63	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	15.13	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	3.27	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	82.33	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	38.90	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	97.46	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

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 17025:2017 COFRAC 1-1488,

Kopi til:

Maria Mæhle Kaurin (maria.kaurin@ramboll.no)

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 05.06.2020

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
 Postboks 427 Skøyen
 0213 OSLO
Attn: Hanne Vidgren

AR-20-MM-044017-01
EUNOMO-00259583

Prøvemottak: 14.05.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 15.05.2020-05.06.2020

Referanse: 1350032641-010 E16

Vossebanen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-05140588	Prøvetakingsdato:	25.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	(Midt) Boge 0-1 cm	Analysestartdato:	15.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	52.2	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.1	g/kg TS	0.5	19%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	21000	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488,

Kopi til:

Maria Mæhle Kaurin (maria.kaurin@ramboll.no)

Moss 05.06.2020


Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Hanne Vidgren

AR-20-MM-044021-01**EUNOMO-00259583**

Prøvemottak: 14.05.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 15.05.2020-05.06.2020

Referanse: 1350032641-010 E16

Vossebanen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-05140589	Prøvetakingsdato:	25.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	(Midt) Boge 0-5 cm	Analysestartdato:	15.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	1.77	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	40.64	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	25.69	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	29.48	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	2.42	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	68.75	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	28.11	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	98.23	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

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 17025:2017 COFRAC 1-1488,

Kopi til:

Maria Mæhle Kaurin (maria.kaurin@ramboll.no)

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 05.06.2020

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Hanne Vidgren

AR-20-MM-044018-01**EUNOMO-00259583**

Prøvemottak: 14.05.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 15.05.2020-05.06.2020

Referanse: 1350032641-010 E16
Vossebanen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-05140590	Prøvetakingsdato:	25.03.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	SVV-2 0-1 cm	Analysestartdato:	15.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	37.6	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.2	g/kg TS	0.5	19%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	22600	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488,

Kopi til:

Maria Mæhle Kaurin (maria.kaurin@ramboll.no)

Moss 05.06.2020

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
 Postboks 427 Skøyen
 0213 OSLO
Attn: Hanne Vidgren

AR-20-MM-044022-01
EUNOMO-00259583

Prøvemottak: 14.05.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 15.05.2020-05.06.2020

Referanse: 1350032641-010 E16

Vossebanen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-05140591	Prøvetakingsdato:	07.05.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	SVV-2 0-5 cm	Analysestartdato:	15.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	1.38	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	41.77	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	39.31	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	13.68	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	3.87	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	84.95	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	43.18	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	98.63	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

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 17025:2017 COFRAC 1-1488,

Kopi til:

Maria Mæhle Kaurin (maria.kaurin@ramboll.no)

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 05.06.2020

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Hanne Vidgren

AR-20-MM-044023-01**EUNOMO-00259583**

Prøvemottak: 14.05.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 15.05.2020-05.06.2020

Referanse: 1350032641-010 E16

Vossebanen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-05140592	Prøvetakingsdato:	07.05.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Linnbakkane 0-1 cm	Analysestartdato:	15.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	46.0	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.0	g/kg TS	0.5	23%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	14700	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488,

Kopi til:

Maria Mæhle Kaurin (maria.kaurin@ramboll.no)

Moss 05.06.2020

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Hanne Vidgren

AR-20-MM-044019-01**EUNOMO-00259583**

Prøvemottak: 14.05.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 15.05.2020-05.06.2020

Referanse: 1350032641-010 E16

Vossebanen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-05140593	Prøvetakingsdato:	07.05.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Linnbakkane 0-5 cm	Analysestartdato:	15.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	42.05	%	0	10%	Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	21.22	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	20.20	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	13.45	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	3.09	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	44.50	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	23.28	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	57.95	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

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 17025:2017 COFRAC 1-1488,

Kopi til:

Maria Mæhle Kaurin (maria.kaurin@ramboll.no)

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 05.06.2020

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Hanne Vidgren

AR-20-MM-044024-01**EUNOMO-00259583**

Prøvemottak: 14.05.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 15.05.2020-05.06.2020

Referanse: 1350032641-010 E16
Vossebanen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-05140594	Prøvetakingsdato:	07.05.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Svabakken 0-1 cm	Analysestartdato:	15.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Tørrstoff					
a) Tørrvekt steg 1	33.8	% rv	0.1	5%	EN 12880 (S2a): 2001-02
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.5	g/kg TS	0.5	19%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	24600	mg/kg TS	1000	20%	NF EN 15936 - Method B

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488,

Kopi til:

Maria Mæhle Kaurin (maria.kaurin@ramboll.no)

Moss 05.06.2020

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

Rambøll Norge AS
Postboks 427 Skøyen
0213 OSLO
Attn: Hanne Vidgren

AR-20-MM-044025-01**EUNOMO-00259583**

Prøvemottak: 14.05.2020

Temperatur:

Analyseperiode: 15.05.2020-05.06.2020

Referanse: 1350032641-010 E16

Vossebanen

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2020-05140595	Prøvetakingsdato:	07.05.2020		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver		
Prøvemerkning:	Svabakken 0-5 cm	Analysestartdato:	15.05.2020		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Fraksjon 200-2000 µm					
a) Fraction 200 - 2000 µm	0.00	%	0		Internal Method 6
a) Fraksjon 20-63 µm					
a) Fraction 20 - 63 µm	42.91	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 2-20 µm					
a) Fraction 2 - 20 µm	39.07	%	0	15%	Internal Method 6
a) Fraksjon 63-200 µm					
a) Fraction 63 - 200 µm	14.42	%	0	15%	Internal Method 6
a)* Kornfordeling (2-2000µm) 5 fraksjoner full rapport					
a)* Interpretations/Comments	se vedlegg				
a) Kornstørrelse < 2 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2 µm	3.59	%	0	25%	Internal Method 6
a) Kornstørrelse < 63 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 63 µm	85.58	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-20 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 20 µm	42.67	%	0	20%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-200 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 200 µm	100.00	%	0	15%	Internal Method 6
a) Kumulativ prosent 0,02-2000 µm					
a) Cumulative percentage 0.02 to 2000 µm	100.00	%	0		Internal Method 6

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 17025:2017 COFRAC 1-1488,

Kopi til:

Maria Mæhle Kaurin (maria.kaurin@ramboll.no)

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.



Moss 05.06.2020

A handwritten signature in purple ink that reads "Stig Tjomsland".

Stig Tjomsland

Analytical Service Manager

Tegnforklaring:

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

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).

Resultater gjelder prøven slik den ble mottatt hos laboratoriet.

**EUROFINS ENVIRONNEMENT TESTING
NORWAY AS**

Résultats
Mollebakken 50
PB 3055
NO-1538 MOSS
NORVEGE

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-083329-01

Version of : 05/06/2020

Page 1/8

Batch N° : 20E070282

Reception Date : 18/05/2020

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00054462

N° Ech	Matrix	Sample reference
001	Sediments	439-2020-05140580 - Fossmark 0-1 cm
002	Sediments	439-2020-05140581 - Fossmark 0-5 cm
003	Sediments	439-2020-05140582 - Romslo 0-1 cm
004	Sediments	439-2020-05140583 - Romslo 0-5 cm
005	Sediments	439-2020-05140584 - Gamle Fossen 0-1 cm
006	Sediments	439-2020-05140585 - Gamle Fossen 0-5 cm
007	Sediments	439-2020-05140586 - Langhelleneset 0-1 cm
008	Sediments	439-2020-05140587 - Langhelleneset 0-5 cm
009	Sediments	439-2020-05140588 - (Midt) Boge 0-1 cm
010	Sediments	439-2020-05140589 - (Midt) Boge 0-5 cm
011	Sediments	439-2020-05140590 - SVV-2 0-1 cm
012	Sediments	439-2020-05140591 - SVV-2 0-5 cm
013	Sediments	439-2020-05140592 - Linnbakkane 0-1 cm
014	Sediments	439-2020-05140593 - Linnbakkane 0-5 cm
015	Sediments	439-2020-05140594 - Svabakken 0-1 cm
016	Sediments	439-2020-05140595 - Svabakken 0-5 cm

Comment	Sample N°	Sample reference

The results preceded by the sign < correspond to the quantification limits, are the responsibility of the laboratory and depending on the matrix.

All elements of traceability are available on request

Methods of calculating uncertainty (maximized value) : (A) : Eurachem

(B) : XP T 90-220

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-083329-01

Version of : 05/06/2020

Page 2/8

Batch N° : 20E070282

Reception Date : 18/05/2020

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00054462

Samples storage

The samples will be stored under controlled conditions for 6 weeks for the soil and for 4 weeks for water and air, from the date of receipt at the laboratory. They will be destroyed after this period without any communication from us. If you want the samples to be kept longer, please return this document signed no later than one week before the date of issue.

Additional preservation : x 6 additional weeks (LS0PX)

Name :

Signature :

Date :

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-083329-01

Version of : 05/06/2020

Page 3/8

Batch N° : 20E070282

Reception Date : 18/05/2020

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00054462

Sample n° :	001	002	003	004	005	006
Sampling date :						
Start of analysis :	23/05/2020	23/05/2020	23/05/2020	23/05/2020	23/05/2020	23/05/2020
Temperature of the air in the container :	12.7°C	12.7°C	12.7°C	12.7°C	12.7°C	12.7°C

Administrative

LSKEY : **Norway granulometry specific report**

Test done on Saverne
Interpretation/Comment -

Cf détail ci-joint

Cf détail ci-joint

Cf détail ci-joint

Physico-Chemical preparation

XXS06 : **Prepa - End of Drying**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
Drying [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair demand for customer] -

LSA07 : **Dry weight**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
Gravimetry - EN 12880 (S2a): 2001-02

XXS07 : **Prepa - Sieving and refusal at 2 mm**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
Sieving [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair demand for customer] -

Physical measurements

LS4WH : **Cumulative percentage**

0.02 to 2 µm

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

LS4P2 : **Cumulative percentage**

0.02 to 20 µm

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

LSQK3 : **Cumulative percentage**

0.02 to 63 µm

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

LS3PB : **Cumulative percentage**

0.02 to 200 µm

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

LS9AT : **Cumulative percentage**

0.02 to 2000 µm

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

LS9AS : **Fraction 2 - 20 µm**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

LSSKU : **Fraction 20 - 63 µm**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

	*	-	*	-	*	-	*	-	*	-		
	*	48.2	*	47.7	*	58.4	*		*			
	*	9.94	*	20.0	*	8.63	*	13.3	*	12.0	*	14.3
	*		*	3.78	*	2.49	*		*	3.85		
	*		*	45.04	*	29.16	*		*	43.00		
	*		*	88.08	*	68.13	*		*	73.34		
	*		*	99.69	*	91.20	*		*	85.89		
	*		*	100.00	*	100.00	*		*	100.00		
	*		*	41.26	*	26.67	*		*	39.15		
	*		*	43.04	*	38.97	*		*	30.34		

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-083329-01

Version of : 05/06/2020

Page 4/8

Batch N° : 20E070282

Reception Date : 18/05/2020

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00054462

Sample n° :	001	002	003	004	005	006
Sampling date :	23/05/2020	23/05/2020	23/05/2020	23/05/2020	23/05/2020	23/05/2020
Start of analysis :	12.7°C	12.7°C	12.7°C	12.7°C	12.7°C	12.7°C
Temperature of the air in the container :						

Physical measurements

LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	*	11.62	*	23.07	*	12.56
<small>Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method</small>							
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	*	0.31	*	8.80	*	14.11
<small>Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method</small>							

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)	g/kg dry matter	*	2.5	*	3.0	*	1.8
<small>Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Volumetry [Mineralization] - EN 13342 - Internal Method (Soil)</small>							
LSSKM : Total Organic Carbon (TOC)	mg/kg dm	*	23500	*	33200	*	20200
<small>Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Combustion [Dry] - NF EN 15936 - Method B</small>							

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-083329-01

Version of : 05/06/2020

Page 5/8

Batch N° : 20E070282

Reception Date : 18/05/2020

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00054462

Sample n° :	007	008	009	010	011	012
Sampling date :						
Start of analysis :	23/05/2020	23/05/2020	23/05/2020	23/05/2020	23/05/2020	23/05/2020
Temperature of the air in the container :	12.7°C	12.7°C	12.7°C	12.7°C	12.7°C	12.7°C

Administrative

**LSKEY : Norway granulometry
specific report**

 Test done on Saverne
Interpretation/Comment -

Cf détail ci-joint

Cf détail ci-joint

Cf détail ci-joint

Physico-Chemical preparation

XXS06 : Prepa - End of Drying

 Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
 17025:2017 COFRAC 1-1488
*Drying [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair
demand for customer] -*
LSA07 : Dry weight % rw

 Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
 17025:2017 COFRAC 1-1488
Gravimetry - EN 12880 (S2a): 2001-02
XXS07 : Prepa - Sieving and % rw

refusal at 2 mm
 Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
 17025:2017 COFRAC 1-1488
*Sieving [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair
demand for customer] -*

Physical measurements

LS4WH : Cumulative percentage %

0.02 to 2 µm

 Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
 17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method
LS4P2 : Cumulative percentage %

0.02 to 20 µm

 Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
 17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method
LSQK3 : Cumulative percentage %

0.02 to 63 µm

 Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
 17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method
LS3PB : Cumulative percentage %

0.02 to 200 µm

 Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
 17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method
LS9AT : Cumulative percentage %

0.02 to 2000 µm

 Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
 17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method
LS9AS : Fraction 2 - 20 µm %

 Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
 17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method
LSSKU : Fraction 20 - 63 µm %

 Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
 17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-083329-01

Version of : 05/06/2020

Page 6/8

Batch N° : 20E070282

Reception Date : 18/05/2020

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00054462

Sample n° :	007	008	009	010	011	012
Sampling date :	23/05/2020	23/05/2020	23/05/2020	23/05/2020	23/05/2020	23/05/2020
Start of analysis :	12.7°C	12.7°C	12.7°C	12.7°C	12.7°C	12.7°C
Temperature of the air in the container :						

Physical measurements

LS9AV : Fraction 63 - 200 µm	%	*	15.13	*	29.48	*	13.68
<small>Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method</small>							
LS3PC : Fraction 200 - 2000 µm	%	*	2.54	*	1.77	*	1.38
<small>Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method</small>							

Pollution index

LS916 : Nitrogen Kjeldahl (NTK)	g/kg dry matter	*	4.6	*	2.1	*	2.2
<small>Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Volumetry [Mineralization] - EN 13342 - Internal Method (Soil)</small>							
LSSKM : Total Organic Carbon (TOC)	mg/kg dm	*	25200	*	21000	*	22600
<small>Test done on Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2017 COFRAC 1-1488 Combustion [Dry] - NF EN 15936 - Method B</small>							

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-083329-01

Version of : 05/06/2020

Page 7/8

Batch N° : 20E070282

Reception Date : 18/05/2020

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00054462

Sample n° :	013	014	015	016	
Sampling date :					
Start of analysis :	23/05/2020	23/05/2020	23/05/2020	23/05/2020	
Temperature of the air in the container :	12.7°C	12.7°C	12.7°C	12.7°C	

Administrative

LSKEY : **Norway granulometry
specific report**

Test done on Saverne
Interpretation/Comment -

Cf détail ci-joint

Cf détail ci-joint

Physico-Chemical preparation

XXS06 : **Prepa - End of Drying**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
*Drying [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair
demand for customer] -*

LSA07 : **Dry weight**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
Gravimetry - EN 12880 (S2a): 2001-02

XXS07 : **Prepa - Sieving and**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
*Sieving [the Laboratory works on a fraction <2mm except clair
demand for customer] -*

Physical measurements

LS4WH : **Cumulative percentage**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

LS4P2 : **Cumulative percentage**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

LSQK3 : **Cumulative percentage**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

LS3PB : **Cumulative percentage**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

LS9AT : **Cumulative percentage**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

LS9AS : **Fraction 2 - 20 µm**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

LSSKU : **Fraction 20 - 63 µm**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC
17025:2017 COFRAC 1-1488
Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

ANALYTICAL REPORT

Analytical report number: AR-20-LK-083329-01

Version of : 05/06/2020

Page 8/8

Batch N° : 20E070282

Reception Date : 18/05/2020

Batch Reference :

Order Reference : EUNOMO00054462

Sample n° :

013

014

015

016

Sampling date :

Start of analysis :

Temperature of the air in the container :

23/05/2020

23/05/2020

23/05/2020

23/05/2020

12.7°C

12.7°C

12.7°C

12.7°C

Physical measurements

LS9AV : **Fraction 63 - 200 µm**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC

17025:2017 COFRAC 1-1488

Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

%

* 13.45

* 14.42

LS3PC : **Fraction 200 - 2000 µm**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC

17025:2017 COFRAC 1-1488

Spectroscopy (laser diffraction) - Internal Method

%

* 42.05

* 0.00

Pollution index

LS916 : **Nitrogen Kjeldahl (NTK)**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC

17025:2017 COFRAC 1-1488

Volumetry [Mineralization] - EN 13342 - Internal Method (Soil)

g/kg dry matter

* 1.0

* 2.5

LSSKM : **Total Organic Carbon**

Test done on Saverne NF EN ISO/IEC

17025:2017 COFRAC 1-1488

Combustion [Dry] - NF EN 15936 - Method B

mg/kg dm

* 14700

* 24600

(TOC)

Reproduction of this document is authorized only in its integral form. It has 8 page(s). This report is only related to the tested objects.

Accreditation in accordance with the recognised international standard ISO/IEC 17025 : 2005 demonstrates technical competence for a defined scope for parameters identified by * .

Laboratory approved by the Ministry of the Environment -The list of approved laboratories is available on the Ministry of the Environment website :

<http://www.labeau.ecologie.gouv.fr>

D : detected / ND : not detected

Accredited laboratory for carrying out sampling and testing land and / or conducting analyzes of water's sanitary control parameters - detailed scope of accreditation available on request.

Laboratory fulfils the Ministry of Environment's requirements defined by decree in the Official Journal published on the 11th March 2010; Scope of the agreement provided on request or on the web : www.eurofins.fr



Mathieu Hubner
Analytical Service Manager

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverne site

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Sample identification (Soil Matrix) :

20e070282-002 (SED) - Average

Operator :

FPEP

Date of analysis :

jeudi 4 juin 2020 10:33:42

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

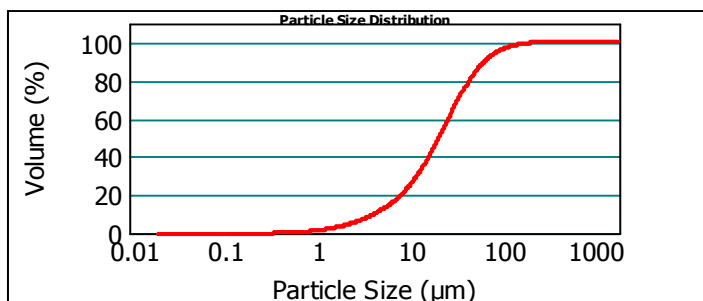
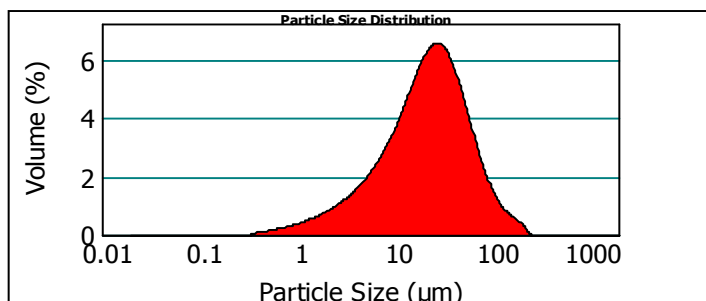
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.636 m ² /g	31.741 μm	22.600 μm	1011.858 μm ²	31.809 μm	1.404 μm	27.769 μm

* Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 3.78%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 45.04%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 88.08%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 99.69%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 3.78%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 41.26%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 36.65%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 18.01%
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 43.04%
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 11.61%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 0.31%



■ 20e070282-002 (SED) - Average

Batch A

Percentage below 63.00 μm : 88.08%
 Percentage between 63.00 μm and 125.00 μm : 9.53%
 Percentage between 125.00 μm and 250.00 μm : 2.39%
 Percentage between 250.00 μm and 500.00 μm : 0.00%
 Percentage between 500.00 μm and 1000.00 μm : 0.00%
 Percentage between 1000.00 μm and 2000.00 μm : 0.00%

Batch B

Percentage below 2.00 μm : 3.78%
 Percentage between 2.00 μm and 4.00 μm : 5.07%
 Percentage between 4.00 μm and 8.00 μm : 9.70%
 Percentage between 8.00 μm and 16.00 μm : 18.20%
 Percentage between 16.00 μm and 32.00 μm : 28.06%
 Percentage between 32.00 μm and 50.00 μm : 16.87%
 Percentage between 50.00 μm and 63.00 μm : 6.40%

Batch D

Percentage below 2.00 μm : 3.78%
 Percentage between 2.00 μm and 63.00 μm : 84.30%
 Percentage between 63.00 μm and 2000.00 μm : 11.92%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Measuring Range : 0.020 μm à 2000 μm

Software : Malvern Application 5.60

Optical Model : Fraunhofer

Pump Speed : 3000 rpm

Duration of Analysis : 2 X 30 sec

refractive index : 1.33

Liquid : Water 800 mL

Obscuration : 6.14 %

- Laser alignment is carried before every measure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.euofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverne site
 NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488
 Méthode interne T-PS-WO22915

Sample identification (Soil Matrix) :
 20e070282-004 (SED) - Average

Date of analysis :
 jeudi 4 juin 2020 10:50:38

Operator :
 FPEP

Test Result :
 Average of two measurements

statistical data

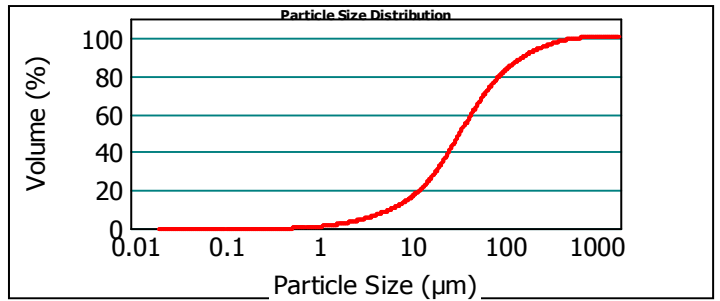
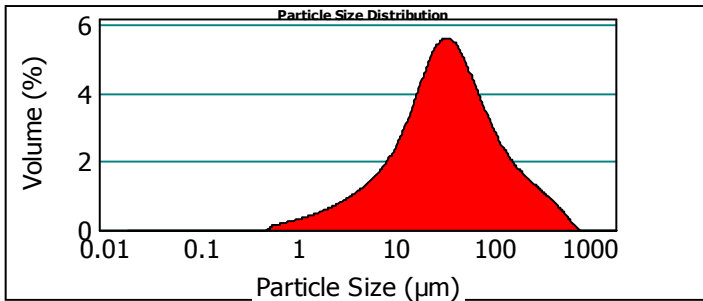
Specific surfaces : 0.428 m²/g **Average :** 73.213 µm **Median :** 37.233 µm **Variance :** 10491.912 µm² **Std deviation :** 102.43 µm **Ratio Average/ Median :** 1.966 µm **Mode :** 37.093 µm

*** Cumulative percentage :**

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.49%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 29.16%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 68.13%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 91.20%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.49%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 26.67%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 31.44%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 30.60%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 38.97%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 23.07%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 8.80%



■ 20e070282-004 (SED) - Average

Batch A

Percentage below 63.00 µm : 68.13%
 Percentage between 63.00 µm and 125.00 µm : 16.30%
 Percentage between 125.00 µm and 250.00 µm : 9.18%
 Percentage between 250.00 µm and 500.00 µm : 5.14%
 Percentage between 500.00 µm and 1000.00 µm : 1.25%
 Percentage between 1000.00 µm and 2000.00 µm : 0.00%

Batch B

Percentage below 2.00 µm : 2.49%
 Percentage between 2.00 µm and 4.00 µm : 3.47%
 Percentage between 4.00 µm and 8.00 µm : 6.17%
 Percentage between 8.00 µm and 16.00 µm : 11.40%
 Percentage between 16.00 µm and 32.00 µm : 20.94%
 Percentage between 32.00 µm and 50.00 µm : 16.14%
 Percentage between 50.00 µm and 63.00 µm : 7.53%

Batch D

Percentage below 2.00 µm : 2.49%
 Percentage between 2.00 µm and 63.00 µm : 65.64%
 Percentage between 63.00 µm and 2000.00 µm : 31.87%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Duration of Analysis : 2 X 30 sec

Measuring Range : 0.020 µm à 2000 µm

refractive index : 1.33

Software : Malvern Application 5.60

Liquid : Water 800 mL

Optical Model : Fraunhofer

Obscuration : 8.04 %

Pump Speed : 3000 rpm

- Laser alignment is carried before every measure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverne site

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Sample identification (Soil Matrix) :

20e070282-006 (SED) - Average

Operator :

FPEP

Date of analysis :

jeudi 4 juin 2020 10:16:03

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

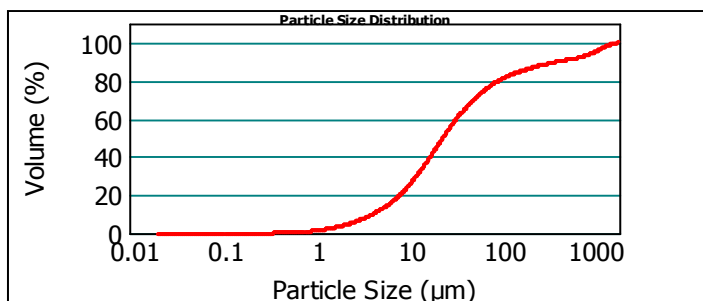
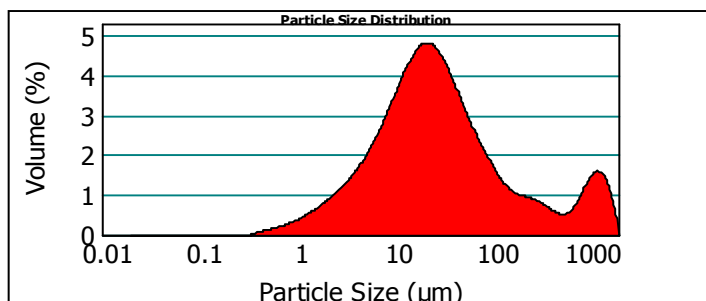
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.612 m ² /g	150.000 µm	25.000 µm	119033.946 µm ²	345.012 µm	6 µm	21.878 µm

* Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.85%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 43.00%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 73.34%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 85.89%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.85%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 39.15%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 25.78%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 17.12%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 30.34%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 12.56%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 14.11%



■ 20e070282-006 (SED) - Average

Batch A

Percentage below 63.00 µm : 73.34%
 Percentage between 63.00 µm and 125.00 µm : 9.04%
 Percentage between 125.00 µm and 250.00 µm : 4.91%
 Percentage between 250.00 µm and 500.00 µm : 3.32%
 Percentage between 500.00 µm and 1000.00 µm : 3.62%
 Percentage between 1000.00 µm and 2000.00 µm : 5.78%

Batch B

Percentage below 2.00 µm : 3.85%
 Percentage between 2.00 µm and 4.00 µm : 5.34%
 Percentage between 4.00 µm and 8.00 µm : 9.89%
 Percentage between 8.00 µm and 16.00 µm : 17.07%
 Percentage between 16.00 µm and 32.00 µm : 21.28%
 Percentage between 32.00 µm and 50.00 µm : 11.33%
 Percentage between 50.00 µm and 63.00 µm : 4.56%

Batch D

Percentage below 2.00 µm : 3.85%
 Percentage between 2.00 µm and 63.00 µm : 69.49%
 Percentage between 63.00 µm and 2000.00 µm : 26.66%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Measuring Range : 0.020 µm à 2000 µm

Software : Malvern Application 5.60

Optical Model : Fraunhofer

Pump Speed : 3000 rpm

Duration of Analysis : 2 X 30 sec

refractive index : 1.33

Liquid : Water 800 mL

Obscuration : 5.56 %

- Laser alignment is carried before every measure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.euofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverne site

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Sample identification (Soil Matrix) :

20e070282-008 (SED) - Average

Operator :

FPEP

Date of analysis :

jeudi 4 juin 2020 09:52:47

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

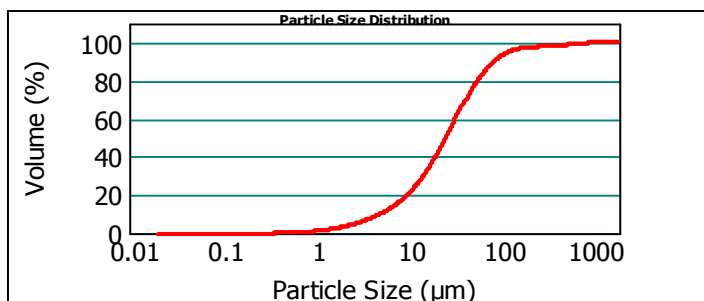
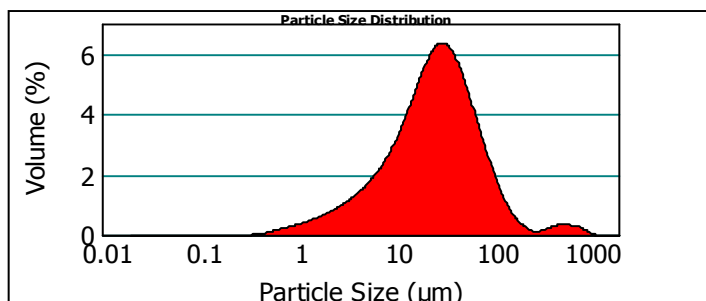
Specific surfaces : **Average :** **Median :** **Variance :** **Std deviation :** **Ratio Average/ Median :** **Mode :**
 0.555 m²/g 47.461 μm 26.659 μm 7935.516 μm² 89.081 μm 1.78 μm 31.225 μm

* Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 3.27%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 38.90%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 82.33%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 97.46%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 3.27%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 35.63%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 36.12%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 22.44%
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 43.44%
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 15.13%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 2.54%



■ 20e070282-008 (SED) - Average

Batch A

Percentage below 63.00 μm : 82.33%
 Percentage between 63.00 μm and 125.00 μm : 12.60%
 Percentage between 125.00 μm and 250.00 μm : 2.90%
 Percentage between 250.00 μm and 500.00 μm : 0.89%
 Percentage between 500.00 μm and 1000.00 μm : 1.24%
 Percentage between 1000.00 μm and 2000.00 μm : 0.04%

Batch B

Percentage below 2.00 μm : 3.27%
 Percentage between 2.00 μm and 4.00 μm : 4.44%
 Percentage between 4.00 μm and 8.00 μm : 8.21%
 Percentage between 8.00 μm and 16.00 μm : 15.57%
 Percentage between 16.00 μm and 32.00 μm : 26.06%
 Percentage between 32.00 μm and 50.00 μm : 17.46%
 Percentage between 50.00 μm and 63.00 μm : 7.31%

Batch D

Percentage below 2.00 μm : 3.27%
 Percentage between 2.00 μm and 63.00 μm : 79.06%
 Percentage between 63.00 μm and 2000.00 μm : 17.67%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Duration of Analysis : 2 X 30 sec

Measuring Range : 0.020 μm à 2000 μm

refractive index : 1.33

Software : Malvern Application 5.60

Liquid : Water 800 mL

Optical Model : Fraunhofer

Obscuration : 7.49 %

Pump Speed : 3000 rpm

- Laser alignment is carried before every measure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.euofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverne site

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Sample identification (Soil Matrix) :

20e070282-010 (SED) - Average

Operator :

FPEP

Date of analysis :

jeudi 4 juin 2020 10:40:49

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

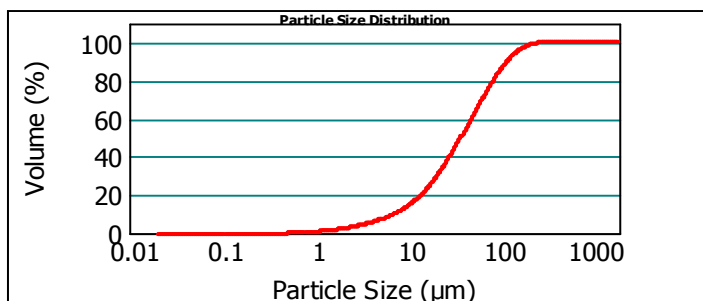
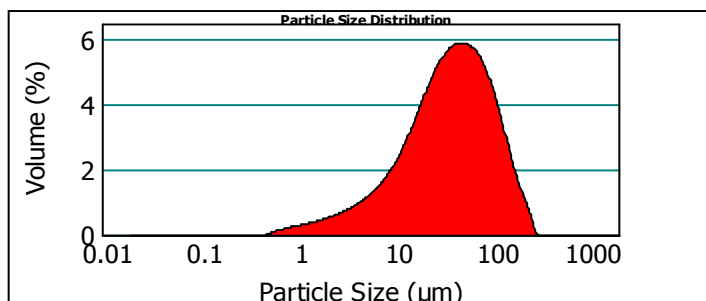
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.419 m ² /g	53.447 µm	38.559 µm	2365.429 µm ²	48.635 µm	1.386 µm	49.503 µm

* Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.42%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 28.11%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 68.75%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 98.23%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 2.42%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 25.69%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 31.81%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 38.31%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 40.64%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 29.48%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 1.77%



■ 20e070282-010 (SED) - Average

Batch A

Percentage below 63.00 µm : 68.75%
 Percentage between 63.00 µm and 125.00 µm : 21.99%
 Percentage between 125.00 µm and 250.00 µm : 8.98%
 Percentage between 250.00 µm and 500.00 µm : 0.28%
 Percentage between 500.00 µm and 1000.00 µm : 0.00%
 Percentage between 1000.00 µm and 2000.00 µm : 0.00%

Batch B

Percentage below 2.00 µm : 2.42%
 Percentage between 2.00 µm and 4.00 µm : 3.09%
 Percentage between 4.00 µm and 8.00 µm : 5.71%
 Percentage between 8.00 µm and 16.00 µm : 11.30%
 Percentage between 16.00 µm and 32.00 µm : 20.61%
 Percentage between 32.00 µm and 50.00 µm : 16.78%
 Percentage between 50.00 µm and 63.00 µm : 8.82%

Batch D

Percentage below 2.00 µm : 2.42%
 Percentage between 2.00 µm and 63.00 µm : 66.32%
 Percentage between 63.00 µm and 2000.00 µm : 31.25%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Measuring Range : 0.020 µm à 2000 µm

Software : Malvern Application 5.60

Optical Model : Fraunhofer

Pump Speed : 3000 rpm

Duration of Analysis : 2 X 30 sec

refractive index : 1.33

Liquid : Water 800 mL

Obscuration : 9.17 %

- Laser alignment is carried before every measure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.euofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverne site

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Sample identification (Soil Matrix) :

20e070282-012 (SED) - Average

Date of analysis :

jeudi 4 juin 2020 09:57:10

Operator :

FPEP

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

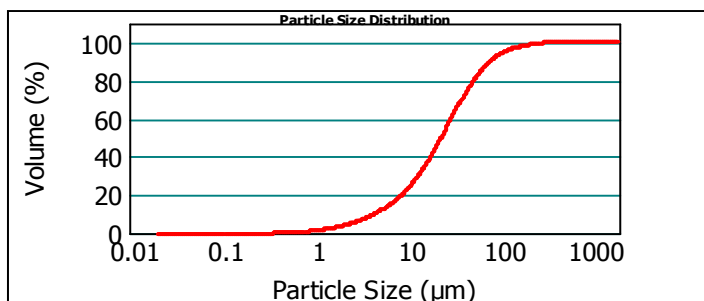
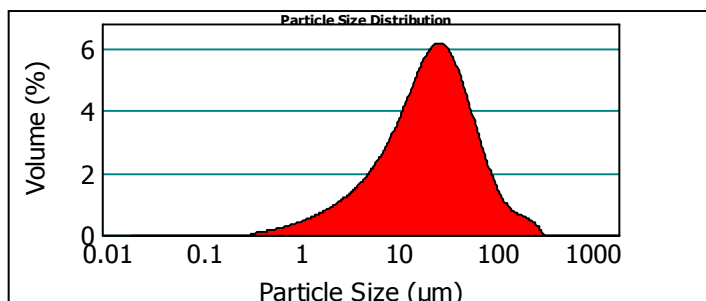
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.629 m ² /g	36.176 μm	23.907 μm	1675.221 μm ²	40.929 μm	1.513 μm	29.000 μm

* Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 3.87%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 43.18%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 84.94%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 98.62%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 3.87%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 39.31%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 35.07%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 20.37%
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 41.77%
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 13.68%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 1.38%



■ 20e070282-012 (SED) - Average

Batch A

Percentage below 63.00 μm : 84.94%
 Percentage between 63.00 μm and 125.00 μm : 11.04%
 Percentage between 125.00 μm and 250.00 μm : 3.46%
 Percentage between 250.00 μm and 500.00 μm : 0.56%
 Percentage between 500.00 μm and 1000.00 μm : 0.00%
 Percentage between 1000.00 μm and 2000.00 μm : 0.00%

Batch B

Percentage below 2.00 μm : 3.87%
 Percentage between 2.00 μm and 4.00 μm : 5.06%
 Percentage between 4.00 μm and 8.00 μm : 9.39%
 Percentage between 8.00 μm and 16.00 μm : 17.14%
 Percentage between 16.00 μm and 32.00 μm : 26.27%
 Percentage between 32.00 μm and 50.00 μm : 16.52%
 Percentage between 50.00 μm and 63.00 μm : 6.69%

Batch D

Percentage below 2.00 μm : 3.87%
 Percentage between 2.00 μm and 63.00 μm : 81.07%
 Percentage between 63.00 μm and 2000.00 μm : 15.06%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Duration of Analysis : 2 X 30 sec

Measuring Range : 0.020 μm à 2000 μm

refractive index : 1.33

Software : Malvern Application 5.60

Liquid : Water 800 mL

Optical Model : Fraunhofer

Obscuration : 11.97 %

Pump Speed : 3000 rpm

- Laser alignment is carried before every measure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.euofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverne site

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Sample identification (Soil Matrix) :

20e070282-014 (SED) - Average

Operator :

FPEP

Date of analysis :

jeudi 4 juin 2020 10:04:28

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

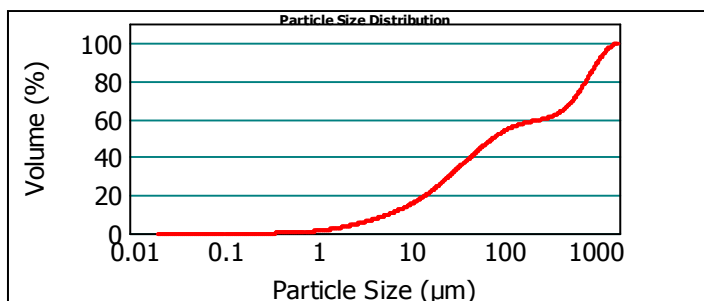
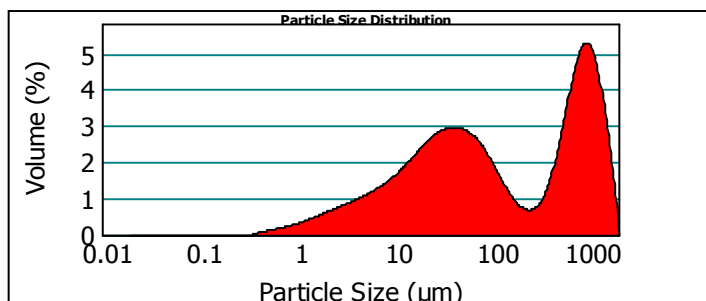
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.412 m ² /g	403.484 µm	87.515 µm	248090.962 µm ²	498.087 µm	4.61 µm	946.519 µm

* Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.09%
 Percentage between 0.02 µm and 20.00 µm : 23.28%
 Percentage between 0.02 µm and 63.00 µm : 44.50%
 Percentage between 0.02 µm and 200.00 µm : 57.95%
 Percentage between 0.02 µm and 2000.00 µm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 µm and 2.00 µm : 3.09%
 Percentage between 2.00 µm and 20.00 µm : 20.20%
 Percentage between 20.00 µm and 50.00 µm : 16.91%
 Percentage between 50.00 µm and 200.00 µm : 17.75%
Percentage between 20.00 µm and 63.00 µm : 21.22%
Percentage between 63.00 µm and 200.00 µm : 13.45%
 Percentage between 200.00 µm and 2000.00 µm : 42.05%



■ 20e070282-014 (SED) - Average

Batch A

Percentage below 63.00 µm : 44.50%
 Percentage between 63.00 µm and 125.00 µm : 10.03%
 Percentage between 125.00 µm and 250.00 µm : 4.44%
 Percentage between 250.00 µm and 500.00 µm : 5.84%
 Percentage between 500.00 µm and 1000.00 µm : 19.55%
 Percentage between 1000.00 µm and 2000.00 µm : 15.64%

Batch B

Percentage below 2.00 µm : 3.09%
 Percentage between 2.00 µm and 4.00 µm : 3.56%
 Percentage between 4.00 µm and 8.00 µm : 5.28%
 Percentage between 8.00 µm and 16.00 µm : 7.97%
 Percentage between 16.00 µm and 32.00 µm : 11.72%
 Percentage between 32.00 µm and 50.00 µm : 8.58%
 Percentage between 50.00 µm and 63.00 µm : 4.30%

Batch D

Percentage below 2.00 µm : 3.09%
 Percentage between 2.00 µm and 63.00 µm : 41.41%
 Percentage between 63.00 µm and 2000.00 µm : 55.50%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Measuring Range : 0.020 µm à 2000 µm

Software : Malvern Application 5.60

Optical Model : Fraunhofer

Pump Speed : 3000 rpm

Duration of Analysis : 2 X 30 sec

refractive index : 1.33

Liquid : Water 800 mL

Obscuration : 13.90 %

- Laser alignment is carried before every measure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.euofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971

Annex: analysis report

LS08F : Particle Size Distribution by Laser

The analysis carried out by Saverne site

NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488

Méthode interne T-PS-WO22915

Sample identification (Soil Matrix) :

20e070282-016 (SED) - Average

Operator :

FPEP

Date of analysis :

jeudi 4 juin 2020 10:09:31

Test Result :

Average of two measurements

statistical data

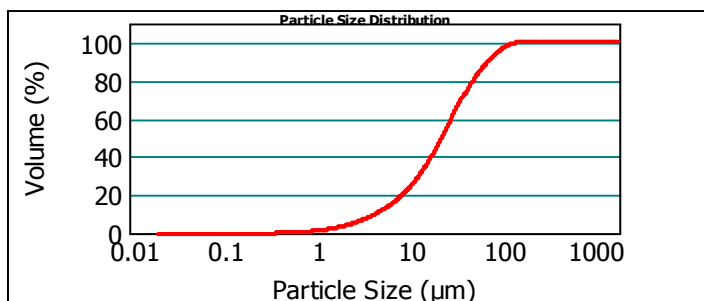
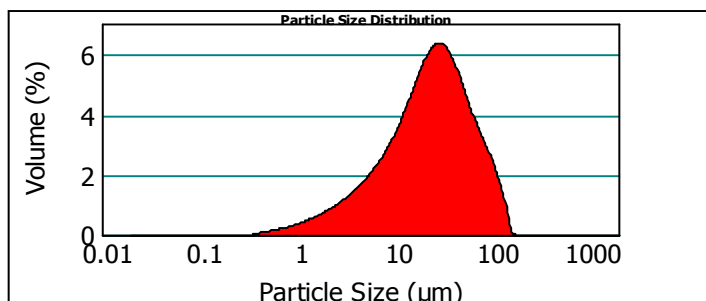
Specific surfaces :	Average :	Median :	Variance :	Std deviation :	Ratio Average/ Median :	Mode :
0.608 m ² /g	32.870 μm	24.119 μm	868.706 μm ²	29.473 μm	1.362 μm	29.139 μm

* Cumulative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 3.59%
 Percentage between 0.02 μm and 20.00 μm : 42.67%
 Percentage between 0.02 μm and 63.00 μm : 85.58%
 Percentage between 0.02 μm and 200.00 μm : 100.00%
 Percentage between 0.02 μm and 2000.00 μm : 100.00%

Relative percentage :

Percentage between 0.02 μm and 2.00 μm : 3.59%
 Percentage between 2.00 μm and 20.00 μm : 39.07%
 Percentage between 20.00 μm and 50.00 μm : 36.03%
 Percentage between 50.00 μm and 200.00 μm : 21.30%
 Percentage between 20.00 μm and 63.00 μm : 42.91%
 Percentage between 63.00 μm and 200.00 μm : 14.42%
 Percentage between 200.00 μm and 2000.00 μm : 0.00%



■ 20e070282-016 (SED) - Average

Batch A

Percentage below 63.00 μm : 85.58%
 Percentage between 63.00 μm and 125.00 μm : 13.00%
 Percentage between 125.00 μm and 250.00 μm : 1.42%
 Percentage between 250.00 μm and 500.00 μm : 0.00%
 Percentage between 500.00 μm and 1000.00 μm : 0.00%
 Percentage between 1000.00 μm and 2000.00 μm : 0.00%

Batch B

Percentage below 2.00 μm : 3.59%
 Percentage between 2.00 μm and 4.00 μm : 5.04%
 Percentage between 4.00 μm and 8.00 μm : 9.35%
 Percentage between 8.00 μm and 16.00 μm : 16.90%
 Percentage between 16.00 μm and 32.00 μm : 26.87%
 Percentage between 32.00 μm and 50.00 μm : 16.95%
 Percentage between 50.00 μm and 63.00 μm : 6.88%

Batch D

Percentage below 2.00 μm : 3.59%
 Percentage between 2.00 μm and 63.00 μm : 81.98%
 Percentage between 63.00 μm and 2000.00 μm : 14.42%

analysis parameters

Device Type : Malvern Mastersizer 2000

Measuring Range : 0.020 μm à 2000 μm

Software : Malvern Application 5.60

Optical Model : Fraunhofer

Pump Speed : 3000 rpm

Duration of Analysis : 2 X 30 sec

refractive index : 1.33

Liquid : Water 800 mL

Obscuration : 6.39 %

- Laser alignment is carried before every measure

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale, en complément du rapport d'analyse auquel il est annexé. Il comporte 1 page. Le présent rapport ne concerne que les objets soumis à l'essai.

Seules certaines prestations rapportées dans ce document sont couvertes par l'accréditation. Elles sont identifiées par le symbole *

EUROFINS Analyses pour l'Environnement France - Site de Saverne
 5, rue d'Otterswiller 67700 SAVERNE -
 Telephone 03 88 911 911 - Fax : 03 88 91 65 31 - Site Web : www.euofins.fr/env
 SAS au capital de 1 632 800 € - APE 7120B - RCS Saverne 422 998 971