



Strandsoneundersøkelse; Rønstad

Dato: 27. august 2013

Anlegg: Marine Harvest Norway AS

Lokalitets nr: 12209

Konsesjons nr: M/HØ 1, M/RA 1, M/VA 2, 18, M/VN 14

Kommune: Volda

Rapport nr: BR1410937

Fiske-Liv AS

Adresse avdelingskontor: Dragsund, 6080 Gurskøy

Telefon +47 924 78 992 **Telefaks** +47 700 89 400

E-mail vegard.langvatn@fiske-liv.no **Org. nr.** 889714492

www.fiske-liv.no

Tittel: Strandsoneundersøkelse; Rønstad		Tilgjengelighet: Henvendelse kunde.		Rapport nr.: BR1410937	
		Antall sider: 27		Dato feltarbeid: 27.8.2013	
Forfatter: Sondre Veberg Larsen		Prosjektansvarlig (sign): Vegard Aambø Langvatn		Oppdragsgiver: Marine Harvest Norway AS v/Arne Kvalvik	
Lokalitets- navn:	Rønstad	Lokalitets- nummer:	12209		
Fylke:	Møre og Romsdal	Kommune:	Volda		
Koordinater anlegg:	62° 8.1070 N / 6° 1.2860 Ø	GPS-posisjon anlegg:	62° 08.078 N / 006° 01.289 Ø		
Sammendrag:					
<p>Ved befaringen ble det ikke registrert avfall som direkte kan relateres til oppdrettsvirksomhet. Det ble registrert drivgods og avfall av generell karakter som er typisk å finne i fjæra: Ståltråd/ jernvaier, plastkanne, blåse, jernbeslag, jernskrap, bildekk, drivved og tau. Det ble funnet en notklo i referanseområdet, men denne kan også komme i fra andre aktører i området.</p> <p>Ved undersøkelsespunktet var det drift ved lokaliteten, og prøvene er således representative for verdier man vil kunne måle strandsonen. Lokaliteten har en MTB-tillatelse på 3120tonn. Nærings saltutslippet vil således øke når lokaliteten nærmer seg maksimal biomasse. Men eventuell lokal oppkonsentrering av næringsalter i strandsonen vil også avhenge av årstid, grad av vannutskiftning, vindforhold og eventuelt andre lokale fysiske forhold. Moderate verdier av fosfor ved begge strendene, kan indikere forhøyede naturlige verdier av fosfor i fjordsystemet.</p> <p>Diversiteten syntes å være noenlunde lik, da mye av de samme artene ble observert ved influens- og referanseområdet. Det ble ikke observert blæretang, brunli og mikroalge grønn ved referanseområdet. Trolig vil noen av disse artene også opptre ved referansestranden, men de ble ikke observert i rutenettanalysen. Dette kan også ha sammenheng med ulikhet ved strendenes utforming og fjærepotensial.</p> <p>Ved ROV befaringen ble det funnet høy begroing av makroalger ved begge undersøkelsesstrendene. Sikten var god og andelen partikulært materiale var liten ved begge strendene. Diversiteten av makroalger i den sublittorale-sonen var noenlunde lik, og det ble observert rikfoldig tareskog ved begge strendene. Noe forskjellige makroalgearter dominerte ved de to strendene. Ved influensstranden var det mindre gris- og sagtang, samt en høyere andel av grønnalgen pollpryd sammenlignet med referansestranden. Brunalgen skolmetufs ble også bare observert ved referansestranden. Det ble ikke observert masseforekomster av ettårige grønnalger som kan indikere eutrofiering. Nedre identifiserte voksesjikt for flerårige alger var på ca. 29 meter ved influensstranden og 35 meter ved referansestranden.</p> <p>Ut i fra resultatene fra denne undersøkelsen, anbefales det å utføre en tilsvarende undersøkelse innen 3-4 år og undersøkelsen bør da utføres på maksimal biomasse.</p>					
Emneord: Lokalitetsundersøkelse, strandsone, ROV.					

Førord

En strandsoneundersøkelse er utført på oppdrag for Marine Harvest Norway AS ved lokaliteten Rønstad i Volda kommune.

Denne rapporten skal si noe om miljøtilstanden i fjæresona ved lokaliteten, og eventuell påvirkning fra oppdrettsaktivitet.

Molde, 30.01.2014

Sondre Veberg Larsen

Vegard Aambø Langvatn



Figur 1. Bilde av anlegget på lokaliteten Rønstad.

Innhold

Forord.....	3
Innhold.....	4
1. Innledning.....	5
2. Material og metoder.....	7
2.1 Beskrivelse av lokalitetene, befaring	9
2.2 Metode for kartlegging av makroalger.....	11
2.3 Prøver av sjøvann.....	12
2.4 ROV undersøkelse.....	13
2.5 Undersøkelsesfrekvens.....	13
3. Resultat.....	14
3.1 Befaring av lokalitetene.....	14
3.2 Registrering av makroalger.....	18
3.3 Sjøvannsprøver.....	21
3.4 ROV undersøkelse.....	22
4. Konklusjon.....	23
5. Litteratur og referanser.....	24
6. Vedlegg 1. Bilde av lokalitetene.....	25
Vedlegg 2. Bilder fra rutenettanalyse.....	27

1. Innledning

Ved undersøkelsespunktet var det produksjon på lokaliteten med en stående biomasse på 403 tonn. Denne fisken var blitt satt ut 22. mai 2013, og det var blitt benyttet 348 tonn med fôr.

Det er tidligere ikke utført lignende undersøkelser ved lokaliteten. Det har blitt utført MOM- B undersøkelse på lokaliteten, sist i januar 2011, resultatene er presentert i rapport BR116275. Hovedresultatet av undersøkelsen var: ”Middeltilstand lokalitet: 1”.

Målet med undersøkelsen er å se om oppdrettsanlegg for matfisk (laks) har innvirkning på miljøet ved nærliggende strender. Denne undersøkelsen vil kunne danne grunnlag for å overvåke lokaliteten ved hjelp av prøvestasjon og referansepunkt (faste posisjoner) over tid. Valg av stasjoner ble bestemt med hensyn til dominerende strømretning. Hoveddelen av undersøkelsen innebærer undersøkelse av makroalger og fjærefauna, og denne delen er primært utført etter NS-EN ISO 19493:2007: ”Vannundersøkelse. Veiledning for marinbiologisk undersøkelse av litoral og sublitoral hard bunn”.

Produksjon i oppdrettsanlegg kan påvirke marint miljø som følge av utvasking av notimpregnering, fôrspill (næringssalt), medisinfôrspill (antibiotika), fekalier og kjemikalier fra produksjonsutstyr og båter. Høye konsentrasjoner av fosfor (fosfat) og nitrogen (nitrat) kan selv ved liten økning til resipienten gi en gjødslingseffekt på de biologiske samfunna i fjæresona. En studie fra tre lokaliteter i Skottland i 2008 fant forhøyede nivåer av ammonium i riktig dyp (eufotisk sone) for makroalger, over lengre tid og i en avstand som kunne overstige 200 m fra merdene (Sanderson et al. 2008).

Utslipp av næringssaltene nitrogen og fosfor fra matfiskanlegg forekommer både i bundet og løs form. I fast form slippes næringsalter ut som faeces (avføring) og fôrspill. Forbedret fôrformulering, fôringsrutiner samt beiting fra villfisk gjør at lite fôrspill fører til direkte utslipp (Bergheim et Braaten 2007). Nitrogen og fosfor bundet til faeces/ partikulært organisk (PON og POP) vil også i stor grad synke ut av den eufotiske sone. I tillegg slippes næringsalter ut i vannet som løste uorganiske forbindelser fra fiskens gjeller og som urea fra fiskens proteinmetabolisme (DIN og DIP). Disse næringssaltene vil være tilgjengelige i den eufotiske sonen som gjødsel for planteplankton og makroalger (Husa et al. 2010). Ca. 15 % av fosforet slippes ut i oppløst form, mens 70-90 % av nitrogenet fra fiskefôret slippes ut gjennom fiskens gjeller i form av ammoniak (NH₃) som omdannes til ammonium (NH₄⁺) i sjøvann.

Modeller er utviklet for å estimere utslipp, og i ANCYLUS/MOM - modellen slippes det ut ca. 10,3 kg løst nitrogen og 1,7 kg fosfor pr. tonn produsert fisk (Bergheim et Braaten 2007). Nitrogen er vanligvis den begrensende faktoren for algevekst, særlig sommer og høst. Om sommeren er produksjonen i matfiskanleggene høyest, og utslippene av nitrogen likeså. Ekstra nitrogen kan trigge planktonoppblomstring og endre forholdene i sjøvegetasjonen (Husa et al. 2010).

Ved et nylig overvåkningsprosjekt på Nordmøre har man kvantifisert utslipp av uorganiske næringsalter fra oppdrettsanlegg, samt utført en effektstudie for å bestemme om utslippene hadde negative kjemiske og økologisk virkninger på det planktoniske økosystemet iht. det europeiske vanddirektivet (Olsen et al. 2012). Ved en stasjon som lå i nærheten var tre større oppdrettsanlegg ble det funnet høyere (24 % høyere PON) verdier på næringsalter sammenlignet med naturlig bakgrunn. Den høyere verdien kan reflektere en reell påvirkning, selv om den er liten og ikke signifikant. Ved et tilsvarende undersøkelsespunkt i et også anleggstett område, var derimot næringsbelastningen lav. Det generelle bildet fra denne undersøkelsen viser til at konsentrasjonen av næringsalter og biomassen til planteplanktonet tilsa fullgod vannkvalitet.

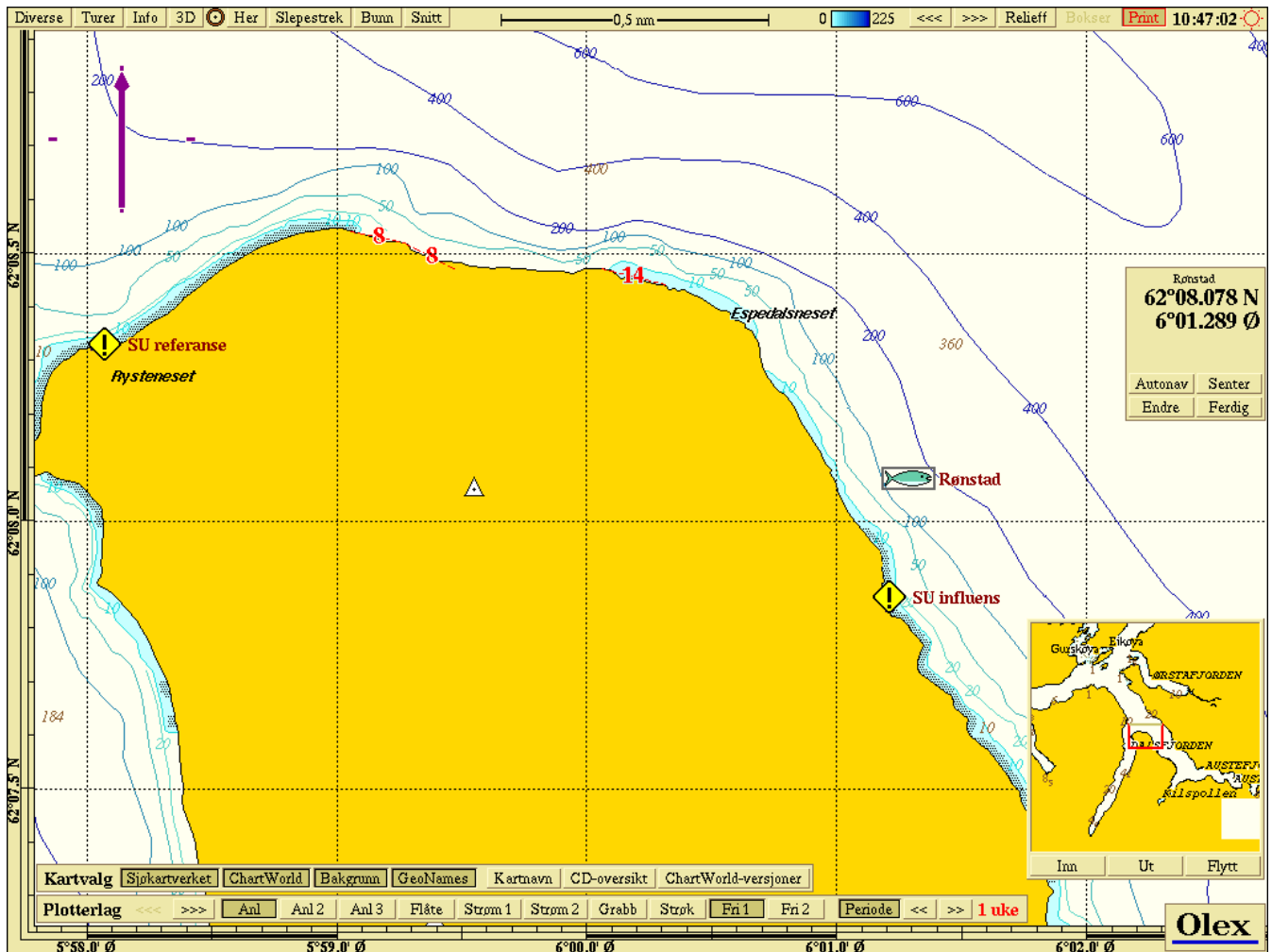
Utslipp fra oppdrett har et nitrogen:fosfor (løste uorganiske) -forhold på DIN:DIP 11-12 $\mu\text{gN } \mu\text{gP}^{-1}$. Dersom oppdrett er hovedkilde for næringssalter for planteplanktonet, vil det resultere i økte PON:POP og PON:POC verdier og fosfor vil til sist begrense planteplanktonet. Et skifte til P-begrensning ville ha indikert hovedtilførsel av næringssalter fra oppdrett, noe som ikke ble observert i undersøkelsen på Nordmøre (Olsen et al. 2012).

Økt organisk belastning vil også kunne påvirke sedimentet og strukturen til makrobentiske samfunn. Dette kan gi en situasjon der noen få arter er overrepresenterte på bekostning av andre og mindre opportunistiske arter som normalt er å finne i disse biotopene. Alternativt kan økt organisk belastning lokalt ved et økosystem føre til økt bentisk artsrikhet, tetthet, biomasse og/eller økt gjennomsnittstørrelse på individer i infaunaen (Kutti et al. 2007).

Figur 1 viser foto av eksisterende anlegg. Figur 2 er utsnittet av et digitalt sjøkart med lokaliteten Rønstad markert med et fisketegn og med de undersøkte områda (skraverte felt). Anlegget er lokalisert på vestsiden av Voldsfjorden, og har GPS-koordinater (senter av anlegget): $62^{\circ} 08.078 \text{ N} / 6^{\circ} 01.289 \text{ Ø}$.

2. Material og metoder

Anlegget på lokaliteten er orientert i en nordvest - sørøst akse. Strømmålingsdata gjengitt i figur 3 og 4 (relativ vannfluks) viser at både overflate og vannutskiftningsstrømmen fører vannet i sørlig og nordvestlig retning. Valg av område for undersøkelser av belastning fra produksjonen (influensområdet) ble derfor sørvest for anlegget (skravert og merket SU influens), mens referanseområdet ble plassert oppstrøms vest for dette, på Rysteneset og ved innløpet til Dalsfjorden (skravert og merket SU referanse).



Figur 2. Kart over området med inntegnet undersøkelsesområder ved SU influens og SU referanse, lokaliteten Rønstad er avmerka med et fiskesymbol.

Hoveddelen av undersøkelsen innebærer undersøkelse av makroalger og fjærefauna, og denne delen er primært utført etter NS-EN ISO 19493:2007: "Vannundersøkelse. Veiledning for marinbiologisk undersøkelse av litoral og sublitoral hard bunn". Undervannsfilmning ble utført etter kravene gitt i NS 9435:2009: "Vannundersøkelse. Visuelle bunnundersøkelser med fjernstyrte og tauede observasjonsfarkoster for innsamling av miljødata".

Undersøkelsen omfattet både fysiske, kjemiske og biologiske parametere. Registrering av avfall generelt ble gjort i de aktuelle fjæresonene. I tillegg til vannprøver ble eventuelt påslag av f.eks. fett registrert. Registrering og kvantifisering (dekningsgrad) av makroalger tok utgangspunkt i en rutenettanalyse. Turbiditet og lukt ble registrert. Det ble også foretatt dokumentasjon med fotografering og video både over og under vann.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Ron5.SD6

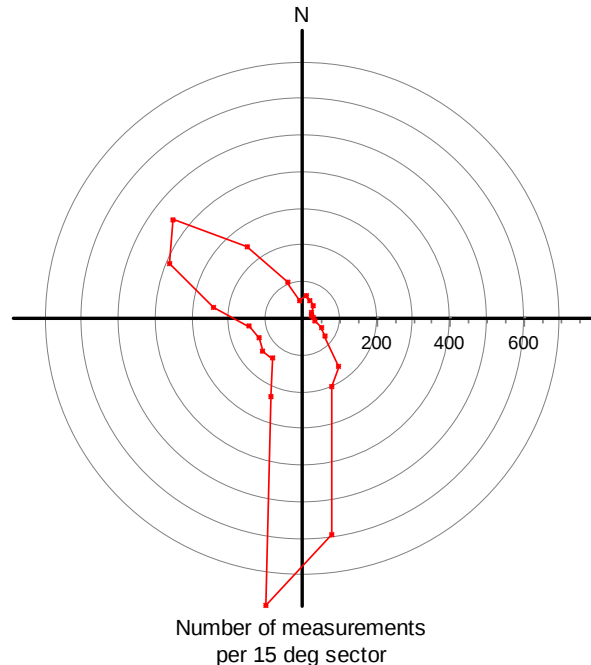
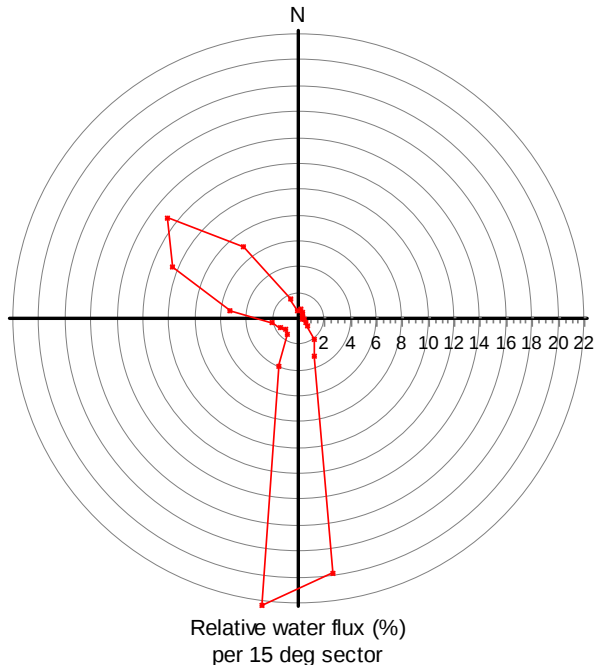
Series number: 3

Number of measurements in data set: 4421

Data displayed from: 15:00 - 13.Nov-12 To: 07:40 - 14.Dec-12

Ref. number: 1255

Interval time: 10 Minutes



Figur 3. Strømrose viser relativ vannfluks (%) i ulike retninger ved 5 m dyp. Figurer hentet fra målinger utført av Fiske-Liv A/S, måleperiode 13. november til 14. desember 2012.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Ron15.SD6

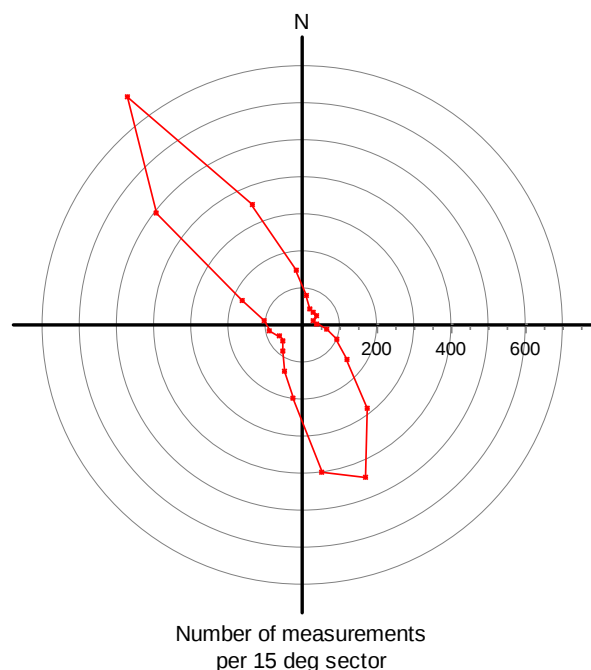
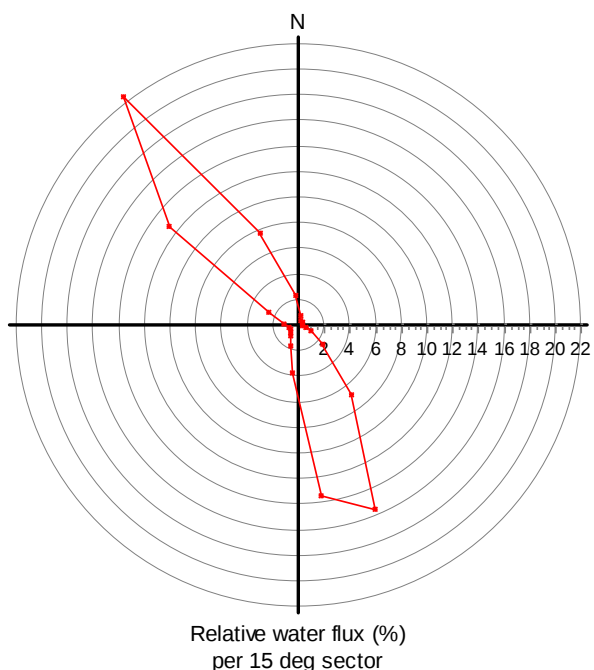
Series number: 2

Number of measurements in data set: 4421

Data displayed from: 14:56 - 13.Nov-12 To: 07:36 - 14.Dec-12

Ref. number: 1278

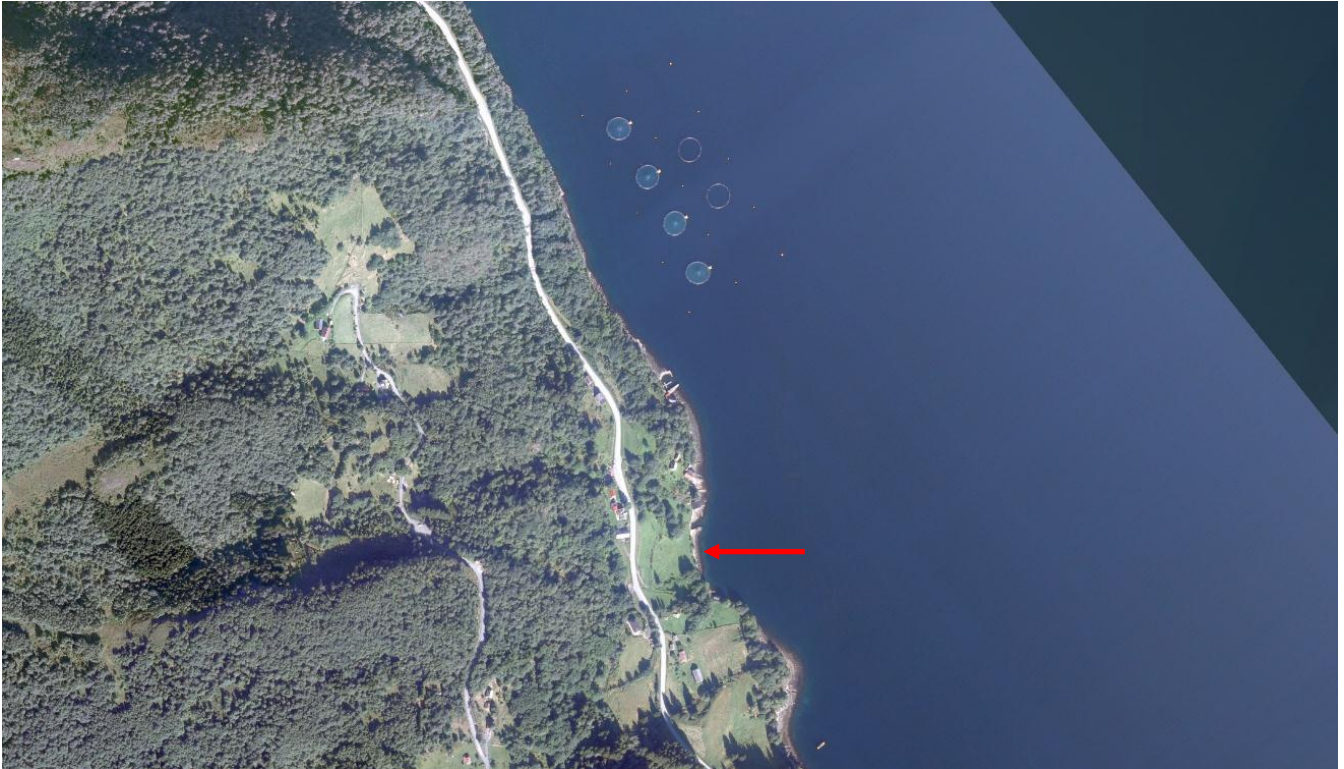
Interval time: 10 Minutes



Figur 4. Strømrose viser relativ vannfluks (%) i ulike retninger ved 15 m dyp. Figurer hentet fra målinger utført av Fiske-Liv A/S, måleperiode 13. november til 14. desember 2012.

2.1 Beskrivelse av lokalitetene, befaring

Influensområdet består av en kulesteinstrand med innslag av stein og store steinblokker, se figur 5 og 9. Stranda er vendt mot øst, og er utsatt for bølger og vind fra nord, øst og sørøst. Området er trolig lite utsatt for annen menneskelig aktivitet, men det er noe bebyggelse og dyrket mark sørvest for området. Fv 40 går også rett vest for stranden. Et avløpsrør ble observert sør i det undersøkte området. Dette kan være dreneringsrør fra omkringliggende mark, alternativt overflatevann fra kloakkanlegg etc. Området som ble undersøkt var om lag 50 meter langt.



Figur 5. Bilde av influensområdet markert med rød pil (Bildet viser gammel rammeplassing). Hentet fra www.gisportalen.no.

Referanseområdet består av en kulesteinstrand, helningen er ganske lik influensområdet, se figur 6 og 11. Dette er også en nordvestlig vendt strand som kan være utsatt for bølger og vind fra nord og vest. Noe bebyggelse er lokalisert i øst for det undersøkte området. Referanseområdet var om lag 45 meter langt.



Figur 6. Bilde av referanseområdet markert med rød pil. Hentet fra www.gisportalen.no

Prøvepunktene er vist for SU influens og SU referanse i figur 10 og figur 12. Befaringsområder er skravert med svart. Områder med ferskvannsavrenning er merka med et gult kryss. Punkt for prøvetakning av vannprøve med et blått kryss. Punkt for rutenettanalyse er markert med et grønt kryss, og betegnet som: N(Nivå) og P(Prøvepunkt), eksempelvis N1P1 hentyder Nivå 1 og Prøvepunkt 1.

2.2 Metode for kartlegging av makroalger og fjærefauna

Registrering av makroalgefloraen og fjærefauna ble utført med rutenettanalyser, og disse ble så kvantifisert ved prosentvis dekningsgrad og antall. Dette ble utført ved fire tilfeldige punkter på 50 X 50 cm for hvert nivå (minst to nivå) ved full fjære (± 1 time). Øverste nivå (Nivå 1) ble bestemt ut fra første forekomst av sauetang (*Pelvetia canaliculata*) øverst på strendene og ned til vannspeilet. Avstanden fra øverste grosjikte med sauetang og til vannspeilet ved full fjære, samt helningsgrad på stranden er faktorer som avgjør antall nivåer. Ved denne undersøkelsen ble to nivåer benyttet ut i fra brattere helningsgrad og kort avstand fra øverste grosjikte til vannspeil. Det ble benyttet en ramme på 50 X 50 cm inndelt i 25 mindre ruter (hver utgjør 4 %) for å estimere dekningsgraden, se figur 7.

Eksempelbilder fra rutenettanalysen er å finne i vedlegg 2, figur 3 og 4. Bildefiler fra rutenettanalysen vil også være tilgjengelig, disse vil sendes på separat lagringsenhet.



Figur 7. Bilde av ramme for estimering av dekningsgrad.

2.3 Prøver av sjøvann

Det ble tatt to vannprøver fra både influensområdet og referanseområdet. Disse ble tatt fra vannkanten, ca 50 cm ut fra land. Det ble brukt prøveflasker av plast (250 ml), og prøvene ble tilsatt 1 ml svovelsyre (2 M H₂SO₄) pr 100 ml vann i felt som konservering. Vannet ble analysert for innhold av fosfor (P) og nitrogen (N). Høye konsentrasjoner av næringsalter som N og P, kan gi økt algevekst og groe (eutrofiering), og er dermed en indikasjon på en miljøbelastning.

Verdiene for fosfor (Tot. P) og nitrogen (Tot. N) ble vurdert etter Veileder 02:2013 (Direktoratsgruppa for vanndirektivet) modifisert etter SFT (Klif) sin veileder 97:03 (Molvær et al. 1997). Disse grenseverdiene er oppgitt for sommer og vinter i tabell 1.

Tabell 1: Klassifisering av tilstand for næringsalter i overflatelag.

Tilstandsklasse		1	2	3	4	5
		Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Sommer (jun- aug)	Tot. P (µg/l)	<11,5	11,5-16	16-29	29-60	>60
	Tot. N (mg/l)	<0,250	0,250-0,330	0,330-0,500	0,500-0,800	>0,800
Vinter (des- feb)	Tot. P (µg/l)	<20	20-25	25-42	42-60	>60
	Tot. N (mg/l)	<0,291	0,291-0,380	0,380-0,560	0,560-0,800	>0,800

2.4 ROV undersøkelse

Det ble også foretatt en separat befaring med en Remotely Operated Vehicle (ROV) av både undersøkelsesområdet og referanseområdet, se figur 8. Dette ble gjort for å visuelt dokumentere tarebeltet (sublittorale sonen), samt for å anslå nedre voksegrense. Undervannsundersøkelsene ble utført etter kriteriene gitt i NS 9435:2009. Videomaterialet fra befaringen vil være tilgjengelig, dette vil ettersendes på separat lagringsenhet.

Overgjødning og fraksjoner av faeces og fôrspill i form av finpartikulært materiale/svevepartikler, kan påvirke lystilgangen i makroalgesamfunnet og føre til reduserte vekstrater og forskyving av primærproduksjonssoner. Nedre voksegrenser for nøkkelarter kan bli forskjøvet oppover slik at man får en smalere primærproduksjonssone, som bla. observert i Østersjøen (Taranger et al. 2011; Rohde et al. 2008). Bruk av ROV er et nyttig verktøy for å kunne overvåke slike eventuelle endringer over tid i den sublittorale sonen.

ROV befaringen ble utført fra innerste "kjørbare" fjæresone, og så gradvis utover mot dypet i et overlappende system, slik at man fikk et mest mulig helhetlig bilde av den sublittorale sonen. Det ble lagt vekt på diversiteten og utbredelsen av større makroalger, tilstedeværelse av svamper og eventuelle koralldyr, samt innslag av spesielle arter f.eks opportunistiske trådformede alger.



Figur 8. Bilde av ROV for undervannsfilmning.

2.5 Undersøkelsesfrekvens

Det foreligger per dags dato ingen standard for vurdering av hyppighet av overvåkning. Det vil ut i fra denne rapportens resultater, anbefales et tidspunkt for neste undersøkelse. Dersom ingen spesielle forhold foreligger, vil en frekvens på 3-4 år være tilstrekkelig. Dette tidspunktet bør eventuelt vurderes på nytt dersom nye føringer, opplysninger eller resultater blir kjent.

3. Resultater

Ved undersøkelsespunktet var det produksjon på lokaliteten med en stående biomasse på 403 tonn. Denne fisken var blitt satt ut 22. mai 2013, og det var blitt benyttet 348 tonn med fôr. var opphold og lite vind, så værforholda påvirket ikke feltarbeidet. Denne rapporten inneholder resultater og vurderinger gjort 27. august 2013.

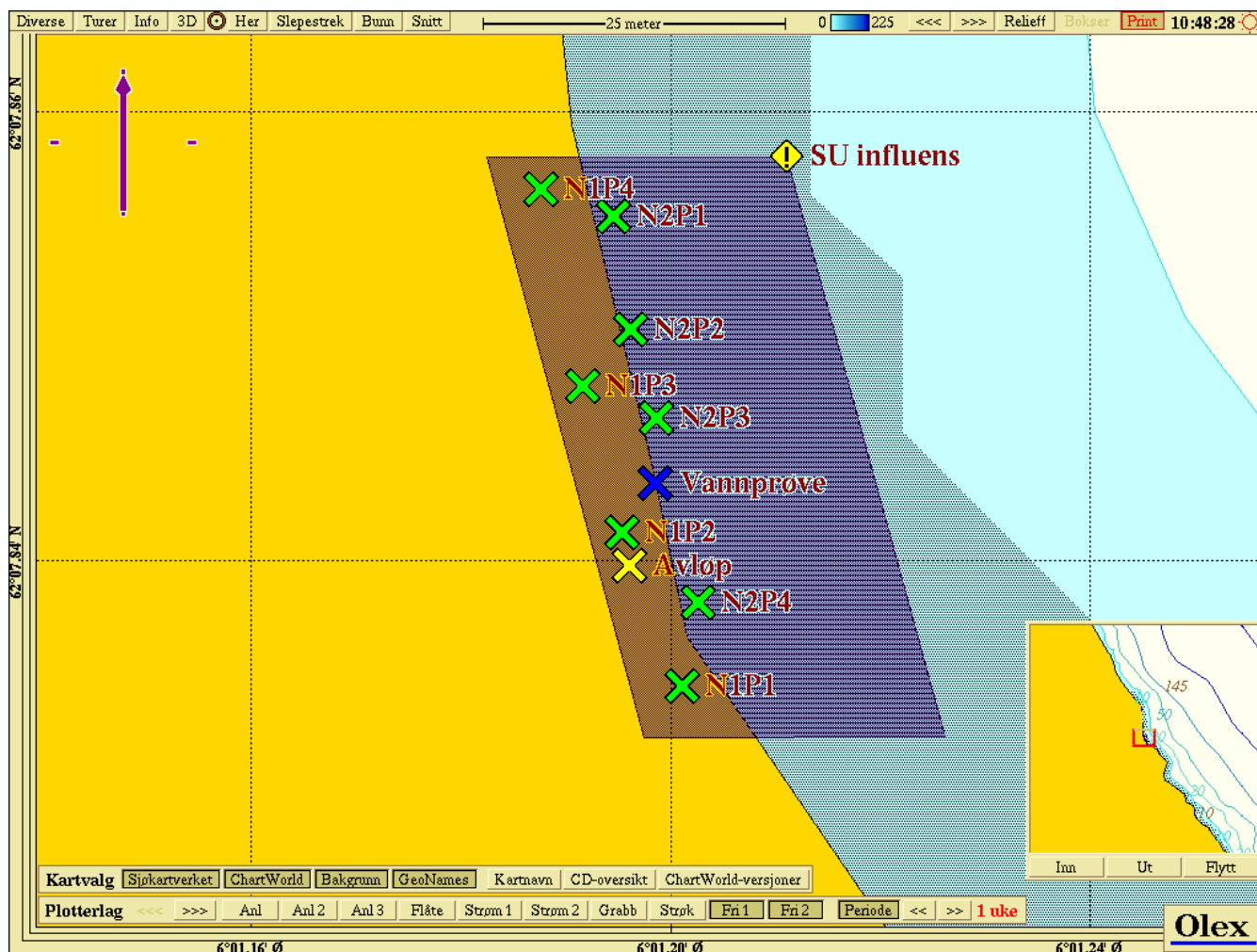
3.1 Befaring av lokalitetene

Ved befaring av den potensielt påvirkede strandsonen (SU influens, figur 9) ble det ikke registrert avfall som direkte kan relateres til oppdrettsvirksomhet. Det ble registrert drivgods og avfall av generell karakter som er typisk å finne i fjæra: Ståltråd/ jernvaier, plastkanne, blåse, jernbeslag, jernskrap, bildekk, drivved og tau. En oversikt over noe av det som ble funnet i befaringa er vist ved figur 1, vedlegg 1.



Figur 9. Bilde som viser influensområdet (SU influens), perspektiv mot nordvest.

Fett eller fettbelegg rundt steiner, som kan stamme fra fôrpelletts eller gammel dødfisk, ble ikke påvist. Diversiteten av makroalger var innenfor normal variasjonsbredde. Vannet i strandsona var generelt klart og lukta normalt. Sør i området, ble det observert avrenning av ferskvann ved et PVC rør. Dette kan være dreneringsrør fra dyrket mark og vei, alternativt overvann fra kloakk. Befaring start: 62°07.831 N / 006°01.194 Ø, slutt: 62°07.859 N / 006°01.179 Ø.



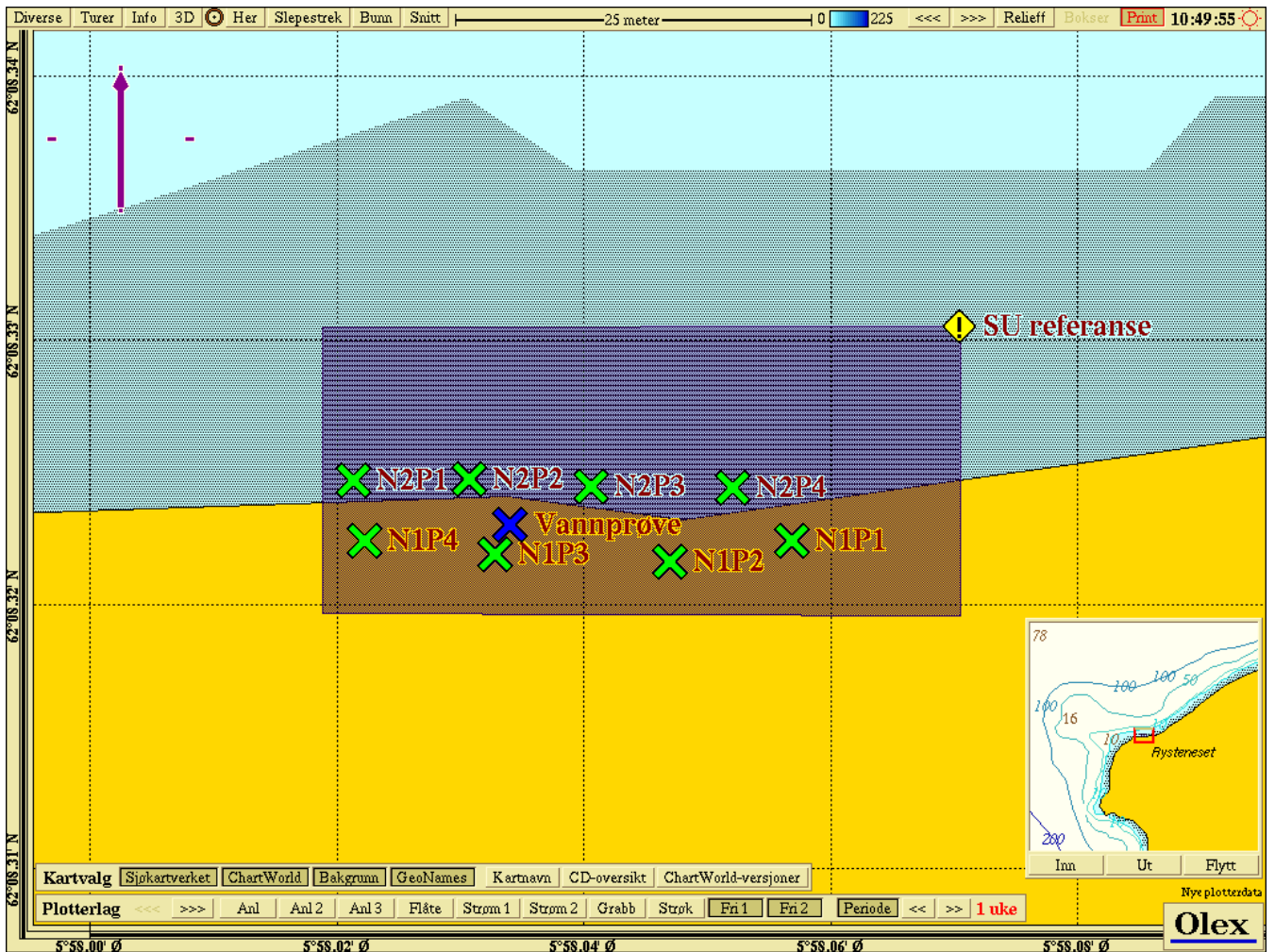
Figur 10. Kart med skravert felt for befaringsområde og ruteanalyser for SU influens. Symboler på figuren henspeiler: Ferskvannsavrenning ved avløpsrør: **X**, vannprøve: **X** og prøvepunkter: **X**.

Ved befaring av referanseområdet (SU referanse, figur 11) ble det registrert en notklo/ modifisert garnring som benyttes i forbindelse med opplining av not. Denne kan også komme fra andre aktører i området. Det ble også funnet drivgods av generell karakter som: Isopor, drivved, grønt tau, plast rusk, førstehjelpspute, isopor, nylon tau, plastpose, plastlokk og gjennomsiktig plast. En oversikt over noe av det som ble funnet i befaringsa er vist ved figur 2, vedlegg 1.



Figur 11. Bilde som viser referanseområdet (SU referanse), perspektiv mot vest.

Fettbelegg ble heller ikke påvist her og vannet var klart og hadde normal lukt. Makroalgefloraen viste mye av den samme diversiteten som strandsona ved influensområdet. Befaring start: 62°08.318 N / 005°58.073 Ø, slutt: 62°08.318 N / 005°58.016 Ø



Figur 12. Kart med skravert felt for befaringsområde og ruteanalyser for SU referanse. Symboler på figuren henspiller: Vannprøve: **X** og prøvepunkter: **X**.

3.2 Registrering av makroalger og fjærefauna

I tillegg til artene av makroalger som sauetang (*Pelvetia canaliculata*), spiraltang (*Fucus spiralis*), blæretang (*Fucus vesiculosus*), grisetang (*Ascophyllum nodosum*) og sagtang (*Fucus serratus*) (Tabell 2 og 3) ble det registrert vanlig grønndusk (*Cladophora rupestris*), grisetangdokke (*Polysiphonia lanosa*), brunslie (*Ectocarpus siliculosus*), slettrugl (*Phymatolithon lenormandii*) og tarmgrønske (*Ulva intestinalis*). Det ble også registrert en udefinert (u.d) rødalge. Vanlig grønndusk er en flerårig grønنالge, mens *Ulva* er en ettårig grønنالge som opptrer i perioder med økt sjøtemperatur og forlenget daglengde. Grisetangdokke er en epifyttisk rødalge på grisetang, mens brunslie er en epifyttisk brunalge som vokser på blæretang. Eksempelbilder fra rutenettanalysen er å finne i vedlegg 2, figur 3 og 4.

Det ble beregnet dekningsgrad av de aktuelle makroalgene i rutene ved hvert prøvepunkt.

Sauetang dominerer vanligvis sammen med spiraltang øverst i fjæra (supralittoralen). I midtre del (littoralen) er det grisetang og blæretang, mens sagtang dominerer i den nedre del av fjæra (mot sublittoralen).

Diversiteten syntes å være noenlunde lik, da mye av de samme artene ble observert ved influens- og referanseområdet. Det ble ikke observert blæretang og brunslie ved referanseområdet. Trolig vil noen av disse artene også opptre ved referansestranden, men de ble ikke observert i rutenettanalysen. Dette kan også ha sammenheng med ulikhet ved strendenes utforming og fjærepotensial.

Dekningsgraden var noe høyere ved referansestranden. Dekningsgraden overstiger ved noen tilfeller 100%, dette forklares ut i fra at noen arter f. eks slettrugl dominerte under et øvre lag av f. eks. grisetang og sagtang.

Av fauna ble det observert vanlig strandsnegl (*Littorina littorea*), butt strandsnegl (*Littorina obtusata*), purpurnegl (*Nucella lapillus*), albuesnegl (*Patella vulgata*), fjærerur (*Semibalanus balanoides*), posthornmark (fam. Spirorbinae), rødesjøanemone (ord. Actiniaria) og svamp (Re. Porifera).

Tabell 2: Ruteanalyse for influensområdet, SU influens.

Prøvepunkt	Nord	Øst	Art	Dekning (%)	Antall (stk)
N1P1	62°07.837	006°01.192	Sauetang	7	
			Spiraltang	12	
			Fjærerur	<1	
			Strandsnegl		12
			Purpurnegl		1
N1P2	62°07.841	006°01.191	Spiraltang	35	
			Fjærerur	2	
			Strandsnegl		8
			Purpurnegl		3
			Albuesnegl		1
N1P3	62°07.847	006°01.185	Spiraltang	20	
			Fjærerur	1	
			Strandsnegl		5
N1P4	62°07.856	006°01.183	Spiraltang	25	
			Fjærerur	<1	
			Strandsnegl		2
			Purpurnegl		1
			Albuesnegl		4
			Rød sjøanemone		1
N2P1	62°07.855	006°01.190	Blæretang	95	
			Slettrugl	15	
			Fjærerur	<1	
			Butte strandsnegl		3
			Albuesnegl		2
			Posthornmark	<1	
N2P2	62°07.850	006°01.188	Blæretang	65	
			Fjærerur	<1	
			Strandsnegl		3
			Rød sjøanemone		1
N2P3	62°07.846	006°01.190	Blæretang	80	
			Sagtang	15	
			Vanlig grønndusk	<1	
			Brunslie	4	
			Rødalge u.d	<1	
			Slettrugl	5	
			Butte strandsnegl		2
			Posthornmark	<1	
N2P4	62°07.838	006°01.194	Blæretang	70	
			Sagtang	55	
			Grisetang	5	
			Grisetangdokke	1	
			Brunslie	<1	
			Rødalge u.d	<1	
			Vanlig grønndusk	<1	
			Slettrugl	3	
			Fjærerur	<1	
			Strandsnegl		2

Tabell 3: Ruteanalyse for referanseområdet, SU referanse.

Prøvepunkt	Nord	Øst	Art	Dekning (%)	Antall (stk)
N1P1	62°08.321	005°58.056	Spiraltang	20	
			Strandsnegl		2
N1P2	62°08.320	005°58.047	Sauetang	14	
			Spiraltang	20	
			Fjærerur	<1	
			Strandsnegl		60
			Albuesnegl		1
			Rød sjøanemone		1
N1P3	62°08.318	005°58.031	Sauetang	10	
			Strandsnegl		25
N1P4	62°08.318	005°58.023	Sauetang	5	
			Spiraltang	12	
			Fjærerur	<1	
			Strandsnegl		7
N2P1	62°08.321	005°58.024	Grisetang	60	
			Sagtang	35	
			Grisetangdokke	12	
			Vanlig grønndusk	4	
			Tarmgrønske	2	
			Rødalge u.d	2	
			Slettrugl	12	
			Fjærerur	<1	
			Butt strandsnegl		3
			Purpurnegl		1
			Albuesnegl		1
N2P2	62°08.321	005°58.029	Grisetang	55	
			Sagtang	45	
			Grisetangdokke	30	
			Vanlig grønndusk	12	
			Slettrugl	60	
			Rødalge u.d	1	
			Albuesnegl		1
			Posthornmark	5	
N2P3	62°08.322	006°58.037	Grisetang	100	
			Grisetangdokke	25	
			Sagtang	10	
			Vanlig grønndusk	2	
			Slettrugl	40	
			Fjærerur	<1	
			Albuesnegl		2
N2P4	62°08.323	005°58.049	Grisetang	85	
			Sagtang	2	
			Grisetangdokke	40	
			Vanlig grønndusk	4	
			Slettrugl	30	
			Fjærerur	3	
			Purpurnegl		1
			Albuesnegl		3

3.3 Sjøvannsprøver

Det ble tatt en vannprøve fra hver strand som ble undersøkt. Prøvepunktene er avmerket på figur 10 og 12, samt i tabell 4. Det ble funnet noe høyere verdier for nitrogen ved referanseområdet, men verdiene gir tilstand I: Svært god ved både influens- og referanseområdet. Nivåene av fosfor var også noe høyere ved referanseområdet, men gir tilstand III: Moderat, ved begge strendene etter grenseverdiene fra Veileder 02:2013 (Direktoratsgruppa for vanddirektivet), se tabell 1.

Ved undersøkelsespunktet var det drift ved lokaliteten, og prøvene er således representative for verdier man vil kunne måle strandsonen. Lokaliteten har en MTB-tillatelse på 3120 tonn, og dvs. at biomassen kan øke med en faktor på ni i forhold til biomasse ved dette undersøkelsestidspunkt.

Nærings saltutslippet vil således øke når lokaliteten nærmer seg maksimal biomasse. Men eventuell lokal oppkonsentrering av næringsalter i strandsonen vil også avhenge av årstid, grad av vannutskiftning, vindforhold og eventuelt andre lokale fysiske forhold.

Moderate verdier av fosfor ved begge strendene, kan indikere forhøyede naturlige verdier av fosfor i fjordsystemet.

Tabell 4: Prøver av sjøvann, nitrogen (N) og fosfor (P).

Prøvepunkt	Nord	Øst	N (mg/l)	Tilstand SFT 97:03	P (µg/l)	Tilstand SFT 97:03
SU influens	62°07.841	006°01.193	0,15	I: Svært god	18	III: Moderat
SU referanse	62°08.324	005°58.032	0,23	I: Svært god	25	III: Moderat

3.4 ROV befarings

ROV undersøkelsen ble utført 23. oktober 2013 under gode værforhold og lite vind. De to befaringsene er merket Rønstad influens og Rønstad referanse. Lengden på undersøkelsestransekten var om lag 45 meter ved begge strendene.

Tabell 5: Oversikt over visuelle bunnundersøkelser.

Dato	Lokalitet	Posisjon start		Posisjon slutt	
		Nord	Øst	Nord	Øst
23.10.2013	Rønstad influens	62°07.856	006°01.194	62°07.833	006°01.209
23.10.2013	Rønstad referanse	62°08.324	005°58.019	62°08.324	005°58.070

Ved Rønstad influens starter befaringsen i nordlig ende, for så å bevege seg sørover i overflaten. Sikten er god, og det blir observert lite partikulært materiale. Helningen er slak, men skrår ut mot dypere vann i østlig retning. Bunnforholda er preget av stein skjellsand med høy begroing av makroalger. Ved første sveip i sørlig retning observeres høy begroing av grisetang, blæretang og sagtang dypere ned. Det er også til dels store forekomster av grønnalgen pollpryd (*Codium fragile*) og innslag av en trådformet alge, mulig åletang/ martaum (*Chorda filum* på rundt 1 meters dyp. På stein er det store forekomster av sletterugl, mulig vorterugl (*Lithothamnion glaciale*), fjærerur og posthornsmark. På sagtang er det forekomster av membranmosedyr (*Membranipora membranacea*). Noe grønnalger (mikro) er å se på stein. Av påvekstalger som mindre rødalger observeres grisetangdokke og brunli, arter fra slekten *Polysiphonia* sp., *Ceramium* sp. og trolig fiskeløk (*Cystoclonium purpureum*). I sørlig del av befaringsområdet ligger det et utslippsrør. Ved andre sveip i nordlig retning, observeres starten av en sandslette på ca. 4 meters dyp, her avtar begroingen. I nordlig ende observeres de ført første forekomstene av sukkertare (*Saccharina latissima*), skjellsandaktig substrat på rundt 6 meters dyp. Sporadisk innslag av stortare (*Laminaria hyperborea*) observeres fra 8 meters dyp og opptrer hyppigere dypere ned. I nordlig observeres en stor koloni med tarmsjøpung (*Ciona intestinalis*) på stortare ved ca. 13 meters dyp. Et godt referansepunkt er dregg mot nordlig ende, 27 meters dyp. Det er god begroinger av både sukkertare og stortare i hele det befarte området, og stortare observeres helt ned til 29 meter (nedre voksesjikt). Av fauna ble det observert vanlig korstroll (*Asteria rubens*), rød sjøanemone, rød kråkebolle (*Echinus esculentus*) og vanlig korstroll (*Asteria rubens*). Det ble også observert mye gyltefisk i dette området (fam. *Labridae*).

Rønstad referanse starter i vestlig ende. Sikten er god og det er lite partikulært materiale også her. Helningen på denne stranden er noenlunde lik influensområdet, men bunnforholda er preget av mer store stein.. Første sveip i vestlig retning viser mye av den samme makroalgefloraen som ved undersøkelsesstranden, i.e: Blæretang, grisetang, grisetandokke og sagtang med mye epifytter som grisetangdokke, brunli og tanglo. Men det er større andel av grisetang og sagtang her, og pollpryd observeres det mindre av. Brunalgen skolmetang (*Halidrys siliquosa*). Noe innslag av trådformede alger (mulig åletang) også her. God begroing på makroalger av rødalgeepifytter. Noe hydroider finnes også på makroalger. Første innslag av sukkertare observeres på 2,8 meters dyp i vestlig ende. Stortare observeres i østlig ende fra 9 meters dyp. Ei sandslette skrår jevnt utover fra 10 meters dyp, og langs denne er de innslag av tareskog langs hele transekten. Begroing av tareskog observeres helt ned til hele 35 meters dyp, som er nedre voksesjikt. Av fauna observeres det fjæremark (*Arenicola marina*), stort kamskjell (*Pecten maximus*), tarmsjøpung, korstroll og rød kråkebolle.

4. Konklusjon

Ved befaringen ble det ikke registrert avfall som direkte kan relateres til oppdrettsvirksomhet. Det ble registrert drivgods og avfall av generell karakter som er typisk å finne i fjæra: Ståltråd/ jernvaier, plastkanne, blåse, jernbeslag, jernskrap, bildekk, drivved og tau. Det ble funnet en notklo i referanseområdet, men denne kan også komme fra andre aktører i området.

Ved undersøkelsespunktet var det drift ved lokaliteten, og prøvene er således representative for verdier man vil kunne måle strandsonen. Lokaliteten har en MTB-tillatelse på 3120 tonn, og dvs. at biomassen kan øke med en faktor på ni i forhold til biomasse ved dette undersøkelsestidspunkt.

Nærings saltutslippet vil således øke når lokaliteten nærmer seg maksimal biomasse. Men eventuell lokal oppkonsentrering av næringsalter i strandsonen vil også avhenge av årstid, grad av vannutskiftning, vindforhold og eventuelt andre lokale fysiske forhold. Moderate verdier av fosfor ved begge strendene, kan indikere forhøyede naturlige verdier av fosfor i fjordsystemet.

Undersøkelse av makroalger og fjærefauna viste normal variasjonsbredde og ingen tegn til eutrofiering i strandsona som kan skyldes økt tilgang på nærings salt. Diversiteten syntes å være noenlunde lik, da mye av de samme artene ble observert ved influens- og referanseområdet.

Ved ROV befaringen ble det funnet høy begroing av makroalger ved begge undersøkelsesstrendene. Sikten var god og andelen partikulært materiale var liten ved begge strendene. Diversiteten av makroalger i den sublittorale-sonen var noenlunde lik, og det ble observert rikfoldig tareskog ved begge strendene. Noe forskjellige makroalgearter dominerte ved de to strendene. Ved influensstranden var det mindre grise- og sagtang, samt en høyere andel av grønnalgen pollpryd sammenlignet med referansestranden. Brunalgen skolmetufs ble også bare observert ved referansestranden. Det ble ikke observert masseforekomster av ettårige grønnalger som kan indikere eutrofiering. Nedre identifiserte voksesjikt for flerårige alger var på ca. 29 meter ved influensstranden og 35 meter ved referansestranden.

Disse resultatene samsvarer med regionale undersøkelser fra Hardangerfjorden hvor 17 fjærestasjoner i oppdrettsintensive områder ble klassifisert som "god" til "meget god". Basert på data fra Hardangerfjorden og modellberegninger vurderes sannsynligheten for regional påvirkning fra næringsalter på makroalg samfunn som lav, men det utelukkes ikke fare for lokal overgjødning dersom høy fiskebiomasse er plassert i områder med dårlig vannutskiftning (Taranger et al. 2011).

Denne undersøkelsen kan være et utgangspunkt for å overvåke strendene ved faste stasjoner, og dermed fange opp eventuelle endringer i påvekst og diversitet for makroalger og groe generelt i tida framover.

Ut i fra resultatene fra denne undersøkelsen, anbefales det å utføre en tilsvarende undersøkelse innen 3-4 år og undersøkelsen bør da tas nær maksimal biomasse.

5. Litteratur og referanser

- Bergheim, A., Braaten, B., 2007. *Modell for utslipp fra norske matfiskanlegg til sjø*. Rapport IRIS – 2007/180, 1-35.
- Husa, V., Skogen, M., Eknes, M., Aure, J., Ervik, A., Hansen, P.K., 2010. *Oppdrett og utslipp av næringssalter*. Havforskningsrapporten (Imr) 2010, 79-81.
- Kutti, T., Hansen, P.K., Ervik, A., Høisæter, T., Johannessen, P., 2007. *Effects of organic effluents from a salmon farm on a fjord system. II. Temporal and spatial patterns in infauna community composition*. Aquaculture 262, 355-366.
- Olsen, Y., Andresen, K., Etter, S.A., Leiknes, Ø., Thao, N.T.M., 2012. *Utslipp og vurdering av miljøpåvirkninger av næringssalter tilført fra oppdrett i Nordmøre regionen*. Delrapport nr. 2 i Miljødokumentasjon Nordmøre. Rapport MA 12-17, 27-59.
- Moen, F.E., Svensen, E., 2008. *Dyreliv i havet. Nordeuropeisk marin fauna. 5. utgave*. KOM forlag, Oslo, 768 sider.
- Molvær, J., Knutzen, J., Magnusson, J., Rygg, B., Skei, J., Sørensen, J., 1997. *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann*. SFT veiledning 97:03, 1-34.
- NS-EN ISO 19493:2007. *Vannundersøkelse. Veiledning for marinbiologisk undersøkelse av litoral og sublitoral hard bunn*. Norsk standard 2007, 1-22.
- Rohde S., Hiebenthal C., Wahl, M., Karez, R., Bischof, K., 2008. *Decreased depth distribution of Fucus vesiculosus (Phaeophyceae) in the western Baltic: effects of light deficiency and epibionts on growth and photosynthesis*. European Journal of Phycology 43, 143-150.
- Rueness J., 1998. *Alger i farger*. Almater Forlag AS, Oslo, 140 sider.
- Sanderson, J.C., Cromey, C.J., Dring, M.J., Kelly, M.S., 2008. *Distribution of nutrients for seaweed cultivation around salmon cages at farm sites in north-west Scotland*. Aquaculture 278, 60-68.
- Taranger, G.L., Svåsand, T., Madhun, A.S., Boxaspen, K.K., 2011. *Risikovurdering miljøpåvirkning av norsk fiskeoppdrett 2011*. Rapport fra havforskningsinstituttet (Imr) 2011, 47-52 og 86-88.
- Veileder 02:2013 *Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver*. Direktoratets gruppa for gjennomføring av vanndirektivet; 266 sider.

6. Vedlegg 1. Bilder fra befaringen



Figur 1. Bilder fra befaring av influensområdet, SU influens. Viser øverst fra venstre: Ståltråd, utslippsrør, plastkanne og blåse, jernskrap, bildekk og tau.



Figur 2. Bilder fra befaringsområdet, SU referanse. Viser øverst fra venstre: Isopor. Notklype, grønt tau, førstehjelpspute, hvit plast og gjennomsiktig plast.

Vedlegg 2. Eksempelbilder fra rutenettanalysen



Figur 3. Eksempelbilder fra rutenettanalysen ved influensområdet, SU influens. Viser et bilde fra nivå 1 og 2. Fullstendig bildemateriale vil være tilgjengelig på separat lagringsenhet.



Figur 4. Eksempelbilder fra rutenettanalysen ved referanseområdet, SU referanse. Viser et bilde fra nivå 1 og 2. Fullstendig bildemateriale vil være tilgjengelig på separat lagringsenhet.