

# RAPPOR

Tytlandsvik i Hjelmeland  
kommune, august 2018



Miljøgransking ved utslepp

Rådgivende Biologer AS 2831





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORT TITTEL:**

Tytlandsvik i Hjelmeland kommune, august 2018. Miljøgransking ved utslepp.

**FORFATTARAR:**

Joar Tverberg, Ingeborg E. Økland & Christiane Todt

**OPPDRAKGIVAR:**

Tytlandsvik Aqua AS

**OPPDRAGET GITT:**

16. juli 2018

**RAPPORT DATO:**

21. februar 2019

**RAPPORT NR:**

2831

**ANTAL SIDER:**

39

**ISBN NR:**

978-82-8308-591-4

**EMNEORD:**

- Oppdrett i sjø  
- Botnfauna  
- Hydrografi

- Organisk belasting  
- Sedimentkvalitet  
- Fjøresamfunn

**KONTROLL:**

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Bjarte Tveranger	21.02.2019	Fagansvarlig oppdrett	

**RÅDGIVENDE BIOLOGER AS**

Edvard Griegs vei 3, Bryggen, N-5059 Bergen

Foretaksnummer 843667082-mva

www.radgivende-biologer.no      Telefon: 55 31 02 78      E-post: post@radgivende-biologer.no

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

*Framsidebilete: Anleggsarbeid ved lokaliteten inst i Tytlandsvik. Foto: Christiane Todt.*

KVALITETSOVERSIKT:

Element	Utført av	Akkreditering /Test nr
<b>Prøvetaking botnsediment/hardbunn</b> Marine blautbotnsediment - Prøvetaking av sediment	<b>Rådgivende Biologer AS</b> C. Todt	Test 288
Litoral og sublitoral hardbotn - Kartlegging og prøvetaking av flora og fauna	<b>Rådgivende Biologer AS</b> <b>C. Todt</b>	Test 288
<b>Prøving CTD</b> - måling av hydrografiske forhold i vassøya og vurdering og tolkning av resultat	<b>Rådgivende Biologer AS</b> C. Todt	Ikkje akkreditert
<b>Prøving pH/Eh i bunnsediment</b> - måling i sediment og vurdering og tolkning av resultat	<b>Rådgivende Biologer AS</b> C. Todt	Ikkje akkreditert
<b>Prøving bunnsediment</b> Marine bløtbunnsediment - Kjemisk, fysisk og geologisk analyse*	<b>Eurofins Norsk Miljøanalyse AS*</b>	Test 003*
<b>Prøving Taksonomi</b> Fauna i marine blautbotnsediment - Sortering, artsbestemming og indeksbereking	<b>Rådgivende Biologer AS</b> H.T. Bergum, B. Huseklepp, U. Fetzer, L. Andreassen, C. Pötsch, L. Ohnheiser, E. Gerasimova	Test 288
Litoral og sublitoral hardbotn - Artsbestemming og indeksbereking	C. Todt, J. Tverberg	
<b>Faglige vurderinger og fortolkninger</b> Marine blautbotnsediment - vurdering og tolking av resultat for fauna	<b>Rådgivende Biologer AS</b> C. Todt	Test 288
Kjemi i marine blautbotnsediment - vurdering og tolking av resultat fra kjemiske, fysiske og geologiske analysar	<b>Rådgivende Biologer AS</b> J. Tverberg og I.E. Økland	Test 288
Litoral og sublitoral hardbotn - vurdering og tolking av resultat for flora og fauna	<b>Rådgivende Biologer AS</b> J.Tverberg	Test 288

\*Se vedlegg 1 (analysebevis) for informasjon om adresse og utførande laboratorium, inkludert underleverandørar.

Detaljar om akkrediteringsomfang for ulike Test nr finnast på [www.akkreditert.no](http://www.akkreditert.no)

## FØREORD

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Tytlandsvik Aqua AS utført ei miljøgransking utanfor utsleppet til postsmoltanlegg med lok. nr. 35857 i Tytlandsvik i Hjelmeland kommune. Anlegget har løyve til ein produksjon på 5000 tonn produsert biomasse i året, tilsvarande 5 millionar stk. postsmolt med ein storleik på 1 kg.

Prøvetaking av sediment og hydrografiprofil, samt kartlegging av fjøresamfunn, er utført av Christiane Todt, Rådgivende Biologer AS, den 22. august 2018. Kjemiske analysar av sediment er utført av Eurofins Miljøanalyse AS avd. Bergen med underleverandørar. Sortering, artsbestemming og indeksbereking av botnfauna er utført av taksonomisk lab, Rådgivende Biologer AS.

Rådgivende Biologer AS takkar Tytlandsvik Aqua AS ved Lars Andre Frønsdal for oppdraget, samt Kvitsøy Sjøtjenester AS med Bjarte Espevik for assistanse i samband med prøvetaking.

Bergen, 21. februar 2019

## INNHOLD

Føreord .....	2
Samandrag .....	4
Områdeskildring .....	5
Oppdrettslokaliteten Tytlandsvik .....	6
Metode og datagrunnlag .....	7
Resultat .....	11
Diskusjon .....	25
Referansar .....	27
Vedlegg .....	28

## SAMANDRAG

**Tverberg, J., I.E Økland & C. Todt 2019.** *Tytlandsvik i Hjelmeland kommune, august 2018. Miljøgransking ved utslepp. Rådgivende Biologer AS, rapport 2831, 39 sider, ISBN 978-82-8308-591-4.*

Det er gjort ei miljøgransking utanfor utsleppet til postsmoltanlegget i Tytlandsvik i Hjelmeland kommune i august 2018. Avløpet har utsleppspunktet om lag 200 m frå land i Tytlandsvik sør i Jøsenfjorden. Lokaliteten ligg ved utløpet av elva Vorma. Tytlandsvik har ingen terskel mot Jøsenfjorden og botnen i området skrånar slakt nedover mot nordvest til 400 m djup om lag 1,5 km frå utsleppspunktet.

Hydrografimålingane viste eit tydeleg lag av brakkvatn ved overflata. Oksygentilhøva ved botnen ved stasjon A1, som ligg nærmast utsleppspunktet var i tilstandsklasse I = "god". Ved sjøbotnen ved stasjon A4 lenger ute i Jøsenfjorden var oksygeninnhaldet lågt tilsvarende tilstandsklasse V = "svært dårlig" etter rettleiar 02:2013.

Sedimentet på stasjon A1 hadde høgt innhold av organisk materiale og næringssaltet nitrogen, truleg på grunn av avrenning frå land. Sedimentet på fleire av stasjonane inneholdt ein del terrestrisk materiale. Innhaldet av sink var moderat høgt på stasjon A4, på dei andre stasjonane var sinkinnhaldet lågt tilsvarende tilstandsklasse I = "bakgrunn" eller II = "god" etter rettleiar M-608:2016. Koparinnhaldet var lågt på alle stasjonar tilsvarende tilstandsklasse I = "bakgrunn" eller II = "god".

Vurdering av blautbotnfauna etter rettleiar 02:2013 synte at stasjon A1-A3 i Tytlandsvik låg innanfor tilstandsklasse II = "god", medan stasjon A4 i Jøsenfjorden utanfor Tytlandsvik låg innanfor tilstandsklasse III = "moderat". Stasjonane i Tytlandsvik framstod som lite påverka til ikkje påverka av organisk forureining, medan stasjon A4 tyder forhold som er ikkje optimale for blautbotnfauna.

Begge fjøresonestasjonane hadde god økologisk tilstand, tilsvarende tilstandsklasse II = "god" etter rettleiar 02:2013. Stasjonane var noko påverka av ferskvatn.

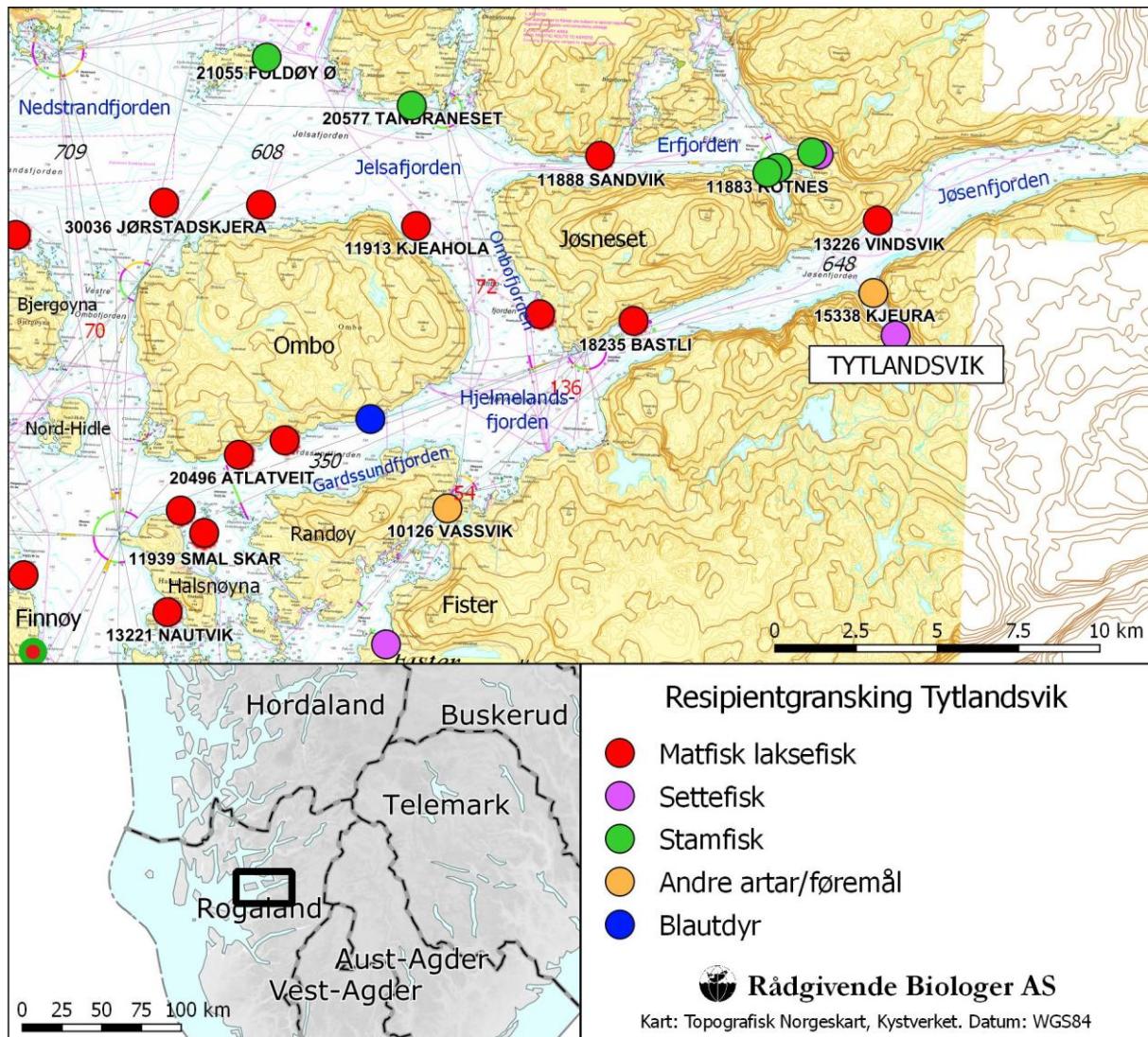
Tytlandsvik er ein fjordarm som er relativt sterkt påverka av ferskvatn, og av tilførslar av terrestrisk plantemateriale som vert transportert med ellevatn og avrenning frå land. Resultata frå granskingsa tyder på at blautbotnfauna og fjøresamfunn er tilpassa tilhøva og viser ingen teikn til negativ påverknad frå organisk forureining frå tidlegare drift ved settefiskeanlegget. I Jøsenfjorden utanfor Tytlandsvik har det vore påvist oksygensvikt i botnvatnet tidlegare, og også ved denne granskingsa låg oksygeninnhaldet innanfor tilstandsklasse "svært dårlig". Blautbotnfauna på stasjonen låg i tilstandsklasse III = "moderat", med lågt artsmangfold og individtettleik. Resipienten framstår som sårbar overfor organiske tilførslar.

**Tabell 1. Stasjon A1-A4 ved Tytlandsvik 22. august 2018. Tilstand for botndyr på stasjon A1 er vurdert etter NS 9410:2016, medan øvrige stasjonar er vurdert etter rettleiar 02:2013. Sjå metodekapittel for fargekodar på tilstandsklassifisering.**

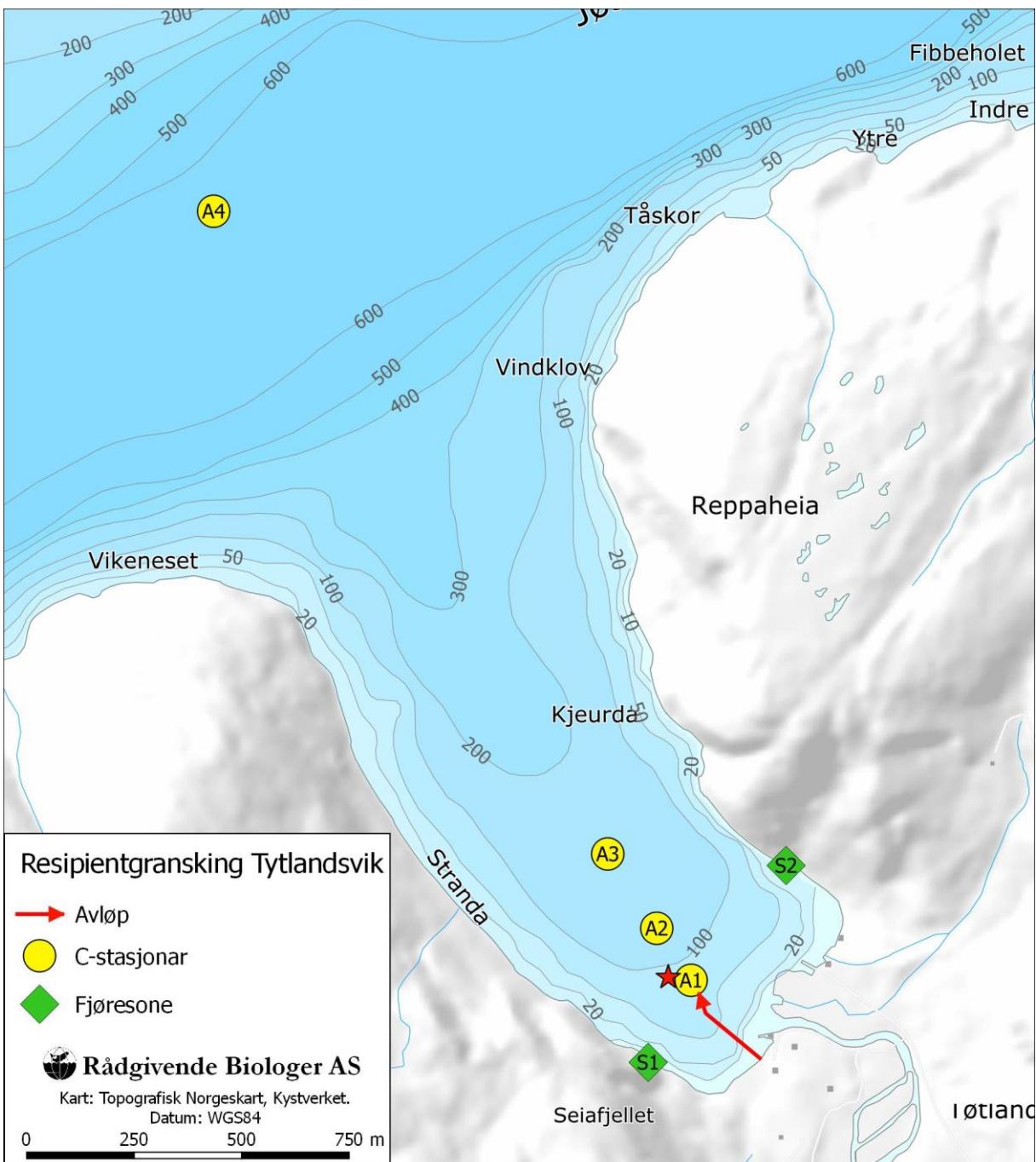
Stasjon	Blautbotnfauna	Kopar	Sink	O <sub>2</sub> botn
A1	II	II	I	I-II
A2	II	I	II	-
A3	II	II	I	-
A4	III	II	III	V

## OMRÅDESKILDRING

Miljøgranskninga er utført utanfor avløpet til settefisklokalitet nr. 35857 Tytlandsvik i Hjelmeland kommune (**figur 1**). Avløpet har utløp i Tytlandsvik sør i Jøsenfjorden. Jøsenfjorden er forbunde med Boknafjorden i vest via fleire smale fjordar mellom øyar som Ombo, Randøy, Halsnøya, Finnøy og Talge. Det er fleire relativt grunne tersklar ut mot Boknafjorden, som reduserer vassutskifting i djupare vasslag i Jøsenfjorden. Sjølve Jøsenfjorden når ein djupne på vel 600 m djup ca 1,7 km nordnordvest for avløpet (**figur 2**). Lokaliteten ligg ved utløpet til elva Vorma, og avløpet har utløp ca 200 m frå land. Tytlandsvik har ingen terskel mot Jøsenfjorden og botn i området skrånar slakt nedover mot nordnordvest til ca 400 m djup om lag 1,5 km frå avløpet, før det skrånar svært bratt til vel 600m djup berre ca 200 m lenger mot nordnordvest. På oppdrettslokaliteten Kjeura (lok. nr. 15338), som ligg i overgangen mellom Tytlandsvik og Jøsenfjorden, produserast det kveite i opne merd.



**Figur 1.** Oversiktskart over fjordsystemet rundt lokaliteten Tytlandsvik. Omkringliggende oppdrettslokalitetar er markert.



Figur 2. Djupnetilhøve i området rundt lokaliteten Tytlandsvik.

## OPPDRETTSLOKALITETEN TYTLANDSVIK

Lokaliteten Tytlandsvik (lok. nr. 35857) har løyve til ein produksjon på 5000 tonn biomasse i året, tilsvarende 5 mill. stk. postsmolt ved ein fiskestorleik på 1000 gram. Anlegget har utsleppsløyve frå Fylkesmannen i Rogaland dagsett 26. januar 2016.

## METODE OG DATAGRUNNLAG

Granskinga er gjennomført i høve til Norsk Standard NS 9410:2016 og består av ei skildring av botntilhøva i området rundt oppdretts lokaliteten. Granskinga skal avdekke miljøtilstanden i sedimentet nær anlegget og utover i resipienten i høve til hovedstraumretninga og botntopografi. Det er utført analyser av **sedimentkvalitet, blautbotnfauna og tilstand i fjøresona**, i tillegg til **hydrografisk profil**. Prøvetaking av hydrografi, sediment og vurdering av fjøresamfunn vart utført 22. august 2018 av Christiane Todt. Vurdering av resultat er gjort i høve til NS 9410:2016 og Vassforskrifta sin rettleiar 02:2013 (Direktoratsgruppa for vanndirektivet).

### HYDROGRAFI

Hydrografiske tilhøve vart målt med ein SAIV CTD/STD sonde modell SD204 ved stasjon A1 (**tabell 2, figur 2**). I tillegg vert det regelmessig tatt hydrografiprofilar i djupbassenget til Jøsenfjorden i samband med marin overvaking Rogaland og Økokyst programmet Målinga for Økokyst 21. august 2018 vert nytt i denne rapporten. Det vart målt temperatur, saltinnhald og oksygen i vassøyla ned til botn.

### SEDIMENT

Det vart tatt sedimentprøver på fire stasjonar (A1-A4) for analyse av botnfauna og kjemiske tilhøve i høve til NS-EN ISO 5667-19:2004, NS-EN ISO 16665 og NS 9410:2016 (**tabell 2, figur 2**). Det vart nytt ein 0,1 m<sup>2</sup> stor van Veen-grabb for henting av prøvemateriale frå blautbotn. For prøvetaking av kjemi og kornfordeling vart det nytt ein modifisert grabb som hindrar grabben å bli overfylt. Grabben har maksimalt volum 15 l (=18 cm sedimentdjupne i midten av grabben). På kvar stasjon vart det tatt ei prøve for analyse av kornfordeling og kjemiske parametrar, og to parallelle prøver for analyse av fauna.

### PRØVESTASJONAR

Plassering av stasjonar for sedimentprøvetaking vart bestemt utifrå lokalitetens botntopografi (**figur 2**). Det føreligg ikkje botnopplodding på lokaliteten, og OLEX-data er mangelfulle for området. Ein vurderer difor at eit 3D-kart over stasjonane vil gje feilaktig informasjon, og at 2D-karta med djupnekoter i **figur 2** er meir korrekt i dette tilfellet. Kart i 3D er difor ikkje inkludert i denne rapporten.

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

Stasjon	Posisjon nord	Posisjon aust	Djup (m)	Avstand til avløp (m)
A1	59° 16,351'	06° 19,734'	96	35
A2	59° 16,414'	06° 19,645'	132	180
A3	59° 16,505'	06° 19,518'	173	390
A4	59° 17,290'	06° 18,490'	635	2100

Stasjon A1 vart lagt i nærsoma til avløpet (**figur 2**). Stasjon A2 og A3 vart plassert i overgangssona med aukande djupne nordnordvest for avløpet anlegget. Stasjon A4 vart plassert i resipienten i Jøsenfjorden, om lag 2100 m nordnordvest for avløpet.

### KORNFORDELING OG KJEMI

Sedimentprøver for kjemiske analyse vart tatt frå den øvste centimeteren av grabbprøva, medan prøver for kornfordelingsanalyse vart tatt frå dei øvste 5 centimetrane. Analysar er utført av Eurofins Norsk Miljøanalyse Norge AS avd. Bergen.

Kornfordelingsanalysen måler den relative delen av leire, silt, sand, og grus i sedimentet. 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, og standardisert 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.

Prøvene for analyse av fauna vart vurdert etter B-parametrar i høve til NS 9410:2016, som inkluderer sensoriske vurderingar av prøvematerialet og målingar av surleik (pH) og redokspotensial ( $E_h$ ) i felt. Måling av pH i sedimentprøvene vart utført med ein WTW Multi 3420/3620 med ein SenTix 980 pH-elektrode til måling av pH og ein SenTix ORP 900(-T) 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 tilsvarende sedimenttemperaturen på feltdagen vart lagt til avlest verdi før innføring i "prøveskjema" (tabell 9). 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 höldiameter 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

Når eit utslepp 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 frå stasjonen næraast anlegget klassifisert på grunnlag av talet på artar og samansetnaden av artar etter grenseverdiar gjeve i denne standarden (tabell 3).

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

Miljøtilstand	Krav
<b>1 – Meget god</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Minst 20 artar av makrofauna (&gt;1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m<sup>2</sup>;</li> <li>- Ingen av artane må utgjera meir enn 65 % av det totale individtalet.</li> </ul>
<b>2 – God</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 5 til 19 artar av makrofauna (&gt;1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m<sup>2</sup>;</li> <li>- Meir enn 20 individ i eit prøveareal på 0,2 m<sup>2</sup>;</li> <li>- Ingen av artane må utgjera meir enn 90 % av det totale individtalet.</li> </ul>
<b>3 - Dårlig</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 til 4 artar av makrofauna (&gt;1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m<sup>2</sup>.</li> </ul>
<b>4 – Meget dårlig</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingen makrofauna (&gt;1 mm) i eit prøveareal på 0,2 m<sup>2</sup></li> </ul>

## Vurdering i høve til rettleier 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 mangfold 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, rettleiar 02:2013).

Indeks	type	Økologiske tilstandsklassar basert på observert verdi av indeks				
		Kvalitetsklassar →	svært god	god	moderat	dårlig
<b>NQI1</b>	samansett	0,9 - 0,82	0,82 - 0,63	0,63 - 0,49	0,49 - 0,31	0,31 - 0
<b>H'</b>	artsmangfald	5,7 - 4,8	4,8 - 3	3 - 1,9	1,9 - 0,9	0,9 - 0
<b>ES<sub>100</sub></b>	artsmangfald	50 - 34	34 - 17	17 - 10	10 - 5	5 - 0
<b>ISI<sub>2012</sub></b>	ømfintleghet	13 - 9,6	9,6 - 7,5	7,5 - 6,2	6,1 - 4,5	4,5 - 0
<b>NSI</b>	ømfintleghet	31-25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
<b>DI</b>	individtettleik	0 - 0,30	0,30 - 0,44	0,44 - 0,60	0,60 - 0,85	0,85 - 2,05
<b>nEQR tilstandsklasse</b>		<b>1-0,8</b>	<b>0,8-0,6</b>	<b>0,6-0,4</b>	<b>0,4-0,2</b>	<b>0,2-0,0</b>

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 (oppdatert 2017) for AMBI indeksen som også inngår NQI1. Microsoft Excel 2016 er nytta for å lage tabellar og for berekning av alle andre indeksar.

## FJØRESAMFUNN

Kartlegging og prøvetaking av fastsitjande makroalgar ved to utvalde fjørestasjonar vart utført etter metoden for multimetrisk indeks/fjøresamfunn RSLA etter rettleiar 02:2013 – revidert 2015. Fjøresoneindeksen er basert på den fysiske skildringa og artssamansetnad i fjøresona. På prøvedagen var det vindstille og lite bølgjer, men tett skydekke med dårlige lystilhøve. Det var nedsett sikt i sjøen grunna ferskvasslag i vassoverflata.

## PRØVESTASJONAR

Stasjonsplasseringa i ein vassførekommst skal vere mest mogleg lik med omsyn på hellingsgrad i fjøra, himmelretning, eksponering og straum, jf. rettleiar 02:2013. Stasjonane har ulik himmelretning, men vart plassert på kvar sin side av avløpet langs Tytlandsvika, for å gje best mogleg dekning for vurdering av utslepp (tabell 5). Stasjonane vil difor kunne vere vanskeleg å samanlikne med kvarandre, men vil gje eit godt totalbilete av påverknad på fjøresona i Tytlandsvika. På prøvedagen var det overskya og regn, og dermed relativt svake lystilhøve. Det var også eit ferskvasslag i overflata som gav redusert sikt i vatnet. Det var vindstille og bølgjefritt på prøvedagen.

**Tabell 5.** Posisjonar (WGS 84), himmelretning og avstand frå avløp for fjøresonestasjonar ved Tytlandsvik settefiskanlegg 22. august 2018.

Stasjon	Posisjon nord	Posisjon aust	Himmelretning	Avstand til avløp (m)
<b>S1 - Seiajuvet</b>	59° 16,246'	06° 19,637'	NNA	200
<b>S2 – Nedre Havnen</b>	59° 16,499'	06° 16,955'	S	360

For kvar stasjon vart eit avgrensa område på ca. 10 m langs fjøresona kartlagd frå øvre strandsone til øvre sjøsone. Habitat i fjøra og fysiske tilhøve vart skildra ved hjelp av stasjonsskjema frå rettleiar

02:2013 (sjå vedlegg 4). Deretter vart førekomstar og dekningsgrad av makroalgar og fauna estimert etter ein semikvantitativ skala frå 1 til 6. Denne skalaen vart revidert i 2011, men er ikkje innarbeidd i utrekning av multimetrisk indeks. For sjølve utrekninga må ein difor rekne om til ein skala frå 1 til 4 (**tabell 6**). Artar ein ikkje kunne identifisere i felt vart fiksert med formalin og merka med stasjonsnamn, dato og prøvestad, og tatt med til laboratoriet for nærmare bestemming.

**Tabell 6.** Skala brukt i samanheng med semikvantitativ kartlegging av dekningsgrad og førekomst av fastsittjande makroalgar er delt inn i seks klassar etter rettleiar 02:2013 og har eit høgare detaljnivå enn skalaen som vert nytta til utrekning av fjøresoneindeks.

% dekningsgrad	Skala for kartlegging	Skala for indeksbereking
Enkeltfunn	1	1
0-5	2	
5-25	3	2
25-50	4	
50-75	5	3
75-100	6	4

### Vurdering etter rettleiar 02:2013

Stasjonane ligg i vassførekomsten Jøsenfjorden (id. 0242021000-C), som er kategorisert som beskytta fjord (RSLA 3). Klassegrensar og artslistar er tilpassa vasstypen (**tabell 3**).

**Tabell 7.** Oversyn over kvalitetselement som inngår i multimetrisk indeks av makroalgesamfunn for RSLA 3 – beskytta fjord.

Fjøresoneindeks	Økologiske statusklassar basert på observert verdi av indeks				
	Statusklassar →	Svært god	God	Moderat	Dårlig
<b>Parametrar</b>					
Normalisert artstal	>30-65	>20-30	>12-20	>4-12	0-4
% del grønalgar	0-20	>20-25	>25-30	>30-36	>36-100
% del raudalgar	>40-100	>30-40	>21-30	>10-21	0-10
ESG1/ESG2	>1-1,5	>0,7-1	>0,4-0,7	>0,2-0,4	0-0,2
% del opportunistar	0-25	>25-32	>32-40	>40-50	>50-100
Sum grønalgar	jan.14	>14-28	>28-45	>45-90	>90-300
Sum brunalgar	>120-300	>60-120	>30-60	>15-30	0-15
% del brunalgar	>40-100	>30-40	>20-30	>20-10	0-10
<b>nEQR-verdiar</b>	<b>0,8-1,0</b>	<b>0,6-0,8</b>	<b>0,4-0,6</b>	<b>0,2-0,4</b>	<b>0-0,2</b>

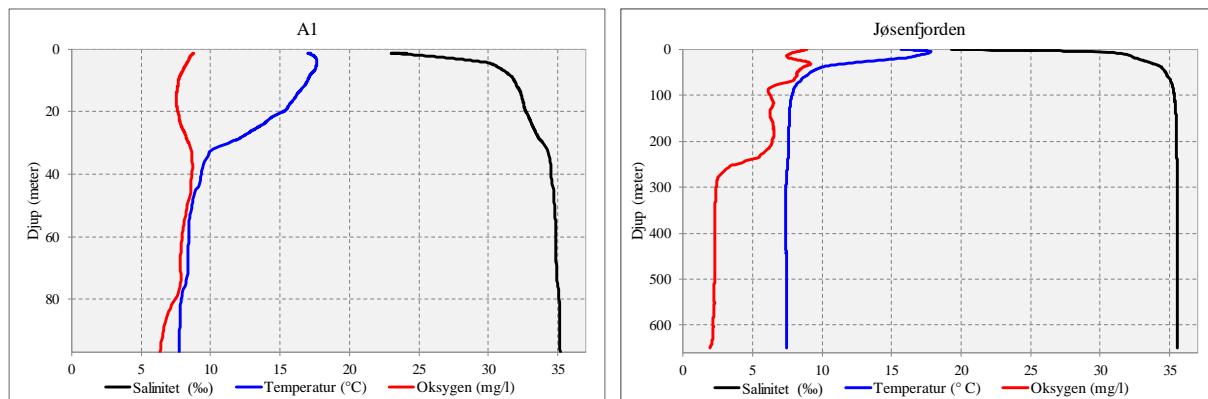
### SYNFARING

Strandsona innerst i Tytlandsvik, mellom fjørestasjon S1 og S2, blei synfart med båt. Generelle trekk med botnforhold og naturmangfold langs strandlinja, samt eventuelt synleg forureining og forsøpling vart registrert og dokumentert med fotokamera.

## RESULTAT

### HYDROGRAFI

Hydrografiprofilane frå Tytlandsvik og Jøsenfjorden synte begge ferskvasspåverknad i dei øvste metrane av vassøyla, med aukande saltinhald med djupne til vel 35 % frå ca. 50 m djup (**figur 3**). Temperaturen var høgast dei øvste 30 metrane av vassøyla med ein maksimumstemperatur på ca. 17 °C på 5 m djup. Temperaturen var stabil på rundt 7,5 °C frå ca. 50 m djup. Oksygeninnhaldet fluktuerer mellom 8,3 mg/l og 6,2 mg/l, tilsvarande ei metting på høvesvis 96 % og 66 %, i dei øvste 250 metrane av vassøyla. Deretter sokk oksygeninnhaldet raskt til 2,4 mg/l (26 %) på 300 m djup. Ved botn på 650 m djup i Jøsenfjorden var oksygeninnhaldet 2,0 mg/l (21 %, 1,38 ml/l), noko som svarar til tilstand V = "svært dårlig" etter rettleiar 02:2013. Basert på % oksygenmetting hamna vatnet ved botn på grensa mellom tilstandsklasse IV = "dårlig" og tilstandsklasse V = "svært dårlig". Oksygeninnhaldet ved botn på 97 m djup ved stasjon A1 var 6,4 mg/l (68 %, 4,49 ml/l) som svarar til tilstand I-II = "svært god"- "god".



**Figur 3.** Hydrografiske tilhøve i vassøyla ved stasjon A1 og Jøsenfjorden høvesvis 22. august og 21. august 2018.

### SEDIMENT

#### SKILDRING AV PRØVENE

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

På **stasjon A1** fekk ein frå ca. 96 m djup opp knapt ¼ til vel ¼ fulle grabbar (4-5 cm) med brune og luktfrie prøver med fast til mjuk konsistens. Parallel a var dominert av organisk materiale, medan parallel b var dominert av grus og sand (**tabell 8**). Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god" i høve til NS 9410:2016 (**tabell 9**).



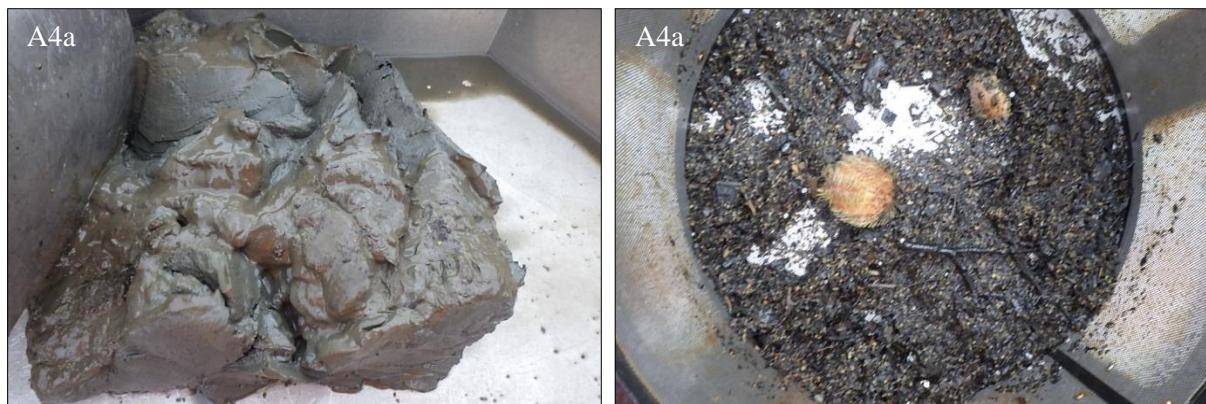
På stasjon **A2** fekk ein frå ca. 132 m djup opp vel ½ grabb (12-13 cm) grå og luktfri prøver med mjuk konsistens. Prøvene var dominert av sand, men det var også ein del grus og finstoff i prøvene. Det var meir terrestrisk materiale i grabb b enn grabb a. Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god".



På stasjon **A3** fekk ein frå ca. 173 m djup opp vel ½ grabb (10-13 cm) luktfrie prøver med mjuk konsistens og lys farge. Prøvene inneheldt til dels mykke terrestrisk organisk materiale, medan sand var dominerande sedimentfraksjon. Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god"



På stasjon **A4** fekk ein frå ca. 635 m djup opp full grabb (18 cm) grå og luktfrie prøver med mjuk konsistens. Prøvene inneheldt ein del organiske materiale, og også noko sagflis. Elles bestod prøvene av om lag like mengder sand, silt og leire. Dei to parallelle prøvene hamna i tilstand 1 = "meget god"



**Tabell 8.** Feltskildring av sedimentprøvene som vart samla inn ved granskinga 22. august 2018. 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 (%):					Organisk
				Skjelsand	Grus	Sand	Silt	Leire	
<b>A1</b>	a	nei	5	-	5	5	5	-	85
	b	nei	4	-	40	40	10	-	10
	c	ja	8	-	-	-	-	-	-
<b>A2</b>	a	ja	12	-	20	50	10	20	-
	b	ja	13	-	10	50	10	10	20
	c	ja	13	-	-	-	-	-	-
<b>A3</b>	a	ja	13	-	litt	50	10	-	40
	b	ja	10	-	litt	70	10	-	20
	c	ja	14	-	-	-	-	-	-
<b>A4</b>	a	ja	18	-	spor	30	30	30	10
	b	ja	18	-	spor	30	30	30	10
	c	ja	18	-	-	-	-	-	-

**Tabell 9.** Prøveskjema for dei ulike parallellelane frå Tyltlandsvik 22. august 2018.

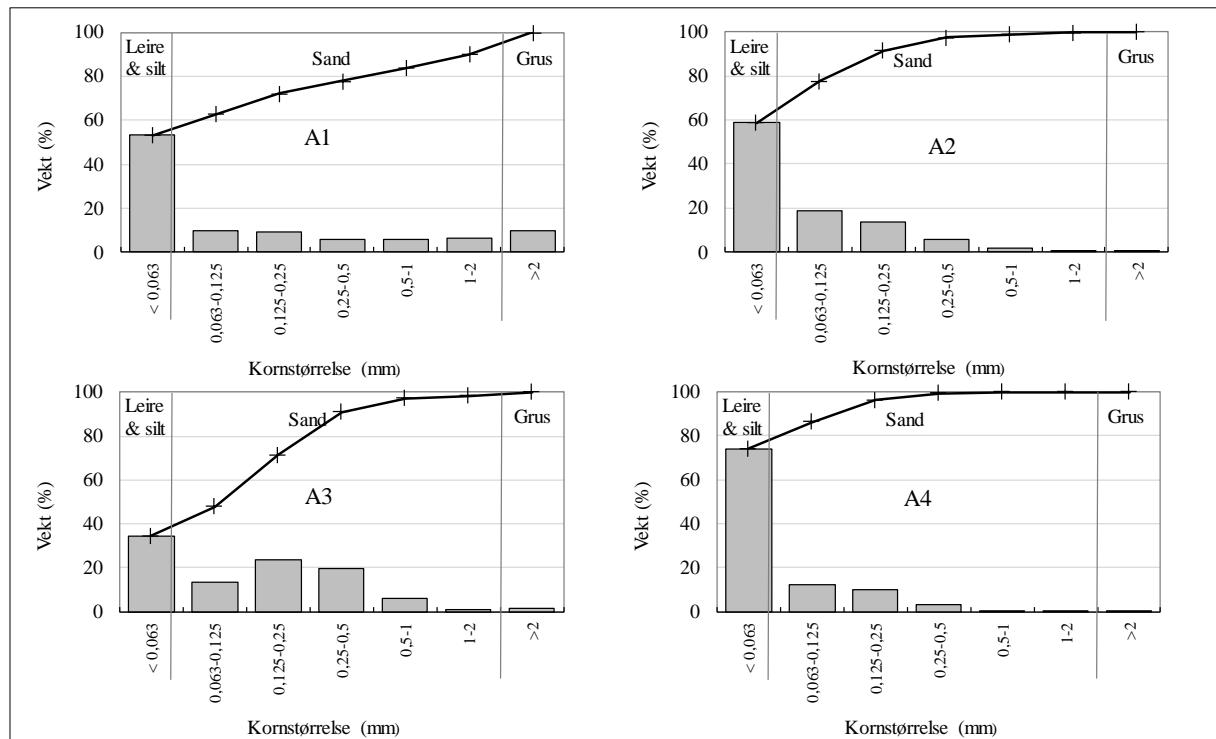
Gr	Parameter	Poeng	Prøvenummer								
			A1		A2		A3		A4		
			a	b	a	b	a	b	a	b	
II	pH	verdi	7,73	7,56	7,57	7,56	7,86	7,56	8,21	8,39	
	E <sub>h</sub>	verdi	275	109	135	190	59	185	123	289	
	pH/E <sub>h</sub>	frå figur	0	0	0	0	1	0	0	0	
	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	
Buffertemp: 18,6 °C Sjøvasstemp: 17,2 °C Sedimenttemp: 12 °C pH sjø: 8,41 Eh sjø: 421 mV Referanseelektrode: +217 mV											
III	Gassbobler	Ja=4 Nei=0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Farge	Lys/grå = 0			0	0	0	0	0	0	
		Brun/sv = 2	2	2							
	Lukt	Ingen = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		Noko = 2									
		Sterk = 4									
	Konsistens	Fast = 0	1	1							
		Mjuk = 2			2	2	2	2	2	2	
		Laus = 4									
	Grabb-volum	<1/4 = 0		0							
		1/4 - 3/4 = 1	1		1	1	1	1			
		> 3/4 = 2							2	2	
	Tjukkleik på slamlag	0 - 2 cm = 0	0	0	0	0	0	0	0	0	
		2 - 8 cm = 1									
		> 8 cm = 2									
		SUM:	4	3	3	3	3	3	4	4	
Korrigert sum (*0,22)			0,88	0,66	0,66	0,66	0,66	0,66	0,88	0,88	
Tilstand prøve			1	1	1	1	1	1	1	1	
II + III	Middelverdi gruppe II+III		0,44	0,33	0,33	0,33	0,83	0,33	0,44	0,44	
III	Tilstand prøve		1	1	1	1	1	1	1	1	

## KORNFORDELING OG KJEMI

Sedimentet på dei tre stasjonane nærmast avløpet hadde relativt høg del av sediment med kornstorleik tilsvarende sand, med 37–64 % (**tabell 10**). Stasjon A4, på djupbotn i recipienten var dominert av finstoff (leire og silt), med ein fraksjon på 74 % (**figur 4**). Tørrstoffinnhaldet var lågt på stasjon A1 med 22 %, og høgare på dei resterande stasjonane, med 41–51 %. Glødetapet var høgt på stasjon A1, med 27 %, medan det var lågare på dei resterande stasjonane, med 4–6 %. Innhaldet av normalisert TOC svarte til tilstand V = "svært dårlig" på stasjon A1, III = "moderat" på stasjon A3 og II = "god" på stasjon A2 og A4.

**Tabell 10.** Tørrstoff, organisk innhold, kornfordeling og innhold av fosfor, nitrogen, kopar og sink i sedimentet fra fire stasjonar ved Tytlandsvik 22. august 2018. Tilstand er markert med tal, som tilsvrar tilstandsklassifiseringa etter rettleiar 02:13, og M-608/2016. Alle resultat for kjemi er presentert i vedlegg 1.

Stasjon	Eining	A1	A2	A3	A4
Leire & silt	%	53,2	58,8	34,6	74,1
Sand	%	36,9	40,9	63,7	25,9
Grus	%	9,9	0,3	1,7	0,0
Tørrstoff	%	21,8	50,5	42,2	41,3
Glødetap	%	26,9	4,22	5,68	6,18
TOC	mg/g	55,4	15,2	22,2	20,7
<b>Normalisert TOC</b>	mg/g	<b>63,83</b>	<b>22,61</b>	<b>33,97</b>	<b>25,36</b>
Tot. Fosfor (P)	mg/g	1,35	1,45	1,24	1,24
Tot. Nitrogen (N)	mg/g	10,1	2,4	2,1	1,2
Kopar (Cu)	mg/kg	28,6 (II)	18,8 (I)	28,9 (II)	23,8 (II)
Sink (Zn)	mg/kg	74,9 (I)	117 (II)	69,6 (I)	249 (III)



**Figur 4.** Kornfordeling i sedimentet på stasjonane A1–A4 frå granskings ved Tytlandsvik 22. august 2018. 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.

Innhaldet av kopar (Cu) i sedimentet låg innanfor "svært god" eller "god" tilstand for alle stasjonar, medan innhaldet av sink (Zn) låg innanfor "svært god" eller "god" tilstand for stasjon A1–A3 og "moderat" tilstand for stasjon A4 (**tabell 10**).

Molforholdet mellom karbon, nitrogen og fosfor (C:N:P) var 105:17:1 på stasjon A1, 27:4:1 på A2, 46:4:1 på A3 og 43:2:1 på A4.

## 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 beste tilstandsklasse (**miljøtilstand 1 = "meget 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 11**). Stasjonen framstår som ikkje negativt påverka av organisk forureining.

Alle verdiar for mangfalds- og sensitivitetsindeksar låg innanfor tilstandsklasse "god" eller "svært god". Tettleiksindeksen DI, som ikkje inngår samla nEQR, låg innanfor "svært god" tilstand for alle verdiar. Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet og stasjonen innanfor tilstandsklasse "god".

**Tabell 11.** Artstal (S), individtal (N), jamleksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi ( $H'_{max}$ ), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener ( $H'$ ) og Hurlberts indeks ( $ES_{100}$ ), ISI<sub>2012</sub>-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon A1 ved Tytlandsvik, 22. august 2018. Middelverdi for grabb a og b er angitt som  $\bar{G}$ , medan stasjonsverdien er angitt som  $\hat{S}$ . 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, oransje = III, raud = IV og raud = V (jf. tabell 4).

A1	a	b	$\bar{G}$	$\hat{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\hat{S}$
S	18	44	31	55		
N	104	165	134,5	269		
J'	0,80	0,81	0,80	0,83		
$H'_{max}$	4,17	5,46	4,81	5,78		
AMBI	2,165	2,706	2,436	2,516		
NQI1	0,669 (II)	0,719 (II)	0,694 (II)	0,738 (II)	0,668 (II)	0,714 (II)
$H'$	3,322 (II)	4,438 (II)	3,880 (II)	4,797 (II)	0,698 (II)	0,800 (II)
$ES_{100}$	17,652 (II)	33,644 (II)	25,648 (II)	34,082 (I)	0,702 (II)	0,801 (I)
ISI <sub>2012</sub>	8,853 (II)	9,107 (II)	8,980 (II)	9,050 (II)	0,741 (II)	0,748 (II)
NSI	22,926 (II)	23,599 (II)	23,263 (II)	23,339 (II)	0,731 (II)	0,734 (II)
DI	0,033 (I)	0,167 (I)	0,100 (I)	0,100 (I)	0,933 (I)	0,933 (I)
Samla					0,708 (II)	0,759 (II)

Artstalet på stasjon A1 var lågt i grabb a med 18 artar og normalt i grabb b med 44 artar. Samla verdi for artstal var 55, medan middelverdien var 31. Normalt gjennomsnittleg artstal i høve til rettleiar 02:2013 er 25-75 artar per grabb. Individtalet var normalt med 104 i grabb a og 165 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 269, medan middelverdien var 134,5. Normalt gjennomsnittleg individtal i høve til rettleiar 02:2013 er 50-300 per grabb. Jamleksindeksen (J') har høge verdiar, noko som viser lite dominans av enkelte artar.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var den moderat forureiningstolerante fleirbørstemakken *Prionospio cirrifera* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 12 % av det totale individtalet (**tabell 15**). Nest hyppigast førekommende art var fleirbørstemakken *Spiophanes kroyeri* (NSI-klasse III) med rundt 10 % av det totale individtalet. Andre vanleg førekommande artar på stasjonen var fleirbørstemakken *Hesiospina aurantiaca* (NSI-klasse II; som Hesionidae), den forureiningssensitive slangestjerna *Amphipholis squamata* (NSI-klasse I) og fleirbørstemakken *Chaetozone zetlandica* (NSI-klasse III), som kvar utgjorde ca. 7-8 % av det totale individtalet. Elles var det ei blanding av artar (mest fleirbørstemakk og nokre muslingar og krepsdyr) som er noko sensitive mot organisk forureining.

## Stasjon A2

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" etter rettleiar 02:2013 (**tabell 12**). Stasjonen framstår som ikkje påverka av organisk forureining.

Alle verdiar for mangfalds- og sensitivitetsindeksar låg innanfor tilstandsklasse "god" eller "svært god". Tettleiksindeksen DI låg innanfor "moderat" tilstand for grabb a og "dårlig" tilstand for grabb b, grabbgjennomsnittet og stasjonsverdien. Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet og stasjonen innanfor tilstandsklasse "god".

**Tabell 12.** Artstal (S), individtal (N), jamleiksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi ( $H'_{max}$ ), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks ( $ES_{100}$ ), ISI<sub>2012</sub>-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon A2 ved Tytlandsvik, 22. august 2018. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf. tabell 4). Sjå også tabelltekst i tabell 11.

A2	a	b	Ø	Ø	nEQR Ø	nEQR Ø
S	68	62	65	89		
N	426	499	462,5	925		
J'	0,73	0,79	0,76	0,73		
$H'_{max}$	6,09	5,95	6,02	6,48		
AMBI	2,709	2,722	2,716	2,716		
NQI1	0,727 (II)	0,714 (II)	0,720 (II)	0,728 (II)	0,695 (II)	0,703 (II)
H'	4,439 (II)	4,682 (II)	4,560 (II)	4,718 (II)	0,773 (II)	0,791 (II)
$ES_{100}$	32,442 (II)	32,520 (II)	32,481 (II)	32,950 (II)	0,782 (II)	0,788 (II)
ISI <sub>2012</sub>	9,462 (II)	9,177 (II)	9,320 (II)	9,422 (II)	0,773 (II)	0,783 (II)
NSI	25,531 (I)	23,645 (II)	24,588 (II)	24,513 (II)	0,784 (II)	0,781 (II)
DI	0,579 (III)	0,648 (IV)	0,614 (IV)	0,614 (IV)	0,389 (IV)	0,389 (IV)
Samla					0,761 (II)	0,769 (II)

Artstalet i dei to grabbane på stasjon A2 var normalt med 68 i grabb a og 62 i grabb b. Samla verdi for artstal låg på 89, medan middelverdien var 65. Individtalet var noko høgt med 426 i grabb a og 499 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 925, medan middelverdien var 462,5. Jamleiksindeksen (J') har moderate til høge verdiar, noko som viser litt dominans av enkeltartar.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var den forureiningssensitive fleirbørstemakken *Spiophanes wigleyi* (NSI-klasse I), som utgjorde rundt 19 % av det totale individtalet (**tabell 15**). Nest hyppigast førekommende art var den moderat tolerante fleirbørstemakken *Paramphinnome jeffreysii* (NSI-klasse III) med 12 % av det totale individtalet. Andre vanleg førekommande artar på stasjonen var slimorm i gruppa Nemertea (NSI-klasse III), fleirbørstemakken *Spiophanes kroyeri* (NSI-klasse III) og fleirbørstemakken *Chaetozone setosa* (NSI-klasse IV), som kvar utgjorde ca. 7-8 % av det totale individtalet. Elles var det ei blanding av artar (mest fleirbørstemakk og muslingar, samt nokre krepsdyr og pigghudingar) som er noko sensitive mot organisk forureining.

### Stasjon A3

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "god" etter rettleiar 02:2013 (**tabell 13**). Stasjonen framstår som ikkje negativt påverka av organisk forureining.

Indeksverdiane for alle mangfalds- og sensitivitetsindeksar låg innanfor "god" tilstand for begge parallellane, grabbgjennomsnittet, stasjonsverdien og dei tilhøyrande nEQR-verdiane. For grabb a kunne ikkje mangfaldsindeksen etter Hurlbert ( $ES_{100}$ ) reknast ut då det var færre enn 100 individ i prøva. DI-indeksen låg innanfor "moderat" tilstand for alle verdiar, med unntak av grabb b, som hamna i "dårlig" tilstand. Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet og stasjonen innanfor tilstandsklasse "god".

**Tabell 13.** Artstal (S), individtal (N), jamleiksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi ( $H'_{max}$ ), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfold uttrykt ved Shannon-Wiener ( $H'$ ) og Hurlberts indeks ( $ES_{100}$ ), ISI<sub>2012</sub>-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon A3 ved Tytlandsvik, 22. august 2018. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf. tabell 4). Sjå også tabelltekst i **tabell 11**.

A3	a	b	Ā	Ś	nEQR Ā	nEQR Ś
S	26	55	40,5	70		
N	36	505	270,5	541		
J'	0,97	0,74	0,85	0,73		
$H'_{max}$	4,70	5,78	5,24	6,13		
AMBI	1,456	2,939	2,198	2,843		
NQI1	0,803 (II)	0,685 (II)	0,803 (II)	0,713 (II)	0,720 (II)	0,687 (II)
$H'$	4,538 (II)	4,258 (II)	4,398 (II)	4,498 (II)	0,755 (II)	0,766 (II)
$ES_{100}$	i.v.	28,087 (II)	28,087 (II)	31,137 (II)	0,730 (II)	0,766 (II)
ISI <sub>2012</sub>	8,897 (II)	9,404 (II)	9,151 (II)	9,299 (II)	0,757 (II)	0,771 (II)
NSI	24,316 (II)	23,502 (II)	23,909 (II)	23,556 (II)	0,756 (II)	0,742 (II)
DI	0,494 (III)	0,653 (IV)	0,573 (III)	0,573 (III)	0,433 (III)	0,433 (III)
Samla					0,744 (II)	0,747 (II)

Artstalet i dei to grabbane på stasjon A3 var noko lågt til normalt med 26 i grabb a og 55 i grabb b. Samla verdi for artstal låg på 70, medan middelverdien var 40,5. Individtalet varierte mykje mellom dei to enkelprøvane; talet var lågt i grabb a med 36 og høgt i grabb b med 505. Samla verdi for individtal låg på 541, medan middelverdien var 270,5. Jamleiksindeksen (J') har moderate til høge verdiar, noko som viser litt dominans av enkeltartar.

Hyppigast førekommende art på stasjonen var den forureiningssensitive fleirbørstemakken *Spiophanes wigleyi* (NSI-klasse I) som utgjorde rundt 22 % av det totale individtalet (**tabell 15**). Partikkeletande fleirbørstemakkar i gruppa Cirratulidae (NSI-klasse IV) var nest hyppigast førekommende på stasjonen med ca. 12 % av den totale faunaen. Ein anna vanleg førekommende art på stasjonen var den tolerante fleirbørstemakken *Chaetozone setosa* (NSI-klasse IV), som utgjorde ca. 11 % av det totale individtalet. Elles var det flest artar i prøvene som er noko sensitive mot organisk forureining, men det finns også fleire meir tolerante artar. Fleirbørstemakk var den dominante gruppa på stasjonen, men det var også fleire artar muslingar og krepsdyr, og nokre pigghudingar.

## Stasjon A4

Basert på stasjonen sin nEQR-verdi for grabbgjennomsnitt og stasjonsgjennomsnitt vart stasjonen totalt sett klassifisert med tilstandsklasse "moderat" etter rettleiar 02:2013 (**tabell 14**). Stasjonen framstår som påverka av faktorar som reduserer artsmangfald og individtettleik av blautbotnfauna.

Indeksverdiane for NQI1 låg innanfor "moderat" tilstand for begge parallellane, grabbgjennomsnittet, stasjonsverdien og dei tilhøyrande nEQR-verdiane. Mangfald ved H' viste "dårlig" tilstand for grabb a og grabbgjennomsnittet og "moderat" tilstand for grabb b og stasjonsverdien. ES<sub>100</sub> kunne ikkje reknast ut på grunn av låge individtal. Indeksverdiane for ISI<sub>2012</sub> og NSI låg innanfor tilstandsklasse "god", med unntak av grabb b og grabbgjennomsnittet for ISI<sub>2012</sub>, som viste "moderat" tilstand. DI-indeksen låg innanfor "moderat" tilstand for grabb a og "svært dårlig" tilstand for grabb b, noko som resulterte i "dårlig" tilstand både for grabbgjennomsnittet og stasjonsverdien. Samla låg verdien for nEQR for grabbgjennomsnittet og stasjonen innanfor tilstandsklasse "moderat".

**Tabell 14.** Artstal (S), individtal (N), jamleksindeks (J'), maksimal Shannon-indeksverdi ( $H'_{max}$ ), AMBI-indeks, NQI1-indeks, artsmangfald uttrykt ved Shannon-Wiener (H') og Hurlberts indeks (ES<sub>100</sub>), ISI<sub>2012</sub>-indeks, NSI-indeks og DI-indeks i grabb a og b på stasjon A4 i Jøsenfjorden utanfor Tytlandsvik, 22. august 2018. Tilstandsklassar er vist med farge, der blå = klasse I, grøn = II, gul = III, oransje = IV og raud = V (jf. tabell 4). Sjå også tabelltekst i **tabell 11**.

A4	a	b	Ĝ	Ś	nEQR Ĝ	nEQR Ś
S	9	5	7	10		
N	35	14	24,5	49		
J'	0,50	0,93	0,71	0,67		
$H'_{max}$	3,17	2,32	2,75	3,32		
AMBI	2,529	2,464	2,497	2,510		
NQI1	0,600 (III)	0,550 (III)	0,575 (III)	0,605 (III)	0,522 (III)	0,565 (III)
H'	1,580 (IV)	2,156 (III)	1,868 (IV)	2,209 (III)	0,394 (IV)	0,456 (III)
ES <sub>100</sub>	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.	i.v.
ISI <sub>2012</sub>	7,619 (II)	6,856 (III)	7,237 (III)	7,622 (II)	0,560 (III)	0,612 (II)
NSI	22,052 (II)	23,464 (II)	22,758 (II)	22,455 (II)	0,710 (II)	0,698 (II)
DI	0,506 (III)	0,904 (V)	0,705 (IV)	0,705 (IV)	0,316 (IV)	0,316 (IV)
Samla					0,547 (III)	0,583 (III)

Artstalet i dei to grabbane på stasjon A4 var lågt med 9 i grabb a og 5 i grabb b. Samla verdi for artstal låg på 10, som er lågt, medan middelverdien var 7. Individtalet var også lågt med 35 i grabb a og 14 i grabb b. Samla verdi for individtal låg på 49, medan middelverdien var 24,5. Jamleksindeksen (J') har varierande verdiar, noko som viser flekkvis markant dominans av enkeltartar.

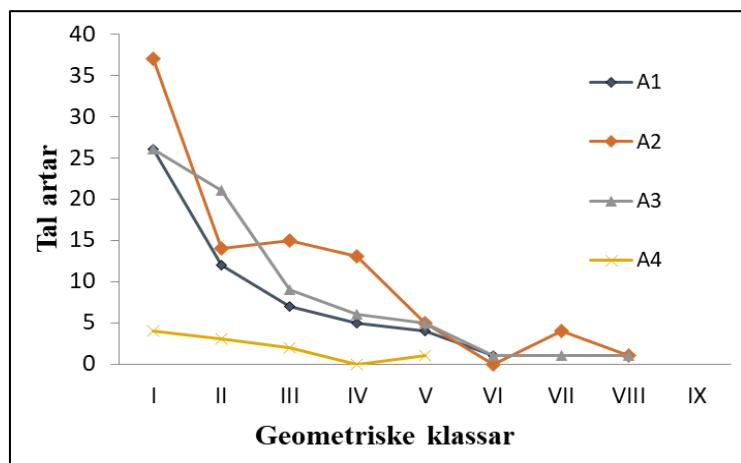
Hyppigast førekommende art på stasjonen var fleirbørstemakken *Paramphipnoma jeffreysii* (NSI-klasse III), som utgjorde rundt 57 % av det totale individtalet (**tabell 15**). I grabb a var 26 ut av 35 individ i prøva av denne arten, medan den utgjorde 2 ut av 14 i grabb b. Nest hyppigast førekommende art var den noko sensitive fleirbørstemakken *Paradoneis lyra* (NSI-klasse II) med 12 % av det totale individtalet. Det var også en del slimorm i gruppa Nemertea (NSI-klasse III) på stasjonen (8 % av totalen). Elles var det nokre få individ av fire andre fleirbørstemakk-artar, ein art gravande sjøanemone, ein art sjømus og ein art musling.

**Tabell 15.** Dei ti mest dominerande artane av botndyr tekne på stasjon A1 – A4 ved Tytlandsvik, 22. august 2018.

Artar st. A1	%	kum %	Artar st. A2	%	kum %
<i>Prionospio cirrifera</i>	11,90	11,90	<i>Spiophanes wigleyi</i>	19,24	19,24
<i>Spiophanes kroyeri</i>	10,04	21,93	<i>Paramphinoe jeffreysii</i>	12,22	31,46
<i>Hesiospina aurantiaca</i>	7,81	29,74	Nemertea	7,89	39,35
<i>Amphipholis squamata</i>	7,43	37,17	<i>Spiophanes kroyeri</i>	7,68	47,03
<i>Chaetozone zetlandica</i>	7,43	44,61	<i>Chaetozone setosa</i>	7,35	54,38
<i>Raricirrus beryli</i>	5,58	50,19	Cirratulidae	3,35	57,73
<i>Macrochaeta clavicornis</i>	4,83	55,02	<i>Abyssoninoe hibernica</i>	3,24	60,97
<i>Psamathe fusca</i>	3,72	58,74	<i>Parathyasira equalis</i>	3,03	64,00
<i>Diplocirrus glaucus</i>	2,97	61,71	<i>Exogone verugera</i>	2,59	66,59
<i>Spiophanes wigleyi</i>	2,97	64,68	<i>Praxillella affinis</i>	2,27	68,86
Artar st. A3	%	kum %	Artar st. A4	%	kum %
<i>Spiophanes wigleyi</i>	22,37	22,37	<i>Paramphinoe jeffreysii</i>	57,14	57,14
Cirratulidae	12,38	34,75	<i>Paradoneis lyra</i>	12,24	69,39
<i>Chaetozone setosa</i>	10,91	45,66	Nemertea	8,16	77,55
<i>Exogone verugera</i>	4,99	50,65	<i>Ceratocephale loveni</i>	6,12	83,67
<i>Spiophanes kroyeri</i>	4,25	54,90	<i>Briissopsis lyrifera</i>	4,08	87,76
<i>Syllis cornuta</i>	3,51	58,41	<i>Cerianthus sp.</i>	4,08	91,84
<i>Thyasira sarsii</i>	3,51	61,92	<i>Exogone verugera</i>	2,04	93,88
<i>Aphelochaeta</i> sp. 2	2,96	64,88	<i>Neoglyptis rosea</i>	2,04	95,92
<i>Scalibregma inflatum</i>	2,77	67,65	<i>Parathyasira equalis</i>	2,04	97,96
<i>Nucula nucleus</i>	2,59	70,24	<i>Terebellides sp.</i>	2,04	100,00

### Geometriske klassar

Kurvene til dei geometriske klassane har varierte forlaup på stasjon A1 – A4 i Tytlandsvik og Jøsenfjorden (**figur 5**). Kurva frå stasjon A1 fell relativt jamt frå mange artar i klasse I gjennom dei første klassane til klasse III (4-7 individ per 0,2 m<sup>2</sup>), etter dette flatar kurva ut. Kurva er relativt kort, berre fram til klasse VI (32-63 individ). Kurva indikerer ein tilnærma upåverka tilstand med relativt lite næring, eller andre faktorar som kan redusere hyppigheit av blautbotnfauna. Kurva frå stasjon A2 har markant fleire artar i klasse I og det er ein art i klasse VIII (128-255 individ). Kurva indikerer ein tilnærma upåverka tilstand, med noko større næringstilgang enn på stasjon A1. Kurva frå stasjon A3 er relativt lik kurva frå A1, men den er noko lengre, med ein art som ligg i klasse VIII. Dette er karakteristisk for ein relativt upåverka tilstand. Kurva frå A4 er svært flat og kort, dette tyder på sterk påverknad av faktorar som reduserer arts- og individtal.

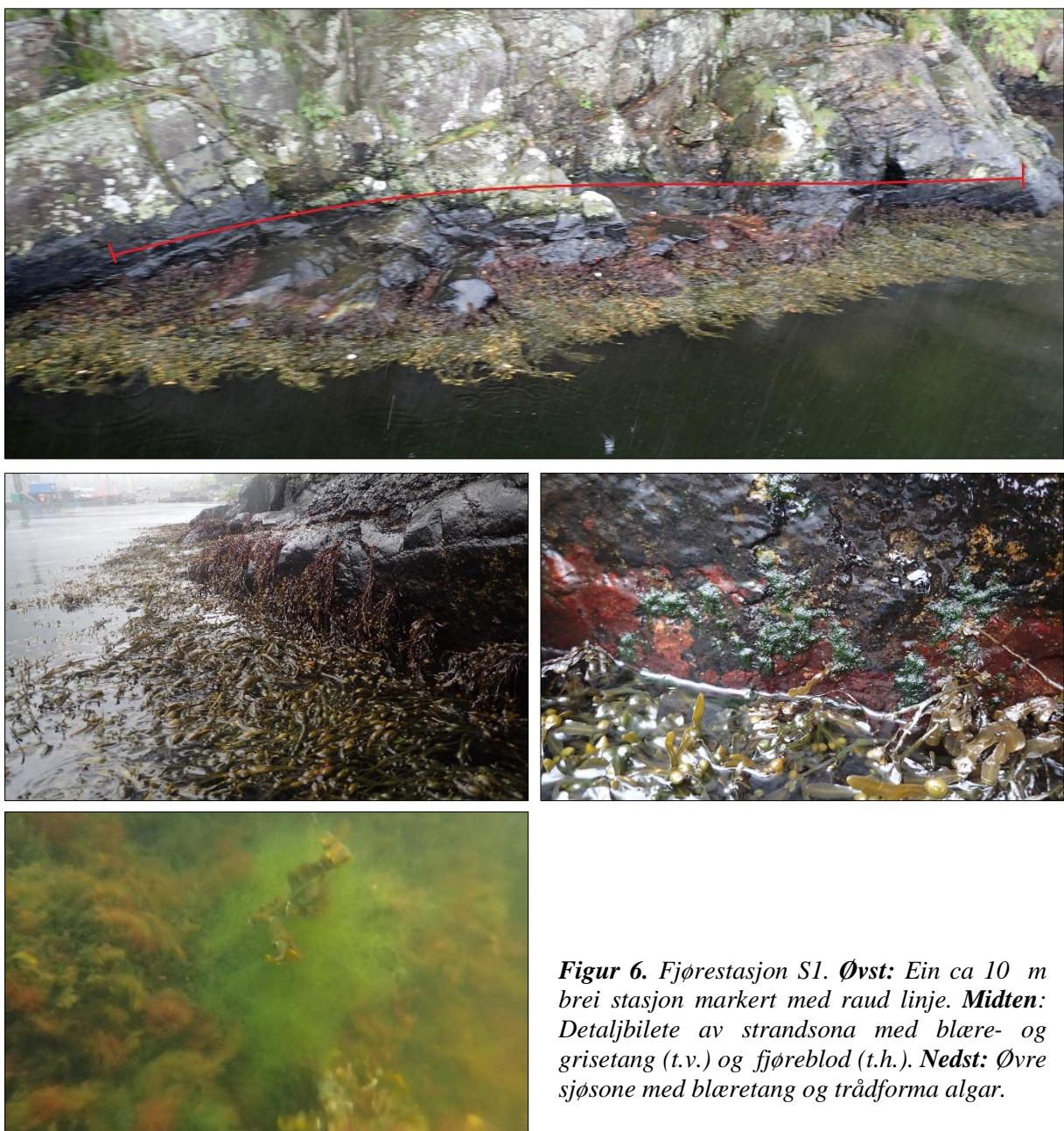


**Figur 5.** Faunastruktur uttrykt i geometriske klassar for stasjonane A1 – A4 tekne ved Tytlandsvik, 22. august 2018. Tal på artar langs y-aksen og geometriske klassar langs x-aksen.

## FJØRESAMFUNN

### S1 - SEIAJUVET

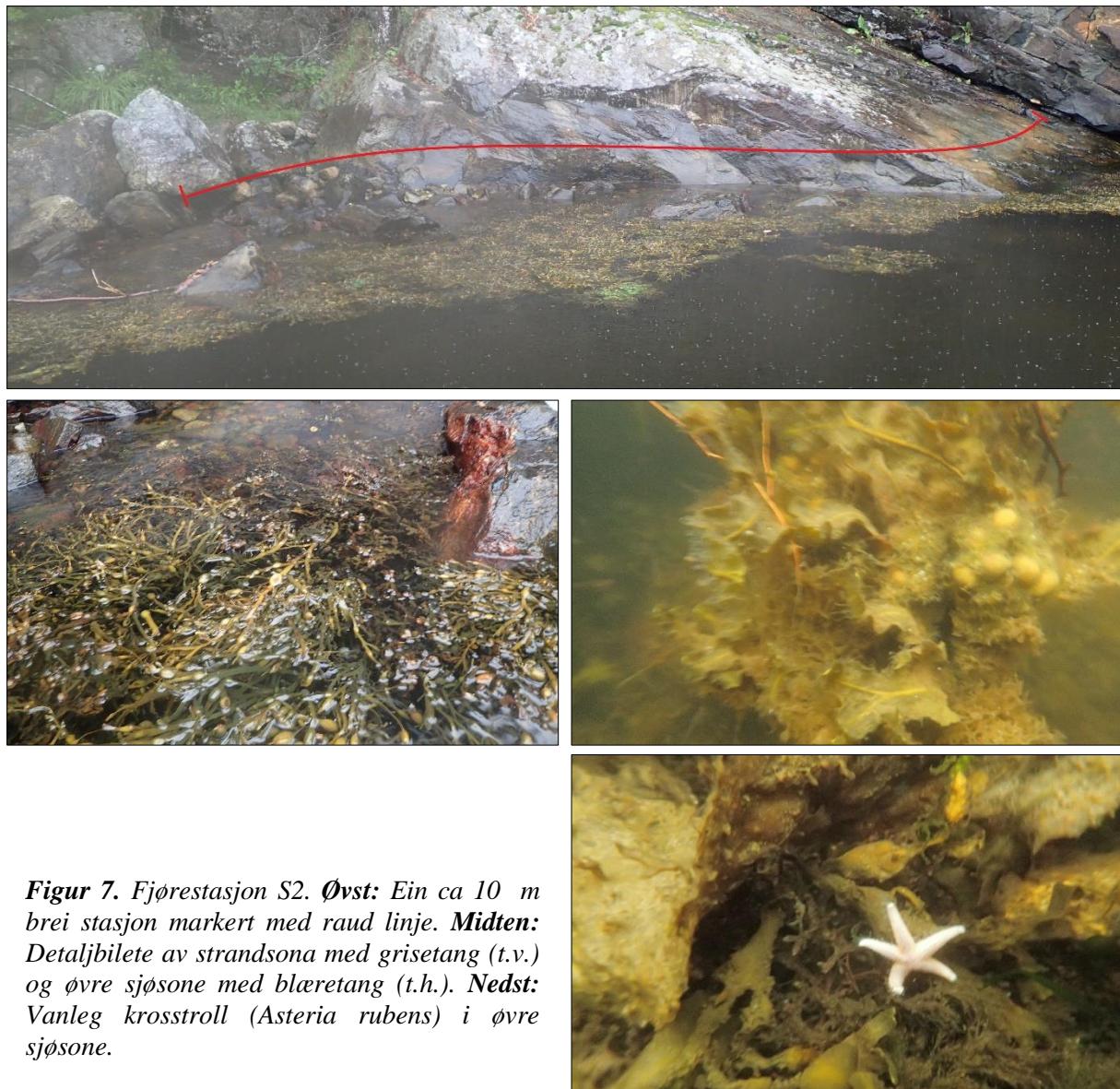
Fjørestasjon S1 ved Seiajuvet var variert, med eit 3-4 m breitt platå, moderat bratte parti og ca 2-3 m av stasjonen med svært bratt helling eller svakt overheng (**figur 6**). Stasjonen var tydeleg delt i eit 30–40 cm breitt belte av blæretang (*Fucus vesiculosus*), eit 20–30 cm breitt belte av grisetang (*Ascophyllum nodosum*) og eit 40–60 cm breitt belte av sagtang (*Fucus serratus*). Fjøreblod (*Hildenbrandia rubra*) var vanleg frå litt ovenfor blæretangbeltet til litt ned i blæretangbeltet. Vanleg grøndusk (*Cladophora rupestris*) dominerte som undervegetasjon under grise- og sagtangbelte. Sagtang hadde til dels mykje påvekst av vanlg rekeklo (*Ceramium virgatum*), silkegrøndusk (*Cladophora sericea*) og perlesli (*Pilayella littoralis*). Krusblekke (*Phyllophora pseudoceranoides*) og krusflik (*Chondrus crispus*) var vanleg undervegetasjon i brattare delar av stasjonen. Stasjonen framstod som relativt artsfattig.



**Figur 6.** Fjørestasjon S1. Øvst: Ein ca 10 m brei stasjon markert med raud linje. Midten: Detaljbilete av strandsona med blære- og grisetang (t.v.) og fjøreblod (t.h.). Nedst: Øvre sjøsone med blæretang og trådforma algar.

## S2 – NEDRE HAVNEN

Fjørestasjon S2 ved Nedre Havnen var variert, der det meste av stasjonen var bratt, men med eit flatt platå i eit område og steinstrand i eit lite område (**figur 7**). I området med steinstrand var det svært artsfattig, og berre blæretang og fjøreblod vart registrert i denne delen av strandsona. På fjell var det tydelege belte av blæretang på 30–40 cm, grisetang på 20–30 cm og sagtang på 40–50 cm. Det var noko stortare (*Laminaria hyperborea*) nedanfor sagtangbeltet. Fjøreblod var nesten heildekkande på fjell frå litt over til inn i blæretangbeltet. I grise- og sagtangbelta dominerte vanleg grøndusk som undervegetasjon, men førekomsten var noko spreidd. Svartkluft (*Furcellaria lumbricalis*) førekom stadvis tett på berg, med ein del påvekst av perlesli. Perlesli vaks også på grøndusk, sagtang og grisetang. Krusblekke førekomm flekkvis mellom svartkluft. Grønalgar frå slekta *Chaetomorpha/Rhizoclonium* og tarmgrønske (*Ulva intestinalis*) førekomm i tettvoksande grupper.



**Figur 7.** Fjørestasjon S2. Øvst: Ein ca 10 m brei stasjon markert med raud linje. Midten: Detaljbilete av strandsona med grisetang (t.v.) og øvre sjøsone med blæretang (t.h.). Nedst: Vanleg krosstroll (*Asteria rubens*) i øvre sjøsone.

## MILJØTILSTAND

Berekning av fjøreindeks viser til **tilstand II = "god"** for stasjon S1 og S2 ved Tytlandsvik, med nEQR-verdi på høvesvis 0,656 og 0,642 (**tabell 16**). Det var relativt høg dekningsgrad av grønalgar på begge stasjonar tilsvarende tilstand IV = "dårlig". Stasjon S2 hadde moderat høg andel grønalgeartar, og moderat låg andel brunalgeartar, tilsvarende tilstand III = "moderat" for begge delparametare. Stasjon S1 hadde nokså høg andel av eittårige algeartar, noko som gav eit ESG-forhold innan tilstand III = "moderat". Øvrige delindeksar hamna "god" eller "svært god" tilstand.

**Tabell 16.** Klassifisering av økologisk tilstand for stasjon S1 og S2 etter RSLA 3 – Beskytta fjord.

Parametare	S1 - Seiajuvet	S2 – Nedre Havnen
Tal på artar	19	18
Normalisert artstal	21,66	20,52
% del grønalgeartar	21,05	27,78
% del brunalgeartar	31,58	27,78
% del raudalgeartar	47,37	44,44
Forhold ESG1/ESG2	0,58	1,00
% del opportunistar	21,05	22,22
Sum grønalgar	76,77	84,15
Sum brunalgar	116,94	144,06
Fjørepotensial	1,14	1,14
nEQR	<b>0,656</b>	<b>0,642</b>
Økologisk tilstand	<b>God</b>	<b>God</b>

## RAUDLISTA ARTAR OG FREMMEDARTAR

Det vart ikkje funna artar som er registrert på Norsk raudlista for artar (Henriksen og Hilmo 2015) på stasjon S1 eller S2 i Tytlandsvik, men to fremmedartar etter fremmedartslista 2018 (<https://artsdatabanken.no/fremmedarter>): grønalgen *Codium fragile* (risikostatus SE = svært høg risiko) og raudalgen *Melanthamnos harveyi* (risikostatus PH = potensielt høg risiko). Ingen av artane var dominante på stasjonane.

## SYNFARING

Strandlinja innerst i Tytlandsvik er variert, med bratt berg rundt dei to fjørestasjonane, og blokkar, steinstrand, noko sandstrand og diverse modifikasjonar (kai, brygger, blokkstein ved elvemunning) i den inste delen av vika. Blære- og grisetang var hovudvegetasjon på hardbotn og steinstrand. Flekkvis var det grønske på tangen og på hardsubstrat (spesielt på kai og brygger), men generelt var det lite teikn for eutrofiering i fjøra. Rundt elvemunninga var det lite påvekst på steinblokker.

Det undersøkte området var ikkje forureina med fett, olje eller andre substans. Det var ingen søppel på stranda eller flytande i vatnet. Under synfaring var det byggeaktivitet på anleggsområdet til Tytlandsvik Aqua. Nær anleggsområdet var det mykje finstoff i vatnet, som kom frå avrenning frå byggeplassen. Påverknaden var lokalt avgrensa og omfatta vatnet rundt 30-50 m ifrå anleggsområdet. Det var sterkt nedbør før synfaring, slik at ein kan anta at ein observerte nærmast maksimal påverknad.



**Figur 8.** Befaring av strandsona inst i Tytlandsvik, 22. august 2018. **Øvst:** Sand- og steinstrand med grisetang, blæretang og flekkvis tarmgrønske nordaust for elvemunninga. **Midten:** Steinstrand og blokker nordaust for elvemunninga, med blikk mot anleggsområdet. **Nedst:** Hardbotnfjøre vest for anleggsområdet (med stasjon S1).

## DISKUSJON

### HYDROGRAFI

Sondemålingane frå 21. og 22. august 2018 viste eit tydeleg lag av brakkvatn ved vassoverflata, både i Tytlandsvik og i Jøsenfjorden. Dette var som forventa etter ei periode med nedbør og på grunn av ferskvatn som tilførast Tytlandsvik ifrå elva Vorma og fleire mindre vassdrag.

Oksygentilstanden ved stasjon A1 nærmast utsleppet frå settefiskanlegget viste gode oksygenforhold, medan oksygenkonsentrasjonen var låg i botnvatnet på stasjon A4 i Jøsenfjorden. Jøsenfjorden er inkludert i overvakningsprogramma Økokyst og Marin Overvåking Rogaland. Det er kjent frå tidlegare granskningar at redusert utskifting av botnvatnet fører til periodar med oksygenvikt ved botnen i Jøsenfjorden (Todt mfl.. 2018). Til tross for brei opning mot Jelsafjorden er terskelen relativ grunn og dei hydrografiske tilhøva som trengs for utskifting oppstår relativt sjeldan. Sidan 2014 har oksygennivået ved diverse målingar ikkje oppnådd "god" tilstand i djupe deler av Jøsenfjorden. Målinga frå 21. august 2018 er teke på same stasjon A4.

### SEDIMENT

#### KORNFORDELING OG KJEMI

Kornfordelingsanalysen viste at sedimentet på stasjon A4 hadde den største andelen av finstoff (leire og silt). Denne stasjonen ligg på størst djup og har dei mest sedimenterande tilhøva. Glødetap og tørrstoffinnhald gjev ein indikasjon på innhald av organisk materiale, der høgt glødetap og lågt tørrstoffinnhald indikerer høgt innhald av organisk materiale. Tørrstoffinnhald og glødetapet på stasjon A1 indikerte høgt innhald av organisk materiale, og innhaldet av total organisk karbon (TOC) målingane viste og høgt innhald av organisk materiale. Basert på normalisert TOC, der TOC er standardisert i forhold til innhaldet av finstoff hamna stasjon A1 i tilstandsklasse V = "svært dårlig", medan A3 hamna i tilstandsklasse III = "moderat" og A2 og A4 i tilstandsklasse II = "god" etter rettleiar 02:2013.

Stasjon A1 hadde høgt innhald av nitrogen samanlikna med dei andre stasjonane, dette skuldast truleg avrenning frå land frå til dømes landbruk. Stasjonen ligg ikkje langt frå utløpet til elva Vorma. Feltskildringa viser og at det er ein god del terrestrisk materiale i fleire av prøvane. Redfieldforholdet gjev eit C:N:P forhold på 117:16:1 i organisk materiale med marint opphav (Anderson og Sarmiento 1994). Sedimentet på A1 låg nokså nære desse forholdstala, men sidan prøva har generelt høge verdiar er det truleg fleire kjelder av organisk materiale og næringssalt for sedimentet i området. Dei andre stasjonane hadde noko høgt nitrogen/fosfor atommasseforhold. Dette kan skuldast avrenning frå land, men oppdrettsverksem i området kan også påverke fosforinnhaldet, sidan fiskefor har høgare konsentrasijsjonar av fosfor enn andre marine kjelder (Ervik 2009).

Innhaldet av tungmetalla kopar og sink var lågt på A1-A3, tilsvarende tilstandsklasse I = "bakgrunn" eller II = "god" etter rettleiar M-608:2016. Sedimentet på stasjon A4 hadde noko høgt innhald av sink tilsvarende tilstandsklasse III = "moderat" og lågt innhald av kopar tilsvarende tilstandsklasse II = "god"

#### BLAUTBOTNFAUNA

Vurdering av blautbotnfauna etter rettleiar 02:2013 synte at stasjon A1-A3 i Tytlandsvik låg innanfor tilstandsklasse "god", medan stasjon A4 i Jøsenfjorden utanfor Tytlandsvik låg innanfor tilstandsklasse "moderat". Stasjonane i Tytlandsvik framstod som lite påverka til ikkje påverka av organisk forureining, medan resultata frå stasjon A4 tyder forhold som er ikkje optimale for blautbotnfauna.

Artstalet (artsmangfaldet) og individtalet på stasjon A1-A3 var normalt for ein relativt innelukka fjord med mykje terrestrisk organisk materiale på sjøbotn. Terrestrisk materiale består av organisk materiale,

men byr på relativt lite næring for blautbotnfauna. På stasjon A3 var det store skilnad mellom arts- og individtal fra grabb a og b. Det tyder på noko variable botnforhold på stasjonen, med noko ujamn fordeling av terrestrisk materiale. På stasjon A4 var både artsmangfaldet og individtalet med 49 individ og 10 artar lågt i forhold til tala frå stasjon A1-A3. Alle stasjonar var dominert av fleirbørstemakk, men det var også blautdyr, krepsdyr og pigghudingar i alle prøvane.

Ut frå klassifisering etter grenseverdiar for artstal og artssamsetnad i NS 9410:2016 hamnar stasjon A1 i miljøtilstand 1 = "meget god".

Blautbotnfauna i Jøsenfjorden vart undersøkt tidlegare, bland anna under Marin Overvåking Rogaland (Todt mfl.. 2018). Stasjon B6 frå denne granskinga ligg på 530 m djup, rundt 3 km vest for stasjon A1 rett utanfor Tytlandsvik. Ein registrerte ein nedgang av arts- og individtal frå 2014 til 2017 på stasjon B6. I juli 2017 var det 174 individ fordelt på 26 artar på stasjonen, og stasjonen vart klassifisert innanfor "god" tilstand. Skilnaden kan truleg forklara ved at stasjon A1 ligg rundt 100 m djupare enn stasjon B6 og at dei lokale oksygentilhøva ved botnen difor er enda dårligare. Det er også mogeleg at tilhøva for botndyra i dei djupare delane av fjorden generelt har blitt forverra sidan 2017.

## FJØRESAMFUNN

Begge stasjonane hadde "god" økologisk tilstand etter rettleiar 02:2013. Klassifiseringa viste at stasjon S1 - Seiajuvet hadde noko høg andel hurtigvaksande artar i forhold til saktevaksande artar, tilsvarande tilstandsklasse III = "moderat", og begge stasjonane hadde høg dekning av grønalgar, tilsvarande tilstandsklasse IV = "dårlig". Dette tyder enten på ferskvasspåverknad eller noko eutrofiering. Andelen av opportunistar var lågt, og dette tyder på at det er ferskvasspåverknad som førte til det høge talet grønalgar og høg andel av hurtigvaksande artar på stasjon S1 - Seiajuvet.

## OPPSUMMERING

Tytlandsvik er ein fjordarm som er relativt sterkt påverka av ferskvatn og terrestrisk plantemateriale som vert transportert med ellevatn og avrenning ifrå land. Resultata frå denne granskinga, utført i august 2018, tyder på at blautbotnfauna og fjøresamfunn er tilpassa desse forholda og viser ingen teikn for negativ påverknad frå organisk forureining frå tidlegare drift ved settefiskanlegget. I Jøsenfjorden utanfor Tytlandsvik har det vore påvist oksygensvikt i botnvatnet tidlegare, og også ved denne granskinga låg oksygeninnhaldet innanfor tilstandsklasse "dårlig". Blautbotnfauna på stasjonen i Jøsenfjorden hadde sterkt redusert artsmangfold og individtettleik, og låg innanfor tilstandsklasse "moderat". Resipienten framstår dermed som sårbar overfor organiske tilførslar.

## REFERANSAR

- Anderson, L.A. Sarmiento, J.L. 1994. Redfield ratio of remineralization determined by nutrient data analysis. Global Biogeochemical cycles Vol.8, 1, 65-80.
- Direktoratgruppa Vanndirektivet 2013. Veileder 02:2013 – Revidert 2015. Klassifisering av miljøtilstand i vann. 229 sider.
- Ervik, A, P.K. Hansen, S.A. Olsen, O.B. Samuelsen & H. Grivskud 2009. Bæreevne for fisk i oppdrett (Cano-fisk). Kyst og Havbruk kap. 3.3.2, Havforskningsinstituttet.
- Gray, J.S. & F.B. Mirza 1979. A possible method for the detection of pollution-induced disturbance in marine benthic communities. Marine Pollution Bulletin 10: 142-146.
- Henriksen, S. & O. Hilmo (red.) 2015. Norsk raudliste for artar 2015. Artsdatabanken, Norge.
- 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. Macrobenthos 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 of sensitive species indicative of pollution – induced change in benthic communities. 2. Data analyses. Marine Ecology Progress Series 12: 237-255.
- Schulz, H.D & Zabel, M. 2005. Marine geochemistry 2<sup>nd</sup> revised, updated and extended edition. Kap 4, Organic matter. The driving force of early diagenesis, Springer 125-164.
- Todt C., Olsen B.R., Tverberg, J. & M. Eilertsen 2018. Marin Overvåking Rogaland. Årsrapport 2017. Rådgivende Biologer AS, rapport 2638, 116 sider, ISBN 978-82-8308-490-0.

### Websider:

Fremmedartslista 2018: <https://artsdatabanken.no/fremmedarter>

# VEDLEGG

## Vedlegg 1. Analyserapport Eurofins Miljøanalyse AS.



eurofins



Rådgivende Biologer AS  
Edvard Griegs vei 3  
5059 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  
bergen@eurofins.no

**AR-18-MX-005155-01**



**EUNOBE-00030467**

Prøvemottak: 16.10.2018  
Temperatur:  
Analyseperiode: 16.10.2018-27.11.2018  
Referanse: Tytlandsvik

## ANALYSERAPPORT

Prøvenr.:	<b>441-2018-1016-062</b>	Prøvetakingsdato:	22.08.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Rådgivende Biologer, CT		
Prøvemerking:	A1-korn	Analysestartdato:	16.10.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	26.9 %	TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	28.9 %		0.02	15%	NS 4764
<b>Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner</b>					
Analyseresultat i vedlegg	vedlegg				Gravimetri

Prøvenr.:	<b>441-2018-1016-063</b>	Prøvetakingsdato:	22.08.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Rådgivende Biologer, CT		
Prøvemerking:	A2-korn	Analysestartdato:	16.10.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	4.22 %	TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	55.8 %		0.02	15%	NS 4764
<b>Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner</b>					
Analyseresultat i vedlegg	vedlegg				Gravimetri

Prøvenr.:	<b>441-2018-1016-064</b>	Prøvetakingsdato:	22.08.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Rådgivende Biologer, CT		
Prøvemerking:	A3-korn	Analysestartdato:	16.10.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	5.68 %	TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	51.8 %		0.02	15%	NS 4764
<b>Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner</b>					
Analyseresultat i vedlegg	vedlegg				Gravimetri

### 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' Estimat: Fra kunde.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Side 1 av 4

AR-001 v 14c

AR-18-MX-005155-01



EUNOBE-00030467



Prøvnr.:	<b>441-2018-1016-065</b>	Prøvetakingsdato:	22.08.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Rådgivende Biologer, CT		
Prøvemerking:	A4-korn	Analysestartdato:	16.10.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
Total tørrstoff glødetap	6.18	% TS	0.02	5%	NS 4764
Total tørrstoff	41.7	%	0.02	15%	NS 4764
<b>Kornfordeling 2000-63µm 7 fraksjoner</b>					
Analyseresultat i vedlegg	vedlegg				Gravimetri

Prøvnr.:	<b>441-2018-1016-066</b>	Prøvetakingsdato:	22.08.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Rådgivende Biologer, CT		
Prøvemerking:	A1-kjemi	Analysestartdato:	16.10.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	28.6	mg/kg TS	5	17%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Sink (Zn)	74.9	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
<b>a) Total Fosfor</b>					
a) Phosphorus (P)	1350	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
<b>a) Total nitrogen - Kjeldahl</b>					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	10.1	g/kg TS	0.5	18%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	55400	mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
<b>a)* Tørrstoff</b>					
a)* Tørrvekt steg 1	21.8	% rv	0.1	5%	EN 12880: 2001-02

Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist' Estimat: Fra kunde.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Side 2 av 4

AR-001 v 148

AR-18-MX-005155-01



EUNOBE-00030467



Prøvenr.:	441-2018-1016-067	Prøvetakingsdato:	22.08.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Rådgivende Biologer, CT		
Prøvemerking:	A2-kjemi	Analysestartdato:	16.10.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	18.8	mg/kg TS	5	20%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Sink (Zn)	117	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1450	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.4	g/kg TS	0.5	19%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	15200	mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
a)* Tørstoff					
a)* Tørrvekt steg 1	50.5	% rv	0.1	5%	EN 12880: 2001-02

Prøvenr.:	441-2018-1016-068	Prøvetakingsdato:	22.08.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Rådgivende Biologer, CT		
Prøvemerking:	A3-kjemi	Analysestartdato:	16.10.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	28.9	mg/kg TS	5	17%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Sink (Zn)	69.6	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1240	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	2.1	g/kg TS	0.5	19%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	22200	mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
a)* Tørstoff					
a)* Tørrvekt steg 1	42.2	% rv	0.1	5%	EN 12880: 2001-02

Tegnforklaring:

\* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet

&lt;: Mindre enn &gt;: Større enn nd: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som &lt;1,&lt;50 e.l. betyr 'ikke påvist' Estimat: Fra kunde.

Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.

Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Side 3 av 4

AR-001 v 48

AR-18-MX-005155-01



EUNOBE-00030467



Prøvenr.:	441-2018-1016-069	Prøvetakingsdato:	22.08.2018		
Prøvetype:	Sedimenter	Prøvetaker:	Rådgivende Biologer, CT		
Prøvermerking:	A4-kjemi	Analysestartdato:	16.10.2018		
Analyse	Resultat	Enhet	LOQ	MU	Metode
a) Kobber (Cu)	23.8	mg/kg TS	5	18%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Sink (Zn)	249	mg/kg TS	5	21%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Total Fosfor					
a) Phosphorus (P)	1240	mg/kg TS	1	13%	EN ISO 11885, EN 13346 (S 7a): 2001-04
a) Total nitrogen - Kjeldahl					
a) Nitrogen Kjeldahl (BOOM)	1.2	g/kg TS	0.5	22%	EN 13342, Internal Method (Soil)
a) Totalt organisk karbon (TOC)	20700	mg/kg TS	1000	15%	EN 13137
a)* Tørrstoff					
a)* Tørrvekt steg 1	41.3	% rv	0.1	5%	EN 12880: 2001-02

**Utførende laboratorium/ Underleverandør:**

- a)\* Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne  
 a) Eurofins Analyses pour l'Environnement France (S1), 5, rue d'Otterswiller, F-67700, Saverne NF EN ISO/IEC 17025:2005 COFRAC 1-1488,

**Bergen 27.11.2018**

Tommie Christensen  
ASM Kundesupport Berge

**Tegnforklaring:**

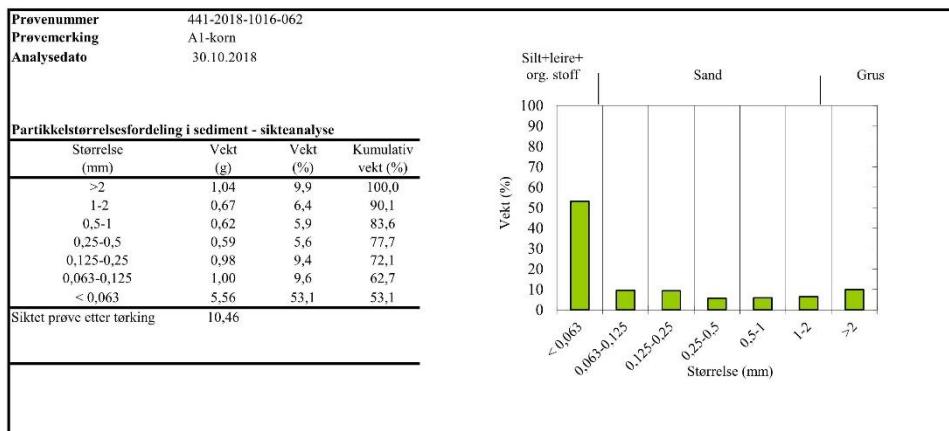
- \* Ikke omfattet av akkrediteringen LOQ: Kvantifiseringsgrense MU: Måleusikkerhet  
 <: Mindre enn >: Større enn =: Ikke påvist. Bakteriologiske resultater angitt som <1, <50 e.l. betyr 'ikke påvist' Estimat: Fra kunde.  
 Opplysninger om måleusikkerhet og konfidensintervall fås ved henvendelse til laboratoriet.  
 Måleusikkerhet er ikke tatt hensyn til ved vurdering av om resultatet er utenfor grenseverdi/-området.

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

Side 4 av 4

AR-001 v 4.8

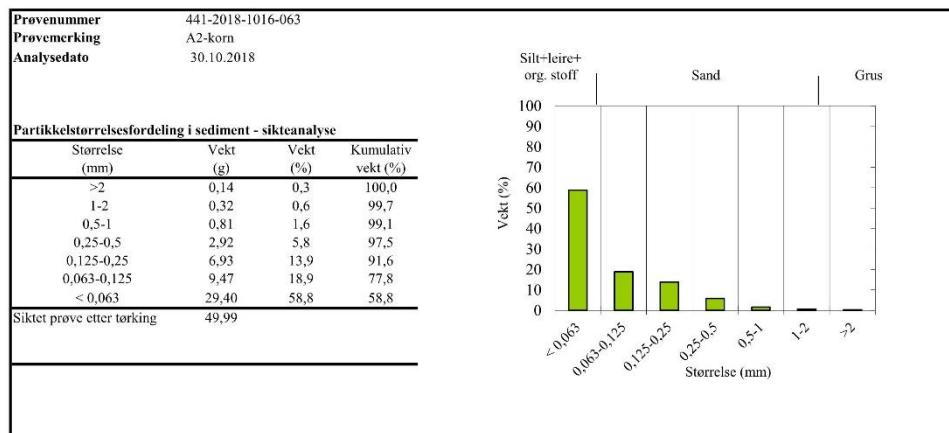
## Resultat kornfordeling



Versjon 3

Utarbeidet av DAHI  
Gyldig fra 20.07.2018

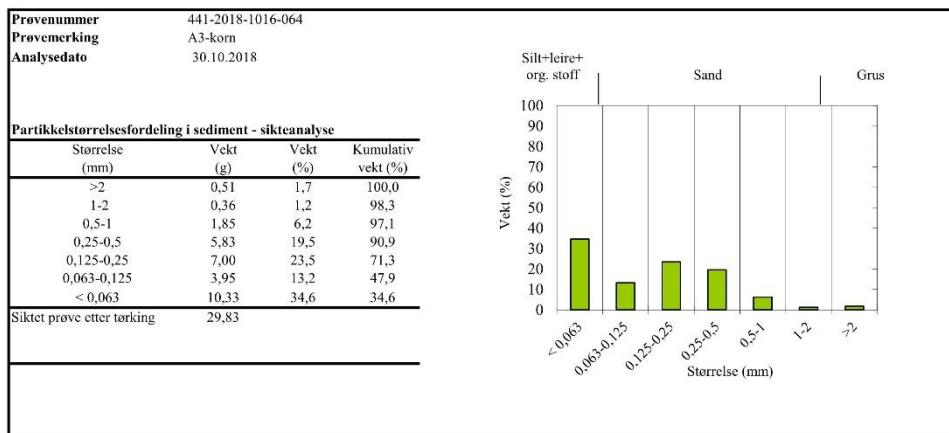
## Resultat kornfordeling



Versjon 3

Utarbeidet av DAHI  
Gyldig fra 20.07.2018

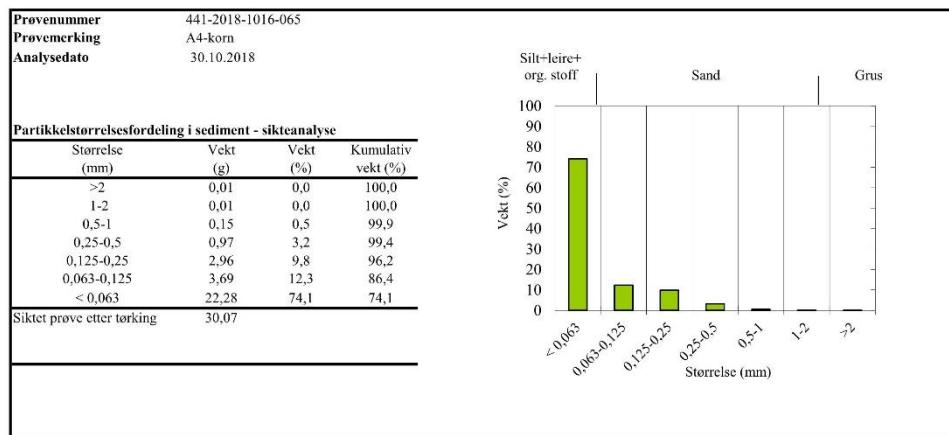
## Resultat kornfordeling



Versjon 3

Utarbeidet av DAHI  
Gyldig fra 20.07.2018

## Resultat kornfordeling



Versjon 3

Utarbeidet av DAHI  
Gyldig fra 20.07.2018

**Vedlegg 2. Oversikt over botndyr funne i sediment på stasjonane A1-A4 ved lokaliteten Tytlandsvik, 22. august 2018. Markering med x viser at taksa var i prøvene, men tal er ikke gitt.**

Tytlandsvik 2018	NSI-klasse		A1		A2		A3		A4	
			a	b	a	b	a	b	a	b
Taksa merket med X inngår ikke i statistikk										
<b>CNIDARIA</b>										
<i>Cerianthus</i> sp.	I								1	1
<i>Edwardsia</i> sp.	II				4	4				
Hydrozoa på <i>Nucula</i>	-	X			x	x	x	x		
<b>NEMATODA</b>										
Nematoda	-	X	x	x	x	x	x		x	x
<b>NEMERTEA</b>										
Nemertea	III		7		51	22		4	1	3
<b>SIPUNCULA</b>										
Golfingiidae	II				1					
<b>POLYCHAETA</b>										
<i>Abyssoninoe hibernica</i>	I		1		15	15		2		
<i>Ampharete finmarchica</i>	II					1				
Ampharetidae	I				2					
<i>Amythasides macroglossus</i>	I		1		4	6		2		
<i>Anobothrus laubieri</i>	I							1		
<i>Aphelochaeta</i> sp. 1	II		4	1				1		
<i>Aphelochaeta</i> sp. 2	II				4	7		16		
<i>Aphrodita aculeata</i>	I				1					
<i>Apistobranchus tenuis</i>	I				2	5		4		
<i>Aricidea simonae</i>	I				1					
<i>Aricidea</i> sp.	I				1	2				
<i>Ceratocephale loveni</i>	III				1	4		1		3
<i>Chaetozone setosa</i>	IV		6		24	44		59		
<i>Chaetozone zetlandica</i>	III		19	1	3	1				
<i>Chone</i> sp.	I		1		6	3				
Cirratulidae	IV		1		6	25	1	66		
<i>Diplocirrus glaucus</i>	II		8		4	9	1	12		
Dorvilleidae	III					1				
<i>Euchone incolor</i>	II				1					
<i>Euchone</i> sp.	II				1					
<i>Euclymene droebachiensis</i>	I				3	3		1		
<i>Exogone verugera</i>	I		2		6	18		27		1
<i>Galathowenia oculata</i>	III		3		6	8				
<i>Glycera alba</i>	II		1	2	1	3	2			
<i>Glycera lapidum</i>	I		3			1		2		
<i>Goniada maculata</i>	II				1	1				
Hesionidae	II							1		
<i>Hesiospina aurantiaca</i>	II		19	2	5	2	2			
<i>Heteromastus filiformis</i>	IV				4			4		
<i>Jasmineira caudata</i>	II		1			1				
<i>Laonice</i> sp.	I				1			1		
<i>Lumbriclymene cylindricauda</i>	II				4			2		
Lumbrineridae	II				1					
<i>Lumbrineris</i> sp.	II						1			
<i>Macrochaeta clavicornis</i>	I		13		1		1	1		
Maldanidae sp. 1	II		1		1					
Maldanidae sp. 2	II							1		
<i>Malmgrenia mcintoshii</i>	II		1				1			
<i>Mediomastus fragilis</i>	IV		1		5	9		6		

Tytlandsvik 2018 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse		A1		A2		A3		A4	
			a	b	a	b	a	b	a	b
<i>Neoglyptis rosea</i>	II					3				1
<i>Nephthys hystricis</i>	II					3		1		
<i>Nephthys</i> indet.	-	X				1		1		
<i>Notomastus latericeus</i>	I				1	2				
<i>Ophelina modesta</i>	III					1				
Orbiniidae	I			1						
<i>Owenia borealis</i>	III			2	1					
<i>Oxydromus flexuosus</i>	III		1			3				
<i>Paradoneis lyra</i>	II		1		3	2		2	1	5
<i>Paramphipnoma jeffreysi</i>	III		3		40	73		13	26	2
<i>Pectinaria auricoma</i>	II						1			
<i>Pectinaria koreni</i>	IV						1			
<i>Phisidia aurea</i>	I			1						
<i>Pholoe assimilis</i>	III							1		
<i>Pholoe baltica</i>	III			1		1		3		
<i>Phylo norvegicus</i>	II				1					
<i>Pista mediterranea</i>	I				4	4		6		
<i>Polycirrus norvegicus</i>	IV		1					10		
<i>Polycirrus plumosus</i>	II				1					
<i>Polycirrus</i> sp.	I						1			
Polynoidae	II				1		1			
<i>Polyphysia crassa</i>	III		1			1				
<i>Praxillella affinis</i>	I		4		13	8				
<i>Praxillella</i> sp.	II							2		
<i>Prionospio cirrifera</i>	III			32	4	4		2		
<i>Prionospio dubia</i>	I			1	2	5		1		
<i>Prionospio fallax</i>	II		7		1	8		1		
<i>Psamathe fusca</i>	II	10								
<i>Pseudopolydora</i> aff. <i>paucibranchiata</i>	IV		6							
<i>Raricirrus beryli</i>	IV	15			5					
<i>Rhodine loveni</i>	II				1					
Sabellidae sp. 1	II			1						
Sabellidae sp. 2	II			1			2			
<i>Scalibregma inflatum</i>	III				6	9		15		
Scalibregmatidae	I							3		
<i>Schistomerings</i> sp.	I			1						
<i>Scolelepis korsuni</i>	I					1				
<i>Scolelepis</i> sp.	I					1				
<i>Siboglinum fiordicum</i>	I				2	1	1			
<i>Sige fusigera</i>	III				1	1		2		
<i>Sosane wahrbergi</i>	II				1	7				
<i>Sosane wireni</i>	I						1	1		
<i>Spiophanes kroyeri</i>	III			27	30	41	1	22		
<i>Spiophanes wigleyi</i>	I		8		108	70	1	120		
<i>Streblosoma bairdi</i>	II					2				
<i>Syllis cornuta</i>	III		1		4	7	4	15		
Terebellidae	I							2		
<i>Terebellides atlantis</i>	I			2	2	3				
<i>Terebellides</i> sp.	I								1	
<i>Terebellides stroemii</i> kompl.	II	X	1				1			
<i>Tomopteris</i> sp.	-							1		
<i>Trichobranchus roseus</i>	I				1			1		

Tytlandsvik 2018 Taksa merket med X inngår ikke i statistikk	NSI- klasse	A1		A2		A3		A4	
		a	b	a	b	a	b	a	b
<i>Tubificoides benedii</i>	V			1					
<b>MOLLUSCA</b>									
<i>Adontorhina similis</i>	II			1			2		
<i>Antalis entalis</i>	I		1						
<i>Astarte cf. montagui</i> juv.	I			1					
<i>Chaetoderma nitidulum</i>	II		1						
<i>Mendicula ferruginosa</i>	I				4		5		
<i>Mytilus edulis</i> juv.	-	X				1			
<i>Nucula nucleus</i>	II			2	1	1	13		
<i>Parathyasira equalis</i>	III			7	21			1	
<i>Parathyasira equalis</i> juv.	-	X			1				
<i>Scutopus ventrolineatus</i>	II			1	2				
<i>Tellimya tenella</i>	II		2				2		
<i>Thyasira cf. succisa</i>	III						1		
<i>Thyasira flexuosa</i>	III		1						
<i>Thyasira flexuosa</i> juv.	-	X	1						
<i>Thyasira</i> indet.	-	X				1			
<i>Thyasira sarsi</i>	IV			1		2	17		
<i>Thyasira sarsi</i> juv.	IV		2				6		
<i>Thyasira sarsi</i> juv.	-	X		1					
<i>Tropidomya abbreviata</i>	I				1				
<i>Yoldiella philippiana</i>	I			1					
<b>CRUSTACEA</b>									
<i>Caprella</i> sp. juv.	-	X				1			
<i>Cheirocratus</i> sp.	I		1	2		2			
<i>Copepoda</i>	-	X	3	3	2	2		1	
<i>Cylindroleberis mariae</i>	-	X					1		
<i>Diastylis boeckii</i>	I				1				
<i>Diastyloides biplicatus</i>	I				1	4		1	
<i>Eudorella truncatula</i>	II			2	2		2		
<i>Galathea</i> sp. juv.	III					1			
<i>Gnathia</i> sp.	I			5			4		
Hippolytidae	III						1		
<i>Munida rugosa</i>	III		1						
Oedicerotidae	II			1		1			
<i>Pardalisca</i> sp.	II					1			
<i>Philomedes lilljeborgi</i>	-	X					3		
<i>Sarsinebalia typhlops</i>	V			1		1			
Tanaidacea	I					3		4	
<i>Westwoodilla</i> sp.	II		2						
<b>ECHINODERMATA</b>									
<i>Amphipholis squamata</i>	I		11	9	2	3	9		
<i>Amphiura chiajei</i>	II					1	1		
<i>Briassopsis lyrifera</i>	II		1	1		1	1		2
Ophiuroidea juv. indet.	-	X					1		
<b>HEMICORDATA</b>									
<i>Enteropneusta</i>	I				1				

**Vedlegg 3.** Artstiliste for kartlegging av fjøresamfunn ved Tytlandsvik 22. august 2018. + = identifisert på laboratoriet, 1 = enkeltfunn, 2 = 0–5 %, 3 = 5–25 %, 4 = 25–50 %, 5 = 50–75 %, 6 = 75–100 %.

Stasjon	S1	S2	Stasjon	S1	S2		
<b>GRØNALGAR</b>					<b>RAUDALGAR</b>		
<i>Chaetomorpha/Rhizoclonium sp.</i>	2	2	<i>Aglaothamnion/Callithamnion sp.</i>	2			
<i>Cladophora rupestris</i>	6	6	<i>Ceramium virgatum</i>	3	2		
<i>Cladophora sericea</i>	2	2	<i>Chondrus crispus</i>	2	2		
<i>Codium fragile</i>		2	<i>Furcellaria lumbricalis</i>		4		
<i>Ulva intestinalis</i>	2	2	<i>Hildenbrandia rubra</i>	5	6		
<i>Ulva sp.</i>	2	2	<i>Melanothamnos harveyi</i>		+		
Tal på grønalgar	5	6	<i>Membranoptera alata</i>	+	2		
<b>BRUNALGAR</b>					<i>Phyllophora pseudoceranoides</i>		
<i>Ascophyllum nodosum</i>	6	6	<i>Polysiphonia stricta</i>	+	+		
<i>Elachista fucicola</i>	+	+	<i>Rhodomela confervoides</i>	+			
<i>Fucus serratus</i>	5	4	<i>Skorpeformande kalkalgar</i>	3	2		
<i>Fucus vesiculosus</i>	5	6	Tal på raudalgar	9	9		
<i>Laminaria hyperborea</i>		2	<b>FAUNA</b>				
<i>Pilayella littoralis</i>	3	4	Fastsittande (dekningsgrad):				
<i>Sphaerelaria sp.</i>	+		<i>Halichondria panicea</i>	3	2		
<i>Spongonema tomentosum</i>	2	2	<i>Semibalanus balanoides</i>		2		
Tal på brunalgar	7	7	<i>Spirorbis spirorbis</i>	2	2		
Mobile/spreidd (antal):							
<i>Asterias rubens</i>					2	2	
Tal på dyreartar					3	4	

**Vedlegg 4. Stasjonsskjema for fjøresone S1 og S2.**

Generell informasjon		Dato:	22.08.2018	dd.mm.yyyy
Navn på/fjæra(Stasjon)	S1	Tid:	14:20	hh:mm
Vanntype:	RSLA3	Vannstand over lavann:	0,61	0,0 m
Koordinattype (EU98, WGS84, UTM m/sone, STATIONENS SJØKART, etc)	WGS84	Tid for lavann:	14:59	hh:mm
Nord	59 16,246'			
Ost	06 19,637'			
<b>Beskrivelse av fjæra</b>				
Turbid vann ? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	2	
Sandskuring ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	2	
Kalkstein ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	2	Poeng: 6
<b>Dominerende fjæretypet (Habitat)</b>				
Små kløfter/ sterkt oppsprukket fjell/ overheng/ Platformer	Ja = 4	Svar:	4	
Oppsprukket fjell	Ja = 3	Svar:		
Små, middels og store kampestein	Ja = 3	Svar:		
Bratt / Vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:		
Uspesifisert hardt substrat	Ja = 2	Svar:		
Små og store steiner	Ja = 1	Svar:		
Shingle/grus	Ja = 0	Svar:		Poeng: 4
<b>Andre fjæretyper (Subhabitat)</b>				
(>3 m bred og <50cm dyp)	Ja = 4	Svar:		
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4	Svar:		
Dype fjærepytter (50 % >100cm)	Ja = 4	Svar:		
Mindre fjærepytter	Ja = 3	Svar:		
Store huler	Ja = 3	Svar:		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:		
Andre habitat typer (spesifiser)	Ja = 2	Svar:		
Ingen	Ja = 0	Svar:		Poeng: 0
<b>Forekomst</b>				
<b>Dominerende Arter</b>	Enkeltfunn = 1	Sprett = 2	Vanlig = 3	Dominerede = 4
Grisetang				4
Blæretang				4
Mosaikk av rødalger				2
Grønnalger				3
Blåskjell				
Rur				
Albueskjell				
Strandsnegl				
Sjøpinnsvin i sjøsonen				
Justering for norske forhold: 3				
Sum poeng: 13 <b>FJÆREPOTENSIAL</b> 1,14				
<b>Generelle kommentarer</b> Redusert sikt grunna ferskvasspåverknad i vassoverflata.				

Generell informasjon								
Navn på/fjæra(Stasjon)	S2	Dato:	22.08.2018 dd.mm.yyyy					
Vanntype:	RSLA3	Tid:	15:25 hh:mm					
Koordinattype (EU98, WGS84, UTM m/sone, STATENS SJØKART, etc.)	WGS84	Vannstand over lavann	0,65 0,0 m					
Nord	59 16,499'	Tid for lavann	14:59 hh:mm					
Øst	06 19,955'							
<b>Beskrivelse av fjæra</b>								
Turbid vann ? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<table border="1"><tr><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr></table>	2	2	2		
2								
2								
2								
Sandskuring ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<table border="1"><tr><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr></table>	2	2	2		
2								
2								
2								
Kalkstein ?	Ja = 0, Nei = 2	Svar :	<table border="1"><tr><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr><tr><td>2</td></tr></table>	2	2	2		
2								
2								
2								
<b>Dominerende fjæretyppe (Habitat)</b>								
Små kløfter/ sterkt oppsprukket fjell/ overheng/ Platformer	Ja = 4	Svar:	<table border="1"><tr><td>4</td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>	4				
4								
Oppsprukket fjell	Ja = 3	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>					
Små, middels og store kampestein	Ja = 3	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>					
Bratt / Vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>					
Uspesifisert hardt substrat	Ja = 2	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>					
Små og store steiner	Ja = 1	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>					
Shingle/grus	Ja = 0	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>					
<b>Andre fjæretyper (Subhabitat)</b>								
(>3 m bred og <50cm dyp)	Ja = 4	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>					
Store fjærepytter (>6 m lang)	Ja = 4	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>					
Dype fjærepytter (50 % >100cm)	Ja = 4	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>					
Mindre fjærepytter	Ja = 3	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>					
Store huler	Ja = 3	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>					
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>					
Andre habitat typer (spesifiser)	Ja = 2	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>					
Ingen	Ja = 0	Svar:	<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>					
<b>Forekomst</b>								
<b>Dominerende Arter</b>	Enkeltfunn = 1	Sprett = 2	Vanlig = 3	Dominerende = 4				
Grisetang				<table border="1"><tr><td>4</td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>	4			
4								
Blæretang				<table border="1"><tr><td>4</td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>	4			
4								
Mosaikk av rødalger				<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>				
Grønnalger				<table border="1"><tr><td>2</td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>	2			
2								
Blåskjell				<table border="1"><tr><td>2</td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>	2			
2								
Rur				<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>				
Albueskjell				<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>				
Strandsnegl				<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>				
Sjøpinnsvin i sjøsonen				<table border="1"><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr><tr><td></td></tr></table>				
Justering for norske forhold: <table border="1"><tr><td>3</td></tr></table>					3			
3								
Sum poeng: <table border="1"><tr><td>13</td></tr></table>					13			
13								
<b>FJÆREPOTENSIAL</b> <table border="1"><tr><td>1,14</td></tr></table>					1,14			
1,14								
<b>Generelle kommentarer</b> Redusert sikt grunna ferskvasspåverknad i vassoverflata.								