

Oppdrettslokalitet Kalhag,  
Strand kommune



Overvaking fjøresamfunn 2019

R  
A  
P  
P  
O  
R  
T

Rådgivende Biologer AS 3067





# Rådgivende Biologer AS

**RAPPORT TITTEL:**

Oppdrettslokalitet Kalhag, Strand kommune. Overvaking fjøresamfunn 2019.

**FORFATTARAR:**

Hilde E. Haugsøen & Joar Tverberg

**OPPDRAKSGIVAR:**

Bremnes Seashore AS

**OPPDRAGET GITT:**

14. juni 2019

**RAPPORT DATO:**

13. januar 2020

**RAPPORT NR:**

3067

**ANTAL SIDER:**

14

**ISBN NR:**

-

**EMNEORD:**

- Fjøresamfunn  
- Makroalgar

- Multimetrisk indeks  
- Oppdrett

**KONTROLL:**

Godkjenning/kontrollert av	Dato	Stilling	Signatur
Mette Eilertsen	13.01.20	Fagansvarleg Marin	

RÅDGIVENDE BIOLOGER AS  
Edvard Griegs vei 3, 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.**

*Framsidedeilete: Makroalgane Chorda filum og Sargassum muticum på granskingsdagen.*

**KVALITETSOVERSIKT:**

Element	Utført etter	Utført av	Akkreditering /Test nr
<b>Litoral og sublitoral hardbotn</b> - Kartlegging og prøvetaking av flora og fauna	NS EN ISO 19493 Rettleiar 02:2018	<b>RB AS</b> J. Tverberg & B.R. Olsen	Test 288
<b>Taksonomi</b> Litoral og sublitoral hardbotn - Artsbestemming og indeksberekning	NS EN ISO 16665:2013 Rettleiar 02:2018	<b>RB AS</b> J. Tverberg & H.E. Haugsøen	Test 288
<b>Faglege vurderingar og fortolkingar</b> Litoral og sublitoral hardbunn - vurdering og fortolking av resultat for flora og fauna	Rettleiar 02:2018	<b>RB AS</b> H.E. Haugsøen	Test 288

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

## FØREORD

Det skal i høve til krav i samband med sertifisering hjå FOS (Friends of the Sea) utførast ein kartlegging av fjøresamfunnet ved lokaliteten Kalhag. I samband med dette har Rådgivende Biologer AS utført ei tilstandsvurdering av fjøresona. Fjøresonekartlegginga vart utført av Joar Tverberg og Bernt Rydland Olsen, Rådgivende Biologer AS, den 30. juli 2019.

Rådgivende Biologer AS takkar Bremnes Seashore AS ved Geir Magne Knutsen for oppdraget og Eirik Svabø ved Bremnes Seashore AS for god hjelp i samband med fjøresonekartlegging.

Bergen, 13. januar 2020

## INNHALD

Føreord .....	3
Innhald.....	3
Samandrag.....	4
Områdeskildring.....	5
Metode og datagrunnlag.....	6
Resultat.....	8
Referansar.....	11
Vedlegg .....	12

## SAMANDRAG

*Haugsoen H.E. & J. Tverberg 2020. Oppdrettslokalitet Kalhag, Strand kommune. Overvaking fjøresamfunn 2019. Rådgivende Biologer AS, rapport 3067, 14 sider.*

Rådgivende Biologer AS har på oppdrag frå Bremnes Seashore AS utført kartlegging og tilstandsvurdering av fjøresona ved oppdrettsanlegget Kalhag i Strand kommune. Fjørekartlegginga vart utført av Joar Tverberg og Bernt Rydland Olsen den 31. juli 2019.

Lokaliteten Kalhag ligg på nordsida av Høgsfjorden i vassførekomsten Høgsfjorden (ID: 0242011201-C). Vassførekomsten er i følgje [www.vann-nett.no](http://www.vann-nett.no) klassifisert som *beskytta fjord/kyst* i økoregion *Nordsjøen sør*, med *god økologisk tilstand* og *dårlig kjemisk tilstand*.

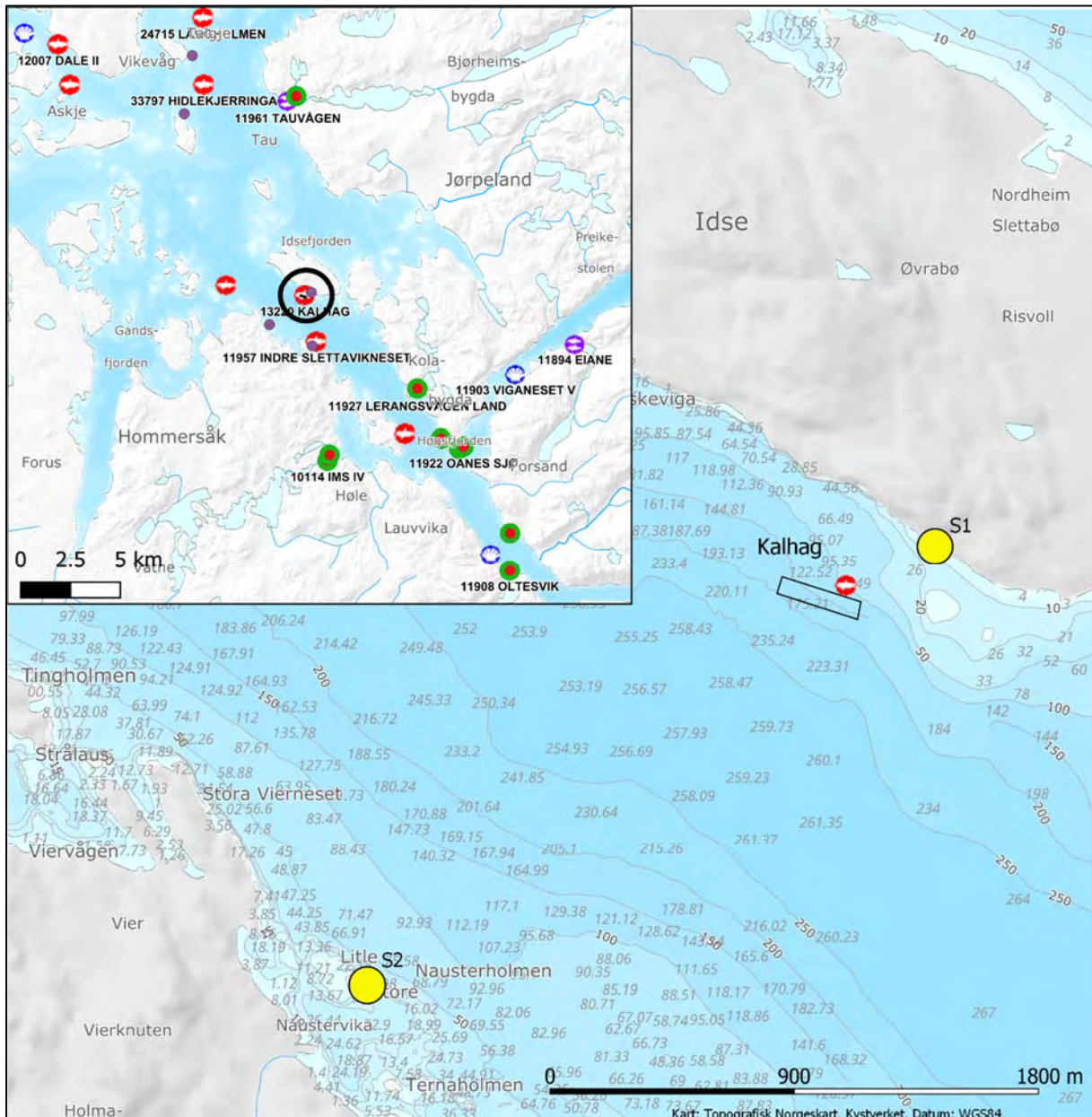
Fjøresoneindeksen syner **god** økologisk tilstand for stasjon S1 og S2. Stasjon S1 hadde lågast nEQR-verdi av dei to stasjonane og stasjon S2 låg på grensa til beste tilstandsklasse "svært god". Begge stasjonane framstår som relativt upåverka av organiske tilførselar.

Stasjon	S1 - Storefjellet	S2 – Store Nausterholmen
nEQR	0,740	0,793
Status vasskvalitet	God	God

## OMRÅDESKILDRING

Lokaliteten Kalhag ligg på nordsida av Høgsfjorden, sør for øya Idse i Strand kommune i Rogaland. Høgsfjorden er ein nordvest til søraustgåande fjordarm som er bunde saman med Boknafjorden gjennom Ryfylkefjordane, som inneheld fleire tersklar ( **figur 2**). Lokaliteten er mest eksponert frå nordvest til søraustlege vindretningar.

Vassførekomsten Høgsfjorden (ID: 0242011201-C) er i følge [www.vann-nett.no](http://www.vann-nett.no) klassifisert som *beskytta fjord/kyst* i økoregion *Nordsjøen sør*, med *god økologisk tilstand* og *dårlig kjemisk tilstand*.



Figur 1. **Figur 2.** Oversiktskart over lokaliteten Kalhag, fjøresonestasjonane S1 og S2 og omkringliggende akvakulturlokalitetar.

## METODE OG DATAGRUNNLAG

Kartlegging og prøvetaking av fastsitjande makroalgar ved to utvalde fjørestasjonar vart utført etter metoden for multimetrisk indeks/fjøresamfunn RSLA etter rettleiar 02:2018. Fjøresoneindeksen er basert på den fysiske skildringa og artssamansetnad i fjøresona. På prøvedagen var det vindstille og ingen bølger, skya himmel med gode lystilhøve og ca. 10 m sikt i sjøen.

### PRØVESTASJONAR

Stasjonsplasseringar i ein vassførekomst skal vere mest mogleg lik med omsyn på hellingsgrad i fjøra, himmelretning, eksponeringsgrad og straum, jf. rettleiar 02:2018. Stasjonane vart plassert med ulik avstand til lokaliteten, slik at ein stasjon vil kunne fungere som referansestasjon og ein stasjon som nærstasjon til anlegget ( **figur 2, tabell 1**). Stasjonane hadde ulik himmelretning og substrat men relativt lik hellingsgrad og eksponering. Referansestasjonen var valt med omsyn til avstand og andre nærliggande oppdrettsanlegg i sjø.

*Tabell 1. Posisjon, himmelretning og avstand frå lokaliteten til fjøresonestasjonane S1 og S2*

Stasjon	S1 - Storefjellet	S2 – Store Nausterholmen
Posisjon nord	58° 58,573'	58° 57,649'
Posisjon aust	5° 56,472'	5° 54,366'
Himmelretning	VSV	NNA
Avstand frå anlegg	324 m	2,1 km

Eit avgrensa område på ca. 10 m langs fjøresona vart kartlagd frå øvre strandsone til øvre sjøsone. Habitat i fjøra og fysiske tilhøve vart skildra ved hjelp av stasjonsskjema frå rettleiar 02:2018 (sjå **vedlegg 2**), deretter vart førekomst og dekningsgrad av makroalgar og fauna estimert etter ein semikvantitativ skala frå 1 til 6. Denne skalaen vart revidert i 2011, men er ikkje ved dags dato inkorporert i utrekninga av multimetrisk indeks. For sjølve utrekninga må ein difor rekne om til ein skala frå 1 til 4 (**tabell 2**) etter rettleiar 02:2018. Artar ein ikkje kunne identifisere i felt vart fiksert med formalin i boksar merka med stasjonsnamn, dato og prøvestad og tatt med til laboratoriet for nærare bestemming.

*Tabell 2. Skala nytta i samanheng med semikvantitativ kartlegging er delt inn i seks klassar etter rettleiar 02:2018 og har eit høgare detaljnivå enn skala som vert nytta til utrekning av fjøresoneindeks.*

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



## Vurdering i høve til rettleiar 02:2018

Vassførekomsten Høgsfjorden er kategorisert som vassstypen *beskytta fjord/kyst*, og berekning av økologisk tilstand av fjøresamfunnet er vurdert etter RSLA 3 i rettleiar 02:2018 (**tabell 3**).

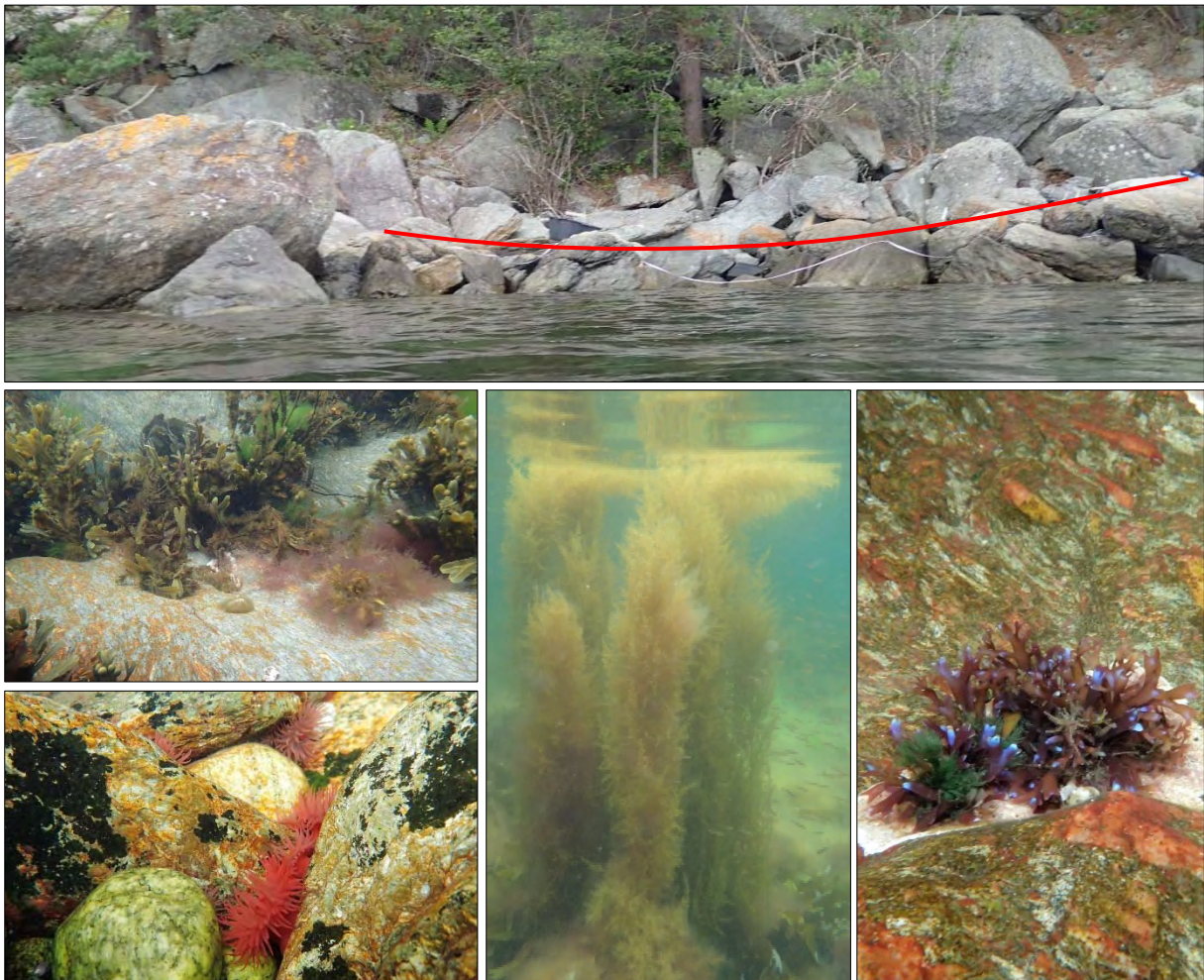
**Tabell 3.** Oversyn over kvalitetselement som inngår i multimetrisk indeks for RSLA 3 – beskytta kyst/fjord.

Fjøresoneindeks	Økologiske statusklassar basert på observert verdi av indeks				
Parametrar	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Normalisert artstal	30-65	20-30	12-20	4-12	0-4
% del grønalgeartar	0-20	20-25	25-30	30-36	36-100
% del brunalgearter	40-100	30-40	20-30	10-20	0-10
% del raudalgeartar	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	<25	25-32	32-40	40-50	50-100
Sum grønalgar	1-14	14-28	28-45	45-90	90-300
Sum brunalgar	120-300	60-120	30-60	15-30	0-15
<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>

## RESULTAT

### Stasjon S1 – Storefjellet

Fjørestasjon S1 nedanfor Storefjellet bestod av kampestein og rullestein og hadde slak helling (**figur 3**). Øvst vaks eit flekkvis ca. 1,5 m breitt belte av blæretang (*Fucus vesiculosus*). Deretter vaks sagtang (*Fucus serratus*) flekkvis saman med martaum (*Chorda filum*) og silkegrøndusk (*Cladophora sericea*) i eit belte på ca 3–4 m. Olbogesnigel (*Patella vulgata*), storstrandsnigel (*Littorina littorea*) og hesteaktinie (*Aquina equina*) var vanleg fauna i fjøresona. Vidare nedover i sjøsona dominerte finger- (*Laminaria hyperborea*) eller stortare (*L. hyperborea*), med beskytta form som gjorde dei vanskeleg å skilje frå kvarandre. Martaum (*Chorda filum*) danna eit tett belte litt djupare ned. Skolmetang (*Halidrys siliquosa*) og framandarten japansk drivtang (*Sargassum muticum*, SE: svært høg risiko) førekom innimellom. Det var også store felt kor grønalgar dekte botn, mest silkegrøndusk, men også *Ulva* sp. og framandarten pollpryd (*Codium fragile*, SE). Av undervegetasjon var krusflik (*Chondrus crispus*), vorteflik (*Mastocarpus stellatus*) og vanleg grøndusk (*Cladophora rupestris*) vanlegast.



**Figur 3.** Stasjon S1 – Storefjellet. **Øvst:** Oversikt over stasjon for kartlegging. **Til venstre:** Øvre sjøsona med japansk drivtang (midten) og krusflik (t.h.). **Til høgre:** Fjøresone med blæretang (oppe) og hesteaktinie (nede).

## S2 – Store Nausterholmen

Stasjon S2 ved Nausterholmen bestod av glatt fjell med helling som varierte frå slak til bratt (**figur 4**). Det var nokså mykje bølger frå båtar på stasjonen. I marebekbeltet var det ein liten pytt med fjøreblod (*Hildenbrandia rubra*), *Ulva* sp. og storstrandsnigel. Nedanfor marebek var det eit smalt belte av spiraltang. Deretter dominerte fjørerur saman med raudalgar som raudlo (SE), vanleg rekeklo (*Ceramium virgatum*) og penseldokke (*Polysiphonia brodiei*) ned til eit tett belte av sagtang. Olbogesnigel var vanleg. Vidare nedover i sjøsona overtok fingertare i eit svært smalt belte før stortare med iblanda sukkertare (*Saccharina latissima*) overtok som dominerande algevegetasjon. Martaum var også vanleg i sjøsona. Teinebusk (*Rhodomela confervoides*) danna eit definert belte som undervegetasjon i øvre del av sjøsona. Framandartane pollpryd (SE), japansk drivtang (SE) og raudlo (SE) var til stades på stasjonen.



**Figur 4.** Stasjon S2 – Store Nausterholmen. **Øvst:** Oversikt over stasjon for kartlegging. **Midten:** Øvre fjøresone med raudsløipe (t.v.) og fjøreblod og storstrandsnigel (t.h.). **Nedst:** Nedre fjøresone med sagtang, vanleg grøndusk og vorteflik (t.v.) og søl (t.h.).

## TILSTAND FJØRESONE

Fjøresoneindeksen syner **god** økologisk tilstand ved stasjon S1 og S2, med nEQR på høvesvis 0,740 og 0,793 (**tabell 4**). Tilstandsindeksen på stasjon S2 er på grensa til tilstand "svært god". Dei fleste delindeksane synte gode tilhøve og hamna innafør statusklasse "svært god" på begge stasjonane, medan delindeks for andel grønalgar hamna i "moderat" statusklasse på begge stasjonane. ESG1/ESG2-forholdet på stasjon S1 hamna i statusklasse "moderat", grunna fleire eittårige (ESG1) enn fleirårige (ESG2) algeartar. Delindeks for andel raudalgeartar på stasjon S1 og delindeks for andel brunalgeartar på stasjon S2 hamna i statusklasse "god".

Fjøresamfunnet på begge stasjonane framstår som relativt upåverka av organiske tilførsjar. Framandartane raudlo (SE), pollpryd (SE) og japansk drivtang (SE) vart registrert på begge stasjonane.

**Tabell 4.** Økologisk tilstand for fjørestasjon S1 og S2 ved Kalhag. Fargekoding etter **tabell 3**.

Parameter	S1 – Kalhag	S2 - Store Naustholmen
Sum tal algar	29	31
Normalisert artstal	35,09	39,99
Andel grønalgeartar (%)	17,24	16,13
Andel brunalgeartar (%)	41,38	35,48
Andel raudalgeartar (%)	41,38	48,39
Forhold ESG1/ESG2	0,71	1,21
Andel opportunistar (%)	20,69	12,90
Sum grønalgar	49,64	36,95
Sum brunalgar	152,15	149,21
Fjørepotensial	1,21	1,29
<b>nEQR</b>	<b>0,740</b>	<b>0,793</b>
<b>Status vasskvalitet</b>	<b>God</b>	<b>God</b>

## REFERANSAR

Direktoratsgruppen Vanndirektivet 2018. Veileder 02:2018 - Klassifisering av miljøtilstand i vann. 220 sider.

Norsk Standard NS-EN ISO 19493:2007. Vannundersøkelse – Veiledning for marinbiologisk undersøkelse av litoral og sublitoral hard bunn. Standard Norge, 21 sider.

### **Databasar og internett:**

<https://vann-nett.no/portal/>

## VEDLEGG

**Vedlegg 1.** Artsliste for kartlegging av fjøresamfunn ved Kalhag den 30. juli 2019. + = identifisert på laboratoriet, 1 = enkeltfunn, 2 = 0–5 %, 3 = 5–25 %, 4 = 25–50 %, 5 = 50–75 %, 6 = 75–100 %.

Stasjon	S1	S2
<b>GRØNALGAR</b>		
<i>Chaetomorpha melagonium</i>		2
<i>Cladophora rupestris</i>	2	3
<i>Cladophora sp.</i>	5	2
<i>Codium fragile</i>	2	2
<i>Ulva lactuca</i>	2	
<i>Ulva sp.</i>	2	2
<b>Tal på grønalgar</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

<b>BRUNALGAR</b>		
<i>Asperococcus fistulosus</i>	+	
<i>Chorda filum</i>	4	
<i>Chordaria flagelliformis</i>	2	2
<i>Dictyosiphon foeniculaceus</i>	+	
<i>Ectocarpus sp.</i>	3	3
<i>Elachista fucicola</i>	3	2
<i>Fucus serratus</i>	5	3
<i>Fucus spiralis</i>		4
<i>Fucus vesiculosus</i>	4	
<i>Halidrys siliquosa</i>	2	
<i>Hincksia sp.</i>		+
<i>Laminaria digitata</i>	5	5
<i>Laminaria hyperborea</i>		6
<i>Leathesia marina</i>		1
<i>Mesogloia vermiculata</i>	+	
<i>Saccharina latissima</i>		3
<i>Sargassum muticum</i>	3	1
<i>Scytosiphon lomentaria</i>	4	2
<i>Sphacelaria cirrosa</i>	2	
<i>Spongonema tomentosum</i>	3	2
<b>Tal på brunalgar</b>	<b>15</b>	<b>13</b>

Stasjon	S1	S2
<b>RAUDALGAR</b>		
<i>Acrochaetium sp.</i>	+	
<i>Aglaothamnion sp.</i>		+
<i>Ahnfeltia plicata</i>		2
<i>Bonnemaisonia hamifera</i>	1	4
<i>Ceramium sp.</i>	+	
<i>Ceramium virgatum</i>	5	5
<i>Chondrus crispus</i>	2	
<i>Corallina officinalis</i>		3
<i>Cystoclonium purpureum</i>	+	+
<i>Dumontia contorta</i>		2
<i>Erythrotrichia carnea</i>	+	
<i>Hildenbrandia rubra</i>	2	2
<i>Mastocarpus stellatus</i>	2	4
<i>Membranoptera alata</i>		2
<i>Nemalion elminthoides</i>		4
<i>Palmaria palmata</i>	2	2
<i>Phycodrys rubens</i>		2
<i>Plumaria plumosa</i>		2
<i>Polysiphonia brodiaei</i>	+	+
<i>Polysiphonia stricta</i>		+
<i>Rhodomela confervoides</i>	3	4
Skorpeformande raudalge	3	4
<b>Tal på raudalgar</b>	<b>13</b>	<b>18</b>

<b>FAUNA</b>		
Fastsittande (dekningsgrad):		
<i>Halichondria panicea</i>		2
<i>Mytilus edulis</i>		2
<i>Semibalanus balanoides</i>	2	6
Mobile/spreidd (antal):		
<i>Asterias rubens</i>	2	
<i>Littorina littorea</i>	3	2
<i>Metridium senile</i>		2
<i>Patella vulgata</i>	3	3
<b>Tal på dyreartar</b>	<b>4</b>	<b>6</b>

**Vedlegg 2. Stasjonskjema for S1 og S2.**

Stasjonskjema			
Stasjonsnavn:	Kalhag S1	Dato:	30.07.2019
Vanntype:	Beskyttet kyst /fjord	Tid:	08:45
Koordinattype:	WGS84	Vannstand over lavvann:	0,91
Pos nord:	58 58,573	Tid for lavvann:	16:10
Pos øst:	5 56,472	Feltpersonell:	BRO/JT
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: <input type="text" value="6"/>
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4	2	Poeng: <input type="text" value="3"/>
Oppsprukket fjell	Ja = 3	2	
Små, middels og store kampestein	Ja = 3	3	
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2	2	
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2	2	
Små og store steiner	Ja = 1	2	
Singel/grus	Ja = 0	2	
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjæreplytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4	2	Poeng: <input type="text" value="0"/>
Store fjæreplytter (>6 m lang)	Ja = 4	2	
Dype fjæreplytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4	2	
Mindre fjæreplytter	Ja = 3	2	
Store huler	Ja = 3	2	
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2	2	
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2	2	
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skvdekke (%):	100	Justering for norske forhold:	<input type="text" value="3"/>
Lysforhold:	<b>Gode</b>	Sum poeng:	<input type="text" value="12"/>
Vind:	Stille	Fjærepotensial:	<b>1,21</b>
Sikt i sjøen:	10 m		
Bølgehøyde:	0 m		

Stasjonsskjema			
Stasjonsnavn:	S2-Nausterholmen	Dato:	30.07.2019
Vanntype:	3 - Beskyttet fjord/kyst	Tid:	10:55
Koordinattype:	WGS 84	Vannstand over lavvann:	0,87
Pos nord:	58°57,649'	Tid for lavvann:	16:10
Pos øst:	5°54,366'	Feltpersonell:	JT/BRO
Beskrivelse av fjøra			
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	2	Poeng: 6
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	2	
Dominerende fjæretype (habitat)			
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4		Poeng: 2
Oppsprukket fjell	Ja = 3		
Små, middels og store kampestein	Ja = 3		
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2		
Uspesipisert hardt substrat / glatt fjell	Ja = 2	2	
Små og store steiner	Ja = 1		
Singel/grus	Ja = 0		
Andre fjæretyper (subhabitat)			
Brede grunne fjæreplytter (>3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4		Poeng: 0
Store fjæreplytter (>6 m lang)	Ja = 4		
Dype fjæreplytter (50 % > 100 cm dyp)	Ja = 4		
Mindre fjæreplytter	Ja = 3		
Store huler	Ja = 3		
Større overheng og vertikalt fjell	Ja = 2		
Andre habitattyper (spesifiser)	Ja = 2		
Ingen	Ja = 0	0	
Merknader			
Skydekke (%):	100	Justering for norske forhold:	3
Lysforhold:	gode	Sum poeng:	11
Vind:	stille	Fjærepotensial:	<b>1,29</b>
Sikt i sjøen:	10 m		
Bølgehøyde:	0 m		