

# Undersøkelse av bløtbunnsfauna langs Vestfoldkysten i 2018



# RAPPORT

**Hovedkontor**

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Region Sør**

Jon Lilletuns vei 3  
4879 Grimstad  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Region Innlandet**

Sandvikaveien 59  
2312 Ottestad  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Region Vest**

Thormøhlensgate 53 D  
5006 Bergen  
Telefon (47) 22 18 51 00

**NIVA Danmark**

Njalsgade 76, 4. sal  
2300 København S, Danmark  
Telefon (45) 39 17 97 33

Internett: [www.niva.no](http://www.niva.no)

Tittel Undersøkelse av bløtbunnsfauna langs Vestfoldkysten i 2018	Løpenummer 7396-2019	Dato 11.06.2019
Forfatter(e) Gunhild Borgersen	Fagområde Overvåking	Distribusjon Åpen
	Geografisk område Vestfold	Sider 47

Oppdragsgiver(e) Fylkesmannen i Vestfold	Oppdragsreferanse Gunnar Kleven
	Utgitt av NIVA Prosjektnummer 180241

<p>Sammendrag</p> <p>Bunnprøver for analyse av bløtbunnsfauna ble tatt på syv stasjoner i Vestfold i 2018. Stasjonene i Viksfjorden, Røssesundet og Træla hadde svært fattig fauna, og ble klassifisert til <i>moderat</i> til <i>dårlig</i> tilstand for bløtbunnsfauna. Innholdet av organisk karbon og nitrogen i sedimentet var høyt og fikk <i>dårlig</i> til <i>svært dårlig</i> tilstand for organisk innhold. De øvrige stasjonene i undersøkelsen fikk alle <i>god</i> tilstand for bløtbunnsfauna. På stasjonene i Mefjorden, Tønsbergfjorden-ytre og Årøysund-Hvasser ble det registrert rundt 40 arter totalt per stasjon, mens stasjonen i Sandebukta var den mest artsrike med 92 arter. Organisk innhold i sedimentet hadde <i>svært god</i> til <i>god</i> tilstand på stasjonene i Mefjorden, Tønsbergfjorden-ytre og Sandebukta, og <i>moderat</i> tilstand på stasjonen i Årøysund-Hvasser. Oksygenforholdene i bunnvannet var gode på alle stasjonene på tidspunktet for prøvetaking.</p>
---

Fire emneord	Four keywords
<ol style="list-style-type: none"> <li>Bløtbunnsfauna</li> <li>Overvåking</li> <li>Tilstandsklassifisering</li> <li>Eutrofi</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Soft sediment fauna</li> <li>Monitoring</li> <li>Ecological status classification</li> <li>Eutrophication</li> </ol>

Denne rapporten er kvalitetssikret iht. NIVAs kvalitetssystem og godkjent av:

*Gunhild Borgersen*  
Prosjektleder

*Mats Walday*  
Forskningsleder

ISBN 978-82-577-7131-7  
NIVA-rapport ISSN 1894-7948

© Norsk institutt for vannforskning. Publikasjonen kan siteres fritt med kildeangivelse.

**Undersøkelse av bløtbunnsfauna langs  
Vestfoldkysten i 2018**

## Forord

NIVA har på oppdrag fra Fylkesmannen i Vestfold gjennomført undersøkelse av bløtbunnsfauna på syv stasjoner langs Vestfoldkysten.

Prøvetaking er gjort av Gunhild Borgersen og Marijana Brkljacic (NIVA) ved hjelp av Universitetet i Oslo sitt forskningsfartøy «Trygve Braarud» med kaptein Sindre Holm. Sortering av bløtbunnsfauna er utført av John Kjekken, mens artsidentifisering er gjort av Gunhild Borgersen (flerbørstemark), Marijana Brkljacic (krepsdyr, pigghuder, varia), Jesper Hansen (Akvaplan-niva; bløtdyr). Databehandling og beregning av indekser for bunnfauna er gjort av Gunhild Borgersen.

Gunhild Borgersen har vært prosjektleder og har skrevet rapporten. Mats Walday har kvalitetssikret rapporten. Gunnar Kleven har vært kontaktperson for oppdragsgiver.

Oslo, 31.mai 2019

*Gunhild Borgersen*

---

# Innholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Introduksjon.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Metode .....</b>	<b>7</b>
2.1	Prøvetaking .....	7
2.2	Analyser .....	9
<b>3</b>	<b>Resultater .....</b>	<b>12</b>
3.1	Tilstandsklassifisering av bløtbunnsfauna .....	12
3.2	Sedimentparametere.....	21
<b>4</b>	<b>Diskusjon/konklusjon .....</b>	<b>22</b>
<b>5</b>	<b>Referanser.....</b>	<b>24</b>

## Sammendrag

Bunnprøver for analyse av bløtbunnsfauna ble tatt på syv stasjoner i Vestfold i 2018. Det ble i tillegg tatt sedimentprøver for analyse av organisk karbon og nitrogen i sedimentet, og for sedimentets kornfordeling. På hver stasjon ble det foretatt profilmåling av salinitet, temperatur og oksygeninnhold i vannsøylen fra overflaten til bunnen samtidig med prøvetakingen av fauna.

Tre av de undersøkte stasjonene var tydelig påvirket av eutrofiering: VIK1 i Viksfjorden, RØS1 i Røssesundet og TRÆ1 i Træla. Alle tre stasjonene hadde svært fattig fauna, og ble klassifisert til *moderat* til *dårlig* tilstand for bløtbunnsfauna. Innholdet av organisk karbon og nitrogen i sedimentet var høyt og fikk *dårlig* til *svært dårlig* tilstand for organisk innhold. Ved prøvetaking ble det observert at sedimentet var svart og luktet til dels sterkt av H<sub>2</sub>S. Oksygenforholdene i bunnvannet på de tre stasjonene var imidlertid gode på det tidspunktet prøvetakingen av bløtbunnsfauna ble utført.

De øvrige stasjonene i undersøkelsen fikk alle *god* tilstand for bløtbunnsfauna. På stasjonene i Mefjorden, Tønsbergfjorden-ytre og Årøysund-Hvasser ble det registrert rundt 40 arter totalt per stasjon. Organisk innhold i sedimentet hadde *svært god* tilstand på stasjonene i Mefjorden og Tønsbergfjorden-ytre, og *moderat* tilstand på stasjonen i Årøysund-Hvasser.

Stasjonen i Sandebukta var den mest artsrike stasjonen i undersøkelsen med totalt 92 registrerte arter, noe som er å anse som svært artsrikt for Skagerrak. Organisk innhold i sedimentet hadde *god* tilstand.

Oksygenforholdene i bunnvannet var gode på alle stasjonene på tidspunktet for prøvetaking. Måling av oksygen i bunnvann er foretatt kun én gang og kan derfor ikke tilstandsklassifiseres etter Vannforskriften.

# 1 Introduksjon

Hensikten med denne undersøkelsen var å styrke datagrunnlaget for klassifisering av økologisk tilstand i Vestfolds fjorder og kystfarvann. Undersøkelsen omfattet bløtbunnsfauna, sedimentparametre og hydrografimålinger i vannmassene på syv stasjoner. Stasjonene ligger i syv ulike vannforekomster langs Vestfoldkysten, fra Viksfjorden i sør til Sandebukta i nord (Figur 2). De syv vannforekomstene har tre ulike vanntyper: moderat eksponert kyst, beskyttet kyst/fjord og sterkt ferskvannspåvirket fjord, og ligger alle i økoregion Skagerrak (Tabell 1).

Bløtbunnsfauna er virvelløse dyr som lever på overflaten av leire, mudder eller sandbunn, eller som graver seg ned i bunnsedimentet. De vanligste dyregruppene er flerbørstemark, muslinger, snegler, krepsdyr og pigghuder som slangestjerner, sjømus og sjøpølser. I marine områder blir bunndyr som lever i eller på bløtbunn brukt som indikatorer på miljøtilstand og er et nyttig verktøy for å beskrive økologisk status. Bløtbunnsamfunn er rike på arter, og de fleste bunndyrene er relativt stasjonære, det vil si at de ikke forflytter seg så mye rundt, men hovedsakelig oppholder seg på samme sted over tid. Endringer i arts sammensetningen gjenspeiler derfor den sammenlagte responsen hos mange arter og reflekterer i stor grad de lokale miljøforholdene.

Bunndyrene påvirkes blant annet av organisk belastning, enten direkte ved utslipp av organisk materiale eller sekundært ved å tilføre næring til plankton som senere sedimenterer ned til bunnen. Hvis vannutskiftningen er begrenset, kan også oksygenkonsentrasjonen i bunnvannet bli lav som følge av at nedbrytning av det organiske materialet forbruker oksygen. Organisk belastning kan føre til redusert arts mangfold og endringer i forekomst av ømfintlige og tolerante arter. Ved stor påvirkning kan artsantallet bli sterkt redusert, og individtettheten kan enten bli veldig lav eller ekstremt høy fordi noen få tolerante arter dominerer. Utslipp av metaller og organiske miljøgifter som kobber eller PAH kan også påvirke bunnfaunaen.

Bløtbunnsfauna undersøkes ved å samle inn bunnprøver med en grabb (**Figur 1**). Grabbprøvene blir opparbeidet kvantitativt ved at alle dyr blir artsbestemt og alle individer blir talt. På grunnlag av artsdataene blir det beregnet ulike indekser som benyttes til å gi en tilstandsklassifisering av bunnfauna. Tilstanden klassifiseres i henhold til systemet som inngår i Vannforskriften med fem tilstandsklasser som spenner fra *svært dårlig* til *svært god* tilstand.



**Figur 1** Van Veen-grabb (venstre) som benyttes til prøvetaking av bløtbunnsfauna og sikterest (høyre) fra stasjon TØ1 med bunnfauna (mye slangestjerner i dette tilfellet) og leirerester. Foto: NIVA

## 2 Metode

### 2.1 Prøvetaking

Prøvetaking av bløtbunnsfauna ble gjennomført 29.-31.oktober 2018 med forskningsfartøyet F/F Trygve Braarud. Stasjonenes plassering er vist i Figur 2, og dyp og posisjon er gitt i Tabell 1. Faunaprøvene ble tatt med en van Veen-grabb med prøvetakingsareal på 0,1 m<sup>2</sup>. Det ble tatt fire parallelle prøver på hver av stasjonene. Hver prøve ble inspisert gjennom grabbens toppluke, sedimentvolum i grabben ble målt med en målepinne og fargen på sedimentet ble klassifisert iht. Munsells fargekart for jord og sedimenter. Hver prøve ble beskrevet visuelt mht. sedimentets karakter, for eksempel konsistens, lukt og tilstedeværelse av synlige dyr (Vedlegg A). Prøvene ble siktet gjennom 5 mm og 1 mm sikter plassert i vannbad. Sikteresten ble så konserveret i en 10-20 % formalin-sjøvanns-løsning, nøytralisert med boraks og tilsatt fargestoffet bengalrosa.

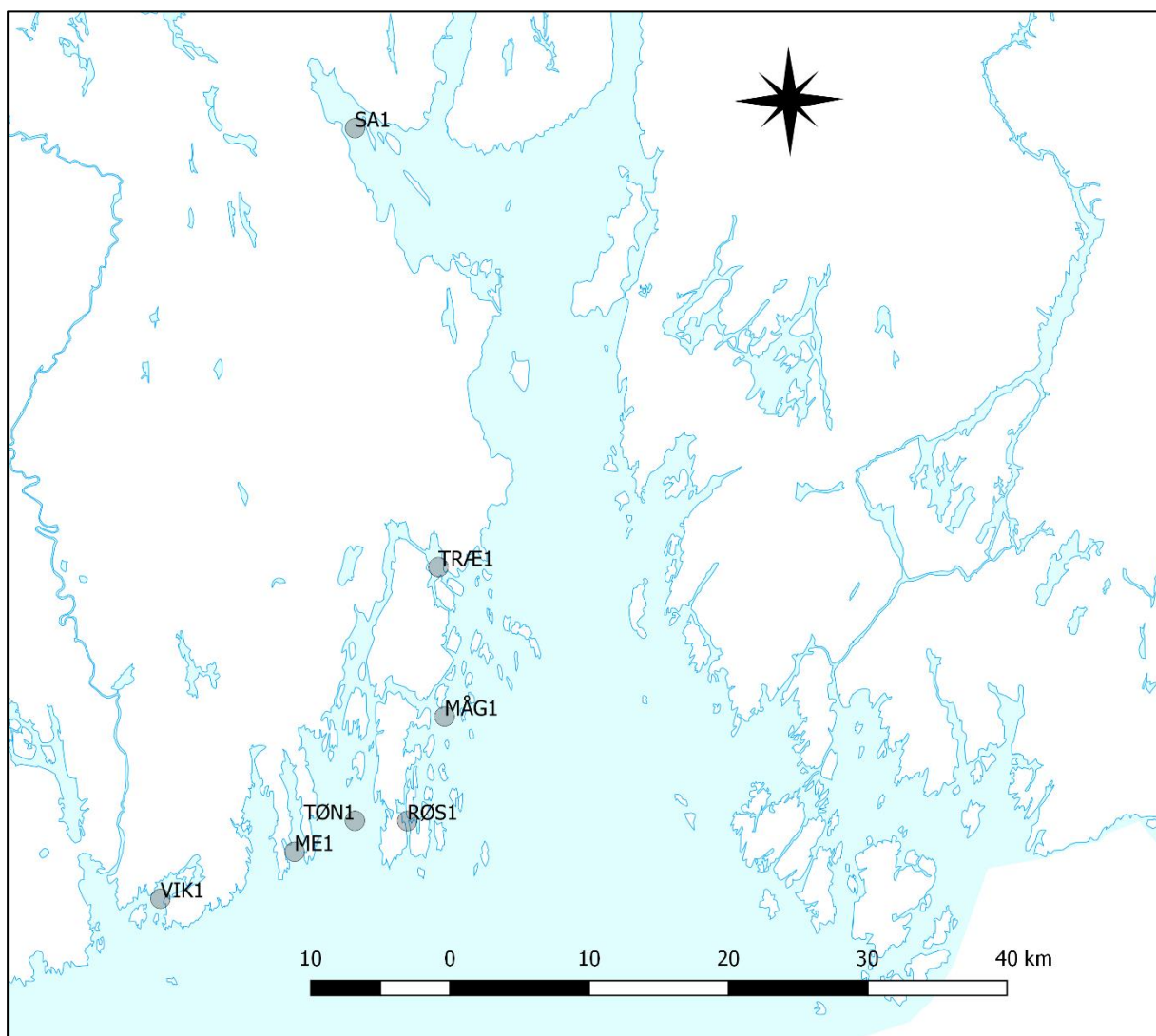
Prøver til analyse av sedimentets kornfordeling (< 63 µm) og innhold av nitrogen (TN) og total organisk karbon (TOC) ble tatt med corer eller grabbprøve med uforstyrret sedimentoverflate. Prøver for TOC og TN ble tatt fra sjiktet 0-1 cm og for kornfordeling fra sjiktet 0-5 cm. Temperatur, salinitet og oksygenkonsentrasjon i vannmassene ble målt fra overflaten og ned til bunnen med en CTD-sonde (SAIV) med en påmontert oksygensonde. Profilene fra målingene er vist i Vedlegg B.

Prøvetaking og behandling ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667-19:2004.



**Tabell 1** Posisjoner (WGS84) og dyp for bløtbunnstasjonene i Vestfold 2018. Vanntypene som vannforekomstene tilhører er også angitt: S2 «moderat eksponert kyst», S3 «beskyttet kyst/fjord» og S5 «sterkt ferskvannspåvirket fjord». Alle stasjonene ligger i økoregion Skagerrak.

Vannforekomst	Stasjonskode	Vanntype	Dato	Posisjon nord	Posisjon øst	Dyp (m)
Viksfjorden	VIK1	S3	29.10.2018	59,0246	10,1225	20
Mefjorden	ME1	S3	30.10.2018	59,0609	10,2856	28
Tønsbergfjorden-ytre	TØN1	S2	31.10.2018	59,0836	10,3583	34
Røssesundet	RØS1	S3	31.10.2018	59,0858	10,4238	16
Årøysund-Hvasser	MÅG1	S2	31.10.2018	59,1546	10,4615	38
Træla	TRÆ1	S5	31.10.2018	59,2504	10,4411	12,5
Sandebukta	SA1	S3	31.10.2018	59,5289	10,2973	74



**Figur 2** Plassering av de syv stasjonene som inngikk i undersøkelsen av bløtbunnsfauna i Vestfold 2018.

## 2.2 Analyser

Sikteresten fra grabbprøvene ble grovsortert i hovedgrupper ved NIVAs biologilaboratorium, og overført til 80 % sprit. All sortert fauna ble artsbestemt til lavest mulig taksonomiske nivå, og alle individer av hver art talt. Sortering og artsidentifisering ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO/IEC 17025.

På grunnlag av artslister og individtall ble følgende indekser for bunnfauna beregnet:

- artsmangfold ved indeksene H' (Shannons diversitetsindeks) og ES100 (Hurlberts diversitetsindeks)
- ømfintlighet ved indeksene ISI2012 (Indicator Species Index, versjon 2012) og NSI (Norwegian Sensitivity Index)
- den sammensatte indeksen NQI1 (Norwegian Quality Index, versjon 1), som kombinerer både artsmangfold og ømfintlighet

Indeksene ble beregnet for hver grabbprøve, og ut fra dette er det beregnet gjennomsnittsverdier for hver stasjon. De absolutte indeksverdiene ble regnet om til normaliserte EQR-verdier (nEQR) etter formelen:

*Normalisert EQR = (Indeksverdi – Klassens nedre indeksverdi)/(Klassens øvre indeksverdi – Klassens nedre indeksverdi)\*0.2 + nedre klassegrense for normEQR*

I Veileder 02:2018 er det nå differensierte grenseverdier for flere ulike «regiongrupper» (ulike kombinasjoner av økoregioner og vanntyper). I dette tilfellet er stasjonene plassert i vanntypene S2 «moderat eksponert kyst», S3 «beskyttet kyst/fjord» og S5 «sterkt ferskvannspåvirket fjord». Grenseverdier for disse vanntypene er gitt i Tabell 2. Faunatilstanden klassifiseres ut fra indeksene etter vannforskriftens system med fem tilstandsklasser fra *svært god* (klasse I) til *svært dårlig* tilstand (klasse V), basert på Veileder 02:2018. Samlet tilstand for en stasjon bestemmes på grunnlag av gjennomsnittet av alle indeksenes nEQR-verdi.

**Tabell 2** Klassegrenser for bløtbnnsindekser for vanntypen S2 «moderat eksponert kyst», S3 «beskyttet kyst/fjord» og S5 «sterkt ferskvannspåvirket fjord», inkl. normalisert EQR (nEQR). NQI1=Norwegian Quality Index; H'=Shannons diversitetsindeks; ES100=Hurlberts diversitetsindeks; ISI2012=Indicator Species Index; NSI=Norwegian Sensitivity Index. Tabell fra Veileder: 02:2018 (Direktoratsgruppa 2018).

Indeks	Vanntype S 1-3				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,9-0,82	0,82-0,63	0,63 - 0,51	0,51 - 0,32	0,32 - 0
H'	6,3 - 4,2	4,2 - 3,3	3,3 - 2,1	2,1 - 1	1 - 0
ES <sub>100</sub>	58 - 29	29 - 20	20 - 12	12 - 6	6 - 0
ISI <sub>2012</sub>	13,2 - 8,5	8,5 - 7,6	7,6 - 6,3	6,3 - 4,6	4,6 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
Indeks	Vanntype S5				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,86 - 0,69	0,69 - 0,6	0,6 - 0,47	0,47 - 0,3	0,3 - 0
H'	6 - 4	4 - 3,1	3,1 - 2	2 - 0,9	0,9 - 0
ES <sub>100</sub>	56 - 28	28 - 19	19 - 11	11 - 6	6 - 0
ISI <sub>2012</sub>	11,8 - 7,6	7,6 - 6,8	6,8 - 5,6	5,6 - 4,1	4,1 - 0
NSI	30 - 25	25 - 20	20 - 15	15 - 10	10 - 0
	Alle vanntyper				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
nEQR	<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</b>

### Sedimentparametere

TOC er en støtteparameter som gir informasjon om graden av organisk belastning på stasjonen. Sedimentfraksjonen gir informasjon om hvor grov- eller finkornet sedimentet er, noe som har betydning for faunaens sammensetning og som kan brukes ved tolkning av resultatene.

Sedimentfraksjonen < 63 µm ble bestemt ved våtsikting og brukes ved beregning av normalisert TOC. Totalt organisk karbon (TOC) i sedimentet ble analysert med en elementanalysator etter at uorganiske karbonater er fjernet i syredamp.

Innhold av TOC i sedimentet kan gis en tilstandsklasse etter Molvær m.fl. 1997 (veileder SFT 97:03), men inngår ikke i den endelige tilstandsklassifiseringen av bløtbnnsfauna. Klassifiseringen av TOC er basert på finkornet sediment, og prøven standardiseres derfor for teoretisk 100 % finstoff etter formelen:

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

hvor F er andelen finstoff (partikkelstørrelse < 63 µm).

Klassegrensene for normalisert TOC er gitt i Tabell 3.

**Tabell 3** Klassegrenser for normalisert organisk karbon (TOC) fra veileder SFT97:03 (Molvær et al 1997). TOC er en støtteparameter og inngår ikke i endelig klassifisering av økologisk tilstand.

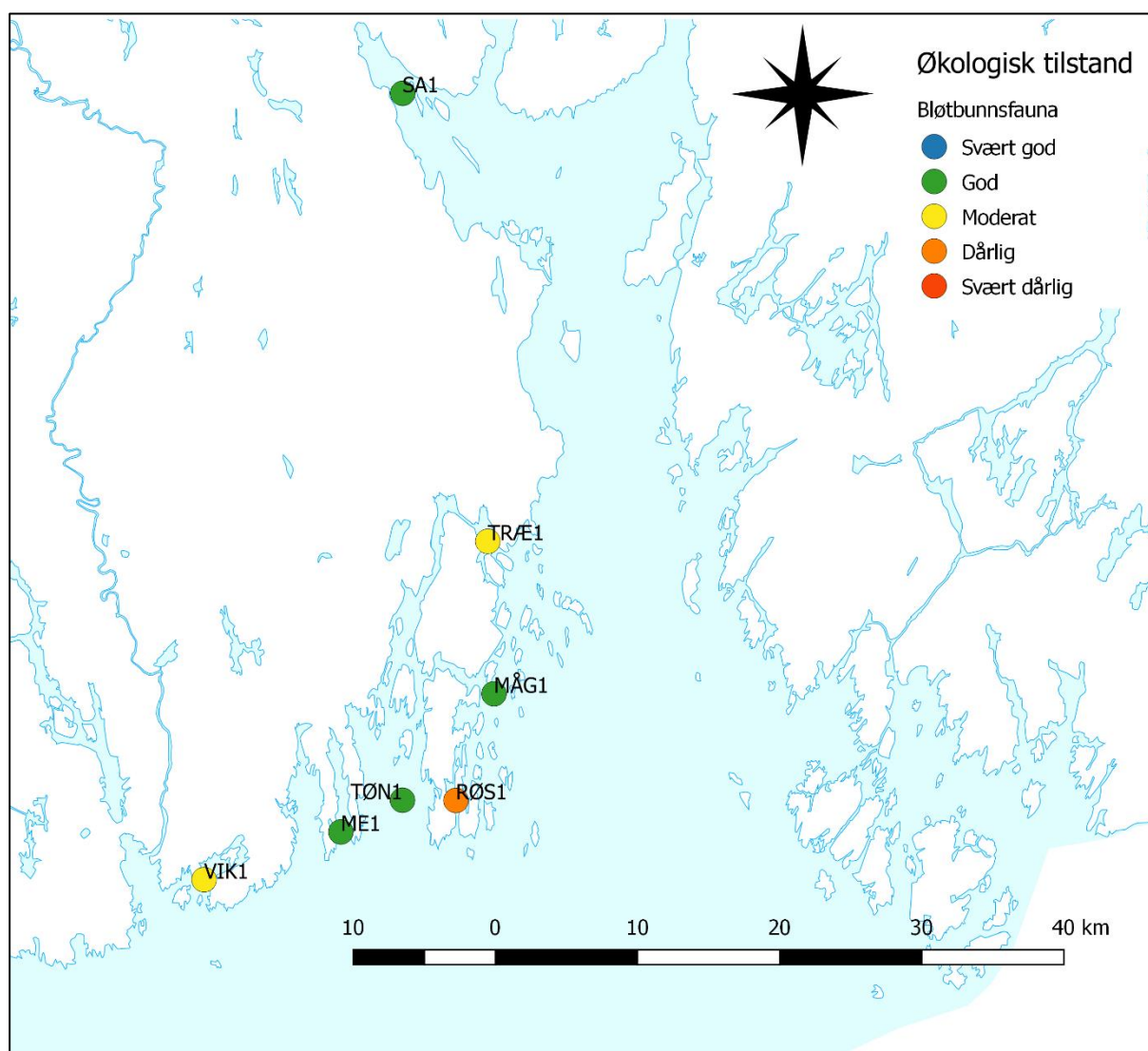
	Parameter	Tilstandsklasser				
		Svært God (I)	God (II)	Moderat (III)	Dårlig (IV)	Svært Dårlig (V)
TOC	Organisk karbon (mg/g)	0-20	20-27	27-34	34-41	41-200

## 3 Resultater

### 3.1 Tilstandsklassifisering av bløtbunnsfauna

Økologisk tilstand for bløtbunnsfauna på de syv undersøkte stasjonene er vist i Figur 3. Stasjonene i Sandebuka (SA1), Tønsbergfjorden-ytre (TØN1), Årøysund-Hvasser (MÅG1) og Mefjorden (ME1) får tilstandsklasse *god*, stasjonene i Træla (TRÆ1) og Viksfjorden (VIK1) får tilstandsklasse *moderat*, mens stasjonen i Røssesundet (RØS1) får tilstandsklasse *dårlig*.

Gjennomsnittlige grabbverdier og normaliserte EQR-verdier er gitt i Tabell 4. Indeksverdier for hver grabbprøve er gitt i Vedlegg C og fullstendige artslistene fra stasjonene i Vedlegg D.



Figur 3 Økologisk tilstand for bløtbunnsfauna på syv stasjoner i Vestfold i 2018.

**Tabell 4** Bløtbunnsindekser for stasjonene i Vestfold i 2018, både gjennomsnitt av grabbenes indeksverdier og normalisert EQR (nEQR). S=gjennomsnittlig antall arter per grabbprøve, S<sub>tot</sub>=total antall arter på stasjonen, N=gjennomsnittlig antall individer per grabbprøve, N<sub>tot</sub>=total antall individer på stasjonen, NQ1=Norwegian Quality Index, H'=Shannons diversitetsindeks, ES100=Hurlberts diversitetsindeks, ISI2012=Indicator Species Index versjon 2012 og NSI=Norwegian Sensitivity Index versjon 2012. Klassegrenser og fargekode for tilstandsklasser er gitt i Tabell 2.

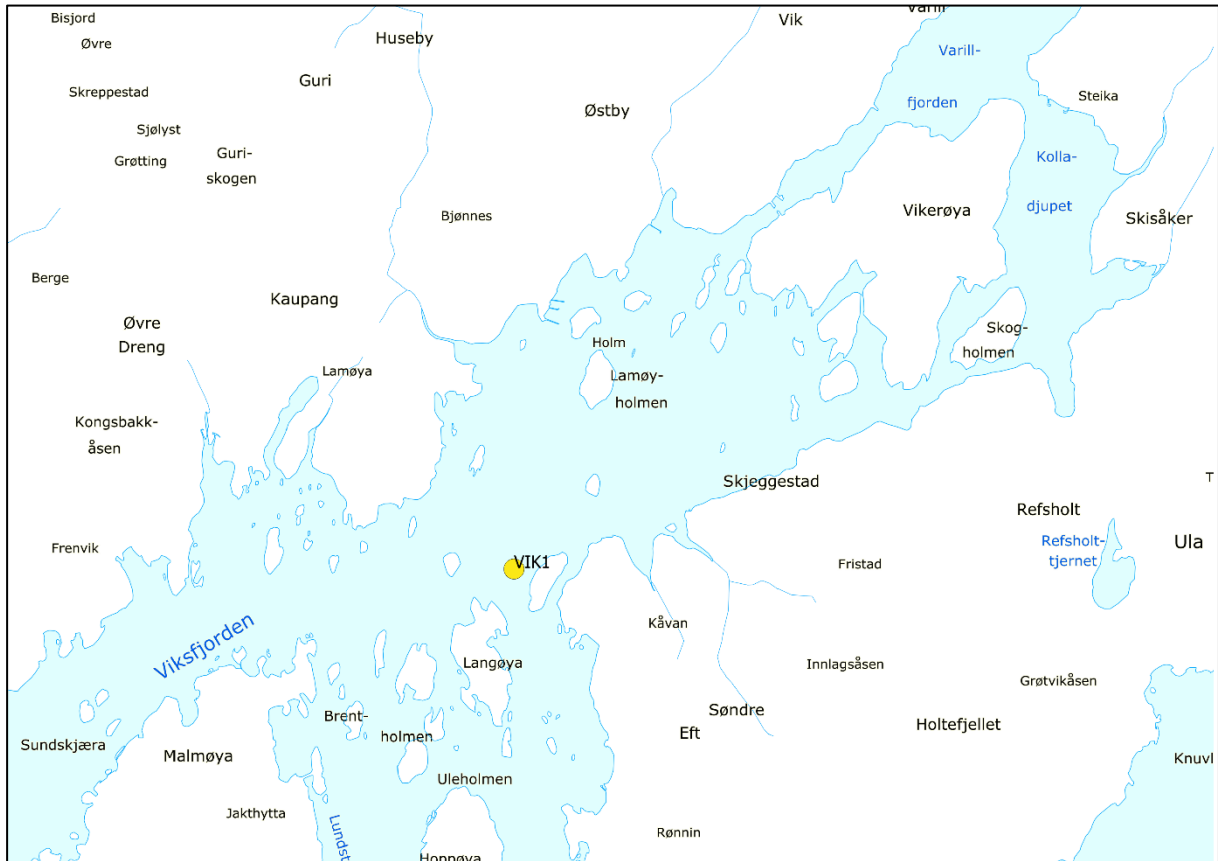
Vestfold 2018	S/S <sub>tot</sub>	N/N <sub>tot</sub>	NQ1	H'	ES <sub>100</sub>	ISI2012	NSI	Gj.snitt. nEQR
<b>Stasjon: VIK1</b> Vannforekomst (vanntype): Viksfjorden (S3)								
Gjennomsnittlig grabbverdi	9/15	22/87	0,571	2,73	*	6,19	20,0	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,502	0,504	-	0,600	0,387	0,499
<b>Stasjon: ME1</b> Vannforekomst (vanntype): Mefjorden (S3)								
Gjennomsnittlig grabbverdi	24/42	211/842	0,698	3,28	18,0	8,62	21,9	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,679	0,630	0,577	0,687	0,732	0,661
<b>Stasjon: TØN1</b> Vannforekomst (vanntype): Tønsbergfjorden-ytre (S2)								
Gjennomsnittlig grabbverdi	20/41	90/359	0,727	3,04	21,7	9,45	23,6	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,702	0,557	0,638	0,746	0,840	0,696
<b>Stasjon: RØS1</b> Vannforekomst (vanntype): Røssesundet (S3)								
Gjennomsnittlig grabbverdi	3/8	4/14	**	1,33	*	**	**	
nEQR for gj.sn. grabbverdi				0,260	-			0,260
<b>Stasjon: MÅG1</b> Vannforekomst (vanntype): Årøysund-Hvasser (S2)								
Gjennomsnittlig grabbverdi	21/37	205/818	0,731	2,82	16,1	8,29	23,6	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,706	0,520	0,502	0,743	0,754	0,645
<b>Stasjon: TRÆ1</b> Vannforekomst (vanntype): Træla (S5)								
Gjennomsnittlig grabbverdi	5/15	8/33	0,584	1,86	*	6,65	20,0	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,576	0,375	-	0,599	0,574	0,531
<b>Stasjon: SA1</b> Vannforekomst (vanntype): Sandebukta (S3)								
Gjennomsnittlig grabbverdi	52/92	431/1724	0,711	4,13	28,0	8,76	21,4	
nEQR for gj.sn. grabbverdi			0,686	0,784	0,778	0,656	0,811	0,743

\*Det ble registrert færre enn 100 individer i alle grabbprøvene, og diversitetsindeksen ES100 kunne ikke beregnes

\*\* Datagrunnlaget vurdert til for lite til at indeksene gir pålitelig resultat

### VIK1 Viksfjorden

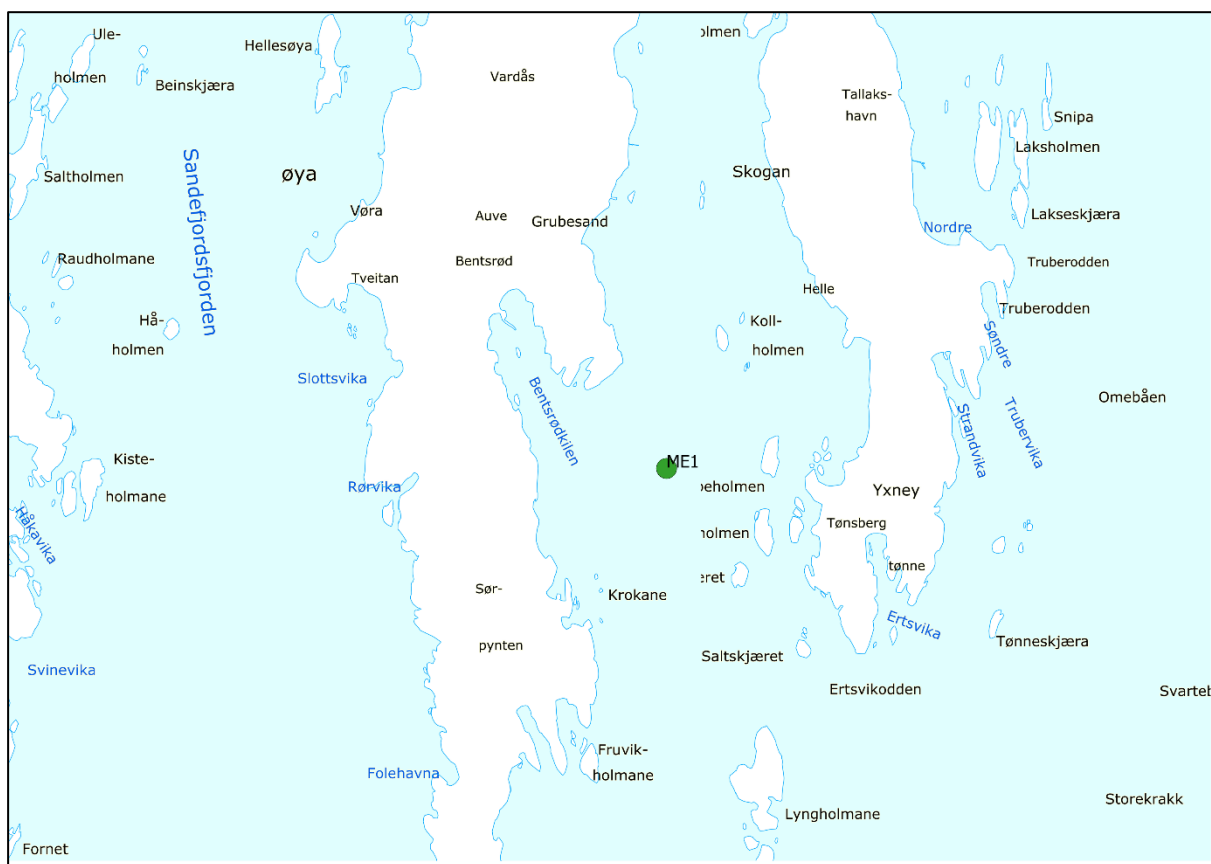
Bløtbunnsfauna på stasjon VIK1 i Viksfjorden ble klassifisert til *moderat* tilstand (Figur 4, Tabell 4). Fauna var arts- og individfattig, med 7-10 arter og 13-27 individer i hver grabbprøve. Fauna var dominert av flerbørstemark og muslinger. Det ble også registrert noen sandsjømus (*Echinocardium cordatum*). Det ble ikke funnet noen krepsdyr på denne stasjonen.



**Figur 4** Plassering og angivelse av økologisk tilstand på stasjon VIK1 i vannforekomst Viksfjorden. Gul farge = *moderat* tilstand.

### ME1 Mefjorden

Bløtbunnsfauna på stasjon ME1 i Mefjorden ble klassifisert til *god* tilstand (Figur 5, Tabell 4). Det ble registrert 20-28 arter i hver grabbprøve og totalt 42 for stasjonen. Individtallene var normale med rundt 200 individer i hver grabbprøve. Fauna var dominert av flerbørstemark, muslinger og slangestjerner (særlig *Amphiura filiformis*, fin mudderslangestjerne). Det ble også registrert en del snegler (*Hyala vitrea*) på denne stasjonen, men kun noen få krepsdyr. Slangestjernen *Amphiura filiformis* var den mest tallrike arten, men utover denne var det ingen arter som var spesielt dominerende.

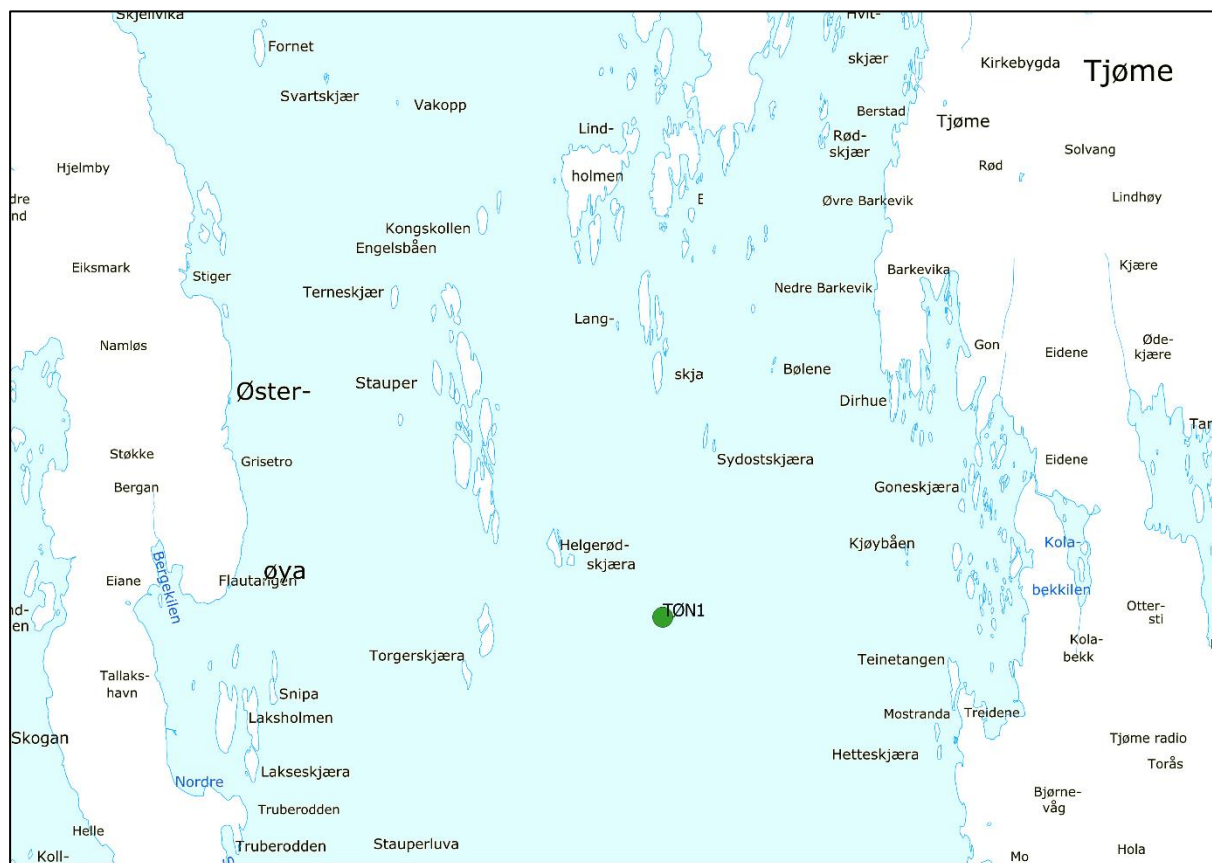


**Figur 5** Plassering og angivelse av økologisk tilstand på stasjon ME1 i vannforekomst Mefjorden. Grønn farge = *god* tilstand.



**TØN1 Tønsbergfjorden-ytre**

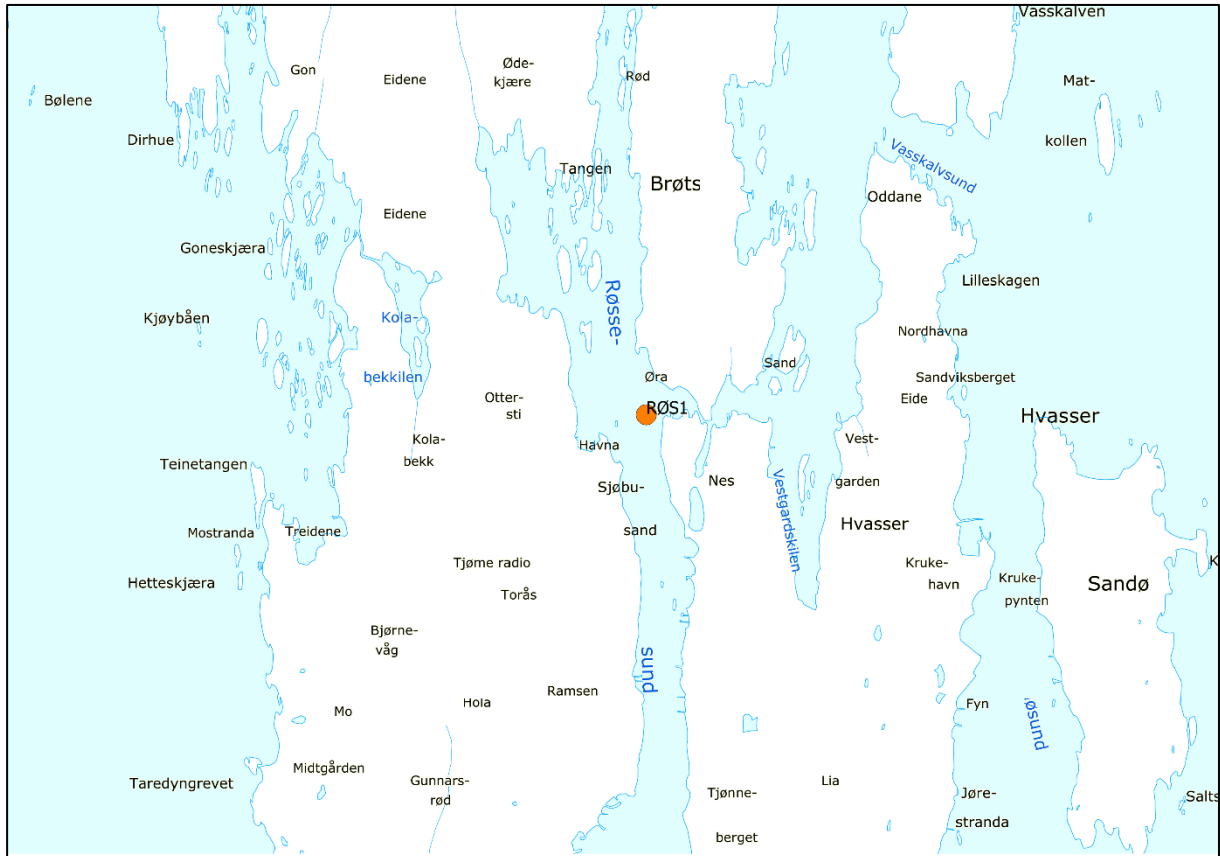
Bløtbunnsfauna på stasjon TØN1 i Tønsbergfjorden-ytre ble klassifisert til *god* tilstand (Figur 6, Tabell 4). Det ble registrert 15-25 arter i hver grabbprøve og totalt 41 for stasjonen. Individtallene var noe lave med 65-93 individer i tre av grabbprøvene, og 131 individer i den fjerde. Fauna var dominert av flerbørstemark, muslinger og slangestjernen *Amphiura filiformis* (fin mudderslangestjerne). Det ble også registrert noen snegler (*Hyala vitrea*) på denne stasjonen, men kun noen få krepsdyr. Faunasammensetningen var ganske lik som i Mefjorden.



**Figur 6** Plassering og angivelse av økologisk tilstand på stasjon TØN1 i vannforekomst Tønsbergfjorden-ytre. Grønn farge = *god* tilstand.

### RØS1 Røssesundet

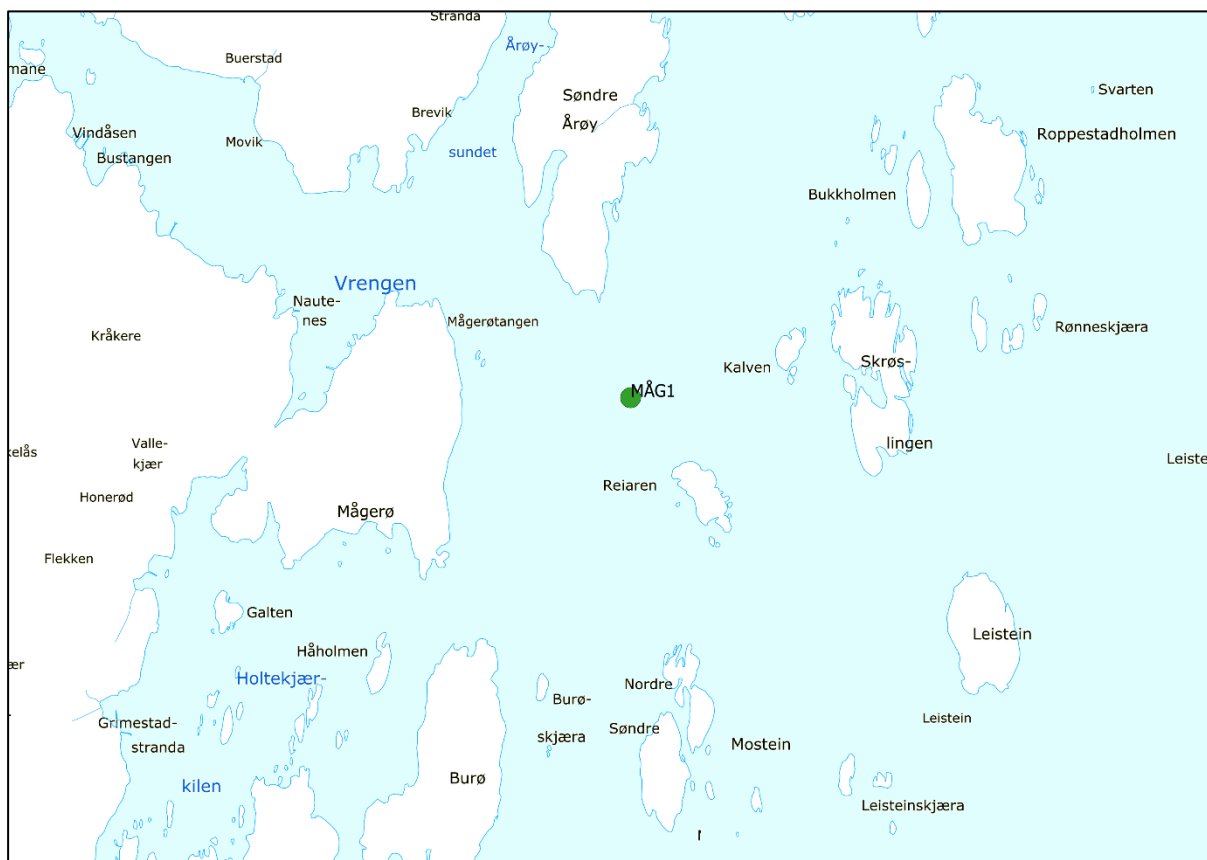
Bløtbunnsfauna på stasjon RØS1 i Røssesundet ble klassifisert til *dårlig* tilstand (Figur 7, Tabell 4). Fauna var svært fattig, med kun 1-5 arter og 1-5 individer i hver grabbprøve. Fauna var dominert av flerbørstemark og muslinger. Det ble ikke funnet noen krepsdyr eller pigghuder på denne stasjonen.



**Figur 7** Plassering og angivelse av økologisk tilstand på stasjon RØS1 i vannforekomst Røssesundet. Oransje farge = *dårlig* tilstand.

### MÅG1 Årøysund-Hvasser

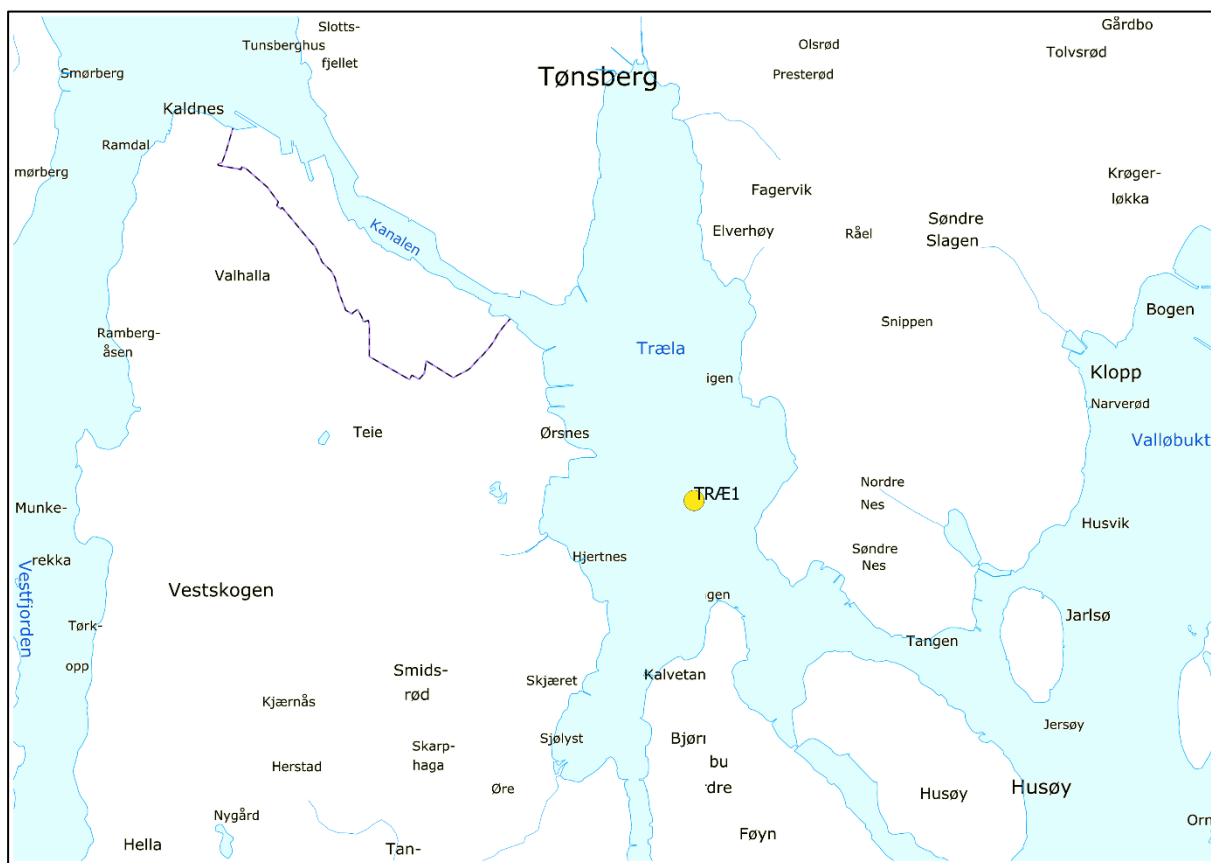
Bløtbunnsfauna på stasjon MÅG1 i vannforekomsten Årøysund-Hvasser ble klassifisert til *god* tilstand (Figur 8, Tabell 4). Det ble registrert 18-22 arter i hver grabbprøve og totalt 37 for stasjonen. Individtallene var normale. Faunasammensetningen var ganske lik som i Mefjorden og Tønsbergfjorden-ytre, og dominert av flerbørstemark, muslinger og slangestjerner (*Amphiura filiformis*; fin mudderslangestjerne og *Amphiura chiajei*; grov mudderslangestjerne). I tillegg var sneglen *Hyala vitrea* ganske tallrik. Det ble registrert få krepsdyr på stasjonen.



**Figur 8** Plassering og angivelse av økologisk tilstand på stasjon MÅG1 i vannforekomst Årøysund-Hvasser. Grønn farge = *god* tilstand.

**TRÆ1 Træla**

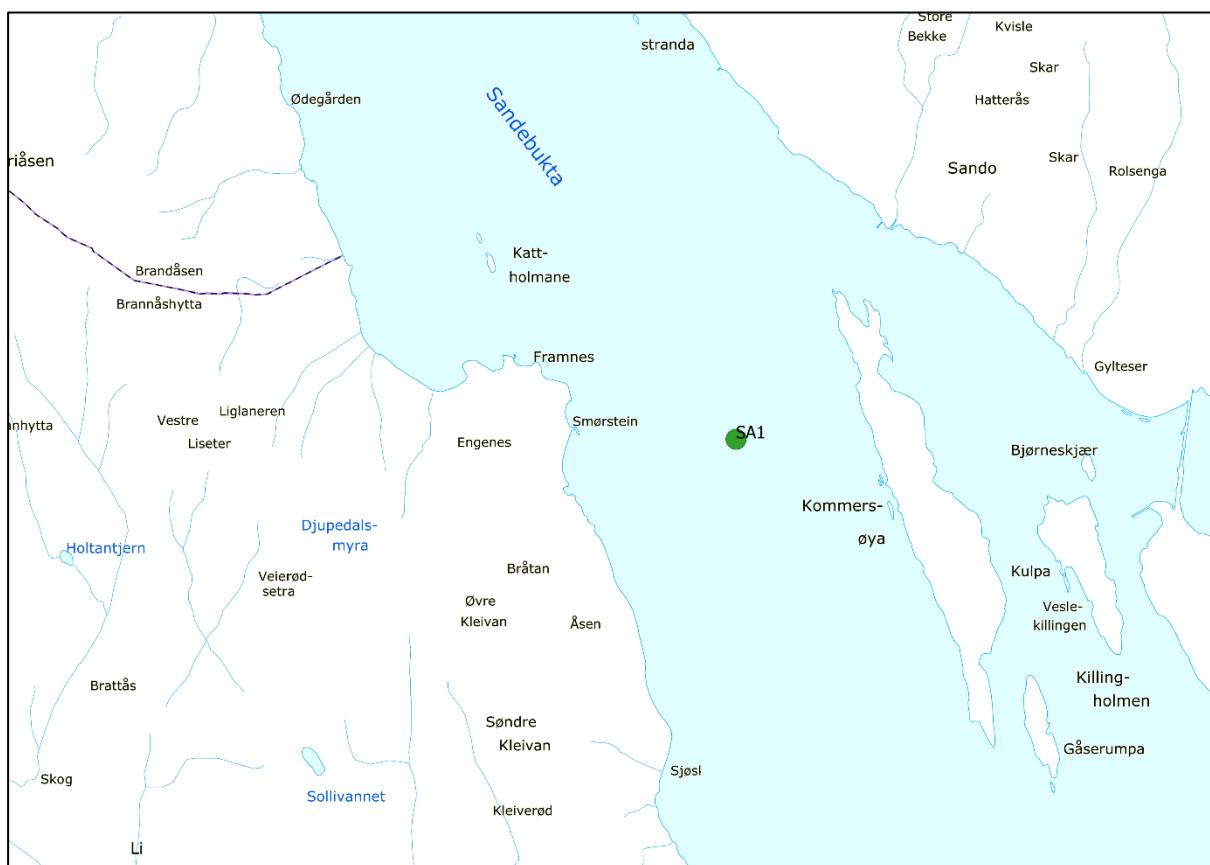
Bløtbunnsfauna på stasjon TRÆ1 i vannforekomst Træla ble klassifisert til *moderat* tilstand (Figur 9, Tabell 4). Fauna var arts- og individfattig, med 2-8 arter og 7-9 individer i hver grabbprøve. Fauna var dominert av flerbørstemark og muslinger, med innslag av noen få snegler og krepsdyr. Det ble registrert noen få individer av flerbørstemarken *Capitella capitata*, som er en svært tolerant forurensningsindikerende art.



**Figur 9** Plassering og angivelse av økologisk tilstand på stasjon TRÆ1 i vannforekomst Træla. Gul farge = *moderat* tilstand.

### SA1 Sandebukta

Bløtbunnsfauna på stasjon SA1 i Sandebukta ble klassifisert til *god* tilstand (Figur 10, Tabell 4). nEQR-verdien ligger i øvre sjikt av tilstandsklassen, altså opp mot *svært god* tilstand. Stasjonen var den mest artsrike i undersøkelsen, med 44-56 arter i hver grabbprøve og totalt 92 for stasjonen. Fauna var også individrik med mellom 334 og 670 individer per grabbprøve. Fauna var dominert av børstemark, men også muslinger og krepsdyr var godt representert. Det ble registrert totalt 17 arter av krepsdyr, noe som er betydelig mer enn for de øvrige stasjonene i undersøkelsen. Flere av de mest tallrike artene er ansett å være tolerante eller opportunistiske, slik som flerbørstemarkene *Paramphinome jeffreysii* (som er den mest dominerende arten), *Spiophanes kroyeri*, *Chaetozone setosa* og *Pseudopolydora* aff. *paucibranchiata*, og muslingen *Corbula gibba*. Sensitivitetsindeksen NSI gir likevel *svært god* tilstand, noe som tyder på at det også er en høy andel sensitive arter. Flere relativt tallrike arter som flerbørstemarken *Prionospio dubia*, og muslingene *Mendicula ferruginosa* og *Ennucula tenuis* er ansett som sensitive eller «indifferent» (verken sensitiv eller tolerant) og trekker indeksverdien til sensitivitetsindeksen NSI opp. Flerbørstemarken *Maldane sarsi* var svært tallrik en én av grabbprøvene (251 individer). Arten er ansett som opportunistisk iht. sensitivitetsverdien til NSI, mens den er plassert i AMBI-gruppen «sensitiv». Arten er kjent for å kunne opptre med store forekomster uten at det nødvendigvis er en (kjent) styrende miljøfaktor.



**Figur 10** Plassering og angivelse av økologisk tilstand på stasjon SA1 i vannforekomst Sandebukta. Grønn farge = *god tilstand*.

### 3.2 Sedimentparametere

En oversikt over sedimentparameterene er gitt i Tabell 5. Stasjon TØN1 og TRÆ1 hadde noe grovt sediment med en finfraksjon på 52 og 56 %. De øvrige stasjonene hadde noe mer finkornet sediment med en finfraksjon fra 63-74 %.

Stasjon VIK1 og RØS1 hadde høyt innhold av både organisk karbon (TOC) og nitrogen i sedimentet, og begge stasjonene hadde *svært dårlig* tilstand for organisk innhold. Stasjon TRÆ1 hadde også høyt innhold av TOC i sedimentet og hadde *dårlig* tilstand for organisk innhold. MÅG1 hadde *moderat* tilstand for organisk innhold, men de øvrige stasjonene hadde *god* til *svært god* tilstand.

Tilstandsklassifiseringen av organisk innhold i sedimentet inngår ikke i den økologiske tilstandsklassifiseringen av bløtbunnsfauna, men kan benyttes for å tolke resultatene for bløtbunnsfauna.

C/N-forholdet (forholdstallet mellom karbon og nitrogen) kan gi indikasjon på opprinnelsen til det organiske materialet i sedimentet ettersom ulike typer materiale har ulikt innhold av nitrogen. Generelt vil sedimenter hvor detritusmaterialet hovedsakelig har sin opprinnelse i planteplankton, gi et C/N-forhold på 6-8 fordi planteplankton er relativt rikt på nitrogen. Derimot har bentiske makroalger (tang og tare) et C/N-forhold på 10-60 og terrestrisk plantemateriale >100. Sedimenter med stor tilførsel av terrestrisk plantemateriale har derfor gjerne et C/N-forhold >10-12. Ingen av stasjonene i undersøkelsen hadde spesielt høyt C/N-forhold, noe som tyder på at terrestrisk materiale utgjør en liten del av det organiske innholdet i sedimentet. SA1 hadde det høyeste C/N-forholdet på 11,2.

**Tabell 5** Andel finstoff (% <63 µm), innhold av organisk karbon (TOC) og normalisert TOC (TOC63) på bløtbunn-stasjonene i Vestfold i 2018. Fargen gir en indikasjon på tilstanden for organisk innhold i sedimentet og er satt på grunnlag av klassegrensene i Tabell 3. Klassifiseringen av TOC i sedimentet inngår ikke i den endelige tilstandsklassifiseringen av bløtbunnsfauna.

Vannforekomst	Stasjonskode	Kornfordeling	TOC	TOC63	Total nitrogen	C/N
		(%<63 µm)	mg/g	normalisert	mg/g	forholdstall
Viksfjorden	VIK1	63	44,2	50,9	5,31	8,3
Mefjorden	ME1	74	9,48	14,1	1,08	8,8
Tønsbergfjorden-ytre	TØN1	52	5,71	14,3	<1	>5,71
Røssesundet	RØS1	70	49,8	55,2	5,99	8,3
Årøysund-Hvasser	MÅG1	64	25,4	32,0	2,78	9,1
Træla	TRÆ1	56	31,2	39,1	3,33	9,4
Sandebukta	SA1	69	17	22,5	1,52	11,2

## 4 Diskusjon/konklusjon

### Viksfjorden, Røssesundet og Træla:

Tre av de undersøkte stasjonene var tydelig påvirket av eutrofiering: VIK1 i Viksfjorden, RØS1 i Røssesundet og TRÆ1 i Træla. Alle tre stasjonene hadde svært fattig fauna, og ble klassifisert til *moderat* til *dårlig* tilstand for bløtbnnsfauna (Tabell 4). Innholdet av organisk karbon og nitrogen i sedimentet var høyt og fikk *dårlig* til *svært dårlig* tilstand for organisk innhold (Tabell 5). Ved prøvetakingen ble det observert at sedimentet var svart og luktet til dels sterkt av H<sub>2</sub>S (Vedlegg A). På stasjonen i Viksfjorden ble det i tillegg observert noe søppel.

Bunnfauna i indre deler av Viksfjorden (innenfor Vikerøya) ble undersøkt i 2007 (Berge m.fl. 2009) og også da var fauna artsfattig. Antallet arter som ble registrert var omtrent det samme som i 2018, mens individtallet var en del høyere. Dette skyldes i hovedsak høy tetthet av sneglen *Hydrobia ulvae* i 2007. Eutrofieringen av Viksfjorden kan trolig forklares med stor avrenning fra dyrket mark rundt fjorden, som er en kilde med stor grad av påvirkning på vannforekomsten ifølge Vann-nett (<https://www.vann-nett.no/portal/>). Det er ingen kommunale avløpsanlegg som har utslipp til Viksfjorden.

Også i vannforekomst Træla er avrenning fra dyrket mark trolig den største kilden til organisk belastning, i tillegg til diffus avrenning fra byer/tettsteder (<https://www.vann-nett.no/portal/>). Vannforekomsten grenser mot Tønsberg, og det er mye bebyggelse i områdene rundt. Træla er forbundet med Oslofjorden med flere smale og grunne sund, noe som begrenser vannutskiftingen med de mer åpne områdene i fjorden.

For Røssesundet er det mindre åpenbart hva som er årsaken til eutrofieringen. I Vann-nett står diffus avrenning fra byer/tettsteder som en kilde til middels grad av påvirkning på vannforekomsten. Det er hyttebebyggelse på begge sider av sundet, samt en stor småbåthavn rett ved stasjonen.

Oksygeninnholdet i bunnvannet på de tre stasjonene lå på rundt 5 ml/l (Vedlegg B), noe som tilsier at oksygenforholdene i vannmassene var gode på det tidspunktet prøvetakingen av bløtbnnsfauna ble utført (oktober 2018). Dette kan skyldes at alle tre vannforekomstene er grunne. Stasjonene ligger på 12,5-20 m dyp, som regel på det dypeste punktet i området. Resultatene tyder på at vannutskiftingen i hovedsak er god og at det ikke er oksygenvinn i bunnvannet.

### Mefjorden, Tønsbergfjorden-ytre og Årøysund-Hvasser:

De øvrige stasjonene i undersøkelsen fikk alle *god* tilstand for bløtbnnsfauna. På stasjonene i Mefjorden, Tønsbergfjorden-ytre og Årøysund-Hvasser ble det registrert rundt 40 arter totalt per stasjon. Fauna var dominert av flerbørstemark og muslinger, og det ble registrert lite krepsdyr og lite av andre pigghuder enn slangestjerner (f.eks. sjømus eller sjøpølser). Større bioturbatorer som for eksempel sjømus bidrar til å holde sedimentene godt omrørt og er positivt for mengden oksygen, og fravær av dyrene kan være en indikasjon på et noe forstyrret miljø.

Organisk innhold i sedimentet hadde *svært god* tilstand på stasjonene i Mefjorden og Tønsbergfjorden-ytre, og *moderat* tilstand på stasjonen i Årøysund-Hvasser (Tabell 5). Oksygenforholdene i bunnvannet var gode på alle stasjonene på tidspunktet for prøvetaking (4,5-5 ml/l, Vedlegg B).

**Sandebukta:**

Stasjon SA1 i Sandebukta var den mest artsrike stasjonen i undersøkelsen med totalt 92 registrerte arter, noe som er å anse som svært artsrikt for Skagerrak. Organisk innhold i sedimentet hadde *god* tilstand. Innholdet av oksygen i bunnvannet lå på rundt 4 ml/l, som er det laveste av stasjonene i undersøkelsen. Dette kan skyldes at vannforekomsten er en del dypere enn de øvrige. Stasjonen SA1 er plassert på 74 m dyp.



## 5 Referanser

Berge, D.; Bækken, T.; Romstad, R.; Källqvist, T.; Corneliussen, C.H.; Dahl-Hansen, Geir A.; Christensen G.N.; Rygg, B. (2009). Samlet plan for utslipp til vann fra steinindustrien (larvikittprodusentene) i Larvik, Del 1: Resipientundersøkelser 2006-2008 (Tekstdel) (NIVA-rapport 5834-2009).

Direktoratsgruppa, 2018. Klassifisering av miljøtilstand i vann - Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Veileder 02:2018.

Molvær, J. Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J., Sørensen, J. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystvann. Veiledning 97:03. Miljødirektoratets rapportserie TA 1467/1997

NS-EN ISO/IEC 17025. Generelle krav til prøvings- og kalibreringslaboratoriers kompetanse. Norsk Standard.

NS-EN ISO 16665:2013. Vannundersøkelse. Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna (ISO 16665:2014).

NS-EN ISO 5667-19:2004. Vannundersøkelse. Prøvetaking. Del 19: Veiledning i sedimentprøvetaking i marine områder (ISO 5667-19:2004).

## **Vedlegg A.**

Toktrappert fra prøvetakingen av bløtbunnsfauna i Vestfold 2018.

Toktrapport bløtbunn Vestfold, 2018

**NIVA**  
Norsk  
Institutt  
for  
Vannforskning

Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Tel: 22 18 51 00  
Fax: 22 18 52 00

## TOKT- RAPPORT



### Toktrapport bløtbunn: Vestfold

Feltdeltakere: Gunhild Borgersen og Marijana Brkđjadic, NIVA

Forfatter: Gunhild Borgersen

NIVA-prosjektnr.: O-180241

Dato for prøvetaking: 29.-31.10.2018

Prøvetakingen ble utført fra fartøyet FF Trygve Braarud med skipper Sindre Holm. Båten var utstyrt med Olex kartplotter og GPS for posisjonering, bom, vinsj og sjøvannsslange med regulerbart trykk. Båten har sidepropeller, og holdt posisjonen godt under hele prøvetakingen.

Det ble tatt faunaprøver fra syv stasjoner. Fra hver stasjon ble det tatt fire prøver for faunaanalyse med en 0,1 m<sup>2</sup> van Veen-grabb. Det ble i tillegg tatt sedimentprøver fra hver stasjon for analyse av kornstørrelse fra 0-5 cm sjiktet samt total organisk karbon (TOC) og totalt nitrogen (TN) fra 0-1 cm sjiktet fra grabb med uforstyrret sedimentoverflate eller med kjemeprovvetaker (Kayak corer). Det ble målt oksygen, salinitet og temperatur fra overflate til bunn på hver stasjon med en CTD med påmontert oksygensonde.

Prøvetaking og behandling ble utført i henhold til NS-EN ISO 16665:2013 og NS-EN ISO 5667-19:2004. For å bestemme fargen på sedimentets overflatelag ble det brukt Munsells fargekart for jord og sedimenter. Volum ble bestemt vha. målepinne tilhørende grabben.

Stasjonenes posisjoner og dyp er vist i Tabell 1. Beskrivelser av grabbprøvene er gitt i Tabell 2.



Tabell 1. Posisjoner og dyp for bløtbunnsprøvetakingen i Vestfold 2018.

Stasjonskode	Vannforekomst	Nord	Øst	Dyp (m)	Dato
VIK1	Viksfjorden	59,0246	10,1225	20	29.10.2018
ME1	Mefjorden	59,0609	10,2856	28	30.10.2018
TØN1	Tønsbergfjorden-ytre	59,0836	10,3583	34	31.10.2018
RØS1	Røssesundet	59,0858	10,4238	16	31.10.2018
MÅG1	Årøysund-Hvasser	59,1546	10,4615	38	31.10.2018
TRÆ1	Træla	59,2504	10,4411	12,5	31.10.2018
SA1	Sandebukta	59,5289	10,2973	74	31.10.2018




Denne analyserapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

Toktrapport bløtbunn Vestfold, 2018



Tabell 2. Sedimentbeskrivelse for bløtbunnsprøver fra prøvetaking i Vestfold 2018.

Stasjon	Beskrivelse	
VIK1	<p>Bløtt sediment, lyst overflatelag, ellers grå-svart farge. Sterk lukt av H<sub>2</sub>S. Rester av søppel (plastpose, filtduk). Sjønnus i to av replikatene, ellers lite synlig fauna. Skjellrester og noe organisk. Sedimentprøver til TOC, TN og kornfordeling ble tatt fra corer (kayak) siden sedimentoverflaten ble presset opp mot nettingen i grabben og det ikke var mulig å få grabbprøver med uforstyrret overflate. Munsell: 10YR 3/1 (overflaten). Volum: 21 L (full).</p>	
ME1	<p>Medium fast leire. Ingen lukt. Synlig fauna: slangestjerner, sandsjønnus (<i>Echinocardium cordatum</i>), frittlevende flerbørstemark (<i>Nephtys</i>). Prøver til sedimentanalyser (TOC, TN og kornfordeling) ble tatt fra grabb med uforstyrret overflate. Munsell: 5Y 3/2. Volum: 10 L</p>	
TON1	<p>Finkornet leire. Ingen lukt. Synlig fauna: mudderreker, slangestjerner, sjønnus, frittlevende flerbørstemark (<i>Nephtys</i> sp.) Prøver til sedimentanalyser (TOC, TN og kornfordeling) ble tatt fra grabb med uforstyrret overflate. Munsell: 2,5Y 4/2. Volum: 9-20 L</p>	

## Toktrappert bløtbunn Vestfold, 2018

<p><b>ROSI</b></p>	<p>Grå-svart sediment, bløtt og svært lettspylt. Sterk lukt av H<sub>2</sub>S. Svært liten sikterest bestående av skjellrester og organisk materiale. Ingen synlig fauna. Sedimentprøver til TOC, TN og kornfordeling ble tatt fra corer (kayak) siden sedimentoverflaten ble presset opp mot nettingen i grabben og det ikke var mulig å få grabbprøver med uforstyrret overflate. Munsell: n.a. Volum: 21 L (full).</p>	 
<p><b>MÅGI</b></p>	<p>Finkomet leire. Ingen lukt. Synlig fauna: slangestjerner, frittlevende flerbørstemark (<i>Glycera</i> sp., <i>Nephtys</i> sp.), leirerør (flerbørstemark), svømmekrabbe (ble sluppet fri). Prøver til sedimentanalyser (TOC, TN og kornfordeling) ble tatt fra grabb med uforstyrret overflate. Munsell: 5Y 4/2. Volum: 10-17 L</p>	

Toktrappport bløtbunn Vestfold, 2018

<p><b>TR-E1</b></p>	<p>Svart, litt seigt sediment med ca 0,5 cm lysebrunt topplag. Sterk lukt av H<sub>2</sub>S. Sikterest besto av organisk materiale. I ett av replikatene ble det observert en snegle (Philinoidea), eller ingen synlig fauna. I ett av replikatene ble det funnet en del skallrester etter blåskjell, i en annen mye rødalger (<i>Gracilaria?</i>). Sedimentprøver til TOC, TN og kornfordeling ble tatt fra corer (kayak) siden sedimentoverflaten ble presset opp mot nettingen i grabben og det ikke var mulig å få grabbprøver med uforstyrret overflate. Munsell: n.a. Volum: 21 L (full).</p>	 
<p><b>SA1</b></p>	<p>Grå leire. Ingen lukt. Mye synlig fauna: lyresjønus, syvstripet kamskjell, anemone (<i>Cerianthus loydii</i>), slangestjerner, snabelorm (<i>Golfingia</i> sp.), frittlevende flerbørstemark (knakkpølseorm - <i>Polyphysia crassa</i>). Prøver til sedimentanalyser (TOC, TN og kornfordeling) ble tatt fra grabb med uforstyrret overflate. Munsell: 5Y 4/2. Volum: 20-21 L</p>	

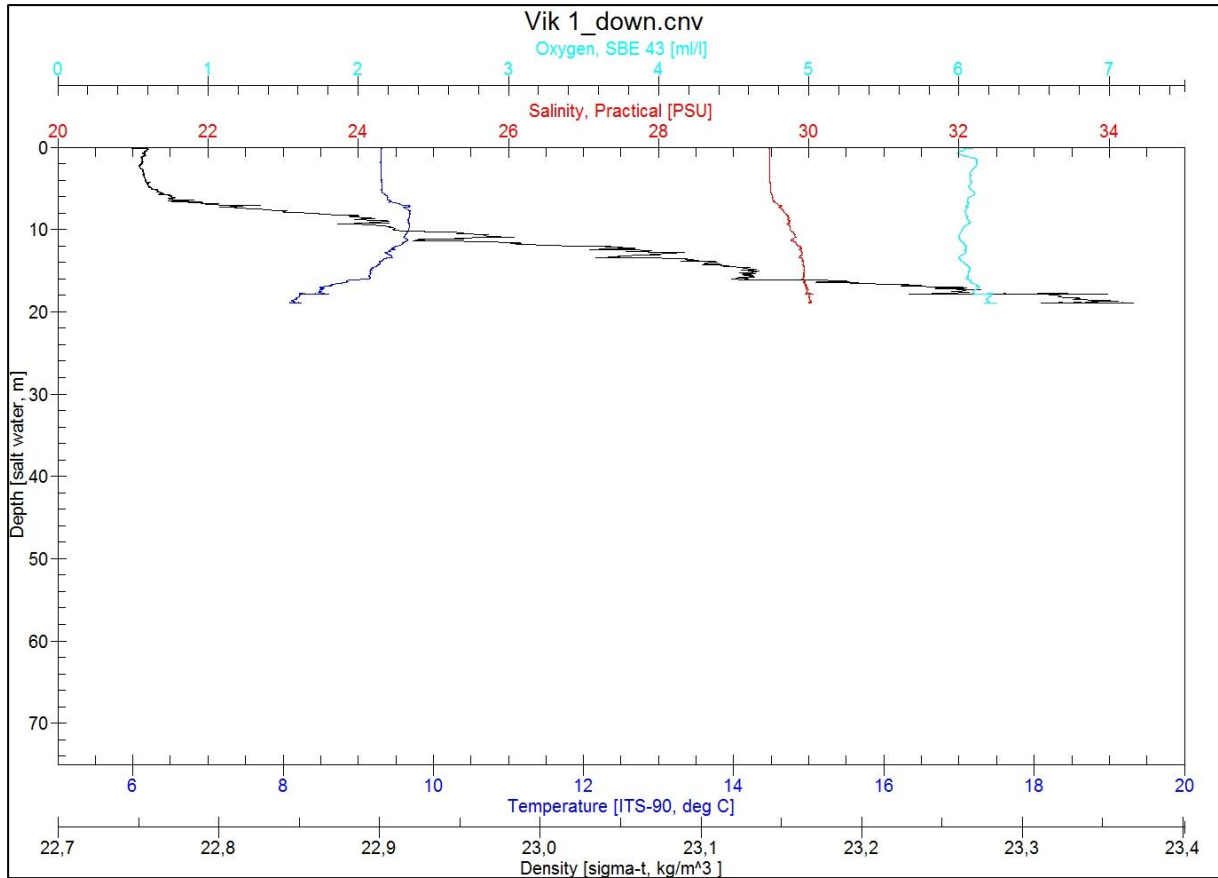
Registrerte avvik:

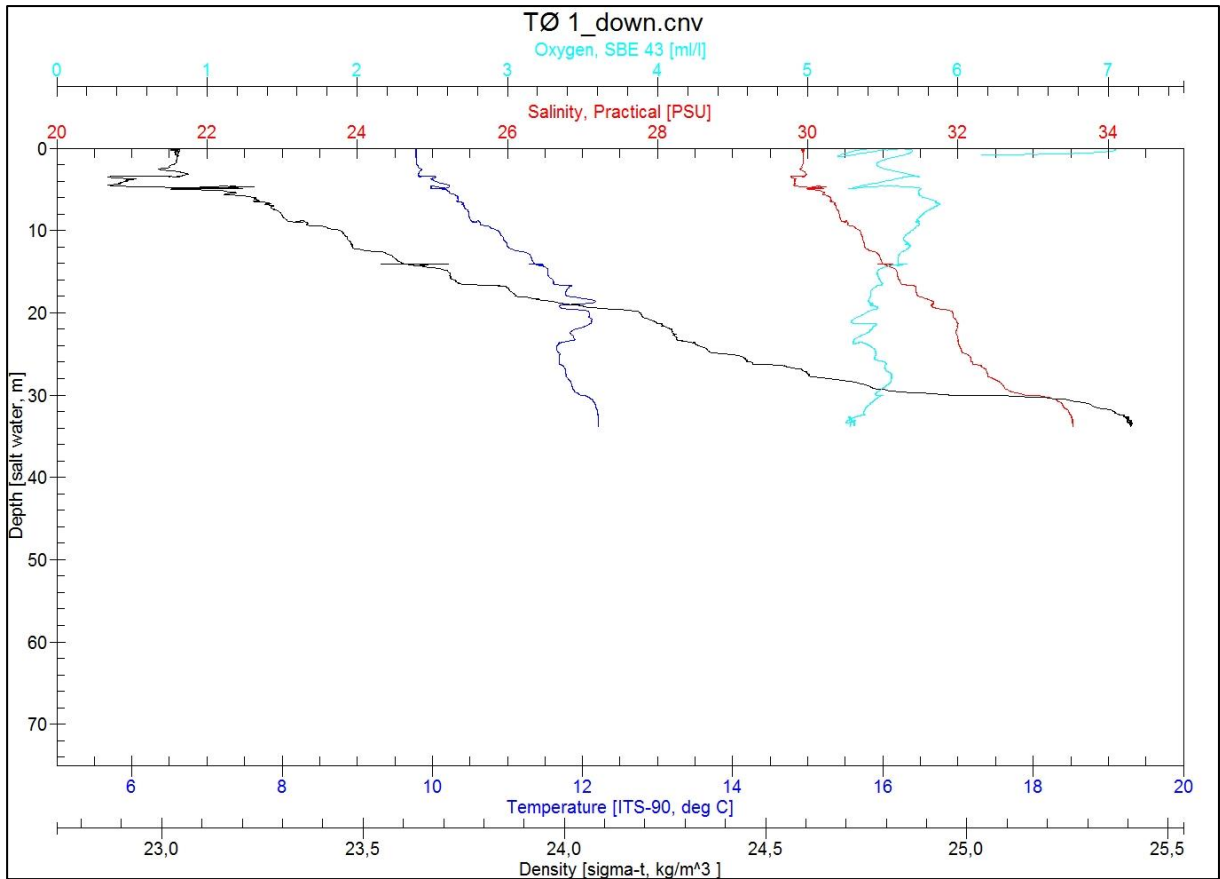
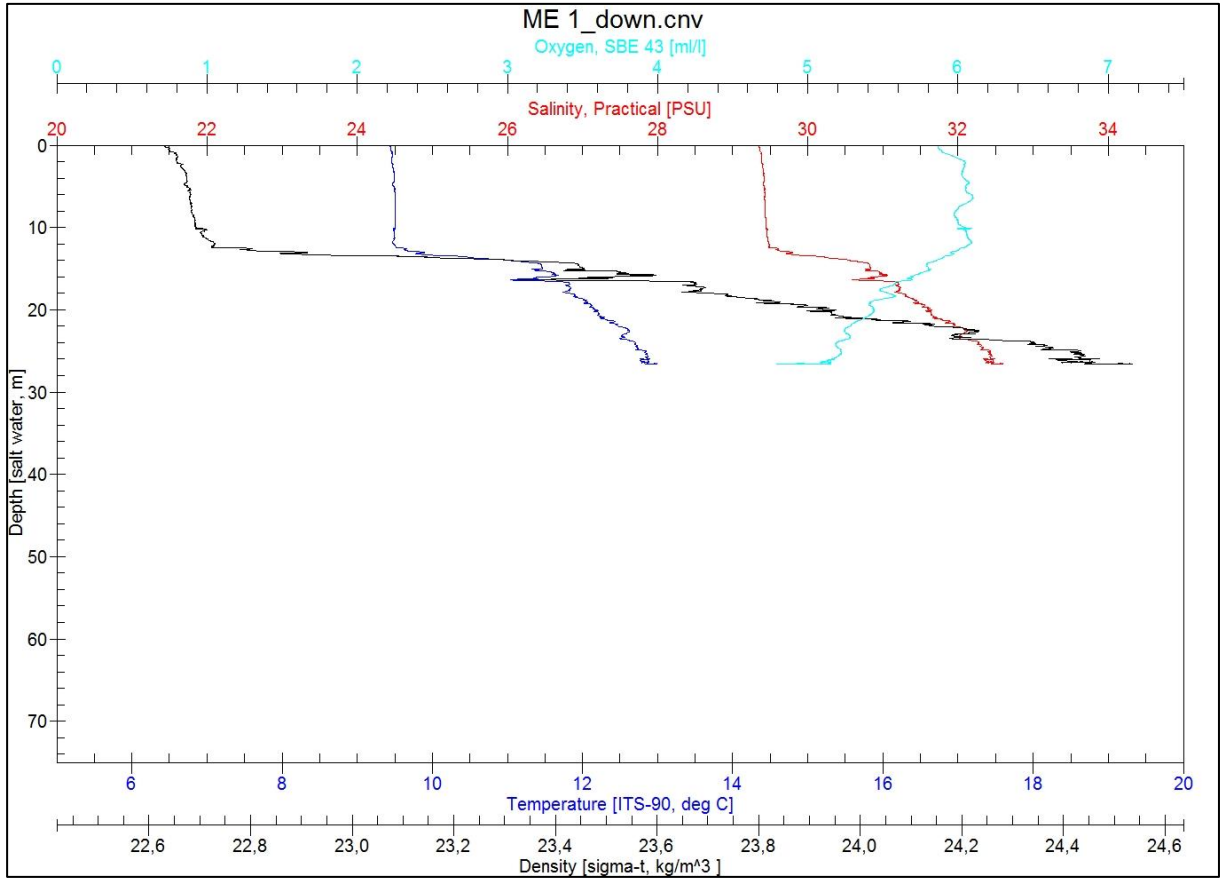
Ingen.

4/4

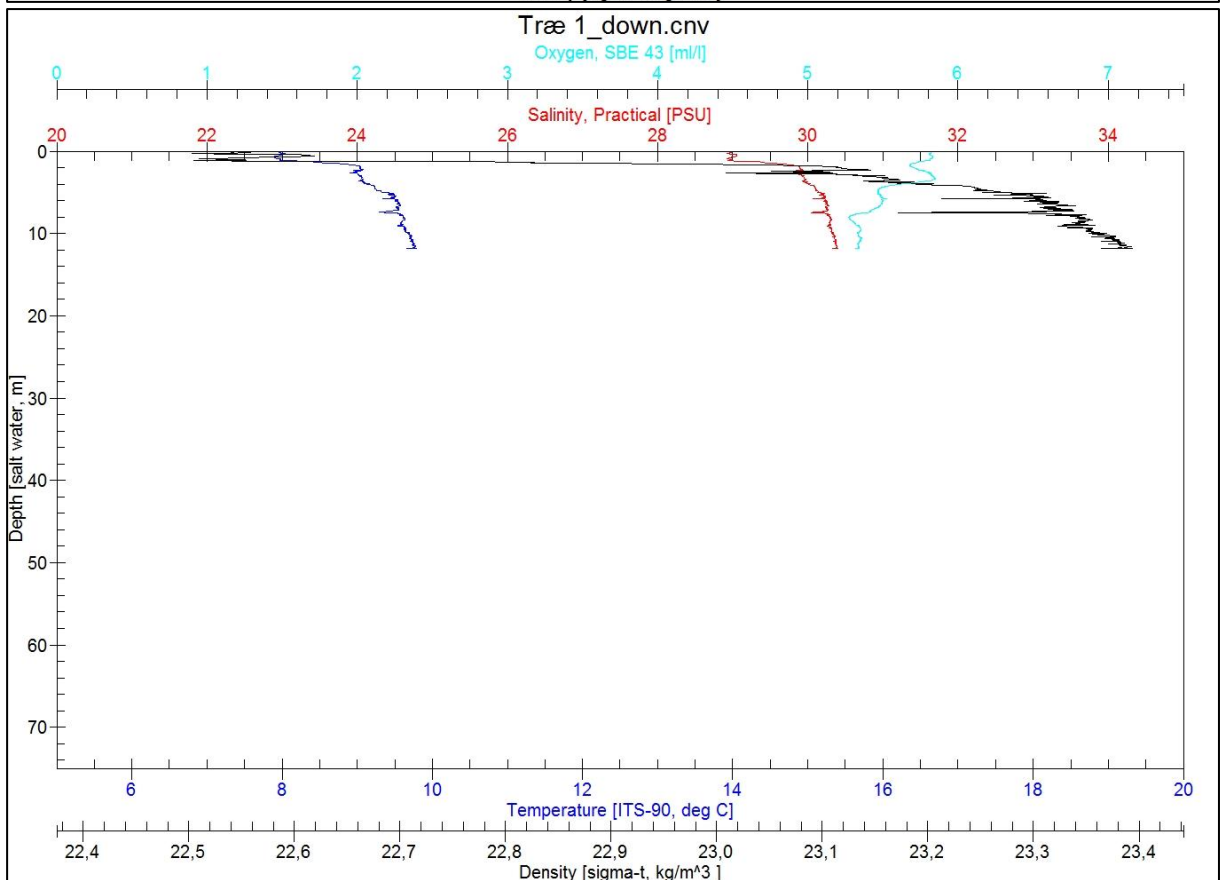
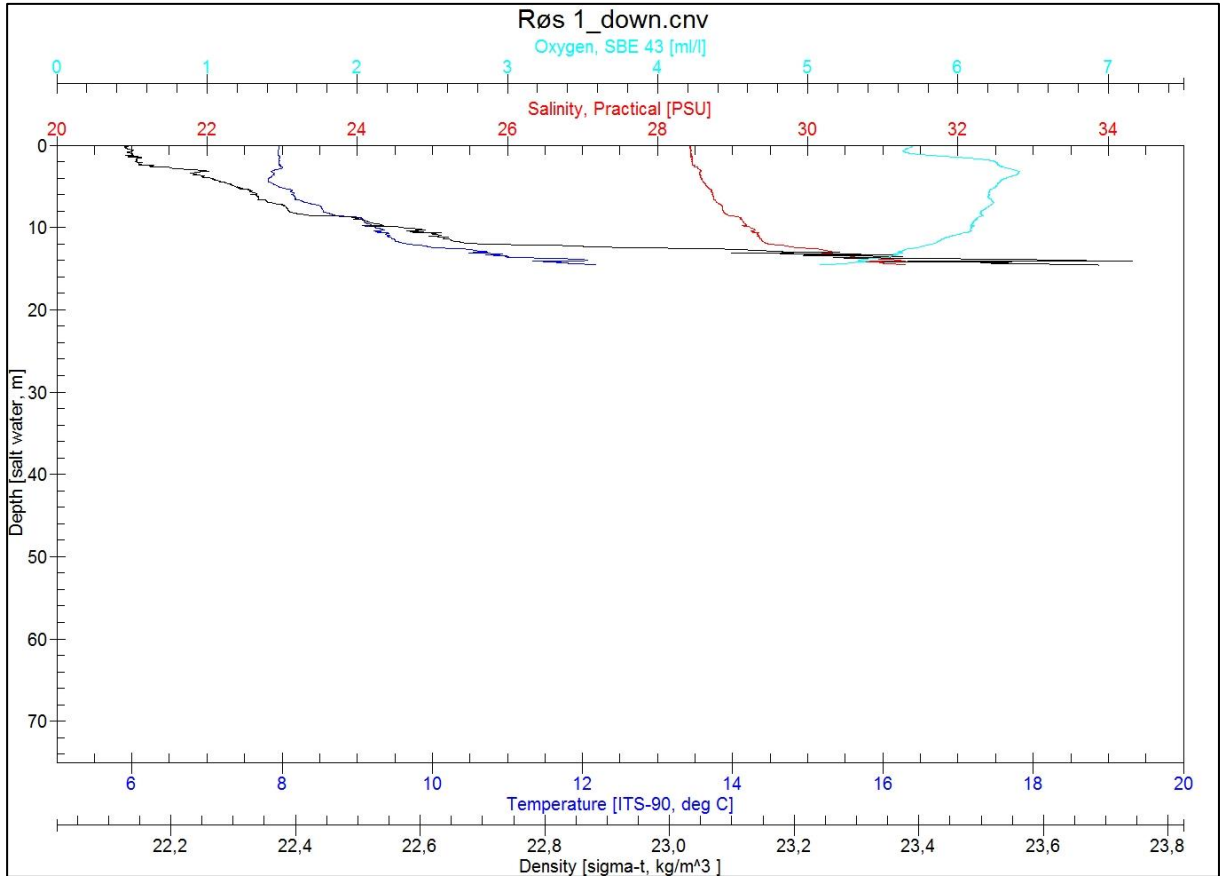
## Vedlegg B.

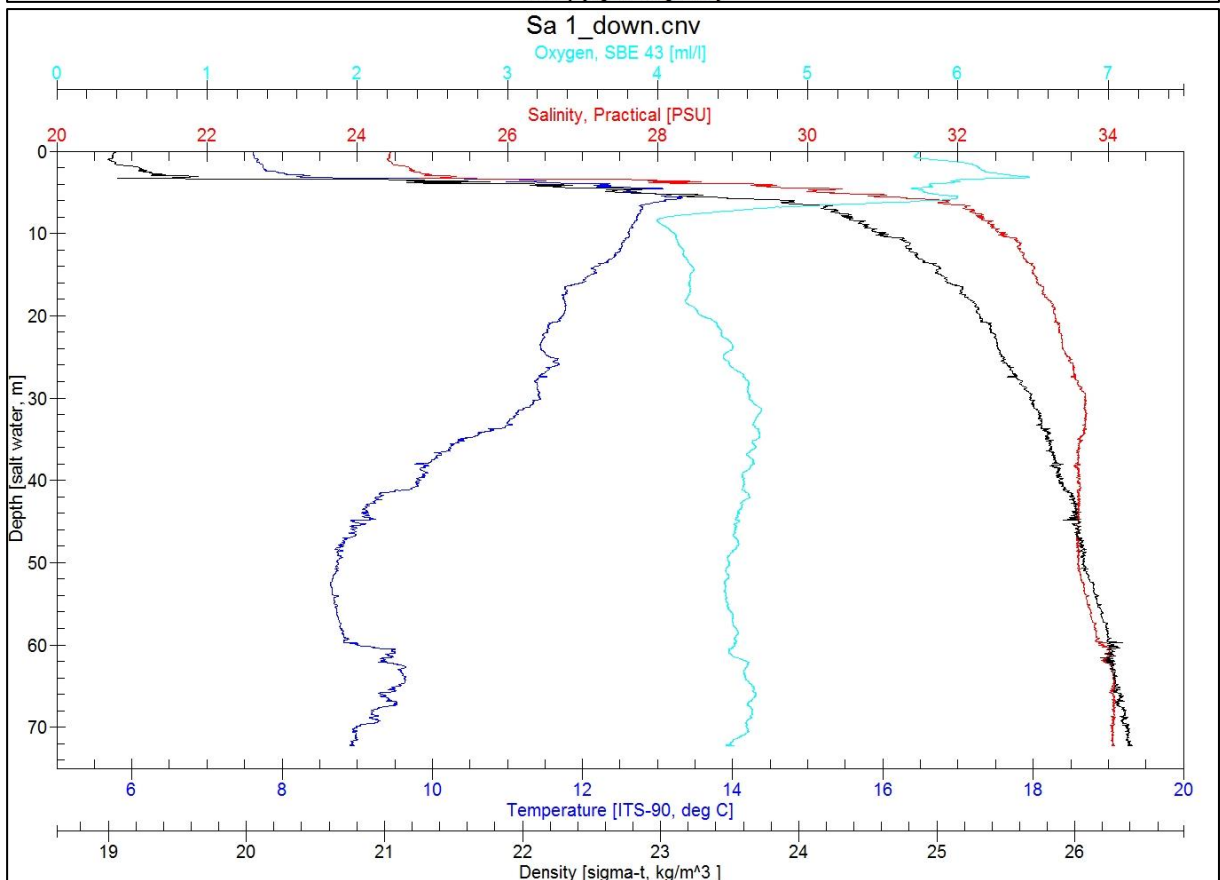
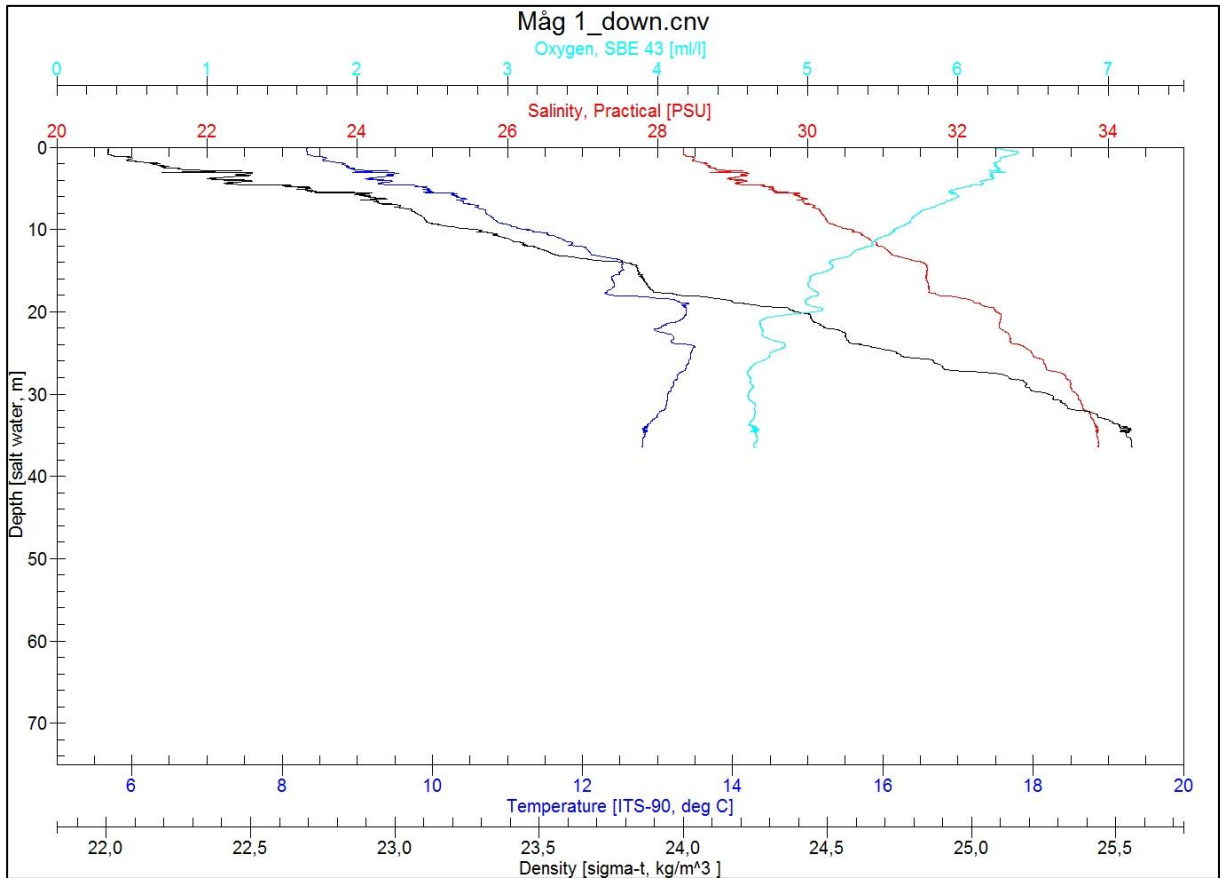
Profiler fra målinger med en CTD-sonde (SAIV) med påmontert oksygensonde utført samtidig med prøvetaking av bløtbunn 29.-30.oktober 2018.











## Vedlegg C.

Bløtbunnsindekser per grabbprøve for stasjonene i Vestfold i 2018. S=antall arter, N=antall individer, NQI1=Norwegian Quality Index, H'=Shannons diversitetsindeks, ES100=Hurlberts diversitetsindeks, ISI2012=Indicator Species Index versjon 2012 og NSI=Norwegian Sensitivity Index versjon 2012.

Vannforekomst	Stasjon	Grabb	S	N	N/m <sup>2</sup>	NQI1	H'	ES100	ISI2012	NSI2012
Mefjorden	ME1	G1	28	218	2105	0,719	3,68	21,6	7,81	22,8
		G2	20	188	2105	0,680	3,22	15,8	8,06	21,6
		G3	22	207	2105	0,684	3,02	15,9	9,11	21,5
		G4	26	229	2105	0,709	3,20	18,5	9,51	21,6
Årøysund-Hvasser	MÅG1	G1	21	117	2045	0,725	2,95	19,5	9,24	23,6
		G2	18	209	2045	0,714	2,81	14,3	8,23	23,8
		G3	22	188	2045	0,716	3,30	17,3	7,39	22,8
		G4	22	304	2045	0,768	2,22	13,2	8,31	24,1
Røssesundet	RØS1	G1	1	1	35		0,00			
		G2	5	5	35		2,32			
		G3	3	4	35		1,50			
		G4	3	4	35		1,50			
Sandebukta	SA1	G1	56	362	4310	0,720	4,45	30,1	8,89	21,7
		G2	44	358	4310	0,693	3,99	26,5	8,41	22,0
		G3	54	670	4310	0,716	3,65	23,2	8,82	20,3
		G4	55	334	4310	0,716	4,41	32,2	8,91	21,7
Træla	TRÆ1	G1	8	9	82,5	0,692	2,95		7,17	23,4
		G2	2	8	82,5		0,81			
		G3	4	9	82,5	0,483	1,45		6,81	20,8
		G4	5	7	82,5	0,578	2,24		5,96	15,7
Tønsbergfjorden- ytre	TØN1	G1	20	70	897,5	0,743	3,05		8,60	23,8
		G2	18	93	897,5	0,715	2,93		10,76	23,4
		G3	15	65	897,5	0,712	2,82		9,68	24,1
		G4	25	131	897,5	0,736	3,35	21,7	8,77	23,3
Viksfjorden	VIK1	G1	7	13	217,5	0,537	2,57		5,43	19,6
		G2	10	27	217,5	0,607	2,87		6,22	20,8
		G3	8	21	217,5	0,565	2,58		7,00	20,3
		G4	10	26	217,5	0,576	2,88		6,12	19,3

## Vedlegg D.

Fullstendige artslister for bløtbunnsfauna fra stasjonene i Vestfold 2018. G1=grabbprøve 1, G2=grabbprøve 2, G3=grabbprøve 3, G4=grabbprøve 4.

Stasjon	Gruppe	Familie	Artsnavn	G1	G2	G3	G4
MÅG1	NEMERTEA		Nemertea indet		1		2
MÅG1	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe baltica	1	4	8	
MÅG1	POLYCHAETA	Hesionidae	Oxydromus flexuosus				1
MÅG1	POLYCHAETA	Hesionidae	Podarkeopsis helgolandicus				1
MÅG1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys incisa	1	4	1	1
MÅG1	POLYCHAETA	Goniadidae	Goniada maculata			1	
MÅG1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe hibernica	1			
MÅG1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio fallax				2
MÅG1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio multibranchiata	5	3	4	2
MÅG1	POLYCHAETA	Spionidae	Scolelepis korsuni	2			
MÅG1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone setosa			1	
MÅG1	POLYCHAETA	Cossuridae	Cossura longocirrata			1	
MÅG1	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus		1	1	
MÅG1	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Scalibregma inflatum		34	14	4
MÅG1	POLYCHAETA	Terebellidae	Polycirrus plumosus	1			
MÅG1	POLYCHAETA	Trichobrachidae	Terebellides stroemii				1
MÅG1	POLYCHAETA	Trichobrachidae	Trichobranchus roseus			1	
MÅG1	PROSOBRANCHIA	Rissoidae	Hyla vitrea	4	58	21	182
MÅG1	OPISTOBRANCHIA	Scaphandridae	Cylichna cylindracea	2		2	1
MÅG1	CAUDOFOVEATA		Caudofoveata indet	1			
MÅG1	BIVALVIA	Nuculidae	Ennucula tenuis	7	6	20	26
MÅG1	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula nitidosa		1	1	3
MÅG1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira flexuosa	1	1	4	2
MÅG1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira sp.	1			
MÅG1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasiridae indet				3
MÅG1	BIVALVIA	Lasaeidae	Kurtiella bidentata	7	5	15	21
MÅG1	BIVALVIA	Cardiidae	Parvicardium minimum	2	2	1	
MÅG1	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	7	5	3	2
MÅG1	BIVALVIA	Corbulidae	Corbula gibba		1	5	2
MÅG1	DECAPODA	Processidae	Processa canaliculata		2		2
MÅG1	DECAPODA	Crangonidae	Philocheras bispinosus bispinosus	1			
MÅG1	DECAPODA	Callianassidae	Callianassa subterranea	1			1
MÅG1	PRIAPULIDA		Priapulul caudatus			1	
MÅG1	PHORONIDA		Phoronida indet	1			
MÅG1	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea juvenil	4	3	5	4
MÅG1	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei	10	12	13	1
MÅG1	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura filiformis	57	66	65	40

Stasjon	Gruppe	Familie	Artsnavn	G1	G2	G3	G4
ME1	ANTHOZOA	Edwardsiidae	Edwardsia sp.			1	
ME1	NEMERTEA		Nemertea indet	6	1		
ME1	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe baltica	1		1	
ME1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys incisa	7	9	9	9
ME1	POLYCHAETA	Goniadidae	Goniada maculata		1		
ME1	POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis	1		1	2
ME1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio fallax	7	1		2
ME1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio multibranchiata	12	6	6	4
ME1	POLYCHAETA	Spionidae	Pseudopolydora aff. paucibranchiata	4	1		
ME1	POLYCHAETA	Spionidae	Scolelepis korsuni			1	
ME1	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri	2			1
ME1	POLYCHAETA	Magelonidae	Magelona minuta	24	13	8	7
ME1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Tharyx killariensis				2
ME1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Tharyx sp.	3	1		
ME1	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus		1	1	2
ME1	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Scalibregma inflatum			2	
ME1	POLYCHAETA	Capitellidae	Notomastus latericeus	1		1	1
ME1	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet	1			
ME1	POLYCHAETA	Terebellidae	Polycirrus plumosus	6	5	4	2
ME1	POLYCHAETA	Terebellidae	Streblosoma intestinale				1
ME1	POLYCHAETA	Trichobanchidae	Terebellides stroemii	2			
ME1	POLYCHAETA	Trichobanchidae	Trichobranchus roseus	2			1
ME1	OLIGOCHAETA		Oligochaeta indet	1			1
ME1	PROSOBRANCHIA		Gastropoda indet			1	
ME1	PROSOBRANCHIA	Rissoidae	Hyalia vitrea	14	11		17
ME1	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula nitidosa	6	8	11	7
ME1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira flexuosa		2		
ME1	BIVALVIA	Lasaeidae	Kurtiella bidentata	19	23	33	37
ME1	BIVALVIA	Montacutidae	Tellimya ferruginosa	1			
ME1	BIVALVIA	Cardiidae	Acanthocardia echinata				1
ME1	BIVALVIA	Cardiidae	Parvicardium minimum		1	1	5
ME1	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	2			2
ME1	BIVALVIA	Veneridae	Dosinia lupinus				1
ME1	BIVALVIA	Corbulidae	Corbula gibba	13	28	27	24
ME1	AMPHIPODA	Ampeliscidae	Ampelisca sp.	1		1	
ME1	DECAPODA	Processidae	Processa canaliculata				1
ME1	DECAPODA	Callianassidae	Callianassa subterranea			1	1
ME1	SIPUNCULIDA		Golfingia sp.	1	1	1	
ME1	PHORONIDA		Phoronida indet	5	11	7	9
ME1	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei	6	2	8	2
ME1	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura filiformis	69	62	81	87
ME1	ECHINOIDEA	Loveniidae	Echinocardium cordatum	1			
RØS1	POLYCHAETA	Polynoidae	Harmothoe sp.				1

Stasjon	Gruppe	Familie	Artsnavn	G1	G2	G3	G4
RØS1	POLYCHAETA	Spionidae	Malacoceros sp.		1		
RØS1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio fallax				2
RØS1	POLYCHAETA	Magelonidae	Magelona minuta		1		1
RØS1	PROSOBRANCHIA	Rissoidae	Hyala vitrea			1	
RØS1	BIVALVIA	Lasaeidae	Kurtiella bidentata		1	2	
RØS1	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	1	1	1	
RØS1	PHORONIDA		Phoronida indet		1		
SA1	ANTHOZOA	Edwardsiidae	Edwardsia sp.			1	
SA1	PLATYHELMINTHES		Platyhelminthes indet				1
SA1	PLATYHELMINTHES		Platyhelminthes indet	1		1	1
SA1	NEMERTEA		Nemertea indet	5	2	12	5
SA1	POLYCHAETA	Amphinomidae	Paramphinome jeffreysii	84	118	94	95
SA1	POLYCHAETA	Polynoidae	Bylgides sarsi	1	1		
SA1	POLYCHAETA	Polynoidae	Gattyana amondseni	1			2
SA1	POLYCHAETA	Polynoidae	Harmothoe mariannae				1
SA1	POLYCHAETA	Polynoidae	Polynoidae indet	1		1	2
SA1	POLYCHAETA	Polyodontidae	Panthalis oerstedii	1	1		
SA1	POLYCHAETA	Phyllodocidae	Chaetoparia nilssoni				1
SA1	POLYCHAETA	Phyllodocidae	Phyllodoce groenlandica			1	
SA1	POLYCHAETA	Phyllodocidae	Phyllodoce rosea	1		1	
SA1	POLYCHAETA	Phyllodocidae	Sige fusigera				4
SA1	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe baltica	1			
SA1	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe pallida	5	4	2	5
SA1	POLYCHAETA	Hesionidae	Nereimyra woodsholea	1			
SA1	POLYCHAETA	Syllidae	Exogone verugera		3	2	1
SA1	POLYCHAETA	Nereidae	Ceratocephale loveni		1	2	1
SA1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys kersivalensis		1		
SA1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys paradoxa		2	1	
SA1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys sp.		1		
SA1	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera alba	1	3	3	3
SA1	POLYCHAETA	Glyceridae	Glycera unicornis	1		1	
SA1	POLYCHAETA	Goniadidae	Goniada maculata				1
SA1	POLYCHAETA	Lumbrineridae	Abyssoninoe hibernica	6	3	7	
SA1	POLYCHAETA	Dorvilleidae	Ophryotrocha sp.			1	6
SA1	POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis		2	2	
SA1	POLYCHAETA	Paraonidae	Paradoneis lyra			2	
SA1	POLYCHAETA	Spionidae	Laonice bahusiensis			1	
SA1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio cirrifera	6	9	18	6
SA1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio dubia	9	15	24	12
SA1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio fallax	1	4	3	1
SA1	POLYCHAETA	Spionidae	Pseudopolydora aff. paucibranchiata	28	17	32	6
SA1	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri	26	25	35	14
SA1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Aphelochaeta sp.	10	6	10	10

Stasjon	Gruppe	Familie	Artsnavn	G1	G2	G3	G4
SA1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone setosa	29	27	43	33
SA1	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus	4	9	4	6
SA1	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Polyphysia crassa	1	2		
SA1	POLYCHAETA	Capitellidae	Heteromastus filiformis	13	7	31	12
SA1	POLYCHAETA	Capitellidae	Mediomastus fragilis			1	
SA1	POLYCHAETA	Maldanidae	Chirimia biceps	1	3	4	2
SA1	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet	6	14	7	12
SA1	POLYCHAETA	Maldanidae	Maldane sarsi	19		251	8
SA1	POLYCHAETA	Maldanidae	Rhodine loveni	2	1	3	2
SA1	POLYCHAETA	Oweniidae	Galathowenia oculata	8	6	6	6
SA1	POLYCHAETA	Pectinariidae	Pectinaria belgica	1			
SA1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharete octocirrata	1			
SA1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Anobothrus gracilis				1
SA1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Eclysippe vanelli	1		1	
SA1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Samytha sexcirrata			1	
SA1	POLYCHAETA	Terebellidae	Pista cristata				1
SA1	POLYCHAETA	Terebellidae	Polycirrus plumosus	1		1	
SA1	POLYCHAETA	Trichobranchidae	Terebellides stroemii				1
SA1	POLYCHAETA	Sabellidae	Bispira crassicornis	1			
SA1	POLYCHAETA	Sabellidae	Euchone papillosa			1	1
SA1	OLIGOCHAETA		Oligochaeta indet				2
SA1	OPISTHOBANCHIA	Philineidae	Philine sp.	1	1		1
SA1	BIVALVIA	Nuculidae	Ennucula tenuis	20	26	13	18
SA1	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula sulcata	3	1	6	4
SA1	BIVALVIA	Pectinidae	Delectopecten vitreus	1	1		
SA1	BIVALVIA	Pectinidae	Palliolium sp. juvenil	1			
SA1	BIVALVIA	Pectinidae	Pseudamussium peslutrae	1			1
SA1	BIVALVIA	Thyasiridae	Mendicula ferruginosa	16	12	10	7
SA1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira equalis	9	7	4	11
SA1	BIVALVIA	Lasaeidae	Tellimya tenella	1		4	3
SA1	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	2	1	1	1
SA1	BIVALVIA	Kelliellidae	Kelliella miliaris	3	3	1	1
SA1	CUMACEA	Leuconidae	Eudorella emarginata	8	6	7	5
SA1	CUMACEA	Leuconidae	Leucon (Leucon) cf. Nasica	1	5	1	1
SA1	CUMACEA	Diastylidae	Diastylis cornuta			1	
SA1	CUMACEA	Diastylidae	Diastylodes biplicatus			1	1
SA1	AMPHIPODA	Lysianassidae	Tryphosites longipes	1			
SA1	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Arrhis phyllonyx	1			
SA1	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Bathymedon longimanus	1			
SA1	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Periculodes longimanus				1
SA1	AMPHIPODA	Oedicerotidae	Westwoodilla caecula	2	1		
SA1	AMPHIPODA	Phoxocephalidae	Harpinia crenulata				1
SA1	AMPHIPODA	Aristiidae	Perrierella audouiniana	2			

Stasjon	Gruppe	Familie	Artsnavn	G1	G2	G3	G4
SA1	AMPHIPODA	Photidae	Gammaropsis cf. palmata		1		
SA1	AMPHIPODA	Photidae	Gammaropsis cf. sophiae		1	1	
SA1	AMPHIPODA	Photidae	Gammaropsis sp.		1	2	1
SA1	MYSIDA		Mysida indet			1	
SA1	DECAPODA	Crangonidae	Philocheras bispinosus bispinosus				1
SA1	DECAPODA	Callianassidae	Callianassa subterranea			1	1
SA1	SIPUNCULIDA		Golfingia (Golfingia) vulgaris vulgaris	1			
SA1	SIPUNCULIDA		Golfingiida indet		1		
SA1	SIPUNCULIDA		Phascolion (Phascolion) strombus strombus	2	1		
SA1	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea juvenil				1
SA1	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei	6		4	3
SA1	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura filiformis				1
SA1	OPHIUROIDEA	Amphilepididae	Amphilepis norvegica		2		1
SA1	ECHINOIDEA	Brissidae	Brissopsis lyrifera	1		1	4
TØN1	NEMERTEA		Nemertea indet				1
TØN1	POLYCHAETA	Polynoidae	Harmothoe mariannae			1	
TØN1	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe pallida			1	
TØN1	POLYCHAETA	Hesionidae	Podarkeopsis helgolandicus				1
TØN1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys incisa	6	6	4	10
TØN1	POLYCHAETA	Goniadidae	Goniada maculata	1			
TØN1	POLYCHAETA	Paraonidae	Levinsenia gracilis	2			
TØN1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio dubia	1	2		
TØN1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio fallax		1	2	2
TØN1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio multibranchiata	2	1	1	7
TØN1	POLYCHAETA	Spionidae	Scolelepis korsuni		1	2	
TØN1	POLYCHAETA	Spionidae	Spiophanes kroyeri	2	4		5
TØN1	POLYCHAETA	Magelonidae	Magelona minuta	2	5	4	1
TØN1	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus		3		2
TØN1	POLYCHAETA	Scalibregmidae	Scalibregma inflatum		1		2
TØN1	POLYCHAETA	Capitellidae	Notomastus latericeus	1		1	
TØN1	POLYCHAETA	Maldanidae	Euclymeninae indet				1
TØN1	POLYCHAETA	Pectinariidae	Pectinaria belgica				1
TØN1	POLYCHAETA	Ampharetidae	Ampharete sp.				1
TØN1	POLYCHAETA	Terebellidae	Pista lornensis			1	
TØN1	POLYCHAETA	Terebellidae	Polycirrus plumosus		5	1	1
TØN1	POLYCHAETA	Trichobanchidae	Trichobranchus roseus	1			
TØN1	OLIGOCHAETA		Oligochaeta indet	1			
TØN1	PROSOBRANCHIA	Rissoidae	Hyla vitrea		2		10
TØN1	OPISTOBRANCHIA	Philinidae	Hermania sp.		1		1
TØN1	OPISTOBRANCHIA	Philinidae	Philine sp.	1			
TØN1	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula nitidosa	2	1		
TØN1	BIVALVIA	Lasaeidae	Kurtiella bidentata	4	8	4	13



Stasjon	Gruppe	Familie	Artsnavn	G1	G2	G3	G4
TØN1	BIVALVIA	Cardiidae	Parvicardium minimum	6	2	7	2
TØN1	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida			3	7
TØN1	BIVALVIA	Corbulidae	Corbula gibba	1			
TØN1	AMPHIPODA	Ampeliscidae	Ampelisca brevicornis				1
TØN1	AMPHIPODA	Ampeliscidae	Ampelisca sp.	1			1
TØN1	DECAPODA	Processidae	Processa canaliculata		2		
TØN1	DECAPODA	Callianassidae	Callianassa subterranea	1			
TØN1	SIPUNCULIDA		Thysanocardia procera				1
TØN1	PHORONIDA		Phoronida indet	1	3	2	7
TØN1	OPHIUROIDEA		Ophiuroidea juvenil				1
TØN1	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura chiajei				1
TØN1	OPHIUROIDEA	Amphiuridae	Amphiura filiformis	33	45	31	51
TØN1	ECHINOIDEA	Brissidae	Brissopsis lyrifera	1			
TRÆ1	POLYCHAETA	Phyllodocidae	Phyllodocidae indet	1			
TRÆ1	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe baltica	1			
TRÆ1	POLYCHAETA	Syllidae	Exogone naidina	1			
TRÆ1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio multibranchiata			1	
TRÆ1	POLYCHAETA	Flabelligeridae	Diplocirrus glaucus	1			
TRÆ1	POLYCHAETA	Capitellidae	Capitella capitata kompleks			1	2
TRÆ1	PROSOBRANCHIA	Hydrobiidae	Peringia ulvae	1	2		
TRÆ1	OPISTHOBANCHIA	Philinidae	Philine quadripartita			1	
TRÆ1	BIVALVIA	Nuculidae	Ennucula tenuis	2			
TRÆ1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasiridae indet	1			
TRÆ1	BIVALVIA	Cardiidae	Parvicardium pinnulatum				1
TRÆ1	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida		6	6	2
TRÆ1	BIVALVIA	Corbulidae	Corbula gibba	1			
TRÆ1	AMPHIPODA	Ischyroceridae	Erichthonius sp.				1
TRÆ1	DECAPODA	Majidae	Macropodia rostrata				1
VIK1	NEMERTEA		Nemertea indet		1		
VIK1	POLYCHAETA	Pholoidae	Pholoe baltica		1		
VIK1	POLYCHAETA	Hesionidae	Oxydromus flexuosus				1
VIK1	POLYCHAETA	Nephtyidae	Nephtys sp.	3	1	2	1
VIK1	POLYCHAETA	Spionidae	Prionospio fallax				2
VIK1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Chaetozone setosa	1	2		
VIK1	POLYCHAETA	Cirratulidae	Tharyx sp.	1			
VIK1	PROSOBRANCHIA	Rissoidae	Hyalia vitrea			1	
VIK1	BIVALVIA	Nuculidae	Nucula nitidosa		1		1
VIK1	BIVALVIA	Thyasiridae	Thyasira flexuosa	2	6	5	3
VIK1	BIVALVIA	Lasaeidae	Kurtiella bidentata	1		1	4
VIK1	BIVALVIA	Montacutidae	Tellimya ferruginosa		5	1	2
VIK1	BIVALVIA	Scrobiculariidae	Abra nitida	1	1	3	2
VIK1	BIVALVIA	Corbulidae	Corbula gibba	4	7	7	9
VIK1	ECHINOIDEA	Loveniidae	Echinocardium cordatum		2	1	1

## Vedlegg E.

Analyseresultater for total organisk karbon (TOC) og total nitrogen (TN) i sedimentet.



Gaustadalléen 21  
0349 Oslo  
Tel: 02348 / (+47) 22 18 51 00  
E-post: niva@niva.no

## ANALYSERAPPORT



RapportID: 11316

**Kunde:** Gunhild Borgersen  
**Prosjektnummer:** O 180241 - Blotbunnsfaunaundersøkelser langs Vestfoldkysten

Analyseoppdrag: 895-7072  
Versjon: 1  
Dato: 24.05.2019

**Provenr.:** NR-2019-04226  
**Provetype:** SEDIMENT  
**Provetakningsdato:** 29.10.2018  
**Prøve mottatt dato:** 19.02.2019  
**Analyseperiode:** 22.05.2019 - 22.05.2019

**Provermerking:** VIK1 Viksfjorden  
**Stasjon:** VIK1 Viksfjorden  
**KjerneID/Replikant:** A  
**Provetakningsdyp:** 20,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
**Provetakningsmetode:** Kajak corer

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	5,31	µg N/mg TS	20%	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	44,2	µg C/mg TS	20%	1,0	

**Provenr.:** NR-2019-04227  
**Provetype:** SEDIMENT  
**Provetakningsdato:** 30.10.2018  
**Prøve mottatt dato:** 19.02.2019  
**Analyseperiode:** 22.05.2019 - 22.05.2019

**Provermerking:** ME1 Mefjorden  
**Stasjon:** ME1 Mefjorden  
**KjerneID/Replikant:** A  
**Provetakningsdyp:** 28,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
**Provetakningsmetode:** Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	1,08	µg N/mg TS	28%	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	9,48	µg C/mg TS	20%	1,0	

**Provenr.:** NR-2019-04228  
**Provetype:** SEDIMENT  
**Provetakningsdato:** 31.10.2018  
**Prøve mottatt dato:** 19.02.2019  
**Analyseperiode:** 22.05.2019 - 22.05.2019

**Provermerking:** TON1 Tonsbergfjorden - ytre  
**Stasjon:** TON1 Tonsbergfjorden - ytre  
**KjerneID/Replikant:** A  
**Provetakningsdyp:** 34,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
**Provetakningsmetode:** Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	<1,0	µg N/mg TS		1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	5,71	µg C/mg TS	20%	1,0	

**Tegnforklaring:**

\*: Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet

Analysereportene må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som våtvekt.

Side 1 av 3

**Provenr.:** NR-2019-04229  
**Provetype:** SEDIMENT  
**Provetakningsdato:** 31.10.2018  
**Prove mottatt dato:** 19.02.2019  
**Analyseperiode:** 22.05.2019 - 22.05.2019

**Provermerking:** ROS1 Rossetundet  
 Stasjon : ROS1 Rossetundet  
 KjerneID/Replikant : A  
 Provetakningsdyp : 16,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
 Provetakningsmetode: Ekjakk corer

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	5,99	µg N/mg TS	20%	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	49,8	µg C/mg TS	20%	1,0	

**Provenr.:** NR-2019-04230  
**Provetype:** SEDIMENT  
**Provetakningsdato:** 31.10.2018  
**Prove mottatt dato:** 19.02.2019  
**Analyseperiode:** 22.05.2019 - 22.05.2019

**Provermerking:** MÅG1 Åroysund-Hvasser  
 Stasjon : MÅG1 Åroysund-Hvasser  
 KjerneID/Replikant : A  
 Provetakningsdyp : 38,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
 Provetakningsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	2,78	µg N/mg TS	20%	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	25,4	µg C/mg TS	20%	1,0	

**Provenr.:** NR-2019-04231  
**Provetype:** SEDIMENT  
**Provetakningsdato:** 31.10.2018  
**Prove mottatt dato:** 19.02.2019  
**Analyseperiode:** 22.05.2019 - 22.05.2019

**Provermerking:** TRÆ1 Trøla  
 Stasjon : TRÆ1 Trøla  
 KjerneID/Replikant : A  
 Provetakningsdyp : 12,50 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
 Provetakningsmetode: Ekjakk corer

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	3,33	µg N/mg TS	20%	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	31,2	µg C/mg TS	20%	1,0	

**Provenr.:** NR-2019-04232  
**Provetype:** SEDIMENT  
**Provetakningsdato:** 31.10.2018  
**Prove mottatt dato:** 19.02.2019  
**Analyseperiode:** 18.03.2019 - 18.03.2019

**Provermerking:** SA1 Sandebukta  
 Stasjon : SA1 Sandebukta  
 KjerneID/Replikant : A  
 Provetakningsdyp : 74,00 m Snitt: 0,00-1,00 cm  
 Provetakningsmetode: Van Veen grab

Kommentar:

Analysevariabel	Standard (NIVA metodekode)	Resultat	Enhet	MU	LOQ	Underlev.
Total nitrogen	Intern metode (G6-2)	1,52	µg N/mg TS	20%	1,0	
Totalt organisk karbon	Intern metode (G6-2)	17,0	µg C/mg TS	20%	1,0	

**Tegnforklaring**

\* : Ikke omfattet av akkrediteringen

< : Mindre enn, > : Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor k=2), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet

Analysereporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Derrom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som viltvekt.

**NIVA**

Norsk institutt for vannforskning

Veronica Eftevåg

Overingeniør

Rapporten er elektronisk signert

---

Teguforklaring

\*: Ikke omfattet av akkrediteringen

<: Mindre enn, >: Større enn, MU: Måleusikkerhet (dekningsfaktor  $k=2$ ), LOQ: Kvantifiseringsgrense

Mod: Intern metode basert på angitt standard. Ytterligere informasjon om benyttet metode eller utførende laboratorie kan fås ved henvendelse til laboratoriet  
Analyserapporten må kun gjengis i sin helhet og uten noen form for endringer. Analyseresultatet gjelder kun for den prøven som er testet.

For biota og sediment: Dersom enhet er uten spesifikk basisangivelse, er resultatet oppgitt som viltvekt.

Side 3 av 3

## Vedlegg F.

Analyseresultater for kornfordeling i sedimentet.



Framsenteret, Postboks 6606, 9296 TROMSØ  
Foretaksnr.: NO 937 375 158 MVA  
Tel: 77 75 03 5 e-post: kjemi@akvaplan.niva.no



## ANALYSERAPPORT

### Kornfordelingsanalyse

**Kunde:** NIVA  
**Kunde referanse:** Prosjekt 180241  
**Kontaktperson:** Gunhild Borgersen  
**Adresse:** Gaustadalléen 21  
**Postnr./sted:** 0349 OSLO  
**Tlf.:** **Dato:** 07.05.2019  
**e-post:** gbo@niva.no

**Rapport nr.:** 60882/18-24  
**Analyseparameter(e):** Full kornfordeling med statistiske parametere  
**Kontaktperson:** Lisa Torske

**Analyseansvarlig:** *Anja Sjøvoll* (sign.)

**Underskriftsberettiget:** *Lisa Torske* (sign.)

Lab id.	Kundens id.	Matrix	Provens beskaffenhet ved mottak	Mottatt Lab	Analyseperiode
60882/18	VIKI	Sediment	Tint (lagret frosset)	14.01.2019	05.04. - 12.04.2019
60882/19	MEI	Sediment	Tint (lagret frosset)	14.01.2019	05.04. - 12.04.2019
60882/20	TOUI	Sediment	Tint (lagret frosset)	14.01.2019	05.04. - 12.04.2019
60882/21	RØSI	Sediment	Tint (lagret frosset)	14.01.2019	05.04. - 12.04.2019
60882/22	MÁGI	Sediment	Tint (lagret frosset)	14.01.2019	05.04. - 12.04.2019
60882/23	TRÆI	Sediment	Tint (lagret frosset)	14.01.2019	05.04. - 12.04.2019
60882/24	SAI	Sediment	Tint (lagret frosset)	14.01.2019	05.04. - 12.04.2019

Analysene gjelder bare for de prøver som er testet. De oppgitte analyseresultat omfatter ikke feil som måtte følge av prøvetagningen, inhomogenitet eller andre forhold som kan ha påvirket prøven før den ble mottatt av laboratoriet. Rapporten får kun kopieres i sin helhet og uten noen form for endringer. En eventuell klage skal leveres laboratoriet senest en måned etter mottak av analyseresultat. Nærmere informasjon om metodeprinsipp, måleusikkerhet etc fås ved henvendelse til laboratoriet.

## Resultater

Kundens id.:		VIKI	MEI	TOUI	ROSI	MÅGI	TR-ÆI	SAI
Parameter	Enhet	60882/18	60882/19	60882/20	60882/21	60882/22	60882/23	60882/24
< 0,063	vekt%	62,9	74,2	52,4	70,0	63,5	56,0	69,3
0,063	vekt%	6,7	20,0	8,9	27,6	7,2	4,7	3,1
0,125	vekt%	9,1	4,4	13,8	1,8	12,4	7,5	6,1
0,25	vekt%	7,7	1,1	7,8	0,3	7,1	6,5	6,4
0,5	vekt%	5,1	0,2	6,0	0,1	3,9	7,0	7,0
1	vekt%	4,3	0,0	6,6	0,1	3,8	7,7	6,2
2	vekt%	4,2	0,1	4,6	0,0	2,1	10,6	2,0

Kumulativ vekt% (vekt % av total masse som er finere enn angitt diameter =siktgjennomgang)

Kundens id.:		VIKI	MEI	TOUI	ROSI	MÅGI	TR-ÆI	SAI
Partikkeldiam , mm	Enhet	60882/18	60882/19	60882/20	60882/21	60882/22	60882/23	60882/24
0,063	kum vekt%	62,9	74,2	52,4	70,0	63,5	56,0	69,3
0,125	kum vekt%	69,6	94,2	61,3	97,7	70,7	60,8	72,4
0,25	kum vekt%	78,8	98,7	75,1	99,4	83,0	68,2	78,4
0,5	kum vekt%	86,4	99,8	82,9	99,8	90,2	74,7	84,9
1	kum vekt%	91,5	99,9	88,8	99,9	94,1	81,7	91,9
2	kum vekt%	95,8	99,9	95,4	100,0	97,9	89,4	98,0
> 2	kum vekt%	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

## Statistiske parametere\*:

		VIKI	MEI	TOUI	ROSI	MÅGI	TR-ÆI	SAI
Median, D50	φ	4,806	5,287	4,173	5,126	4,832	4,415	5,096
MEAN	φ	4,359	5,300	3,911	5,224	4,553	3,649	4,425
SORTING	φ	2,692	1,639	2,777	1,587	2,469	3,167	2,720
SKEWNESS	φ	-0,283	0,001	-0,166	0,098	-0,224	-0,312	-0,355
KURTOSIS	φ	0,873	0,746	0,860	0,687	0,862	0,716	0,846
Klassifisering**		Pelitt	Pelitt	Pelitt	Pelitt	Pelitt	Pelitt	Pelitt

\*) Beregning av statistiske verdier er utført ved bruk av programmet "Gradistat v8"  
 © Copyright Simon Blott (2010). Programmet er Excel-basert og kan lastes ned fra Internett på  
<http://www.kpal.co.uk/index.html>. Programmet gir en detaljert beskrivelse av beregningene som utføres.  
 Input-data er vekt% av hver siktefraksjon og gjeldende siktestørrelse ( i millimeter).

\*\*) Klassifiseringen er basert på Median D50 (φ). For verdier mellom +4 og +8 klassifiseres sedimentet som pelitt (evt silt).





## NIVA: Norges ledende kompetansesenter på vannmiljø

NIVA gir offentlig vannforvaltning, næringsliv og allmennheten grunnlag for god vannforvaltning gjennom oppdragsbasert forsknings-, utrednings- og utviklingsarbeid. NIVA kjennetegnes ved stor faglig bredde og godt kontaktnett til fagmiljøer i inn- og utland. Faglig tyngde, tverrfaglig arbeidsform og en helhetlig tilnæringsmåte er vårt grunnlag for å være en god rådgiver for forvaltning og samfunnsniv.



Norsk institutt for vannforskning

Gaustadalléen 21 • 0349 Oslo  
Telefon: 02348 • Faks: 22 18 52 00  
[www.niva.no](http://www.niva.no) • [post@niva.no](mailto:post@niva.no)