

R A P P O R T

Omsøkt settefiskanlegg ved Ænes, Kvinnherad



Førehandsgransking, sommar
2017

Rådgivende Biologer AS 2606



Rådgivende Biologer AS

RAPPORT TITTEL:

Omsøkt settefiskanlegg ved Ånes, Kvinnherad. Førehandsgransking, sommar 2017

FORFATTARAR:

Silje Elvatur Sikveland, Christiane Todt & Erling Brekke

OPPDRAKGIVAR:

Eide Fjordbruk AS & Lingalaks AS

OPPDRAGET GITT:

20. januar 2017

RAPPORT DATO:

15. februar 2018

RAPPORT NR:

2606

ANTAL SIDER:

24

ISBN NR:

ISBN 978-82-8308-457-3

EMNEORD:

- | | |
|---------------------|--------------------|
| - Forhandsgransking | - Sedimentkvalitet |
| - Botnfauna | |
| - Hydrografi | |

KVALITETSOVERSIKT:

Element	Utført av	Akkreditering/Test nr
Prøvetaking	Rådgivende Biologer AS E. Brekke	Test 288
Kjemiske analysar	Eurofins Norsk Miljøanalyse AS*	Test 003**
Sortering, artsbestemming og indeksbereking botnfauna	Rådgivende Biologer AS K. Stiller, H. Bergum, E. Gerasimova, L. Ohnheiser, C. Todt	Test 288
Diskusjon med vurdering og fortolking av resultat	Rådgivende Biologer AS S. E. Sikveland, C. Todt	Test 288

*Kontakt Rådgivende Biologer AS for adresse/kontaktinformasjon

**Kornfordelingsanalyse ikkje utført akkreditert

KONTROLL:

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Bjarte Tveranger	18.09. 2017	Fagansvarlig, oppdrett	<i>Bjarte Tveranger</i>

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS
Bredsgården, Bryggen, N-5003 Bergen

Foretaksnr 843667082-mva

Internett : www.radgivende-biologer.no E-post: post@radgivende-biologer.no
Telefon: 55 31 02 78 Telefax: 55 31 62 75

Rapporten må ikkje kopierast ufullstendig utan godkjenning frå Rådgivende Biologer AS.

Framsidebilete: Området rundt det omsøkte settefiskanlegget Ånes. Foto. E. Brekke.

FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag fra Eide Fjordbruk AS & Lingalaks AS utført ei førehandsgransking utanfor eit planlagt nytt utslepp til nye Ånes settefiskanlegg på Ånes i Kvinnherad kommune. Granskinga er gjort i samband med søknad om nyetablering av landbasert postsmoltanlegg på Ånes på same lokalitet som det gamle anlegget låg.

Prøvetaking av sediment og hydrografiprofil er utført av Erling Brekke, Rådgivende Biologer AS, den 8. juni 2017. Kjemiske analysar av sediment er utført av Eurofins Miljøanalyse AS avd. Bergen. Sortering, artsbestemming og indeksbereking av botnfauna er utført av Kiana Stiller, Helge Bergum, Elena Gerasimova, Lena Ohnheiser og Christiane Todt, Rådgivende Biologer AS.

Rådgivende Biologer AS takkar Eide Fjordbruk AS & Lingalaks AS ved Anders-Jan Rød for oppdraget, og Jostein Haukanes for assistanse i samband med prøvetaking.

Bergen, 15. februar 2018

INNHOLD

Føreord	2
Samandrag	3
Settefiskanlegget Ånes	4
Områdeskildring	5
Metode og datagrunnlag	7
Hydrografi	7
Sediment	7
Resultat	11
Hydrografi	11
Sediment	12
Diskusjon	19
Hydrografi	19
Sediment	19
Oppsummering	20
Referansar	21
Vedlegg	22

SAMANDRAG

Sikveland, E. S., C. Todt & E. Brekke 2018.

Omsøkt settefiskanlegg ved Ænes, Kvinnherad. Førehandsgransking, sommar 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport 2606, 24 sider. ISBN 978-82-8308-457-3.

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Eide Fjordbruk AS og Lingalaks AS utført ei førehandsgransking utanfor omsøkt lokalitet Ænes i Kvinnherad. Den 8. juni 2017 vart det samla inn prøver av sediment og botnfauna på stasjonane A1 og A3. Det vart ikkje tatt prøver frå stasjon A2, då grabben traff fjellbotn på fleire forsøk, og stasjonen vart forkasta. Det vart også tatt hydrografiprofil ved stasjon A3.

Den omsøkte lokaliteten ligg på søraustsida av Sildafjorden i Kvinnherad. Botn utanfor området til utsleppet er jamt bratt hellande i retning mot nord, før det flatar ut på ca. 650 m djup om lag 1,3 km nord for utsleppsområdet i Sildafjorden.

Hydrografiprofilen syner gode oksygentilhøve i heile vassøyla, og med omsyn på oksygeninnhald var botnvatnet ved stasjon A3 innanfor tilstand I = "svært god".

Det var lite sedimentterande tilhøve på alle stasjonane i området. Innhaldet av organisk materiale på stasjon A3 var svært lågt, det same var innhaldet av metall og næringssalt i sediment, men med eit litt høgare nivå av kopar (**tabell 1**).

Klassifisert etter NS 9410:2016 hamna stasjon A1 i miljøtilstand 2 = "god" og stasjon A3 i miljøtilstand 1 = "meget god". Klassifisert etter rettleiar 02:2013 hamna stasjon A1 og A3 i tilstandsklasse "god", men dei samla nEQR-verdiane for stasjon A3 låg nær tilstandsklasse "svært god". Artsmangfaldet og individtalet var lågt på begge to stasjonar, men det var relativt sett mange artar som er sensitive mot forureining. Det er sannsynleg at vassdraget ved lokaliteten har ein påverknad på sedimentforhold og artssamansettning til blautbotnfauna, ved at det fører med seg periodevis varierande mengder stein, finkorna sediment og terrestrisk materiale ut i sjøen ved lokaliteten.

Det var vanskeleg å finne eigna stasjonar for prøvetaking av blautbotn i området, og prøvetakinga var krevjande, med få godkjente grabbprøver. Det er truleg mogeleg å gjennomføre tilsvarande granskingar seinare, men det bør vurderast om alternative overvakingsopplegg kan passe betre for lokaliteten ved oppfølgjande granskingar i driftsfasen.

Tabell 1. Oppsummering av miljøtilstand for ulike målte parametrar på stasjonane A1-A3, ved Ænes 8. juni 2017. Tilstand for botndyr er vurdert etter rettleiar 02:2013. Sjå metodekapittel for fargekodar på tilstandsklassifisering.

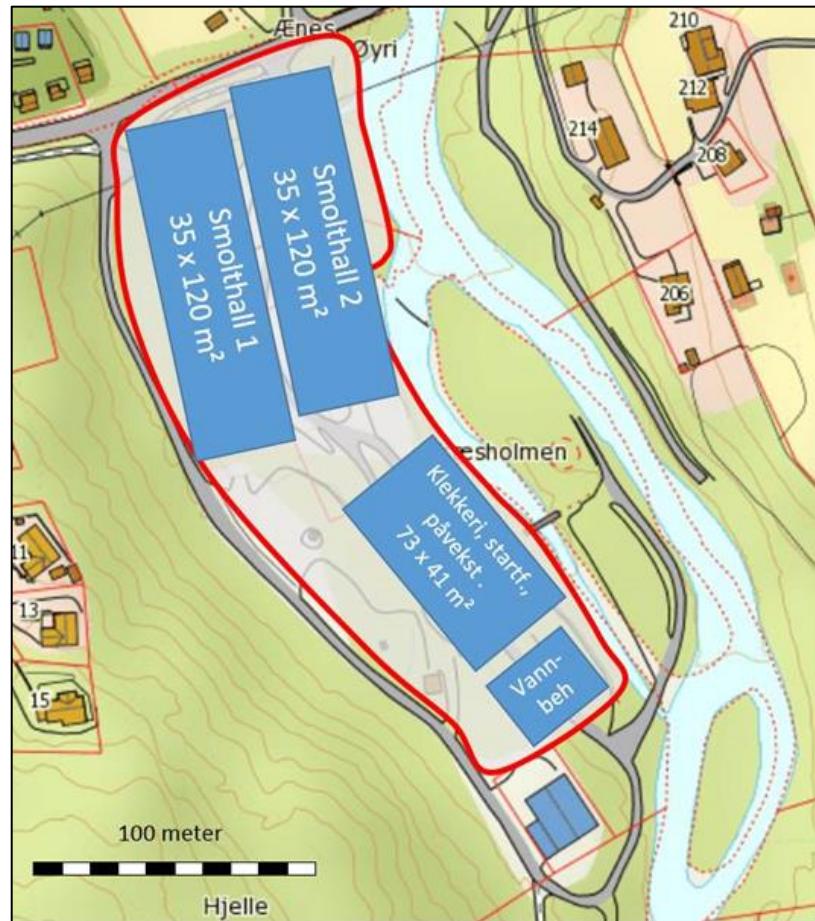
Stasjon	Botndyr	Kopar	Sink	O ₂ botn
A1	II	-	-	-
A2	-	-	-	-
A3	II	II	I	I

SETTEFISKANLEGGET ÆNES

Selskapa Eide Fjordbruk AS og Lingalaks AS planlegg å etablere eit nytt settefiskanlegg på Ænes for produksjon av 6,6 millionar stor smolt. Det er søkt om konsesjon etter vannressurslova §8 for uttak av vatn frå Ænesvassdraget (046.1Z), og det er inngått avtaler om overtaking/leige av dei privatreftslege forhold knytt til utnytting av Ænesvassdraget i Kvinnherad kommune i Hordaland.

Det har tidlegare vore eit settefiskanlegg i vassdraget. Det er planlagt etablert eit nytt og moderne settefiskanlegg for produksjon av inntil 6,6 millionar smolt, der delar av produksjonen vil kunne bli føra fram til 200-400 grams storleik. Det er søkt om ein produksjon på inntil 2000 tonn årleg. Det planlagde anlegget vil basere seg på «best tilgjengeleg teknologi».

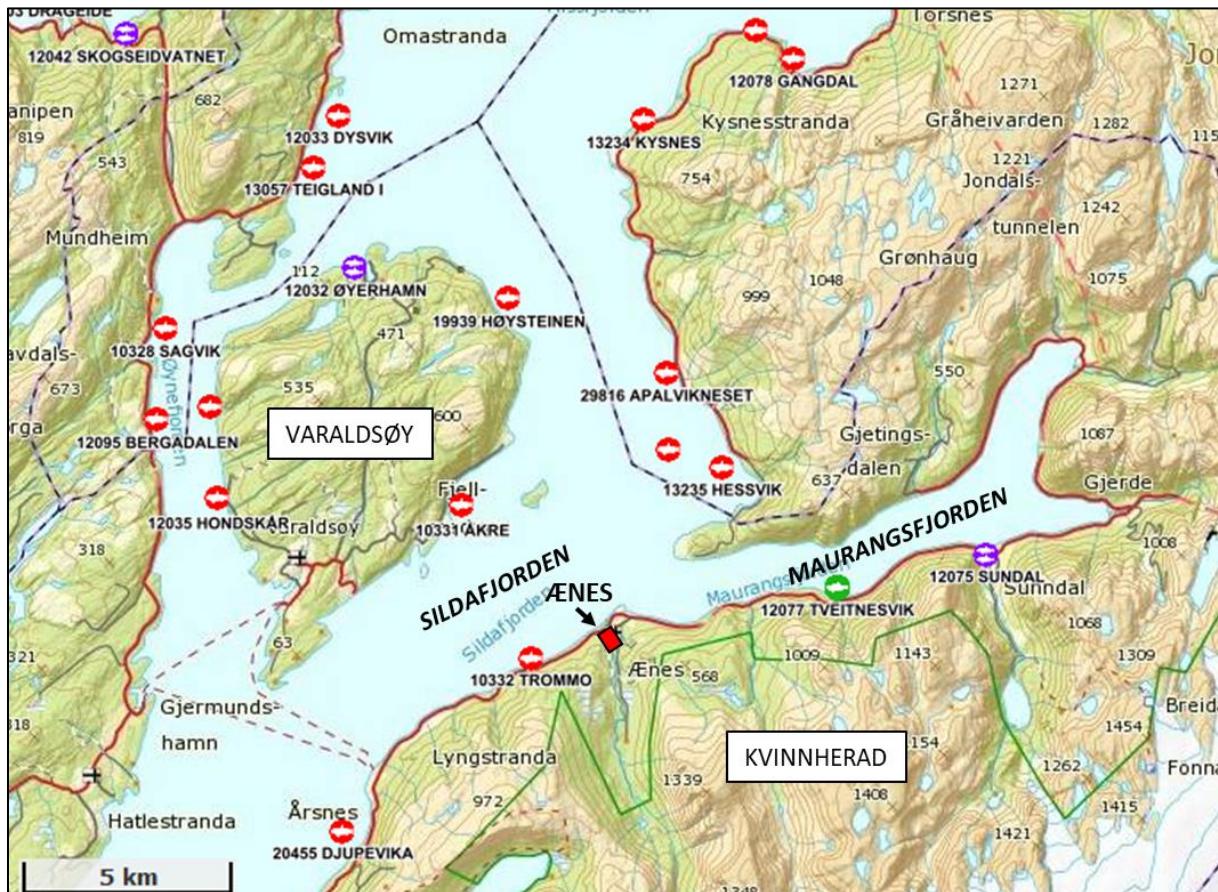
Det nye settefiskanlegget er planlagt plassert på areal ovanfor vegen, avsett til industriformål i gjeldande kommuneplan for Kvinnherad. En vil nyta same opplegg for vassinntak som vart nyta til tidlegare Ænes Fiskeoppdrett AS. Bygningen med klekkeri, startføring og påvekst og smolthallar vil og innehalde reinseanlegg og kontor og andre naudsynte fasilitetar, jf. **figur 1**.



Figur 1. Foreløpig og heilt uforpliktande forslag til plassering av dei fire viktigaste bygningane i det nye settefiskanlegget på Ænes, innanfor det området som er avsett i kommuneplanen til industriformål.

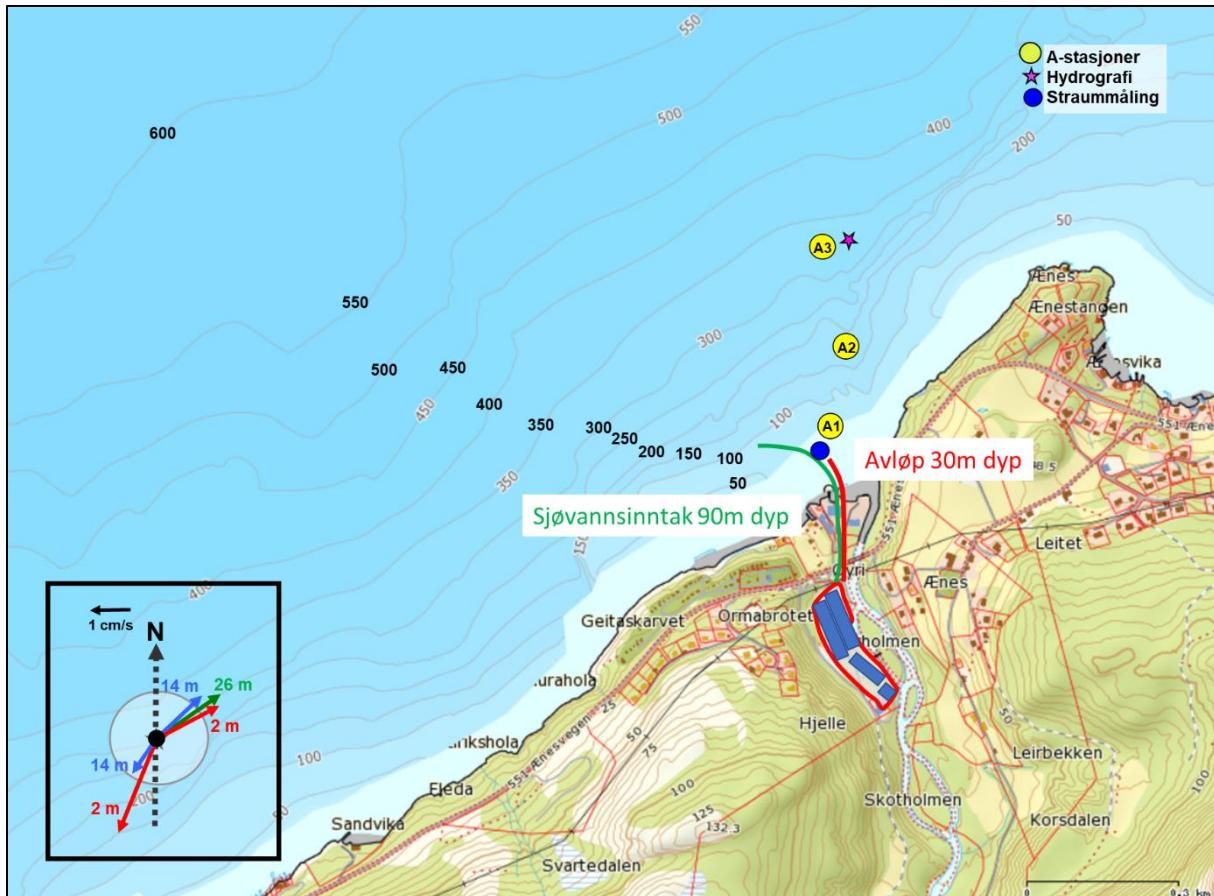
OMRÅDESKILDRING

Det er utført ei førehandsgransking utanfor avløpet til den omsøkte lokaliteten Ænes i Kvinnherad kommune. Den omsøkte lokaliteten ligg på sørøstsida av Sildafjorden i Kvinnherad (figur 2). Botn i området utanfor avløpet skrånar bratt nedover frå land til vel 650 m djup ca. 1,3 km nordvest for land ved settefiskanlegget (figur 3). Det er over 400 m djupt fleire 10-tals km innover og utover i Hardangerfjordsystemet frå lokaliteten. Ut frå kartet verkar det ikkje å vere nokon tersklar i området eller vidare utover i fjorden. Det er god djupne i det aktuelle området kor avløpet til settefiskanlegget skal plasserast og området omkring bør ha god resipientkapasitet.



Figur 2. Oversynskart over fjordsystemet rundt den omsøkte lokaliteten Ænes (raud firkant). Omkringliggende oppdrettslokalitetar er markert. Kartgrunnlag er henta frå <http://kart.fiskeridir.no>.

Det planlagde utsleppspunktet ligg på ca. 30 m djup ca. 60 m frå land ved det omsøkte settefiskanlegget på Ænes. Det er også planlagd eit rør for sjøvassinntak på 90 m djup ca. 360 m frå anlegget (**figur 3**).



Figur 3. Omrentleg posisjon for avløpet (raudt) tilhøyrande det omsøkte settefiskanlegget Ænes, samt posisjon for sjøvassinntak (grøn). Prøvestasjonar er vist med gult, og posisjon til hydrografimåling er markert med stjerne. Plassering av straumstasjon er vist med blått, og hovudstraumretningane og straumstyrke på dei ulike måledjupa er vist til venstre i figuren. Total lengd av pilene på kvart djup representerer middel straumhastighet på dette djupet (Brekke 2018). Djupnekoter er markert. Kartgrunnlag er henta frå <http://kart.fiskeridir.no>.

METODE OG DATAGRUNNLAG

Resipientgranskinga følgjer same metodikk som ei C-gransking i høve til Norsk Standard NS 9410:2016, med prøvetaking etter NS-EN ISO 16665:2013, men tilpassa for punktutslepp med prøvetaking også utover i recipienten til utsleppet. Granskinga består av ei skildring av botntilhøva i området utanfor utsleppet, og skal avdekke miljøtilstanden frå nær/overgangssona til utsleppet (stasjon A1) og eit stykke utover i recipienten (stasjonane A2 og A3). Det er utført analysar av **sedimentkvalitet** og **blautbotnfauna**, i tillegg til **hydrografisk profil**. Vurdering av resultat er gjort i høve til NS 9410:2016 og Vassforskrifta sin rettleiar 02:2013.

HYDROGRAFI

Hydrografiske tilhøve vart målt med ein SAIV CTD/STD sonde modell SD204 ved stasjon A3 (**tabell 2, figur 3**). Det vart målt temperatur, saltinnhald og oksygen i vassøyla ned til botn.

SEDIMENT

Prøvetaking vart utført i høve til NS-EN ISO 5667-19:2004, NS-EN ISO 16665 og NS 9410:2016 (**tabell 2, figur 3**) Det vart nytta ein 0,1 m² stor van Veen-grabb for henting av prøvemateriale. Grabben har maksimalt volum 15 l (=18 cm sedimentdjupne i midten av grabben). Godkjente prøvar til analyse av kornfordeling og kjemiske parametrar skal i høve til NS-EN ISO 16665 og NS 9410:2016 innehalde minst 5 cm sand eller 7 cm mudder, og overflata til sedimentet skal vere uforstyrra.

PRØVESTASJONAR

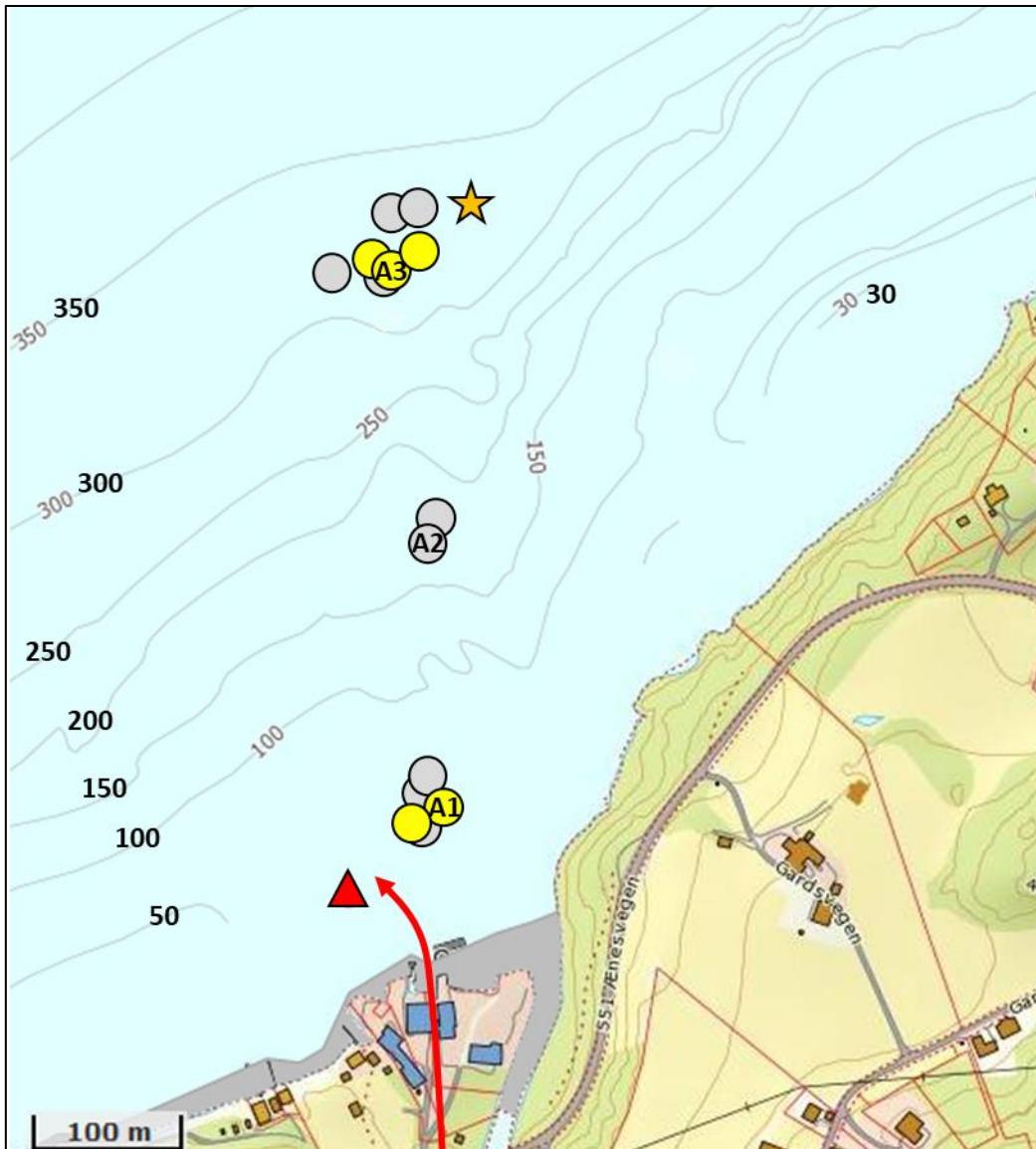
Plassering av stasjonar for sedimentprøvetaking vart bestemt ut ifrå planlagd plassering av utsleppet, som er på ca. 30 m djup om lag 60 meter frå land. I høve til planlagd posisjon til utsleppet vart det tatt prøvar i aukande avstand utover i recipienten i nordaustleg til nordleg retning (**figur 4, tabell 2**). Stasjon A1 vart plassert ca. 50 meter frå planlagt avløp, som er om lag i overgangen mellom forventa nærsone og overgangssone for utsleppet. Stasjon A2 vart plassert i skråninga ned frå land, på nærmeste stad der det ut frå djupnekarta såg ut til å vere mindre bratt, og ein kunne mogeleg forvente å få opp sediment. Stasjon A3 vart plassert der skråninga byrjar å flate ut mot djupare vatn, og ein kunne forvente noko akkumulering av finsediment. Avstanden frå planlagt avløp til stasjon A3 er om lag 400 meter, som tilsvrar rettleiande avstand til ytste stasjon for eit anlegg med mellom 2000-3600 tonn MTB (NS 9410:2016). Ved anlegget er det planlagt produsert om lag 2000 tonn smolt årleg, som normalt betyr at stående biomasse i anlegget til ei kvar tid er noko lågare enn 2000 tonn, som tilseier ein rettleiande avstand til ytste stasjon på 300 meter. Det vart difor vurdert at ein ytterlegare stasjon lenger ute i recipienten enn A3 ikkje ville vere representativ for antatt påverknadsområde.

Tabell 2. Posisjonar (WGS 84) og djup for stasjonane ved granskinga.

Stasjon	Posisjon nord	Posisjon aust	Djupne (m)	Ca avstand til avløp (m)
A1	60°05,566'	6°06,526'	58	50
A2	60°05,657'	6°06,490'	180	220
A3	60°05,754'	6°06,436'	340	400

Det var vanskeleg å få opp godkjente akkrediterte prøvar ved prøvetaking i området utanfor utsleppet, då det stort sett var hardbotn med lite oppsamling av sediment på stasjonane. Dersom botnforholda gjer det umogeleg å ta godkjende prøver, skal i følgje NS-EN ISO 16665 dei beste tilgjengelege prøvene takast vare på, og forholda noterast i loggen. På stasjon A1 fekk ein fleire bomhogg der grabben trefte fjellbotn ved fleire forsøk, men ein fekk nok prøvemateriale til to ikkje-akkrediterte parallelle prøver til analyse av fauna, men ikkje nok prøvemateriale til analyse av kjemi. På stasjon A2 trefte grabben tilnærma rein fjellbotn på to forsøk, og heile stasjonen vart dermed forkasta. Det var ingen andre stader

i nærleiken som kunne prøvetakast, på grunn av bratt fjellbotn. På stasjon A3 fekk ein opp nok materiale til prøvane etter fleire forsøk (**figur 4**), men berre ein av dei parallelle faunaprøvane inneheldt nok materiale til å oppfylle krava i NS-EN ISO 16665 og NS 9410:2016 for godkjent volum.



Figur 4. Djupnetilhøve i området rundt planlagt avløp (raud pil) til det omsøkte settefiskanlegget på lokaliteten Ånes. Posisjon for straummåling (raud trekant) (Brekke 2018), hydrografimåling (oransje stjerne), samt posisjonar for prøvetaking (gule sirklar) og bomhogg (grå sirklar) er markert. Kartgrunnlag er henta frå <http://kart.fiskeridir.no>.

KORNFORDELING OG KJEMI

På grunn av vanskelege prøvetakingstilhøve vart sedimentprøver til analyse kun tatt på stasjon A3, og prøven vart ikkje tatt akkreditert i følgje NS-EN ISO 16665, sidan det var for lite prøvemateriale i grabben. Prøver for kjemisk analyse vart tatt frå den øvste centimeteren av grabbprøva, medan prøver for kornfordelingsanalyse vart tatt frå dei øvste 2-3 centimetrene, som i praksis nesten utgjorde heile prøven. Analysar er utført av Eurofins Norsk Miljøanalyse Norge AS avd. Bergen.

Kornfordelingsanalysen måler den relative andelen av leire, silt, sand, og grus i sedimentet og vert utført gravimetrisk. Dei kjemiske analysane omfattar måling av tørrstoff, total organisk karbon (TOC), total nitrogen (totN), total fosfor (totP), kopar (Cu) og sink (Zn). Innhaldet av organisk karbon (TOC) i

sedimentet vart analysert direkte, men for å kunne nytte klassifiseringa i frå SFT rettleiar (Molvær m. fl. 1997) skal konsentrasjonen av TOC i tillegg standardiserast for teoretisk 100 % finstoff etter følgande formel, der F = andel av finstoff (leire + silt) i prøva:

$$\text{Normalisert TOC} = \text{målt TOC} + 18 \times (1-F)$$

I høve til vassdirektivets rettleiar 02:2013 skal TOC berre nyttast som ein støtteparameter til vurdering av blautbotnfauna for å få informasjon om grad av organisk belasting. Klassifisering av TOC ut frå gjeldande klassegrenser kan gje eit uriktig bilet av miljøbelastinga, men inntil betre metodikk er utarbeida skal klassifiseringa etter rettleiar 02:13 inkluderast, men ikkje vektleggjast.

Det vart og gjort sensoriske vurderingar av prøvematerialet og målt surleik (pH) og redokspotensial (E_h) i felt. Måling av pH i sedimentprøvene vart utført med ein WTW Multi 3420 med ein SenTix 980 pH-elektrode til måling av pH og ein SenTix ORP 900 platinaelektrode med intern referanseelektrode til måling av redokspotensial (E_h). pH-elektroden blir kalibrert med buffer pH 4 og 7 før kvar feltøkt. E_h -referanseelektroden gjev eit halvcellepotensial på +207 mV ved 25 °C, +217 mV ved 10 °C og +224 mV ved 0 °C. Halvcellepotensial tilsvarande sedimenttemperaturen på feltdagen vart lagt til avlest verdi før innføring i "prøveskjema" (tabell 7). Litt ulike halvcellepotensial ved ulike temperaturar ligg innanfor presisjonsnivået for denne type granskingar på ± 25 mV, som oppgitt i NS 9410:2016.

BLAUTBOTNFAUNA

Sedimentet i prøvene frå kvar av parallellane vart vaska gjennom ei rist med holdiameter på 1 mm, og attverande materiale vart tilsett 96 % etanol for fiksering av fauna. Boksar med silt og fiksert materiale vart merka med prøvestad, stasjonsnamn, dato og prøve-id.

Det vert utført ei kvantitativ og kvalitativ gransking av makrofauna (dyr større enn 1 mm) for kvar enkelt parallel, for middelverdien av dei to parallelane og for kvar stasjon samla. Dette for å kunne stadfeste ein fullstendig miljøtilstand.

Vurdering i høve til NS 9410:2016

Frå heilt opp til eit utslepp og eit stykke utover i resipienten vil ein på grunn av den store lokale påverknaden ofte kunne finne få artar med ujamn individfordeling i prøvene. Følsame diversitetsindeksar blir då lite eigna til å ange miljøtilstand. Etter NS 9410:2016 vert botnfauna i overgangen mellom nærsoma og overgangssona til lokalitetten klassifisert på grunnlag av talet på artar og samansetnaden av artar etter grenseverdiar gjeve i denne standarden (tabell 3). Ved Ånes var det ikkje noko utslepp ved prøvetakinga, men det er gjort berekningar med tanke på seinare samanlikning.

Tabell 3. Grenseverdiar nytta i nærsoma til eit utslepp for vurdering av prøvestasjonen sin miljøtilstand (frå NS 9410:2016).

Miljøtilstand	Krav
1 – Meget god	- Minst 20 artar av makrofauna (>1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m ² ; - Ingen av artane må utgjera meir enn 65 % av det totale individtalet.
2 – God	- 5 til 19 artar av makrofauna (>1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m ² ; - Meir enn 20 individ i eit prøveareal på 0,2 m ² ; - Ingen av artane må utgjera meir enn 90 % av det totale individtalet.
3 - Dårlig	- 1 til 4 artar av makrofauna (>1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m ² .
4 – Meget dårlig	- Ingen makrofauna (>1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m ²

Vurdering i høve til rettleiar 02:2013

Stasjonar utanfor nærsoma skal klassifiserast etter rettleiar 02:2013 (tabell 4). Vurderinga består av eit klassifiseringssystem basert på ein kombinasjon av indeksar som inkluderer mangfald og tettleik (tal på

artar og individ) samt førekommst av sensitive og forureiningstolerante artar. Det vert brukt seks ulike indeksar for å sikre best mogeleg vurdering av tilstanden på botndyr. Indeksverdien for kvar indeks vert vidare omrekna til nEQR (normalisert ecological quality ratio), og vert gjeve ein talverdi frå 0-1. Middelverdiane av nEQR verdien for dei fem første indeksane vert brukt til å fastsetje den økologiske tilstanden på stasjonen. DI-indeksen er ikkje med i berekning av samla økologisk tilstand (nEQR for grøbbgjennomsnitt og stasjon), etter at dette vart anbefalt av Miljødirektoratet i mars 2016. Sjå rettleiar 02:2013 for detaljar om dei ulike indeksane.

Tabell 4. Klassifiseringssystem for blautbotnfauna basert på ein kombinasjon av indeksar (Klassifisering av miljøtilstand i vann, veileder 02:2013).

Indeks	type	Økologiske tilstandsklassar basert på observert verdi av indeks				
		Kvalitetsklassar →	svært god	god	moderat	dårlig
NQI1	samansett	0,9 - 0,82	0,82 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
H'	artsmangfald	5,7 - 4,8	4,8 - 3	3 - 1,9	1,9 - 0,9	0,9 - 0
ES₁₀₀	artsmangfald	50 - 34	34 - 17	17 - 10	10 - 5	5 - 0
ISI₂₀₁₂	ømfintleghet	13 - 9,6	9,6 - 7,5	7,5 - 6,2	6,1 - 4,5	4,5 - 0
NSI	ømfintleghet	31-25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
DI	individtettleik	0 - 0,30	0,30 - 0,44	0,44 - 0,60	0,60 - 0,85	0,85 - 2,05
nEQR tilstandsklasse		1-0,8	0,8-0,6	0,6-0,4	0,4-0,2	0,2-0,0

Maksimalverdien for Shannon indeks $H_{max} = \log_2(\text{artstal})$, jamleiksindeks etter Pielou ($J' = H'/H'_{max}$) og AMBI-verdi er også ført i resultattabellane. For utrekning av indeksar er det brukt følgjande statistikkprogram: Primer E 6.1.16 for berekning av Shannon indeks og Hurlberts indeks; AMBI vers. 5.0 (2012 beta) for AMBI indeksen som også inngår NQI1. Microsoft Excel 2016 er nytta for å lage tabellar og for berekning av alle andre indeksar.

Geometriske klassar

Då botnfaunaen blir identifisert og kvantifisert, kan artane inndelast i geometriske klassar. Det vil seie at alle artane frå ein stasjon blir gruppert etter kor mange individ kvar art er representert med. Skalaen for dei geometriske klassane er I = 1 individ, II = 2-3 individ, III = 4-7 individ, IV = 8-15 individ per art, osv (tabell 5). For ytterlegare informasjon kan ein vise til Gray og Mirza (1979), Pearson (1980) og Pearson et. al. (1983). Denne informasjonen kan setjast opp i ei kurve kor geometriske klassar er presentert i x- aksen og tal på artar er presentert i y-aksen. Forma på kurva er eit mål på sunnheitsgraden til botndyrsamfunnet og kan dermed brukast til å vurdere miljøtilstanden i området. Ei krapp, jamt fallande kurve indikerer eit påverka miljø, og forma på kurva kjem av at det er mange artar, med heller få individ. Eit moderat påverka samfunn vil ha ei kurve som er meir avflata enn i eit påverka miljø. I eit sterkt påverka miljø vil forma på kurva variere på grunn av dominantere artar som førekjem i store mengder, samt at kurva vil bli utvida med fleire geometriske klassar.

Tabell 5. Døme på inndeling i geometriske klassar.

Geometrisk klasse	Tal individ/art	Tal artar
I	1	15
II	2-3	8
III	4-7	14
IV	8-15	8
V	16-31	3
VI	32-63	4
VII	64-127	0
VIII	128-255	1
IX	256-511	0

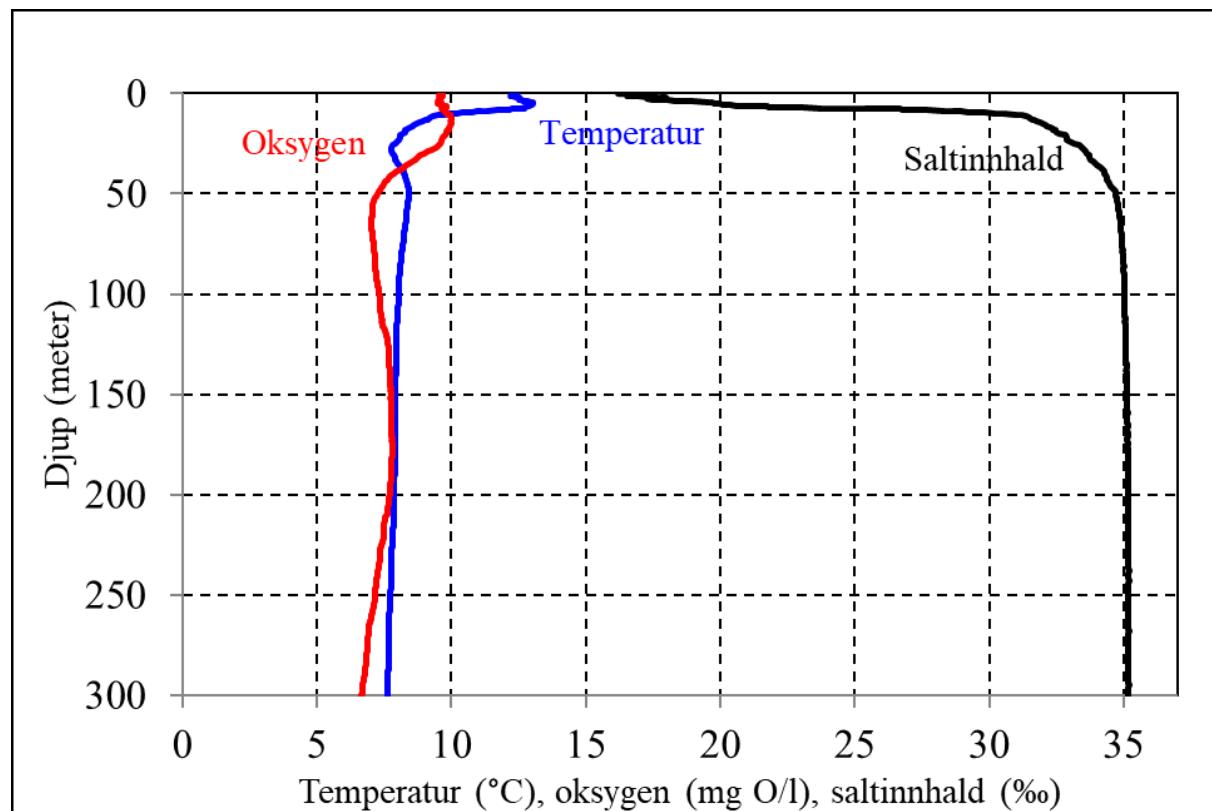
RESULTAT

HYDROGRAFI

Profilen viser at øvre del av vassøyla var noko ferskvasspåverka. På 1 m djup var saltinnhaldet 16,2 %. Det var eit tydeleg sprangsjikt mellom ca. 7 og 9 meter, der saltinnhaldet auka frå ca 22 til 29 %. Saltinnhaldet auka vidare jamt til 34,8 % på 60 m djup, og vidare ned til botn var det ein svak auke til 35,2 % (figur 5).

Temperaturen i overflata var 12,3 °C og nådde eit maksimum på 13,0 °C på 5 m djup før den sokk til eit førebels minimum på 7,8 °C på 27 m djup. Herifrå auka temperaturen litt igjen til 8,4 °C på 50 m djup, før den sokk jamt vidare nedover gjennom vassøyla til 7,6 °C ved botn på 301 m djup.

Heilt i overflata var oksygeninnhaldet 9,6 mg O/l, noko som tilsvarar ei metting på 101 %. Oksygeninnhaldet var høgt ned til ca. 25 m djup, med 10,0 mg O/l (108 %) på 12 m djup som det høgste. Vidare ned til 65 m djup sokk oksygeninnhaldet til 7,0 mg O/l (75 %) før det auka sakte igjen til 7,8 mg O/l (83 %) på 180 m djup. Vidare ned mot botnen sokk innhaldet svakt igjen, der innhaldet av oksygen var 6,7 mg O/l (4,7 ml O/l), noko som tilsvarar ei oksygenmetting på 71 %. Innhaldet av oksygen i botnvatnet på 301 m djup ved stasjon A3 tilsvarar tilstandsklasse I = "svært god" (rettleiar 02:2013-revidert 2015).



Figur 5. Hydrografiske tilhøve i vassøyla ved stasjon A3 den 8. juni 2017.

SEDIMENT

SKILDRING AV PRØVENE

Skildring av prøvene inkluderer vurdering av kvar av parallellane etter B-parameter i NS 9410:2016.

På stasjon **A1** fekk ein opp prøver frå ca. 58 m djup. Mengda prøvemateriale var ikkje nok til å oppfylle krava til akkrediteringa. Prøvane hadde brun til gråbrun farge, mjuk og mjuk til fast konsistens og var luktfrie (**tabell 6**). Prøvematerialet bestod hovudsakeleg av grus, sand og organiske fragment, som i begge parallelane bestod av sagmugg og lauv, truleg kome frå Æneselva. Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god" for kjemiske/sensoriske verdiar i høve til NS 9410:2016 (**tabell 7**). Det vart ikkje tatt prøve til kjemianalyse, sidan ein på fleire forsøk ikkje hadde fått sediment som vart vurdert som eigna for representativ analyse.



På **stasjon A2** fekk ein ikkje opp representative prøver på to forsøk då grabben traff fjellbotn, og stasjonen vart vurdert som ueigna til blautbotnanalyse.



På stasjon A3 fekk ein opp representative prøver etter ein del forsøk. Prøvane hadde grå farge, fast konsistens og var luktfrie. Mengda prøvemateriale i parallelle B var ikkje nok til å oppfylle krava til akkrediteringa. Prøvematerialet bestod hovudsakeleg av sand og grus og organiske fragment (tabell 6). Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god" i høve til NS 9410:2016 (tabell 7).



Tabell 6. Feltskildring av sedimentprøvene som vart samla inn ved granskninga 8. juni 2017. Analyse av fauna vart gjort på parallelle A og B, medan parallelle C gjekk til analyse av kjemi og kornfordeling. Sedimentsamsetnad vert ikkje vurdert i parallelle C. Godkjenning inneberer om prøven er innanfor standardkrav i høve til representativitet.

Stasjon	Parallel	Godkjenning	Tjukkleik (cm)	Prøvemateriale:					
				Skjelsand	Grus	Sand	Silt	Leire	Organisk
A1	A	Nei	3	-	10	20	-	-	70
	B	Nei	1,5	-	50	20	-	-	30
	C	Nei	-	-	-	-	-	-	-
A2	A	Nei	-	-	-	-	-	-	-
	B	Nei	-	-	-	-	-	-	-
A3	A	Ja	8	-	20	80	-	-	Litt
	B	Nei	1,5	-	50	30	-	-	20
	C	Nei	3	-	-	-	-	-	-

Tabell 7. PRØVESKJEMA for dei ulike parallellane frå Åenes 8. juni 2017.

Gr	Parameter	Poeng	Prøvenummer					
			A1		A2		A3	
			A	B	A	B	A	B
I	Dyr	Ja=0 Nei=1	0	0	-	-	0	0
II	pH	verdi	7,90	7,71	-	-	8,02	7,75
	E _h	verdi	234	252	-	-	419	425
	pH/E _h	frå figur	0	0	-	-	0	0
	Tilstand prøve		1	1	-	-	1	1
Buffertemp: 14,8 °C Sjøvasstemp: 13 °C Sedimenttemp: 7,6 °C pH sjø: 8,31 Eh sjø: 379 mV Referanseelektrode: +217 mV								
III	Gassbobler	Ja=4 Nei=0	0	0	-	-	0	0
	Farge	Lys/grå = 0		1	-	-	0	0
		Brun/sv = 2	2		-	-		
		Ingen = 0	0	0	-	-	0	0
	Lukt	Noko = 2			-	-		
		Sterk = 4			-	-		
		Fast = 0		1	-		0	0
	Konsistens	Mjuk = 2	2		-	-		
		Laus = 4			-	-		
		<1/4 = 0	0	0	-	-		0
	Grabb-volum	1/4 - 3/4 = 1			-	-	1	
		> 3/4 = 2			-	-		
		Tjukkleik på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	-	-	0	0
			2 - 8 cm = 1		-			
			> 8 cm = 2		-	-		
			SUM:	4	2	-	0	0
	Korrigert sum (*0,22)		0,88	0,44	-	-	0,22	0
	Tilstand prøve		1	1	-	-	1	1
II +	Middelverdi gruppe II+III		0,44	0,22	-	-	0,11	0
III	Tilstand prøve		1	1	-	-	1	1

KORNFORDELING OG KJEMI

Resultata frå kornfordelingsanalysen syner at sedimentet på stasjonen lengst uti resipienten (A3) hovudsakleg bestod av grovt materiale som sand og grus, samt ein liten del finstoff i form av leire og silt (**tabell 8** og **figur 6**).

Tabell 8. Tørrstoff, organisk innhald, kornfordeling og innhald av fosfor, nitrogen, kopar og sink i sedimentet frå stasjon A3 ved Ånes 8. juni 2017. Tilstand er markert med tal, som tilsvavar tilstandsklassifiseringa etter rettleiar 02:13, og M-608/2016. Alle resultat for kjemi er presentert i vedlegg 1.

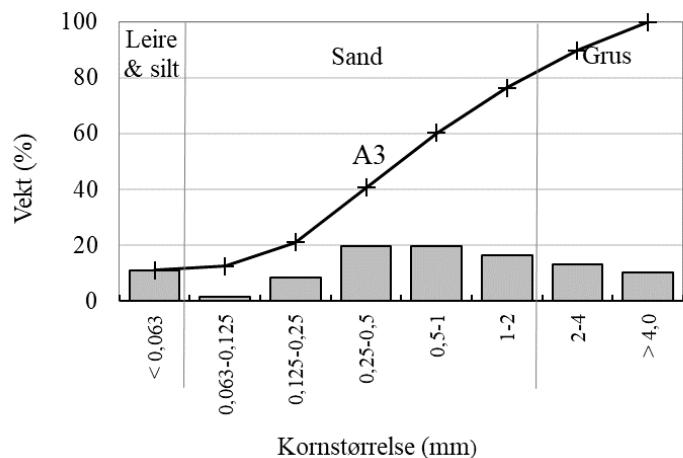
Stasjon	Enhet	A3
Leire & silt	%	11,2
Sand	%	65,3
Grus	%	23,6
Tørrstoff	%	73,4
Glødetap	%	1,5
TOC	mg/g	4
Normalisert TOC	mg/g	19,99
Fosfor (P)	mg/g	0,24
Nitrogen (N)	mg/g	1,0
Kopar (Cu)	mg/kg	52 (II)
Sink (Zn)	mg/kg	55 (I)

Tørrstoffinnhaldet i sedimentprøver vil kunne variere, med lågt innhald i prøver med mykje organisk materiale, og høgare i prøver som inneheld mykje mineralsk materiale. Tørrstoffinnhaldet på stasjonen var høgt med ei verdi på rundt 73 %.

Glødetapet var lågt på stasjonen lengst i frå planlagt utslepp (A3), med ein verdi på rundt 1 %. Glødetapet er eit indirekte mål på innhaldet av organisk materiale (TOC) i sedimentet. Eit normalisert TOC innhald på rett under 20 mg/g tilseier at stasjon A3 hamna like innanfor tilstand I = "svært god", og rett under tilstand II = "god". Normalisert TOC vert nytta som eit supplement til vurdering av blautbotnfauna for å få informasjon om organisk belasting (02:2013).

Innhaldet av næringssalt i sedimentet var svært lågt på stasjonen. Med omsyn til metall hamna stasjonen innan tilstandsklasse II = "god" for kopar, og innan tilstand tilstandsklasse I = "bakgrunn" for sink.

Figur 6. Kornfordeling i sedimentet på stasjonen A3 frå granskingsa ved Ånes 8. juni 2017. Figuren viser kornstorleik i mm langs x-aksen og høvesvis akkumulert vektprosent (linje) og andel (stolpar) i kvar storleikskategori langs y-aksen. Vertikale linjer indikerer grense mellom leire/silt og sand, og mellom sand og grus.



BLAUTBOTNFAUNA

Detaljar omkring artar og individ for dei ulike stasjonane finn ein i **vedlegg 2**.

Stasjon A1

Klassifisering av botnfauna i høve til grenseverdiar frå NS 9410:2016 syner at stasjon A1 hamna i nest beste tilstandsklasse (**miljøtilstand 2 = "god"**) på grunnlag av talet på artar og samansetnaden av artar.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" etter rettleiar 02:2013 (**tabell 9**). Stasjonen framstår som lite påverka av organisk materiale.

Indeksverdiane for NQI1 låg innanfor tilstand "god" for enkeltprøvane, grabbgjennomsnitt, og dei tilhøyrande nEQR-verdiane, men berekninga var basert på mindre enn 80 % individ av den totale faunaen (sjå kapittel vurdering av tilstand). NSI viste "god" tilstand, med unntak av grabb a, som hamna i "moderat" tilstand. Indeksverdiane for ISI₂₀₁₂ var innanfor "svært god" tilstand for enkeltprøvane og grabbgjennomsnitt, men hamna innanfor "god" tilstand for stasjonen. Mangfaldsindeksen etter Shannon (H') låg i tilstand "moderat" for grabb a og grabbgjennomsnitt og i tilstand "god" for grabb b og stasjonsverdien. Mangfaldsindeksen etter Hurlbert (ES₁₀₀) kunne ikkje bereknast fordi det var færre enn 100 individ i prøvane. Tettleiksindeksen DI låg på grunn av låge individtal innanfor tilstand "dårlig" for alle verdiar med unntak av grabb b, som låg innanfor tilstand "svært dårlig". Lågt individtal heng truleg saman med lite prøvemateriale i grabben. Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet og stasjonen innanfor tilstand "god".

Tabell 9. Artstal (S), individtal (N), jamleiksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H'), ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon A1 ved Ånes, 08. juni 2017. Middelverdi for grabb a og b er angitt som \bar{G} , medan stasjonsverdien er angitt som \dot{S} . Til høgre for begge sistnemnde kolonner står nEQR-verdiane for desse størrelsane. Nedst i nEQR-kolonnane står middelverdien for nEQR-verdiane for alle indeksar, med unntak av DI-indeksen. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf.**tabell 4**). Enkeltresultat er presentert i **vedlegg 2**. ES₁₀₀ har ingen verdi fordi det var færre enn 100 individ i prøvane.

Ånes A1	a	b	\bar{G}	\dot{S}	nEQR \bar{G}	nEQR \dot{S}
S	8	11	9,5	15		
N	19	15	17	34		
J'	0,87	0,96	0,91	0,92		
H'_{max}	3,00	3,46	3,23	3,91		
AMBI	0,750	1,269	1,010	1,020		
NQI1	0,726 (II)	0,721 (II)	0,724 (II)	0,757 (II)	0,699 (II)	0,733 (II)
H'	2,608 (III)	3,323 (II)	2,966 (III)	3,597 (II)	0,594 (III)	0,666 (II)
ES ₁₀₀	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.
ISI ₂₀₁₂	9,673 (I)	10,048 (I)	9,860 (I)	9,553 (II)	0,815 (I)	0,796 (II)
NSI	19,203 (III)	24,609 (II)	21,906 (II)	21,588 (II)	0,676 (II)	0,664 (II)
DI	0,771 (IV)	0,874 (V)	0,823 (IV)	0,823 (IV)	0,222 (IV)	0,222 (IV)
Samla					0,745 (II)	0,769 (II)

*AMBI basert på under 80% av det totale individtallet

Artstalet i dei to grabbane på stasjon A1 var låg med høvesvis 8 i grabb a og 11 i grabb b (**tabell 9**). Samla verdi for artstal låg på 15, som er lågt, medan middelverdien var 9,5. Normalt gjennomsnittleg artstal i høve til rettleiar 02:2013 er 25-75 artar per grabb. Individtalet var lågt med 19 i grabb a og 15 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 34, medan middelverdien var 17. Normalt gjennomsnittleg individtal i høve til rettleiar 02:2013 er 50-300 per grabb. Jamleksindeksen (J') har ein høg verdi, noko som viser lite dominans av enkeltartar.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var fleirbørstemakken *Vigtorniella ardabilia*, som er tolerant mot låge surstoffkonsentrasjonar og som trivast med mykje organisk materiale i sedimentet (antatt NSI-klasse V; sjå kapittel vurdering av tilstand). Arten utgjorde rundt 21 % av det totale individtalet (**tabell 11**). Nest hyppigast førekommende art var den moderat sensitive fleirbørstemakken *Glycera alba* (NSI-klasse II) med 12 % av det totale individtalet. Andre vanleg førekommende artar på stasjonen var til dømes den forureiningssensitive tangloppa *Cheirocratus sundevalli* (NSI-klasse I) og fleirbørstemakken *Malmgrenia macintosh* (Polynoidae; NSI-klasse II) som begge utgjorde ca. 9 % av det totale individtalet. Elles var det ei blanding av artar som er noko tolerante eller sensitive mot organisk forureining.

Stasjon A3

Klassifisering av botnfauna i høve til grenseverdiar frå NS 9410:2016 syner at stasjon A3 hamna i beste tilstandsklasse (**miljøtilstand 1 = "meget god"**) på grunnlag av talet på artar og samansettningen av artar.

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "**god**" på grensa til tilstandsklasse "svært god" etter rettleiar 02:2013 (**tabell 10**). Stasjonen framstår som lite påverka av organisk materiale.

Indeksverdiane for NQI1 låg innanfor tilstand "god" for begge parallellane, grabbgjennomsnittet, stasjonsverdien og dei tilhøyrande nEQR verdiane, medan indeksverdiane for ISI₂₀₁₂ låg innanfor tilstandsklasse "svært god". Også på stasjon A3 var AMBI- (og NSI-) verdien for grabb a basert på mindre enn 80% av det totale individtalet (sjå kapittel vurdering av tilstand). Indeksverdiane for NSI viste "svært god" tilstand, med unntak av grabb a, som hamna i "god" tilstand. Mangfald ved Shannon-indeks viste "god" tilstand for alle verdiar. Mangfaldsindeksen etter Hurlbert (ES₁₀₀) kunne ikkje bereknast fordi det var færre enn 100 individ i prøvane. DI-indeksen låg på grunn av låge individtal innanfor tilstand "dårlig" for alle verdiar med unntak av grabb a, som hamna i tilstandsklasse "moderat". Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet innanfor tilstand "god", medan samla nEQR for stasjonen låg innanfor tilstand "svært god", men nær tilstand "god". På grunn av låge arts- og individtal blir stasjonen samla klassifisert innanfor tilstandsklasse "god".

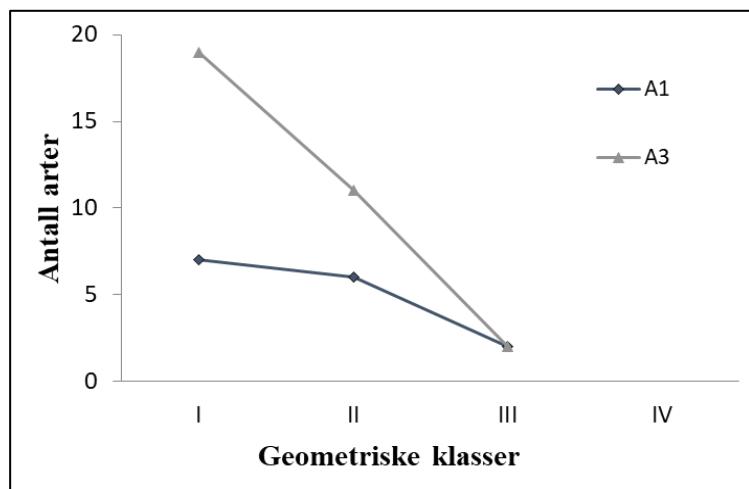
Tabell 10. Artstal (S), individtal (N), jamleiksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi (H'_{max}), AMBI-indeks, NQI1-indeks, Shannon-Wiener (H') ISI₂₀₁₂-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon A3 ved Ænes, 08. juni 2017. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf. **tabell 4**). Enkeltresultat er presentert i **vedlegg 2**. Sjå også tabelltekst i **tabell 9**. ES₁₀₀ har ingen verdi fordi det var færre enn 100 individ i prøvane.

Ænes A3	a	b	Ø	Ø	nEQR Ø	nEQR Ø
S	23	12	17,5	32		
N	33	22	27,5	55		
J'	0,95	0,95	0,95	0,95		
H' _{max}	4,52	3,58	4,05	5,00		
AMBI	1,920*	1,725	1,823	1,833		
NQI1	0,729 (II)*	0,701 (II)	0,715 (II)*	0,770 (II)	0,689 (II)*	0,748 (II)
H'	4,306 (II)	3,391 (II)	3,848 (II)	4,774 (II)	0,694 (II)	0,797 (II)
ES ₁₀₀	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.
ISI ₂₀₁₂	10,035 (I)	11,628 (I)	10,831 (I)	10,813 (I)	0,872 (I)	0,871 (I)
NSI	24,756 (II)	29,932 (I)	27,344 (I)	26,827 (I)	0,878 (I)	0,861 (I)
DI	0,531 (III)	0,708 (IV)	0,620 (IV)	0,620 (IV)	0,384 (IV)	0,384 (IV)
Samla					0,784 (II)	0,820 (I)

*AMBI basert på under 80% av det totale individtallet

Artstalet i dei to grabbane på stasjon A3 var lågt med 23 i grabb a og 12 i grabb b (**tabell 10**). Samla verdi for artstal låg på 32, medan middelverdien var 17,5. Individtalet var lågt med 33 i grabb a og 22 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 55, medan middelverdien var 27,5. Jamleiksindeksen (J') har ein svært høg verdi, noko som viser ingen dominans av enkeltartar.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var den forureiningssensitive fleirbørstemakken *Glycera lapidum* (NSI-klasse I), som utgjorde rundt 9 % av det totale individtalet (**tabell 11**). Den forureiningssensitive fleirbørstemakken *Spiophanes wigleyi* (NSI-klasse I) var nest hyppigast førekommende med ca. 7 % av den totale faunaen. Elles var det relativt sett mange sensitive arter i prøvane og nokre få moderat tolerante arter, som fleirbørstemakken *Prionospio cirrifera* (NSI-klasse III).



Figur 7. Faunastruktur uttrykt i geometriske klassar for stasjonane A1 og A3 tekne ved Ænes, 08. juni 2017. Tal på arter langs y – aksen og geometriske klassar langs x-aksen.

Tabell 11. Dei ti mest dominerande artane av botndyr tekne på stasjon A1 og A3 ved Ænes, 08. juni 2017.

Artar st. A1	%	kum %	Artar st. A3	%	kum %
<i>Vigtorniella ardabilia</i>	20,59	20,59	<i>Glycera lapidum</i>	9,09	9,09
<i>Glycera lapidum</i>	11,76	32,35	<i>Spiophanes wigleyi</i>	7,27	16,36
<i>Cheirocratus sundevalli</i>	8,82	41,18	Ampharetidae	5,45	21,82
<i>Malmgrenia mcintosh</i>	8,82	50,00	<i>Anobothrus gracilis</i>	5,45	27,27
<i>Ophiura albida</i> juv.	8,82	58,82	<i>Liljeborgia pallida</i>	5,45	32,73
<i>Pectinaria auricoma</i>	8,82	67,65	<i>Mendicula ferruginosa</i>	5,45	38,18
<i>Echinoidea</i> juv. (regular)	5,88	73,53	<i>Prionospio cirrifera</i>	5,45	43,64
<i>Pholoe assimilis</i>	5,88	79,41	<i>Malmgrenia mcintosh</i>	3,64	47,27
<i>Hesiospina aurantiaca</i>	2,94	82,35	<i>Mugga wahrbergi</i>	3,64	50,91
<i>Macrochaeta</i> sp.	2,94	85,29	<i>Ophelina</i> sp.	3,64	54,55

Kurva til dei geometriske klassane har eit ganske ulikt forløp på stasjon A1 og A2, sjølv om kurvene er like lange (**Figur 7**). Kurva frå stasjon A1 er veldig flat og kort med få arter i klasse I (1 individ) og indikerer påverka forhold. Kurva frå stasjon A3 fell jamt frå relativt mange arter i klasse I til få arter i klasse III (4-7 arter per 0,2 m²) og indikerer mindre påverka forhold. Kurvene frå begge stasjonar er uvanleg korte på grunn av låge individtal.

DISKUSJON

HYDROGRAFI

Målingane av hydrografi syner god oksygenmetting i heile vassøyla. Dette er som venta sidan området er tilnærma uteskla, samt at det truleg er gode utskiftingstilhøve i fjorden. Ved botn på ca. 301 m djup var oksygeninnhaldet 6,7 mg O₂ (4,7 ml O₂/l), tilsvarande ei metting på 71 %. Dette tilsvrar tilstandsklasse I = "svært god" (rettleiar 02:2013- revidert 2015).

SEDIMENT

KORNFORDELING OG KJEMI

Kornfordelingsanalysen syner nokså lite sedimentering av finstoff i området lengst unna utsleppet (stasjon A3). Dette syntest også å vere tilfelle på stasjon A1 og A2, der ein ikkje fekk opp nok materiale til analyse, men der visuell vurdering tyda på relativt grovt sediment.

Innhaldet av organisk materiale var svært lågt på stasjon A3, det same var innhaldet av næringssalta nitrogen og fosfor. Sinkinnhaldet i prøven var svært lågt, medan innhaldet av kopar var noko høgare, men likevel innanfor tilstandsklasse II= «god». Sedimentet på stasjon A3 var nokså heterogent, og såg veldig "reint" ut i høve til det ein ofte ser på tilsvarande djup i fjorden. Det kan indikere at det relativt hyppig kjem tilførslar av elvegrus og sand frå Æneselva som sedimenterer utover i fjorden ned mot stasjonen.

BLAUTBOTNFAUNA

Ut frå klassifisering etter grenseverdiar for artsantal og artssamansetnad i NS 9410:2016 hamnar stasjon A1 i **miljøtilstand 2 = "god"** og stasjon A3 i **miljøtilstand 1 = "meget god"**. Stasjon A1 kom ikkje i beste miljøtilstand fordi det var færre enn 20 artar per 0,2 m² på stasjonen. Dette har truleg samanheng med at ein fekk opp lite prøvemateriale, og med "godkjent" fyllingsgrad ville truleg arts- og individtalet vore ein del høgare.

Vurdering av blautbotnfauna etter rettleiar 02:2013 synte at stasjon A1 ved Ænes låg innanfor tilstandsklasse **"god"**. Også stasjon A3 låg innanfor tilstandsklasse **"god"**, men ved grensa til tilstandsklasse "svært god". Lokaliteten framstod som lite påverka til ikkje påverka. Sidan det ikkje var noko utslepp på prøvetakingstidspunktet, vil eventuell påverknadsgrad skuldast naturlege tilførslar. På stasjon A1 var det ein del organiske fragment av lauv og sagmugg, som truleg har kome med Æneselva og sedimentert utover i nærområdet frå elveosen. I nærleiken av elveosar kan ein ofte finne noko varierande forhold over relativt små avstandar på grunn av slike tilførslar, noko som kan påverke faunaen og tilstanden lokalt (jf. neste avsnitt).

Artstalet (artsmangfaldet) og individtalet var lågt på begge to stasjonane, men relativt sett var det mange forureiningsensitive artar på stasjonane, spesielt på stasjon A3. På stasjon A1 var det derimot i ein av grabbane fleire individ av *Vigtorniella ardabilia*, ein art av fleirbørstemakk som indikerer oksygenfattige forhold. Det er mogeleg at grabben trefte ei lita opphoping av terrestrisk materiale (blader, gras), kor det lokalt er dårlege oksygenforhold og bakterievekst.

Det var relativt stor forskjell i samansetninga av artar mellom dei to parallellane på høvesvis stasjon A1 og A3. Det tyder på svært varierande sedimentforhold i området. Stasjonane låg på ein skråning nær land og det er sannsynleg at sedimentforhold på stasjonane er lokalt påverka av vassdraget ved lokaliteten, som fører med seg periodevis varierande mengder stein, finkorna sediment og terrestrisk materiale ut i sjøen ved lokaliteten.

OPPSUMMERING

Førehandsgranskinga syner at det er gode tilhøve med omsyn på oksygen i botnvatnet, og analysar av fauna syner at vassdraget ved lokaliteten kan ha ein påverknad på sedimentforhold og artssamansetnad til blautbotnfauna i området. Sedimentet i prøvetakingsområdet viste lite sedimentterande tilhøve. Det er truleg gode tilhøve for omsetjing av organisk materiale i området, men sparsomt med sediment for gravande botndyr kan mogeleg redusere omsetjingskapasiteten noko. Det var vanskeleg å finne eigna stasjonar for prøvetaking av blautbotn i området, og prøvetakinga var krevjande, med få godkjente grabbprøver. Området utanfor det planlagde utsleppet ser ut til å eigne seg därleg til blautbotnanalyse, sjølv om det truleg kan vere mogeleg å gjennomføre tilsvarende granskingar seinare. Det bør vurderast om alternative overvakingsopplegg kan passe betre for lokaliteten ved oppfølgjande granskingar i driftsfasen.

REFERANSAR

- Borja, A., J. Franco, V. Perez 2000. A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin* 40 (12), 1100–1114.
- Direktoratgruppa Vanndirektivet 2013. Veileder 02:2013 – Revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 229 sider.
- Brekke, E. 2018. Straummåling ved Ånes i Kvinnherad kommune, våren 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport 2607, 34 sider.
- Gray, J.S. & F.B. Mirza 1979. A possible method for the detection og pollution-induced disturbance in marine benthic communities. *Marine Pollution Bulletin* 10: 142-146.
- Miljødirektoratet M-608:2016. Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota. 24 sider.
- Molvær, J., J. Knutzen, J. Magnusson, B. Rygg, J. Skei & J. Sørensen 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. SFT veiledning 97:03. TA-1467/1997, 34 sider.
- Norsk Standard NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse – Prøvetaking – Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder. Standard Norge, 24 sider.
- Norsk Standard NS 9410:2016. Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. Standard Norge, 29 sider.
- Norsk Standard NS-EN ISO 16665:2014. Vannundersøkelser – Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna. Standard Norge, 44 sider.
- Pearson, T.H. 1980. Macrofauna of fjords. In: Freeland, H.J. Farmer, D.M. Levings, C.D. (Eds), NATO Conf. Ser. 4. Mar. Sci. Nato. Conference on fjord Oceanography, New York, pp. 569-602.
- Pearson, T. H., J. S. Gray & P. J. Johannessen 1983. Objective selection and sensitive species indicative of pollution – induced change in benthic communities. 2. Data analyses. *Marine Ecology Progress Series* 12: 237-255.
- Rygg, B., & K. Norling, 2013. Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA-rapport 6475-2013. 46 sider.
- Shannon, C.E. & W. Weaver 1949. The mathematical theory of communication. - University of Illinois Press, Urbana. 117 sider.

VEDLEGG

Vedlegg 1. Analyserapport Eurofins Miljøanalyse AS.



Rådgivende Biologer AS
Bredsgården Bryggen
5003 BERGEN
Attn: Geir Helge Johnsen



Eurofins Environment Testing Norway
AS (Bergen)
F. reg. 965 141 618 MVA
Sandviksveien 110
5035 Bergen

Tlf.: +47 94 50 42 42
Fax:

AR-17-MX-003438-01



EUNOBE-00024361

Prøvemottak: 15.08.2017
Temperatur:
Analyseperiode: 15.08.2017-08.09.2017
Referanse: Enes

ANALYSERAPPORT

Prøvnr.:	441-2017-0815-220	Prøvetakningsdato:	08.06.2017
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Oppdragsgiver
Prøvemerking:	A3, Enes	Analysestartdato:	15.08.2017
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ MU Metode
a) Fosfor (P)			
a) Totalt fosfor (P)	241	mg/kg tv	10 NS EN ISO 17294-2
a) Kobber (Cu)	52	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Sink (Zn)	55	mg/kg tv	1 NS EN ISO 17294-2
a) Totalt organisk karbon (TOC)	0.4	% TS	0,1 EN 13137
a) Total Nitrogen			
a) Totalt nitrogen	0.10	% TS	0.05 EN 16168
a) Total tørststoff	73.4	% (w/w)	0.1 EN 14348
Total tørststoff gjeldelap	1.50	% TS	0.02 5% NS 4764
Total tørststoff	79.0	%	0.02 15% NS 4764
• Kornfordeling 4000-63µm 7 fraksjoner			
• Kornfordeling (>63µm)	Se vedlegg		Gravimetri

Utførende laboratorium/ Underleverandør:

a) Eurofins Umwelt Ost GmbH (Freiberg), Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, D-09627, Bobritzsch-Hilbersdorf DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00,

Bergen 08.09.2017

Helene Lillethun Botnevik

ASM Bergen, Kvalitetsansvarlig

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'.

Oplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.
Rapporten må ikke gjengis, unntatt i sin helhet, uten laboratoriets skriftlige godkjennelse. Resultatene gjelder kun for de(n) undersekte prøven(e).

Side 1 av 1

AR-001 v.5dE

Vedlegg 2. Oversikt over botndyr funne i sediment på stasjonane A1 og A3 ved lokaliteten Ånes, 08. juni 2017.

Ånes / 2017	A1		A3	
	a	b	a	b
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk				
POLYCHAETA				
Ampharetidae			1	2
<i>Anobothrus gracilis</i>			2	1
<i>Augeneria</i> sp.			1	
<i>Chaetozone</i> sp.			1	
Cirratulidae			1	
<i>Exogone</i> sp.				1
<i>Galathowenia oculata</i>			1	
<i>Glycera lapidum</i>	3	1	5	
<i>Hesiospina aurantiaca</i>			1	1
<i>Macrochaeta</i> sp.			1	
<i>Malmgrenia mcintosh</i>	1	2		2
<i>Mugga wahrbergi</i>			2	
<i>Nereididae</i>			1	
<i>Notomastus latericeus</i>			1	
<i>Ophelina</i> sp.			2	
<i>Owenia borealis</i>	1		1	
<i>Paraonides</i> sp.	1			
<i>Pectinaria auricoma</i>	3		2	
<i>Pholoe assimilis</i>	1	1		
Polychaeta			1	
<i>Polycirrus medusa</i>				2
<i>Prionospio cirrifera</i>			1	3
<i>Prionospio plumosa</i>				1
<i>Protodorvillea kefersteini</i>			1	
<i>Spiophanes wigleyi</i>				4
Terebellida			1	
<i>Terebellides</i> sp.			1	
<i>Vigtorniella ardabilia</i>	7			
MOLLUSCA				
<i>Antalis vulgaris</i>			1	
<i>Mendicula ferruginosa</i>				3
<i>Nucula tumidula</i>				1
CRUSTACEA				
Calanoida	X		2	
<i>Cheiocratus sundevalli</i>		2	1	1
Decapoda larvae	X			1
<i>Liljeborgia pallida</i>				3

Lysianassidae			1
<i>Munida sarsi</i>	X	1	1
Mysidae			1
ECHINODERMATA			
<i>Echinocyamus pusillus</i>			1
Echinoidea juv.		2	
<i>Ophiura albida</i>	X	3	1
<i>Ophiura</i> indet. juv.			1
<i>Ophiura sarsi</i>			2
		1	1