

Beregnet til
Veidekke

Dokument type
Rapport

Dato
Oktober, 2021

DEPONI OTTERSBO FØRKARTLEGGING OG BEREGNINGER AV SIGE- VANNSUTSLIPP TIL SJØ



DEPONI OTTERSBO FØRKARTLEGGING OG BEREGNINGER AV SIGEVANNSUTSLIPP TIL SJØ

Oppdragsnavn **Deponi Ottersbo – Veidekke industrier**
Prosjekt nr. **1350041467**
Mottaker **Veidekke**
Dokument type **Rapport**
Versjon **01**
Dato **19.10.2021**
Utført av **VEKR, MLIU, DIRO, HAVD, KRGA**
Kontrollert av **MLIU, HAVD, KRGA**
Godkjent av **GUFL**
Beskrivelse **Før-kartlegging i sjø, modellering av innlagring og fortynning av utslipp til sjø**

INNHALDSFORTEGNELSE

1	Innledning	4
1.1	Bakgrunn	4
1.2	Stjørnfjorden (ID 0320040200-4-C)	5
1.3	Planlagt utslippspunkt og utslipp av sigevann	5
2	Miljøtilstand i Stjørnfjorden 2021	6
2.1	Innledning	6
2.2	Feltarbeid og stasjoner	6
2.3	Undersøkte parametere	7
2.4	Prøvetaking	7
2.5	Økologisk tilstand iht. veileder 02:2018	8
2.6	Kjemisk tilstand	11
2.7	Oppsummering av resultatene	11
3	Dronefilming av sjøbunn	13
3.1	Bakgrunn og valg av stasjoner	13
3.2	Metode	13
3.3	Resultater	14
4	Beregninger av sigevannets innlagring og spredning i Stjørnfjorden	15
4.1	Bakgrunn og mål for beregninger	15
4.2	Inngangsdata til modell	15
4.2.1	Valg av representative hydrografiprofiler	16
4.2.2	Valg av utslippsdyp og strømhastighet	17
4.3	Resultater: Innlagringsdyp	17
4.4	Resultater: Fortynning av utslippet	19
4.4.1	Forventede utslippsverdier	20
4.4.2	Spredning og fortynning av metaller og organiske miljøgifter	22
4.4.3	Næringssalter	25
5	Oppsummering og vurdering	26
	Referanser	27
	Vedlegg 1: Beskrivelse av undersøkte parametere	28
	Vedlegg 2: Klassegrenser iht. veileder 02:2018	29
	Vedlegg 3: Sedimentbeskrivelse	31
	Vedlegg 4: Sjiktning og innblanding av sigevann	33
	Vedlegg 5: Resultater fortynning av utslippsvann	35
	Vedlegg 6: Resultater bløtbunnsfauna	36
	Vedlegg 7: Resultater vann- og sedimentprøver	37

1 INNLEDNING

1.1 Bakgrunn

Veidekke planlegger å etablere et ordinært deponi for mottak av forurensede masser i det eksisterende pukkverket på Ottersbo i Ørland kommune, Trøndelag, se Figur 1. Massene omfatter blant annet forurensede masser fra bygg- og anleggsvirksomhet og forurensede gravemasser i urbane og industrielle områder, masser fra skytebane, betong, bunnaske og gateoppsop.

I forbindelse med revidering av reguleringsplanen skal tiltaket konsekvensutredes, blant annet for fagtema forurensning. Det må i den forbindelse gjennomføres en før-kartlegging av miljøtilstanden i fjorden, i tillegg til vurdering av egnet utslippsdyp og innblanding av utslippsvannet.

Rambøll har i den forbindelse gjennomført en før-kartlegging av nærliggende vannforekomst Stjørnfjorden (Figur 1) i mai 2021:

- Kartlegging av miljøtilstanden i sediment og vann iht. veileder 02:2018
- Kartlegging av sjøbunn ved hjelp av undervannsdroner

I tillegg har Rambøll beregnet sigevannets innlagring og spredning i fjorden.



Figur 1 Oversiktskart som viser Stjørnfjorden i Ørlandet kommune. Planlagt deponi er markert med rød sirkel. Utklipp fra norgeskart.no.

1.2 Stjørnfjorden (ID 0320040200-4-C)

Vannforekomsten Stjørnfjorden er en fjordarm av Trondheimsfjorden, se Figur 1. Fjorden har innløp mellom Jetvikan i nordvest og Bakstein i sørøst. Fjorden strekker seg ca. 20 km nordøstover og grenser til Nord- og Sørfjorden i nordøst. Vannforekomsten tilhører økoregion Norskehavet Sør, saliniteten er registrert som euhalin (>30) og fjorden er beskyttet. Fjorden er utersklet og grenser til Kråkfjorden mot åpent hav. Dypeste punkt er >200 m sør i fjorden og vanndybden blir noe grunnere mot Sør-/Nordfjorden.

Hydrografi

Stjørnfjorden har tilstrømning av ferskvann fra flere elver og bekker i området, de største elvene er Nordelva, Osaelva, Søtvikelva og elv fra Eidsvatnet (informasjon hentet fra NVE Atlas). Hydrografiske profiler fra nærområdet [1] samt profiler tatt ved denne undersøkelsen viser at det er relativt lite sjikting i vannsøylen. Hydrografiske profiler er diskutert i kap. 4.2.1.

Forurensning i sjø

Nærmeste akvakultur lokalitet til deponiet er Sagelva i Sørfjorden. Det er registrert et avløpsanlegg ved Sandskjæret.

Marine naturverdier

Trondheimsfjorden er en nasjonal laksefjord (Lakse- og innlandsfiskloven § 7). Det er registrert tre marine naturtyper (bløtbunnsområde i strandsonen) i området:

- Eidbukta, ID BM00120446, viktig.
- Vestvika-Fevåg, ID BM00120478, svært viktig.
- Innstradfjæra-Brekstadfjæra, ID BM00120449, svært viktig.

Innstradfjæra-Brekstadfjæra omfatter også Hovsfjæra fugleutredningsområde (fredet i 1983). Området benyttes som hekkeplass av blant annet ærfugl, gravand, tjeld, vipe, sandlo, storspove, fiskemåke og sanglerke. Mer informasjon om området tas fra [NOF-Fosen lokallag, Ørland, Hovsfjæra \(noffll.no\)](http://NOF-Fosen.lokallag.no).

1.3 Planlagt utslippspunkt og utslipp av sigevann

Planlagt utslippspunkt er på ca. 15-20 m dyp omtrent 140-180 meter fra land. Utslipet er diskutert i kap. 4.

2 MILJØTILSTAND I STJØRNFJORDEN 2021

2.1 Innledning

Målet med undersøkelsen er å:

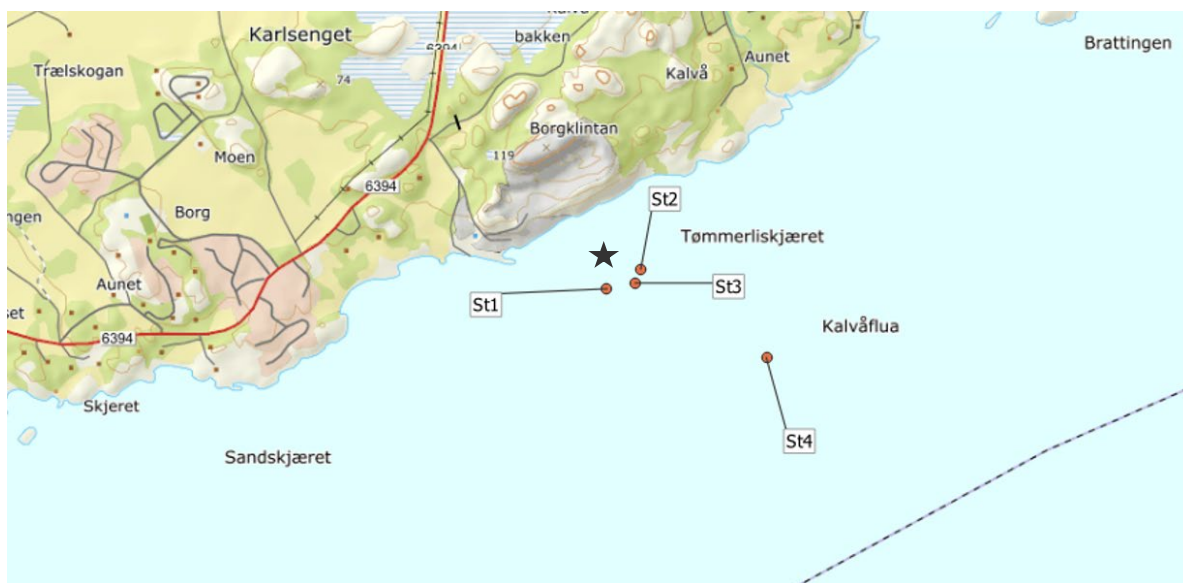
1. gi en oppdatert beskrivelse av miljøtilstanden i resipienten ved og i nærheten av planlagt utslippspunkt som faglig grunnlag for å vurdere resipientens tåleevne for utslippet fra virksomheten.
2. dokumentere før-tilstand som grunnlag for å vurdere eventuelle endringer ved senere undersøkelser etter etablering av virksomheten.

Undersøkelsen er gjennomført iht. veileder 02:2018 [2] og undersøkte parametere ble valgt for å kunne foreslå en økologisk og kjemisk tilstandsklassifisering.

2.2 Feltarbeid og stasjoner

Miljøundersøkelser i sjø ble gjennomført ved fire stasjoner den 04. mai 2021, se Tabell 1 og Figur 2.

Stasjonsplasseringen ble valgt for å sikre at registreringene blir representative for fjordens miljøtilstand, og ble blant annet valgt på bakgrunn av nærhet til framtidig utslippspunkt og vannforekomstens hydrologiske karakter (basert på kart og informasjon fra databaser).



Figur 2 Kart over valgte prøvestasjoner, St1-St4 i Stjørnfjorden. Foreløpig utslippspunkt er markert med svart stjerne i figuren.

Tabell 1 Stasjonsoversikt, prøvetakingsdyp, koordinater og de undersøkte parametere i vannforekomsten Stjørnfjorden. *vann-dyp målt ved prøvetaking av vannprøver.

Stasjon	Vann-dyp*	Koordinater (desimal-grad, WGS)	Bunnfauna	Sediment-kjemi	Vannprøver/hydrografi
St1	23 m	63.70739 N og 9.79651 E	Ja	Ja	Ja
St2	21 m	63.70797 N og 9.79877 E	Ja	Ja	Ja
St3	25 m	63.70756 N og 9.7984 E	Ja	Ja	Ja
St4	40 m	63.70535 N og 9.80714 E	Ja	Ja	Ja

2.3 Undersøkte parametere

Parametere ble valgt iht. veileder 02:2018 (2), M-608/2016 [3] og sigevannsveilederen TA-2077/2005 [4]. Følgende parametere ble undersøkt:

1. Økologisk tilstand iht. veileder 02:2018:
 - a. Bløtbunnsfauna (biologisk kvalitetselement).
 - b. Kornfordeling og totalt organisk karbon (TOC), (støtteparametere for bløtbunnsfauna).
 - c. Næringssalter i vann (fysisk-kjemisk kvalitetselement).
 - d. Tungmetaller og organiske miljøgifter i sediment [vannregionspesifikke stoffer] (fysisk-kjemisk kvalitetselement).
2. Tungmetaller og organiske miljøgifter i sediment [EU-prioriterte stoffer i sediment] (kjemisk tilstand iht. veileder 02:2018).

Informasjon om de ulike parametere samt klassegrenser iht. veileder 02:2018 er gitt i vedlegg 1 og 2 på side 29.

2.4 Prøvetaking

Bløtbunnsfauna

Per stasjon ble det hentet fire replikaer med en 0,1 m² van Veen grabb, og kun prøver med tilstrekkelig prøvevolum og lukket grabb ble godkjent. Sedimentprøvens tykkelse, lukt og farge, samt andre observasjoner ble notert. Ombord i båten ble innholdet vasket forsiktig igjennom en sil med lysåpning på 1 mm og sikkeresten ble fiksert i bølter med 96 % etanol. Prøvene ble sendt til *Pelagia Nature & Environment AB*¹ der bunndyrene ble kvantifisert og identifisert til artsnivå eller annet hensiktsmessig taksonomisk nivå av spesialister.

Ved denne undersøkelsen ble klassifisering av faunaindeksene basert på vanntype «H3: Beskyttet kyst i region Norskehavet Sør».

Kornfordeling, TOC, organiske miljøgifter og tungmetaller i sediment

Til analyse av de fysisk-kjemiske støtteparametere kornstørrelse, TOC og vannregionspesifikke/EU-prioriterte stoffer i sediment, samt de som inngår i sigevannsveilederen, ble det hentet ut én prøve med en 0,1 m² van Veen grabb på hver av de fire stasjonene. Jevnt fordelte delprøver

¹ Akkreditert for slike analyser.

av sedimentet i én grabb ved hver stasjon ble overført til diffusjonstette Rilsanposer. Blandprøvene ble oppbevart mørkt og kjølig før analyse hos Eurofins Environmental Testing Norway AS.

Til kornfordelingsanalysene ble det målt i to fraksjoner, leire (<0,002 mm) og silt (0,002-0,063 mm). Sandfraksjonen er beregnet.

TOC (total organisk karbon) samsvarer ofte med kornstørrelse, der finpartikulært sediment som regel har høyere innhold av organisk materiale sammenlignet med grovt sediment. Derfor må de målte TOC-verdiene normaliseres for andel finstoff (andel partikler mindre enn 63 µm):

$$TOC_{63} = TOC_{mg/g} + 18(1 - F)$$

TOC og F står for henholdsvis målt TOC-verdi og andel finstoff i prøven.

Vannprøver – næringsalter og sivevann

Vannprøver ble tatt med en vannprøvetaker som senkes ned til det aktuelle prøvedypet og henter opp en prøve, som deretter overføres til prøveflasken. Vannprøver ble tatt ved 5 m (næringsalter) og 0,5 m (sivevannsprøver) dyp. Alle vannprøver ble oppbevart kaldt og mørkt fram til ankomst dagen etter prøvetaking hos *Eurofins Environmental Testing Norway AS*, som er akkreditert for slike målinger.

For en fullstendig tilstandsklassifisering skal det benyttes både vinter- og sommerkonsentrasjoner av næringsstoffer og vurderingen skal baseres på data fra (minimum) tre sammenhengende år.

2.5 Økologisk tilstand iht. veileder 02:2018

Bløtbunnsfauna

Tabell 2 viser faunaindeksler og sammenlagt status (nEQR-verdien) beregnet for stasjonene St1-4. Merk at det ikke er gjort en nærmere utredning av AMBI- og J-verdien. Antall arter og individer per grabbhugg er vist i vedlegg 4 på side 35.

Tabell 2 Faunaindeksler, antall individer og arter funnet i alle grabbhuggene på hver stasjon, samt informasjon om vanddybde, kornfordeling og organisk karbon i sediment. nEQR-verdier iht. 02:2018 er vist under tabellen. Merk at samme fargekode gjelder for nTOC-tilstander, se vedlegg for klassifisering.

Stasjon	St1	St2	St3	St4
Vanddybde (m)	23	21	25	40
Andel finstoff (<63 µm)	19,9	19,1	20,0	32,7
nTOC	20,6	20,4	20,2	21,1
Antall individer	758	615	728	554
Antall arter	66	78	82	84
H'	3,332	3,758	3,730	4,484
ES₁₀₀	27,018	30,505	31,018	35,436
NQI1	0,747	0,759	0,760	0,801
ISI₂₀₁₂	9,350	9,414	9,453	9,260
NSI	23,053	23,527	23,416	24,726

Stasjon	St1	St2	St3	St4
nEQR	0,785	0,813	0,815	0,860
AMBI	2,041	1,984	2,038	1,587
J	0,641	0,722	0,698	0,841

nEQR-indeks	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
	1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0

Stasjon 1 (St1) er plassert på ca. 23 m dyp sørvest for planlagt utslippspunkt, se også Figur 2. Det er lite til ingen sjiktning i vannsøylen. TOC-innholdet er lavt, tilsvarende tilstandsklasse «god». Andelen finstoff ligger på 20 %, dette tilsvarer høyt innhold av sand. Det ble funnet 758 individer fordelt på 66 arter i de fire parallelle grabbhuggene. Basert på alle faunaindeks ble stasjonen vurdert i tilstandsklasse «god» og nEQR-verdien ligger på 0,785.

Stasjon 2 (St2) ligger på 21 m dyp nordøst for planlagt utslippspunkt, **stasjon 3** (St3, 25 m dyp) og **stasjon 4** (St4, 40 m dyp) ligger på et transekt mot sørøst for planlagt utslippspunkt (Figur 2). Det er lite til ingen sjiktning i vannsøylen. TOC-innholdet er lavt, tilsvarende tilstandsklasse «god» ved alle tre stasjoner. Andelen finstoff ligger på ca. 20 til 32 %, høyest innhold av finstoff ble målt ved St4 som ligger på 40 m dyp.

Det ble funnet hhv. 615 (St2), 728 (St3) og 554 (St4) individer fordelt på hhv. 78 (St2), 82 (St3) og 84 (St4) arter i de fire parallelle grabbhuggene. Basert på alle faunaindeks ble alle stasjoner vurdert i tilstandsklasse «svært god» og nEQR-verdier er gitt i Tabell 2.

Støtteparametere til bløtbunnsfauna

Som støtteparametere ved bløtbunnsfauna-undersøkelser benyttes parameterne kornfordeling og organisk materiale (totalt organisk karbon, TOC). Disse parameterne skal kun benyttes som støtteparametere og inngår derfor ikke i den økologiske tilstandsklassifisering.

Sedimentbeskrivelse og -bilder er vist i vedlegg 3 på side 31. Kornfordelingsanalysen (Tabell 3) viste at sedimentet ved alle stasjoner har en høy andel av sand. Finstoffraksjonen er mellom 19 og 33 % TS. TOC-innholdet er relativt lavt, tilsvarende tilstandsklasse «god» ved alle stasjoner.

Tabell 3 TOC, normalisert TOC, vanninnhold og kornfordeling ved de fire undersøkte stasjonene. Se fargekode under tabell. *fraksjonen sand er beregnet ut ifra % TS silt og leire. Tilstandsklassifisering iht. SFT-veileider 97:03 (blå: svært god, grønn: god, gul: moderat, oransje: dårlig og rød: svært dårlig).

Parameter	Enhet	St1	St2	St3	St4
TOC	mg/g	2,89	2,72	2,52	3,59
TOC_63	mg/g	20,6	20,4	20,2	21,1
Vanninnhold	% w/w	20,50	24,50	24,30	27,00
Sand (63 – 2000 µm) *	% TS	78,4	79,1	78,2	64,4
Silt (< 63 µm)	% TS	1,7	1,8	1,8	2,9
Leire (< 2 µm)	% TS	19,9	19,1	20,0	32,7

Næringssalter

Tabell 4 viser resultatene fra analyse av næringssalter og klassifisering iht. veileder 02:2018. Alle verdier er lave, tilsvarende tilstandsklasse «svært god». Det gjøres oppmerksom på at dataene denne klassifiseringen bygger på ikke er tilstrekkelige til å foreta en fullstendig klassifisering iht. veileder 02:2018, da denne krever overvåkning over en periode på minimum tre år, samt at det må måles både om sommeren og vinteren.

Tabell 4 Næringssaltene tot-P, tot-N, ammonium og nitrat+nitritt, samt suspendert stoff ved stasjonene St1-St4. Uttak av prøver var 03.05.2021. Klassifisering iht. 02:2018 (blå: svært god, grønn: god, gul: moderat, oransje: dårlig og rød: svært dårlig, grå farge er under analyselaboratoriets deteksjonsgrense). Merk at dette er resultater fra vannprøveanalyser, ikke sigevannsprøver.

Stasjon	Suspendert stoff (mg/l)	Tot P (µg/l)	Tot N (µg/l)	Ammonium (µg/l)	Nitrat+nitritt (µg/l)
St1	<1,5	8,7	160	3,5	<1
St2	2,0	8,0	140	3,1	<1
St3	<1,5	8,4	180	3,3	<1
St4	<1,5	10	140	3,9	<1

Vannregionspesifikke forbindelser

De vannregionspesifikke forbindelsene som ble målt i sedimentet var tungmetallene arsen, kobber, krom, sink og utvalgte PAH-/PCB-forbindelser. Tabell 5 viser konsentrasjoner av de målte forbindelsene samt tilstandsklassifisering.

Når det gjelder tungmetaller, var alle konsentrasjoner lave, tilsvarende tilstandsklasse «svært god» ved alle stasjoner. Generelt sett var det lave verdier tilsvarende tilstandsklassene «god», «svært god» ved alle stasjoner. Flere av de målte verdiene var under analyselaboratoriets sin deteksjonsgrense. PCB ble ikke påvist ved noen av stasjonene.

Tabell 5 Vannregionspesifikke miljøgifter (sediment) som inngår i den økologiske tilstandsklassifiseringen av vannforekomster. Tilstandsklassifisering iht. veileder 0:2018 (blå: svært god, grønn: god, gul: moderat, oransje: dårlig og rød: svært dårlig, grå farge er under analyselaboratoriets deteksjonsgrense, ip=ikke påvist). Enhet er mg/kg TS (tørrestoff) for alle parametere.

Parameter	St1	St2	St3	St4
Arsen	2,2	1,7	1,8	2,3
Kobber	3,6	3,4	3,3	6,5
Krom	12	11	11	18
Sink	19	18	18	31
Acenaftylen	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Acenaften	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoren	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fenantren	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Pyren	0,011	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[a]antracen	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Krysen	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010

Parameter	St1	St2	St3	St4
Benzo[k]fluoranten	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Dibenzo[ah]antracen	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
PAH16	0,029	ip	ip	ip

2.6 Kjemisk tilstand

Følgende prioriterte stoffer ble målt i sediment for å bestemme kjemisk tilstand: tungmetaller (bly, kadmium, kvikksølv og nikkel) og flere PAH-forbindelser. Merk at det ikke ble målt TBT-innhold.

Tabell 6 viser resultatene fra analyser av miljøgifter som skal klassifiseres for å vurdere kjemisk tilstand. Når det gjelder tungmetaller og PAH-er, var det ingen av forbindelsene som overskred nEQS-grensen. Flere av de målte forbindelsene var under analyselaboratoriets deteksjonsgrense (PAH-er).

Tabell 6 EU-prioriterte miljøgifter som inngår i den kjemiske tilstandsklassifiseringen av en vannforekomst. Tilstandsklassifisering iht. veileder 02:2018 (blå: god kjemisk tilstand og rød: dårlig kjemisk tilstand. Grå farge er under analyselaboratoriets deteksjonsgrense). Enhet er mg/kg TS (tørrstoff) for alle parametere.

Parameter	St1	St2	St3	St4
Bly	3,4	3,1	3,2	5,9
Kadmium	0,027	0,027	0,027	0,047
Kvikksølv	0,019	0,018	0,019	0,020
Nikkel	7,9	7,2	7,4	12
Naftalen	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Antracen	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Fluoranten	0,018	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[b]fluoranten	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo(a)pyren	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Indeno [123cd] pyren	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[ghi]perylene	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
Benzo[k]fluoranten	< 0,010	< 0,010	< 0,010	< 0,010
TBT	<i>Ikke målt</i>	<i>Ikke målt</i>	<i>Ikke målt</i>	<i>Ikke målt</i>

2.7 Oppsummering av resultatene

En oppsummering av resultatene er vist Tabell 7. Basert på undersøkelsen utført i mai 2021 foreslås det at vannforekomsten oppnår **svært god økologisk tilstand** og **god kjemisk tilstand**.

Kvalitetselementet bløtbnnsfauna er styrende for den økologiske tilstandsklassifiseringen av vannforekomsten. Det bemerkes at resultater fra vannprøvetakinga ikke inngår i den økologiske tilstandsklassifiseringen.

Når det gjelder kjemisk tilstand så var det ingen overskridelser av de målte parameterne.

Tabell 7 Økologisk og kjemisk tilstandsklassifisering av vannforekomsten. *Minimum 3 års dataserie.

Kvalitetsэлемент	Inngår i klassifisering	Tilstand
Bunnfauna (biologisk kvalitetsэлемент)	Ja	Svært god til god
Næringssalter tot-P og tot-N (fysisk-kjemiske kvalitetsэлемент)	Nei*	Svært god
Vannregionspesifikke stoffer (fysisk-kjemisk kvalitetsэлемент)	Ja	Svært god til god
Økologisk tilstandsklassifisering	Svært god	
Prioriterte stoffer i sediment	Ja	God
Kjemisk tilstandsklassifisering	GOD	

3 DRONEFILMING AV SJØBUNN

3.1 Bakgrunn og valg av stasjoner

Enkel kartlegging av sjøbunnen ble gjennomført med undervannsdrone på utvalgte transekter på begge sider av planlagt utslippspunkt/plassering av ledning, se Figur 3. Dette for å ha bilder av sjøbunnen før utslipp av rensset sigevann.



Figur 3 Omtrentlig plassering av transekt T1 og T2 i Stjørnfjorden. Merk at nøyaktig plassering av utslippsledning ikke er bestemt.

3.2 Metode

Kartlegging ble gjennomført ved hjelp av en undervannsdrone Gladius Mini. Undervannsdronen ble styrt fra båt. Undervannsdronen har en 100 m lang kabel. Dronen ble kjørt ut vinkelrett fra båten ca. 75 m, deretter senket ned til bunn, snudd 180 grader og kjørt tilbake langs bunn helt opp til slutten av planlagt transekt.

Kartlegging ble gjennomført i mai 2021 (sol og/eller overskyet). Videofilmene ble analysert i etterkant. Det ble i hovedsak sett etter viktige, og sårbare, marine naturtyper som ålegress, kalkalger,

skjellsand, bløtbunn og store tareskogforekomster. Det er ikke gjennomført iht. nasjonale kartleggingsmetodikk.

3.3 Resultater

Videofilmene viser sandbunn med forekomst av noe tang og en del skjellrester, se Figur 4. Sjøbunnen er stort sett lik over hele det kartlagte området.



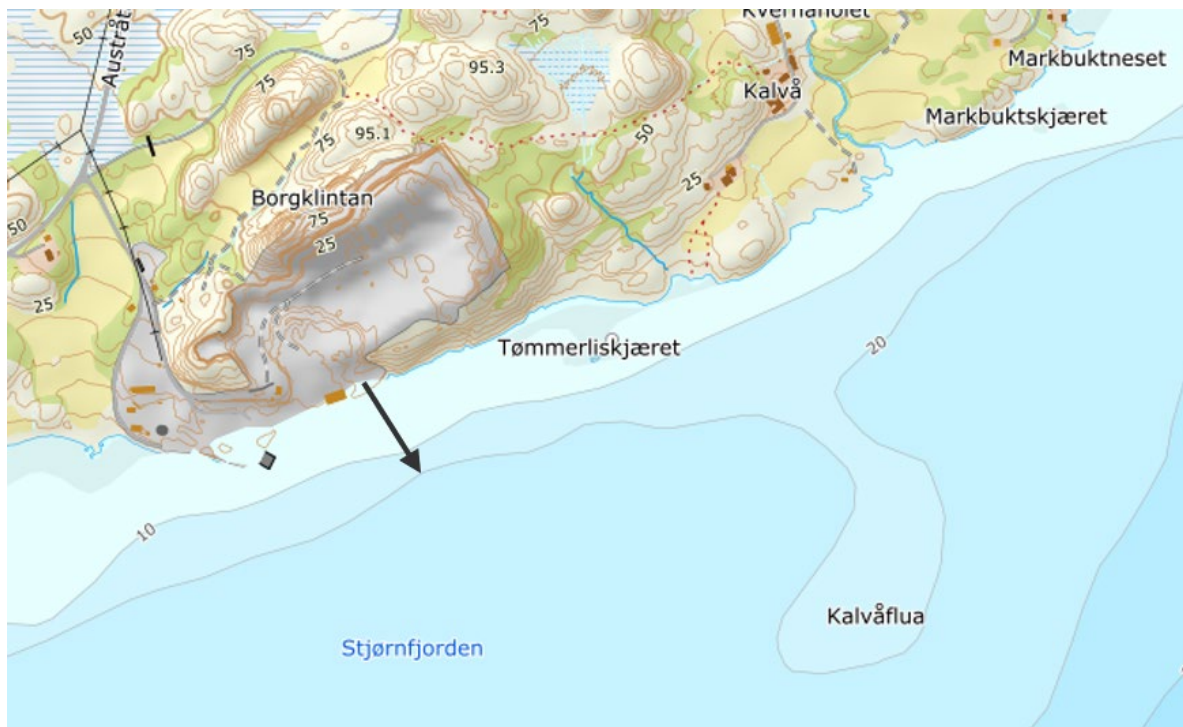
Figur 4 Utklipp fra dronevideo.

4 BEREGNINGER AV SIGEVANNETS INNLAGRING OG SPREDNING I STJØRNFJORDEN

4.1 Bakgrunn og mål for beregninger

En utslippsledning for sigevann til resipienten er planlagt i forbindelse med etablering av deponiet. Sigevann vil kunne inneholde forurensinger som kan medføre skade eller ulempe for miljøet. Utslippspunktet må derfor plasseres slik at det gir god innblanding i resipienten. Figur 5 viser mulig utslippspunkt ved ca. 15-20 m dyp (svart pil i figur). Det er utført modellberegninger for å vurdere hvor utslippet vil innlagres og hvor godt utslippet fortynnes i resipienten. Dette kan videre brukes for å beregne i hvilken avstand fra utslippspunktet det oppnås akseptable konsentrasjoner i resipienten i henhold til etablerte grenseverdier. Fordi utslippsverdiene ikke er kjent, er det brukt referanseverdier fra tilsvarende deponi. Resultatene må derfor kun betraktes som veiledende for Ottersbo deponi fram til utslippets faktiske sammensetning og mengde er kjent.

Beregning av spredning og fortynning av utslippskyen fra sigevannet er utført med den numeriske modellen Visual Plumes utviklet av U.S. EPA [5] som er anbefalt i veileder M-46:2013 [6]. Informasjon om innlagring og innblanding tas fra veilederen.



Figur 5 Kart som viser omtrentlig utslippssted fra deponi på 15-20 m dyp.

4.2 Inngangsdata til modell

Beregninger av innlagring og fortynning krever at man tar hensyn til den tekniske utformingen av utslippsledningen, karakteren til utslippet og hydrografiske forhold i resipienten. Inngangsdata til modellen er vist i Tabell 8.

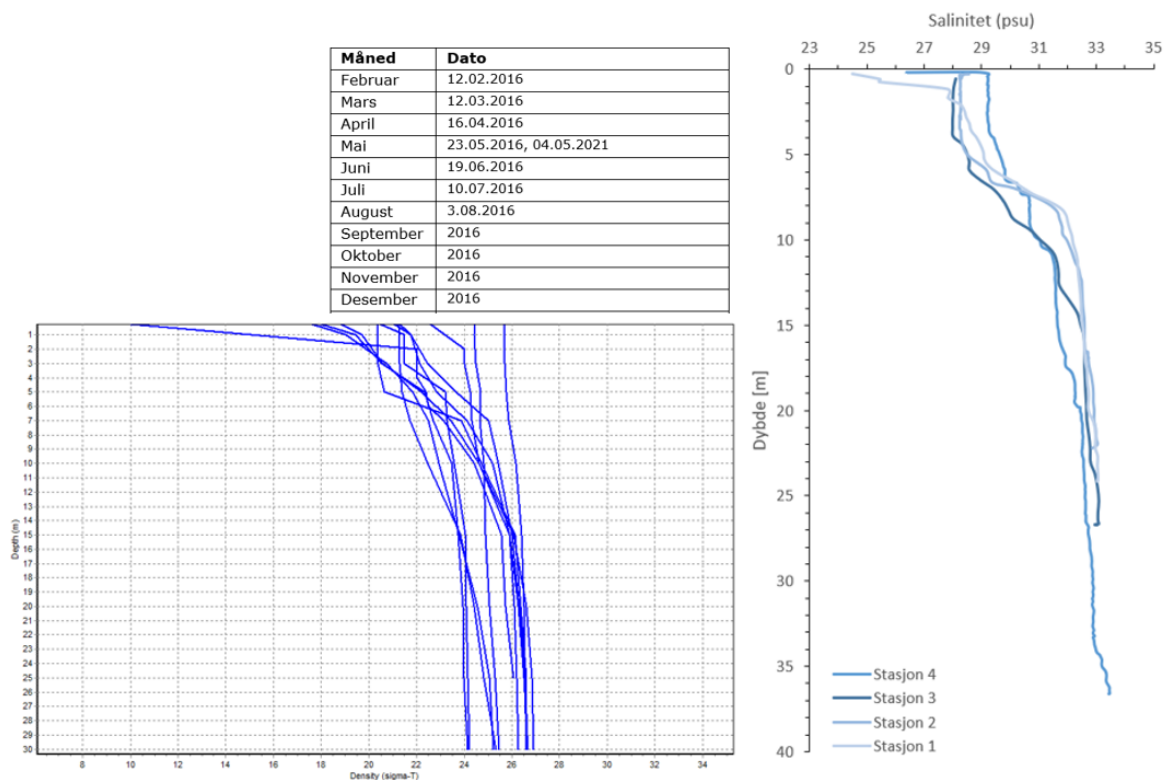
Tabell 8 Inngangsdata til modellen.

Parameter	Verdier brukt i modellen	Kommentar	Kilde
Teknisk utforming utslippsledning			
Indre diameter utslippsledning	90 mm	Utslippsledning er ikke prosjektert, men små endringer i rørdiameter vil ikke ha betydning på resultatene.	
Plassering av utslippsledning	1 m over havbunnen	Det er antatt at ledningen plasseres 1 m over havbunnen og at utslippet har samme retning som strømmen ved sjøbunnen (konservervativ tilnærming).	
Utslippsdyp	15 m og 20 m		
Karakter sigevann			
Utslippsmengder	0,55 l/s		Rambøll
Salinitet og temperatur	0 psu og 10 °C		
Hydrografiske forhold i resipienten			
Strømhastighet	0,5 cm/s 2 cm/s 5 cm/s	Valgte strømhastigheter basert på kornfordelingsanalyser, dronekartlegging og erfaringstall.	Litteratur
Vertikal sjiktning	12 hydrografiprofiler	Se kap. 4.3. Salinitet er drivende faktor for sjiktning.	Feltdata, litteratur [1]
Koeffisient for turbulent blanding	0,0003 m ^{2/3} /s ²	EPAs anbefaling for innelukkede farvann.	Litteratur

4.2.1 Valg av representative hydrografiprofiler

Flere av punktene listet i Tabell 8 kan variere i løpet av ulike årstider, særlig når det gjelder sjiktning og strømhastighet. Dermed vil også innlagring og fortynning kunne variere gjennom året.

For å fange opp sesongrelaterte variasjoner i sjiktning i modellen, er det nødvendig å inkludere hydrografiske målinger fra ulike årstider – helst fra undersøkt område eller områder med lik hydrografi. I forbindelse med før-undersøkelsene gjort i Stjørnfjorden, ble det hentet inn temperatur og salinitetsprofiler i mai 2021. For å få med forventede variasjoner i sjiktning gjennom året, ble det også lagt inn hydrografiprofiler fra en Økokyst-stasjon i modellen [1]. Stasjonen som ble brukt, VT42, ligger i Korsfjorden sørvest for Stjørnfjorden og er vurdert som representativ for de hydrografiske forholdene. Figur 6 gir oversikt over alle hydrografi-profiler som er brukt i modellen. Profilene viser at det er lite eller ingen sjiktning i vannmassene om høsten/vinteren i oktober-februar, og mer sjiktning om våren/sommeren (Figur 6). Større sjiktning om våren/sommeren skyldes at fjorden får økt tilførsel av ferskvann, som er lettere enn saltvann.



Figur 6 Tabell øverst viser hydrografidata hentet fra stasjon VT42 ved Korsfjorden noe sør for Stjørnfjorden. Nederst til venstre: Vertikale profiler av egenvekt (σ_T) benyttet i beregninger for innlagring og fortykning i Visual Plumes. Totalt 12 profiler ble benyttet. Til høyre: Salinitetsprofiler fra stasjon St1-4 målt i mai 2021.

4.2.2 Valg av utslippsdyp og strømhastighet

Det er gjort beregninger for vannmengden 0,55 l/s ved to utslippsdyp og tre ulike strømhastigheter i resipienten som vist i Tabell 8. Valgte utslippsdyp er basert på erfaring fra tilsvarende utslippspunkt. Det er ikke målt strømhastighet i resipienten, men antatt tre ulike scenarioer fra lav til høy strømhastighet. Basert på observasjoner av substrat og kornfordelingsanalyser utført i mai 20201 (høy andel av sand), er det lite sannsynlig at det vil være langvarige perioder med laveste strømhastighet. Dette må derfor betraktes som et verste tenkelige-tilfelle.

For hvert scenario er det gjort beregninger for de ulike 12 hydrografiske profilene valgt i modellen. Slik blir alle situasjoner i løpet av et år som kan oppstå for utslippets spredning i vannsøylen representert.

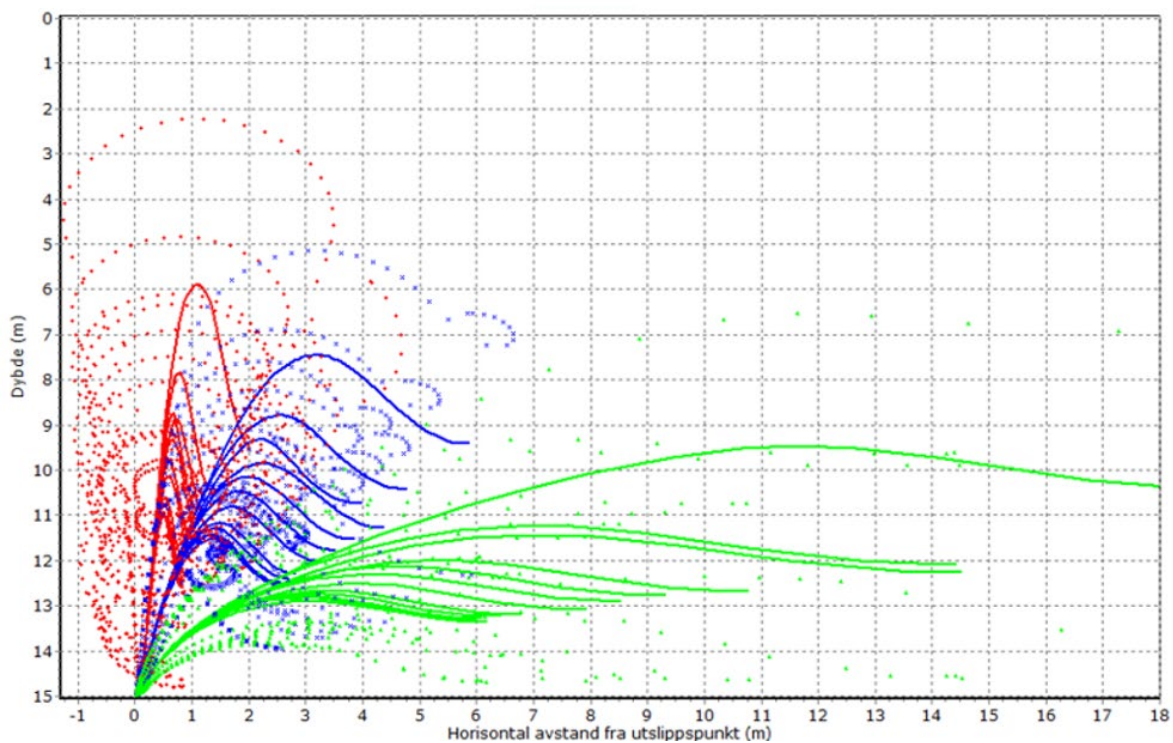
4.3 Resultater: Innlagringsdyp

Innlagringsdyp for vannmengder på 0,55 l/s ved de tre ulike strømhastighetene (0,5 cm/s, 2 cm/s og 5 cm/s) og to ulike utslippsdyp (15 og 20 m) er vist i Figur 7 og Figur 8. Tabell 9 oppsummerer resultatene. Utslipet vil først stige mot overflaten på grunn av tetthetsforskjeller, før det innlagres når sigevannet har oppnådd samme egenvekt som sjøvannet. I figurene ser man innlagringsdypet der strålebanene fra utslippet oppnår stabil dybde. Generelt gjelder for begge utslippsdyp og alle

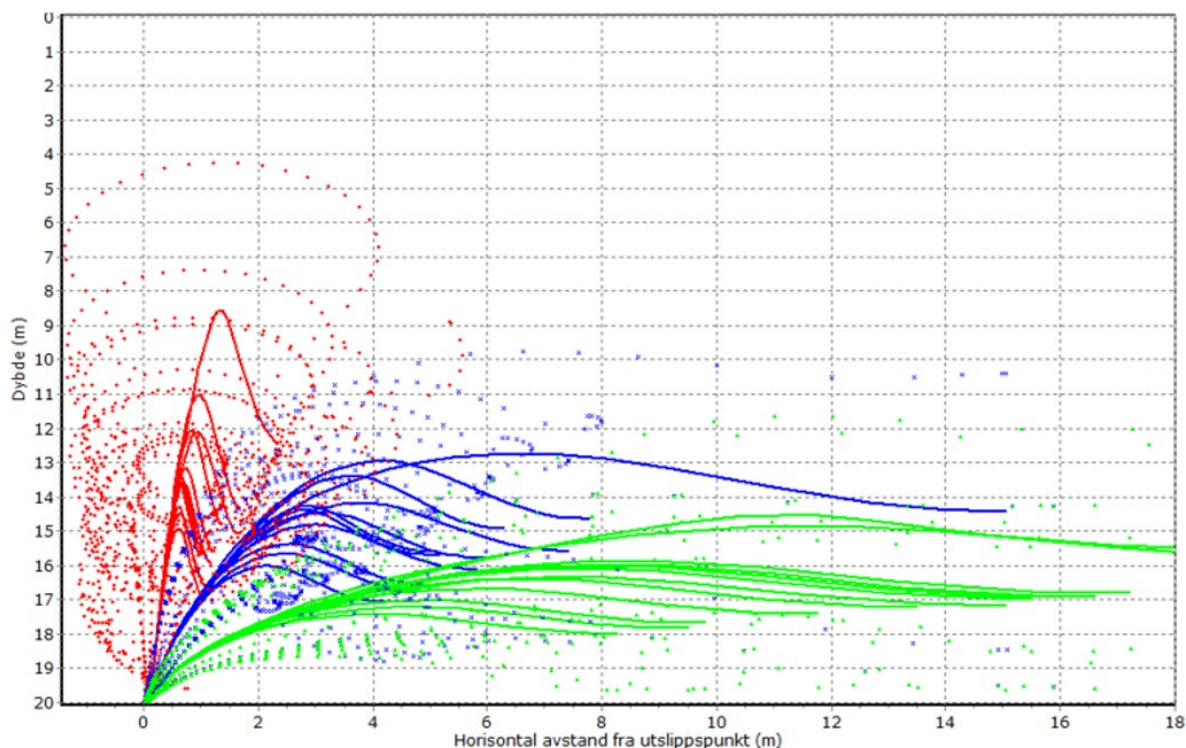
strømhastigheter at det ikke er fare for gjennomslag til overflata ved de ulike strømhastighetene. Se også vedlegg 4 for nærmere beskrivelse av innlagringsdyp og sjiktning.

Tabell 9 Innlagringsdyp (intervall) av skyen for vannmengder på 0,55 l/s ved tre ulike strømhastigheter og to utslippsdyp.

	Utslippsdyp 15 m	Utslippsdyp 20 m
Lav strømhastighet (0,5 cm/s)	9,5-13 m	12,5-17 m
Middels strømhastighet (2 cm/s)	9,5-12,5 m	14-17 m
Høy strømhastighet (5 cm/s)	10,5-13,5 m	15,5-18 m



Figur 7 Beregnede strålebaner for utslipp med vannmengde på 0,55 l/s ved utslippsdyp på 15 m. Rødt indikerer strømhastighet på 0,5 cm/s, blått 2,0 cm/s og grønt 5 cm/s. Heltrukne linjer viser senter til utslippsskyene, mens stiplede linjer viser yttergrenser til skyene. Innlagringsdyp vises i grafen som der strålebanene fra utslippet oppnår stabil dybde etter første oppstigning.



Figur 8 Beregnede strålebaner for utslipp med vannmengde på 0,55 l/s ved utslippsdyp på 20 m. Rødt indikerer strømhastighet på 0,5 cm/s, blått 2,0 cm/s og grønt 5 cm/s. Heltrukne linjer viser senter til utslippsskyene, mens stiplede linjer viser yttergrenser til skyene. Innlagringsdyp vises i grafen som der strålebanene fra utslippet oppnår stabil dybde etter første oppstigning.

4.4 Resultater: Fortynning av utslippet

Sigevannet som tilføres resipienten skal ikke medføre at sjøvannet får en konsentrasjon av miljøgifter som overstiger konsentrasjoner tilsvarende tilstandsklasse «god» gitt i veileder 02:2018 og M-608 (EQS-verdier). I umiddelbar nærhet av et utslippspunkt, før fullstendig fortynning og innblanding oppnås, tillater imidlertid forvaltningsmyndighetene at EQS-verdier overskrides, så lenge EQS-verdiene i den resterende delen av vannforekomsten overholdes. Denne delen av en vannforekomst kalles en innblandingssone, som definert i veileder M-46/2013 [6], eller en nærsone.

For å vurdere om innblandingssonens størrelse er akseptabel, bruker man en trinnvis tilnærming:

Fortynningsbehov av utslipp:

1. Vurdering av den kjemiske sammensetningen til utslippet (evt. prøvetaking eller informasjon fra andre tilsvarende utslipp). Innblandingssone må beregnes hvis konsentrasjoner >EQS-verdier.
2. Beregninger av innblandingssonens størrelse vha. enkle beregninger av fortynning og konsentrasjon. Her brukes formelen $F = C_{\text{utslipp}}/\text{EQS}$ der F er fortynningsfaktoren.

Fortynning av utslipp i resipient:

3. Modellering av fortynning av utslipp i resipienten.

4.4.1 Forventede utslippsverdier

Det eksisterer ikke utslippsverdier for planlagt deponi. Det er derfor tatt utgangspunkt i årsgjennomsnitt av urensset sigevann fra fire deponi med tilsvarende avfallstyper. Tabellen under viser laveste og høyest referanseverdi samt i tillegg gjennomsnitt og medianverdi av de fire referanseverdiene. Disse er alle inkludert for å vise mulig variasjon og redusere usikkerhet i beregningene. Verdiene brukes som proxy-utslippsverdier i videre beregninger av fortynning og spredning.

I tabellen er også AA-EQS-verdier for kystvann fra veileder 02:2018 [2] og/eller veileder M-608 [3] listet opp, for å vise om forventede utslippsverdier vil være over eller under EQS. For BTEX og PAH er det brukt grenseverdier for henholdsvis benzen og benzo(a)pyren (B[a]P). Det er antatt av 1/4 av BTEX vil bestå av benzen og 1/10 av sumPAH vil være B[a]P. Der det ikke finnes EQS-verdier, er det hentet inn grenseverdier fra litteraturen. De fleste parametere har utslipp >EQS, gitt gjennomsnitt/median eller høyeste referanseverdi, og det er derfor behov for å beregne hvor raskt de vil fortynnes etter utslipp.

Avfallsdeponi er *ikke* omfattet av BAT-konklusjoner for avfallsbehandling (BATC-WT publisert august 2018), men det er også vist BAT-AEL (utslippsnivå forbundet med beste tilgjengelige teknikker) for avfallsbehandlingsanlegg i tabellen [7]. Disse utslippsnivåene er tatt med for å relatere forventete utslippsnivå i sigevannet (urensset) til krav om utslippsnivå for andre avfallsbehandlingsanlegg, siden det er ikke så mange avfallsdeponi med grenseverdier. BAT-AEL for en utslippsparameter kan variere for ulike avfallsbehandlingsmetoder, og de meste relevante grenseverdiene er vist i tabellen.

Det er også beregnet teoretiske årlige utslipp gitt et sigevannsutslipp på 0,55 l/s, som vist i Tabell 11.

Tabell 10 Forventede utslippsverdier (mengde/volum) i sigevann, basert på referanseverdier fra fire avfallsdeponi med lignende avfallstyper. Det er vist laveste og høyest referanseverdi samt i tillegg medianverdi av de fire referanseverdiene. Tabellen viser også grenseverdier i kystvann for de parametere som har det. Med mindre annet er oppgitt er grenseverdiene hentet fra Veileder M-608 [3]/Veileder 02:2018 [2]. BAT-AEL er hentet fra BAT-konklusjoner for avfallsbehandling [7].

Parameter	Enhet	AA-EQS/PNEC ¹	BAT		Laveste	Høyeste	Gj.snitt	Median
As	ug/l	0,5	10	50	1,7	5,4	3,4	3,2
Pb	ug/l	1,2	50	100	0	11	4,3	3,1
Cd	ug/l	0,02	10	50	0,03	0,70	0,24	0,12
Cr	ug/l	3,4	10	150	4,8	23	10	6,4
Cu	ug/l	7,8	50	150	7,6	86	33	18
Hg	ug/l	0,047	0,5	5	0,05	5	1,3	0,09
Ni	ug/l	4	50	500	4,8	73	26	13
Zn	ug/l	11	100	1000	30	200	99	83
Antimon	ug/l					1,7		
BTEX	ug/l	8 ²			0	11	4,5	3,0
C5-C35 olje i vann	ug/l	1000 ³	500	10000	0	1590	547	50
PAH	ug/l	0,00017 ⁴			0	1,75	0,66	0,23
Jern	mg/l				0,79	20,00	5,72	1,1
Mangan	mg/l				0,20	1,00	0,59	0,58
Bor	ug/l				490	2325	1408	1408
Klorid	mg/l				201	557	365	352
SS mg/l	mg/l	25	5	60	6,37	76	30	18
TOC	mg/l		10	100	10,21	91	55	60
Tot-N mg/l	mg/l	0,33	10 ⁵	60 ⁵	2,73	131	44	21
Ammonium	mg/l	0,05			0,30	111	36	16
Tot-P	mg/l	0,016	1 ⁵	3 ⁵	0,03	0,78	0,39	0,38
PFOA	ug/l	9,1			0,04	245	61	0,07
PFOS	ug/l	0,00013			0,06	0,49	0,21	0,15

1 PNEC: «Predicted no effect concentration»

2 AA-EQS for benzen. Antar at ¼ av utslipp av BTEX er benzen i videre beregninger.

3 PNEC-verdi for olje i vann (C12-C35)

4 AA-EQS for benzo(a)pyren. Antar at 10 % av utslipp av PAH er benzo(a)pyren (konservativt) i videre beregninger.

5 BAT-AEL for Tot-N og Tot-P er gjelder behandling av vannlig flytende avfall

Tabell 11 Beregnede teoretisk årlige utslipp til vann fra deponiet gitt referanseverdier og sigevannutslipp på 0,55 l/s.

Parameter	Enhet	Årlige utslipp (Laveste verdi)	Årlige utslipp (Høyeste verdi)	Årlige utslipp (Gjennomsnitt)	Årlige utslipp (Median)
As	g/år	29	94	59	56
Pb	g/år	0	193	75	54
Cd	g/år	1	12	4	2
Cr	g/år	82	399	176	112
Cu	g/år	131	1492	563	314
Hg	g/år	1	87	23	2
Ni	g/år	83	1266	451	228
Zn	g/år	520	3469	1713	1432
Antimon	g/år	29	29	29	29
BTEX	g/år	0	184	78	52
C5-C35 olje i vann	Kg/år	0	28	9,4	0,9
PAH	g/år	0	30	11	4
Jern	Kg/år	14	347	99	18
Mangan	Kg/år	3,4	17	10	10
Bor	Kg/år	8,5	40	24	24
Klorid	Kg/år	3478	9661	6335	6100
SS	Kg/år	110	1318	512	310
TOC	Kg/år	177	1578	960	1043
Tot-N	Kg/år	47	2272	761	362
Ammonium	Kg/år	5,2	1921	620	277
Tot-P	Kg/år	0,52	13	6,8	6,6
PFOA	g/år	1	4249	1063	1
PFOS	g/år	1	8	4	3

4.4.2 Spredning og fortykning av metaller og organiske miljøgifter

Siden utslippet av sigevann vil inneholde konsentrasjoner >EQS, er det gjort beregninger for å se i hvilken avstand fra utslippspunktet det vil kunne forventes forhøyete konsentrasjoner (innblandingszone). Det eksisterer ikke nok data i resipienten for å ta høyde for bakgrunnskonsentrasjoner, så det er kun tilført mengde forurensning fra sigevannet som er vurdert.

Det er først beregnet hvor mye utslippet må fortynnes for å komme ned i akseptable konsentrasjoner i resipienten (dvs. <EQS). Fortynningsbehovene er vist i Tabell 12. Deretter er det sett på i hvor stor avstand fra utslippspunktet nødvendig fortykning oppnås.

Beregningene viser at alle metaller har lavt fortykningsbehov (<35x) ved alle referanseverdier, unntatt kvikksølv, som har et fortykningsbehov på 106x ved utslipp tilsvarende høyeste referanseverdi. Ser man på gjennomsnitts- og median-verdi for utslipp, har alle metaller et fortykningsbehov <12x. Utslipp av BTEX og olje vil også fortynnes raskt til akseptable konsentrasjoner i resipienten (fortynningsbehov <2x).

Ved utslipp av PAH, vil utslipp tilsvarende høyeste referanseverdi medføre et fortynningsbehov i resipienten på ca. 1000x, mens utslipp tilsvarende gjennomsnitt og median må fortynnes henholdsvis 389x og 136x. Når det gjelder PFAS-forbindelser, så er det beregnet fortynningsbehov for PFOA og PFOS. Utslipp av PFOA vil fortynnes raskt til akseptable konsentrasjoner i resipienten, mens utslipp av PFOS må fortynnes nesten 4000x hvis utslippene er tilsvarende høyeste referanseverdi. Er utslippet tilsvarende gjennomsnitt eller median må det fortynnes henholdsvis 1630x eller 1172x.

Tabell 12 Fortynningsfaktor $F = \text{Cutslipp}/\text{EQS}$ eller $F = \text{Cutslipp}/\text{PNEC}$ for metaller og organiske miljøgifter. F er beregnet for laveste, høyeste, gjennomsnitt og median referanseverdi.

Parameter	F-faktor Laveste verdi	F-faktor Høyeste verdi	F-faktor Gjennomsnitt	F-faktor Median
As	3,4	10,8	6,7	6,4
Pb	0,0	9,3	3,6	2,6
Cd	1,5	35,0	12	6,1
Cr	1,4	6,8	3,0	1,9
Cu	1,0	11,0	4,2	2,3
Hg	1,1	106	28	2,0
Ni	1,2	18,3	6,5	3,3
Zn	2,7	18,2	9,0	7,5
BTEX	-	0,3	0,6	0,1
C5-C35 olje*	0,0	1,6	1	0,1
PAH [†]	2,4	1030	389	136
PFOA	0,0004	26,9	6,7	0,007
PFOS	423	3754	1630	1172

For å vurdere hvor akseptable konsentrasjoner i resipienten oppnås for de ulike parameterne, er det gjort en modellering av hvor stor fortykning utslippsskyen oppnår i horisontal avstand fra utslippspunktet. Inngangsdata er de samme som ble brukt ved modellering av innlagring (se også Tabell 8), inkludert alle tre strømhastigheter og begge utslippsdyp. Resultatene er vist i Vedlegg 6 og oppsummert i Tabell 13. De viser at utslippet vil fortynnes minst 200 ganger innen det er 12 meter fra utslippspunktet, og minimum 350 ganger innen 58 meter fra utslippspunktet.

Tabell 13 Horizontal avstand fra utslippspunkt der det oppnås 50x, 100x, 150x og 200x fortytning ved de ulike strømhastighetene. Beregnet for 15 og 20 m utslippsdyp.

Fortynningsgrad	50x	100x f	150x	200x f	350x
15 m utslippsdyp					
0,5 cm/s strømhastighet	<0,5 m	<0,5 m	<2 m	<12 m	58 m
2 cm/s strømhastighet	<0,5 m	<1 m	<2 m	<2 m	10
5 cm/s strømhastighet	<1 m	<1 m	<1,5 m	<2 m	4 m
20 m utslippsdyp					
0,5 cm/s strømhastighet	<0,5 m	<0,5 m	<1 m	<1 m	20 m
2 cm/s strømhastighet	<0,5 m	<1 m	<1,5 m	<2 m	<4 m
5 cm/s strømhastighet	<1 m	1 m	1,5 m	<2 m	< 3 m

Basert på tilgjengelige referanseverdier for utslipp oppnås akseptable konsentrasjoner i resipienten for alle metaller og organiske miljøgifter i urensset sigevann, unntatt PAH og PFOS, innenfor en radius på <2 meter. Dette gjelder for alle strømhastigheter og ved begge utslippsdyp.

For PAH og PFOS uten rensing vil innblandingssonene være betydelig større, og >>200 meter hvis utslipp er tilsvarende høyeste referanseverdier. Det betyr at utslipp av PAH og PFOS vil kreve rensing for å komme ned i akseptable konsentrasjoner.

Tabell 14 viser fortytningsbehov ved henholdsvis 50 og 80 % rensing av PAH og PFOS. Ved utslipp av høyeste referanseverdi og 80 % rensing vil utslipp av PAH måtte fortyntes 206x for å oppnå akseptabel konsentrasjon i resipienten. En slik fortytning vil oppnås innen en radius på ca. 14 meter fra utslippspunktet, ref. Tabell 13 og Vedlegg 6. Når det gjelder PFOS, så vil utslipp tilsvarende høyeste referanseverdi fortsatt gi et stort fortytningsbehov (ca. 750x) tross 80 % rensing. Ved utslipp tilsvarende gjennomsnitt eller median og 80 % rensing, vil akseptable fortytning (234x-326x) oppnås innenfor en radius på maksimum 58 meter.

Tabell 14 Fortytningsfaktor $F = \text{Cutslipp} / \text{EQS}$ ved henholdsvis 50 % og 80 % rensing av PAH og PFOS. F er beregnet for laveste, høyeste, gjennomsnitt og median referanseverdi.

Parameter	F-faktor Laveste verdi	F-faktor Høyeste verdi	F-faktor Gjennomsnitt	F-faktor Median
50 % rensing				
PAH	1,2	515	195	68
PFOS	212	1877	815	586
80 % rensing				
PAH	0,47	206	78	27
PFOS	85	751	326	234

4.4.3 Næringssalter

Beregningene viser at fosfor vil oppnå akseptable konsentrasjoner i resipienten innenfor en radius på 1 meter ved alle utslippskonsentrasjoner og scenario i konsentrasjonen. For ammonium og nitrogen vil fortynningsbehovet være høyere sammenlignet med metaller og organiske miljøgifter. Med tanke på ammonium og nitrogen vil det være behov for en fortynningsfaktor på henholdsvis 319 og 63 dersom man antar utslipp tilsvarende median-verdi av referanseverdiene (Tabell 15). Dette tilsvarer at akseptable konsentrasjoner av ammonium og nitrogen vil oppnås innenfor en radius på 58 og 20 meter fra utslippspunktet ved utslipp på henholdsvis 15 og 20 meters dyp, som vist i Tabell 13.

Ved utslipp av ammonium og nitrogen tilsvarende høyeste referanseverdi, vil fortynningsbehovet være betraktelig større (mellom 397-2215x), som vist i Tabell 15. Det er ikke beregnet innblandingssoner for disse tilfellene, men den vil være >>200 meter for ammonium.

Utslipp av næringssalter fra avfallsdeponi vil være avhengig av type masser som deponeres, og referanseverdiene viser at variasjonen er stor. De høyeste verdiene samsvarer med verdier fra NGIs rapport om miljøgifter i sigevann fra avfallsdeponier i perioden 2006-2010. [8] Det er fra 2009 krav til at massene som deponeres skal ha <10 % organisk innhold, og dette vil føre til at utslipp av næringsstoffer som fosfor og nitrogen vil være lavere sammenlignet med tradisjonelle deponier [9].

Næringssalter har størst påvirkning i den fotiske sonen, og blir nedbrutt i forbindelse med fotosyntese hos alger. For høye konsentrasjoner av næringssalter i overflatelaget kan føre til økt primærproduksjon (algeoppblomstring), og EQS-verdier for næringssalter er satt for de øverste 0-10 meter av vannsøylen [2]. Det er derfor av betydning hvor utslippet innlagres, særlig ved høye utslipp av næringssalter. Ved innlagring under den fotiske sonen vil det være mindre påvirkning på primærproduksjonen enn ved innlagring i overflatelaget. Kap. 4.3. viser at endelig innlagingsdyp vil være dypere enn 9,5 m (verst-tenkelig scenario, dvs. lavest strømhastighet, 15 m utslippsdyp og lite stratifisering i vannsøylen), og dermed vil utslippet hovedsakelig være i dypere vannmasser under den fotiske sonen.

Tabell 15 Fortynningsfaktor $F = \text{Cutslipp}/\text{EQS}$ for næringssalter. F er beregnet for laveste, høyeste, gjennomsnitt og median referanseverdi.

Parameter	F-faktor Laveste verdi	F-faktor Høyeste verdi	F-faktor Gjennomsnitt	F-faktor Median
Tot-N	8,3	397	133	63
Ammonium	6,0	2215	715	319
Tot-P	1,9	48	25	24

5 OPPSUMMERING OG VURDERING

Stjørnfjorden strekker seg ca. 20 km nordøstover og grenser til Nord- og Sørfjorden i nordøst. Vannforekomsten tilhører økoregion Norskehavet Sør, saliniteten er registrert som euhalin (>30) og fjorden er beskyttet. Fjorden er utersklet og grenser til Kråkfjorden mot åpent hav. Dypeste punkt er >200 m sør i fjorden og vanndybden blir noe grunnere mot Sør-/Nordfjorden.

Droneundersøkelser av sediment viser at sjøbunnen består silt- og sand. Det er ikke registrert store forekomster av bløtbunn i strandsonen, men det er tilknytning til flere naturverdier i nærheten (bløtbunnsområder i strandsonen og Trondheimsfjorden er en nasjonal laksefjord).

Deponiet skal ha utslipp til Stjørnfjorden. Det er forventet utslipp av tungmetaller, næringssalter, organisk og suspendert stoff fra deponiet. Vannbalanseberegninger estimerer et utslipp 0,55 l/s. Utslippsledningen er planlagt til ca. 15-20 m dyp ca. 140-180 m ut i sjøen. Hydrografiske målinger viser at det er lite sjiktning i vannsøylen. Sjiktning vil i større grad hindre gjennomslag til overflata. Strømhastighet er ikke målt, men det er antatt verdier på 0,5, 2 og 5 cm/s. Mest sannsynlig vil det være noe strøm ved sjøbunnen, dette grunnet relativ høy andel av sandfraksjoner i sedimentet.

Bunnfauna-analyser og sedimentundersøkelser gjennomført i forbindelse med før-kartlegginga, viser i dag lav organisk belastning på sjøbunnen. Det er også lav konsentrasjon av de fleste tungmetaller og organiske miljøgifter i sediment og sjøvann, samt næringssalter i sjøvann. Det foreslås tilstandsklassifisering «svært god» for økologisk og «god» for kjemisk tilstand, som da er i samsvar med målene i vannforskriften for alle vannforekomster.

Tungmetaller og organiske miljøgifter kan være negativt for dyr på sjøbunnen. Det er i veiledere angitt grenseverdier for hvor høy konsentrasjonen kan være før stoffene har en toksisk effekt (angitt i vekt/volum vann). Økt tilførsel av næringssalter, organisk materiale og suspendert stoff kan medføre økt algevekst i resipienten samt økt oksygenforbruk i dypere vannlag. I tillegg kan nedslamming være en effekt som igjen kan gi negative virkninger på bløtbunnsfaunaen, bl.a. endringer i artssammensetning.

Det ble gjennomført modellering av innlagring og fortykning av utslippet i resipienten. Beregningene viser at det ikke oppstår gjennomslag til overflata, dette uavhengig av valgt strømhastighet, hydrografisk situasjon og utslippsdyp. Modellen viser at innlagringsdyp vil være mellom 9,5-18 meter.

Potensielle innblandingssoner ble beregnet basert på tilgjengelige referanseverdier for urensset sigevann fra fire andre deponi med tilsvarende avfallstyper. Beregnet innblandingssone for metaller og organiske miljøgifter, med unntak av PAH og PFOS, er <2 meter. For å oppnå akseptable konsentrasjoner i resipienten må utslipp av PAH og PFOS renses før utslipp til sjø. Rensing av sigevannet vil også påvirke utslipp av flere andre parametere positivt, særlig partikkelbundet forurensning. For nitrogen og ammonium vil innblandingssonene være potensielt fra <58 m til >>200 m, avhengig av hvor store konsentrasjonene i utslippet faktisk vil være. Utslippet vil innlagres i vannmasser dypere enn 9,5 m og dermed hovedsakelig under den fotiske sonen hvor det foregår primærproduksjon. Det er dermed mindre risiko for forhøyet primærproduksjon (algeoppblomstring) sammenlignet med innlagring i overflatelaget.

REFERANSER

- [1] Miljødirektoratet, «Økokyst delprogram Trøndelag,» 2017.
- [2] Direktoratgruppen vanndirektivet, «Veileder 2:2018 Klassifisering,» 2018.
- [3] Miljødirektoratet, «Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota - revidert 30.10.2020. Veileder M-608/2016,» 2020.
- [4] SFT, «TA-2077/2005: Veileder om overvåking av sigevann fra avfallsdeponier,» 2005.
- [5] Frick, Roberts, Davis, Keyes, Baumgartner og George, «Dilution Models for Effluent Discharges, 4th Edition Visual Plumes.,» Environmental Research Division, U.S. Environmental Protection Agency, Athens Georgia, USA., 2003.
- [6] Miljødirektoratet, «Veileder for fastsetting av innblandingssoner. Veileder M-46/2013. Oppdatert i 2020,» 2013/2020.
- [7] Europakommisjonen, «Best Available Techniques (BAT) Conclusions for Waste Treatment,» 2018.
- [8] NGI, «Miljøgifter i sigevann fra avfallsdeponier i Norge. Data fra perioden 2006-2010. Hovedrapport.,» 2012.
- [9] Avfall Norge, «Valg av renseløsning på deponi. Rapport nr. 04/2017.,» 2017.
- [10] Rambøll, «Vannbalanseberegninger for deponi ved Kattfjordeidet. XXXX,» 2018.
- [11] Miljødirektoratet, «Overvåkingsrapport M-1608/2020. ØKOKYST - delprogram Norskehavet nord (I). Årsrapport 2019. Utarbeidet av Akvaplan-NIVA AS.,» 2020.

VEDLEGG 1: BESKRIVELSE AV UNDERSØKTE PARAMETERE

Bløtbunnsfauna

Det biologiske kvalitetselementet bløtbunnsfauna defineres i sammenheng med vanddirektivet som virvelløse dyr større enn 1 mm som lever i eller på sedimentet. De fleste bløtbunnartene er lite mobile og derfor vil faunasammensetningen i stor grad gjenspeile miljøforholdene ved lokalitetene. Miljøforholdene er avgjørende for hvilke arter som forekommer og fordelingen av antall individer per art. Samfunn bestående av mange arter med lavt eller moderat individtall (høy diversitet) gjenspeiler relativt upåvirkede forhold.

Tilførsel av organisk materiale fører til miljøforhold der noen få opportunistiske arter øker sine individtall, mens ømfintlige arter forsvinner (lav diversitet). Derfor kan forandringer i artsmangfold ofte kobles til endringer av organisk innhold i sedimentet. Tilstandsindeksene beskriver derfor endringer i artsmangfold og endringer i forekomsten av ømfintlige og tolerante arter. Se klassifiseringsveileder 02:2018 (2) for detaljert beskrivelse og beregning av indeksene.

Kornfordeling og totalt organisk karbon

For å kunne få et helhetlig bilde av miljøtilstanden ved havbunnen gjøres det vurderinger av TOC-innholdet og kornfordeling i sedimentet. Disse støtteparameterne inngår ikke i økologisk tilstandsvurdering av vannforekomsten. TOC angir innholdet av organisk karbon i sedimentet og er en indikator på eutrofiering. Kornfordeling gir informasjon om strømhastighet på bunnen, samt informasjon om bunnforholdene mht. endo-/epifauna.

Næringssalter i vann

Økt tilførsel av næringssalter, særlig fosfat og nitrat, samt tilgang på lys, vil kunne føre til sterkere vekst av mikroalger i den delen av vannsøylen der fotosyntesen foregår. Konsentrasjoner av næringssalter vil variere gjennom året og mellom år.

Målinger i vinterperioden vil kunne fange opp overkonsentrasjoner (mer enn naturlig konsentrasjon) av næringsstoffer i en vannforekomst. Sommerperioden fanger bedre opp effekter og tilførsler som er knyttet til avrenning eller utslipp. Næringssalter er fysisk-kjemisk kvalitetselement som benyttes i økologisk tilstandsklassifisering.

Tungmetaller

Mange tungmetaller er essensielle for levende organismer i små konsentrasjoner. Større mengder tungmetaller i sediment kan derimot ved bestemte konsentrasjoner virke svært toksisk på dyrelivet. Tungmetaller forekommer naturlig i miljøet for eksempel i jord eller bergarter, men kan også bli tilført sediment igjennom for eksempel smelteverk, verft, gruver, avfallsdeponier, utlekking fra forurenset sediment, og langtransport med havstrømmer.

PAH-forbindelser

Polyaromatiske hydrokarboner (PAH) er en gruppe stoffer som kan være akutt toksiske og karsinogene. PAH-forbindelser dannes ved ufullstendig forbrenning av fossilt og annet organisk materiale. Hovedkilder er petroleumsaktivitet, vedfyring og utslipp fra forurenset grunn. Det er vanlig at PAH-er opptrer i forhøyede konsentrasjoner i nærheten av skipsverft, marinaer, trafikkerte havner

og skipsleier på grunn av tidligere bruk i bunnstoff til skip. De fleste PAH-forbindelsene er fettløselige. Disse egenskapene gjør at stoffene lagres i fettrike deler i organismer, og enkelte av forbindelsene kan også oppkonsentreres i næringskjeden.

PCB-forbindelser

Polyklorerte bifenyler (PCB) er en gruppe klororganiske forbindelser. De er svært lite nedbrytbare og har som PAH-forbindelsene høy fettløselighet. PCB-forbindelser er akutt toksisk for marine organismer.

VEDLEGG 2: KLASSEGRENSER IHT. VEILEDER 02:2018

Tabell 16 Klassegrenser for bunnfauna ved vanntype G3, jmf. veileder 02:2018. nEQR indeksen ble beregnet for hvert parallelt grabbhugg og gjennomsnittet ble brukt til økologisk klassifisering av stasjonen.

Indeks	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,9 - 0,72	0,72 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	5,5 - 3,7	3,7 - 2,9	2,9 - 1,8	1,8 - 0,9	0,9 - 0
ES₁₀₀	46 - 23	23 - 16	16 - 9	9 - 5	5 - 0
ISI₂₀₁₂	13,4 - 8,7	8,7 - 7,8	7,8 - 6,4	6,4 - 4,7	4,7 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
nEQR	1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0

Tabell 17 Tilstandsklassifisering for organisk innhold i marine sedimenter (fra SFT veileder 97:03).

TOC ₆₃ (mg/g)	I - Svært god 0-20	II - God 20-27	III - Moderat 27-34	IV - Dårlig 34-41	V - Svært dårlig 41-200
-----------------------------	-----------------------	-------------------	------------------------	----------------------	----------------------------

Tabell 18 Klassifisering av tilstand for næringsalter i overflatelaget om sommeren ved salinitet >18 om sommeren (juni-august). Enhet er (µg/L). Fra veileder 02:2018. Det eksisterer ikke egne klassifiseringsverdier for sigevann.

Parameter	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Tot-P	<11,5	11,5-16	16-29	29-60	>60
Fosfat-fosfor	<3,5	3,5-7	7-16	16-50	>50
Tot-N	<250	250-330	330-500	500-800	>800
Nitrat+nitritt	<12	12-23	23-65	65-250	>250
Ammonium	<19	19-50	50-200	200-325	>325

Tabell 19 Miljøkvalitetsstandarder for EU-prioriterte stoffer i sediment (angitt i mg/kg TS) som brukes til kjemisk tilstandsklassifisering (veileder 02:2018).



Substans	Enhet	God	Dårlig
Bly	mg/kg TS	150	>150
Kadmium	mg/kg TS	2,5	>2,5
Kvikksølv	mg/kg TS	0,52	>0,52
Nikkel	mg/kg TS	42	>42
Naftalen	mg/kg TS	0,027	>0,027
Antracen	mg/kg TS	0,0046	>0,0046
Fluoranten	mg/kg TS	0,40	>0,40
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,18	>0,18
Benzo[b]fluoranten	mg/kg TS	0,14	>0,14
Benzo[ghi]perylene	mg/kg TS	0,084	>0,084
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,063	>0,063
Benzo[k]fluoranten	mg/kg TS	0,14	>0,14
TBT	mg/kg TS	0,000002	>0,000002



Tabell 20 Tilstandsklasser for vannregionspesifikke stoffer i sediment som brukes til økologisk tilstandsklassifisering (Veileder 02:2018).

Parameter	Enhet	I	II	III	IV	V
		Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Arsen (As)	mg/kg TS	<15	15-18	18-71	71-580	>580
Kobber (Cu)	mg/kg TS	<20	20-84		84-147	<147
Krom (Cr)	mg/kg TS	<60	60-660	660-6000	6000-15500	>15500
Sink (Zn)	mg/kg TS	<90	90-139	139-750	750-6690	>6690
Acenaftalen	µg/kg TS	<1,6	1,6-33	33-85	85-8500	>8500
Acenaften	µg/kg TS	<2,4	2,4-96	96-195	195-19500	>19500
Fluoren	µg/kg TS	<6,8	6,8-150	150-694	694-34700	>34700
Fenantren	µg/kg TS	<6,8	6,8-780	780-2500	2500-25000	>25000
Pyren	µg/kg TS	<5,2	5,2-84	84-840	840-8400	>8400
Benzo[a]antracen	µg/kg TS	<3,6	3,6-60	60-501	501-50100	>50100
Krysen/Trifenylene	µg/kg TS	<4,4	4,4-280		280-2800	>2800
Benzo[k]fluoranten	µg/kg TS	<90	90-135		135-7400	>7400
Dibenzo[a,h]antracen	µg/kg TS	<12	12-27	27-273	273-2730	>2730
Sum PAH(16)	µg/kg TS	<300	300-2000	2000-6000	6000-20000	>20000
Sum PCB (7)	µg/kg TS	-	0-4,1	4,1-43	43-430	>430

VEDLEGG 3: SEDIMENTBESKRIVELSE

Tabell 21 Sedimentbeskrivelse og bilder fra én grabb per stasjon. Merk at farger på bilde ikke nødvendigvis gjenspeiler virkeligheten grunnet forskjellige lysforhold. Foto: Rambøll, 2021. Tabellen fortsetter på neste side.

Stasjon og sedimentbeskrivelse	Bilde
<p>St1 Maks sedimentdybde ca. 5 cm. Dominerende substrat: Sand (0,063-2 mm). Subdominerede substrat: Finsediment (<0,063 mm). Sedimentfarge: Gråbrun Øvrig info: Sand med skjell. Ingen H₂S-lukt.</p>	
<p>St 2 Maks sedimentdybde ca. 5 cm. Dominerende substrat: Sand (0,063-2 mm). Subdominerede substrat: Finsediment (<0,063 mm) og grus (2-64 mm). Sedimentfarge: Gråbrun Øvrig info: Sand, lite sedimentvolum. Ingen H₂S-lukt.</p>	

Stasjon og sedimentbeskrivelse	Bilde
<p>St 3</p> <p>Maks sedimentdybde ca. 5 cm. Dominerende substrat: Sand (0,063-2 mm). Subdominerede substrat: Finsediment (<0,063 mm). Sedimentfarge: Brungrå. Øvrig info: Brun på overflata, litt gråere under. Uten H₂S-lukt.</p>	
<p>St 4</p> <p>Maks sedimentdybde ca. 5 cm. Dominerende substrat: Sand (0,063-2 mm). Subdominerede substrat: Finsediment (<0,063 mm) og grus (2-64 mm). Sedimentfarge: Brungrå. Øvrig info: Småstein og skjell, lite prøvevolum, ingen H₂S-lukt.</p>	

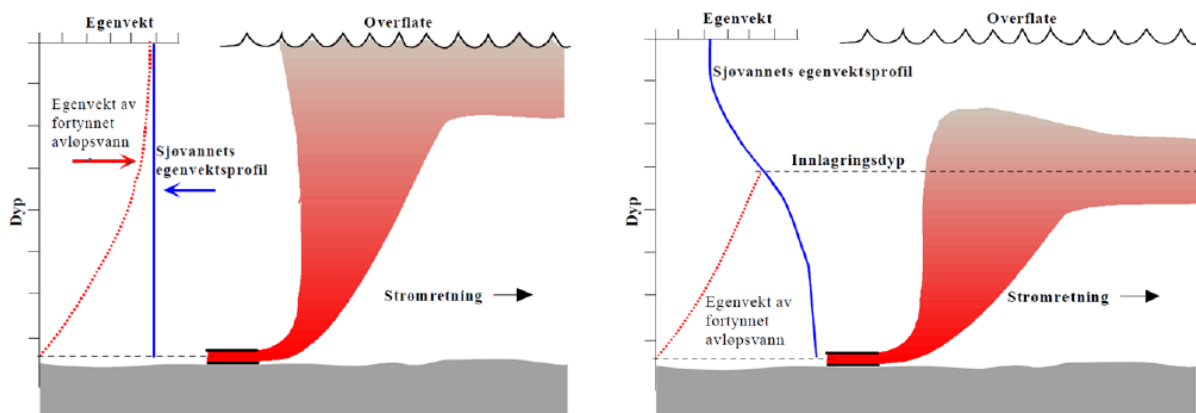
VEDLEGG 4: SJIKTNING OG INNBLANDING AV SIGEVANN

Sjiktning og innblanding av sigevann

Sigevannet er dannet av nedbør og er lettere enn sjøvann. Når det slippes ut i sjøvann, vil utslippsvannet begynne å stige mot overflaten, samtidig som det fortynnes raskt med omkringliggende sjøvann. Egenvekten og den vertikale sjiktningen i resipientvannet er med å avgjøre i hvilket dyp det fortynnede prosessvannet vil innlagres.

Figur 9 viser to mulige scenarier. Figuren til venstre viser hvordan utslippsvannet stiger opp til overflata når det ikke er sjiktning i vannsøylen. Utslippsvannet stiger da helt til overflata og innblandingssonen blir mindre. Figur til høyre viser innlagingsdyp ved god sjiktning. Ved innlagring under brakkevannslaget vil det innblandede sigevannet oppnå samme egenvekt som sjøvannet omkring. Innblandinga foregår da i et mindre vertikalt lag og får dermed en større horisontal utbredelse, men utslippskomponentene blir ikke tilgjengelige i overflatevannet. Dette er vanligvis å foretrekke. Derfor planlegges utslippspunkter normalt i dyp godt under brakkevannslaget for å sikre innlagring av utslippet.

Man skiller mellom primær- og sekundærfortynning av utslippet. *Primærfortynning* av utslippet (dvs. før innlagring) bestemmes hovedsakelig av utslippsdyp, den vertikale sjiktningen, mengde utslippsvann og hastigheten utslippet har ut av røret. *Sekundærfortynningen* (dvs. etter innlagring/gjennombrudd til overflate) skyldes turbulent strøm og innblanding i resipienten. Denne er langsommere enn primærfortynningen, og det er derfor ønskelig å designe et utslippssystem som gir stor primærfortynning.

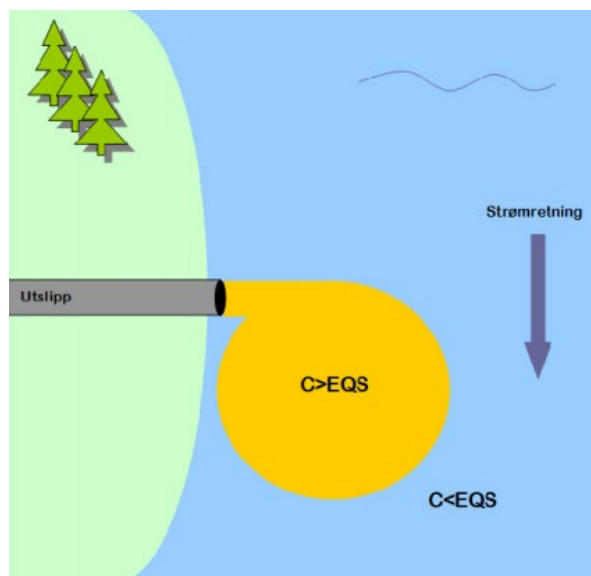


Figur 9 Illustrasjon av dyputslipp til sjøvann. Venstre figur viser en situasjon uten vertikal sjiktning i vannmassen (konstant egenvekt) da utslippsvannet ikke kan innlagres, men når helt til overflaten. Høyre figur viser en situasjon med vertikal sjiktning (egenvekten øker med dypet) og innlagring av utslippsvannet. Kilde: Veileder M-43/2013.

Innblandingssoner

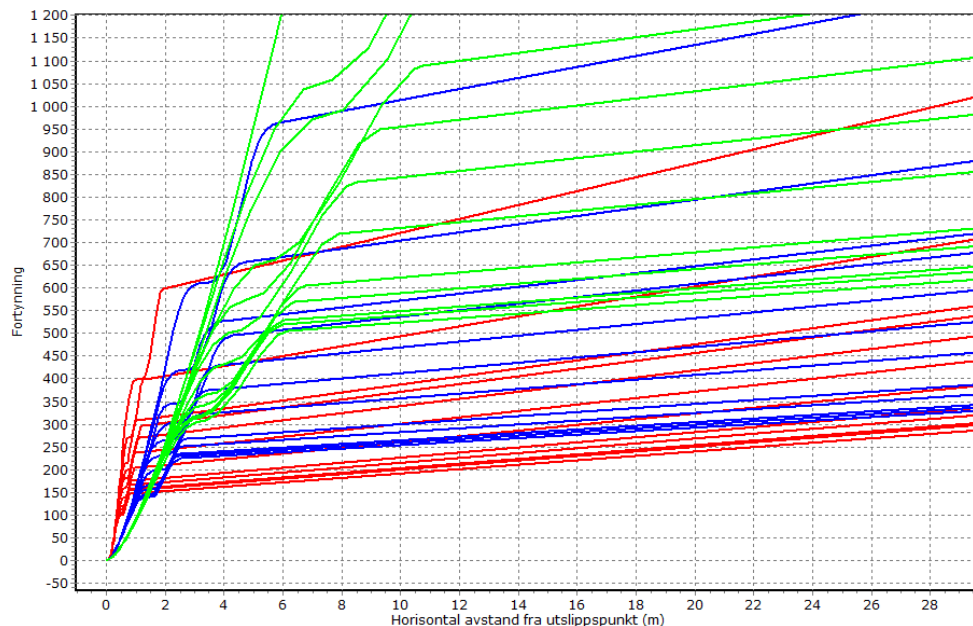
Miljødirektoratet sin veileder M-46:2013, [6], definerer innblandingssonen som den delen av en vannforekomst i umiddelbar nærhet av et punktutslipp hvor forvaltningsmyndighetene tillater at

EQS-verdier, dvs. miljøkvalitetsstandarder, overskrides (**E**nvironmental **Q**uality **S**tandard). EQS verdiene benyttet her er PNEC-verdier (**P**redicted **N**o **E**ffect **C**oncentration) for de ulike stoffene. Det vil si maksimale konsentrasjoner (av de ulike stoffene) som er antatt at de ikke skader miljøet. Forutsetningen er at EQS-verdiene overholdes i den resterende delen av vannforekomsten, se også Figur 10. Innblandingssoner er dynamiske systemer og størrelsen av en sone kan variere mye med tid.

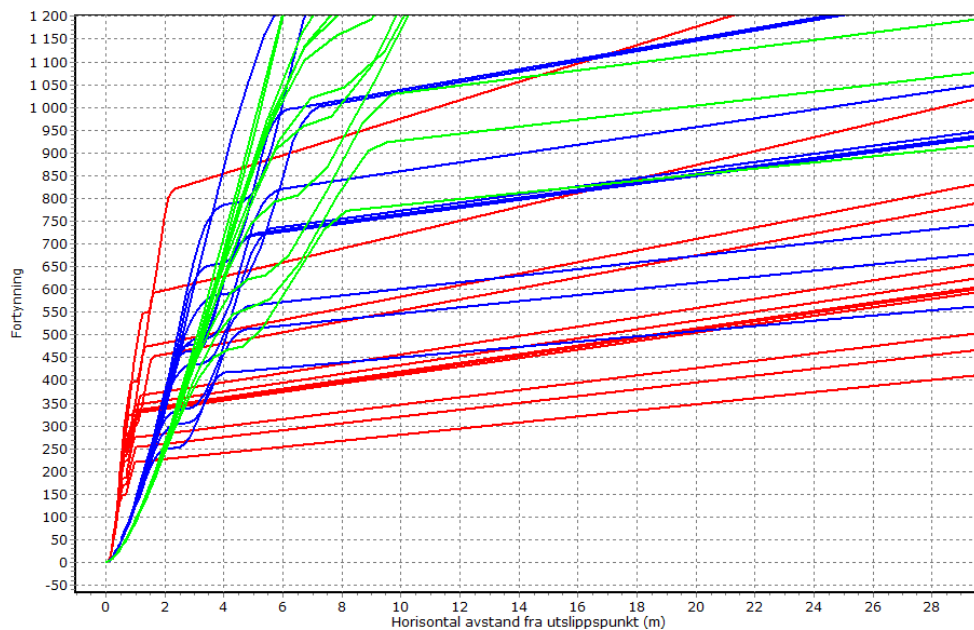


Figur 10 Prinsippkisse av en innblandingssone. EQS-verdier (her basert på PNEC-verdier) skal gjelde utenfor innblandingssonen, men ikke i selve sonen (her kan konsentrasjonene overstige EQS-verdier gitt for de forskjellige parameterne). Fra veileder M-46:2013.

VEDLEGG 5: RESULTATER FORTYNNING AV UTSLIPPSVANN



Figur V6-1. Fortynning (antall ganger) av utslippsvannet med horisontal avstand fra utslippet (m), beregnet med vannmengde på 0,55 l/s og utslippsdyb 15 m. Rødt indikerer strømshastighet på 0,5 cm/s, blått 2,0 cm/s og grønt 5 cm/s.



Figur V6-2. Fortynning (antall ganger) av utslippsvannet med horisontal avstand fra utslippet (m), beregnet med vannmengde på 0,55 l/s og utslippsdyb 20 m. Rødt indikerer strømshastighet på 0,5 cm/s, blått 2,0 cm/s og grønt 5 cm/s.

VEDLEGG 6: RESULTATER BLØTBUNNSFAUNA

VEDLEGG 7: RESULTATER VANN- OG SEDIMENTPRØVER



PELAGIA NATURE & ENVIRONMENT AB

Analysrapport 2021-06-11

Recipientundersökning, bottenfauna: Ottersbo 2021

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:
Martin Johansson



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 16 bottenfaunaprover från fyra lokaler, så som de mottagits. Proverna är tagna i Ottersbo, Trøndelag, Norge.

2 Material och metod

Plockning av bottenfauna utfördes av Helena Lorentzdotter. Analys utfördes av Ed Westwood och Rickard Degerman, och indexberäkning utfördes av Ed Westwood, samtliga inom Pelagia Nature & Environment AB.

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

Analyserna och indexberäkning är genomförda i enlighet med:

- Vattenundersökningar - Vägledning för kvantitativ provtagning och provhantering av makrofauna på marina mjukbottnar (ISO 16665:2014)
- Klassifisering av miljötillstånd i vann (Veileder 02:2018), nedladdad 2021-01-14
- Klassifisering av miljötillstånd i vann (Vedlegg til Veileder 02:2018), nedladdad 2021-01-14
- World Register of Marine Species - <http://www.marinespecies.org>, doi:10.14284/170 (WoRMS)

Vattentyp H 1-3 har använts för alla uträkningar i enlighet med Veileder 02:2018. Förutom dessa har även Pielous jämnhetsindex (J) beräknats för varje station. All statusklassificering har utförts efter avrundning till tre decimaler.

Vid beräkning av antal taxa, vilket bland annat används i uträkningarna för ES100, NQI1, H' och J, räknas endast taxa där en längre rang inom samma taxon ej identifierats i provet. 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 görs för att förhindra att ett falskt förhöjt taxa-antal förvränger indexberäkningar och statusklassificeringar.

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).

I de prov där totala individantalet är lägre än 100 anges ES100 i form av provets antal taxa. Till exempel, om ett prov innehåller 25 individer och 10 taxa, beräknas ES100-indexets värde till 10.

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

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.

Station	Ant. Ind.	Ant. Taxa	H'	ES100	NQI1	ISI2012	NSI	nEQR	AMBI	J
1	758	66	3,332	27,018	0,747	9,350	23,053	0,785	2,041	0,641
2	615	78	3,758	30,505	0,759	9,414	23,527	0,813	1,984	0,722
3	728	82	3,730	31,018	0,760	9,453	23,416	0,815	2,038	0,698
4	554	84	4,484	35,436	0,801	9,260	24,726	0,860	1,587	0,841

Station 1

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2021-05

Analysdatum: 2021-06-02

Taxa	1	2	3	4
Abyssoninoe sp.				1
Aphrodita aculeata		1	1	
Glycera sp.	1			
Goniada maculata		1		4
Nereimyra punctata		1		
Nephtys hombergii	7	1	3	9
Nephtys sp.				1
Pholoe baltica	3			1
Pholoe sp.				1
Polynoidae	1	1		
Sthenelais limicola		1	1	
Galathowenia oculata	111	98	103	66
Owenia sp.	2	3	2	3
Branchiomma sp.			1	
Euchone sp.		1		
Sabellidae	4		1	1
Prionospio cirrifera	1	1		4
Spio sp.		1		
Spiophanes kroyeri	1	4	1	2
Spionidae				1
Chaetozone setosa		2	2	1
Chaetozone sp.		1		1
Cirratulus sp.		1		
Diplocirrus glaucus	15	9	6	9
Amphicteis gunneri	1	1		
Melinna elisabethae	1			
Sosane sulcata			1	2
Ampharetidae	3	1		
Amphictene auricoma	5	8	2	2
Pectinariidae		2		
Polycirrus sp.		1		
Streblosoma intestinale	3	1		5
Streblosoma sp.		1		
Terebellides sp.			1	
Trichobranchus roseus	2	2	3	2
Rhodine sp.				1
Ophelina sp.	1			
Orbinia sertulata	1			
Scoloplos armiger	1	3		
Paradoneis lyra			1	
Paraonidae	1	1		
Ampelisca sp.				1
Lysianassidae				1
Westwoodilla caecula				1
Oedicerotidae	1			
Amphipoda	1			
Galathea intermedia		1		
Edwardsiidae	6	13	1	5
Echinocyamus pusillus		2		
Echinocardium cordatum		1	2	
Echinocardium sp.	3	1		
Labidoplax buskii	6	7	4	2
Leptosynapta bergensis	1			
Leptosynapta sp.			2	

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

Recipientundersökning, bottenfauna: Ottersbo 2021

Synaptidae	2					
Pseudothyone raphanus	1		2	1		
Ophiura albida		1				
Amphiura filiformis	5	2	2			
Ophiuroidea			1			
Cochlodesma praetenu		1	1			
Thracia gracilis		1				
Lucinoma borealis	1	1	2	1		
Mendicula ferruginosa	1					
Thyasira flexuosa	4	4	3	4		
Thyasiridae				1		
Varicorbula gibba	3	1		1		
Parvicardium minimum	1	2	2			
Tellimya ferruginosa		3				
Mysia undata	1			1		
Phaxas pellucidus	2			1		
Dosinia exoleta				1		
Dosinia sp.	1					
Timoclea ovata			1			
Hiatella arctica	1	2	1			
Falcdens crossotus	9	7	5	4		
Caudofoveata	1					
Acteon tornatilis		1	1			
Cylichna sp.	1	1				
Turritellinella tricarinata		2				
Euspira nitida	1			1		
Pyrgiscus crenatus		1				
Antalis sp.	1	1		3		
Scaphopoda	2	1	3	2		
Nemertea	2			1		
Phoronis muelleri	6	3	1	9		
Antal individer	229	208	163	158		
Antal taxa	41	44	30	33		
Totalt antal taxa	66					
		1	2	3	4	Medel
NQ1	Värde	0,758	0,762	0,720	0,746	0,747
	nEQR	0,842	0,847	0,800	0,829	0,830
H'	Värde	3,475	3,579	2,652	3,623	3,332
	nEQR	0,744	0,770	0,555	0,781	0,713
ES100	Värde	27,891	29,558	23,719	26,902	27,018
	nEQR	0,843	0,857	0,806	0,834	0,835
ISI2012	Värde	9,158	9,987	9,192	9,062	9,350
	nEQR	0,819	0,855	0,821	0,815	0,828
NSI	Värde	23,102	23,112	22,550	23,448	23,053
	nEQR	0,724	0,724	0,702	0,738	0,722
Sammanvägd status	nEQR	0,794	0,811	0,737	0,799	0,785

Station 2

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2021-05

Analysdatum: 2021-06-03

Taxa	1	2	3	4
Goniada maculata	1	2	2	
Nephtys hombergii	2	1	6	3
Nephtys sp.	1			1
Nereididae	1			
Nereis sp.			1	
Pholoe sp.				1
Polynoidae			1	
Sthenelais limicola	1	2		
Syllis cornuta	1			
Galathowenia oculata	49	47	56	101
Myriochele sp.		1		
Owenia sp.	1	3	3	3
Oweniidae		2		
Branchiomma sp.	1			
Euchone sp.			1	1
Sabellidae			2	
Prionospio cirrifera	3	1	5	7
Spiophanes kroyeri			1	
Tharyx killariensis		1		
Chaetozone setosa	2		2	1
Chaetozone sp.				1
Tharyx sp.	1			
Cirratulidae	2	1	1	
Diplocirrus glaucus	3	5	15	13
Ampharete octocirrata		1		
Amphicteis gunneri	1			
Anobothrus gracilis		1		
Sosane sulcata		2	5	1
Ampharetidae	1		3	
Amphictene auricoma	2	5	5	5
Pectinariidae	3			
Polycirrus sp.		1		
Eupolymnia sp.	2			
Pista sp.				1
Streblosoma intestinale	4	1	2	2
Terebellides sp.		1		1
Trichobranchus roseus	2	2	1	1
Petaloproctus tenuis	1			
Rhodine sp.			4	
Orbinia sertulata		1		
Scoloplos armiger	1			
Aricidea sp.	1			
Balanus balanus	x			
Ampelisca sp.	1		1	
Hippomedon denticulatus		1		
Lysianassidae		1		
Westwoodilla caecula	1	1	1	
Harpinia sp.	1			
Munida sarsi			1	
Liocarcinus depurator			1	
Edwardsiidae	5	2	11	9
Echinocyamus pusillus	1			
Echinocardium cordatum				1
Labidoplax buskii	3	3	2	4

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

Recipientundersökning, bottenfauna: Ottersbo 2021

Leptosynapta bergensis			1			
Synaptidae			1	1		
Pseudothyone raphanus	3		2	2		
Ophiura albida				1		
Amphiura filiformis	1	3	4			
Ophiuroidea			1			
Cuspidaria sp.				2		
Cochlodesma praetenu	1	1				
Lucinoma borealis		1				
Mendicula ferruginosa	1			1		
Thyasira flexuosa	1	2	8	8		
Thyasiridae	3					
Varicorbula gibba			2	2		
Heteranomia squamula			1			
Arctica islandica		2				
Parvicardium minimum	4	2	1	3		
Parvicardium pinnulatum	2					
Parvicardium sp.	2					
Kurtiella bidentata			1			
Tellimya ferruginosa	1					
Mysia undata			1	1		
Ensis sp.		1				
Gari fervensis				1		
Abra nitida				1		
Clausinella fasciata	1					
Venus casina			1			
Falcidens crossotus	3		2	3		
Acteon tornatilis		2				
Cylichna sp.		1				
Mangeliidae	1					
Eulima bilineata		1				
Eulimella acicula				1		
Leptochiton asellus	1		1			
Antalis sp.		1		2		
Scaphopoda	2	1	1			
Neomenia carinata		1		1		
Nemertea	2	2	1			
Phoronis muelleri	11		9	6		
Phascalion strombus		1				
Sipuncula	1					
Antal individer	140	111	171	193		
Antal taxa	42	36	37	32		
Totalt antal taxa	78					
		1	2	3	4	Medel
NQ1	Värde	0,781	0,771	0,761	0,722	0,759
	nEQR	0,868	0,857	0,846	0,802	0,843
H'	Värde	4,178	3,750	3,995	3,107	3,758
	nEQR	0,853	0,806	0,833	0,652	0,786
ES100	Värde	35,334	34,287	28,983	23,417	30,505
	nEQR	0,907	0,898	0,852	0,804	0,865
ISI2012	Värde	9,476	10,019	8,782	9,380	9,414
	nEQR	0,833	0,856	0,803	0,829	0,830
NSI	Värde	24,052	23,568	23,667	22,821	23,527
	nEQR	0,762	0,743	0,747	0,713	0,741
Sammanvägd status	nEQR	0,845	0,832	0,816	0,760	0,813

Station 3

Det.: Ed Westwood, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2021-05

Analysdatum: 2021-06-08

Taxa	1	2	3	4
Goniada maculata	2	1	5	3
Nephtys hombergii		3	4	2
Nephtys sp.	1		2	3
Nereis zonata	1			3
Pholoe baltica			2	
Pholoe sp.		1	4	1
Polynoidae	1			7
Sthenelais limicola	1	1		
Syllis armillaris				3
Galathowenia oculata	62	68	102	83
Owenia sp.	5	1	13	1
Branchiomma sp.				1
Euchone sp.			1	
Sabellidae	1	1	1	
Apistobranchnus sp.		1	2	
Prionospio cirrifera	4		13	4
Prionospio sp.	1			
Pseudopolydora paucibranchiata				2
Spio sp.	2		2	
Spiophanes kroyeri	1		7	4
Spiophanes wigleyi		1		
Aphelochaeta sp.				1
Chaetozone setosa		1	2	2
Chaetozone sp.			2	
Cirratulus sp.	1			
Diplocirrus glaucus	9	3	11	8
Ampharete finmarchica			1	
Ampharete octocirrata				1
Amphicteis gunneri			1	1
Anobothrus gracilis	1	1	1	1
Eclysippe vanelli				2
Melinna elisabethae			5	
Sosane sulcata	2	5	3	2
Ampharetidae	2	3		
Amphictene auricoma	3	3	1	2
Polycirrus sp.			3	1
Streblosoma intestinale	4	2	3	1
Terebellides sp.			2	
Trichobranchnus roseus	1	2	4	2
Notomastus latericeus			1	1
Rhodine sp.		1		
Maldanidae	1			
Ophelina cylindricaudata			1	
Paradoneis lyra			2	
Paraonidae				2
Cirripedia				x
Ampelisca sp.				1
Acidostoma obesum	1			
Westwoodilla caecula				1
Harpinia sp.				2
Galathea intermedia				1
Pagurus sp.		2		
Liocarcinus depurator			1	
Ostracoda	1			

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

Recipientundersökning, bottenfauna: Ottersbo 2021

Bryozoa	x					
Edwardsiidae		4	1	2		
Echinocyamus pusillus				2		
Labidoplax buskii	5	3	3	2		
Leptosynapta inhaerens	1					
Synaptidae	3					
Panningia hyndmani				1		
Pseudothyone raphanus			4			
Ophiura albida				1		
Amphiura filiformis	2	6	2			
Ophiothrix fragilis				1		
Ophiuroidea			1			
Foraminifera				x		
Cochlodesma praetenua		1	1			
Astarte sp.	1	1	2			
Lucinoma borealis		1				
Mendicula ferruginosa			5			
Parathyasira equalis	1					
Thyasira flexuosa			5			
Varicorbula gibba	2		3	2		
Modiolula phaseolina			1			
Palliolum sp.				2		
Arctica islandica		1		4		
Parvicardium minimum	4	1	3	2		
Parvicardium pinnulatum		1				
Mysia undata	1					
Phaxas pellucidus				3		
Dosinia exoleta			1	1		
Dosinia sp.			2			
Timoclea ovata	1	1		1		
Venus casina			1			
Hiatella arctica	1	1		4		
Falcdens crossotus	3	11	1	3		
Buccinum undatum			2			
Cylichna sp.		1		1		
Turritellinella tricarinata	1			1		
Haliella stenostoma				1		
Leptochiton asellus	1		4			
Antalis sp.	2	1				
Scaphopoda				2		
Neomenia carinata				1		
Nematoda	x		x	x		
Nemertea		1	5			
Phoronis muelleri	2	9		9		
Antal individer	138	146	249	195		
Antal taxa	35	35	43	51		
Totalt antal taxa	82					
		1	2	3	4	Medel
NQ1	Värde	0,762	0,758	0,742	0,777	0,760
	nEQR	0,847	0,842	0,824	0,863	0,844
H'	Värde	3,571	3,411	3,913	4,024	3,730
	nEQR	0,768	0,728	0,824	0,836	0,789
ES100	Värde	29,667	27,863	30,622	35,919	31,018
	nEQR	0,858	0,842	0,866	0,912	0,870
ISI2012	Värde	9,601	9,391	9,211	9,609	9,453
	nEQR	0,838	0,829	0,822	0,839	0,832
NSI	Värde	23,423	23,953	23,166	23,123	23,416
	nEQR	0,737	0,758	0,727	0,725	0,737
Sammanvägd status	nEQR	0,810	0,800	0,813	0,835	0,815

Station 4

Det.: Ed Westwood & Rickard Degerman, Pelagia Nature & Environment AB

Provtagningsdatum: 2021-05

Analysdatum: 2021-06-10

Taxa	1	2	3	4
Lumbrineris sp.			1	
Scoletoma fragilis	1			
Aphrodita aculeata				1
Calamyzas sp.	4			
Goniada maculata	2	1	1	4
Nephtys hombergii		6	2	6
Nephtys sp.	1	3	2	4
Pholoe baltica	1	2	1	
Pholoe sp.	1		1	1
Phyllodoce rosea	1			
Phyllococidae			1	
Polynoidae	3		1	1
Sthenelais limicola	1		2	
Sphaerodoridium fauchaldi				1
Exogone verugera				1
Galathowenia oculata	22	33	36	31
Myriochele sp.				1
Owenia sp.	8	3	3	3
Oweniidae		5		11
Sabella pavonina			1	
Sabella sp.				1
Sabellidae	1		1	
Prionospio cirrifera	1		3	1
Prionospio sp.	1			
Pseudopolydora paucibranchiata	1			
Spiophanes kroyeri	2	1	4	
Spiophanes sp.				1
Spionidae	4			
Chaetozone sp.		1	1	1
Cirratulidae	2	1		
Bradabyssa villosa	1			
Diplocirrus glaucus	2	3	4	7
Pherusa plumosa			1	
Ampharete octocirrata			1	
Ampharete sp.				1
Amphicteis gunneri	3			
Anobothrus gracilis		1		
Samytha sexcirrata		3		3
Sosane sulcata	3	1	1	
Ampharetidae	3	2		7
Amphictene auricoma		5	3	2
Pectinariidae				2
Polycirrus sp.			4	2
Eupolymnia nesidensis	1			
Pista sp.	1			
Streblosoma intestinale	2	4	10	8
Terebellidae	3	1		
Terebellides sp.	1	1		1
Trichobranchus roseus	3	3		1
Trichobranchus sp.				1
Notomastus latericeus	2		1	
Rhodine gracilior		1		
Opheliidae	1			
Ampelisca sp.	2	1		

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

Recipientundersökning, bottenfauna: Ottersbo 2021

Lysianassidae			1	
Harpinia sp.			1	
Phoxocephalidae				1
Anapagurus chiroacanthus		1		
Bryozoa			x	
Priapulus caudatus			1	
Chaetognatha			1	
Edwardsiidae	3	7	18	4
Echinocyamus pusillus		1		
Echinocardium flavescens		1		
Labidoplax buskii	2	5	3	8
Leptosynapta decaria	1			
Pseudothyone raphanus	5	3		6
Ophiocten affinis				2
Amphiura filiformis			3	3
Cuspidaria sp.			1	
Thracia gracilis				3
Astarte sp.	2			2
Lucinoma borealis			1	
Mendicula ferruginosa	6	6	6	8
Parathyasira equalis			2	
Thyasira flexuosa		1	4	2
Thyasira sarsii	2			
Thyasiridae		1		
Varicorbula gibba		1	4	1
Modiolula phaseolina			2	
Yoldiella lucida				1
Nucula sp.	1			
Palliolum striatum	1			
Arctica islandica			3	
Parvicardium minimum		5	5	3
Mysia undata				1
Gari fervensis		1		
Dosinia exoleta		1		2
Dosinia sp.			1	
Timoclea ovata			3	
Venus casina		1		
Hiatella arctica			1	
Bivalvia		1		
Chaetoderma nitidulum			1	
Falcidens crossotus	1	1	3	4
Ariadnaria borealis			1	
Turritellinella tricarinata			1	
Melanella alba	1			
Euspira montagui	1			
Euspira nitida	1			
Antalis sp.		1		2
Scaphopoda			2	
Nematoda	x		x	
Nemertea	1		1	3

Artlistorna fortsätter på nästa sida.

Recipientundersökning, bottenfauna: Ottersbo 2021

Phoronis muelleri		2	2			
Sipuncula		1				
Antal individer		113	123	158	160	
Antal taxa		41	34	47	40	
Totalt antal taxa		84				
		1	2	3	4	Medel
NQI1	Värde	0,802	0,794	0,798	0,809	0,801
	nEQR	0,891	0,882	0,887	0,899	0,890
H'	Värde	4,759	4,099	4,636	4,442	4,484
	nEQR	0,918	0,844	0,904	0,882	0,887
ES100	Värde	39,006	31,587	37,866	33,284	35,436
	nEQR	0,939	0,875	0,929	0,889	0,908
ISI2012	Värde	8,902	9,399	8,869	9,870	9,260
	nEQR	0,809	0,830	0,807	0,850	0,824
NSI	Värde	24,498	24,714	24,602	25,091	24,726
	nEQR	0,780	0,789	0,784	0,804	0,789
Sammanvägd status	nEQR	0,867	0,844	0,862	0,865	0,860



eurofins



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-039842-01

EUNOMO-00293869

Prøvemottak: 05.05.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 05.05.2021-18.05.2021

Referanse:

Ekstraanalyser

Rambøll Norge AS
Kobbegate 2
7042 TRONDHEIM
Attn: Dina Rogstad

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-05050096	Prøvetakingsdato:	04.05.2021		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	DIRO		
Prøvemerkning:	St 1 N 5 m	Analysestartdato:	05.05.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* Suspendert stoff	<1.5	mg/l	1.5		Intern metode
Total Fosfor	8.7	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	160	µg/l	10	20%	Intern metode
Ammonium					
Ammonium-N	3.5	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
Nitrat+nitritt					
Nitritt+nitrat-N	<1	µg/l	1		NS-EN ISO 13395

Kopi til:

Miljø Trondheim (miljo.trondheim@ramboll.no)

Moss 18.05.2021

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



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-039845-01

EUNOMO-00293869

Prøvemottak: 05.05.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 05.05.2021-18.05.2021

Referanse:

Ekstraanalyser

Rambøll Norge AS
Kobbes gate 2
7042 TRONDHEIM
Attn: Dina Rogstad

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-05050097	Prøvetakingsdato:	04.05.2021		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	DIRO		
Prøvemerkning:	St 2 N 5 m	Analysestartdato:	05.05.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* Suspendert stoff	2.0	mg/l	1.5	15%	Intern metode
Total Fosfor	8.0	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	140	µg/l	10	20%	Intern metode
Ammonium					
Ammonium-N	3.1	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
Nitrat+nitritt					
Nitritt+nitrat-N	<1	µg/l	1		NS-EN ISO 13395

Kopi til:

Miljø Trondheim (miljo.trondheim@ramboll.no)

Moss 18.05.2021

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



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-039843-01

EUNOMO-00293869

Prøvemottak: 05.05.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 05.05.2021-18.05.2021

Referanse:

Ekstraanalyser

Rambøll Norge AS
Kobbes gate 2
7042 TRONDHEIM
Attn: Dina Rogstad

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-05050098	Prøvetakingsdato:	04.05.2021		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	DIRO		
Prøvemerkning:	St 3 N 5 m	Analysestartdato:	05.05.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* Suspendert stoff	<1.5	mg/l	1.5		Intern metode
Total Fosfor	8.4	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	180	µg/l	10	20%	Intern metode
Ammonium					
Ammonium-N	3.3	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
Nitrat+nitritt					
Nitritt+nitrat-N	<1	µg/l	1		NS-EN ISO 13395

Kopi til:

Miljø Trondheim (miljo.trondheim@ramboll.no)

Moss 18.05.2021

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



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Environment_sales@eurofins.no

AR-21-MM-039847-01

EUNOMO-00293869

Prøvemottak: 05.05.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 05.05.2021-18.05.2021

Referanse:

Ekstraanalyser

Rambøll Norge AS
Kobbegate 2
7042 TRONDHEIM
Attn: Dina Rogstad

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-05050099	Prøvetakingsdato:	04.05.2021		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	DIRO		
Prøvemerkning:	St 4 N 5 m	Analysestartdato:	05.05.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
* Suspendert stoff	<1.5	mg/l	1.5		Intern metode
Total Fosfor	10	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	140	µg/l	10	20%	Intern metode
Ammonium					
Ammonium-N	3.9	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
Nitrat+nitritt					
Nitritt+nitrat-N	<1	µg/l	1		NS-EN ISO 13395

Kopi til:

Miljø Trondheim (miljo.trondheim@ramboll.no)

Moss 18.05.2021

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.



eurolins



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Environment_sales@eurofins.no

Rambøll Norge AS
Kobbes gate 2
7042 TRONDHEIM
Attn: Dina Rogstad

AR-21-MM-045090-01

EUNOMO-00293868

Prøvemottak: 05.05.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 05.05.2021-01.06.2021

Referanse: 1350041467-004 Deponi
Ottersbo

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-05050086	Prøvetakingsdato:	04.05.2021		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	DIRO		
Prøvemerkning:	St1 SV Sigevann + næringssalter	Analysestartdato:	05.05.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total Fosfor	6.9	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
orto-fosfat					
Fosfat (PO4-P)	<1	µg/l	1		NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	190	µg/l	10	20%	Intern metode
Nitrat+nitritt					
Nitritt+nitrat-N	<1	µg/l	1		NS-EN ISO 13395
* pH målt ved 23 +/- 2°C	8.2		1		NS-EN ISO 10523
* Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	>4178	mS/m	0.1		NS-EN ISO 7888.
* Suspendert stoff	<1.5	mg/l	1.5		Intern metode
Ammonium					
Ammonium-N	3.3	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
Kjemisk oksygenforbruk (KOFCr)	250	mg/l	5	25%	NS-ISO 15705
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF) 5 d	<3	mg/l	3		NS-EN ISO 5815-1
a) Arsen (As)	1.6	µg/l	1	30	DS/EN ISO 17294m:2016
a) Bly (Pb)	< 0.2	µg/l	0.2		DS/EN ISO 17294m:2016
a) Kadmium (Cd)	< 0.2	µg/l	0.2		DS/EN ISO 17294m:2016
a)* Kopper (Cu)	0.7	µg/l	0.5	30	DS/EN ISO 17294m:2016
a) Krom (Cr)	3.1	µg/l	1	30	DS/EN ISO 17294m:2016
a) Kvikksølv (Hg)	< 0.05	µg/l	0.05		SM 3112
a) Nikkel (Ni)	4.7	µg/l	2	30	DS/EN ISO 17294m:2016
a) Sink (Zn)	< 2	µg/l	2		DS/EN ISO 17294m:2016
a)* Bor (B)	3700	µg/l	50	40	DS/EN ISO 17294m:2016
a) Jern (Fe)	< 0.05	mg/l	0.05		DS/EN ISO 17294m:2016
a) Mangan (Mn)	< 0.005	mg/l	0.005		DS/EN ISO 17294m:2016

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.

a)	Natrium (Na)	8700000 µg/l	500	30	DS/EN ISO 17294m:2016
c) PAH(16) EPA					
c)	Naftalen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Acenaftylen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Acenaften	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Fluoren	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Fenantren	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Antracen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Pyren	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[a]antracen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[a]pyren	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.0020 µg/l	0.002		Intern metode
c)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[ghi]perylen	< 0.0020 µg/l	0.002		Intern metode
c)	Sum PAH(16) EPA	nd			Intern metode
b)	Olje i vann C10-C40	<0.1 mg/l	0.1		Intern metode basert på NS-EN ISO 9377-2, 1utg, 20
c) BTEX					
c)	Benzen	< 0.10 µg/l	0.1		Intern metode
c)	Toluen	< 0.10 µg/l	0.1		Intern metode
c)	Etylbenzen	< 0.10 µg/l	0.1		Intern metode
c)	m,p-Xylen	< 0.20 µg/l	0.2		Intern metode
c)	o-Xylen	< 0.10 µg/l	0.1		Intern metode
c)	Xylener (sum)	nd			Intern metode
* Klorid					
*	Klorid (Cl)	17000 mg/l	0.2	20%	NS-EN ISO 10304-1
Total organisk karbon (TOC/NPOC)		1.6 mg/l	0.8	30%	NS-EN 1484

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejlen

a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejlen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,

b) Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Miljø Trondheim (miljo.trondheim@ramboll.no)

Moss 01.06.2021


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



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Environment_sales@eurofins.no

Rambøll Norge AS
Kobbegate 2
7042 TRONDHEIM
Attn: Dina Rogstad

AR-21-MM-045087-01

EUNOMO-00293868

Prøvemottak: 05.05.2021

Temperatur: 05.05.2021-01.06.2021

Referanse: 1350041467-004 Deponi
Ottersbo

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-05050087	Prøvetakingsdato:	04.05.2021		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	DIRO		
Prøvemerkning:	St2 SV Sigevann + næringssalter	Analysestartdato:	05.05.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total Fosfor	8.4	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
orto-fosfat					
Fosfat (PO4-P)	<1	µg/l	1		NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	190	µg/l	10	20%	Intern metode
Nitrat+nitritt					
Nitritt+nitrat-N	1.1	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
* pH målt ved 23 +/- 2°C	8.2		1		NS-EN ISO 10523
* Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	>4178	mS/m	0.1		NS-EN ISO 7888.
* Suspendert stoff	3.6	mg/l	1.5	15%	Intern metode
Ammonium					
Ammonium-N	3.4	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
Kjemisk oksygenforbruk (KOFCr)	98	mg/l	5	25%	NS-ISO 15705
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF) 5 d	<3	mg/l	3		NS-EN ISO 5815-1
a) Arsen (As)	1.4	µg/l	1	30	DS/EN ISO 17294m:2016
a) Bly (Pb)	< 0.2	µg/l	0.2		DS/EN ISO 17294m:2016
a) Kadmium (Cd)	< 0.2	µg/l	0.2		DS/EN ISO 17294m:2016
a)* Kobber (Cu)	< 0.5	µg/l	0.5		DS/EN ISO 17294m:2016
a) Krom (Cr)	1.0	µg/l	1	30	DS/EN ISO 17294m:2016
a) Kvikksølv (Hg)	< 0.05	µg/l	0.05		SM 3112
a) Nikkel (Ni)	< 2	µg/l	2		DS/EN ISO 17294m:2016
a) Sink (Zn)	< 2	µg/l	2		DS/EN ISO 17294m:2016
a)* Bor (B)	3400	µg/l	50	40	DS/EN ISO 17294m:2016
a) Jern (Fe)	< 0.05	mg/l	0.05		DS/EN ISO 17294m:2016
a) Mangan (Mn)	< 0.005	mg/l	0.005		DS/EN ISO 17294m:2016

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.

a)	Natrium (Na)	8600000 µg/l	500	30	DS/EN ISO 17294m:2016
c) PAH(16) EPA					
c)	Naftalen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Acenaftylen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Acenaften	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Fluoren	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Fenantren	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Antracen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Pyren	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[a]antracen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[a]pyren	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.0020 µg/l	0.002		Intern metode
c)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[ghi]perylen	< 0.0020 µg/l	0.002		Intern metode
c)	Sum PAH(16) EPA	nd			Intern metode
b)	Olje i vann C10-C40	<0.1 mg/l	0.1		Intern metode basert på NS-EN ISO 9377-2, 1utg, 20
c) BTEX					
c)	Benzen	< 0.10 µg/l	0.1		Intern metode
c)	Toluen	< 0.10 µg/l	0.1		Intern metode
c)	Etylbenzen	< 0.10 µg/l	0.1		Intern metode
c)	m,p-Xylen	< 0.20 µg/l	0.2		Intern metode
c)	o-Xylen	< 0.10 µg/l	0.1		Intern metode
c)	Xylener (sum)	nd			Intern metode
* Klorid					
*	Klorid (Cl)	15000 mg/l	0.2	20%	NS-EN ISO 10304-1
Total organisk karbon (TOC/NPOC)		1.6 mg/l	0.8	30%	NS-EN 1484

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejlen

a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejlen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,

b) Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Miljø Trondheim (miljo.trondheim@ramboll.no)

Moss 01.06.2021


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



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Environment_sales@eurofins.no

Rambøll Norge AS
Kobbes gate 2
7042 TRONDHEIM
Attn: Dina Rogstad

AR-21-MM-045089-01

EUNOMO-00293868

Prøvemottak: 05.05.2021

Temperatur: 05.05.2021-01.06.2021

Referanse: 1350041467-004 Deponi
Ottersbo

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-05050088	Prøvetakingsdato:	04.05.2021		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	DIRO		
Prøvemerkning:	St3 SV Sigevann + næringssalter	Analysestartdato:	05.05.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total Fosfor	6.4	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
orto-fosfat					
Fosfat (PO4-P)	<1	µg/l	1		NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	170	µg/l	10	20%	Intern metode
Nitrat+nitritt					
Nitritt+nitrat-N	1.2	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
* pH målt ved 23 +/- 2°C	8.2		1		NS-EN ISO 10523
* Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	>4178	mS/m	0.1		NS-EN ISO 7888.
* Suspendert stoff	<1.5	mg/l	1.5		Intern metode
Ammonium					
Ammonium-N	3.3	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
Kjemisk oksygenforbruk (KOFCr)	110	mg/l	5	25%	NS-ISO 15705
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF) 5 d	<3	mg/l	3		NS-EN ISO 5815-1
a) Arsen (As)	1.8	µg/l	1	30	DS/EN ISO 17294m:2016
a) Bly (Pb)	< 0.2	µg/l	0.2		DS/EN ISO 17294m:2016
a) Kadmium (Cd)	< 0.2	µg/l	0.2		DS/EN ISO 17294m:2016
a)* Kobber (Cu)	< 0.5	µg/l	0.5		DS/EN ISO 17294m:2016
a) Krom (Cr)	1.1	µg/l	1	30	DS/EN ISO 17294m:2016
a) Kvikksølv (Hg)	< 0.05	µg/l	0.05		SM 3112
a) Nikkel (Ni)	< 2	µg/l	2		DS/EN ISO 17294m:2016
a) Sink (Zn)	< 2	µg/l	2		DS/EN ISO 17294m:2016
a)* Bor (B)	3900	µg/l	50	40	DS/EN ISO 17294m:2016
a) Jern (Fe)	< 0.05	mg/l	0.05		DS/EN ISO 17294m:2016
a) Mangan (Mn)	< 0.005	mg/l	0.005		DS/EN ISO 17294m:2016

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.

a)	Natrium (Na)	8800000 µg/l	500	30	DS/EN ISO 17294m:2016
c) PAH(16) EPA					
c)	Naftalen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Acenaftylen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Acenaften	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Fluoren	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Fenantren	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Antracen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Pyren	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[a]antracen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[a]pyren	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.0020 µg/l	0.002		Intern metode
c)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[ghi]perylen	< 0.0020 µg/l	0.002		Intern metode
c)	Sum PAH(16) EPA	nd			Intern metode
b)	Olje i vann C10-C40	<0.1 mg/l	0.1		Intern metode basert på NS-EN ISO 9377-2, 1utg, 20
c) BTEX					
c)	Benzen	< 0.10 µg/l	0.1		Intern metode
c)	Toluen	< 0.10 µg/l	0.1		Intern metode
c)	Etylbenzen	< 0.10 µg/l	0.1		Intern metode
c)	m,p-Xylen	< 0.20 µg/l	0.2		Intern metode
c)	o-Xylen	< 0.10 µg/l	0.1		Intern metode
c)	Xylener (sum)	nd			Intern metode
* Klorid					
*	Klorid (Cl)	17000 mg/l	0.2	20%	NS-EN ISO 10304-1
Total organisk karbon (TOC/NPOC)		1.7 mg/l	0.8	30%	NS-EN 1484

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejlen

a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejlen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,

b) Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Miljø Trondheim (miljo.trondheim@ramboll.no)

Moss 01.06.2021


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



Eurofins Environment Testing Norway

AS (Moss)

F. reg. NO9 651 416 18

Møllebakken 50

NO-1538 Moss

Tlf: +47 69 00 52 00

Environment_sales@eurofins.no

Rambøll Norge AS
Kobbes gate 2
7042 TRONDHEIM
Attn: Dina Rogstad

AR-21-MM-045088-01

EUNOMO-00293868

Prøvemottak: 05.05.2021

Temperatur: 05.05.2021-01.06.2021

Referanse: 1350041467-004 Deponi
Ottersbo

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-05050089	Prøvetakingsdato:	04.05.2021		
Prøvetype:	Sjøvann	Prøvetaker:	DIRO		
Prøvemerkning:	St4 SV Sigevann + næringssalter	Analysestartdato:	05.05.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total Fosfor	9.7	µg/l	2	60%	NS-EN ISO 15681-2
orto-fosfat					
Fosfat (PO4-P)	<1	µg/l	1		NS-EN ISO 15681-2
Total Nitrogen	160	µg/l	10	20%	Intern metode
Nitrat+nitritt					
Nitritt+nitrat-N	1.6	µg/l	1	50%	NS-EN ISO 13395
* pH målt ved 23 +/- 2°C	8.1		1		NS-EN ISO 10523
* Konduktivitet ved 25°C (målt ved 23 +/- 2°C)	>4178	mS/m	0.1		NS-EN ISO 7888.
* Suspendert stoff	<1.5	mg/l	1.5		Intern metode
Ammonium					
Ammonium-N	3.6	µg/l	3	40%	NS-EN ISO 11732
Kjemisk oksygenforbruk (KOFCr)	140	mg/l	5	25%	NS-ISO 15705
Biokjemisk oksygenforbruk (BOF) 5 d	<3	mg/l	3		NS-EN ISO 5815-1
a) Arsen (As)	1.8	µg/l	1	30	DS/EN ISO 17294m:2016
a) Bly (Pb)	< 0.2	µg/l	0.2		DS/EN ISO 17294m:2016
a) Kadmium (Cd)	< 0.2	µg/l	0.2		DS/EN ISO 17294m:2016
a)* Kobber (Cu)	< 0.5	µg/l	0.5		DS/EN ISO 17294m:2016
a) Krom (Cr)	1.1	µg/l	1	30	DS/EN ISO 17294m:2016
a) Kvikksølv (Hg)	< 0.05	µg/l	0.05		SM 3112
a) Nikkel (Ni)	< 2	µg/l	2		DS/EN ISO 17294m:2016
a) Sink (Zn)	< 2	µg/l	2		DS/EN ISO 17294m:2016
a)* Bor (B)	4100	µg/l	50	40	DS/EN ISO 17294m:2016
a) Jern (Fe)	< 0.05	mg/l	0.05		DS/EN ISO 17294m:2016
a) Mangan (Mn)	< 0.005	mg/l	0.005		DS/EN ISO 17294m:2016

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.

AR-001 v 166

a)	Natrium (Na)	9300000 µg/l	500	30	DS/EN ISO 17294m:2016
c) PAH(16) EPA					
c)	Naftalen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Acenaftylen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Acenaften	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Fluoren	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Fenantren	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Antracen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Pyren	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[a]antracen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[a]pyren	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.0020 µg/l	0.002		Intern metode
c)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 µg/l	0.01		Intern metode
c)	Benzo[ghi]perylen	< 0.0020 µg/l	0.002		Intern metode
c)	Sum PAH(16) EPA	nd			Intern metode
b)	Olje i vann C10-C40	<0.1 mg/l	0.1		Intern metode basert på NS-EN ISO 9377-2, 1utg, 20
c) BTEX					
c)	Benzen	< 0.10 µg/l	0.1		Intern metode
c)	Toluen	< 0.10 µg/l	0.1		Intern metode
c)	Etylbenzen	< 0.10 µg/l	0.1		Intern metode
c)	m,p-Xylen	< 0.20 µg/l	0.2		Intern metode
c)	o-Xylen	< 0.10 µg/l	0.1		Intern metode
c)	Xylener (sum)	nd			Intern metode
* Klorid					
*	Klorid (Cl)	16000 mg/l	0.2	20%	NS-EN ISO 10304-1
Total organisk karbon (TOC/NPOC)		1.6 mg/l	0.8	30%	NS-EN 1484

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a)* Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejlen


a) Eurofins Miljø, Ladelundvej 85, DK-6600, Vejlen DS EN ISO/IEC 17025 DANAK 168,

b) Eurofins Environment Testing Norway AS (Bergen), Sandviksveien 110, 5035, Bergen ISO/IEC 17025:2017 Norsk Akkreditering TEST 003,

c) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Miljø Trondheim (miljo.trondheim@ramboll.no)

Moss 01.06.2021


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
Kobbegate 2
7042 TRONDHEIM
Attn: Dina Rogstad

AR-21-MM-045084-01

EUNOMO-00293868

Prøvemottak: 05.05.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 05.05.2021-01.06.2021

Referanse: 1350041467-004 Deponi
Ottersbo

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-05050091	Prøvetakingsdato:	04.05.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	DIRO		
Prøvemerkning:	St1 SS Sivevannsediment	Analysestartdato:	05.05.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	79.5	%	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
b) Kobber (Cu)	3.6	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	12	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	7.9	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	19	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	2.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	3.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.027	mg/kg TS	0.01	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.019	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kornstørrelse < 63 µm	19.9	%	0.1		Internal Method 6

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.

a)	Kornstørrelse <2 µm	1.7 % TS	1		Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	2890 mg/kg TS	1000	668	NF EN 15936 - Méthode B
b) PCB(7) Premium LOQ					
b)	PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	Sum 7 PCB	nd			SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PAH(16) Premium LOQ					
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	0.018 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	0.011 mg/kg TS	0.01	25%	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01		SS-ISO 18287:2008,

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.

b)	Benzo[ghi]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	mod SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	0.029 mg/kg TS		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	THC >C5-C8	< 5.0 mg/kg TS	5	Internal Method EPA 5021
b)	THC >C8-C35			
b)	THC >C8-C10	<5.0 mg/kg TS	5	SS-EN ISO 16703:2011 mod
b)	THC >C10-C12	<5.0 mg/kg TS	5	SS-EN ISO 16703:2011 mod
b)	THC >C12-C16	<5.0 mg/kg TS	5	SS-EN ISO 16703:2011 mod
b)	THC >C16-C35	<20 mg/kg TS	20	SS-EN ISO 16703:2011 mod
b)	Sum THC C5-C35 og C12-C35			
b)	Sum THC (>C5-C35)	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
b)	SUM THC (>C12-C35)	nd		Internal Method Calculated from analyzed value

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Miljø Trondheim (miljo.trondheim@ramboll.no)

Moss 01.06.2021



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
Kobbegate 2
7042 TRONDHEIM
Attn: Dina Rogstad

AR-21-MM-045085-01

EUNOMO-00293868

Prøvemottak: 05.05.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 05.05.2021-01.06.2021

Referanse: 1350041467-004 Deponi
Ottersbo

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-05050092	Prøvetakingsdato:	04.05.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	DIRO		
Prøvemerkning:	St2 SS Sivevannsediment	Analysestartdato:	05.05.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	75.5	%	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
b) Kobber (Cu)	3.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	11	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	7.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	18	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	1.7	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	3.1	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.027	mg/kg TS	0.01	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.018	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kornstørrelse < 63 µm	19.1	%	0.1		Internal Method 6

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.

a)	Kornstørrelse <2 µm	1.8 % TS	1	Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	2720 mg/kg TS	1000	640 NF EN 15936 - Méthode B
b) PCB(7) Premium LOQ				
b)	PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PAH(16) Premium LOQ				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008,

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.

b)	Benzo[ghi]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	mod SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	nd		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	THC >C5-C8	< 5.0 mg/kg TS	5	Internal Method EPA 5021
b)	THC >C8-C35			
b)	THC >C8-C10	<5.0 mg/kg TS	5	SS-EN ISO 16703:2011 mod
b)	THC >C10-C12	<5.0 mg/kg TS	5	SS-EN ISO 16703:2011 mod
b)	THC >C12-C16	<5.0 mg/kg TS	5	SS-EN ISO 16703:2011 mod
b)	THC >C16-C35	<20 mg/kg TS	20	SS-EN ISO 16703:2011 mod
b)	Sum THC C5-C35 og C12-C35			
b)	Sum THC (>C5-C35)	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
b)	SUM THC (>C12-C35)	nd		Internal Method Calculated from analyzed value

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Miljø Trondheim (miljo.trondheim@ramboll.no)

Moss 01.06.2021



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
Kobbegate 2
7042 TRONDHEIM
Attn: Dina Rogstad

AR-21-MM-045091-01

EUNOMO-00293868

Prøvemottak: 05.05.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 05.05.2021-01.06.2021

Referanse: 1350041467-004 Deponi
Ottersbo

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-05050093	Prøvetakingsdato:	04.05.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	DIRO		
Prøvemerkning:	St3 SS Sivevannsediment	Analysestartdato:	05.05.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	75.7	%	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
b) Kobber (Cu)	3.3	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	11	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	7.4	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	18	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	1.8	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	3.2	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.027	mg/kg TS	0.01	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.019	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kornstørrelse < 63 µm	20.0	%	0.1		Internal Method 6

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.

a)	Kornstørrelse <2 µm	1.8 % TS	1	Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	2520 mg/kg TS	1000	608 NF EN 15936 - Méthode B
b) PCB(7) Premium LOQ				
b)	PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PAH(16) Premium LOQ				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008,

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.

b)	Benzo[ghi]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01	mod SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	nd		SS-ISO 18287:2008, mod
b)	THC >C5-C8	< 5.0 mg/kg TS	5	Internal Method EPA 5021
b)	THC >C8-C35			
b)	THC >C8-C10	<5.0 mg/kg TS	5	SS-EN ISO 16703:2011 mod
b)	THC >C10-C12	<5.0 mg/kg TS	5	SS-EN ISO 16703:2011 mod
b)	THC >C12-C16	<5.0 mg/kg TS	5	SS-EN ISO 16703:2011 mod
b)	THC >C16-C35	<20 mg/kg TS	20	SS-EN ISO 16703:2011 mod
b)	Sum THC C5-C35 og C12-C35			
b)	Sum THC (>C5-C35)	nd		Internal Method Calculated from analyzed value
b)	SUM THC (>C12-C35)	nd		Internal Method Calculated from analyzed value

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Miljø Trondheim (miljo.trondheim@ramboll.no)

Moss 01.06.2021



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
Kobbegate 2
7042 TRONDHEIM
Attn: Dina Rogstad

AR-21-MM-045086-01

EUNOMO-00293868

Prøvemottak: 05.05.2021

Temperatur:

Analyseperiode: 05.05.2021-01.06.2021

Referanse: 1350041467-004 Deponi
Ottersbo

ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	439-2021-05050094	Prøvetakingsdato:	04.05.2021		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	DIRO		
Prøvemerkning:	St4 SS Sivevannsediment	Analysestartdato:	05.05.2021		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
b) Tørrstoff	73.0	%	0.1	5%	SS-EN 12880:2000
b) Kobber (Cu)	6.5	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Krom (Cr)	18	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Nikkel (Ni)	12	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Sink (Zn)	31	mg/kg TS	2	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Arsen (As) Premium LOQ					
b) Arsen (As)	2.3	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Bly (Pb) Premium LOQ					
b) Bly (Pb)	5.9	mg/kg TS	0.5	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kadmium (Cd) Premium LOQ					
b) Kadmium (Cd)	0.047	mg/kg TS	0.01	25%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
b) Kvikksølv (Hg) Premium LOQ					
b) Kvikksølv (Hg)	0.020	mg/kg TS	0.001	20%	SS 28311:2017mod/SS- EN ISO 17294-2:2016
a) Kornstørrelse < 63 µm	32.7	%	0.1		Internal Method 6

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.

a)	Kornstørrelse <2 µm	2.9 % TS	1	Internal Method 6
a)	Totalt organisk karbon (TOC)	3590 mg/kg TS	1000	788 NF EN 15936 - Méthode B
b) PCB(7) Premium LOQ				
b)	PCB 28	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 52	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 101	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 118	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 153	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 138	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	PCB 180	< 0.00050 mg/kg TS	0.0005	SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b)	Sum 7 PCB	nd		SS-EN 16167:2018+AC:201 9
b) PAH(16) Premium LOQ				
b)	Naftalen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaftylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Acenaften	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fenantren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Krysen/Trifenylen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[b]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[k]fluoranten	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Benzo[a]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Indeno[1,2,3-cd]pyren	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Dibenzo[a,h]antracen	< 0.010 mg/kg TS	0.01	SS-ISO 18287:2008,

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.

b)	Benzo[ghi]perylene	< 0.010 mg/kg TS	0.01		mod SS-ISO 18287:2008, mod
b)	Sum PAH(16) EPA	nd			SS-ISO 18287:2008, mod
b)	THC >C5-C8	< 5.0 mg/kg TS	5		Internal Method EPA 5021
b)	THC >C8-C35				
b)	THC >C8-C10	<5.0 mg/kg TS	5		SS-EN ISO 16703:2011 mod
b)	THC >C10-C12	<5.0 mg/kg TS	5		SS-EN ISO 16703:2011 mod
b)	THC >C12-C16	<5.0 mg/kg TS	5		SS-EN ISO 16703:2011 mod
b)	THC >C16-C35	22 mg/kg TS	20	30%	SS-EN ISO 16703:2011 mod
b)	Sum THC C5-C35 og C12-C35				
b)	Sum THC (>C5-C35)	22 mg/kg TS	40	30%	Internal Method Calculated from analyzed value
b)	SUM THC (>C12-C35)	22 mg/kg TS	25	30%	Internal Method Calculated from analyzed value

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

- a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne COFRAC TESTING (scope on www.cofrac.fr) 1-1488,
b) Eurofins Environment Sweden AB (Lidköping), Box 887, Sjötagsg. 3, SE-53119, Lidköping ISO/IEC 17025:2017 SWEDAC 1125,

Kopi til:

Miljø Trondheim (miljo.trondheim@ramboll.no)

Moss 01.06.2021



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.