

Strandsoneundersøkelse

Veileder 02:2018 og NS 19493



Lokalitet:	Havsundet
Dato for feltarbeid:	07.07.2020
Oppdragsgiver:	MOWI AS

Rapport	
Tittel	Strandsonerapport for Havsundet
Rapportnummer	101178-01-001
Rapportdato	28.09.20
Dato feltarbeid	07.07.2020
Revisjonsnummer	Beskrivelse av revisjon
001	Strømfigur duplisert i forrige rapport
Lokalitet	
Lokalitet	Havsundet, Ørland kommune, Trøndelag
Lokalitetsnummer	30897
Kapasitet/MTB	1 560 tonn
Oppdragsgiver	
Selskap	MOWI ASA avd. MOWI Breeding Midt sjø
Kontaktperson	Martin Harsvik
Oppdragsansvarlig	
Selskap	Åkerblå AS Nordfrøyveien 413, 7260 SISTRANDA Organisasjon nr. 916 763 816
Ansvarlig prøvetaking	Oda R. Waldeland
Forfatter(-e)	Oda R. Waldeland
Godkjent av	Odd Helge Tunheim
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>

Sammendrag

På oppdrag fra MOWI AS har Åkerblå AS utført en strandsoneundersøkelse på makroalger ved Havsundet. Undersøkelsen er den første strandsoneundersøkelsen utført ved lokaliteten med bruk av fjæreindeks (RSLA). Det har tidligere vært utført strandsoneundersøkelser på lokaliteten siden 2010.

Resultatene fra inneværende undersøkelse indikerer at littoralsonen i influensområdet til stamfiskanlegget var av svært god miljøtilstand. Fjæreindeksen (RSLA) for nærstasjonen (HAV-1) var 0,82 som gav tilstand 'Svært god'. Resultatene indikerer videre at vannforekomsten i littoralsonen ikke var påvirket av utslippet fra stamfiskanlegget. Denne vurderingen baseres på tilstanden ved fjernstasjonen (HAV-REF) som også ble vurdert til tilstand 'God' (nEQR = 0,79). Totalt sett gir resultatene ingen indikasjoner til påvirkning i littoralsonen fra utslippet til oppdrettsaktiviteten.

Etter utslippstillatelsen skal neste strandsoneundersøkelse utføres neste år, i 2021.

Innhold

Sammendrag	3
1 Innledning	5
2 Metode	7
2.1 Områdesbeskrivelse	7
2.2 Stasjonsplassering	8
2.3 Fremgangsmåte ved undersøkelse av littoralsonen	8
3 Resultater	10
3.1 Fjæreindeks	10
3.1.1 Nærstasjon HAV-1	10
3.1.2 Fjernstasjonen HAV-REF	11
4 Diskusjon	13
5 Litteratur	14
6 Vedlegg	15
6.1 Vedlegg 1 – Feltlogg	15
6.2 Vedlegg 2 – Artsliste	17
6.3 Vedlegg 3 - Fjærepotensiale	19
6.4 Vedlegg 4 – Beregning av EQR/nEQR for fjæreindeks (RSLA)	20
6.5 Vedlegg 5 – Økoregioner og vanntyper.....	21

1 Innledning

En strandsoneundersøkelse 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 fjæra, ned til nederste voksedyp for alger. Nederste voksedyp bestemmes av lystilgang. 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 grønналger. 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 næringssalter i vannmassene. Hurtigvoksende alger (ofte epifytter) er avhengig av jevne tilførsler av næringssalter 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 næringssalter, 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).

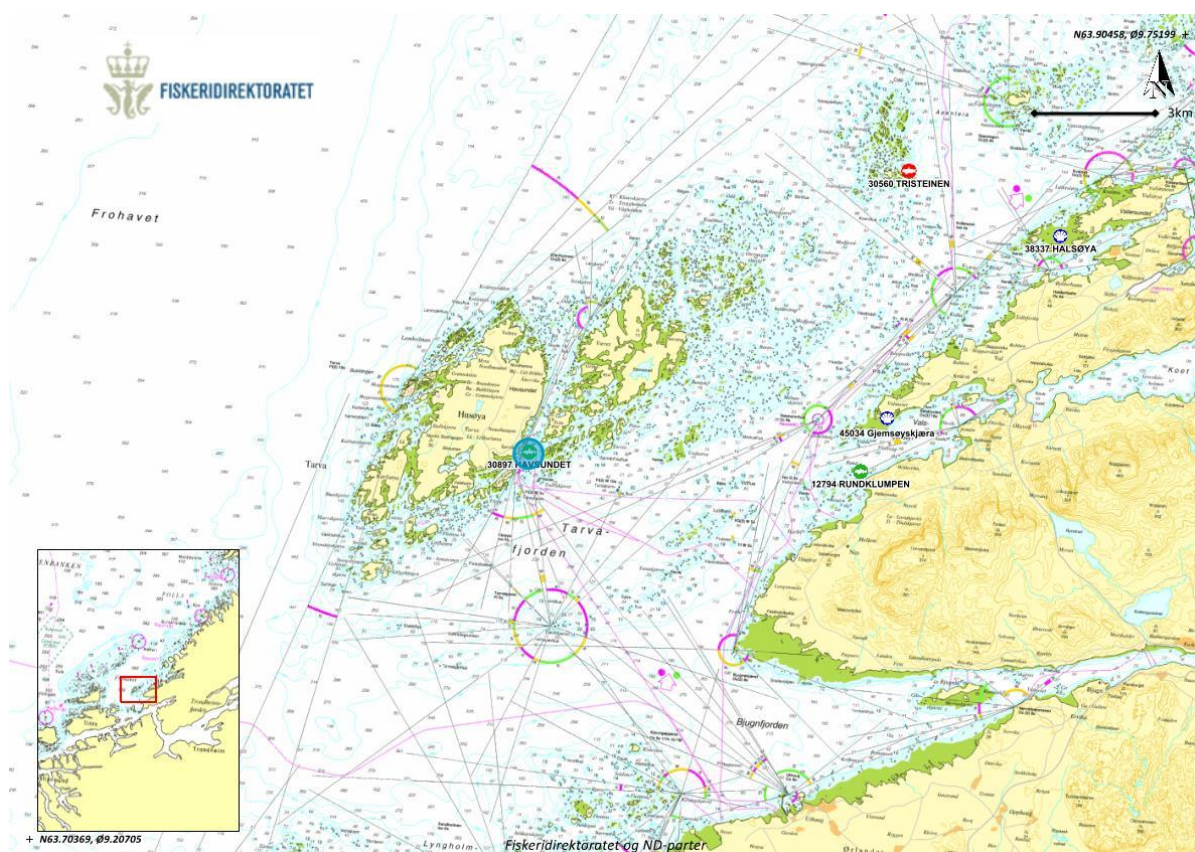
Trådalger blir ofte revet bort av stor vannbevegelse og reduseres der det er mye beite til stede. Framvekst eller fravær av trådalger kan derfor være et resultat av flere samvirkende faktorer der tilgang på næringssalter er en av flere viktige faktorer.

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

Plasseringen av det eksisterende anlegget Havsundet ligger rett nord for Tarvafjorden i Ørland kommune, Trøndelag. Havsundet skiller Husøya fra øyene i Været. Det er ingen terskler fra anlegget og ut mot Tarvafjorden (**Figur 2.1**).



Figur 2.1 Geografisk plassering av lokaliteten Havsundet (blå sirkel) og omringliggende anlegg (Fiskeridirektoratet, 2020)

Hovedstrømretningen på 5 og 15 meters dybde var i måleperioden (22.12.2008-19.01.2009) mot hhv. nordlig og nordøstlig retning (Figur 2.2). Gjennomsnittlig hastighet av vannstrømmen ved de respektive dyp var henholdsvis 5,2 og 4,1 cm/s i måleperioden.

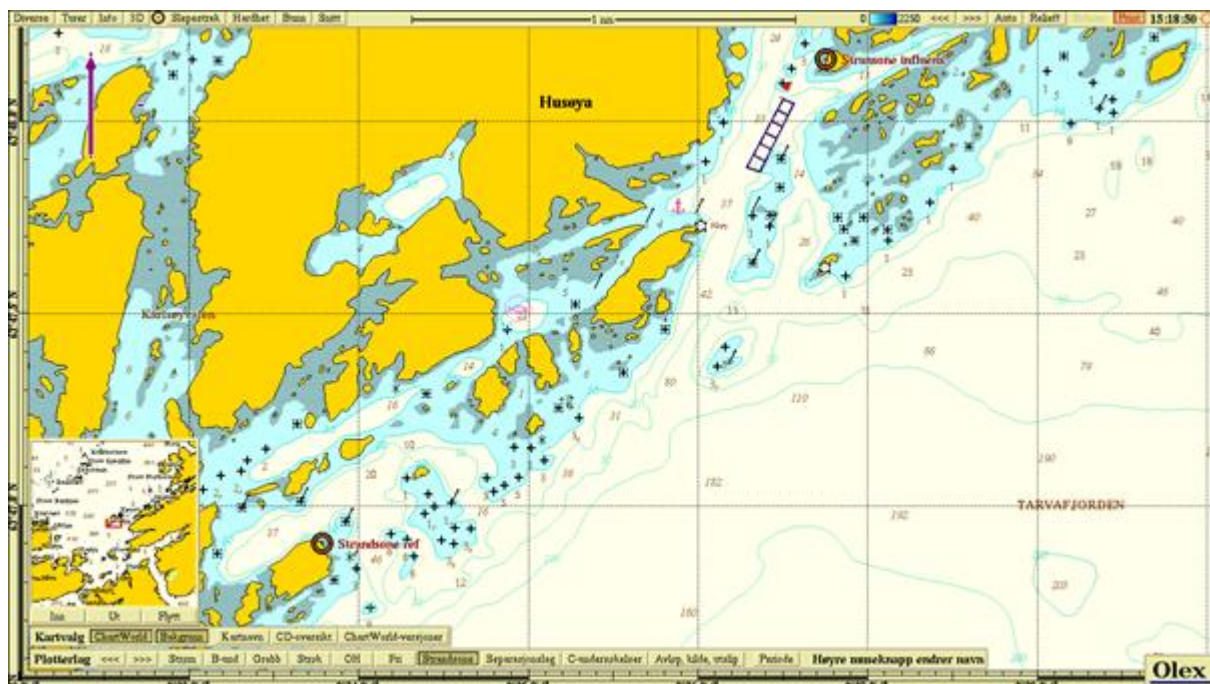


Figur 2.2 Relativ vannfluks på 5 og 15 meters dybde ved Havsundet (Åkerblå AS, 2010).

2.2 Stasjonsplassering

Det ble til sammen undersøkt to stasjoner. Nærstasjonen (HAV-1) ble plassert innenfor det forventede influensområdet, ca. 200 meter nordvest for anlegget. Fjernstasjonen (HAV-REF) ble plassert utenfor det forventede influensområdet, ca. 2,8 meter sørvest for utslippspunktet. Stasjonsplasseringen var basert på strømetningen på 5 og 15 meters dyp, samt plasseringene fra tidligere undersøkelser (**Figur 2.3; Tabell 2.1; Åkerblå, 2019**). I tillegg ble stasjonene valgt ut ifra så lik eksponeringsgrad, topografi, og habitat- og subhabitattype som mulig, som i teorien gir relativ lik algesonering.

De samme stasjonene har vært brukt i strandsoneundersøkelsene ved Havsundet siden 2010 (med unntak av 2015). Dette er første undersøkelse hvor bruk av fjæreindeks (RSLA) har blitt tatt i bruk.



Figur 2.3 Illustrasjon av anleggs- og stasjonsplassering for nærstasjonen (HAV-1) og fjernstasjonen (HAV-REF; brune rundinger).

Tabell 2.1 De undersøkte stasjonenes geografiske og økologiske tilhørighet.

Stasjon	Økoregion	Vanntype	Feltdato	Koordinater (start)	Koordinater (slutt)
HAV-1	Norskehavet Sør	Moderat eksponert kyst	07.07.2020	63° 46.912' N / 09° 23.739' Ø	63° 46.913' N / 09° 23.749' Ø
HAV-REF	Norskehavet Sør	Moderat eksponert kyst	07.07.2020	63° 48.176' N / 09° 26.763' Ø	63° 48.181' N / 09° 26.762' Ø

2.3 Fremgangsmåte ved undersøkelse av littoralsonen

På hver stasjon ble det utført en semi-kvantitativ undersøkelse i fjæresonen fra nedre sprøytesone (supralittoralsonen) til øvre sjøsone (sublittoralsonen) gjennom bruk av fjæreindeks (RSLA) i veilederen 02:2018 (Direktoratsgruppen vanndirektivet, 2018). Nedre sprøytesone ble identifisert til den øvre

grensen hvor marebek (*Veruccaria maura*) vokser, mens øvre sjøsone ble fastsatt til laveste astronomiske tidevann.

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. Et GPS-punkt ble tatt ved start og slutt av det 10 meter lange transektet (**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, tabell V.1.1). 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 i henhold til feltskjema i Veileder 02:2018 (Vedlegg 1, tabell V.1.2). Individuer som ikke kunne artsbestemmes i felt ble samlet inn og identifisert ved bruk av lupe og mikroskop. Artsliste RSLA 1-2 ble brukt for identifisering av makroalger for vanntypen moderat eksponert kyst (Veileder 02:2018; Vann-netts kartløsning, 2020).

Undersøkelsene ble utført innenfor et 2 timers vindu på hver side av tidspunktet for lavvann. Rundt 1 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.

3 Resultater

Tilstanden for fjæresoneindeks klassifiseres etter Veileder 02:2018 (2018) og relevant informasjon for beregning av tilstanden er presentert i Vedlegg 2 og 3. I Vedlegg 1 presenteres feltdata og artslister med samtlige funn av makroalger og relevante dyr.

3.1 Fjæreindeks

3.1.1 Nærstasjon HAV-1



Figur 3.1 Oversiktsbilde av stasjon HAV-1.

I littoralsonen på stasjon HAV-1 ble det ikke registrert turbid vann, sandskuring eller isskuring (Figur 3.1). Det dominerende habitatet var sterkt oppsprukket og glatt fjell, med mindre fjærepytter (Vedlegg 1).

Den karakteristiske fjæresoneringen var tydelig langs littoralsonen på stasjonen. Sautang (*Pelvetia canaliculata*) var dominerende øverst i fjæresonen (1,4 m bred sone), etterfulgt av spiraltang (*Fucus spiralis*; 2,9 m), blæretang (*Fucus vesiculosus*; 2,7 m), grisetang (*Ascophyllum nodosum*; 3,0 m) og sagtang (*Fucus spiralis*; 1,9 m; Vedlegg 2).

Det ble registrert 12 arter brunalger, 11 arter rødalger og 4 arter grøninalger på stasjonen som indikerte svært god prosentandel og/eller forekomst iht. EQR verdier (Vedlegg 2; Tabell 3.1). Forekomsten av rødalger og grøninalger varierte fra enkeltfunn til 25% dekningsgrad innenfor vekstsonen for algen. Brunalger ble registrert i større dekningsgrad enn de to foregående makroalgegruppene, noe som er forventet, fra enkeltfunn til 100% dekningsgrad. Sautang, grisetang og sagtang hadde størst dekningsgrad av samtlige registrerte alger med en dekningsgrad på >75-100% innenfor de respektive vekstsonene (Vedlegg 2).

Det ble registrert 15 arter som betegnes som flerårige alger og 12 arter som betegnes som ettårige alger, og forholdet mellom antallene funnet ble registrert som svært god (EQR=0,85). Antallet opportunistarter var lav ved stasjonen (n=4) og prosentandelen av opportunistarter ble registrert som svært god (EQR=0,80; Tabell 3.1).

Av lite bevegelige dyrearter ble det ikke registrert spesielt høye forekomster av blåskjell, rur, snegler eller brødvamp som fortrenger plass eller kan føre til store beiteeffekter ved stasjonen (Vedlegg 2).

Totalt viste resultatene ved stasjon HAV-1 en 'Svært god' tilstand i henhold til den registrerte nEQR verdien på stasjonen på 0,82 (Tabell 3.1).

Tabell 3.1 Verdier og EQR verdier for parametere for utregning av nEQR for fjæreindeks på stasjon HAV-1.

RSLA 1-2	Verdi	EQR
Fjærepoeng:	17	
Fjærepotensiale (F):	0,87	
Artsantall (RSLA):	27	
Normalisert artsantall:	23,49	0,71
Andel grønnalger (%):	14,81	0,85
Andel rødalger (%):	40,74	0,80
ESG1/ESG2-forhold:	1,25	0,85
Andel opportunistar (%):	14,81	0,8
Sum forekomst brunalger:	251,02	0,89
nEQR (middelverdi):		0,82

3.1.2 Fjernstasjonen HAV-REF

**Figur 3.2** Oversiktsbilde av stasjon HAV-REF.

I littoralsonen på stasjonen HAV-REF ble det ikke registrert turbid vann, sandskuring eller isskuring (**Figur 3.2**). Det dominerende habitatet var oppsprukket fjell, med store og mindre fjærepytter (Vedlegg 1).

Av dominerende alger på stasjonen var sauetang dominerende øverst med et 3 m bredt belte, etterfulgt av spiraltang (2 m). Videre ble blæretang og grisatang registrert, men soneringen av disse kunne ikke skilles og de ble av den grunn gruppert sammen i det 6 m lange beltet begge algene ble funnet. Sagnetang ble registrert nederst i fjæresonen i et 2 m langt belte.

Det ble registrert 15 brunalger, 16 rødalger og 7 grønnalger som utgjorde svært god prosentandel og/eller forekomst iht. EQR verdier (Vedlegg 2; Tabell 3.2). Det ble registrert størst forekomst av brunalger som varierte fra 0-100% dekningsgrad innenfor vekstsonen de ble funnet i. Spiraltang, grisatang og sagtang hadde størst forekomst av samtlige registrert arter med over 50% dekning. Dekningsgraden av rødalger var generelt lav fra enkeltfunn til 5% dekning. Grønnalger ble registrert med en dekningsgrad < 5% foruten grønndusk (*Cladophora* spp.) som utgjorde en stor del av undervegetasjonen på hele stasjonen med 5-25% dekning (Vedlegg 2).

Det ble registrert 20 flerårige arter og 18 ettårige arter, og forholdet mellom dem ble registrert som svært god (EQR = 0,81). Det ble registrert 8 opportunistar som utgjorde en god prosentandel (EQR = 0,68).

Av lite bevegelige dyrearter ble det ikke registrert spesielt høye forekomster av rur, snegler, skjell eller brødvamp som fortrenger plass eller kan føre til store beiteeffekter ved stasjonen (Vedlegg 2).

Totalt viste resultatene ved stasjon HAV-REF en 'God' tilstand i henhold til den registrert nEQR verdien på stasjonen som var 0,79 (**Tabell 2.1**).

Tabell 3.2 Verdier og EQR verdier for parametere for utregning av nEQR for fjæreindeks på stasjon HAV-REF.

RSLA 1-2	Verdi	EQR
Fjærepoeng:	19	
Fjærepotensiale (F):	0,74	
Artsantall (RSLA):	38	
Normalisert artsantall:	28,12	0,77
Andel grøninalger (%):	18,42	0,82
Andel rødalger (%):	42,11	0,81
ESG1/ESG2-forhold:	0,90	0,81
Andel opportunister (%):	21,05	0,68
Sum forekomst brunalger:	196,14	0,86
nEQR (middelverdi):		0,79

4 Diskusjon

Resultatene indikerer en 'Svært god' miljøtilstand ved littoralsonen i influensområdet for stamfiskanlegget. Nærstasjonen (HAV-1) og fjernstasjonen (HAV-REF) hadde en relativ lik algesammensetning i henhold til fjæreindeksen, og ble klassifisert til henholdsvis tilstand 'Svært god' og 'God', men nEQR verdiene hadde en differanse på 0,03 som utgjorde en ubetydelig differanse. Resultatene indikerer at strandsonen i området fremstår upåvirket av oppdrettsaktiviteten.

Det er en konstant konkurranse om plass mellom makroalge arter og individ i fjæren. Det er flere eksterne faktorer som påvirker konkurransedyktigheten til algene, blant annet tilgang på ledig habitat, lys, tilførsel av ferskvann og næringssalter, o.l. (Pedersen og Snoeijs, 2001; Jäger og Diehl, 2014). Ved referansestasjonen var det flere algearter enn ved nærstasjonen, hvor større og dypere fjæreplytter viste seg å bidra i stor grad til denne forskjellen. I fjæreplytter er det ofte en forskjell i saltinnhold og temperatur, og generelt mindre bølgeeksponering enn i fjæresonen, som begrenser hvilke type alger som kan utnytte denne vokseplassen (Araujo, Sousa-Pinto og Quintino, 2006; Martins *et al.*, 2007). I fjæreplyttene ved referansestasjonen ble det registrert mange ettårige alger, samt flere opportunistar enn i resten av fjæresonen. Likevel tar fjæreindeksen høyde for slike fysiske variasjoner og dette gjorde lite utslag på resultatene ettersom middelveien av indeksverdiene var relativt lik mellom stasjonene.

Resultatene fra inneværende strandsoneundersøkelse gav tilstand 'Svært god' i littoralsonen ved nærstasjonen og 'God' ved fjernstasjonen. Resultatene indikerer derfor at det er ingen påvirkning ved prøvestasjonen i littoralsonen i influensområdet fra stamfiskanlegget.

5 Litteratur

Araujo R, Sousa-Pinto I og Quintino IBV. (2006) Macroalgal communities of intertidal rock pools in the northwest coast of Portugal. *Acta Oecologica* 30(2):192-202.

Jäger, CG og Diehl S. (2014) Resource competition across habitat boundaries: asymmetric interactions between benthic and pelagic producers. *Ecol. Monographs* 84(4): 1-5.

Martins GM, Hawkins SJ, Thompson RC og Jenkins SR. (2007) Community structure and functioning in intertidal rock pools: effects of pool size and shore height at different successional stages. *Mar Ecol Prog Ser* 329:43-55.

NIVA (2007). *Statusrapport nr. 2 fra Sukkertareprosjektet*. Rapportnummer: 978/07. 60 sider.

Pedersen M og Snoeijs P. (2001) Patterns of macroalgal diversity, community composition and long-term changes along the Swedish west coast. *Hydrobiologia* 459: 83-192.

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

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

6 Vedlegg

6.1 Vedlegg 1 – Feltlogg

Figur V.1.1 Ferdigutfylt feltskjema for HAV-1.

Feltskjema - fjæresone - Stasjonsskjema					
Stasjonsnavn og stasjonsnummer	HAV-1	Feltdato:	07.07.2020	dd:mm:yy	
Vanntype:	Moderat eksponert kyst	Tid:	20:40	hh:mm	
Koordinat type: (EU89, WGS84 etc)	WGS84	Vannstand over lavvann:	60 cm	0,0 m	
Transekt ende 1	63.48.176'N/9.26.763'Ø	Tid for lavvann:	20:10	hh:mm	
Transekt ende 2	63.48.181'N/9.26.762'Ø	Observatør:	ORW, AL		
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/	Ja = 4	Svar:	3		
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:	2		
Små og store steiner	Ja = 1	Svar:			
Shingle/grus	Ja = 0	Svar:		Poeng:	5
Andre fjæretype (Subhabitat, maks 2)					
Brede grunne fjærepytter (Rockpools: >3 m bred og <50 cm)	Ja = 4	Svar:			
Store fjærepytter (>6 m long)	Ja = 4	Svar:			
Dype fjærepytter (50 %>100 cm)	Ja = 4	Svar:			
Mindre fjærepytter	Ja = 3	Svar:	3		
Store huler	Ja = 3	Svar:			
Større overheng og vertikal fjell	Ja = 2	Svar:			
Andre habitat typer (spesifiser)	Ja = 2	Svar:			
Ingen	Ja = 0	Svar:		Poeng:	3
Merknader		Justering for norske forhold:		3	
		Sum poeng:		17	
		FJÆREPOTENSIALE		0,87	
		Signatur: <i>Orw R. Wideland</i>			

Figur V.1.2 Ferdigutfylt feltskjema for HAV-REF.

Feltskjema - fjæresone - Stasjonsskjema						
Stasjonsnavn og stasjonsnummer	HAV-REF	Feltdato:	07.07.2020	dd:mm:yy		
Vanntype:	Moderat eksponert kyst	Tid:	18:35	hh:mm		
Koordinat type: (EU89, WGS84 etc)	WGS84	Vannstand over lavvann:	60 cm	0,0 m		
Transekt ende 1	63.46.912'N/9.23.739'Ø	Tid for lavvann:	20:10	hh:mm		
Transekt ende 2	63.46.913'N/9.23.749'Ø	Observatør:	ORW, AL			
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/	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:				
Shingle/grus	Ja = 0	Svar:		Poeng:	3	
Andre fjæretype (Subhabitat, maks 2)						
Brede grunne fjærepytter (Rockpools: >3 m bred og <50 cm)	Ja = 4	Svar:				
Store fjærepytter (>6 m long)	Ja = 4	Svar:	4			
Dype fjærepytter (50 %>100 cm)	Ja = 4	Svar:				
Mindre fjærepytter	Ja = 3	Svar:	3			
Store huler	Ja = 3	Svar:				
Større overheng og vertikal fjell	Ja = 2	Svar:				
Andre habitat typer (spesifiser)	Ja = 2	Svar:				
Ingen	Ja = 0	Svar:		Poeng:	7	
Merknader			Justering for norske forhold:		3	
			Sum poeng:		19	
			FJÆREPOTENSIALE		0,74	
			Signatur: 			

6.2 Vedlegg 2 – Artsliste

Figur V.2.1 Artsliste for HAV-1.

Artsregistreringsskjema						
Stasjonsnavn og stasjonsnummer:		HAV-1, Dato: 7.7 2020				
Forekomst (dekningsgrad i %)		Bredde av dominerende vegetasjonssoner				
Semikvantitativ skala		Arter				Meter
1 - enkeltfunn		Sauetang				1,4
2 - spredt (0 - 5 %)		Spiraltang				2,9
3 - frekvent (5 - 25 %)		Blæretang				2,7
4 - vanlig (>25 - 50 %)		Grisetang				3
5 - betydelig (>50 - 75 %)		Sagtang				1,9
6 - dominerende (>75 - 100 %)						
Artsnavn/Slektsnavn	Norsk navn	Algegruppe	Opportunist	ESG-klasse	Forekomst (1-6)	
Acrosiphonia spp./Spongomorpha spp.	Grønndott	G		2	2	
Cladophora rupestris	Vanlig grønndusk	G		2	3	
Cladophora spp.	Grønndusk	G	1	2	2	
Ulva lactuca	Havsalat	G	1	2	2	
Ascophyllum nodosum	Grisetang	B		1	6	
Asperococcus fistulosus	Smal vortesmukk	B		1	2	
Chorda filum	Martaum	B		1	2	
Ectocarpus spp.		B	1	2	2	
Elachista fucicola	Tanglo	B		2	2	
Fucus serratus	Sagtang	B		1	6	
Fucus spiralis	Spiraltang	B		1	5	
Fucus vesiculosus	Blæretang	B		1	4	
Mesogloia vermiculata	Bruntrevl	B		2	2	
Pelvetia canaliculata	Sauetang	B		1	6	
Saccharina latissima	Sukkertare	B		1	1	
Spongonema tomentosum	Tvinnesli	B	1	2	2	
Aglaothamnion/Callithamnion spp.		R		2	2	
Calcareous encrusters	Skorpeformete kalkalger	R		1	2	
Ceramium virgatum (tidl. Ceramium nodulosum)	Vanlig rekeklo	R		2	2	
Chondrus crispus	Krusflik	R		1	3	
Corallina officinalis	Krasing	R		1	2	
Dumontia contorta	Bendelsleipe	R		1	2	
Hildenbrandia rubra	Fjæreblood	R		1	2	
Mastocarpus stellatus	Vorteflik	R		1	3	
Membranoptera alata	Smalving	R		2	2	
Palmaria palmata	Søl	R		1	1	
Vertebrata lanosa (tidl. Polysiphonia lanosa)	Grisetangdokke	R		2	2	
FAUNA						
Littorina obtusata	Butt strandsnegl				2	
Nucella lapillus	Purpurnegl				2	
Patella vulgata	Albueskjell				2	
Polyplacophora	Skallus				2	
Littorina saxatilis	Spiss strandsnegl				2	
Asterias rubens	Korstroll				2	
Littorina littorea	Vanlig strandsnegl				2	
Halichondria panicea	Brødsvamp				2	
Hydrozoa	Hydroider				2	

Figur V.2.2 Artsliste for HAV-REF.

Artsregistreringsskjema					
Stasjonsnavn og stasjonsnummer:		HAV-REF,		Dato: 7.7 2020	
Forekomst (dekningsgrad i %)		Bredde av dominerende vegetasjonssoner			
Semikvantitativ skala		Arter		Meter	
1 - enkeltfunn		Sauetang			3
2 - spredt (0 - 5 %)		Spiraltang			2
3 - frekvent (5 - 25 %)		Blæretang og grisetang			6
4 - vanlig (>25 - 50 %)		Sagtang			2
5 - betydelig (>50 - 75 %)					
6 - dominerende (>75 - 100 %)					
Artsnavn/Slektsnavn	Norsk navn	Algegruppe	Opportunist	ESG-klasse	Forekomst (1-6)
Acrosiphonia spp./Spongomorpha spp.	Grønndott	G		2	2
Chaetomorpha/Rhizoclonium spp.		G	1	2	2
Cladophora rupestris	Vanlig grønndusk	G		2	2
Cladophora spp.	Grønndusk	G	1	2	3
Ulothrix/Urospora spp.		G	1	2	2
Ulva lactuca	Havsalat	G	1	2	2
Ulva spp. (tidl. Enteromorpha spp.)		G	1	2	2
Ascophyllum nodosum	Grisetang	B		1	5
Asperococcus fistulosus	Smal vortesmukk	B		1	2
Chorda filum	Martaum	B		1	2
Chordaria flagelliformis	Strandtagl	B		2	2
Dictyosiphon foeniculaceus	Finsveig	B		2	2
Ectocarpus spp.		B	1	2	2
Fucus serratus	Sagtang	B		1	6
Fucus spiralis	Spiraltang	B		1	5
Fucus vesiculosus	Blæretang	B		1	3
Laminaria digitata	Fingertare	B		1	3
Laminaria hyperborea	Stortare	B		1	3
Mesogloia vermiculata	Bruntrevl	B		2	2
Pelvetia canaliculata	Sauetang	B		1	4
Ralfsia spp.		B		1	2
Spongonema tomentosum	Tvinnesli	B	1	2	3
Audouinella/Acrochaetium/ Colaconema/ Meiodiscus/Rubrointrusa/ Rhodothamniella spp.		R		2	2
Calcareous encrusters	Skorpeformete kalkalger	R		1	2
Chondrus crispus	Krusflik	R		1	2
Corallina officinalis	Krasing	R		1	2
Furcellaria lumbricalis	Svartkluft	R		1	2
Hildenbrandia rubra	Fjæreblood	R		1	2
Lomentaria articulata	Leddets rosenrør	R		1	1
Mastocarpus stellatus	Vorteflik	R		1	1
Membranoptera alata	Smalving	R		2	2
Plumaria plumosa	Fagerfjær	R		2	2
Polyides rotunda	Rødkluft	R		1	2
Polysiphonia/Polyostea/Vertebrata spp.	Dokke	R		2	2
Porphyra/Pyropia/Wildemania spp.	Fjærehinne	R	1	2	2
Rhodomela confervoides	Teinebusk	R		2	2
Vertebrata fucoides (tidl. Polysiphonia fucoides)	Svartdokke	R		2	2
Vertebrata lanosa (tidl. Polysiphonia lanosa)	Grisetangdokke	R		2	2
FAUNA					
Littorina saxatilis	Spiss strandsnegl				2
Littorina obtusata	Butt strandsnegl				2
Patella vulgata	Albuesnegl				2
Nucella lapillus	Purpurnegl				2
Hydrozoa	Hydroider				2
Balanidae	Rur				2
Littorina littorea	Vanlig strandsnegl				2
Halichondria panicea	Brødsvamp				2

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 parameterne 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 parameterne prosentandel grønналger, sum forekomst grønналger og prosentandel opportunistar ble følgende formel benyttet for beregning av EQR:

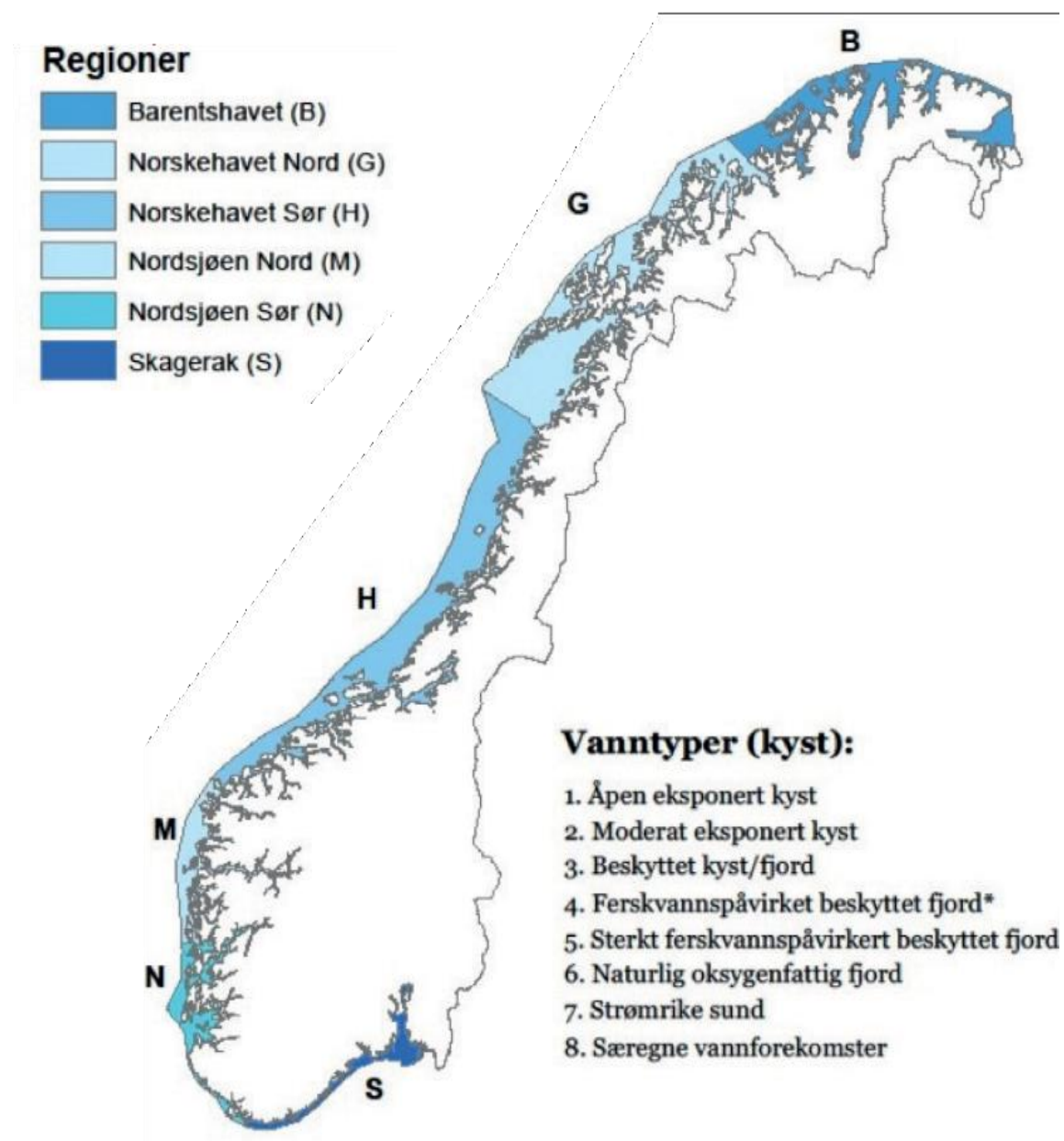
$$EQR = \text{Øvre EQR klassegrense} - \left\{ \left[\frac{\text{Verdi} - \text{Øvre klassegrense}}{\text{Klassebredde}} \right] \times \text{EQR klassebredde} \right\}$$

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.