

Strandsoneundersøkelse

Veileder 02:2018 og NS 19493



Lokalitet:

Fiborgtangen

Dato for feltarbeid:

31.08.21 og 16.09.21

Oppdragsgiver:

Norske Skog Skogn AS

Rapport	
Tittel	Strandsonerapport for Fiborgtangen
Rapportnummer	103011-01-001
Rapportdato	15.12.21
Dato feltarbeid	16.09.21
Revisjonsnummer	Beskrivelse av revisjon
-	-
Lokalitet	
Lokalitet	Fiborgtangen, Norske Skog Skogn og Biokraft AS Levanger kommune, Trøndelag fylke
Utslipp	7 899 000 m ³ rensed prosessvann
Oppdragsgiver	
Selskap	Norske Skog Skogn AS
Kontaktperson	Per Nonstad
Oppdragsansvarlig	
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413, 7260 SISTRANDA Organisasjon nr. 916 763 816
Ansvarlig prøvetaking	Annika Liungman
Forfatter(-e)	Annika Liungman
Godkjent av	Kristine Marit Schrøder Elvik
Distribusjon	<i>Denne rapporten kan kun gjengis i sin helhet. Gjengivelse av deler av rapporten kan kun skje etter skriftlig tillatelse fra Åkerblå AS. I slike tilfeller skal kilde oppgis. Resultatene i denne undersøkelsen gjelder kun for beskrevne prøvestasjoner som representerer et definert og begrenset område ved et spesifikt prøvetidspunkt.</i>

Forord

Denne undersøkelsen er utført for Norske Skog Skogn i forbindelse med overvåking av miljøtilstand rundt fabrikkene ved Fiborgtangen. Undersøkelsen er den andre strandsoneundersøkelsen med fjæresoneindeks (RSLA) som utføres i sammenheng med miljøovervåking ved fabrikkene. Arbeidet ble utført etter en overvåkingsplan som er utformet av Åkerblå AS, 2020.

Sammendrag

Resultatene indikerer **god** (NOR-INF F1; nEQR=0,798) eller **svært god** (NOR-INF F3; nEQR=0,83) tilstand i strandsonen i influensområdet til avløpsutslippet ved anlegget Fiborgtangen, Norske Skog Skogn.

For fjæresonen viste de fleste parameterne god eller svært god tilstand for alle stasjoner i undersøkelsen, utenom for summert forekomst av grønnalger ved referansestasjon. Årsaken til forhøyet mengde grønnalger i referansen kan være fordi øya der stasjon er plassert, er et attraktivt hekkeområde for fugl og rikelige mengder med avføring ble notert ved feltarbeid på denne stasjonen. Til tross for denne økte næringstilgangen og forhøyet forekomst grønnalger ble stasjon klassifisert til god tilstand.

Det ble ikke registrert store forskjeller mellom stasjoner i influensområdet sammenlignet med referanseområdet og heller ikke sammenlignet med tidligere resultater. Resultater som gir svært god eller god tilstand ved alle stasjoner i inneværende undersøkelse, indikerer at fjæresamfunnene i området rundt Norske Skog Skogns fabrikanlegg på Fiborgtangen ikke påvirkes negativt av nåværende utslippsmengde fra fabrikk.

Innhold

Forord	3
Sammendrag	4
1 Innledning	6
2 Metode	8
2.1 Områdesbeskrivelse	8
2.2 Stasjonsplassering	8
2.3 Utslipp	10
2.4 Fremgangsmåte ved undersøkelse av littoralsonen	10
3 Resultater	12
3.1 Littoralsonen.....	12
3.1.1 Influensstasjon NOR-INF F1.....	12
3.1.2 Influensstasjon NOR-INF F3.....	14
3.1.3 Referansestasjonen NOR-REF F2.....	15
4 Diskusjon	17
4.1 Influensstasjoner	17
4.2 Referansestasjon	17
4.3 Utvikling over tid og konklusjon.....	17
5 Litteratur	19
6 Vedlegg	20
6.1 Vedlegg 1 – Feltlogg	20
6.2 Vedlegg 2 – Artsliste	23
6.3 Vedlegg 3 - Fjærepotensiale.....	26
6.4 Vedlegg 4 – Beregning av EQR/nEQR for fjæreindeks (RSLA)	27
6.5 Vedlegg 5 – Økoregioner og vanntyper.....	28

1 Innledning

En strandsonundersøkelse er en undersøkelse av tilstanden i strandsonen i nærheten av en utslippskilde. Denne består i hovedsak av en taksering av de fastsittende algene i fjæresonen.

De fastsittende algene, også kalt makroalger, er alle større synlige alger som vokser på fjell, stein og andre faste strukturer samt på andre alger eller dyr langs kysten. Ulike arter av alger vokser i såkalte soner nedover i littoralsonen, også kalt fjæresonen. Algene vokser videre nedover i sublittoralsonen, også kalt sjøsonen, til nederste voksedyp for alger. Nederste voksedyp bestemmes av lystilgang og vil variere mellom arter. Algene har ikke mulighet til å flytte seg til andre steder dersom forholdene skulle endres, og kan derfor fungere som gode indikatorer på en eventuell forverring av de lokale forholdene de lever under. Algefloraen i fjæresonen domineres i hovedsak av brunalger ved naturlige forhold, samt rødalger og grønnalger. Artssammensetning og sonering på en gitt plass varierer med lysforhold, temperatur, saltholdighet, bølgeeksponering, strøm og næringstilgang av for eksempel fosfor og nitrogen. Enkelte arter lever også i konkurranse med hverandre om tilgjengelig substrat, og algesamfunnet på ulike plasser vil reflekteres av de arter som er best tilpasset de gjeldende fysiske forhold. Dersom tilgangen til næring endres vil også artssammensetningen og soneringen kunne endre seg (Rueness, 1977; Veileder 02:2018).

Kunnskapen om de enkelte arters økologi og hvordan artssammensetningen og soneringen endres seg ved ulike forhold ligger til grunn for vurderingen av tilstanden av algesamfunnet og dermed indeksene som benyttes. For fastsittende alger er det utviklet to ulike indekser for å vurdere påvirkningstypen eutrofiering. De to ulike indeksene som inngår i klassifiseringssystemet for fastsittende alger heter Nedre voksegrenseindeks (MSMDI) og Fjæreindeks (RSL/RSLA). Nedre voksegrenseindeksen beregnes som nedre voksegrense for et utvalgt lett gjenkjennelige opprette alger, mens Fjæreindeksen er en multimetrisk indeks som beregnes ut fra artssammensetningen av makroalger i fjæresonen, samt en artsmessig justering for fysiske forhold i fjæra. Varianten RSL er en eldre indeks, hvor kun artenes tilstedeværelse registreres. Denne benyttes i sterkt ferskvannspåvirkede fjorder. For RSLA gis det i tillegg en mengdeangivelse (abundance) for dekningsgrad for de ulike artene. For det meste av Norskekysten er det indeksen RSLA/RSL som benyttes. I Skagerak benyttes indeksen MSMDI (Veileder 02:2018).

Eutrofiering er karakterisert som økt vekst av floraen (planter og alger) som følge av økt tilgang av de begrensende vekstfaktorer som er nødvendige for fotosyntese: karbondioksid, sollys og næringsstoffer. Eutrofiering kan gi sterk vekst av hurtigvoksende algearter. Disse omtales ofte som opportunistiske og er ettårige, i motsetning til de store makroalgene som er flerårige. Typiske slike hurtigvoksende algearter er planteplankton og trådformede alger. Blågrønnalgene hører også til blant disse.

Flerårige makroalger som tang og tare er tilpasset kystområder med relativt næringsfattige forhold gjennom sommerhalvåret, hvor de kan ta opp næring når den er tilgjengelig i vinterhalvåret og lagre denne i vevet frem til sommersesongen. Dermed kan de klare seg gjennom en sommersesong med lave konsentrasjoner av næringsalter i vannmassene. Hurtigvoksende alger (ofte epifytter) er avhengig av jevne tilførsler av næringsalter for å utnytte lys og næring i sommersesongen. Dette er bakgrunnen for at friske tang- og taresamfunn regnes for å indikere god tilstand, mens en sterk dominans av epifytter indikerer forhøyede verdier av næringsalter, spesielt i sommersesongen. Store mengder av disse hurtigvoksende algene kan også utkonkurrere de opprinnelige artene med sin mer effektive omsetting av næring til ny vekst (NIVA, 2007).

Trådalger blir ofte revet bort av stor vannbevegelse og reduseres der det er mye beite til stede. Framvekst eller fravær av trådalger kan derfor være et resultat av flere samvirkende faktorer der tilgang på næringssalter er en av flere viktige faktorer.

Selv om en algeflora med god økologisk tilstand vil gjenspeile seg i relativt lite ettårige epifyttiske arter er det avhengig av når på året man velger å gjøre sine observasjoner. Ofte vil man kunne finne frisk sukkertarevegetasjon om våren og tidlig om sommeren. Kommer man tilbake tidlig på høsten kan situasjonen være svært endret, sukkertaren (*Saccharina latissima*) kraftig overgrodd og til og med borte i enkelte områder.

2 Metode

2.1 Områdesbeskrivelse

Norske Skog Skogns fabrikk på Fiborgtangen ligger i indre Trondheimsfjord i Levanger kommune, Trøndelag fylke (**Figur 2.1**). Utslippspunktet til fabrikkens og de undersøkte stasjonene ligger i vannforekomst Haugsandgrunnen – Hestøygrunnen (0320041200-3-C), som hører til økoregion Norskehavet sør med vanntype beskyttet kyst/fjord. Vannforekomsten har grunn sjøbunn (<50 m) og i nord går det en bratt skråning fra Hestøya mot dypere områder av indre Trondheimsfjorden. Selve utslippspunktets plassering er om lag 200 meter fra land i nordlig retning fra fabrikkens. Ved utslippspunktet er dybden ca. 20 meter.



Figur 2.1. Geografisk plassering av utslippspunktet (blå sirkel) fra Norske Skog ved Fiborgtangen.

2.2 Stasjonsplassering

I en strandsoneundersøkelse opprettes det normalt minst to stasjoner som takseres; minimum en nærstasjon i forventet påvirket område og en stasjon utenfor forventet påvirket område. Nærstasjonen opprettes for å se på den direkte påvirkningen fra påvirkningskilden, mens en referansestasjon brukes for å kunne sammenligne resultatet med tilstanden i vannforekomsten som helhet. I innværende undersøkelse er det opprettet to influensstasjoner (NOR-INF F1 og NOR-INF F3) og en referansestasjon (NOR-REF-F2) (**Tabell 2.1**).

Gjeldende undersøkelse er den andre karteringen av makroalger som utføres på lokaliteten med taksering av makroalger etter fjæreindeksen (RSLA). Stasjonsplasseringen fra tidligere undersøkelse ble delvis benyttet ved denne undersøkelsen (SINTEF, 2016). Influensstasjon plassert nærmest utslippspunktet som tidligere er brukt, har ved utvidelse av fabrikkområdet blitt sprengt vekk, så NOR-INF F1 har ny plassering fra i år. Det ble også valgt en til influensstasjon sørvest for Fiborgtangen (NOR-

INF F3) for å avdekke eventuell påvirkning i den retningen. For å minimere risikoen for påvirkning fra utslippet ble referansestasjon (NOR-REF F2) plassert 2,6 km nordøst for utslippet, på en øy hvor tidligere referansestasjon også har vært plassert, men grunnet vanskelige bølgeforhold ble stasjonen flyttet ca. 100 m i sørlig retning sammenlignet med plasseringen i 2015. I tillegg ble stasjonene valgt ut ifra så lik eksponeringsgrad, topografi, og habitat- og subhabitattype som mulig.



Figur 2.2. Stasjonsplassering for influensstasjoner (NOR-INF F1 og NOR-INF F3) og referansestasjon (NOR-REF F2) med svart sirkel.

Tabell 2.1 De undersøkte stasjonenes geografiske og økologiske tilhørighet, dato for undersøkelse i felt samt transektets start- og sluttposisjon.

Stasjon	Økoregion	Vanntype	Feltdato	Koordinater (start)	Koordinater (slutt)
NOR-INF F1	Norskehavet sør	Beskyttet kyst/fjord	31.08.21	63° 43.046' N 11° 9.063' Ø	63° 43.050' N 11° 3.060' Ø
NOR-INF F3	Norskehavet sør	Beskyttet kyst/fjord	16.09.21	63° 42.425' N 11° 7.434' Ø	63° 42.424' N 11° 7.448' Ø
NOR-REF F2	Norskehavet sør	Beskyttet kyst/fjord	31.08.21	63° 43.948' N 11° 11.532' Ø	63° 43.944' N 11° 11.541' Ø

2.3 Utslipp

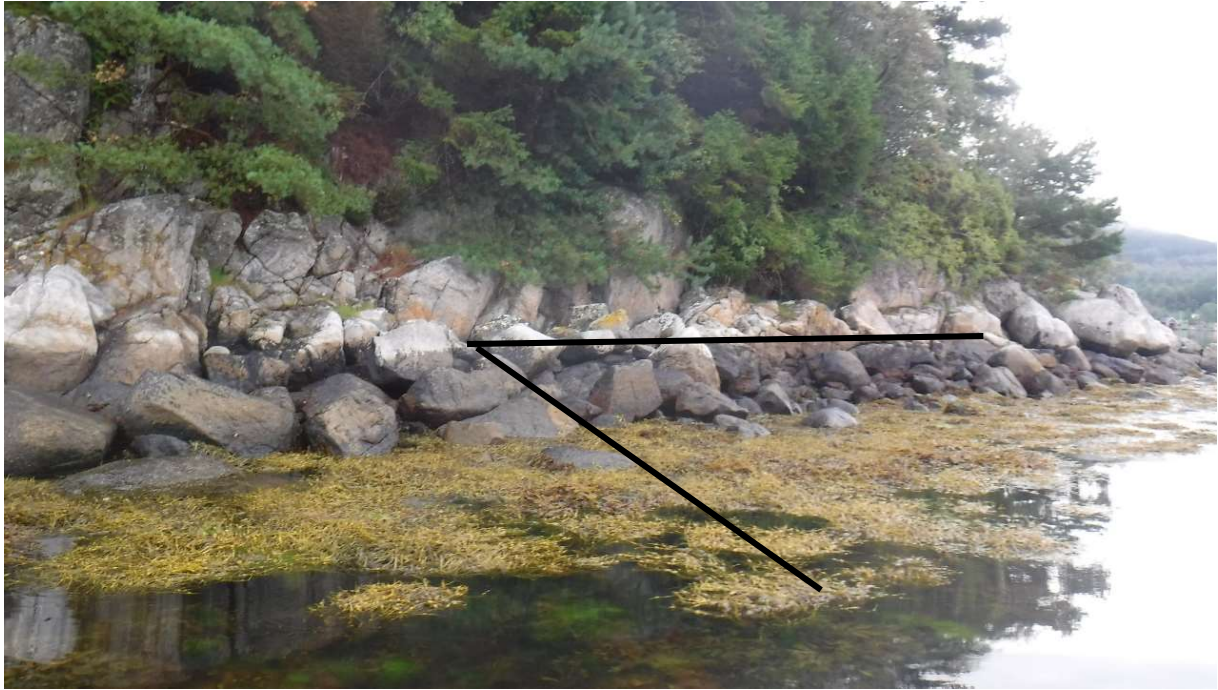
Norske Skog Skogn produserer avisepapir fra tømmer, flis og returpapir. Utslipp til vann fra fabrikkens er årlig 7 780 000 m³ rensert prosessvann, 380 tonn suspendert stoff, 1 831 kjemisk oksygenforbruk, 10 tonn fosfor og 72 tonn nitrogen (Norske Skog Skogn, 2018). Kunden informerer at produksjonen har foregått jevnt igjennom året, men at Biokraft AS har siden 2018 startet produksjon av biogass, og benytter samme utslippspunkt som Norske Skog Skogn (pers. med. Per Nonstad).

2.4 Fremgangsmåte ved undersøkelse av littoralsonen

På hver stasjon ble det utført en semi-kvantitativ undersøkelse i fjæresonen fra nedre sprøytesone (supralittoralsonen) til øvre sjøsonen (sublittoralsonen) gjennom bruk av fjæreindeks (RSLA) i veilederen 02:2018 (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018). Nedre sprøytesone ble identifisert til den øvre grensen hvor marebekk (*Veruccaria maura*) vokser, mens øvre sjøsonen ble fastsatt der hvor det laveste tidevannet ender.

På hver stasjon ble et område avgrenset for undersøkelsen. Et 10 meter langt transekt ble plassert langs supralittoralsonen, og et transekt ble plassert fra øvre voksegrense til nedre voksegrense i fjæresonen for å utgjøre et belte-transekt (**Figur 2.3**). Et GPS-punkt ble tatt ved start og slutt av det 10 meter lange transektet for å registrere koordinatene på hver stasjon (**Tabell 2.1**). Fjærepotensialet innenfor belte-transektet ble registrert ved beskrivelse av fjæra (turbiditet, isskuring og/eller sandsskuring), og dominerende og mindre dominerende fjæretyper som var til stede (Vedlegg 1). Bredden av de dominerende vegetasjonssoner innenfor beltet ble registrert, og alle makroalger og fastsittende/lite bevegelige dyr ble identifisert til lavest mulig taksonomisk nivå og registrert etter en 6-delt semikvantitativ skala (Vedlegg 2) i henhold til Veileder 02:2018. Individuer som ikke kunne artsbestemmes i felt ble samlet inn og identifisert ved bruk av lupe og mikroskop. Artsliste RSLA 3 ble brukt for identifisering av makroalger for vanntypen beskyttet kyst/fjord (Veileder 02:2018; Vann-netts kartløsning, 2021).

Undersøkelsene ble utført ved snorkling hvor vannstand varierte fra 1,12 til 1,35 meter over laveste lavvann den 31.08 og 16.09. Rundt 0,5 time per stasjon ble brukt for identifisering av flora og fauna. Større makroalger ble flyttet på for å kunne identifisere individer i undervegetasjonen. Andre observasjoner, som søppel og ferskvannsavrenning, ble notert.



Figur 2.3 Eksempel på plassering av transektene (sorte linjer) per stasjon. Området innenfor de to transektene ble undersøkt. Bildet er ikke til skala.

3 Resultater

Resultatene presenteres for littoralsonen fra to nærstasjoner (NOR-INF F1 og NOR-INF F3) og en fjernstasjon (NOR-REF F2 F2). Tilstanden for fjæresoneindeks klassifiseres etter Veileder 02:2018 (2018). I Vedlegg 1 og 2 presenteres felldata og artslister for littoralsonen med samtlige funn av makroalger og relevante dyr. Relevant informasjon for beregning av tilstanden er presentert i Vedlegg 3-5.

3.1 Littoralsonen

3.1.1 Influensstasjon NOR-INF F1



Figur 3.1 Oversiktsbilde av stasjon NOR-INF F1 med plassering av transekten langs fjæra i littoralsonen.

Det ble ikke registrert sandskuring eller isskuring i littoralsonen på stasjonen NOR-INF F1 (**Figur 3.1**), men det ble registrert turbid vann. Det dominerende substrat var oppsprukket fjell samt små og store steiner (**Vedlegg 1**). Dette gav fjærepoeng på 11 og fjærepotensialet ble beregnet til 1,29 (**Tabell 3.1**).

Stasjonen hadde et tangdekke med tydelig sonering i fjæra (littoralt). Fra øvre fjæresonen (supralittoralt) ble det registrert beltebredde for de dominerende algene og nedover mot sjøsonen (sublittoralt). De dominerende vegetasjonssonene bestod av, fra øverst til nederst (bredde i parentes): Sauttang (*Pelvetia canaliculata*; 1,5 m), spiraltang (*Fucus spiralis*; 1,5 m), blæretang (*F. vesiculosus*; 2,4 m), grisetang (*Ascophyllum nodulosum*; 3 m) og sagtang (*F. serratus*; 3,70 m). I undervegetasjonen fantes blant annet fjærehinne (*Porphyra*-gruppe; >25-50% dekning) og vorteflik (*Mastocarpus stellatus*; 0-5% dekning). Blant påvekstalger var blant annet vanlig rekeklo (*Ceramium virgatum*; 5-25% dekning) og dokke (*Polysiphonia*-gruppe; 5-25% dekning) representert.

Av alger som inngår i RSLA for vanntypen beskyttet kyst/fjord ble det registrert 20 arter, hvorav 10 brunalger (50%), 9 rødalger (45%) og 1 grønnalge (5%). Andelen for disse algegruppene ble klassifisert til svært god tilstand. Bland øvrige undersøkte parametere fikk også andel opportunister og summert forekomst brunalger svært god tilstand. Parameterne normalisert artsantall, forholdet mellom flerårige arter og hurtigvoksende arter (ESG1/ESG2-forhold) og summert forekomst grønnalger fikk god tilstand (**Tabell 3.1**). I tillegg til alger ble det registrert fauna ved stasjonen; fjærerur (*Semibalanus balanoides*) og albueskjell (*Patella vulgata*).

Det ble registrert tre algearter som ikke inngår i beregningen av fjæreindeks; Vanlig kjerringhår (*Desmarestia aculeata*), purpurtråd (*Bangia fuscopurpurea*) og krokberer (*Bonnemaisonia hamifera*). Krokberer er med på fremmedartslisten og er vurdert til svært høy risiko (SE) (Artsdatabanken, 2018).

Gjennomsnittlig nEQR (0,798) for stasjon NOR-INF F1 tilsvarer tilstandsklasse **god** i henhold til Veileder 02:2018.

Tabell 3.1 Verdier og EQR verdier for parametere for utregning av nEQR for fjæreindeks på stasjon NOR-INF F1.

RSLA 3	Verdi	EQR
Fjærepoeng:	11	
Fjærepotensiale (F):	1,29	
Artsantall (RSLA):	20	
Normalisert artsantall:	26	0,72
Andel grønnalger (%):	5,0	0,95
Andel rødalger (%):	45,0	0,82
Andel brunalger (%):	50,0	0,83
ESG1/ESG2-forhold:	0,8	0,68
Andel opportunister (%):	20,0	0,84
Sum forekomst grønnalger:	20	0,71
Sum forekomst brunalger:	155	0,84
nEQR (middelverdi):		0,798

3.1.2 Influenstasjon NOR-INF F3



Figur 3.2 Oversiktsbilde av stasjon NOR-INF F3 med plassering av transektet langs fjæra i littoralsonen (a). Stor nedbør før undersøkelsen gav turbid vann og mye sedimentasjon på stasjon (b og d). Skolmetang (ikke med i RSLA 3) med påvekst av hydroider ble registrert ved undersøkelsen (c) og flere opportunistar som for eksempel *Ulva* spp. (d).

Det ble ikke registrert sandskuring eller isskuring i littoralsonen på stasjonen NOR-INF F3 men det ble registrert turbid vann (**Figur 3.2**). Dominerende habitat var små og store steiner (**Vedlegg 1**). Dette gav fjærepoeng på 8 og fjærepotensialet ble beregnet til 1,51 (**Tabell 3.2**).

Stasjonen hadde et tangdekke med tydelig sonering i fjæra (littoralt). Fra øvre fjæresonen (supralittoralt) ble det registrert bredde på belte for de dominerende algene og nedover mot sjøsonen (sublittoralt). De dominerende vegetasjonssonene bestod av, fra øverst til nederst (bredde i parentes): Sauttang (4,5 m), spiraltang (1,5 m), blæretang (8 m), grisatang (3 m) og sagtang (4 m). I undervegetasjonen fantes blant annet fjærehinne (>5-25 % dekning) og *Ulva* spp. (>25-50 % dekning). Blant påvekstalg var blant annet vanlig rekeklo (5-25% dekning) og perlesli (*Pylaiella littoralis*; 25-50 % dekning) representert.

Av alger som inngår i RSLA for vanntypen beskyttet kyst/fjord ble det registrert 22 arter, hvorav 10 brunalger (45 %), 11 rødalger (50 %) og 1 grønnalge (5%). Andelen for disse algegruppene ble klassifisert til svært god tilstand. Bland øvrige undersøkte parametere fikk også normalisert artsantall, andel opportunistar, forholdet mellom flerårige og hurtigvoksende arter (ESG1/ESG2-forhold) og summert forekomst brunalger svært god tilstand. Summert forekomst grønnalger fikk god tilstand

(**Tabell 3.2**). I tillegg til alger ble det registrert fauna ved stasjonen som for eksempel albueskjell (*Patella vulgata*), hydrozoer (Hydrozoa) og mosedyr (Bryozoa).

Det ble registrert to algearter som ikke inngår i beregningen av fjæreindeks; Skolmetang (*Halidrys silicosa*) og krokberer (*Bonnemaisonia hamifera*). Krokberer er med på fremmedartslisten og er vurdert til svært høy risiko (SE) (Artsdatabanken, 2018).

Gjennomsnittlig nEQR (0,83) for stasjon NOR-INF F3 tilsvarer tilstandsklasse **svært god** i henhold til Veileder 02:2018.

Tabell 3.2 Verdier og EQR verdier for parametere for utregning av nEQR for fjæreindeks på stasjon NOR-INF F3.

RSLA 3	Verdi	EQR
Fjærepoeng:	8	
Fjærepotensiale (F):	1,51	
Artsantall (RSLA):	22	
Normalisert artsantall:	33	0,82
Andel grøninalger (%):	4,5	0,95
Andel rødalger (%):	50,0	0,83
Andel brunalger (%):	45,5	0,82
ESG1/ESG2-forhold:	1,2	0,88
Andel opportunister (%):	18,2	0,85
Sum forekomst grøninalger:	20	0,71
Sum forekomst brunalger:	125	0,81
nEQR (middelverdi):		0,83

3.1.3 Referansestasjonen NOR-REF F2



Figur 3.3 Oversiktsbilde med øvre transekt fra stasjon NOR-REF F2 (venstre). Det ble registrert vanlig forekomst (> 25-50 % dekning) av fjærerur (høyere).

Det ble ikke registrert turbid vann, sandskuring eller isskuring i littoralsonen på stasjonen NOR-REF F2 (**Figur 3.3**). Dominerende habitat var små kløfter/sterkt oppsprukket fjell (**Vedlegg 1**). Dette gav fjærepoeng på 13 og fjærepotensialet ble beregnet til 1,14 (**Tabell 3.3**)

Stasjonen hadde et tangdekke med tydelig sonering i fjæra (littoralt). Fra øvre fjæresonen (supralittoralt) ble det registrert beltebredde for de dominerende algene og nedover mot sjøsonen (sublittoralt). De dominerende vegetasjonssonene bestod av, fra øverst til nederst (bredde i parentes): Sautang (3,5 m), spiraltang (2 m), grisetang (5,5 m) og sagtang (10 m). I undervegetasjonen fantes blant annet vanlig grønndusk (*Cladophora rupestris*; >25-50 % dekning), krusflik (*Chondrus crispus*; >25-50 % dekning) og skorpeformete alger hadde betydelig forekomst (>50-75 % dekning). Blant påvekstalger var blant annet vanlig rekeklo (5-25 % dekning) og tanglo (*Elachista fucicola*; >0-5 % dekning) representert. I tillegg til alger ble det registrert fauna ved stasjonen, som for eksempel fjærerur med betydelig forekomst (>50-75 % dekning) og purpursnegl (*Nucella lapillus*) med spredt forekomst (>0-5 % dekning).

Av alger som inngår i RSLA for vanntypen beskyttet kyst/fjord ble det registrert 21 arter, hvorav 8 brunalger, 10 rødalger og 3 grønналger. Klassifisering av tilstand for algegruppene andel gav for brunalger (38 %) god tilstand samt svært god tilstand for rødalger (48 %) og grønналger (14 %). Summen av forekomsten av brunalger ved stasjonen viste svært god tilstand, mens parameteren for summert forekomst av grønналger viste moderat tilstand. Parameteren for andel opportunister samt forholdet mellom flerårige arter (ESG1) og ettårige/hurtigvoksende arter (ESG 2) gav tilstanden svært god. Tilstanden for normalisert artsantall ble klassifisert til god.

Det ble registrert tre algearter som ikke inngår i beregningen av fjæreindeks; Pollpryd (*Codium fragile*), krokberer og skolmetang. Krokberer og pollpryd er med på fremmedartslisten og er begge vurdert til svært høy risiko (SE) (Artsdatabanken, 2018).

Gjennomsnittlig nEQR (0,802) for stasjon NOR-REF F2 tilsvarer tilstandsklasse **svært god** i henhold til Veileder 02:2018 (Tabell 3.3).

Tabell 3.3 Verdier og EQR verdier for parametere for utregning av nEQR for fjæreindeks på stasjon NOR-REF F2.

RSLA 3	Verdi	EQR
Fjærepoeng:	13	
Fjærepotensiale (F):	1,14	
Artsantall (RSLA):	21	
Normalisert artsantall:	24	0,68
Andel grønналger (%):	14,3	0,86
Andel rødalger (%):	47,6	0,83
Andel brunalger (%):	38,1	0,76
ESG1/ESG2-forhold:	1,5	1,00
Andel opportunister (%):	9,5	0,92
Sum forekomst grønналger:	35	0,52
Sum forekomst brunalger:	162	0,85
nEQR (middelverdi):		0,802

4 Diskusjon

4.1 Influensstasjoner

Resultatene viser **god** (NOR-INF F1; nEQR=0,798) eller **svært god** (NOR-INF F3; nEQR=0,83) tilstand i strandsonen i influensområdet til avløpsutslippet ved fabrikken Fiborgtangen, Norske Skog Skogn.

For influensstasjon nærmest utslippspunktet (NOR-INF F1) viste samtlige undersøkte parametere god eller svært god tilstand. Fordelingen mellom antall arter av de forskjellige algegruppene viste naturlige forhold og andelen av røde, grønne og brune alger ble klassifisert til svært god tilstand. Normalisert artsantall er en beregning av antall arter som man forventer å finne ved en stasjon basert på fysiske forutsetninger representert ved stasjonen. Verdiene tyder på at det i henhold til ytre forholdene er funnet forventet mengde arter for vanntypen beskyttet kyst/fjord og tilstanden ble klassifisert til god.

Forekomsten (dekningsgraden), av brunalger gav også svært god tilstand, mens forekomsten grønne alger var noe forhøyet, men mengden ble fortsatt klassifisert til god tilstand. Ved økt tilgang på næringsstoffer vil i første hand hurtigvoksende arter benytte seg av næringen og det kan ses en høyere mengde ettårige og/eller hurtigvoksende arter i slike tilfeller. Resultatene viser at forholdet mellom flerårige (ESG 1) og ettårige (ESG 2) arter gir en god tilstand, men at det finnes en tendens til økt forekomst av hurtigvoksende taxa (*Ulva* spp. og *Porphyra/Pyropia/Wildemania* spp.). Blant hurtigvoksende arter (ESG 2) er det som kalles opportunistiske arter representert. Disse artene forekommer i økologisk ustabile eller uforutsigbare miljøer. Andelen opportunister var lav og parameteren ble klassifisert med svært god tilstand, som tyder på stabile forhold ved stasjonen.

For den influensstasjonen som ligger sørvest for utslippet (NOR-INF F3) viste alle parametere svært god tilstand med unntak av den summerte forekomsten grønnalger som viste god tilstand. Dette er hovedsakelig et resultat av høy forekomst av et grønnalgetaksaen (*Ulva* spp.), som er opportunistisk. Den noe forhøyede forekomsten av denne opportunist kan være et resultat av et mer bevegeligt substrat som bestod av små og store steiner med shingle/grus mellom disse. Dette utgjør et substrat som kan bevege seg ved kraftige bølger og dermed er det økologiske miljøet mer ustabil her enn ved de øvrige stasjonene. Dermed er det mulig for opportunister å benytte seg av den forandringen.

4.2 Referansestasjon

Referansestasjon ble klassifisert til **svært god** tilstand, med en gjennomsnittlig nEQR=0,802. Tilstanden for de ulike parameterne er i stort sett de samme som ble funnet ved de begge influensstasjonene hvor NOR-INF F1 har en verdi som ligger veldig nær grensen til svært god tilstand (nEQR=0,798) mens stasjon NOR-INF F3 har svært god tilstand (nEQR=0,802). Den største forskjellen mellom influens- og referansestasjonen er en høyere forekomst av grønne alger ved referansestasjon. Dette har resultert i moderat tilstand for delparameteren summert forekomst grønnalger. Hovedsakelig skyldes dette resultatet høy forekomst av vanlig grønnalge. Referansestasjon er plassert på en øy som viste seg være et attraktivt hekkeområde for måkefugl. Det ble observert rikelig med avføring fra fugl i området. Dette har trolig ført til økt tilgang på næringsstoffer som og bidrag til mengden grønnalger.

Av lite bevegelige dyr i fjæra ble det ved alle stasjonene registrert arter som er vanlige å finne i fjæra og det finnes ingen tegn til påvirkning fra dyr på algesamfunnet. Det ble registrert to arter som er ført opp på fremmedartslisten; Krokberer og pollpryd som begge er vurdert til svært høy risiko (SE) (Artsdatabanken, 2018), men de ser ikke ut til å ha påvirket algesamfunnet negativt per nå.

4.3 Utvikling over tid og konklusjon

Resultat fra tidligere undersøkelser av fjæreindeks i vannforekomsten viste også høyeste tilstandsklasse I – svært god for referansestasjon, og tilstandsklasse II - god for stasjon nærmest

utslippet. Resultatet fra årets undersøkelse viser svært god eller god tilstand (på grensen til svært god) for alle stasjoner og dette indikerer at fjæresamfunnene i områdene rundt Norske Skog Skogns fabrikanlegg på Fiborgtangen ikke påvirkes negativt av utslipp fra fabrikk.

5 Litteratur

Artsdatabanken (2018). Fremmedartslista 2018. Hentet (07.12.21)
<https://www.artsdatabanken.no/fremmedartslista2018NIVA> (2007).

Norske Skog Skogn (2018). *Norske Skog Skogn AS Helse, miljø og sikkerhet*. Tilgjengelig på url: <https://docplayer.me/80799239-Norske-skog-skoqn-as-helse-miljo-og-sikkerhet.html>

Rueness, J. (1977). *Norsk Algeflora*. Universitetsforlaget Oslo

Statusrapport nr. 2 fra Sukkertareprosjektet. Rapportnummer: 978/07. 60 sider.

SINTEF Fiskeri og havbruk AS (2016). Miljøundersøkelse i sjøområdene utenfor Norske Skog Skogn AS, Levanger kommune.

Veileder 02:2018 (2018). *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. Direktoratgruppen for gjennomføring av vanddirektivet/Miljøstandardprosjekt.



Åkerblå (2018) Punktutslippsundersøkelse Norske Skog Skogn, Åkerblårapport; MCR-M-18071-Norske Skog Skogn.

Åkerblå AS (2021). Fjordundersøkelse Vannforekomst Haugsandgrunnen-Hestøygrunnen. Program for 2021, Norske Skog Skogn AS. 4 s.



6 Vedlegg

6.1 Vedlegg 1 – Feltlogg



Figur V.1.1 Ferdigutfylt feltskjema for NOR-INF F1.

Feltskjema - fjæresone - Stasjonsskjema					
Prosjektnummer:	103011	Lokalitet:	Fiborgtangen		
Stasjonsnavn og stasjonsnummer	INF F1	Feltdato:	31.08.21	dd:mm:yy	
Vanntype:	H3	Tid:	15:00	hh:mm	
Koordinat type: (EU89, WGS84 etc)	WGS 84	Vannstand over lavvann:	1,35	0,0 m	
Startkoordinat:	63° 43.046' N / 11° 9.063' Ø	Tid for lavvann:	13:00	hh:mm	
Stoppkoordinat:	63° 43.050' N / 11° 3.060' Ø	Observatør:	AL/JP		
Beskrivelse av fjæra - Fjærepotensial					
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	Svar:	0		
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	Svar:	2		
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	Svar:	2	Poeng:	4
Dominerende fjæretype (Habitat, maks 2)					
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4	Svar:			
Oppsprukket fjell	Ja = 3	Svar:	3		
Små, middels og store kampestein	Ja = 3	Svar:			
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:			
Uspesifisert hard substrat / Glatt fjell	Ja = 2	Svar:			
Små og store steiner	Ja = 1	Svar:	1		
Shingle/grus	Ja = 0	Svar:		Poeng:	4
Andre fjæretype (Subhabitat, maks 2)					
Brede grunne fjærepytter (Rockpools: >3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4	Svar:			
Store fjærepytter (>6 m long)	Ja = 4	Svar:			
Dype fjærepytter (50 %>100 cm)	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:	0	Poeng:	0
Merknader		Justering for norske forhold:		3	
		Sum poeng:		11	
		FJÆREPOTENSIALE		1,29	
		 Signatur:			

Figur V.1.2 Ferdigutfylt feltskjema for NOR-INF F3.

Feltskjema - fjæresone - Stasjonskjema					
Prosjektnummer:	103011	Lokalitet:	Fiborgtangen		
Stasjonsnavn og stasjonsnummer	NOR INF F3	Feltdato:	16.09.21	dd:mm:yy	
Vanntype:	H3	Tid:	13:45	hh:mm	
Koordinat type: (EU89, WGS84 etc)	WGS 84	Vannstand over lavvann:	1,22	0,0 m	
Startkoordinat:	63° 42.425' N / 11° 7.434' Ø	Tid for lavvann:	15:05	hh:mm	
Stoppkoordinat:	63° 42.424' N / 11° 7.448' Ø	Observatør:	AL/JP		
Beskrivelse av fjæra - Fjærepotensial					
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	Svar:	0		
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	Svar:	2		
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	Svar:	2	Poeng:	4
Dominerende fjæretype (Habitat, maks 2)					
Små kløfter/sterkt oppsprukket fjell/overheng/platformer	Ja = 4	Svar:			
Oppsprukket fjell	Ja = 3	Svar:			
Små, middels og store kampestein	Ja = 3	Svar:			
Bratt/vertikalt fjell	Ja = 2	Svar:			
Uspesifisert hard substrat / Glatt fjell	Ja = 2	Svar:			
Små og store steiner	Ja = 1	Svar:	1		
Shingle/grus	Ja = 0	Svar:	0	Poeng:	1
Andre fjæretype (Subhabitat, maks 2)					
Brede grunne fjærepytter (Rockpools: >3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4	Svar:			
Store fjærepytter (>6 m long)	Ja = 4	Svar:			
Dype fjærepytter (50 %>100 cm)	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:	0	Poeng:	0
Merknader			Justering for norske forhold:		3
			Sum poeng:		8
			FJÆREPOTENSIALE		1,51
			 Signatur:		

Figur V.1.3 Ferdigutfylt feltskjema for NOR-REF F2.

Feltskjema - fjæresone - Stasjonskjema					
Prosjektnummer:	103011	Lokalitet:	Fiborgtangen		
Stasjonsnavn og stasjonsnummer	REF F2	Feltdato:	31.08.21	dd:mm:yy	
Vanntype:	H3	Tid:	12:00	hh:mm	
Koordinat type: (EU89, WGS84 etc)	WGS 84	Vannstand over lavvann:	1,12	0,0 m	
Startkoordinat:	63° 43.948' N/ 11° 11.532' Ø	Tid for lavvann:	13:00	hh:mm	
Stoppkoordinat:	63° 43.944' N/ 11° 11.541' Ø	Observatør:	AL/JP		
Beskrivelse av fjæra - Fjærepotensial					
Turbid vann? (ikke antropogent)	Ja = 0, Nei = 2	Svar:	2		
Sandskuring?	Ja = 0, Nei = 2	Svar:	2		
Isskuring?	Ja = 0, Nei = 2	Svar:	2	Poeng:	6
Dominerende fjæretype (Habitat, maks 2)					
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 hard substrat / Glatt fjell	Ja = 2	Svar:			
Små og store steiner	Ja = 1	Svar:			
Shingle/grus	Ja = 0	Svar:		Poeng:	4
Andre fjæretype (Subhabitat, maks 2)					
Brede grunne fjæreplytter (Rockpools: >3 m bred og <50 cm dyp)	Ja = 4	Svar:			
Store fjæreplytter (>6 m long)	Ja = 4	Svar:			
Dype fjæreplytter (50 %>100 cm)	Ja = 4	Svar:			
Mindre fjæreplytter	Ja = 3	Svar:			
Store huler	Ja = 3	Svar:			
Større overheng og vertikal fjell	Ja = 2	Svar:			
Andre habitat typer (spesifiser)	Ja = 2	Svar:			
Ingen	Ja = 0	Svar:	0	Poeng:	0
Merknader			Justering for norske forhold:		3
			Sum poeng:		13
			FJÆREPOTENSIALE		1,14
			 Signatur:		

6.2 Vedlegg 2 – Artsliste

Figur V.2.1 Artsliste for NOR-INF F1.

Artsregistreringsskjema					
Stasjonsnavn og stasjonsnummer:		INF - F1			Dato: 31.08.21
Forekomst (dekningsgrad i %)	Bredde av dominerende vegetasjonssoner				
Semikvantitativ skala	Arter	Meter			
1 - enkeltfunn	Sauetang	1,5			
2 - spredt (0 - 5 %)	Spiraltang	1,5			
3 - frekvent (5 - 25 %)	Blæretang	2,4			
4 - vanlig (>25 - 50 %)	Grisetang	3			
5 - betydelig (>50 - 75 %)	Sagtang	3,7			
6 - dominerende (>75 - 100 %)					
Artsnavn/Slektsnavn	Norsk navn	Algegruppe	Opportunist	ESG-klasse	Forekomst (1-6)
<i>Ulva</i> spp. (tidl. <i>Enteromorpha</i> spp.)		G	1	2	4
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Grisetang	B		1	5
<i>Chorda filum</i>	Martaum	B		1	1
<i>Chordaria flagelliformis</i>	Strandtagl	B		2	2
<i>Elachista fucicola</i>	Tanglo	B		2	2
<i>Fucus serratus</i>	Sagtang	B		1	6
<i>Fucus spiralis</i>	Spiraltang	B		1	4
<i>Fucus vesiculosus</i>	Blæretang	B		1	5
<i>Pelvetia canaliculata</i>	Sauetang	B		1	3
<i>Pylaiella littoralis</i>	Perlesli	B	1	2	3
<i>Sphacelaria/Spaceloderma/Prolohapt-eris/Chaetopteris/Battersia</i> spp.		B		2	2
<i>Aglaothamnion/Callithamnion</i> spp.		R		2	1
<i>Calcareous encrusters</i>	Skorpeformete kalkalger	R		1	2
<i>Ceramium</i> spp.	Rekeklo	R	1	2	3
<i>Ceramium virgatum</i> (<i>Ceramium odulosum</i>)	Vanlig rekeklo	R		2	3
<i>Mastocarpus stellatus</i>	Vorteflik	R		1	2
<i>Melobesia membranacea</i>	Rosenskorpe	R		1	1
<i>Polysiphonia/Polyostea/Vertebrata</i> spp.	Dokke	R		2	3
<i>Porphyra/Pyropia/Wildemania</i> spp.	Fjærehinne	R	1	2	4
<i>Vertebrata lanosa</i> (tidl. <i>Polysiphonia lanosa</i>)	Grisetangdokke	R		2	3
<i>Desmarestia aculeata</i>	Vanlig kjerringhår				2
<i>Bangia fuscopurpurea</i>	Purpurråd				2
<i>Bonnemaisonia hamifera</i>	Krokbærer				2
Fauna					
<i>Patella vulgata</i>	Albueskjell				2
<i>Semibalanus balanoides</i>	Fjærerur				2

Figur V.2.2 Artsliste for NOR-INF F3.

Artsregistreringsskjema					
Stasjonsnavn og stasjonsnummer:		NOR - INF F3			Dato: 16.09.21
Forekomst (dekningsgrad i %) Semikvantitativ skala	Bredde av dominerende vegetasjonssoner				
	Arter				Meter
1 - enkeltfunn	Sauetang				4,5
2 - spredt (0 - 5 %)	Spiraltang				1,5
3 - frekvent (5 - 25 %)	Blæretang				8
4 - vanlig (>25 - 50 %)	Grisetang				6,5
5 - betydelig (>50 - 75 %)	Sagtang				4
6 - dominerende (>75 - 100 %)					
Artsnavn/Slektsnavn	Norsk navn	Algegruppe	Opportunister	ESG-klasse	Forekomst (1-6)
<i>Ulva</i> spp. (tidl. <i>Enteromorpha</i> spp.)		G	1	2	4
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Grisetang	B		1	4
<i>Chordaria flagelliformis</i>	Strandtagl	B		2	3
<i>Elachista fucicola</i>	Tanglo	B		2	3
<i>Fucus serratus</i>	Sagtang	B		1	4
<i>Fucus spiralis</i>	Spiraltang	B		1	2
<i>Fucus vesiculosus</i>	Blæretang	B		1	5
<i>Pelvetia canaliculata</i>	Sauetang	B		1	2
<i>Pylaiella littoralis</i>	Perlesli	B	1	2	4
<i>Saccharina latissima</i>	Sukkertare	B		1	2
<i>Sphacelaria/Spaceloderma/Prolohapt-eris/Chaetopteris/Battersia</i> spp.		B		2	2
<i>Calcareous encrusters</i>	Skorpeformete kalkalger	R		1	2
<i>Ceramium</i> spp.	Rekeklo	R	1	2	3
<i>Ceramium virgatum</i> (<i>Ceramium odulosum</i>)	Vanlig rekeklo	R		2	3
<i>Chondrus crispus</i>	Krusflik	R		1	3
<i>Corallina officinalis</i>	Krasing	R		1	1
<i>Cystoclonium purpureum</i>	Fiskeløk	R		1	2
<i>Hildenbrandia rubra</i>	Fjæreblood	R		1	2
<i>Mastocarpus stellatus</i>	Vorteflik	R		1	3
<i>Polysiphonia/Polyostea/Vertebrata</i> spp.	Dokke	R		2	4
<i>Porphyra/Pyropia/Wildemania</i> spp.	Fjærehinne	R	1	2	3
<i>Vertebrata lanosa</i> (tidl. <i>Polysiphonia lanosa</i>)	Grisetangdokke	R		2	3
<i>Halidrys siliquosa</i>	Skolmetang				1
<i>Bonnemaisonia hamifera</i>	Krokbærer				4
Fauna					
<i>Patella vulgata</i>	Albueskjell				2
Hydrozoa	Hydrozoer				3
Bryozoa	Mosdyr				2
<i>Spirorbis spirorbis</i>	Posthornmark				2
<i>Asterias rubens</i>	Vanlig korstroll				2

Figur V.2.2 Artsliste for NOR-REF F2.

Artsregistreringsskjema						
Stasjonsnavn og stasjonsnummer:		REF - F2			Dato: 31.08.21	
Forekomst (dekningsgrad i %) Semikvantitativ skala	Bredde av dominerende vegetasjonssoner					
	Arter				Meter	
	1 - enkeltfunn	Sauetang				3,5
	2 - spredt (0 - 5 %)	Spiraltang				2
	3 - frekvent (5 - 25 %)	Grisetang				5,5
	4 - vanlig (>25 - 50 %)	Sagtang				10
5 - betydelig (>50 - 75 %)						
6 - dominerende (>75 - 100 %)						
Artsnavn/Slektsnavn	Norsk navn	Algegruppe	Opportunist	ESG-klasse	Forekomst (1-6)	
<i>Acrosiphonia</i> spp./ <i>Spongomorpha</i> spp.	Grønndott	G		2	2	
<i>Cladophora rupestris</i>	Vanlig grønndusk	G		2	4	
<i>Ulva</i> spp. (tidl. <i>Enteromorpha</i> spp.)		G	1	2	2	
<i>Ascophyllum nodosum</i>	Grisetang	B		1	6	
<i>Chorda filum</i>	Martaum	B		1	2	
<i>Elachista fucicola</i>	Tanglo	B		2	2	
<i>Fucus serratus</i>	Sagtang	B		1	6	
<i>Fucus spiralis</i>	Spiraltang	B		1	4	
<i>Laminaria digitata</i>	Fingertare	B		1	2	
<i>Pelvetia canaliculata</i>	Sauetang	B		1	3	
<i>Saccharina latissima</i>	Sukkertare	B		1	1	
<i>Calcareous encrusters</i>	Skorpeformete kalkalger	R		1	5	
<i>Ceramium</i> spp.	Rekeklo	R	1	2	3	
<i>Ceramium virgatum</i> (<i>Ceramium odulosum</i>)	Vanlig rekeklo	R		2	3	
<i>Chondrus crispus</i>	Krusflik	R		1	4	
<i>Corallina officinalis</i>	Krasing	R		1	3	
<i>Cystoclonium purpureum</i>	Fiskeløk	R		1	3	
<i>Delesseria sanguinea</i>	Fagerving	R		2	2	
<i>Mastocarpus stellatus</i>	Vorteflik	R		1	3	
<i>Phyllophora</i> spp./ <i>Coccolytus truncatus</i>	Blekk/Hummerblekke	R		1	2	
<i>Polysiphonia</i> / <i>Polyostea</i> / <i>Vertebrata</i> spp.	Dokke	R		2	2	
<i>Halidrys siliquosa</i>	Skolmetang				2	
<i>Bonnemaisonia hamifera</i>	Krokbærer				4	
<i>Codium fragile</i>	Pollpryd				1	
Fauna						
<i>Semibalanus balanoides</i>	Fjærerur				5	
<i>Patella vulgata</i>	Albueskjell				2	
<i>Nucella lapillus</i>	Purpursnegl				2	
<i>Halichondria panicea</i>	Brødsvamp				1	

6.3 Vedlegg 3 - Fjærepotensiale

Tabell V.2.1 Forhold mellom poengberegning av fjæra og tilhørende faktor for normalisering av artsantall

Fjærebeskrivelse	Predikert artsrikhet	F=Fjærepotensiale Faktor for normalisering av artsrikhet
5	22,66	1,72
6	23,62	1,65
7	24,7	1,58
8	25,89	1,51
9	27,22	1,44
10	28,7	1,36
11	30,36	1,29
12	32,2	1,21
13	34,25	1,14
14	36,53	1,07
15	39,08	1
16	41,91	0,93
17	45,07	0,87
18	48,58	0,8
19	52,5	0,74
20	56,87	0,69

Tabell V.2.2 Semi-kvantitativ vurdering av dekningsgrad/forekomst.

% dekning	Skala for kartlegging	Skala for indeksberegning	Omregning i RSLA
Enkeltpunn	1	1	2,7183
0-5	2	2	7,3891
5-25	3		
25-50	4	3	20,086
50-75	5		
75-100	6	4	54,598

6.4 Vedlegg 4 – Beregning av EQR/nEQR for fjæreindeks (RSLA)

For parameterene normalisert artsantall, prosentandel rødalger og brunalger, sum forekomst brunalger og ESG1/ESG2 forhold ble følgende formel benyttet for beregning av EQR:

$$EQR = \left\{ \left[\frac{\text{Verdi} - \text{Nedre klassegrense}}{\text{Klassebredde}} \right] \times \text{EQR klassebredde} \right\} + \text{Nedre EQR klassegrense}$$

For parameterene prosentandel grønnalger, sum forekomst grønnalger og prosentandel oppportunister ble følgende formel benyttet for beregning av EQR:

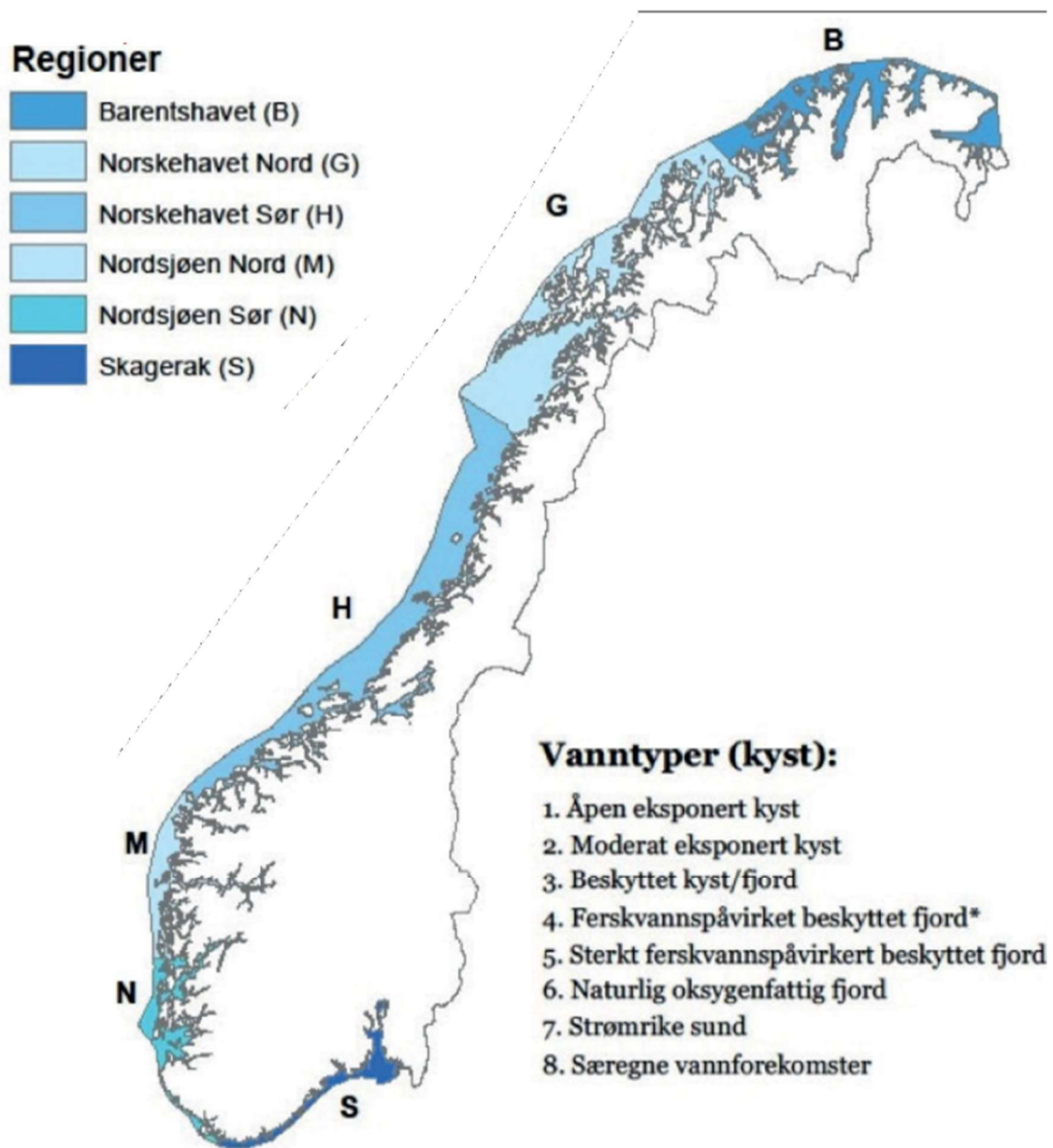
$$EQR = \text{Øvre EQR klassegrense} - \left\{ \left[\frac{\text{Verdi} - \text{Øvre klassegrense}}{\text{Klassebredde}} \right] \times \text{EQR klassebredde} \right\}$$

Deretter ble den normaliserte EQR-verdi (nEQR) beregnet som en middelvei av del-parameterenes EQR-verdi (tabell V.3.1).

Tabell V.3.1. Tilstand for EQR/nEQR for fjæreindeks (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018).

EQR/nEQR verdi	Tilstand
1,00-0,80	Svært god
0,80-0,60	God
0,60-0,40	Moderat
0,40-0,20	Dårlig
0,20-0,00	Svært dårlig

6.5 Vedlegg 5 – Økoregioner og vanntyper



Figur V.4.1 Økoregioner og vanntyper langs kysten av Norge.