

Herøy kommune  
Silvalveien 1

8850 HERØY

## **Oversendelse av akvakultursøknad for offentlig utlysning og kommunal uttalelse - Akvakultur i flytende anlegg - Kobbvåglaks AS - 937875312 - arealendring og biomasseøkning ved lokalitet 31637 Melkøya i Herøy kommune**

Viser til søknad fra Kobbvåglaks AS datert 5.4.2018. Søknaden gjelder endring av areal samt biomasseøkning ved akvakulturlokalitet 31637 Melkøya for matfisk av laks, ørret og regnbueørret i Herøy kommune i Nordland. Lokaliteten er klarert for en biomasse på 1560 tonn MTB. Fiskeridirektoratets oppmåling av Melkøya den 19.9.2017 fant at anlegget ligger noe utenfor klarert plassering. Det søkes nå om en arealendring for å justere anlegget inn i klarert område, slik at areal og anleggsplassering samsvarer. Det søkes også om en biomasseøkning på 1560 tonn MTB til 3120 tonn MTB ved lokaliteten for å kunne drifte fisken som står i anlegget nå fram til slakt.

### **Behandling**

Viser videre til *Forskrift om tillatelse for akvakultur av laks, ørret og regnbueørret (laksetildelingsforskriften)* fastsatt av Fiskeri- og kystdepartementet 22.12.2004. Denne forskriften § 8 omhandler søknadsbehandling, og i tredje ledd heter det bl.a. at *søker etter anvisning fra kommunen skal sørge for at søknaden legges ut til offentlig ettersyn, og at dette kunngjøres i Norsk Lysningsblad og i to aviser som er vanlig lest i området.*

Nordland fylkeskommune er delegert myndighet til å gi tillatelse til akvakultur i medhold av akvakulturloven. Den som vil søke om akvakulturtillatelse i Nordland fylke skal derfor sende søknaden til Nordland fylkeskommune som tildelingsmyndighet.

Før søknaden tas til behandling, kontrollerer fylkeskommunen rutinemessig at søknaden er komplett i henhold til forskriftene. Kommunen som plan- og bygningsmyndighet skal høres før søknaden sendes videre til behandling hos andre offentlige myndigheter.

### **Søknaden sendes nå til kommunen for offentlig ettersyn og kommunal behandling.**

Kommunen gjør først en vurdering av om søknaden er i tråd med arealplanen og skal deretter i samarbeid med søker utlyse søknaden og legge den ut til offentlig innsyn i en måned fra kunngjøringsdato. Søknader som er i strid med vedtatt arealplan skal returneres.

Søker må, i samarbeid med kommunen, foreta utlysning i norsk.lysningblad.no (lysningblad@norge.no) og de 2 mest leste aviser i omsøkte område. Utlysningsteksten må være fullstendig og godt synlig.

---

Adresse: Postmottak Tlf.: 75 65 03 00  
Fylkeshuset E-post: post@nfk.no  
8048 Bodø

Besøksadresse: Prinsensgate 100

**Næring og regional utvikling**  
Caroline Navjord  
Tlf: 75 65 03 42

Eventuelle merknader fra offentlig ettersyn skal vedlegges kommunens uttalelse. Det bes opplyst om søknaden er i samsvar med gjeldende arealplan for kommunen, jf. akvakulturloven § 15 pkt. a sammenholdt med vilkåret i samme lov § 6 b.

### **Orientering om tidsfrister**

Søknaden skal behandles iht. krav gitt i *forskrift om samordning og tidsfrister i behandlingen av akvakultursøknader* som trådte i kraft 1.9.2010. I henhold til denne forskrift § 4 andre ledd skal uttalelse fra kommunen, herunder merknader fra offentlig utlegging, være tildelingsmyndigheten i hende senest 12 uker etter at kommunen mottok søknaden. I løpet av denne perioden skal søknaden legges til offentlig ettersyn i 4 uker og behandles i kommunale utvalg. I samme forskrift § 7 første ledd første punktum heter det: "Fristoversittelse av uttalelse fra kommuner etter § 4 andre ledd medfører at saken kan behandles uten uttalelse."

**Kommunen gis med bakgrunn i ovennevnte en frist for tilbakemelding til Nordland fylkeskommune på 12 uker etter mottak av søknaden. Nordland fylkeskommune skal ha tilsendt kopi av kunngjøringene i avisene samt utskrift av utlysningen i Lysningsbladet. Dette for å stadfeste at kunngjøringen er gjort.**

Eksempel på annonsetekst er vist under:

#### **KUNNGJØRING**

I henhold til Lov om akvakultur av 17.6.2005 med forskrifter, legges følgende søknad ut til offentlig innsyn:

#### **Søknad akvakultur i Herøy kommune i Nordland**

**Søker: Kobbvåglaks AS org. 937 875 312**

**Søknaden gjelder: Endring av areal samt biomasseøkning ved akvakulturlokalitet**

**Søkt størrelse: 3120 tonn**

**Lokalitet: 31637 Melkøya**

**Koordinater: Midtpunkt anlegg N 66°04,885` Ø 12°12,030`**

**Midtpunkt fôringsflåte N 66°04,763` Ø 12°11,809`**

**Kontaktadresse: [post@heroy-no.kommune.no](mailto:post@heroy-no.kommune.no)**

Søknaden er utlagt til offentlig innsyn ved kommunen. Eventuelle merknader på denne lokalitetsplasseringen må fremsettes skriftlig og oversendes kommunen innen 1 måned fra denne kunngjøringen.

Søknaden sendes også til Fylkesmannen, Mattilsynet og Fiskeridirektoratet region Nordland. Etter at kommunal- og sektorbehandling foreligger sluttbehandler fylkeskommunen og fatter enkeltvedtak.

### **Orientering angående forskrift om konsekvensutredning**

Tiltaket skal vurderes etter forskrift om konsekvensutredninger (FOR 2017-06-21-854). Forskriften trådte i kraft 1. juli 2017 og erstatter de to tidligere forskriftene om konsekvensutredninger for planer etter plan- og bygningsloven og forskrift om konsekvensutredning for tiltak etter sektorlover.

Akvakultur faller inn under vedlegg II om tiltak etter annet lovverk, og skal behandles etter § 10 jf. § 8. Fylkeskommunen er her ansvarlig myndighet for planer og tiltak for akvakultur. Beslutninger som gjøres etter forskriften er ikke enkeltvedtak etter forvaltningsloven jf. forskriften § 3 annet ledd. Dersom høringsparten mener tiltaket kan få vesentlige virkninger for miljø eller samfunn jfr. de respektive kriteriene i § 10, og disse virkningene ikke allerede er tilfredsstillende gjort rede for i søknaden, må dette meldes i svaret til fylkeskommunen. Høringsparten skal da konkretisere hvilke forhold som bør belyses nærmere. Kommunen er høringspart og vi ber dere vurdere det omsøkte tiltaket i henhold til kriteriene i § 10 som omfatter deres myndighetsområde. Det er til orientering utarbeidet en egen veileder til forskriften § 10: Kriterier for vurdering av vesentlige virkninger av vedlegg II-tiltak, som kan benyttes.

Med vennlig hilsen

Caroline Navjord  
rådgiver

*Dette dokumentet er elektronisk godkjent og har derfor ikke underskrift.*

**Hovedmottakere:**

Herøy kommune	Silvalveien 1	8850	HERØY
---------------	---------------	------	-------

**Kopi til:**

Kobbvåglaks AS	Flatøyveien 63	8850	HERØY
----------------	----------------	------	-------

**Vedlegg:**

	DokID
E-postmelding	1011498
Melkøya B-undersøkelse juli 2016	1011500
Mom C Melkøya 1117	1011501
Gebyr akvakultursøknad, arealendring, 31637 Melkøya	1011502
Kvittering betalt gebyr	1011503
Strømundersøkelse Melkøya Juli 2014	1011504
Strømundersøkelse Melkøya September 2012	1011505
Arealplankart 2 Melkøya	1011506
Arealplankart Melkøya	1011507
Kart med GPS-posisjoner etter oppmåling 19.09.17	1011508
Sjøkart Melkøya 1;50 000	1011511
Internkontroll for Kobbvåglaks rev2017	1011512
2018-01-26 Samtykkeerklæring Bindalslaks AS	1011513
Helsides foto	1012969
Helsides foto2	1012970
Søknadsskjema.pdf	1012884

**Fra:** Kobbvåglaks AS <post@kobbvag.no>  
**Sendt:** 3. april 2018 11:46  
**Til:** Post NFK  
**Emne:** Søknadskjema for flytende akvakultur  
**Vedlegg:** Melkøya utvidelse.zip

Vedlagt ligger søknad angående biomasseøkning og arealjustering.

---

Mvh  
Jan-Terje Mikalsen  
Kobbvåglaks AS

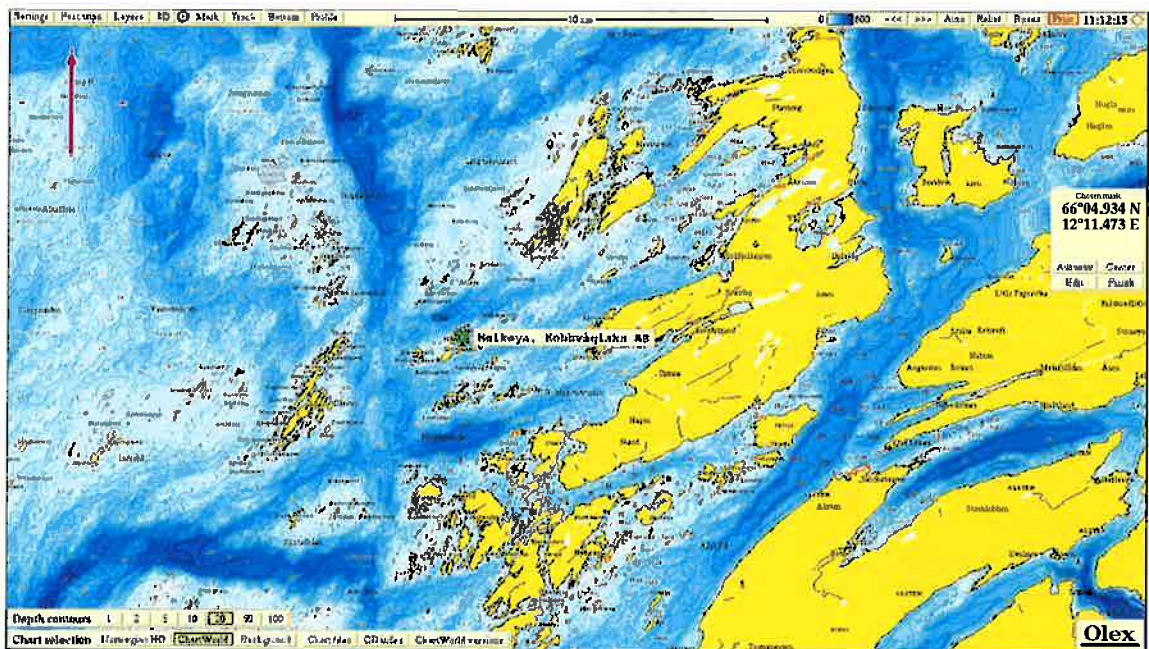
# Kobbvågslaks

B-undersøkelse

## Melkøya

Herøy kommune, Nordland fylke

Juli 2016



## B-undersøkelse Melkøya juli 2016

Tittel

### B-undersøkelse på lokalitet Melkøya

Juli 2016

Oppsummering

Lokaliteten blir i juli 2016 klassifisert etter NS 9410:2016 til lokalitetstilstand 1.

Det er produsert 1783 tonn og føret ut 1847 tonn på lokaliteten på den aktuelle generasjonen. Det sto 1071 tonn fisk på lokaliteten ved tidspunktet for undersøkelsen.

Vurderinger knyttet til fauna, visuelle og sensoriske parametre viser lav grad av organisk belastning knyttet til oppdrettsvirksomheten på lokaliteten. Faunaen var dominert av arter som er tolerante for forurensning, mens det også ble funnet noen mer sensitive arter og kjemiske resultatene viste pH/E<sub>h</sub>-verdier som i hovedsak var gunstige.

Belastningseffektene fra oppdrettet ser ut til å være lik på tidspunktet for denne undersøkelsen sammenlignet med undersøkelsen i august 2014. Dette indikerer gode strømforhold i området for anlegget og gode fôringsrutiner ved lokaliteten.

Dato 19/7-16

Ansvarlig for rapport



LetSea AS  
Jeremiah Peder Ness

Marinbiolog  
mob. 959 92 660  
jness@letsea.no

Kvalitetskontroll



LetSea AS  
Ann Kristin Aaker

Rådgiver kvalitetssystemer  
mob. 992 169 06  
ann-kristin@letsea.no


B-undersøkelse Melkøya juli 2016

<b>LetSea AS</b> <b>Torolv Kveldulvsøns gate 29</b> <b>8805 Sandnessjøen</b> <b>jness@letsea.no /959 92 660</b>
--

**B-undersøkelse lokalitet Melkøya**

Informasjon oppdragsgiver:			
Rapport tittel:	Melkøya B-undersøkelse juli 2016		
Rapport-nummer:	-	Lokalitetens navn:	Melkøya
Lokalitetsnummer:	31637	Kartkoordinater:	66° 04.934' N 12° 11.473' Ø
Fylke:	Nordland	Kommune:	Herøy
MTB-tillatelse:	1560 tonn	Driftsleder:	Gunnar Mikalsen
Oppdragsgiver:	Kobbvåglaks AS		

Biomasse/produksjonsstatus ved dato undersøkelse:			
Fiskegruppe:	2015	Biomasse ved u.søkelse:	1071 tonn
Utføret mengde:	1847 tonn	Produisert mengde:	1783 tonn
Type/tidspunkt for undersøkelse			
Maks biomasse:	x	Oppfølgende u.søkelse:	-
Brakklegging:	-	Ny lokalitet/utvidelse:	-

Resultater fra B-undersøkelse/NS 9410-undersøkelse (hovedresultater):			
Parametergruppe og indeks		Parametergruppe og tilstand	
Gr. II pH/Eh:	0,11	Gr II pH/Eh:	1
Gr. III Sensorikk:	0,66	Gr III Sensorikk:	1
Gr II+III:	0,39	Gr. II + III:	1
Dato feltarbeid:	14/7-16	Dato rapport:	19/7-16
Lokalitetstilstand, iht NS 9410:			1
Ansvarlig feltarbeid:	Jeremiah Peder Ness	Signatur:	

## Innhold

Tabelloversikt .....	5
Figuroversikt.....	5
1. Innledning .....	6
2. Materiale og metode .....	7
2.1. Aktuelle parametere ved B-undersøkelse .....	7
2.1.1. Fauna .....	7
2.1.2. pH/ $E_h$ .....	7
2.1.3. Gassbobler.....	7
2.1.4. Farge, lukt og konsistens til sedimentet.....	7
2.1.5. Grabbvolum.....	7
2.1.6. Slamtykkelse .....	7
2.2. Sedimentkjemiske undersøkelser og kornfordeling.....	8
2.2.1. pH og $E_h$ .....	8
2.3. Bunntopografi.....	8
2.4. Semikvalitativ faunavurdering.....	8
3. Opplysninger om undersøkelsen .....	9
Oppdragsgiver .....	9
Lokalitet.....	9
4. Lokalitet Melkøya.....	9
4.1. Bakgrunn for undersøkelsen .....	10
4.2. Produksjonshistorie Melkøya .....	10
4.3. Plassering av prøvestasjoner .....	11
4.4. Bunntopografiske forhold på lokalitet Melkøya.....	13
5. Resultater.....	15
5.1. Feltundersøkelse av bunnsediment .....	15
5.1.1. Kjemiske og sensoriske sedimentparametre.....	15
5.1.2. Faunavurderinger .....	15
5.2. MOM-skjemaer.....	16
6. Oppsummering miljøtilstand lokalitet Melkøya .....	19
6.1. B-undersøkelse 2016 .....	19
6.2. Historikk.....	20
6.2.1. MOM undersøkelse 2010 .....	20
6.2.2. MOM undersøkelse 2012 .....	20
6.2.3. MOM undersøkelse 2014 .....	21
7. Litteraturliste .....	22
8. Vedlegg.....	23
8.1. Bilder av sedimentprøver .....	23



### **Tabelloversikt**

Tabell 1. Historisk produksjonsinformasjon for lokalitet Melkøya fra nåværende og de to foregående generasjonene. ....	10
Tabell 2. Oppsummering av stasjonsplasseringer med bunnforhold, Melkøya 14/7-16. ....	12
Tabell 3. Skjema for prøvetakingssteder Melkøya 14/7-16. ....	16
Tabell 4. Prøveskjema felt Melkøya 14/7-16. ....	17
Tabell 5: Informasjon fra B-undersøkelsen (delresultater).....	19
Tabell 6: Historiske B-undersøkelser ved lokaliteten:.....	20

### **Figuroversikt**

Figur 1. Plassering av lokalitet Melkøya. ....	9
Figur 2. Stasjoner for prøvetaking Melkøya 14. juli 2016, kryss med stasjonsnummer markerer posisjoner for grabbing. Anleggstegninger er innfelt. ....	11
Figur 3. Bunnformasjon i området for lokalitet Melkøya, samt oppmerkinger for Olex.....	13
Figur 4. 3D bunnformasjon under anlegg Melkøya sett fra nordøst. ....	14
Figur 5. 3D bunnformasjon under anlegg Melkøya sett fra nord. ....	14
Figur 6. Oversikt tilstand ved de ulike stasjonene. ....	18

### 1. Innledning

Havbruksnæringen ønsker å sikre fisken gode miljøforhold slik at grunnlaget legges for god vekst og helse. Næringen bør unngå at anleggene påvirker miljøet unødvendig, eller at oppdrettsvirksomheten skader naturen.

Overbelastning av lokaliteter og opphopning av organisk materiale i form av fôrrester og ekskrementer kan være en bakenforliggende årsak til mistrivsel, dårlig vekst og sykdom med etterfølgende spredning av smittestoffer og bruk av legemidler. Organisk materiale kan dermed ha betydning for flere typer miljøpåvirkning, selv om effekten er størst på bunnen under anleggene. NS 9410:2016 legger hovedvekt på metoder for å bestemme bunntilstanden på og omkring oppdrettslokalitetene. Standarden fra 2016 erstatter 9410:2007 og gir en bedre og mer helhetlig, risikobasert overvåking av bunnforholdene i anleggs- og overgangssonen til marine akvakulturanlegg.

Utslippene fra et oppdrettsanlegg består av store partikler (spillfôr og intakte fekalier), svevepartikler (fôrstøv og knuste fekalier) og oppløste stoffer (næringssalter, organiske forbindelser o.s.v.). Disse utslippstypene har forskjellig spredningspotensiale, og påvirker vannmassene og bunnen i ulik avstand fra matfiskanlegget. Rundt et anlegg dannes det soner som påvirkes forskjellig, og der en bruker forskjellige miljøstandarder. B-undersøkelse er en miljøundersøkelse som primært benyttes i anleggets nærsone.

B-undersøkelse er en enkel trendovervåking av bunnforholdene under et oppdrettsanlegg. Skillet mellom akseptabel og uakseptabel sedimenttilstand er satt til den største akkumuleringen som tillater gravende bunndyr å leve i sedimentet. B-undersøkelsen omfatter tre grupper sedimentparametere og alle parametere gis poeng etter hvor mye sedimentet er påvirket av organisk stoff. Parametrene består av en kjemisk-, sensorisk- og faunaundersøkelse. Prøvetakingsområdet dekker bunnen rett under lokaliteten/matfiskanlegget hvor det tas mellom 8 og 20 grabbskudd, avhengig av godkjent MTB.

C-undersøkelsen er en undersøkelse av bunntilstanden i overgangssonen. Hoveddelen er en undersøkelse av faunaen, og denne utføres primært etter NS-EN ISO 16665. C-undersøkelsen skal gi inngående kunnskap om miljøtilstanden i overgangssonen samt graden av påvirkning fra oppdrettsvirksomhet på lokaliteten undersøkt.

### 2. Materiale og metode

Undersøkelsen ble utført den 14. juli 2016. Feltundersøkelser og rapportering er utført av LetSea AS ved Jeremiah Peder Ness. Miljøundersøkelsen er utført etter NS 9410:2016.

For uttak av sedimentprøver ble det benyttet en Van Veen-grabb som tilfredsstillt kravene i NS 9410:2016. Alle prøver er tatt fra båt og posisjonsbestemt med GPS.

#### 2.1. Aktuelle parametere ved B-undersøkelse

De aktuelle parametrene er beskrevet i NS 9410:2016.

##### 2.1.1. Fauna

Forekomst eller fravær av makrofauna større enn 1 mm i sedimentet.

##### 2.1.2. pH/ $E_h$

Kvantitativ undersøkelse der parametrene vurderes etter en skala fra 0 til 4.

##### 2.1.3. Gassbobler

Forekomst eller fravær.

##### 2.1.4. Farge, lukt og konsistens til sedimentet

Kvalitativ undersøkelse der parametrene vurderes etter en skala fra 0-4.

##### 2.1.5. Grabbvolum

Graderes i skala fra 0-2.

##### 2.1.6. Slamtykkelse

Tykkelse måles og graderes i skala fra 0-2.

I tillegg så benytter undersøkelsen et skjema hvor flere støtteparametere inngår, se side 22 og 23 i NS 9410:2016.

### 2.2. Sedimentkjemiske undersøkelser og kornfordeling

Det ble foretatt visuell og sensorisk beskrivelse av farge, bakteriebelegg, organisk lag, lukt og gassbobler.

#### 2.2.1. pH og $E_h$

Kjemiske undersøkelser i felt består av måling av pH og redokspotensial ( $E_h$ ) og målingene blir utført med en YSI Pro Plus håndholdt multi-parameter instrument med pH-elektrode, platinaelektrode og AG/AgCl-elektrode med KCl-løsning som referanseelektrode.

### 2.3. Bunntopografi

For vurdering av bunntopografi ble det benyttet Olex-system.

### 2.4. Semikvalitativ faunavurdering

Miljøundersøkelsen er gjennomført i henhold til NS 9410:2016 som beskriver hvilke krav som settes til miljøundersøkelse ved oppdrettsanlegg. Disse undersøkelsene oppfyller offentlige krav samt at oppdragsgiver får et godt bilde på bæreevnen ved sine lokaliteter og påvirkningen på miljøet. I undersøkelsene inngår faunavurdering som baserer seg på inndeling i arter hvor det spesielt fokuseres på indikatorarter som er forbundet med organiske belastninger fra akvakulturvirksomhet. Målet er at produksjonen skal tilpasses bæreevnen på de ulike lokalitetene.

### 3. Opplysninger om undersøkelsen

#### Oppdragsgiver

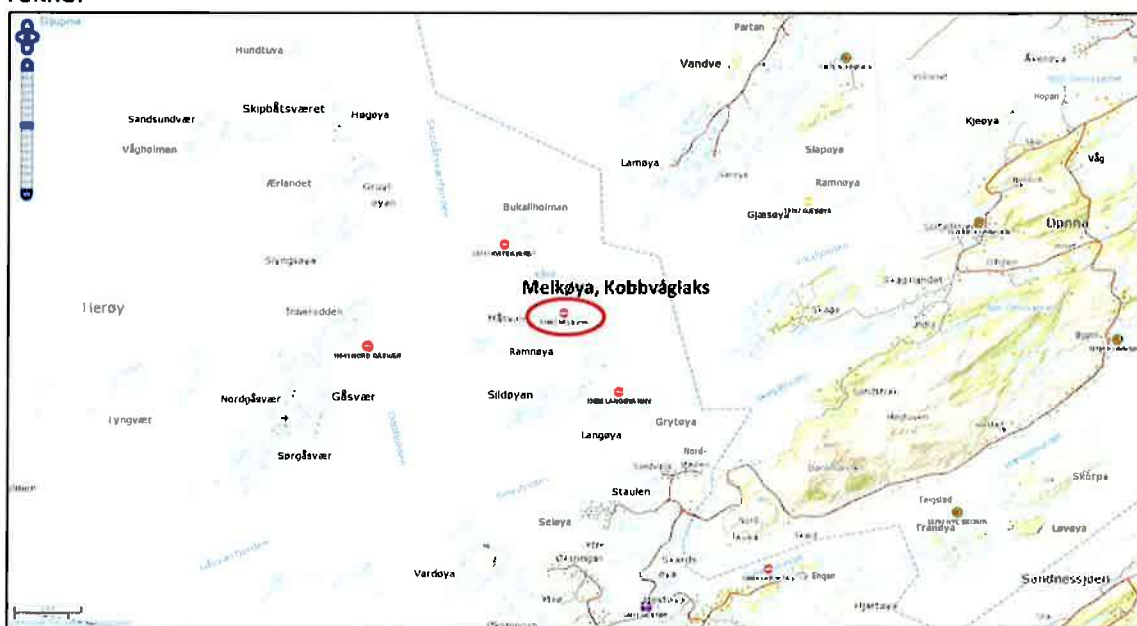
<b>Oppdragsgiver</b>	<b>Kobbvågslaks AS</b>
<b>Kontaktperson</b>	Gunnar Mikalsen
<b>Ansvarlig felt</b>	Jeremiah Peder Ness
<b>Adresse</b>	Flatøyveien 63, 8850 Herøy
<b>Oppdrag</b>	B-undersøkelse

#### Lokalitet

<b>Lokalitet</b>	<b>Melkøya</b>
<b>Kommune</b>	Herøy
<b>Fylke</b>	Nordland
<b>Lokalitetsnummer</b>	31637

### 4. Lokalitet Melkøya

Lokalitet Melkøya ligger i et støvelhav mellom Kåsa og Sildøybogen vest om Dønna. Per 14. juli 2016 besto lokaliteten av ti sirkulære merder (2x120m og 8x90m i omkrets) i en dobbel rekke.



Figur 1. Plassering av lokalitet Melkøya.

### 4.1. Bakgrunn for undersøkelsen

Miljøundersøkelsen inngår i den generelle miljøoppfølgingen av lokalitetene til Kobbvåglaks AS.

### 4.2. Produksjonshistorie Melkøya

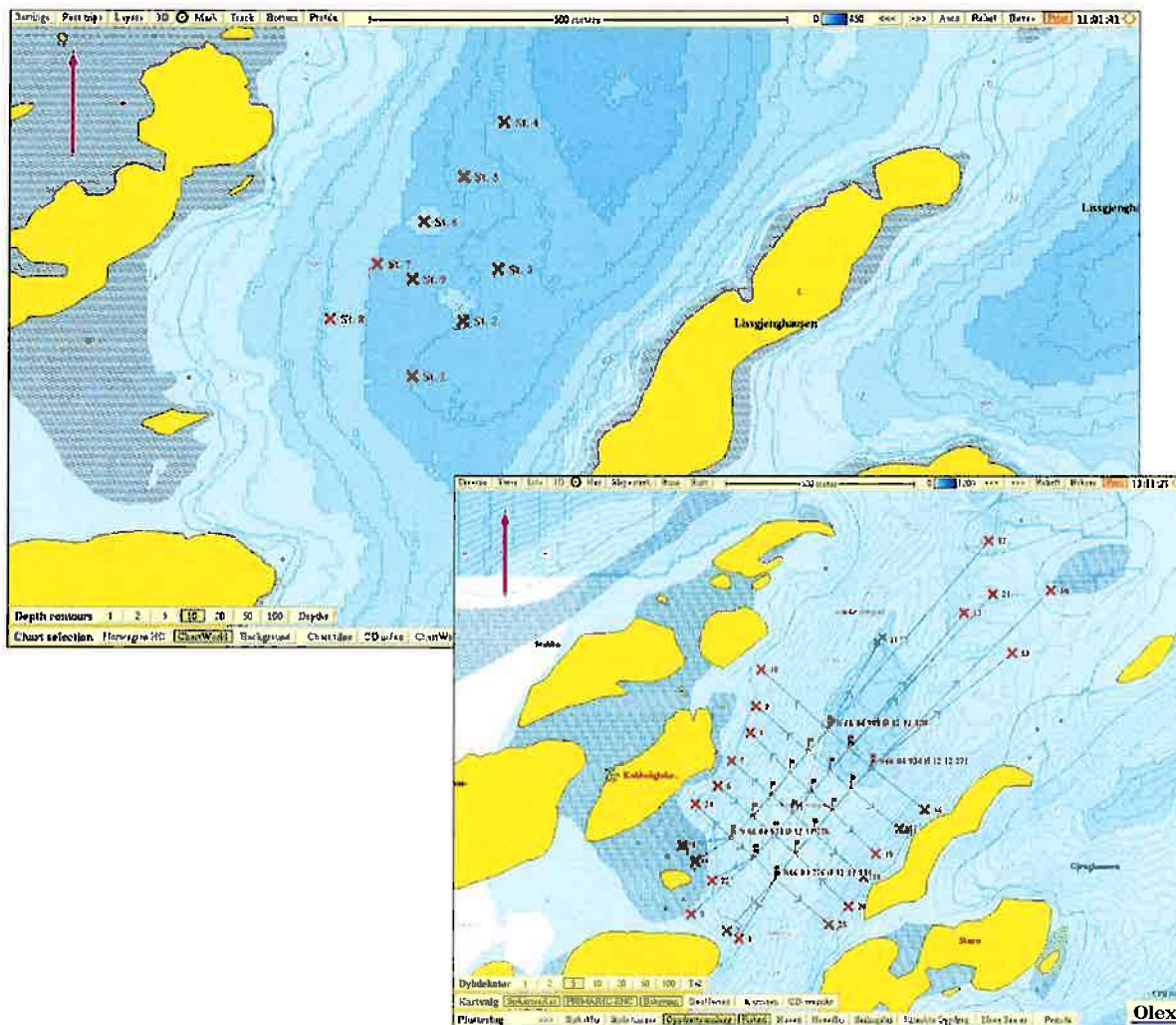
Det er produsert 1783 tonn og føret ut 1847 tonn på lokaliteten på den aktuelle generasjonen. Det sto 1071 tonn fisk på lokaliteten ved tidspunktet for undersøkelsen.

Tabell 1. Historisk produksjonsinformasjon for lokalitet Melkøya fra nåværende og de to foregående generasjonene.

	Generasjon	Produsert mengde	Totalt fôrforbruk	Biomasse ved u.søkelse
Tidligere generasjoner	2011	2814 tonn	2955 tonn	-
	2013	2828 tonn	2920 tonn	-
Inneværende/siste generasjon	2015	1783 tonn	1847 tonn	1071 tonn

### 4.3. Plassering av prøvestasjoner

Prøvetakingsstasjonene er gjort ut i fra retningslinjer i NS 9410:2016. Stasjonene dekket anlegget der det var produksjon av fisk den siste produksjonsperioden.



Figur 2. Stasjoner for prøvetaking Melkøya 14. juli 2016, kryss med stasjonsnummer markerer posisjoner for grabbing. Anleggstegninger er innfelt.

Det ble foretatt 12 grabbskudd på lokaliteten hvorav 9 skudd hadde prøveinnhold som egnet seg for pH/ $E_H$ -målinger. Bomsudd skyldtes enten at stein klemte seg fast i grabbåpningen slik at innholdet rant ut eller at bunnen besto av fjell og var fri for sediment.

## B-undersøkelse Melkøya juli 2016

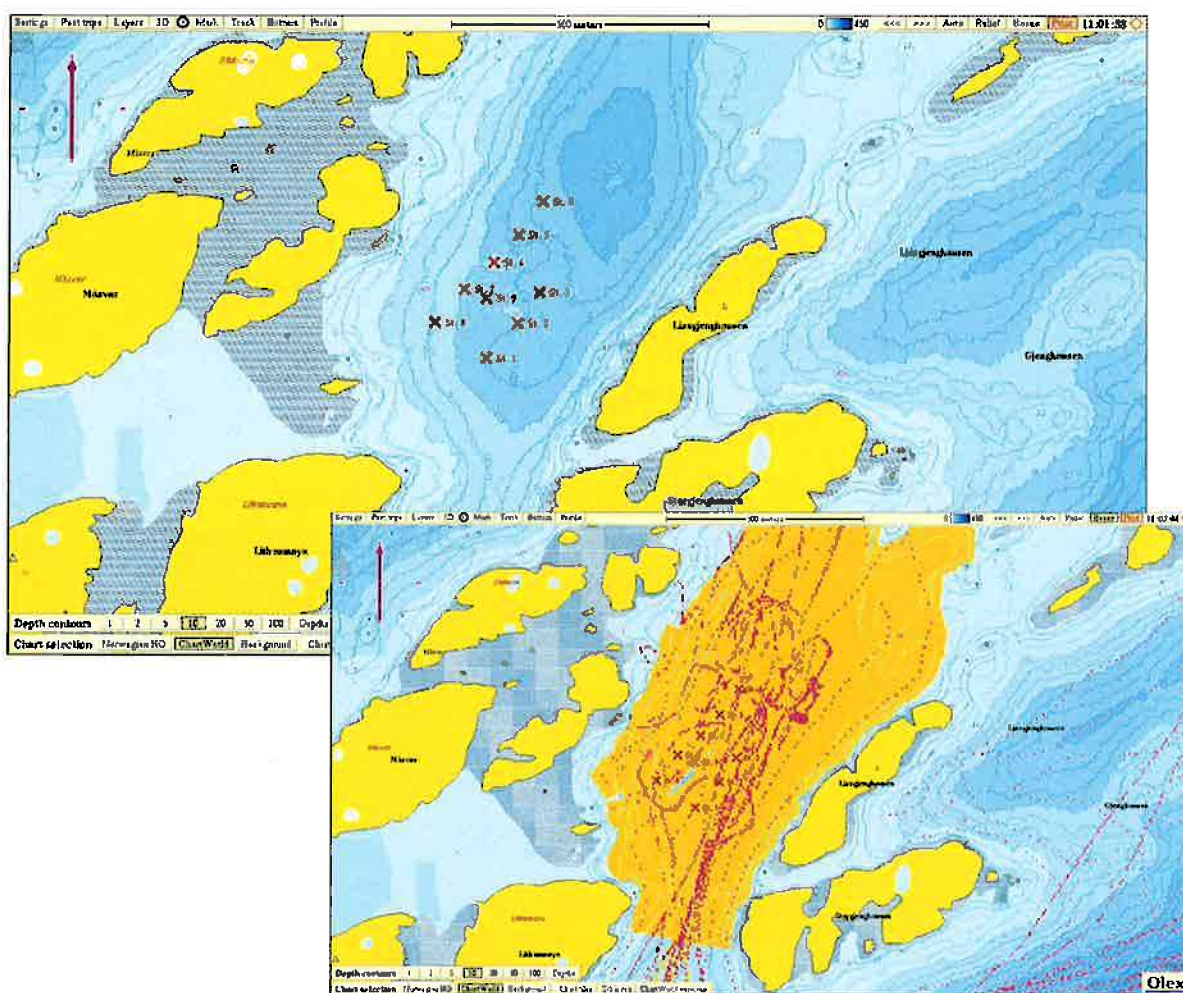
Tabell 2. Oppsummering av stasjonsplasseringer med bunnforhold, Melkøya 14/7-16.

St	Beskrivelse	Dyp	Nord		Min	Sek	Øst		Min	Sek
1	Sand og skjellsand. >100 børstemarkers ( <i>Capitella capitata</i> ).	71	66	*	04	801	12	*	11	951
2	Sand og skjellsand. >70 børstemarkers ( <i>C. capitata</i> ).	69	66	*	04	837	12	*	12	032
3	Sand og skjellsand med innslag av grus. >30 børstemarkers (primært <i>C. capitata</i> og noen Pectinariidae).	74	66	*	04	870	12	*	12	087
4	Sand og skjellsand. 2 skjell (Thyasiridae) og >100 børstemarkers (primært <i>C. capitata</i> og 2 <i>Malacoceros fuliginosus</i> ).	84	66	*	04	965	12	*	12	097
5	Sand og skjellsand. >100 børstemarkers ( <i>C. capitata</i> ).	73	66	*	04	929	12	*	12	033
6	Fjellbunn. Litt silt, før og fekalier. Akkumuleringsområde.	54	66	*	04	901	12	*	11	969
7	Sand med innslag av skjellsand. 3 skjell (Thyasiridae) og >100 børstemarkers ( <i>C. capitata</i> ).	60	66	*	04	873	12	*	11	893
8	Sand med innslag av skjellsand. En masse organiske materiale (tang). >10 pigghuder (slangestjerner), >10 krepsdyr ( <i>Carcinus maenas</i> , <i>Galathea sp.</i> , Amphipoda, og Isopoda), og >10 børstemarkers (Polynoidae og andre).	52	66	*	04	838	12	*	11	819
9	Sand med innslag av skjellsand. >50 børstemarkers ( <i>C. capitata</i> ).	64	66	*	04	863	12	*	11	951



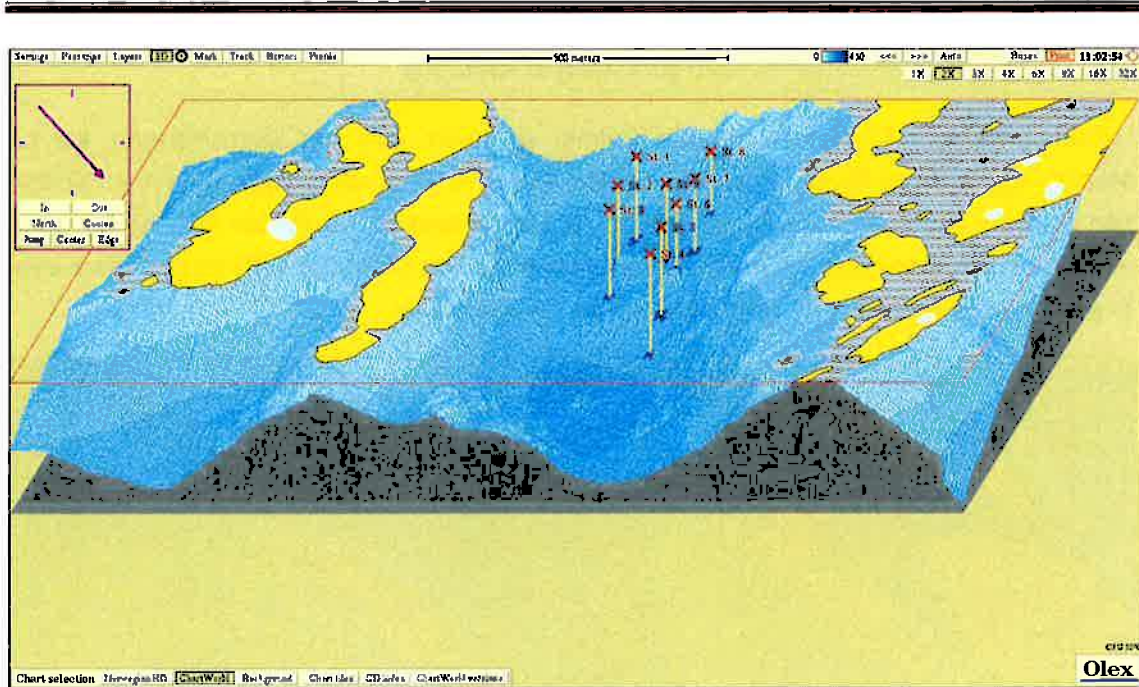
### 4.4. Bunntopografiske forhold på lokalitet Melkøya

Lokalitet Melkøya er plassert mellom holmer og skjær, vest om Steinskjærene, øst om Måsvær og nord om Ravnø. Under lokaliteten er det ca. 60 til 80 m dypt og bunnen skråner noe oppover mot nord (terskel på 60 m) og sør (terskel på 40 m) før den igjen skråner nedover mot henholdsvis Kaasa (280 m på største dyp) og Sildøbogen (95 m på største dyp). Begge fjordene munner ut i Odfjorden i sør på ca. 200 m dyp.

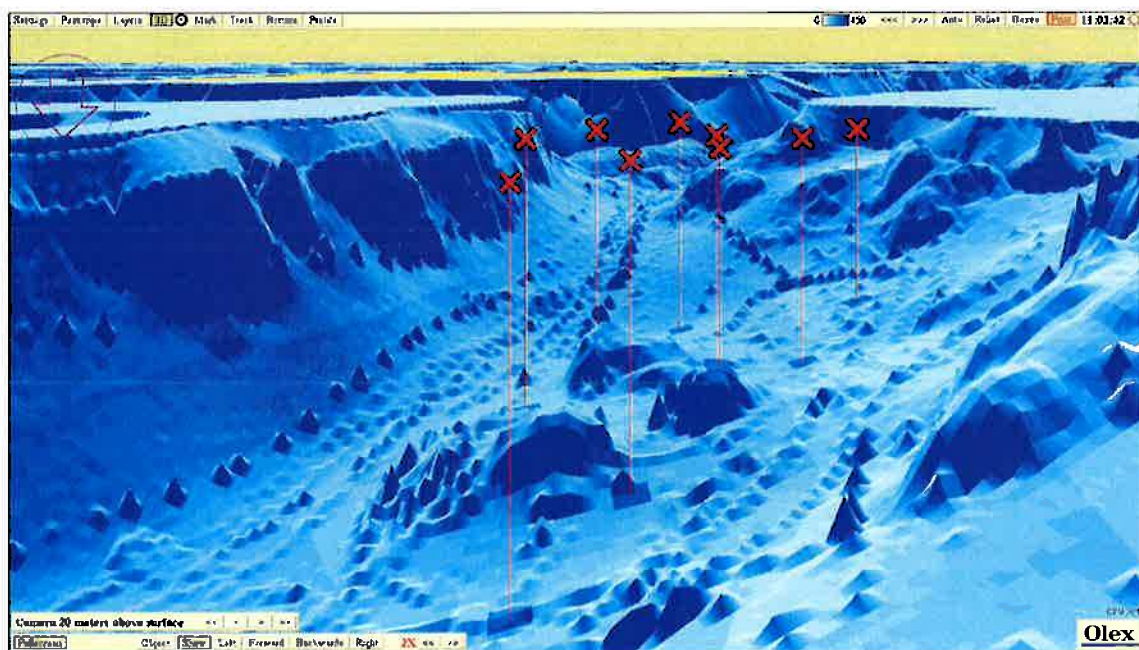


Figur 3. Bunntopografi i området for lokalitet Melkøya, samt oppmerkinger for Olex.

## B-undersøkelse Melkøya juli 2016



Figur 4. 3D bunnformasjon under anlegg Melkøya sett fra nordøst.



Figur 5. 3D bunnformasjon under anlegg Melkøya sett fra nord.

### 5. Resultater

#### 5.1. Feltundersøkelse av bunnsediment

##### 5.1.1. Kjemiske og sensoriske sedimentparametre

Bunnsedimentet under lokalitet Melkøya bestod hovedsakelig av sand og skjellsand. Det var imidlertid noe sedimentvariasjon mellom de forskjellige stasjonene. I noen tilfeller ble det også funnet fjellbunn, noe grus, og spor av silt.

Det ble imidlertid ikke registrert bobling i sedimentet, og sedimentet var ikke misfarget ved noen stasjoner. Det ble registrert noe H<sub>2</sub>S lukt ved 2/9 stasjoner. Konsistensen var fast ved 1/9 av stasjonene, mens ved resten av stasjonene ble det registrert myk konsistens. Det ble ikke registrert slamlag ved noen av stasjonene, men det ble registrert rester av fôr i sedimentet ved en av prøvestasjonene.

Feltmålinger av pH og redoks fikk poengscore 1 (beste score) ved alle stasjoner etter veiledende tabell i NS 9410:2016.

Det ble ikke observert noen stasjoner med dårlig eller svært dårlig tilstander ved lokalitet Melkøya ved tidspunktet for undersøkelsen.

##### 5.1.2. Faunavurderinger

I NS 9410:2016 settes skillet mellom akseptabel og uakseptabel sedimenttilstand til den største akkumuleringen som tillater gravende bunndyr å leve i sedimentet.

Det var forekomster av gravende bunndyr ved alle stasjoner under anlegget der det ble funnet primærsediment. Faunaen besto hovedsakelig av den forurensningstolerante børstemarkarten *Capitella capitata*, mens ved en stasjon ble det også observert flere krepsdyr (*Carcinus maenas*, *Galathea sp.*, Amphipoda og Isopoda), noen pigghuder (Ophiuroidea), og andre børstemarkarter. Dette indikerer et bunndyrsamfunn som er hovedsakelig påvirket av oppdrettsvirksomhet, men til en viss grad også tillater mer sensitive arter å trives.

## B-undersøkelse Melkøya juli 2016

### 5.2. MOM-skjemaer

Tabell 3. Skjema for prøvetakingssteder Melkøya 14/7-16.

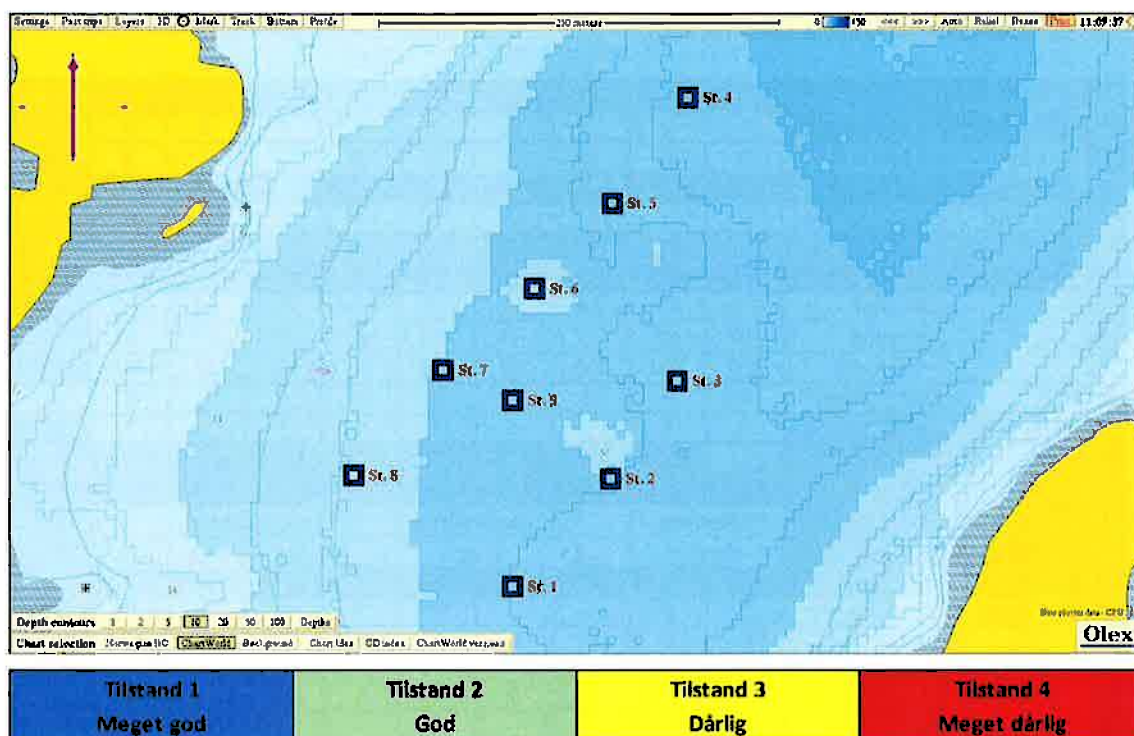
Prøvetakingssted (nr)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Dyp (m)	71	69	74	84	73	54	60	52	64
Antall forsøk	1	1	2	1	1	3	1	1	1
Bobling ( i prøve)									
Primær-sediment	Grus			(x)					
	Skjellsand	x	x	x	x	x	(x)	(x)	(x)
	Sand	x	x	x	x	x	x	x	x
	Mudder								
	Silt						(x)		
Leire									
Fjellbunn						x			
Steinbunn									
Pigghuder								>10	
Krepsdyr								>10	
Skjell				2			3		
Børstemark	>100	>70	>30	>100	>100		>100	>10	>50
Andre dyr									
Beggiatoa									
Fôr						x			
Fekalier						x			
Kommentarer	Sand og skjellsand. >100 børstemark (Capitella capitata).	Sand og skjellsand. >70 børstemark (C. capitata).	Sand og skjellsand med innslag av grus. >30 børstemark (primært C. capitata og noen Pectinariidae).	Sand og skjellsand. 2 skjell (Thyasiridae) og >100 børstemark (primært C. capitata og 2 Malacoceros fuliginosus).	Sand og skjellsand. >100 børstemark (C. capitata).	Fjellbunn. Litt silt, fôr og fekalier. Akkumuleringssområde.	Sand med innslag av skjellsand. 3 skjell (Thyasiridae) og >100 børstemark (C. capitata).	Sand med innslag av skjellsand. En masse organiske materiale (tang). >10 pigghuder (slangesjerner), >10 krepsdyr (Carcinus maenas, Galathea sp., Amphipoda, og Isopoda), og >10 børstemark (Polynoidae og andre).	Sand med innslag av skjellsand. >50 børstemark (C. capitata).

## B-undersøkelse Melkøya juli 2016

Tabell 4. Prøveskjema felt Melkøya 14/7-16.

Gr	Parameter	Poeng	Prøvenummer									Indeks	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9		
	Bunntype: B (bløt) eller H (hard)		B	B	B	B	B	H	B	B	B		
I	Dyr > 1mm	Ja (0) Nei (1)	0	0	0	0	0	1	0	0	0		
II	pH	Målt verdi	7,5	7,7	7,6	7,7	7,7	fjell	7,7	7,3	7,7		
	E <sub>h</sub> (mV)	Målt verdi	-84	-26	-7,7	-43	-39		-67	-211	-65		
		+ ref. verdi	150	208	226	191	195		167	23	169		
	pH/E <sub>h</sub>	Poeng, tillegg D	0	0	0	0	0	0	1	0	0,11		
		Tilstand (prøve)	1	1	1	1	1	1	1	1			
		Tilstand gr. II	<b>1</b>										
		Buffertemp	10			Sjøvannstemp			13		Sedimenttemp		8,9
		Ph sjø:	8,1			E <sub>h</sub> sjø:			97		Ref. elektrode		234
III	Gass bobler	Ja (4) Nei (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
	Farge	Lys/grå (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		Brun/sort (2)											
	Lukt	Ingen (0)		0	0	0	0	0	0		0		
		Noe (2)	2							2			
		Sterk (4)											
	Konsistens	Fast (0)						0					
		Myk (2)	2	2	2	2	2		2	2	2		
		Løs (4)											
	Grabb- volum	v < 1/4 (0)			0			0					
		1/4 < v < 3/4 (1)	1	1		1	1		1	1	1		
		v > 3/4 (2)											
	Slam- tykkelse	t < 2 cm (0)	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
		2 < t < 8 cm (1)											
		t > 8 cm (2)											
		Sum	5	3	2	3	3	0	3	5	3		
		Korr sum	1,1	0,66	0,44	0,66	0,66	0	0,66	1,1	0,66	0,66	
		Tilstand (prøve)	2	1	1	1	1	1	1	2	1		
		Tilstand gr. III	<b>1</b>										
Middelverdi gruppe II og III			<b>0,55</b>	<b>0,33</b>	0,22	0,33	0,33	0	<b>0,33</b>	1,05	<b>0,33</b>	<b>0,39</b>	
Tilstand gr. II og III			<b>1</b>										
pH/E <sub>h</sub> Korr.sum Index Middelverdi		Tilstand											
< 1,1		1											
1,1 ≤ 2,1		2											
2,1 ≤ 3,1		3											
≥ 3,1		4											
LOKALITETSTILSTAND											<b>1</b>		

## B-undersøkelse Melkøya juli 2016



Figur 6. Oversikt tilstand ved de ulike stasjonene.

## 6. Oppsummering miljøtilstand lokalitet Melkøya

### 6.1. B-undersøkelse 2016

Oppsummering av resultater er gitt i Tabell 4.

Lokaliteten blir i juli 2016 klassifisert etter NS 9410:2016 til lokalitetstilstand 1.

Det er produsert 1783 tonn og føret ut 1847 tonn på lokaliteten på den aktuelle generasjonen. Det sto 1071 tonn fisk på lokaliteten ved tidspunktet for undersøkelsen.

Vurderinger knyttet til fauna, visuelle og sensoriske parametre viser lav grad av organisk belastning knyttet til oppdrettsvirksomheten på lokaliteten. Faunaen var dominert av arter som er tolerante for forurensning, mens det også ble funnet noen mer sensitive arter og kjemiske resultatene viste pH/E<sub>h</sub>-verdier som i hovedsak var gunstige.

Belastningseffektene fra oppdrettet ser ut til å være lik på tidspunktet for denne undersøkelsen sammenlignet med undersøkelsen i august 2014. Dette indikerer gode strømforhold i området for anlegget og gode føringsrutiner ved lokaliteten.

Tabell 5: Informasjon fra B-undersøkelsen (delresultater).

Resultater fra B-undersøkelse/NS 9410-undersøkelse (delresultater):				
Ant. grabbstasjoner:	9	Ant. grabbhugg	12	
Sedimenttype: (skjema B2)	Dominerende:	Mindre dominerende:	Minst dominerende:	
	Skjellsand og sand	Leire	Steinbunn og grus	
Antall grabbstasjoner (gruppe II og III) med følgende tilstand (info fra skjema B2):				
Tilstand 1	9	Tilstand 3	0	
Tilstand 2	0	Tilstand 4	0	
Indeks og B-undersøkelse tilstand (1-4)				
Indeks-tall illustrert	1	2	3	4
	↑			

## B-undersøkelse Melkøya juli 2016

### 6.2. Historikk

Forrige B-undersøkelse ble gjennomført i mai 2015. Tabell 5 oppsummerer miljøundersøkelser som tidligere har blitt gjennomført ved lokaliteten.

Tabell 6: Historiske B-undersøkelser ved lokaliteten:

Dato feltarbeid	Gen.:	Lokalitetstilstand (iht NS 9410)	Biomasse ved u.søk.	Utforet mengde:	Produsert mengde:
24.06.10		1	-	-	-
11.09.12		1	1560 tonn	2000 tonn	
14.08.14		1	1200 tonn	1900 tonn	
14.07.16	2015	1	1071 tonn	1847 tonn	1783 tonn

#### 6.2.1. MOM undersøkelse 2010

Resultater fra MOM B undersøkelse ved lokaliteten Melkøya, juni 2010:

*Helgeland Havbruksstasjon har utført en MOM-B på lokalitet Melkøya i juni 2010.*

*Lokaliteten blir i juni 2010 klassifisert etter NS 9410 til lokalitetstilstand 1.*

*Lokaliteten egner seg til matfiskproduksjon hvis man vurderer opplysningene som har kommet frem i denne rapporten.*

#### 6.2.2. MOM undersøkelse 2012

Resultater fra MOM B undersøkelse ved lokaliteten Melkøya, september 2012:

*Helgeland Havbruksstasjon har utført en MOM-B på lokalitet Melkøya i september 2012.*

*Lokaliteten blir i september 2012 klassifisert etter NS 9410 til lokalitetstilstand 1.*

*Det siste året har det blitt fôret ut ca. 2000 tonn med høyest utfôringsintensitet i august 2012.*

*Vurderinger knyttet til fauna, visuelle og sensoriske parametere viser noe organisk belastning knyttet til oppdrettsvirksomheten på et begrenset område i midten av lokaliteten, men ellers svært lite.*



### 6.2.3. MOM undersøkelse 2014

Resultater fra MOM B undersøkelse ved lokaliteten Melkøya, august 2014:

*Lokaliteten blir i august 2014 klassifisert etter NS 9410 til lokalitetstilstand 1.*

*Det siste året har det blitt føret ut ca. 1900 tonn med høyest utføringsintensitet i juni 2014.*

*Vurderinger knyttet til fauna, visuelle og sensoriske parametere viser svært lite grad av organisk belastning knyttet til oppdrettsvirksomheten på lokalitet.*

## **7. Litteraturliste**

Molvær, J. & J. Knutzen, J. Magnusson, B. Rygg, J. Skei, J. Sørensen. 1997. Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. *SFT veiledning 97:03*. 36 s.

Norsk Standard. 2016. Miljøovervåkning av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. *NS 9410*, 28 s.

European Standard. 2013. Water quality – Guidelines for quantitative sample processing of marine soft-bottom macrofauna. *NS-EN ISO 16665:2014*, 33 s.

MOM-B Melkøya 1006, Helgeland Havbruksstasjon, 18 s.

MOM-B Melkøya 1209, Helgeland Havbruksstasjon, 19 s.

MOM-B Melkøya 1408, Helgeland Havbruksstasjon, 20 s.

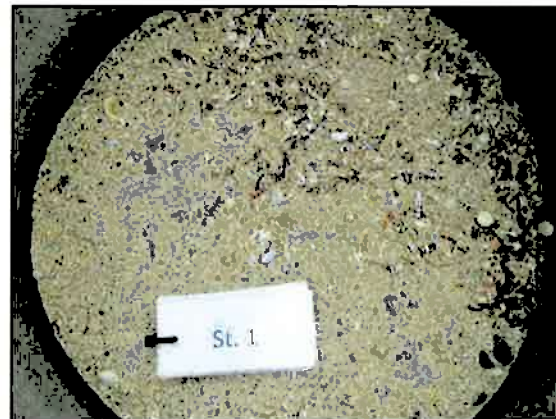
## 8. Vedlegg

### 8.1. Bilder av sedimentprøver

#### Prøvemateriale

#### Siktet prøve

Stasjon 1



Stasjon 2

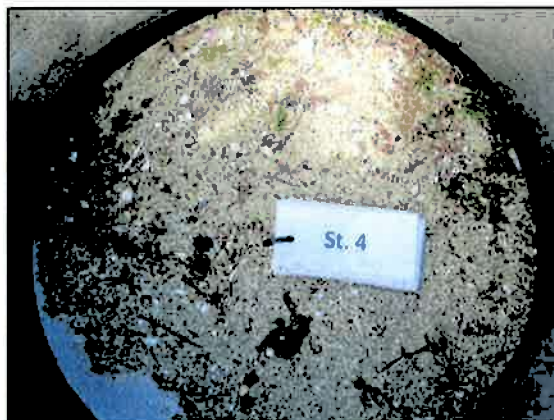


Stasjon 3

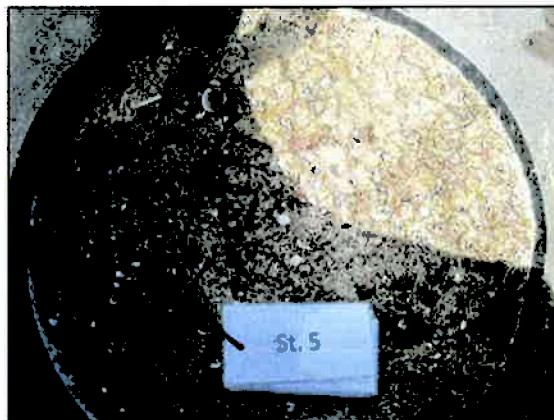
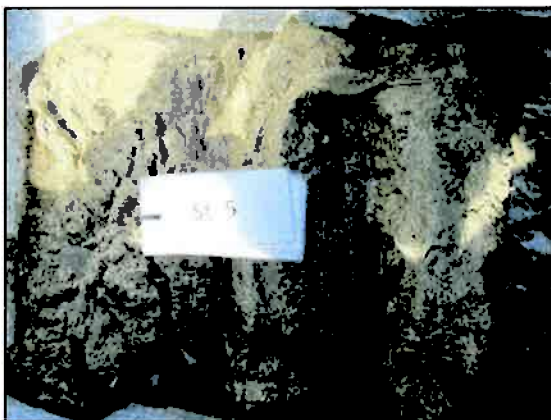




Stasjon 4



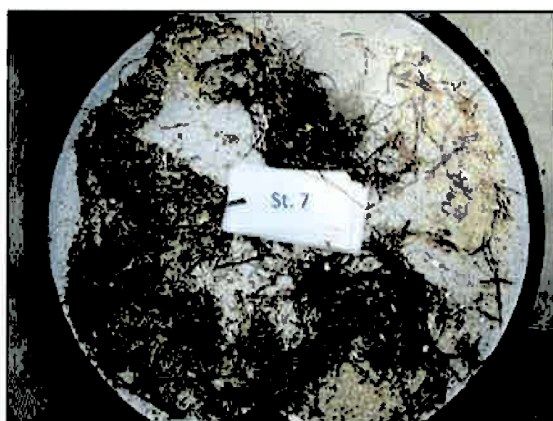
Stasjon 5



Stasjon 6



Stasjon 7

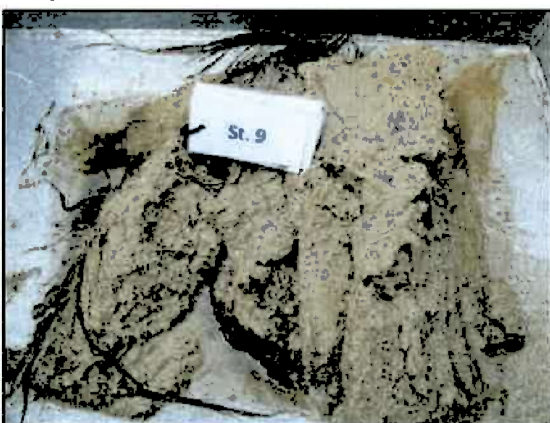


Stasjon 8





Stasjon 9



# C-undersøkelse

NS9410:2016

for

## Melkøya



**Feltarbeid**

**27.11.2017**

**Oppdragsgiver**

**Kobbvåglaks AS**

## Sammendrag

Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse ved lokaliteten Melkøya i Herøy, Nordland. Undersøkelsen skal inngå som et ledd i en forundersøkelse i en søknad om utvidet MTB-tillatelse ved anlegget (omsøkt 3120 tonn), og er ment å dokumentere tilstand i området før utvidelse. Det ble tatt fire ordinære C-stasjoner, bestående av tre grabbhugg hver, samt en referansestasjon ment å representere upåvirkede forhold i overgangssonen. Inneværende undersøkelse er den første C-undersøkelsen gjennomført ved lokaliteten.

### Inneværende undersøkelse


Tabell 1 viser hovedresultatene fra undersøkelsen. Samlet viser undersøkelsen gode forhold i området, der samtlige stasjoner ble klassifisert til tilstandsklasse II (god) eller I (svært god) for fauna. Faunaen var karakterisert med mange forurensingssensitive arter i ytterkant av overgangssonen, mens i resten av overgangssonen var den noe dominert av opportunistiske arter (NSI-gruppe 4 og 5). Dette tilsier en endring i bunnfaunasamfunnet grunnet noe organisk påvirkning, men begge stasjonene ble klassifisert godt innenfor «god» grunnet en samlet god biodiversitet. Stasjonene i hovedstrømretningen fra anlegget (MEL-1 og MEL-3) viste noe forhøyede mengder organisk karbon og nitrogen i forhold til de resterende stasjonene. Krav til neste undersøkelse ved lokaliteten er under første produksjonssyklus ved anlegget etter godkjent søknad om utvidelse.

Referansestasjonen MEL-REF viste gjennomgående representative forhold for overgangssonen.

**Tabell 1.** Hovedresultat fra C-undersøkelsen. Antallet arter og individer er oppgitt per prøvestasjon og Shannon-wiener indeks ( $H'$ ), økologisk kvalitetsratio (nEQR), vurdering av Nærstasjonen (Nær; C1 eller andre nærstasjoner), vurdering av overgangssonen og klassifisering av kobber (Cu) er oppgitt med klassifisering (NS9410 (2016), Veileder M608 (2016) og Veileder O2:2013 (2015)).

Stasjon/ Parameter	MEL-1	MEL-2	MEL-3	MEL-4	MEL-REF
Antall arter	64	111	111	96	106
Antall individ	1066	912	1916	1166	604
$H'$		Svært god 5,615	God 4,781	Svært god 5,302	Svært god 5,601
nEQR		Svært god 0,841	God 0,714	God 0,740	Svært god 0,866
Nær	1 Meget god				
Cu	Bakgrunn 12	Bakgrunn 4,6	Bakgrunn 7,6	Bakgrunn 4,7	Bakgrunn 2,0
Samlet vurdering	God		Neste undersøkelse (NS9410)	Første produksjonssyklus etter utvidelse	



C- undersøkelse for Melkøya		
Rapportnummer	MCR-M-17192-Melkøya	
Dato Rapport / Dato feltarbeid	21.03.2018 / 27.11.2017	
<i>Revisjonsnummer</i>	<i>Revisjonsbeskrivelse</i>	<i>Signatur</i>
-	-	-
<b>Lokalitet</b>		
Lokalitet	Melkøya / 1560 MTB	
	Herøy, Nordland	
Lokalitetsnummer	31637	
<b>Oppdragsgiver</b>		
Selskap	Kobbvågslaks AS	
Kontaktperson	Tom-Erik Mikalsen	
<b>Oppdragsansvarlig</b>		
Selskap	Åkerblå AS, Nordfrøyveien 413, 7260 Sistranda Organisasjonsnummer 916 763 816	
Ansvarlig prøvetaking	Torbjørn Gylt	
Rapportansvarlig	Torbjørn Gylt	
Forfatter	Martin Mejdell Hektoen, Torbjørn Gylt	
Godkjent av	Dagfinn Breivik Skomsø 	
Akkreditering	Feltarbeid, fauna og faglige fortolkninger: Ja, Åkerblå AS, Test 252 (NS-EN ISO/IEC 17025). Kjemi: Ja, Kystlab AS, TEST 070 (NS/EN ISO/IEC 17025)	
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.</i>	

Forsidefoto: Charlotte Hallerud

## Forord

Denne rapporten omhandler en C-undersøkelse av lokalitet Melkøya. Formålet med C-undersøkelsen var å beskrive miljøtilstanden i området basert på vann-, sediment-, kjemi- og bunndyrsundersøkelser. Hovedprinsippet til en C-undersøkelse er at økologisk tilstand skal klassifiseres på grunnlag av biologiske kvalitetsparametere (fauna), mens fysiske og kjemiske forhold er støtteparametere (NS-EN ISO 16665 2014, Veileder 02:2013 2015, NS9410 2016).

Åkerblå AS er akkreditert for vurdering og fortolkning av resultater etter TEST 252; SFT-Veileder 97:03 og NS9410 (2016), samt NIVA- rapport 4548 (Berge 2002) og Veileder 02:2013 (2015). Åkerblå AS sitt laboratorium tilfredsstiller kravene i NS-EN ISO/IEC 17025.

Trondheim 21.03.2018

## Innhold

<b>INNHOOLD</b> .....	<b>5</b>
<b>1 INNLEDNING</b> .....	<b>6</b>
<b>2 MATERIALER OG METODER</b> .....	<b>8</b>
2.1 OMRÅDE OG PRØVESTASJONER.....	8
2.2 PRØVETAKING OG ANALYSER.....	11
2.3 PRODUKSJON.....	14
<b>3 RESULTATER</b> .....	<b>15</b>
3.1 BUNNDYRSANALYSE.....	15
3.1.1 MEL-1.....	15
3.1.2 MEL-2.....	16
3.1.3 MEL-3.....	18
3.1.4 MEL-4.....	20
3.1.5 MEL-REF.....	22
3.1.6 Samlet nEQR resultat.....	24
3.2 HYDROGRAFI.....	25
3.3 SEDIMENTANALYSER.....	26
3.3.1 Sensoriske vurderinger.....	26
3.3.2 Kornfordeling.....	27
3.3.3 Kjemiske parametere.....	27
<b>4 DISKUSJON</b> .....	<b>28</b>
<b>5 LITTERATURLISTE</b> .....	<b>29</b>
<b>6 VEDLEGG</b> .....	<b>31</b>
VEDLEGG 1 - FELTLOGG (B-PARAMETERE).....	31
VEDLEGG 2 - ANALYSEBEVIS.....	33
VEDLEGG 3 - KLASIFISERING AV FORURENSNINGSGRAD.....	35
VEDLEGG 4 - INDEKSBSKRIVELSER.....	37
VEDLEGG 5 – INDEKS FOR C1.....	40
VEDLEGG 6 - REFERANSETILSTANDER.....	41
VEDLEGG 7 - ARTSLISTE.....	43
VEDLEGG 8 – CTD RÅDATA.....	50
VEDLEGG 9 – BILDER AV SEDIMENT.....	52

## 1 Innledning

En C-undersøkelse er en undersøkelse av bunntilstanden fra anlegget og utover i resipienten. Denne består av omfattende utforskning av makrofauna i bløtbunn samt målinger av fysiske og kjemiske støtteparametere (hydrografi, sediment, miljøgifter; NS9410 2016). Bløtbunnsfauna domineres i hovedsak av flerbørstemark, krepsdyr og muslinger. Arts sammensetningen i sedimentet kan gi viktige opplysninger om miljøforholdene ved en lokalitet da de fleste marine bløtbunnsarter er flerårige og relativt lite mobile (ISO 16665 2014).

Miljøforholdene er avgjørende for antallet arter og antallet individer innenfor hver art i et bunndyrsamfunn. Ved naturlige forhold vil et bunndyrsamfunn inneholde mange ulike arter med en relativt jevn fordeling av et moderat antall individer blant disse artene (ISO 16665 2014; Veileder 02:2013 2015). Normalt antall defineres som 25-75 arter per grabb og 50-300 individer per grabb i henhold til Veileder 02:2013 (2015). Moderat organisk belastning kan stimulere bunndyrsamfunnet slik at artsantallet øker, mens ved en større organisk belastning i et område vil antallet arter reduseres. Opportunistiske arter, slik som de forurensningsindikerende flerbørstemarkene *Capitella capitata* og *Malacoceros fuliginosus*, vil da øke i antall individer mens mer sensitive arter vil forsvinne (Veileder 02:2013 2015).

De fleste former for dyreliv i sjøen er avhengig av tilstrekkelig oksygeninnhold i vannmassene. I åpne områder med god vannutskiftning og sirkulasjon er oksygenforholdene som regel tilfredsstillende. Stor tilførsel av organisk materiale kan imidlertid føre til at oksygeninnholdet i vannet blir lavt fordi oksygenet forbrukes ved nedbrytning. Terskler og trange sund kan føre til dårlig vannutskiftning, og dermed redusert tilførsel av nytt oksygenrikt vann. Ved utilstrekkelig tilførsel av oksygen kan det ved nedbrytning av organisk materiale dannes hydrogensulfid ( $H_2S$ ) som er giftig for mange arter. I tillegg til bunndyrsanalyser kan surhetsgraden (pH) og redokspotensial ( $E_h$ ) måles for å avgjøre om sedimentet er belastet av organisk materiale. Sure tilstander (lav pH) og høyt reduksjonspotensiale (lav  $E_h$ ) reflekterer lite oksygen i sedimentet og kan indikere en signifikant grad av organisk belastning. Mengden organisk materiale i sedimentet måles som totalt organisk karbon (TOC) og som totalt organisk materiale (TOM; glødetap). I tillegg måles tungmetaller (sink og kobber), fosfor og nitrogen i sedimentene for å vurdere i hvilken grad området er belastet (Veileder 02:2013 2015). C:N forholdet viser i hvilken grad det organiske materialet gir grunnlag for biologisk aktivitet (NS9410 2016), hvor en lav ratio antyder en større mengde tilgjengelig nitrogen og dermed muligheten for høyere biologisk aktivitet.

Miljøundersøkelser i forbindelse med oppdrett skal gjøres med utgangspunkt i NS9410 (2016). Standarden definerer at stasjonen for overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1) skal klassifiseres ut i fra arts- og individantall. Stasjoner i overgangssonen (C3, C4.. osv.)

og i ytterkant av overgangssonen (C2) skal vurderes ut ifra diversitets og sensitivtetsindekser som beskrevet i Veileder 02:2013 (2015).

Når bløtbunnsfauna brukes i klassifisering, benyttes diversitets og sensitivtetsindeksene; Shannon-Wieners diversitetsindeks (H'), den sammensatte indeksen NQI1 (diversitet og sensitivitet), ES100 (diversitet), International sensitivity index (ISI) og Norwegian sensitivity indeks (NSI). Density Index (DI) er oppgitt for hver stasjon, men er ikke med i samlet vurdering. Hver indeks er tildelt referanseverdier som deler funnene inn i ulike tilstandsklasser. Tilstandsklasser vil ofte kunne gi et godt inntrykk av de reelle miljøforhold, særlig når de vurderes i sammenheng med artssammensetningen i prøvene for øvrig. Slike tilstandsklasser må like fullt brukes med forsiktighet og inngå i en helhetlig vurdering sammen med de andre resultatene. Klima og forurensningsdirektoratet legger imidlertid vekt på indekser når miljøkvaliteten i et område skal anslås på bakgrunn av bløtbunnsfauna (Veileder 02:2013 2015).

Antall stasjoner i en C-undersøkelse og plassering av disse styres av maksimal tillatt biomasse (MTB), strømforhold og bunntopografi (batymetri) på lokaliteten (NS9410 2016). Prøvestasjonene plasseres slik at C1 angir overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen, oftest 25 til 30 meter fra merdkanten. I ytterkanten av overgangssonen plasseres prøvestasjon C2 i et representativt område, mens øvrige prøvestasjoner (C3, C4 osv.) plasseres inne i overgangssone der det forventes størst påvirkning ut i fra strømrøtning og bunntopografi. Om bunnen i overgangssonen er sterkt skrånende så plasseres det en prøvestasjon ved foten av skråningen. Antall stasjoner avhenger av størrelse på lokaliteten. Tidspunkt for prøvetaking bør være i løpet av de to siste månedene med maksimal belastning og frem til to måneder etter utslakting. C-undersøkelser skal utføres etter første generasjon på en lokalitet, mens minimumskravet til frekvensen for fremtidige undersøkelser bestemmes av tilstandsklassen som ble gitt ved foregående undersøkelse (tabell 1.1). Dersom frekvensene ikke sammenfaller, gjelder den som gir hyppigst frekvens (NS9410 2016).

**Tabell 1.1** Undersøkelsesfrekvenser for C-undersøkelsen inne i overgangssonen (C3, C4 osv.) og ved ytre grense av overgangssonen (C2) ved ulike tilstandsklasser. Fritt etter NS9410 (2016).

Stasjon	Tilstandsklasse	Neste produksjonssyklus	Hver annen produksjonssyklus	Hver tredje produksjonssyklus
C2	Moderat (III) eller dårligere*	X		
	Svært god (I) eller god (II)			X
Samlet for C3, C4, osv.	Dårligere enn Moderat (III)*	X		
	Moderat (III)		X	
	Svært god (I) eller god (II)			X

\* Krever alternativ undersøkelse for å kartlegge utbredelsen av redusert tilstand. Dette avklares med myndighetene.

Dersom resultatene fra C1 gir tilstand 4, skal det vurderes spesifikke tiltak av myndighetene. I tillegg til krav om C-undersøkelse som stilles i NS9410 (2016) kan det for den enkelte lokalitet finnes andre pålegg om C-undersøkelse, som for eksempel i utslippstillatelse

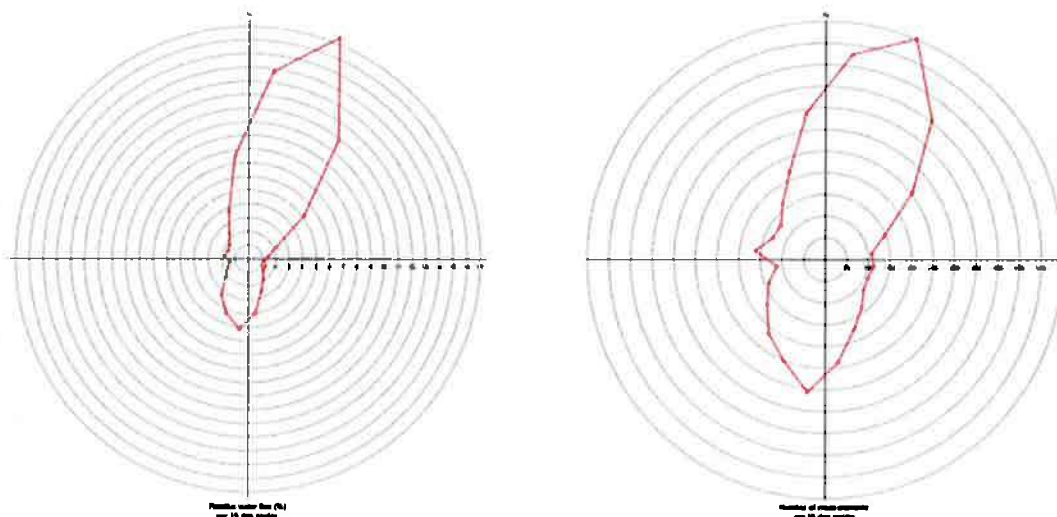
## 2 Materialer og metoder

### 2.1 Område og prøvestasjoner

Lokalitet Melkøya ligger blant de ytre øyene i Herøy kommune i Nordland fylke. Anlegget ligger beskyttet mellom små øyer fra bortimot alle himmelretninger. Området kan defineres som et støvelhav, men dyprenner går ut mot dypere vann i både nord (Kaasa, 280 m på det dypeste) og sør (Sildøbogen, 100 m på det dypeste; figur 2.1.1). Topografien under selve anleggsrammen skråner noe oppover mot nord og er ca. 60 m på det grunneste i sør og 90 m på det dypeste i nord. Strømmålinger i området viser at hovedstrømretningen for spredningsdypet går mot nord-nordøst (figur 2.1.2).

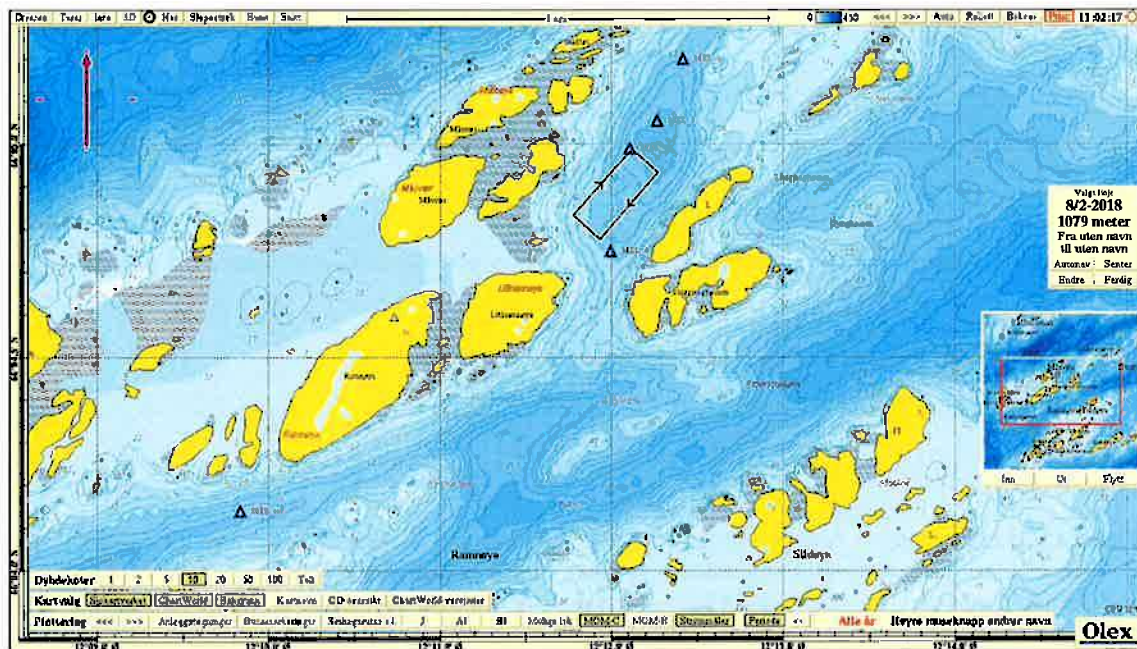


**Figur 2.1.1** Geografisk plassering av lokaliteten. Anlegget er merket med blå firkant. Kartet har nordlig orientering. Kartdatum WGS84 (Fiskeridirektoratet 2018).

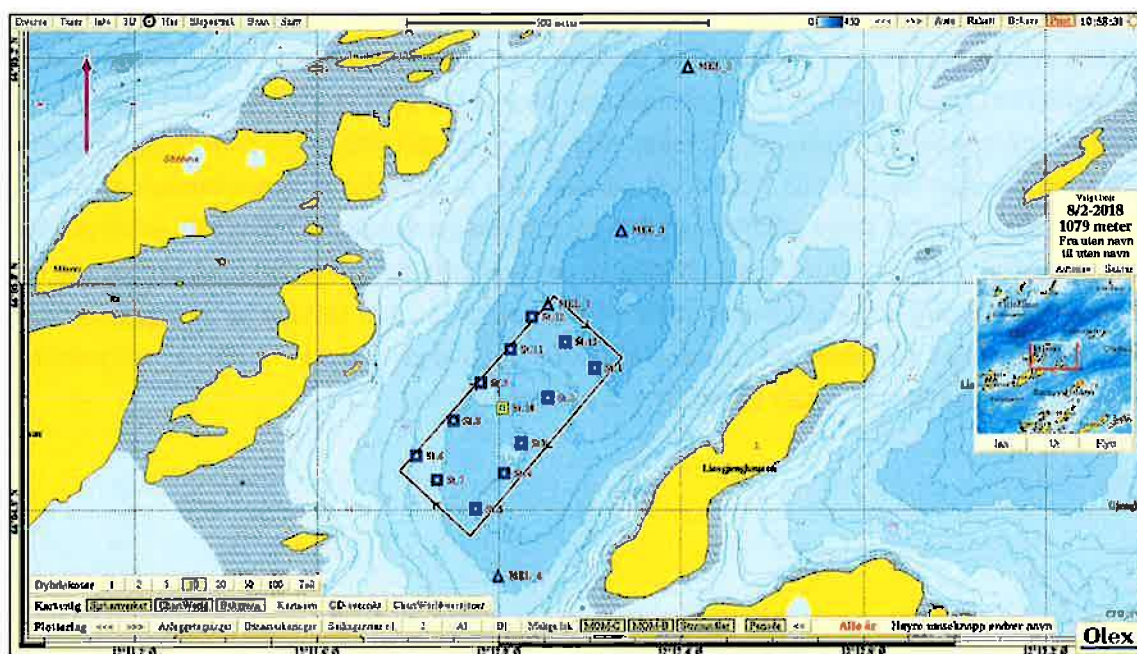


**Figur 2.1.2** Strømforhold. Fordelingsdiagrammet til høyre angir antallet målepunkter (frekvens) i ulike himmelretninger. Figur til venstre viser relativ vannfluks som angir hvor stor prosent av vannmassene (mengde) som fordeler seg i de ulike himmelretningene. Målingene er utført på 25 meters dyp. Kartdatum WGS84 (Moe 2012).

Etter veiledende antall stasjoner for anlegg med MTB på 3120 tonn (NS9410) ble det etablert fire ordinære C-stasjoner. Stasjon MEL-1 ble plassert 25 m nord for merdkant i den nordlige delen av anleggsrammen da dette var et forventet oppsamlingspunkt for organisk nedfall, understøttet av den nordliggående hovedstrømmen (Moe 2012) og batymetrien som viser at dette var foten av en sørgående skråning. MEL-2 ble plassert 425 m nord for anleggsrammen iht. veiledningen fra NS9410. MEL-3 ble plassert 145 m nord for anleggsrammen da det var her det ble forventet størst påvirkning i den antatte overgangssonen, mens MEL-4 ble plassert 90 m sør for anleggsrammen for å undersøke om noe organisk materiell også samlet seg i en annen retning enn hovedstrømmen. MEL-REF ble plassert 2 km sørvest for anleggsrammen i et område med lignende dyp som stasjonene i anleggsområdet, ment å representere overgangssonen til lokaliteten (figur 2.1.3-2.1.4; tabell 2.1.1).



Figur 2.1.3 Plassering av lokaliteten med bunntopografi og stasjonsplassering. Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



Figur 2.1.4 Anleggsplassering, C-stasjoner (trekanter) og B-stasjoner (firkanter). Kartet har nordlig orientering og mørkere blå farge representerer dypere områder. Kartdatum WGS84.



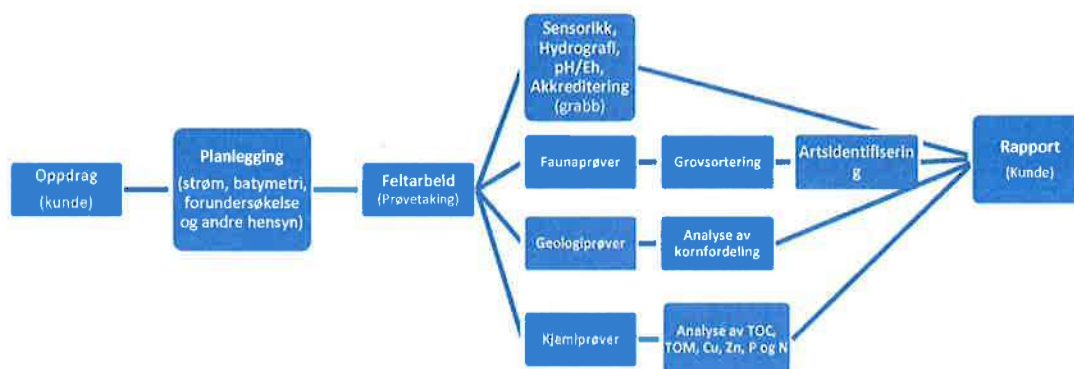
**Tabell 2.1.1** Stasjonsbeskrivelser. Stasjonsplasseringen beskrives i NS9410 (2016) som overgangen mellom anleggssonen og overgangssonen (C1), ytterkant av overgangssone (C2) og overgangssone (C3, C4 osv.). Undersøkelsen omfatter kvalitative faunaprøver (FAU), pH- og Eh målinger (PE), kjemiske parametere (KJE), geologiske parametere (GEO) og hydrografiske målinger (CTD). Koordinater er oppgitt med kartdatum WGS84 og avstand fra anlegg og dyp (meter) på prøvestasjonen er oppgitt.

Stasjon	Koordinater	Avstand	Dyp	Parametere	Plassering (NS 9410)
MEL-1	66°04.976 'N 12°12.107 'Ø	25*	86	FAU, KJE, GEO, PE	C1
MEL-2	66°05.186 'N 12°12.415 'Ø	425	74	FAU, KJE, GEO, PE	C2
MEL-3	66°05.041 'N 12°12.270 'Ø	145	90	FAU, KJE, GEO, PE, CTD	C3
MEL-4	66°04.735 'N 12°11.998 'Ø	90	61	FAU, KJE, GEO, PE	C4
MEL-REF	66°04.124 'N 12°09.834 'Ø	2000	89	FAU, KJE, GEO, PE	REF

\* avstand fra merdkant

## 2.2 Prøvetaking og analyser

Uttak av prøver og vurdering av akkrediteringsstatus per grabbhugg ble gjennomført av feltpersonell i henhold til NS9410 (2016) og NS-EN ISO 16665 (2014). Det ble tatt tre grabbhugg på hver prøvestasjon med en grabb hvorav to ble tatt ut til faunaundersøkelse og én til geologiske- og kjemiske undersøkelser. I felt vurderes prøvene for sensoriske parametere, pH og Eh og om huggene er akkrediterte eller ikke. Vurderingen av akkreditering baseres på om overflaten var tilnærmet uforstyrret og om det ble hentet opp minimum mengde av sediment som er avhengig av type (stein, sand, mudder osv.). For kjemianalyser ble det tatt prøver fra øverste 1 cm av overflaten, mens for de geologiske prøvene (kornfordeling) fra de øverste 5 cm. Kornfordelingen illustrerer mikroklimaet i en mindre prøve, mens de sensoriske dataene for sediment sammensetningen gjelder hele grabbinholdet. For faunaundersøkelsen ble de to grabbprøvene i sin helhet vasket i en sikt, fiksert med formalin tilsatt farge (bengalrosa) og nøytralisert med boraks (tabell 2.2.1; vedlegg 1). For kjemiske parametere ble det tatt ut prøve til analyse av totalt organisk karbon (TOC), totalt organisk materiale (TOM; glødetap), nitrogen (N), fosfor (P), kobber (Cu) og sink (Zn) fra samme hugg som det ble tatt ut prøve for kornfordeling (tabell 2.2.2; vedlegg 2) som alle ble analysert av vår underleverandør (figur 2.2.1).



Figur 2.2. 1 Arbeidsflyt.

Grunnet stor mengde sediment etter vasking ble det foretatt «subsampling» av prøvematerialet ved henholdsvis MEL-2 og MEL-4, hvor ¼ av materialet ble tatt ut for grovsortering i henhold til intern prosedyre.

Tabell 2.2.1 Prøvetakingsutstyr.

Utstyr	Beskrivelse
Sedimentprøvetaker	«Van Veen» grabb (KC-denmark) på 0,1 m <sup>2</sup>
pH-måler	YSI Professional Plus/YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#605103)
Eh-måler	YSI Professional Plus/YSI 1003 pH/ORP Probe kit (#605103)
Sikt	Runde hull, 1 mm diameter (KC-Denmark)
GPS og kart	Olex, GPS og kart fra statens kartverk, WGS84
Konservering	Boraks og formalin (4% bufret i sjøvann)
CTD	SAIV AS
Annet	Linjal, prøveglass, skje, hevert og hvit plastbalje, kamera

Tabell 2.2.2 Oversikt over arbeid utført av Åkerblå AS og underleverandører som er benyttet. AK = Akkreditering, KP-AS = Kystlab AS, Cu = kobber, Zn = sink og P = fosfor.

	Leverandør	Personell	AK	Standard
Feltarbeid	Åkerblå Nord AS	Torbjørn Gylt	TEST 252	NS-EN ISO 16665:2014
Grovsortering	Åkerblå AS	Jolanta Jagminiene	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Artsidentifisering	Åkerblå AS	Martin Mejdell Hektoen	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Statistiske utregninger	Åkerblå AS	Martin Mejdell Hektoen	TEST 252: P21	NS-EN ISO 16665:2014
Vurdering og tolkning av bunnfauna	Åkerblå AS	Martin Mejdell Hektoen	TEST 252: P32	V02:2013 (2015), SFT 97:03, NS 9410:2016
Cu, Zn og P	KP-AS	KP-AS	TEST 070	NS-EN ISO 17294-2
Total organisk karbon (TOC)*	KP-AS	KP-AS*	-	ISO 10694 mod./EN13137A
Kornfordeling	KP-AS	KP-AS	-	DIN 18123
Nitrogen	KP-AS	KP-AS	TEST 070	Intern metode

KP-AS\* Utført av underleverandør til Kystlab AS

Målinger for hydrografi ble gjennomført ved at CTD-sonden med et påmontert lodd ble firt til loddet traff bunnen og deretter hevet til overflaten. Sonden gjorde én registrering hvert 2. sekund og målte salinitet, temperatur og oksygeninnhold. Data fra senkning av sonden ble benyttet (intern prosedyre). Uthenting av data og behandling av disse ble gjort med programvaren Minisoft SD200w versjon 3.18.7.172 og Microsoft Excel (2007/2010/2013).

Faunaprøver er sortert og identifisert (Horton et al. 2016) av personell i avdelingen for Marine Bunndyr i Åkerblå AS.

Utrekningen av arts mangfold ( $ES_{100}$ ) ble utført med programpakken PRIMER (versjon 6.1.6/7, Plymouth Laboratories). Sensitivitetsindeksen AMBI (komponent i NQI1) ble utregnet ved hjelp av programpakken AMBI (versjon 5.0, AZTI-Tecnalia). Alle øvrige utregninger ble utført i Microsoft Excel. Shannon-Wiener diversitetsindeks og Jevnhetsindeksen (J) ble regnet ut i henhold til Shannon & Weaver (1949) og Veileder 02:2013 (2015). ISI- og NSI-indeksene ble beregnet i henhold til Rygg & Norling (2013). AMBI-indeks og NQI1-indeks ble beregnet etter Veileder 02:2013 (Anon 2013). DI-indeks ble beregnet etter Veileder 02:13 (2015), men denne inngår ikke i normalisert samlet verdi (nEQR). Vurderinger og fortolkninger ble foretatt ut fra Veileder 02:2013 (2015; vedlegg 6).

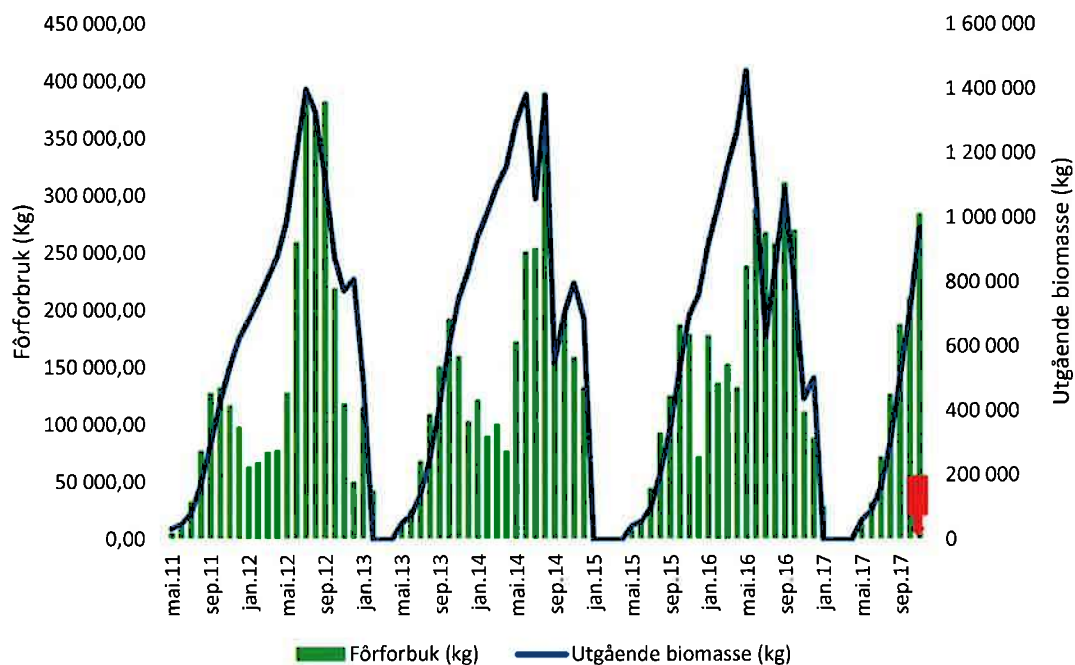
Artenes toleranse til forurensning er angitt av de fem økologiske gruppene som NSI-indeksen faller under (vedlegg 3 og 6). På grunn av lokal påvirkning helt opp til utslippskilden kan man ofte finne få arter med jevn individfordeling som gjør det uegnet å bruke diversitetsindekser for å angi miljøtilstand. I denne rapporten ble vurdering av stasjonen i overgangen anleggssone/overgangssone MEL-1 gjort på grunnlag av artsantall og artssammensetning i henhold til NS 9410 (2016), mens øvrige stasjoner bedømmes på bakgrunn av en tilstandsverdi (nEQR) av indeksene: NQI1, Shannon Wiener diversitetsindeks ( $H'$ ),  $ES_{100}$ , ISI og NSI (tabell 2.2.3; vedlegg 4). Det er i tillegg beregnet indekser for nærstasjonen (vedlegg 5).

**Tabell 2.2.3** Indekser og forkortelser.

Indeks	Beskrivelse
S	Antall arter i prøven
N	Antall individer i prøven
NQI1	Sammensatt indeks av arts mangfold og ømfintlighet
$H'$	Shannon-Wiener arts mangfoldindeks
$H'_{max}$	Maksimal diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter ( $= \log_2 S$ )
$ES_{100}$	Hurlberts diversitetsindeks (Kun oppgitt dersom $N \geq 100$ )
J	Jevnhetsindeks
ISI	Sensitivitetsindeks (Indicator Species Index)
NSI	Norsk sensitivitetsindeks inkludert med individantall
DI	Individtetthetsindeks («Density Index»)
$\bar{G}$	Grabbverdi: Gjennomsnitt for grabb 1 og 2
$\bar{S}$	Stasjonsverdi: kombinert verdi for grabb 1 og 2
nEQR	Normalisert ratio ("Normalised Ecological Quality Ratio")
Tilstandsverdi	Gjennomsnittet av alle indeksenenes nEQR-verdi

### 2.3 Produksjon

Gjeldende generasjon på lokaliteten ble satt ut i Mai 2017. Ved tidspunkt for undersøkelse var biomassen på lokaliteten omtrent 965 tonn. Totalt fôrforbruk på lokaliteten siden utsett var ved samme tid omtrent 926 tonn (figur 2.3.1; Kobbvåglaks korrespondanse).



Figur 2.3.1 Fôrforbruk ved Melkøya for de siste generasjoner og frem til tidspunkt for C- undersøkelsen. Pil angir prøvetidspunkt.

## 3 Resultater

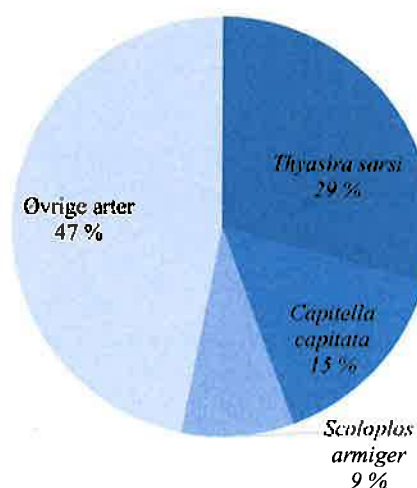
### 3.1 Bunndyrsanalyse

#### 3.1.1 MEL-1

Ved MEL-1 ble det registrert 1066 individer fordelt på 64 arter (tabell 3.1.1.1 og figur 3.1.1.1). Stasjonen viste en viss dominans av arter i NSI-gruppe 4 og 5, og ble etter NS9410 (2016) klassifisert godt innenfor miljøtilstand 1 (meget god), da det var forekomst av minst 20 arter, og ingen utgjorde mer enn 65 % av det totale individantallet.

**Tabell 3.1.1.1** De ti hyppigst forekommende artene ved MEL-1 oppgitt i antall og prosent, samt NSI-gruppe for de respektive artene. NSI-gruppe 1: forurensingssensitiv, gruppe 2: forurensingsnøytral, gruppe 3: forurensingstolerant, gruppe 4: forurensingstolerant og opportunistisk, gruppe 5: forurensingsindikerende. Celler merket med i.a. betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Thyasira sarsi</i>	4	311	29
<i>Capitella capitata</i>	5	161	15
<i>Scoloplos armiger</i>	3	94	8,8
<i>Amphictene auricoma</i>	2	59	5,5
<i>Ophryotrocha sp.</i>	4	48	4,5
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	43	4,0
<i>Pholoe baltica</i>	3	37	3,5
<i>Malacoceros fuliginosus</i>	5	32	3,0
<i>Ophelina acuminata</i>	2	31	2,9
<i>Hermania sp.</i>	2	21	2,0
Øvrige arter	-	229	21



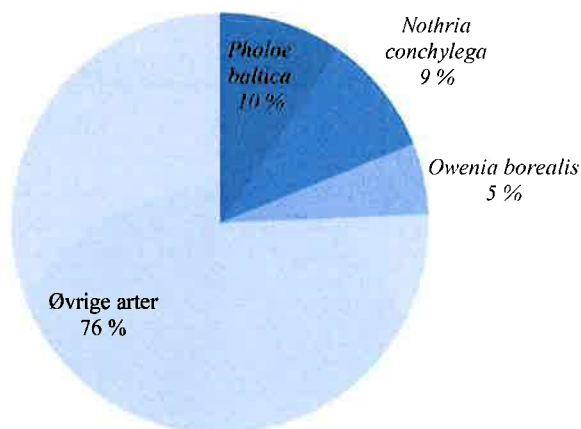
Figur 3.1.1.1 Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved MEL-1.

### 3.1.2 MEL-2

Ved MEL-2 ble det registrert 912 individer fordelt på 111 arter (tabell 3.1.2.1, tabell 3.1.2.2 og figur 3.1.2.1). Ingen enkeltarter var dominerende ved stasjonen, og den ble etter veileder 02:2013 (2015) klassifisert til tilstandsklasse I (svært god).

**Tabell 3.1.2.1** De ti hyppigst forekommende artene ved MEL-2 oppgitt i antall og prosent, samt NSI-gruppe for de respektive artene. NSI-gruppe 1: forurensingssensitiv, gruppe 2: forureningsnøytral, gruppe 3: forureningsstolerant, gruppe 4: forureningsstolerant og opportunistisk, gruppe 5: forureningsindikerende. Celler merket med i.a. betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Pholoe baltica</i>	3	87	9,5
<i>Nothria conchylega</i>	1	85	9,3
<i>Owenia borealis</i>	2	50	5,5
<i>Polycirrus norvegicus</i>	4	46	5,0
<i>Paradoneis lyra</i>	2	42	4,6
<i>Hydroides norvegicus</i>	1	41	4,5
<i>Malmgrenia mcintoshii</i>	i.a.	31	3,4
<i>Sphaerosyllis hystrix</i>	1	28	3,1
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	23	2,5
<i>Polycirrus medusa</i>	1	22	2,4
Øvrige arter	-	457	50



**Figur 3.1.2.1** Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved MEL-2.

**Tabell 3.1.2.2** Resultater for MEL-2 fra grabb 1 og grabb 2; arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt gjennomsnitt ( $\bar{G}$ ) og stasjonsverdi ( $\bar{S}$ ), utregnede indekser for hver enkelt grabb, gjennomsnitt og stasjonsverdi, normaliserte verdier (nEQR) for gjennomsnittet og stasjonsverdien for hver enkelt indeks, samt tilstandsverdien, som er gjennomsnittet av gjennomsnittlig verdi for normalisert verdi for gjennomsnitt og stasjonsverdi. Fargene viser hvilke tilstandsklasser de ulike indeksverdiene hører til i; blå tilsvarer tilstandsklassen «svært god», grønn er «god», gul er «moderat», oransje er «dårlig» og rød er «svært dårlig».

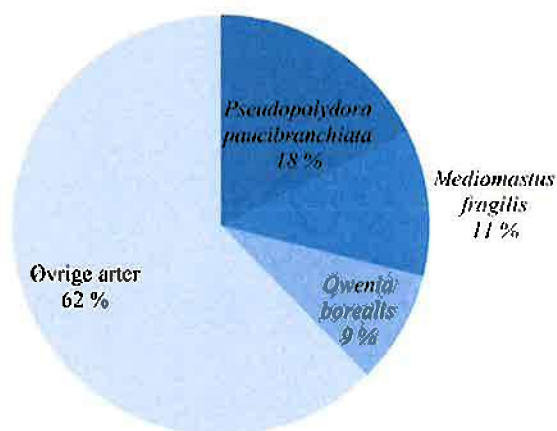
Indeks	Grabb 1	Grabb 2	$\bar{G}$	$\bar{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\bar{S}$
S	97	49	73,0	111		
N	436	476	456,0	912		
NQI1	0,828	0,729	0,779	0,802	0,756	0,781
H'	5,656	4,962	5,309	5,615	0,913	0,981
J	0,857	0,884	0,870	0,826		
H'max	6,600	5,615	6,107	6,794		
ES100	47,500	34,750	41,125	44,480	0,889	0,931
ISI	9,550	9,394	9,472	9,304	0,788	0,772
NSI	25,990	23,975	24,983	24,926	0,799	0,797
DI	0,589	0,628	0,609	0,609		
		<b>Tilstandsverdi</b>	0,841		0,829	0,852

### 3.1.3 MEL-3

Ved MEL-3 ble det registrert 1916 individer fordelt på 111 arter (tabell 3.1.3.1, tabell 3.1.3.2 og figur 3.1.3.1). Arter tilhørende NSI-gruppe 4 var dominerende ved stasjonen, men diversiteten var høy, og stasjonen ble etter veileder 02:2013 (2015) klassifisert til midt på skalaen i tilstandsklasse II (god).

**Tabell 3.1.3.1** De ti hyppigst forekommende artene ved MEL-3 oppgitt i antall og prosent, samt NSI-gruppe for de respektive artene. NSI-gruppe 1: forurensingssensitiv, gruppe 2: forurensingsnøytral, gruppe 3: forurensingstolerant, gruppe 4: forurensingstolerant og opportunistisk, gruppe 5: forurensingsindikerende. Celler merket med i.a. betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>	4	339	18
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	215	11
<i>Owenia borealis</i>	2	167	8,7
<i>Thyasira sarsi</i>	4	141	7,4
<i>Paramphinome jeffreysii</i>	3	102	5,3
<i>Amphictene auricoma</i>	2	89	4,6
<i>Ophelina acuminata</i>	2	63	3,3
<i>Scoloplos armiger</i>	3	58	3,0
<i>Syllis cornuta</i>	3	55	2,9
<i>Pholoe baltica</i>	3	54	2,8
Øvrige arter	-	633	33



**Figur 3.1.3.1** Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved MEL-3.



**Tabell 3.1.3.2** Resultater for MEL-3 fra grabb 1 og grabb 2; arts- og individantall for hver enkelt grabb, samt gjennomsnitt ( $\bar{G}$ ) og stasjonsverdi ( $\bar{S}$ ), utregnede indekser for hver enkelt grabb, gjennomsnitt og stasjonsverdi, normaliserte verdier (nEQR) for gjennomsnittet og stasjonsverdien for hver enkelt indeks, samt tilstandsverdien, som er gjennomsnittet av gjennomsnittlig verdi for normalisert verdi for gjennomsnitt og stasjonsverdi. Fargene viser hvilke tilstandsklasser de ulike indeksverdiene hører til i; blå tilsvarer tilstandsklassen «svært god», grønn er «god», gul er «moderat», oransje er «dårlig» og rød er «svært dårlig».

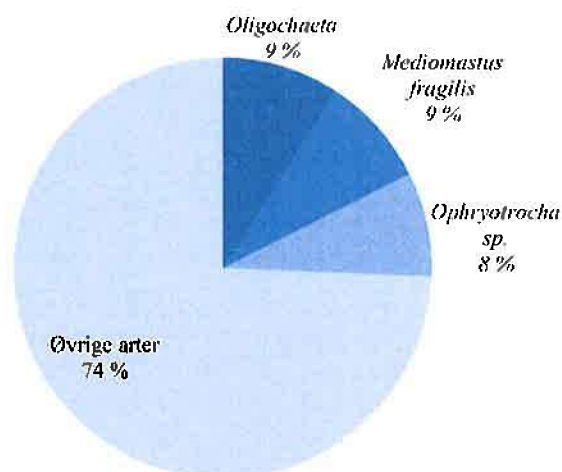
Indeks	Grabb 1	Grabb 2	$\bar{G}$	$\bar{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\bar{S}$
S	71	98	84,5	111		
N	698	1218	958,0	1916		
NQI1	0,718	0,749	0,734	0,742	0,709	0,718
H'	4,555	4,758	4,657	4,781	0,784	0,798
J	0,741	0,719	0,730	0,704		
H'max	6,150	6,615	6,382	6,794		
ES100	30,090	31,500	30,795	31,740	0,762	0,773
ISI	8,158	8,460	8,309	8,760	0,677	0,720
NSI	19,563	20,221	19,892	19,980	0,596	0,599
DI	0,794	1,036	0,915	0,915		
		Tilstandsverdi	0,714		0,706	0,722

### 3.1.4 MEL-4

Ved MEL-4 ble det registrert 1166 individer fordelt på 96 arter (tabell 3.1.4.1, tabell 3.1.4.2 og figur 3.1.4.1). Arter tilhørende NSI-gruppe 4 og 5 var dominerende ved stasjonen, mens diversiteten var høy, og stasjonen ble etter veileder 02:2013 (2015) klassifisert til tilstandsklasse II (god).

**Tabell 3.1.4.1** De ti hyppigst forekommende artene ved MEL-4 oppgitt i antall og prosent, samt NSI-gruppe for de respektive artene. NSI-gruppe 1: forurensingssensitiv, gruppe 2: forurensingsnøytral, gruppe 3: forurensingstolerant, gruppe 4: forurensingstolerant og opportunistisk, gruppe 5: forurensingsindikerende. Celler merket med i.a. betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Oligochaeta</i>	5	107	9,2
<i>Mediomastus fragilis</i>	4	99	8,5
<i>Ophryotrocha sp.</i>	4	93	8,0
<i>Capitella capitata</i>	5	68	5,8
<i>Pholoe baltica</i>	3	67	5,7
<i>Protodurvillea kefersteini</i>	4	57	4,9
<i>Chaetozone setosa</i>	4	55	4,7
<i>Crenella decussata</i>	1	32	2,7
<i>Eteone longa</i>	4	31	2,7
<i>Pisione remota</i>	1	30	2,6
Øvrige arter	-	527	45



**Figur 3.1.4.1** Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved MEL-4.

**Tabell 3.1.4.2** Resultater for MEL-4 fra grabb 1 og grabb 2; arts- og individantall for hver enkelt grabb, samt gjennomsnitt ( $\bar{G}$ ) og stasjonsverdi ( $\bar{S}$ ), utregnede indekser for hver enkelt grabb, gjennomsnitt og stasjonsverdi, normaliserte verdier (nEQR) for gjennomsnittet og stasjonsverdien for hver enkelt indeks, samt tilstandsverdien, som er gjennomsnittet av gjennomsnittlig verdi for normalisert verdi for gjennomsnitt og stasjonsverdi. Fargene viser hvilke tilstandsklasser de ulike indeksverdiene hører til i; blå tilsvarer tilstandsklassen «svært god», grønn er «god», gul er «moderat», oransje er «dårlig» og rød er «svært dårlig».

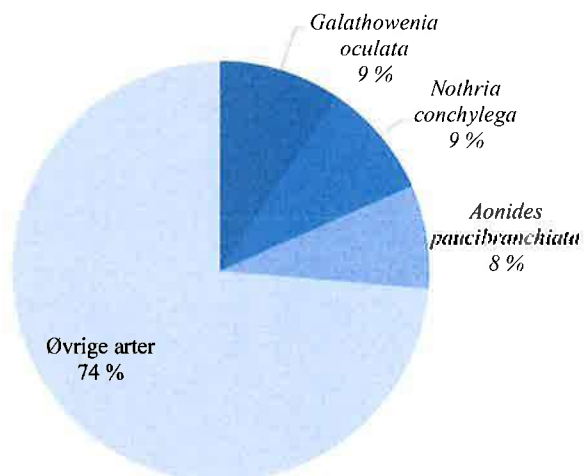
Indeks	Grabb 1	Grabb 2	$\bar{G}$	$\bar{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\bar{S}$
S	66	55	60,5	96		
N	598	568	583,0	1166		
NQI1	0,681	0,742	0,712	0,734	0,686	0,710
H'	4,551	4,782	4,667	5,302	0,785	0,912
J	0,753	0,827	0,790	0,805		
H'max	6,044	5,781	5,913	6,585		
ES100	31,100	33,610	32,355	38,720	0,781	0,859
ISI	7,987	10,466	9,227	9,228	0,764	0,765
NSI	16,802	21,718	19,260	19,105	0,570	0,564
DI	0,727	0,704	0,716	0,716		
		Tilstandsverdi	0,740		0,717	0,762

### 3.1.5 MEL-REF

Ved MEL-REF ble det registrert 604 individer fordelt på 106 arter (tabell 3.1.5.1, tabell 3.1.5.2 og figur 3.1.5.1). Ingen enkeltarter var dominerende, men fem av de ti hyppigst forekommende artene var forurensingssensitive. Stasjonen ble etter veileder 02:2013 (2015) klassifisert til tilstandsklasse I (svært god).

**Tabell 3.1.5.1** De ti hyppigst forekommende artene ved MEL-REF oppgitt i antall og prosent, samt NSI-gruppe for de respektive artene. NSI-gruppe 1: forurensingssensitiv, gruppe 2: forurensingsnøytral, gruppe 3: forurensingstolerant, gruppe 4: forurensingstolerant og opportunistisk, gruppe 5: forurensingsindikerende. Celler merket med i.a. betyr at arten ikke er tildelt NSI-gruppe.

Art	NSI-gruppe	Antall individer	Prosent (%)
<i>Galathowenia oculata</i>	3	57	9,4
<i>Nothria conchylega</i>	1	54	8,9
<i>Aonides paucibranchiata</i>	1	48	7,9
<i>Myriochele heeri</i>	3	29	4,8
<i>Pseudopolydora paucibranchiata</i>	4	26	4,3
<i>Paradoneis lyra</i>	2	24	4,0
<i>Notomastus latericeus</i>	1	22	3,6
<i>Glycera lapidum</i>	1	20	3,3
<i>Owenia borealis</i>	2	18	3,0
<i>Parexogone hebes</i>	1	13	2,2
Øvrige arter	-	293	49



**Figur 3.1.5.1** Fordeling av antall individer for de tre hyppigste artene ved MEL-REF.

**Tabell 3.1.5.2** Resultater for MEL-REF fra grabb 1 og grabb 2; arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt gjennomsnitt ( $\bar{G}$ ) og stasjonsverdi ( $\bar{S}$ ), utregnede indekser for hver enkelt grabb, gjennomsnitt og stasjonsverdi, normaliserte verdier (nEQR) for gjennomsnittet og stasjonsverdien for hver enkelt indeks, samt tilstandsverdien, som er gjennomsnittet av gjennomsnittlig verdi for normalisert verdi for gjennomsnitt og stasjonsverdi. Fargene viser hvilke tilstandsklasser de ulike indeksverdiene hører til i; blå tilsvarer tilstandsklassen «svært god», grønn er «god», gul er «moderat», oransje er «dårlig» og rød er «svært dårlig».

Indeks	Grabb 1	Grabb 2	$\bar{G}$	$\bar{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\bar{S}$
S	83	75	79,0	106		
N	321	283	302,0	604		
NQI1	0,804	0,803	0,804	0,808	0,783	0,787
H'	5,499	5,266	5,383	5,601	0,929	0,978
J	0,863	0,845	0,854	0,833		
H'max	6,375	6,229	6,302	6,728		
ES100	45,580	42,940	44,260	45,390	0,928	0,942
ISI	9,850	10,113	9,981	9,963	0,822	0,821
NSI	25,678	26,510	26,094	26,069	0,836	0,836
DI	0,457	0,402	0,429	0,429		
		Tilstandsverdi	0,866		0,860	0,873

### 3.1.6 Samlet nEQR resultat

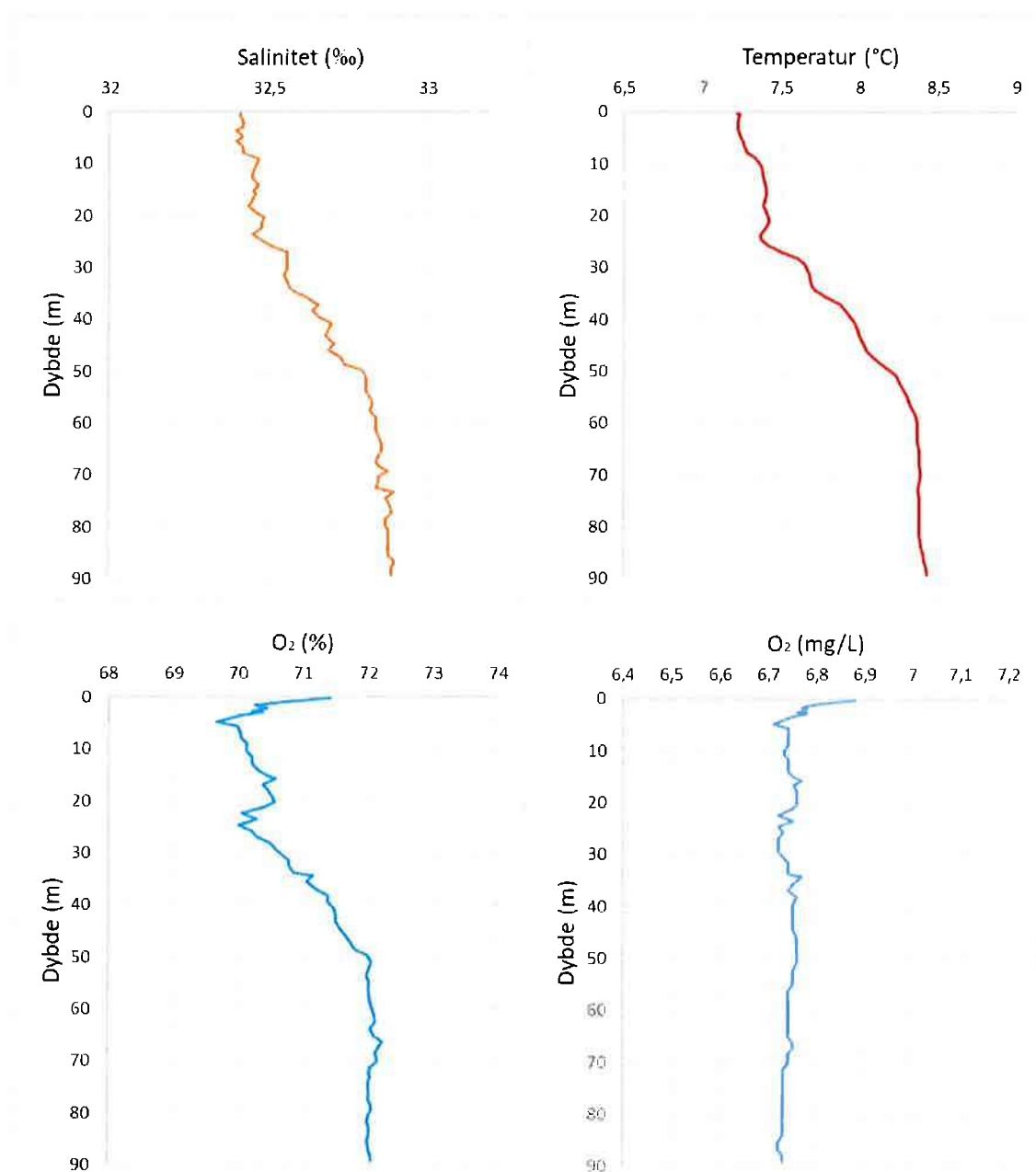
Undersøkelsesfrekvens for C-undersøkelser er bestemt av tilstandsklassen stasjonsverdiene faller inn under (tabell 3.1.6.1).

**Tabell 3.1.6.1** Stasjonsverdier ( $\bar{S}$ ) og tilstandsklasse fra nEQR for stasjoner C2 samt C3 og C4.

Stasjonsbeskrivelse	Stasjon	Stasjonsverdi	Tilstandsklasse
Ytterkant av overgangsstasjonen (C2)	MEL-2	0,852	I Svært god
Overgangssonen (C3 og C4.)	MEL-3	0,722	II God
	MEL-4	0,762	
	Gjennomsnitt Tilstandsverdi	0,742	

### 3.2 Hydrografi

Salinitet, temperatur og oksygeninnhold ble målt fra overflaten og til like over bunnen ved MEL-3 (figur 3.2.1). De hydrografiske målingene viste forholdsvis stabile vannmasser i vannsøylen. Salinitet, temperatur og oksygenmetning økte noe fra overflaten til bunn, mens oksygenmengden sank noe de første par meterne, før den holdt seg stabil mot bunnen. Både mengde og metning oksygen lå innenfor tilstandsklasse I (svært god) ved bunnen.



**Figur 3.2.1** Temperatur (°C), salinitet (‰), oksygeninnhold (mg/l) og oksygenmetning (%) fra overflaten og ned til bunnen på prøvepunktet.

### 3.3 Sedimentanalyser

#### 3.3.1 Sensoriske vurderinger

Samtlige prøver i området viste lik sedimentkarakteristikk, med sediment bestående i hovedsak av sand og skjellsand, lys farge, ingen registrert lukt og fast konsistens. Samtlige grabbhugg var og akkrediterte (Tabell 3.3.1.1).

**Tabell 3.3.1.1** Sensorisk vurdering av sediment og vurdering av akkrediteringsstatus. Akkrediteringsstatusen angir om det har vært tilstrekkelig mengde sediment for godkjent akkreditert prøve i henhold til type sediment. I tillegg vurderes overflaten om den er forstyrret eller uforstyrret; utvasket, forstyrret eller utvannet i særlig grad.

Stasjon	Parameter	Vurdering	Akkrediteringsstatus		
MEL-1	Type sediment	Hovedsakelig sand med noe skjellsand	Alle huggene akkrediterte	var	
	Farge	Lys			
	Lukt	Ingen			
	Konsistens	Fast			
	Organisk materiale	Ikke registrert			
MEL-2	Type sediment	Hovedsakelig sand med noe skjellsand	Alle huggene akkrediterte	var	
	Farge	Lys			
	Lukt	Ingen			
	Konsistens	Fast			
	Organisk materiale	Ikke registrert			
MEL-3	Type sediment	Hovedsakelig sand med noe skjellsand	Alle huggene akkrediterte	var	
	Farge	Lys			
	Lukt	Ingen			
	Konsistens	Fast			
	Organisk materiale	Ikke registrert			
MEL-4	Type sediment	Hovedsakelig sand med noe skjellsand	Alle huggene akkrediterte	var	
	Farge	Lys			
	Lukt	Ingen			
	Konsistens	Fast			
	Organisk materiale	Ikke registrert			
MEL-REF	Type sediment	Hovedsakelig sand med noe skjellsand	Alle huggene akkrediterte	var	
	Farge	Lys			
	Lukt	Ingen			
	Konsistens	Fast			
	Organisk materiale	Ikke registrert			



### 3.3.2 Kornfordeling

Kornfordelingen viser at prøvene i hovedsak bestod av sand, med noe grus ved noen stasjoner (Tabell 3.3.2.1).

**Tabell 3.3.2.1** Kornfordeling. Leire og silt er definert med kornstørrelser < 0,063 mm, sand er definert med kornstørrelser fra 0,063 – 2 mm, og grus er definert med kornstørrelser > 2 mm. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	Leire og Silt (%)	Sand (%)	Grus (%)
MEL-1	0,9	98	1
MEL-2	1,4	80	18
MEL-3	1,7	97	1
MEL-4	0,6	91	8
MEL-REF	1,3	90	9

### 3.3.3 Kjemiske parametere

Verdiene for pH og E<sub>h</sub> ble klassifisert med tilstand 1 (meget god) ved alle stasjonene (tabell 3.4.3.1).

**Tabell 3.3.3.1** pH- og E<sub>h</sub>-verdier. Beregnet poengverdi går fra 0 til 5 hvor 0 er best. Tilstanden går fra 1 til 4 hvor 1 er meget god, og 4 er meget dårlig (NS9410 2016). Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	pH	E <sub>h</sub>	pH/E <sub>h</sub> poeng	Tilstand
MEL-1	7,90	-10	1	1
MEL-2	8,18	29	1	1
MEL-3	7,98	22	1	1
MEL-4	7,87	45	1	1
MEL-REF	7,83	53	1	1

Mengde organisk karbon i sedimentet var noe forhøyet ved MEL-1 og MEL-3, som begge ble klassifisert til tilstandsklasse III (moderat), mens de resterende stasjonene ble klassifisert til tilstandsklasse II (god). Sink og kobber viste bakgrunnsverdier i hele området. For fosfor og nitrogen viste MEL-1 det høyeste nivået (tabell 3.3.32).

**Tabell 3.3.3.2** Innhold av undersøkte kjemiske parametere i sedimentet og etter innholdet av tørrstoff (TS). Tilstandsklasser (TK) er oppgitt etter Veileder M608 (2016) for sink (Zn; mg/kg TS), kobber (Cu; mg/kg TS), normalisert TOC (nTOC; mg/g) og totalt organisk materiale (TOM; glødetap i % av TS). Fosfor (P; mg/kg TS) og nitrogen (N; mg/kg TS) har ikke tilstandsklasser og karbon-nitrogenforholdet (C:N) er oppgitt som ratio mellom de to enhetene. Manglende data er merket med i.a.

Stasjon	TOM	nTOC	TK	N	C:N	P	Zn	TK	Cu	TK
MEL-1	4,1	31,8	III	1760	7,95	1100	47	I	12	I
MEL-2	3,1	24,5	II	883	7,70	370	20	I	4,6	I
MEL-3	4,0	29,7	III	1390	8,63	680	31	I	7,6	I
MEL-4	3,9	22,6	II	783	6,00	570	19	I	4,7	I
MEL-REF	3,1	22,9	II	786	6,49	230	23	I	2,0	I

## 4 Diskusjon

Faunaresultatene viste i hovedsak gode forhold i området, der samtlige stasjoner ble klassifisert til tilstandsklasse II (god) eller I (svært god) etter Veileder 02:2013 (2015). C1-stasjonen (MEL-1) viste også lite påvirkning, og ble klassifisert til miljøtilstand 1 (meget god). Selv om de økologiske indeksene viste gode forhold i overgangssonen, var MEL-3 og MEL-4 dominert av opportunistiske arter (NSI-gruppe 4 og 5), og MEL-3 hadde i tillegg et forholdsvis høyt antall individer. Dette kan tyde på at dette området er påvirket av en viss gjødslingseffekt, men grunnet ellers god biodiversitet er det ikke nok til å endre klassifisering. Videre kan resultatene tyde på betydelige lokale forskjeller i faunasamfunn, da det ble registrert nesten dobbelt så mange arter i det ene grabbhugget ved MEL-2 i forhold til det andre, uten nevneverdige forskjeller i individantall eller grabb kvalitet mellom huggene. De kjemiske analysene viste i hovedsak gode forhold, med noe forhøyede mengder nTOC ved MEL-1 og MEL-3 i hovedstrømretningen fra anlegget. Det var forholdsvis lett å ta prøver i området, da samtlige grabbhugg var akkrediterte etter ett eller to forsøk. Oppsummert viser undersøkelsen små indikasjoner på organisk belastning i overgangssonen, men samlet sett ett område med gode bunndyrsforhold.

Referansestasjonen MEL-REF viste svært gode faunaforhold med høy diversitet og mange forurensingssensitive arter tilstede i høyt antall. Stasjonen skilte seg ikke ut med tanke på sedimentsammensetning eller kjemiske parametere, og virker totalt sett å representere overgangssonen svært godt.


## 5 Litteraturliste

- Bakke et al. (2007). Veileder for klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, revidering av klassifisering av metaller og organisk miljøgifter i vann og sedimenter. *Klif publikasjon ta 2229:2007*.
- Berge G. (2002). Indicator species for assessing benthic ecological quality in marine waters of Norway. *NIVA-rapport 4548-2002*.
- Borja, A., Franco, J., Perez, V., (2000). A marine biotic index to establish the ecological quality of soft-bottom benthos within European estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin* 40 (12), 1100–1114
- Bray JR, Curtis JT. (1957). An ordination of the upland forest communities of Southern Wisconsin. - *Ecological Monographs* 27:325-349.
- Carpenter EJ and Capone DJ. 1983. *Nitrogen in the marine environment*. Stony Brook, Marine Science Research Center. 900p
- Faganelli J, Malej A, Pezdic J and Malacic V. 1988. *C:N:P ratios and stable C isotopic ratios as indicator of sources of organic matter in the Gulf of Trieste (northern Adriatic)*. *Oceanologia Acta* 11: 377-382.
- Fiskeridirektoratet (2018) Fiskeridirektoratets kartløsning, hentet 12.03.2018 fra <http://kart.fiskeridir.no/default.aspx?gui=1&lang=2#>
- Gray JS, Mirza FB. (1979). A possible method for the detection of pollution-induced disturbance on marine benthic communities. - *Marine Pollution Bulletin* 10:142-146.
- Horton et al. (2016) World Register of Marine Species. Available from <http://www.marinespecies.org> at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170 //www.marinespecies.org at VLIZ. Accessed 2016-10-20. doi:10.14284/170
- Moe, A. (2012) *Strømundersøkelse Melkøya September 2012*, s. 1-33.
- Molvær J, Knutzen J, Magnusson J, Rygg B, Skei J, Sørensen J. (1997). *Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann. Kortversjon*. SFT-veiledning nr. 97:03. 36 s.
- NS 4764 (1980). Vannundersøkelse. Tørrstoff og gløderest i vannslam og sedimenter. *Standard Norge*.
- NS 9410 (2016). Miljøovervåking av bunnpåvirkning fra marine akvakulturanlegg. *Standard Norge*.
- NS-EN ISO 16665 (2014). Vannundersøkelse, Retningslinjer for kvantitativ prøvetaking og prøvebehandling av marin bløtbunnsfauna. *Standard Norge*
- Pearson TH, Rosenberg R. (1978). Macrobenthic succession: in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. - *Oceanography and Marine Biology an Annual Review* 16:229-311.
- Pearson TH, Gray JS, Johannessen PJ. (1983). Objective selection of sensitive species indicative of pollution-induced change in benthic communities. 2. Data analyses. - *Marine Ecology Progress Series* 12:237-255.


- Pielou EC. (1966). The measurement of species diversity in different types of biological collections. - *Journal of Theoretical Biology* 13:131-144.
- Rygg B. & Nordling K. (2013). Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI). NIVA-rapport 6475-2013.
- Rygg B, Thélin, I. (1993). Klassifisering av miljøkvalitet i fjorder og kystfarvann, kortversjon. - *SFT-veiledning* nr. 93:02 20 pp.
- Shannon CE, Weaver, W. (1949). *The mathematical theory of communication*. - University of Illinois Press, Urbana. 117 s.
- Torrissen O, Hansen P. K., Aure J., Husa V., Andersen S., Strohmeier T., Olsen R.E. (2016) *Næringsutslipp fra havbruk – nasjonale og regionale perspektiv*. Rapport fra Havforskningen, Nr.21-2016. Havforskningsinstituttet, Bergen. ISSN 1893-4536
- Veileder 02:2013 (2015) Klassifisering av miljøtilstand i vann. Økologisk og kjemisk Klassifiseringssystem for kystvann, grunnvann, innsjøer og elver. Revidert 2015. Direktoratgruppa for gjennomføring av vanndirektivet/Miljøstandardprosjekt.
- Veileder M-608 (2016). *Grenseverdier for klassifisering av vann, sediment og biota*. Miljødirektoratet.

## 6 Vedlegg

## Vedlegg 1 - Feltlogg (B-parametere)

				Lok id B.5.5.6	
Feltskjema / feltlogg C-undersøkelser				Skjema	
Utarbeidet av AK / ANH		Godkjent av Anette Narmo Hammervold		Versjon 7.00	Gjelder fra 16.06.2016
Sider 1 av 1					

Kunde	Kobbeviglaten								Lokalitet/P.nr	Melkøya / 13192							
Dato	27.11.17								Toktleder	Tonje Gull							
Prøvetaking	START: 12:00 SLUTT: 13:30								AR Personell	Tom Erik - Gull							
Vær	Regn, litt vind								Sjøtemperatur	7							
Utsyr ID / Kalibrering	Grab:	Sil:	Eh:	pH:	pH- kalibrering:				Sjø:	Eh:	pH:						
Stasjon nr/navn	1	MEL 1	2	MEL 2	3	MEL 3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
Posisjon N / Ø	66°04.976 N 11°12.107 Ø				66°05.041 N 11°12.70 Ø				66°05.156 N 11°12.415 Ø								
Dybde (meter)	86				91				74								
Hugg nr	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4					
Antall forsøk	1	1	1		1	1			1	1							
Akkreditering hugg (u/hv)	1a	1a	1a		1a	1a	1a		1a	1a							
Volum (cm)	5	6	7		7	6	5		10	10	10						
Antall flasker		1	1			2	2			2	3						
pH	7.90				7.95				7.6								
Eh (mV)	-10				72				77								
Sediment	Skjellsand	2	2	2		2	2		2	2							
	Sand		1			1	1		1	1							
	Mudder																
	Silt																
	Lera																
Farge	Steinbunn									2	2						
	Lys/Grå (0)					0	0	0	0	0	0						
Lukt	Brun/Sort (2)	2	2	2													
	Ingen (0)	0	0	0		0	0	0	0	0							
Kons	Nær (2)																
	Stærk (4)																
	Fast (0)	0	0	0		0	0	0	0	0	0						
Merknader / avvik:	Myk (2)																
	Gas (4)																
								CTD									
*K/G/F = Kjemi/Geologi/Feans								Signatur: <i>Tonje Gull</i>									

				Unk id B.5.5.6
<b>Feltkjema / feltlogg C-undersøkelser</b>				Skjema
Gjøreleder av AK / ANH	Client-kont # Anette Narmo Hømmervold	Version 7.00	Gjelder fra 16.06.2016	Sider 1 av 1

<b>Kunde</b>	Kobbeveifaks AS				<b>Lokalitet/P.nr</b>	Melkøya / 17192							
<b>Dato</b>	27.11.17				<b>Toktleder</b>	Torbjørn Gylt							
<b>Prøvetaking</b>	START: 17.00		SLUTT: 17.30		<b>Alt Personell</b>	Tom Erik og Gunnar A. Koles							
<b>Vær</b>	Skjedt, litt vind				<b>Sjøtemperatur</b>	7.1°C							
<b>Utsyr ID / Kalibrering</b>	Grab:	Sil:	Eh:	pH:	pH-kalibrering:	Sje:	Eh:	pH:					
<b>Stasjon nr/navn</b>	1	1111	1		2	1111	1		3				
<b>Posisjon N / Ø</b>	66°09'22.5" N 17°09'59.8" E				66°09'11.7" N 17°09'43.4" E				1				
<b>Dybde (meter)</b>	61				89								
<b>Hugg nr</b>	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
<b>Antall forsøk</b>	1	2	2		1	2	1						
<b>Akkreditert Hugg (m/s)</b>	1	1	1		1	1	1						
<b>Volum (cm)</b>	11	10	5		9	10	8						
<b>Antall flasker</b>		3	6			3	2						
<b>pH</b>	7.87				7.83								
<b>Eh (mV)</b>	125				13								
<b>Sediment</b>	Skjellsand	2	2	1	1	1	1						
	Sand	1	1	2	1	1	1						
	Mudder												
	Silt												
	Leire												
<b>Farge</b>	Steinhunn												
	Lys/Gri (0)	0	5	0	0	5	0						
<b>Lukt</b>	Brun/Sort (2)												
	Ingen (0)	0	0		0	0	0						
	Noe (2)												
<b>Kons</b>	Sterk (4)												
	Fast (0)	0	0	0	0	0	0						
	Myk (2)												
<b>Merknader / anvik:</b>	Løs (4)												
*K/G/I = Kjemil/Geologi/Jauna					Signatur: <i>Torbjørn Gylt</i>								

## Vedlegg 2 - Analysebevis



Afdeling Namdal

Åkerblå Nord AS

916763816

Att: Totthjørn Gylt

Torolv Kveldalvsons gate 29

8800 SANDNESSJØEN


 Dato: 06.02.2018  
 Prøve ID: N2017-11966  
 ver 1

Gjelder: Melkøya-1

## ANALYSERESULTATER

Prøvetidspunkt: 15.12.17

Analyseperiode: 15.12.17 - 06.02.18

Prøvetaker:

2017-11966-1

## Sedimenter fra saltvann

Sted: MEL-1

Tatt ut:

27.11.17

Referanse: Melkøya - 17192

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Målesikkerhet
Kobber	Intern ISO 17294-2	12	mg/kg TS	±2,50
Sink	Intern ISO 17294-2	47	mg/kg TS	±9,50
Fosfor	Intern ISO 17294-2	1100	mg/kg TS	±230
Kjeldahl-Nitrogen	INTERN METODE	1760	mg N/kg TS	±264
Totalt organisk karbon, TOC	ISO 10694mod/EN13137A	4000	mg/kg TS	
Normalisert TOC, TOC63	Beregnet	31,8	mg/g TS	
Tørrestoff 105°C	NS 4764	90	g/100g	±3,50
Organisk stoff, glødetap	NS 4764	4,1	% av TS	
Finstoff (<63µ)	DIN 18123	0,9	%	
Sand (63-2000 µm)	DIN 18123	96	%	
Grua (>2000 µm)	DIN 18123	1	%	

2017-11966-2

## Sedimenter fra saltvann

Sted: MEL-2

Tatt ut:

27.11.17

Referanse: Melkøya - 17192

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Målesikkerhet
Kobber	Intern ISO 17294-2	4,6	mg/kg TS	±0,93
Sink	Intern ISO 17294-2	20	mg/kg TS	±3,90
Fosfor	Intern ISO 17294-2	370	mg/kg TS	±73
Kjeldahl-Nitrogen	INTERN METODE	883	mg N/kg TS	±132
Totalt organisk karbon, TOC	ISO 10694mod/EN13137A	6000	mg/kg TS	
Normalisert TOC, TOC63	Beregnet	24,5	mg/g TS	
Tørrestoff 105°C	NS 4764	85	g/100g	±3,88
Organisk stoff, glødetap	NS 4764	3,1	% av TS	
Finstoff (<63µ)	DIN 18123	1,4	%	
Sand (63-2000 µm)	DIN 18123	80	%	
Grua (>2000 µm)	DIN 18123	18	%	

2017-11966-3

## Sedimenter fra saltvann

Sted: MEL-3

Tatt ut:

27.11.17

Referanse: Melkøya - 17192

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Målesikkerhet
Kobber	Intern ISO 17294-2	7,6	mg/kg TS	±1,50
Sink	Intern ISO 17294-2	31	mg/kg TS	±6,10
Fosfor	Intern ISO 17294-2	680	mg/kg TS	±140
Kjeldahl-Nitrogen	INTERN METODE	1390	mg N/kg TS	±208
Totalt organisk karbon, TOC	ISO 10694mod/EN13137A	2000	mg/kg TS	

Laboratoriet er ikke akkreditert for prøvetaking eller vurdering og forklaring av prøveresultater.

Målesikkerhet lles ved henvisning til laboratoriet.

Resultatet gjelder kun medtan prøve. Rapporten skal ikke gjengis i utdrag uten vår skriftlige godkjenning.

Side 1 av 2

 Postboks  
 Postboks 432  
 7801 Namse

 E-post: [kontakt@kystlab.no](mailto:kontakt@kystlab.no)  
[www.kystlab.no](http://www.kystlab.no)

 Telefon:  
 74 21 24 40

 Organ:  
 NO: 986 200 933 MVA

Dato: 06.02.2018  
Prøve ID: N2017-11966  
ver 1

•Normalisert TOC, TOC63	Beregnet	29,7	mg/g TS	
Tørrestoff 105°C	NS 4764	51	g/100g	±3,54
Organisk stoff, glødetap	NS 4764	4,0	% av TS	
•Finstoff (<63µ)	DIN 18123	1,7	%	
•Sand (63-2000 µm)	DIN 18123	97	%	
•Grus (>2000 µm)	DIN 18123	1	%	

2017-11966-4 Sedimenter fra saltvann  
Sted: MEL-4  
Tan ut: 27.11.17

Referanse: Melkøya - 17192

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
Kobber	Intern ISO 17294-2	4,7	mg/kg TS	±0,94
Sink	Intern ISO 17294-2	19	mg/kg TS	±3,90
Fosfor	Intern ISO 17294-2	570	mg/kg TS	±110
Kjeldahl-Nitrogen	INTERN METODE	783	mg N/kg TS	±117
Totalt organisk karbon, TOC	*) ISO10694mod/EN13137	700	mg/kg TS	
•Normalisert TOC, TOC63	Beregnet	22,6	mg/g TS	
Tørrestoff 105°C	NS 4764	56	g/100g	±3,92
Organisk stoff, glødetap	NS 4764	3,9	% av TS	
•Finstoff (<63µ)	DIN 18123	0,6	%	
•Sand (63-2000 µm)	DIN 18123	91	%	
•Grus (>2000 µm)	DIN 18123	8	%	

2017-11966-5 Sedimenter fra saltvann  
Sted: MEL-ref.  
Tan ut: 27.11.17

Referanse: Melkøya - 17192

Parameter	Metode	Resultat	Enhet	Måleusikkerhet
Kobber	Intern ISO 17294-2	2,0	mg/kg TS	±0,40
Sink	Intern ISO 17294-2	23	mg/kg TS	±4,50
Fosfor	Intern ISO 17294-2	230	mg/kg TS	±46
Kjeldahl-Nitrogen	INTERN METODE	786	mg N/kg TS	±118
Totalt organisk karbon, TOC	*) ISO10694mod/EN13137	6100	mg/kg TS	
•Normalisert TOC, TOC63	Beregnet	22,9	mg/g TS	
Tørrestoff 105°C	NS 4764	61	g/100g	±4,27
Organisk stoff, glødetap	NS 4764	3,1	% av TS	
•Finstoff (<63µ)	DIN 18123	1,3	%	
•Sand (63-2000 µm)	DIN 18123	90	%	
•Grus (>2000 µm)	DIN 18123	9	%	

- \*) Laboratoriet er ikke akkreditert for denne analysen  
\*) Analysen er utført ved Fjellab.

Med hilsen Kystlab AS



Johan Ahlin  
Avdelingsleder Namdal

Kopi til  
Jolanta (E-mail)  
kent@akerbla.no (E-mail)

Laboratoriet er ikke akkreditert for prøvetaking eller vurdering og fortløkk av prøveresultater.  
Måleusikkerhet basert på internaccreditede laboratorier.

Resultatet gjelder kun for den enkelte prøve. Rapporten skal ikke gjengis i utdrag uten vår skriftlige godkjenning.

Side 2 av 2

Postboks  
Postboks 433  
7801 Namnes

E-post: namdal@kystlab.no  
www.kystlab.no

Telefon:  
74 21 24 40

Organisator:  
NCE 986 204 933 MVA



### Vedlegg 3 - Klassifisering av forurensningsgrad

Endringer i klassifisering av artenes forurensningsgrad; system (V3.1) og språkbruk (V3.2).

#### *V3.1 System: Overgang fra AMBI til NSI*

Med bakgrunn i rapporten «*Norwegian Sensitivity Index (NSI) for marine macroinvertebrates, and an update of Indicator Species Index (ISI)*» (Rygg & Norling 2013) har Åkerblå AS avd. Marine Bunndyr konkludert med å bruke artenes NSI-verdi i stedet for AMBI-verdi for å angi forurensningsgrad. Ettersom Rygg & Norling (2013) konkluderte med at NSI viste bedre korrelasjon med norske resipienter enn hva AMBI gjorde velger vi å ta utgangspunkt i de økologiske gruppene som artenes NSI verdi faller under.

Ettersom NSI er laget med bakgrunn i å dekke samme bruksområde som AMBI i norske resipienter, er den økologiske gruppeinndelingen basert på utgangspunktet for AMBI-indeksen (Borja et al. 2000). Artene som har blitt klassifisert i AMBI-systemet er delt inn i fem økologiske grupper basert på toleransen ovenfor organisk tilførsel i sedimentene.

**Gruppe 1 (Forurensingssensitive)** - Arter som er veldig sensitive til organisk tilførsel og arter som er tilstede ved ikke forurensede forhold (utgangstilstand). Denne gruppen inkluderer karnivore spesialister og noen rørbyggende flerbørstemarker.

**Gruppe 2 (forurensingsnøytrale)** – Arter som er helt, eller til en viss grad, likegyldig til organisk tilførsel. Alltid tilstede i lave tettheter med ikke-betydelige variasjoner over tid (fra utgangstilstand til lett ubalanse). I denne gruppe inkluderes «suspension feeders», mindre selektive karnivorer og åtseletere.

**Gruppe 3 (forurensingstolerante)** – Arter som er tolerante ovenfor organisk tilførsel. Disse artene kan også forekomme under normale tilstander, men blir stimulert av organisk tilførsel. Denne gruppen inkluderer overflate «deposit feeders» som noen rørbyggende flerbørstemarker.

**Gruppe 4 (Opportunistisk, forurensingstolerant)** – Andre orden opportunister (lett til markert ubalanserte situasjoner). I hovedsak små flerbørstemarker; «subsurface deposit-feeders» som f.eks *cirratulider*.

**Gruppe 5 (Forurensingsindikerende)** – Første orden opportunister (markert ubalanserte situasjoner).

### V3.2 Språkbruk: Endringer

Etter en re-tolkning av Borja et al. (2000) velger vi å endre noe på språkbruken ang. benevnelsen til de forskjellige økologiske gruppene (tabell V3.1).

**Tabell V3.1** Oversikt over reviderte benevnelser for inndeling av AMBI/NSI i økologiske grupper.

Økologisk gruppe	Gammel benevnelse	Ny benevnelse
1	Svært forurensingssensitiv	Forurensingssensitiv
2	Forurensingssensitiv	Forureningsnøytral
3	Forurensingstolerant	Forurensingstolerant
4	Svært forurensingstolerant (opportunistisk)	Forurensingstolerant (opportunistisk)
5	Kraftig forurensingstolerant (opportunist)	Forureningsindikerende art

## Vedlegg 4 - Indeksbeskrivelser

### V4.1 Diversitet og jevnhet

Shannon-Wieners diversitetsindeks ( $H'$ ) beskrives ved artsmangfoldet ( $S$ , totalt antall arter i en prøve) og jevnhet ( $J$ , fordelingen av antall individer relatert til fordeling av individer mellom artene) (Shannon og Weaver 1949). Diversitetsindeksen er beskrevet av formelen

$$H' = - \sum_{i=1}^S p_i \log_2 p_i$$

hvor  $p_i = N_i/N$ ,  $N_i$  = antall individer av art  $i$ ,  $N$  = totalt antall individer i prøven eller på stasjonen og  $S$  = totalt antall arter i prøven eller på stasjonen.

Diversiteten er vanligvis over tre i prøver fra uforurensede stasjoner. Ved å beregne den maksimale diversitet som kan oppnås ved et gitt antall arter,  $H'_{\max} (= \log_2 S)$ , er det mulig å uttrykke jevnheten ( $J$ ) i prøven på følgende måte (Pielou 1966)

$$J = \frac{H'}{H'_{\max}}$$

hvor  $H'$  = Shannon Wiener indeks og  $H'_{\max}$  = diversitet dersom alle arter er representert med ett individ. Dersom  $H' = H'_{\max}$  er  $J$  maksimal og får verdien 1.  $J$  har en verdi nær null dersom de fleste individene tilhører en eller få arter.

Hurlbert diversitetsindeks  $ES_{100}$  er beskrevet som

$$ES_{100} = \sum_i^S \left[ 1 - \frac{\binom{N - N_i}{100}}{\binom{N}{100}} \right]$$

hvor  $ES_{100}$  = forventet antall arter blant 100 tilfeldig valgte individer i en prøve med  $N$  individer,  $S$  arter, og  $N_i$  individer av  $i$ -ende art.

#### V4.2 Sensitivitet og tetthet

Sensitivitet beskrives av indeksene ISI (Indicator Species Index), NSI og AMBI (Azti Marin Biotic Index).

Beregning av ISI er beskrevet av Rygg (2002) og NIVA-rapport 4548-2002. Formelen for utregning av en prøves ISI-verdi er gitt ved

$$ISI = \sum_i^S \left[ \frac{ISI_i}{S_{ISI}} \right]$$

hvor  $ISI_i$  er verdien for arten  $i$  og  $S_{ISI}$  er antall arter tilordnet sensitivitetsverdier. Hver art er tilordnet en sensitivitetsverdi (ISI-verdi), og en prøves ISI-verdi beregnes ved gjennomsnittet av artene i prøven.

NSI er utviklet med basis i norske faunadata. Her er også hver art tilordnet en sensitivitetsverdi (NSI-verdi) og individantall for hver art inngår i beregningen. Formelen for utregning av en prøves NSI-verdi er gitt ved

$$NSI = \sum_i^S \left[ \frac{N_i \cdot NSI_i}{N_{NSI}} \right]$$

hvor  $N_i$  er antall individer og  $NSI_i$  er verdien for arten  $i$ ,  $N_{NSI}$  er antall individer tilordnet sensitivitetsverdier.

Sensitivitetsindeksen AMBI tilordner hver art en ømfintlighetsklasse (økologisk gruppe, EG): EG-I: sensitive arter, EG-II: indifferente arter, EG-III: tolerante, EG-IV: opportunistiske, EG-V: forurensingsindikerende arter, og hvor hver enkelt økologiske gruppe har en toleranseverdi (AMBI-verdi; Borja et al. 2000). Formelen for beregning av en prøves AMBI-verdi er gitt ved

$$AMBI = \sum_i^S \left[ \frac{N_i \cdot AMBI_i}{N_{AMBI}} \right]$$

hvor  $N_i$  er antall individer med innenfor økologisk gruppe  $i$ ,  $AMBI_i$  er toleranseverdien for de ulike økologiske gruppene (henholdsvis 0, 1.5, 3, 3.5 og 6, for gruppe I- V, respektivt) og  $N_{AMBI}$  er antall arter tilordnet en AMBI-verdi.

DI (diversity index) er en indeks for individtetthet og er gitt ved (Veileder 02:2013 2015)

$$DI = abs[\log_{10}(N_{0,1\text{ m}^2}) - 2,05]$$

hvor *abs* står for absoluttverdi,  $N_{0,1\text{ m}^2}$  står for antall individer pr. 0,1 m<sup>2</sup>. AMBI og DI viser stigende verdi ved synkende (dårligere) tilstand, mens alle de andre indeksene viser synkende verdi ved synkende (dårligere) tilstand.

#### V4.3 Sammensatt indeks (NQI1)

Den sammensatte indeksen NQI1 (Norwegian quality status, version 1) bestemmes ut fra både artsmangfold og sensitivitet (AMBI).

NQI-indeksen er gitt ved formelen

$$NQI1 = \left[ 0,5 \cdot \left( \frac{1 - AMBI}{7} \right) + 0,5 \cdot \left( \frac{\left\lceil \frac{\ln(S)}{\ln(\ln(N))} \right\rceil}{2,7} \right) \cdot \left( \frac{N}{N + 5} \right) \right]$$

hvor *AMBI* er en sensitivitetsindeks, *S* er antall arter og *N* er antall individer i prøven.

#### V4.4 Normalisering

Ved å regne om alle indekser til nEQR (normalised Ecological Quality Ratio) får man normaliserte verdier som gjør det lettere å sammenligne dem. nEQR gir en tallverdi på en skala mellom 0 og 1, og hver tilstandsklasse spenner over nøyaktig 0,2 (tilstandsklasse «svært dårlig» tilsvarer verdier mellom 0 – 0,2, tilstandsklasse «dårlig» tilsvarer verdier mellom 0,2 – 0,4 osv.). I tillegg til å vise statusklassen viser nEQR-verdien også hvor høyt eller lavt verdien ligger innenfor sin tilstandsklasse. For eksempel viser en nEQR-verdi på 0,75 at indeksen ligger tre firedeler i tilstandsklassen «God» (tabell V.6.1).

Alle indeksverdier omregnes til nEQR etter følgende formel

$$nEQR = \frac{abs|Indeksverdi - \text{Klassens nedre indeksverdi}|}{\text{Klassens øvre indeksverdi} - \text{Klassens nedre indeksverdi} + \text{Klassens nEQR Basisverdi}} \cdot 0,2$$

## Vedlegg 5 – indeks for C1

På grunn av lokal påvirkning helt opp til utslippet/anlegget kan man ofte finne få arter med jevn individfordeling som gjør det uegnet å bruke diversitetsindekser for å angi miljøtilstand. Vurdering av disse stasjonene er i utgangspunktet gjort med bakgrunn i beskrivelse fra NS9410 (2016), men som tilleggsinformasjon er indekser for stasjonen i anleggssonen likevel beregnet (tabell V5.1).

**Tabell V5.1** Resultater for MEL-1 fra grabb 1 og grabb 2; arts- og individtall for hver enkelt grabb, samt gjennomsnitt ( $\bar{G}$ ) og stasjonsverdi ( $\bar{S}$ ), utregnede indekser for hver enkelt grabb, gjennomsnitt og stasjonsverdi, normaliserte verdier (nEQR) for gjennomsnittet og stasjonsverdien for hver enkelt indeks, samt tilstandsverdi som er gjennomsnittet av gjennomsnittlig verdi for normalisert verdi for gjennomsnitt og stasjonsverdi. Fargene viser hvilke tilstandsklasser de ulike indeksverdiene hører til i; blå tilsvarer tilstandsklassen «svært god», grønn er «god», gul er «moderat», oransje er «dårlig» og rød er «svært dårlig».

Indeks	Grabb 1	Grabb 2	$\bar{G}$	$\bar{S}$	nEQR $\bar{G}$	nEQR $\bar{S}$
S	47	49	48,0	64		
N	600	466	533,0	1066		
NQI1	0,634	0,675	0,654	0,660	0,625	0,632
H'	3,927	3,831	3,879	3,970	0,698	0,708
J	0,707	0,682	0,695	0,662		
H'max	5,555	5,615	5,585	6,000		
ES100	23,670	24,370	24,020	24,450	0,683	0,688
ISI	7,195	7,377	7,286	7,802	0,567	0,629
NSI	15,271	16,403	15,837	15,763	0,433	0,431
DI	0,728	0,618	0,673	0,673		
		Tilstandsverdi	0,609		0,601	0,617

## Vedlegg 6 - Referansetilstander

Fargene som er brukt i tabellene nedenfor (tabell V6.1-V6.3) angir hvilke tilstandsklasser de ulike parameterne tilhører; blå tilsvare tilstandsklassen «svært god», grønn → «god», gul → «moderat», oransje → «dårlig» og rød → «svært dårlig». Bunnfauna klassifiseres ut i fra NS 9410 (2016; tabell V6.4)) ved stasjoner i anleggssonen, og i henhold til Veileder 02:2013 (2015) ved stasjoner utenfor anleggssonen.

**Tabell V6.1** Oversikt over klassegrenser og referansetilstand for de ulike indeksene i henhold til Veileder 02:2013 (2015).

Indeks	Økologiske tilstandsklasser				
	Svært god	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
NQI1	0,82 - 0,90	0,63 - 0,82	0,49 - 0,63	0,31 - 0,49	0 - 0,31
H'	4,8 - 5,7	3,0 - 4,8	1,9 - 3,0	0,9 - 1,9	0 - 0,9
ES <sub>100</sub>	34 - 50	17 - 34	10 - 17	5 - 10	0 - 5
ISI	9,6 - 13	7,5 - 9,6	6,2 - 7,5	4,5 - 6,1	0 - 4,5
NSI	25 - 31	20 - 25	15 - 20	10 - 15	0 - 10
DI	0-0,30	0,30 - 0,44	0,44 - 0,60	0,60 - 0,85	0,85 - 2,05

**Tabell V6.2** nEQR-basisverdi for hver tilstandsklasse.

	nEQR basisverdi	Tilstandsklasse
Klasse I	0,8	Svært god
Klasse II	0,6	God
Klasse III	0,4	Moderat
Klasse IV	0,2	Dårlig
Klasse V	0	Svært dårlig

**Tabell V6.3** Klassifisering av de undersøkte parameterne som inngår i Molvær et. al, 1997, Bakke et. al, 2007, Veileder 02:2013 (2015) og veileder M-608 (2016). Organisk karbon er total organisk karbon (TOC) korrigert for finfraksjonen i sedimentet.

	Parameter	Måleenhet	Tilstandsklasser				
			I	II	III	IV	V
			Bakgrunn	God	Moderat	Dårlig	Svært dårlig
Dypvann	O <sub>2</sub> innhold*	mg O <sub>2</sub> / l	>6,39	6,39-4,97	4,97-3,55	3,55-2,13	<2,13
	O <sub>2</sub> metning**	%	>65	65-50	50-35	35-20	<20
	TOC	mg TOC/g	<20	20-27	27-34	34-41	>41
Sediment	Kobber	mg Cu/kg	<20	20-84	20-84	85-147	>147
	Sink	mg Zn/ kg	0-90	91-139	140-750	751-6690	>6690

\* Regnet fra ml O<sub>2</sub>/L til mg O<sub>2</sub>/L hvor omregningsfaktoren til mg O<sub>2</sub>/L er 1,42

\*\* Oksygenmetningen er beregnet for salinitet 33 og temperatur 6°C

Tabell V6.4 Vurdering av faunaprøver for prøvestasjon C1 (NS9410 2016).

Miljøtilstand	Krav
1 - Meget god	Minst 20 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> . Ingen av artene må utgjøre mer enn 65 % av det totale individantallet.
2 - God	5-19 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> . Mer enn 20 individer utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> . Ingen av artene utgjør mer enn 90 % av det totale individantallet.
3 - Dårlig	1 til 4 arter av makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> .
4 - Meget dårlig	Ingen makrofauna (> 1 mm) utenom nematoder i et prøveareal på 0,2 m <sup>2</sup> .



## Vedlegg 7 - Artsliste

Artsliste med NSI-verdier for all fauna funnet ved Melkøya (Tabell V7.1).

**Tabell V7.1** Artsliste for bunnfauna. Arter markert i rødt er arter som er identifisert (og i enkelte tilfeller kvantifisert), men som ikke er statistisk gjeldende (i.e. *Foraminifera*, phylum *Bryozoa*, koloniale *Porifera*, infraklasse *Cirripedia*, koloniale *Cnidaria*, phylum *Nematoda* og pelagiske arter, jf. NS-EN ISO 16665:2013. Symbolet «X» indikerer at arten eller taxaen er observert, men ikke kvantifisert.

TAXA	NS I	St1 gr1	St1 gr2	St2 gr1	St2 gr2	St3 gr1	St3 gr2	St4 gr1	St4 gr2	REF gr1	REF gr2
Ampharete finmarchica	2				1						
Ampharete octocirrata	1			3	4	2	2			2	3
Ampharete sp.	1	1	1	3			1				
Amphicteis gunneri	3			1			1				
Amphictene auricoma	2	24	35	1	4	34	55	14	4		1
Amphitrite cirrata	3			1						1	
Amythasides macroglossus	1									4	4
Anobothrus gracilis	2	1	1			7	11	2			1
Aonides paucibranchiata	1			3	4		1	5	12	28	20
Aphelochaeta sp.	2			1						2	
Aphrodita aculeata	1			1		1					1
Arenicola marina			1								
Aricidea catherinae	1			8				1			
Aricidea suecica	1									4	6
Capitella capitata	5	90	71			3	2	68			
Caulleriella bioculata			2	3				7			1
Caulleriella sp.	3						4				
Chaetozone setosa	4	4	4		1	24	17	55			
Chaetozone sp.	3	14	3								
Chone duneri	1		1	1							
Cirratulidae	4			4	8			1			
Cirratulus cirratus	4	1	1			2	1	4	9		1
Diplocirrus glaucus	2		1			1					
Dipolydora socialis	3		1							1	
Dorvilleidae	3							2			
Eteone flava	4	2	2			1	4	1			1
Eteone longa	4	8	10	2		9	12	26	5	1	
Eulalia tjalfiensis									8	3	1
Eulalia viridis				2							
Eumida bahusiensis	1				2						
Eumida sp.	1			3							
Eupolymnia nebulosa	2			3	2						
Eupolymnia nesidensis	1			2			1		1		
Exogone naidina	1	1		3	8				1		

Exogone verugera	1								1	1
Galathowenia oculata	3		1	7		7	18	1	29	28
Gattyana cirrhosa	2			1			1			
Glycera alba	2					2	1	2		
Glycera lapidum	1	1	2	5	8	1		5	12	10
Goniada maculata	2					3	2	1		
Harmothoe sp.	2			1						
Hauchiella tribullata	1								1	2
Hesionidae	2			3						
Hydroides norvegicus	1			21	20				4	
Hypereteone foliosa							1			
Isocirrus planiceps				1						
Jasmineira sp.	2			9	4	7	18	15	4	4
Kefersteinia cirrata	2			3					1	
Lagis koreni	4	7	2	1		1	5		1	1
Laonice sarsi	1						2			
Levinsenia gracilis	2			1			1			
Lipobranchius jeffreysii						1	1			
Lumbrineridae	2								1	4
Macrochaeta clavicornis	1							2	17	
Macrochaeta sp.	3				4					
Malacoceros fuliginosus	5	28	4	1						
Maldanidae	2									3
Malmgrenia mcintoshi				12	19				19	
Malmgrenia sp.									1	
Mediomastus fragilis	4	32	11	11	12	59	156	99	5	1
Melinna elisabethae	2			1	8	1	27		10	
Microphthalmus sp.		4	5							
Myriochele heeri	3			9	4	23	6		6	23
Nephtys caeca	2								1	1
Nephtys ciliata	3	4	13	1			4	1		
Nephtys hystrix	2						2			
Nephtys paradoxa	2	1								
Nephtys sp.	2					3				1
Nereididae				2						
Nereimyra punctata	4			8		1	1			
Nereiphylla lutea				1					1	1
Nothria conchylega	1			47	38		4	1	8	23
Notomastus latericeus	1		1	3	9	6	24		12	10
Ophelia limacina	1						1			
Ophelina acuminata	2	21	10	2	1	22	41			
Ophelina sp.	3								1	1
Ophryotrocha sp.	4	33	15			12	1	85	8	
Owenia borealis	2	11	1	30	20	51	116	12	5	10

Oxydromus flexuosus	3		1				1				
Paradoneis lyra	2	2		10	32	17	24	9	10	12	12
Paramphinome jeffreysii	3	15	5	1	4	23	79	3	26	4	2
Paramphitrite tetrabanchia	1			1							
Parexogone hebes	1		1	2		3	5	3	8	9	4
Pholoe baltica	3	18	19	33	54	17	37	12	55	9	3
Pholoe inornata	3	4	7	1	8	2	13	2	17		
Phylodoce groenlandica	3						1			1	
Phylodoce mucosa	5	11	7			1	2	1			
Pisione remota	1								30		
Pista cristata	2									2	2
Pista mediterranea	2					3				5	1
Poecilochaetus serpens										3	2
Polycirrus arcticus	3									3	1
Polycirrus medusa	1			18	4					2	6
Polycirrus norvegicus	4	1		10	36			1	4	6	
Polycirrus plumosus	2							1			
Praxillella praetermissa	2				4						
Prionospio cirrifera	3	6	2	2	4	1	6	11	1	5	2
Prionospio fallax	2					1	1				
Proclea graffii	2	1					1				
Protodorvillea kefersteini	4							15	42	1	
Pseudopolydora antennata	3					2	1			5	1
Pseudopolydora paucibranchiata	4	5	5	2	4	154	185	5		18	8
Sabellidae	2			1		1			4	3	6
Samytha sexcirrata	1										1
Scalibregma inflatum	3	1		1				1			
Scolelepis sp.	1								7	1	2
Scoloplos armiger	3	49	45	7	6	23	35	14			
Siboglinidae	1								1		
Sige fusigera	3					1	1	2			
Sosane sulcata	1			3			1			2	5
Sosane wahrbergi	2					2	1				
Sosane wireni	1										1
Sphaerosyllis hystrix	1			8	20	1		7	14		1
Spio filicornis	3		1					6			
Spio limicola			1			2	3				
Spio sp.	2					1					
Spiophanes krøyeri	3			6		4	2			2	2
Spiophanes wigleyi	1									5	6
Sthenelais limicola	1		1			1	1				1
Streblosoma intestinale	1									1	

Syllidae	2				16			6	16	1	
Syllis cornuta	3	1	2	4	8	14	41	17	5	6	
Terebellidae	1		1	1				2		1	1
Terebellides cf. stroemii	2						2				1
Tharyx killariensis	2			10	8					1	6
Travisia forbesii								5			
Trichobranchus roseus	1					5	2				
Oligochaeta	5	5	3		4	1		6	101		3
Abra nitida	3	1									
Abra prismatica	1						1				
Acanthocardia echinata	2					1					
Astarte sulcata	1								4	1	2
Chlamys islandica				1							
Corbula gibba	4					5	1	1			
Crenella decussata	1								32		
Cuspidaria obesa	2									1	1
Ennucula corticata										1	
Ennucula tenuis	2					1	2				
Hiatella arctica	1						2			1	
Kelliella miliaris	3						2				
Kurtiella bidentata	4							1		1	
Limatula subauriculata	1								4		3
Lucinoma borealis	1	1	1		1					1	
Lyonsia norvegica								1		1	1
Macoma calcarea	4	2									
Mendicula ferruginosa	1									1	
Modiolula phaseolina	1			2							
Mya sp.	3					1	1				
Nuculana minuta	1									2	
Palliolum tigrinum				3							
Parvicardium minimum	1						1			1	2
Parvicardium pinnulatum	3					1	1	2			
Similipecten similis	1									1	
Spisula sp.										1	
Thracia sp.	2					1		1			
Thyasira equalis	3			1							
Thyasira gouldi	4					25	23			3	4
Thyasira sarsi	4	168	143	1		60	81	5			
Timoclea ovata	1			3	4					2	1
Yoldiella lenticula	3										1
Gastropoda	1	3									
Ariadnaria borealis				2							
Cylichna cylindracea	2						2				
Diaphana minuta							3	1			

Euspira montagui	2		1			1	1		1	2
Euspira nitida	2					2	1	1	1	
Gibbula tumida				2	4					
Hermania sp.	2	8	13	2		16	13	10	1	1
Philinidae	2			1				1		
Puncturella noachina				2						
Retusa umbilicata	4					1	3			
Rissoidae								1	1	1
Scaphander punctostriatus	1					1				
Velutina velutina				1						
Leptochiton asellus	1			7						
Leptochiton sp.									1	
Antalis entalis	1							1	1	1
Caudofoveata	2						1			
Solenogastres										3
Neomenia carinata										1
Ampelisca sp.	1			3				6	3	2
Argissa hamatipes									4	
Cheirocratus sp.	1			1			1			
Harpinia sp.	3			1						
Lysianassidae	1								4	1
Nototropis vedlomensis									1	2
Paraphoxus oculatus	2			9						
Rostroculodes borealis				3						
Synchelidium haplocheles	1									2
Tryphosites longipes	1	1						1		
Unciola planipes				4			1		2	
Urothoe elegans				7						1
Westwoodilla caecula	1	1				1	2			
Diastylis cornuta	1		1				4			
Diastylodes biplicatus	1						1			
Diastylodes serratus	2		3			1	2			
Anapagurus laevis									1	
Paguridae	1						1			
Nebalia bipes	4						1			
Tanaidacea	1									1
Philomedes globosus	1			1						
Vargula norvegica	1			1					2	1
Pycnogonida	1								4	
Asteroidea	3						1			
Ophiuroidea	2						4			
Amphipholis squamata	1								3	
Amphiura sp.	3			1	8					

Ophiocten affinis	3						1	1		
Ophiopholis aculeata	1			3	4					
Ophiura sarsii	2			1						
Ophiura sp.	2								1	
Echinoidea	1			1						
Echinocardium flavescens	1				2				3	
Labidoplax buskii	2			9	8	2	6		9	2 4
Leptosynapta sp.	2	1	1							
Psolus sp.				1	4					
Molgulidae									4	
Actiniaria	1								4	1
Cerianthus lloydii	3			1		1	8	5	9	4
Edwardsiidae	2	1	2	1		3	13	14		1
Paraedwardsia arenaria	3	2				2		2		
Nemertea	3	1			4			1	1	1
Phoronis muelleri	2					1	3	1		
Sipuncula	2		1	1		1	2			
Phascalion strombus strombus	2			3		5	24			4
Ubestemt	1									1
Spirorbinae				3					4	
Serpulidae				3						
Oligochaeta 2	5				20		2			
Harmothoe mariannae					16					
Jasmineira candela							3			
eteone barbata							1			
Harpacticoida		1			4					
Hyas coarctatus				2				1		
Acaulis primarius					4					
Nemertea 2	3					2	6			1
Stenothoidae							1			
Onchidorididae							1			
Pleurobranchus membranaceus		2								
Hanleya hanleyi				1						
Scalibregma sp.										1
Oxydromus cf. agilis									4	
Novocrania anomala									4	
Leptosynapta inhaerens									1	
Raphitoma sp.									4	
Kellia suborbicularis									1	
Calanoida			2	1			x			1
Bryozoa				x			x		x	
Hydrozoa				x			x			

Nematoda		x	x	x	x	x	x	x	x		
Mytilus edulis							1				
Chaetognatha											1
Ammodytidae											1
Ophiuroidea juv.									84	2	

### Vedlegg 8 – CTD rådata

Rådata fra CTD-undersøkelsen ved er presentert fra overflaten til like over bunnen ved MEL-3 (Tabell V8.1).

Tabell V8.1 CTD data fra Melkøya

Salinitet (ppt)	Temperatur (°C)	O2 (%)	O2 (mg/l)	Dybde (m)	Tid
32,4	7,2	71,4	6,88	0,3	12.44.47
32,4	7,2	71,2	6,86	0,4	12.44.48
32,4	7,2	70,7	6,81	1,0	12.44.49
32,4	7,2	70,3	6,77	1,6	12.44.50
32,4	7,2	70,4	6,78	2,1	12.44.51
32,4	7,2	70,2	6,76	2,7	12.44.52
32,4	7,2	70,4	6,78	2,9	12.44.53
32,4	7,2	70,1	6,75	3,5	12.44.54
32,4	7,2	69,7	6,71	4,8	12.44.55
32,4	7,3	70,0	6,74	5,6	12.44.56
32,4	7,3	70,0	6,74	6,8	12.44.57
32,4	7,3	70,0	6,74	7,8	12.44.58
32,5	7,3	70,1	6,74	9,0	12.44.59
32,5	7,4	70,1	6,73	10,4	12.45.00
32,5	7,4	70,2	6,74	11,5	12.45.01
32,5	7,4	70,2	6,74	12,8	12.45.02
32,5	7,4	70,3	6,74	14,1	12.45.03
32,5	7,4	70,4	6,75	15,1	12.45.04
32,5	7,4	70,6	6,77	15,8	12.45.05
32,5	7,4	70,4	6,75	16,8	12.45.06
32,4	7,4	70,5	6,76	18,1	12.45.07
32,5	7,4	70,5	6,76	19,3	12.45.08
32,5	7,4	70,6	6,76	20,3	12.45.09
32,5	7,4	70,4	6,75	21,2	12.45.10
32,5	7,4	70,1	6,72	22,4	12.45.11
32,5	7,4	70,3	6,75	23,6	12.45.12
32,5	7,4	70,0	6,72	24,6	12.45.13
32,5	7,4	70,2	6,73	25,8	12.45.14
32,6	7,5	70,3	6,72	27,0	12.45.15
32,6	7,6	70,5	6,72	28,1	12.45.16
32,6	7,6	70,6	6,72	29,3	12.45.17
32,6	7,7	70,7	6,73	30,5	12.45.18
32,6	7,7	70,8	6,74	31,4	12.45.19
32,6	7,7	70,8	6,74	32,6	12.45.20
32,6	7,7	70,9	6,74	33,8	12.45.21
32,6	7,7	71,2	6,77	34,3	12.45.22
32,6	7,8	71,1	6,75	35,6	12.45.23
32,7	7,9	71,2	6,74	37,0	12.45.24
32,6	7,9	71,4	6,76	38,2	12.45.25



32,7	7,9	71,4	6,75	39,4	12.45.26
32,7	8,0	71,5	6,75	40,6	12.45.27
32,7	8,0	71,5	6,75	41,9	12.45.28
32,7	8,0	71,5	6,75	43,2	12.45.29
32,7	8,0	71,6	6,75	44,6	12.45.30
32,7	8,0	71,7	6,76	45,9	12.45.31
32,7	8,1	71,7	6,76	47,2	12.45.32
32,7	8,1	71,8	6,76	48,5	12.45.33
32,8	8,2	72,0	6,76	49,7	12.45.34
32,8	8,2	72,1	6,76	50,9	12.45.35
32,8	8,3	72,0	6,75	52,2	12.45.36
32,8	8,3	72,0	6,75	53,5	12.45.37
32,8	8,3	72,0	6,75	54,9	12.45.38
32,8	8,3	72,0	6,74	56,2	12.45.39
32,8	8,3	72,0	6,74	57,6	12.45.40
32,8	8,4	72,0	6,74	58,9	12.45.41
32,8	8,4	72,1	6,74	60,2	12.45.42
32,8	8,4	72,1	6,74	61,3	12.45.43
32,9	8,4	72,1	6,74	62,5	12.45.44
32,9	8,4	72,0	6,74	63,8	12.45.45
32,9	8,4	72,1	6,74	65,1	12.45.46
32,9	8,4	72,2	6,75	66,3	12.45.47
32,8	8,4	72,2	6,75	67,3	12.45.48
32,9	8,4	72,1	6,74	68,3	12.45.49
32,9	8,4	72,1	6,74	69,3	12.45.50
32,9	8,4	72,1	6,74	70,2	12.45.51
32,9	8,4	72,0	6,73	71,3	12.45.52
32,8	8,4	72,0	6,73	72,4	12.45.53
32,9	8,4	72,0	6,73	73,3	12.45.54
32,9	8,4	72,0	6,73	74,3	12.45.55
32,9	8,4	72,0	6,73	75,4	12.45.56
32,9	8,4	72,0	6,73	76,4	12.45.57
32,9	8,4	72,0	6,73	77,4	12.45.58
32,9	8,4	72,1	6,73	78,5	12.45.59
32,9	8,4	72,1	6,73	79,5	12.46.00
32,9	8,4	72,0	6,73	80,6	12.46.01
32,9	8,4	72,0	6,73	81,8	12.46.02
32,9	8,4	72,0	6,73	83,0	12.46.03
32,9	8,4	72,0	6,73	84,1	12.46.04
32,9	8,4	72,0	6,72	85,4	12.46.05
32,9	8,4	72,0	6,72	86,7	12.46.06
32,9	8,4	72,0	6,73	87,9	12.46.07
32,9	8,4	72,1	6,73	89,2	12.46.08

**Vedlegg 9 – Bilder av sediment**

Det ble tatt bilder av sedimentet fra ett hugg per stasjon etter at grabben ble tømt i plastbaljen, men før vask (figur V9.1 – V9.3).



Figur V9.1 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.2 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



Figur V9.3 Sediment før vask. Lapp indikerer stasjonsnummer.



## Status for godkjennelse

### Godkjent(e) betalinger

<b>Betaler</b>		<b>Mottaker</b>	
Fra konto:	1503.40.57270	Til konto:	7694.05.09048
Kontonavn:	KOBVVÅGLAKS AS	Navn:	Fiskeridirektoratet
Kontoeier:	KOBVVÅGLAKS AS	Adresse:	Postboks 185 Sentrum 5804 BERGEN
Adresse:	HERØY 8850 HERØY		
<b>Betalingsinformasjon</b>			
Bankens ref.:	441960	Beløp:	<b>24.000,00</b>
Egenreferanse:		Betalingsdato:	30.01.2018
KID:		Betalingstype:	Betaling innland
Melding:	Gebyr akvakultursøknad, Arealendring, Melkøya 31637		
<b>Annen informasjon</b>			
Status:	Godkjent		
Registrert	CB31863 - Jan-Terje Mikalsen - (30.01.2018 10:27:05)		
Godkjent	CB31863 - JAN-TERJE MIKALSEN - (30.01.2018 10:27:17)		

Utskrift: JAN-TERJE MIKALSEN 30.01.2018 10:29:11

## Bokføringsbilag - Utførte betalinger

Utført dato 25.01.2018

---

<b>Fra konto</b>	<b>Til konto</b>	<b>Beløp</b>
44820501133	76940509048	24 000,00
Sinkaberg-Hansen AS	Fiskeridirektoratet	
976543718		

**Meldingslinje**

Biomasseutvidelse 31637 Melkøya

### Detaljer

<b>Oppdragsid</b>	558566081	<b>Mottatt dato</b>	25.01.2018
<b>Meldingsid</b>	442323227		
<b>Transaksjonsid</b>	1		
<b>Status</b>	Bokført		
<b>Godkjent av</b>	Riise, Irene 25.01.2018		

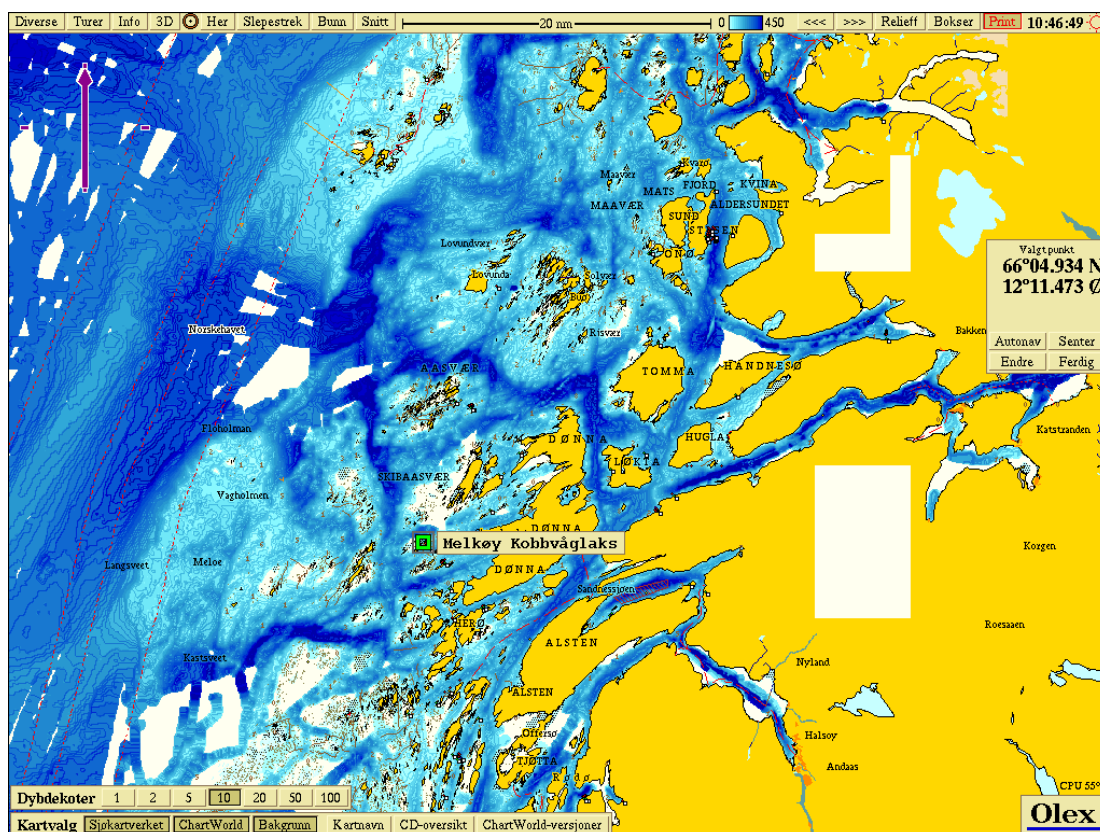
# Strømundersøkelse

## Melkøya Ø

i

Herøy kommune

Juli 2014



Tittel

## Strømundersøkelse på lokalitet Melkøya Ø Juli 2014

Oppsummering

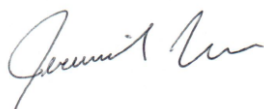
Helgeland Havbruksstasjon har avlest strømmålingene som ble gjennomført ved lokalitetet Melkøya Ø i juli 2014.

Gjennomsnittlig strømhastigheten i måleperioden ligger på 3,9 og 3,0 cm/sek. på henholdsvis 5 og 15 meters dyp. Strømhastigheten har høy variasjon på 5 og 15 meters dyp. De sterkeste strømtoppene ligger på 26,0 og 20,4 cm/sek., på henholdsvis 5 og 15 meters dyp. De hyppigste strømtoppene på 5 og 15 meters dyp ligger på henholdsvis 7,9 og 6,3 cm/sek. Den sterkeste strømmen er målt i en nordnordøstlig retning på 5 meters og nordlig 15 meters dyp.

Hovedtransporten av vannmasser går mot sør-sørøst på 5 meters og sør på 15 meters dyp. Progressiv vektor viser at en partikkel over tid vil transporteres sørøstlig og sørlig retning på 5 og 15 meters dyp. Retningsstabiliteten på strømmen er lite stabil og middels stabil med en Neumanns parameter på 5 og 15 m med henholdsvis 0,150 og 0,310.

Dato 08/8-14

Ansvarlig for rapport




Helgeland Havbruksstasjon As

Jeremiah Peder Ness  
*Biolog, miljøtjenesten ved HHS*

*mob. 95992660*

Kvalitetskontroll



Helgeland Havbruksstasjon AS

Bjarte Langhelle  
*Fiskehelsebiolog*

*mob. 99506523*  
*bjarte@havforsk.com*

## Innhold

Innhold .....	3
Tabelloversikt .....	3
Figuroversikt .....	4
Innledning .....	5
Opplysninger om undersøkelsen .....	5
Oppdragsgiver .....	5
Lokalitet og posisjon .....	5
Metodikk .....	5
Strømmålere .....	5
Oppsummering og vurdering .....	6
Strømhastighet .....	6
Strømretning .....	7
Resultater strømdata .....	8
5 meter .....	8
15 meter .....	14

## Tabelloversikt

Tabell 4 Statistisk oversikt for hele måleperioden 5 meter .....	8
Tabell 5 Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene .....	8
Tabell 6 Antall målinger i de ulike hastighetene .....	9
Tabell 7 Antall målinger i de ulike retningene .....	9
Tabell 8 Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning .....	10
Tabell 9 Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke .....	10
Tabell 10 Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden .....	11
Tabell 11 Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden .....	11
Tabell 12 Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15 <sup>0</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15 <sup>0</sup> sektor i måleperioden .....	12

## Strømmåling Melkøya Ø juli 2014

---

Tabell 13 Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15 <sup>0</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15 <sup>0</sup> sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde. ....	12
Tabell 14 Temperatur i måleperioden .....	13
Tabell 15 Statistisk oversikt for hele måleperioden 15 meter .....	14
Tabell 16 Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene .....	14
Tabell 17 Antall målinger i de ulike hastighetene.....	15
Tabell 18 Antall målinger i de ulike retningene.....	15
Tabell 19 Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning .....	16
Tabell 20 Tidsdiagram for strømmretning uavhengig av styrke .....	16
Tabell 21 Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden .....	17
Tabell 22 Stick-diagram: Strømmretning og strømstyrke i måleperioden .....	17
Tabell 23 Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15 <sup>0</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15 <sup>0</sup> sektor i måleperioden. ....	18
Tabell 24 Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15 <sup>0</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15 <sup>0</sup> sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde. ....	18
Tabell 25 Temperatur i måleperioden .....	19

### Figuroversikt

Figur 1 Plassering av strømmåler og lokalitet Melkøya Ø.....	6
Figur 2 Vanntransport ved punkt for strømmåling, strømroser viser transport av vann ved (fra topp) 5 og 15 m .....	7



# Strømmåling Melkøya Ø juli 2014

## Innledning

Helgeland Havbruksstasjon As er engasjert av Kobbvåglaks for å gjennomføre strømmålinger. Vi anbefaler at dere studerer de vedlagte dataene nøye selv. Rådataene ligger oppbevart i Helgeland Havbruksstasjon sitt arkiv.

## Opplysninger om undersøkelsen

### Oppdragsgiver

<b>Oppdragsgiver</b>	Kobbvåglaks
<b>Kontaktperson</b>	Gunnar Mikalsen
<b>Ansvarlig felt</b>	Personell Kobbvåglaks
<b>Adresse</b>	Seløy, 8850 Herøy
<b>Oppdrag</b>	Strømmåling på 5 og 15m

### Lokalitet og posisjon

<b>Lokalitet</b>	<b>Melkøya Ø</b>
<b>Kommune</b>	Herøy
<b>Fylke</b>	Nordland
<b>Lokalitetsnummer</b>	11016
<b>Posisjon på målere</b>	66 <sup>0</sup> 04.880 N/ 12 <sup>0</sup> 12.022 Ø
<b>Dybde på målested</b>	68 m
<b>Type lokalitet</b>	Kystlokalitet

### Metodikk

To SD 6000 propellmåler ble satt på 5 og 15 meters dyp for å måle strøm på lokaliteten. Disse målerne måler strømhastighet og strømrretning med intervaller hvert 10. minutt. Måleren har en terskelverdi på 2 cm/sek. Måleverdier under denne terskelen settes lik 1 cm/sek.

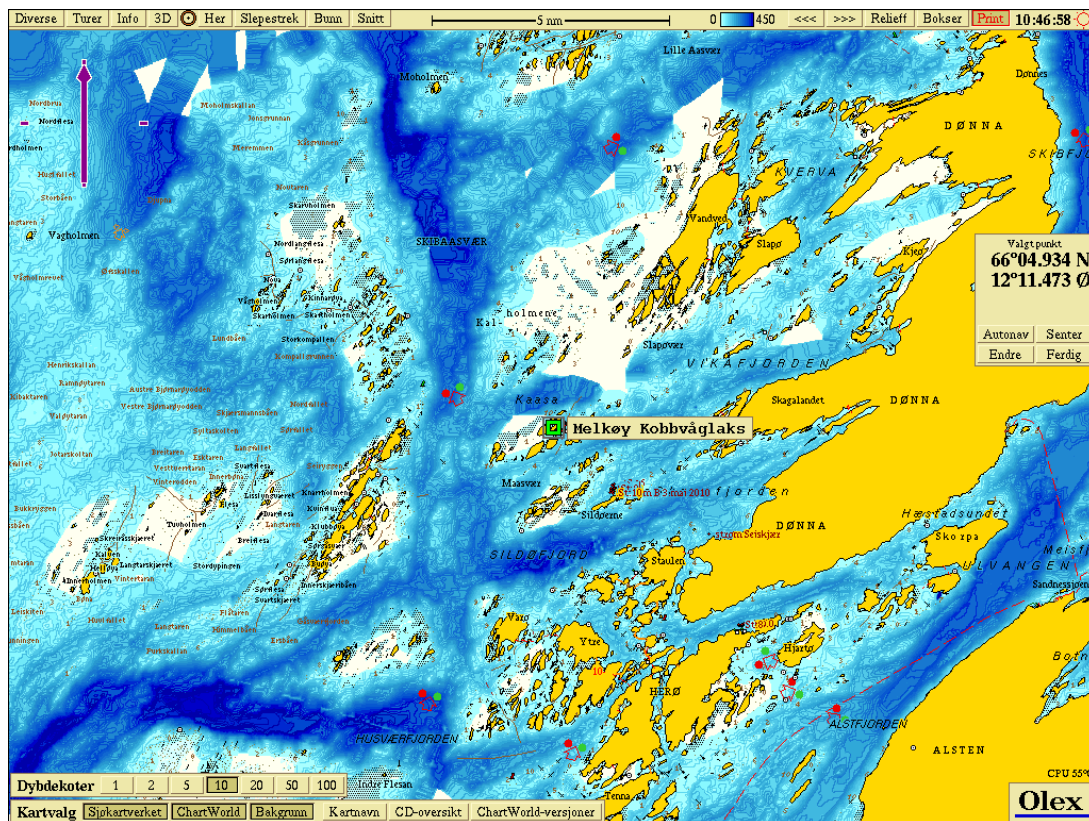
I tidsperioden hvor målingen ble gjennomført var det fisk i anlegget, dette ble det tatt hensyn til ved utsett av strømmålerne slik at målingen overholder de krav satt av Ns 9415:2009.

### Strømmålere

<b>Måler</b>	<b>Måleperiode</b>	<b>Ant. døgn</b>	<b>Intervall</b>	<b>Utsetts dyp</b>	<b>Ant. målinger</b>	<b>Fil</b>
1529	20/06-01/08-14	>30	10 min	5 m	6000	No1529-5m-Melkøya Ø-0714
1539	18/06-30/7-14	>30	10 min	15 m	6000	No1539-15m-Melkøya Ø-0714

## Oppsummering og vurdering

Lokalitet Melkøya Ø ligger i Herøy kommune, Nordland fylke. Lokaliteten er plassert på sørlig bredd i Melfjorden, mot enden av fjorden.



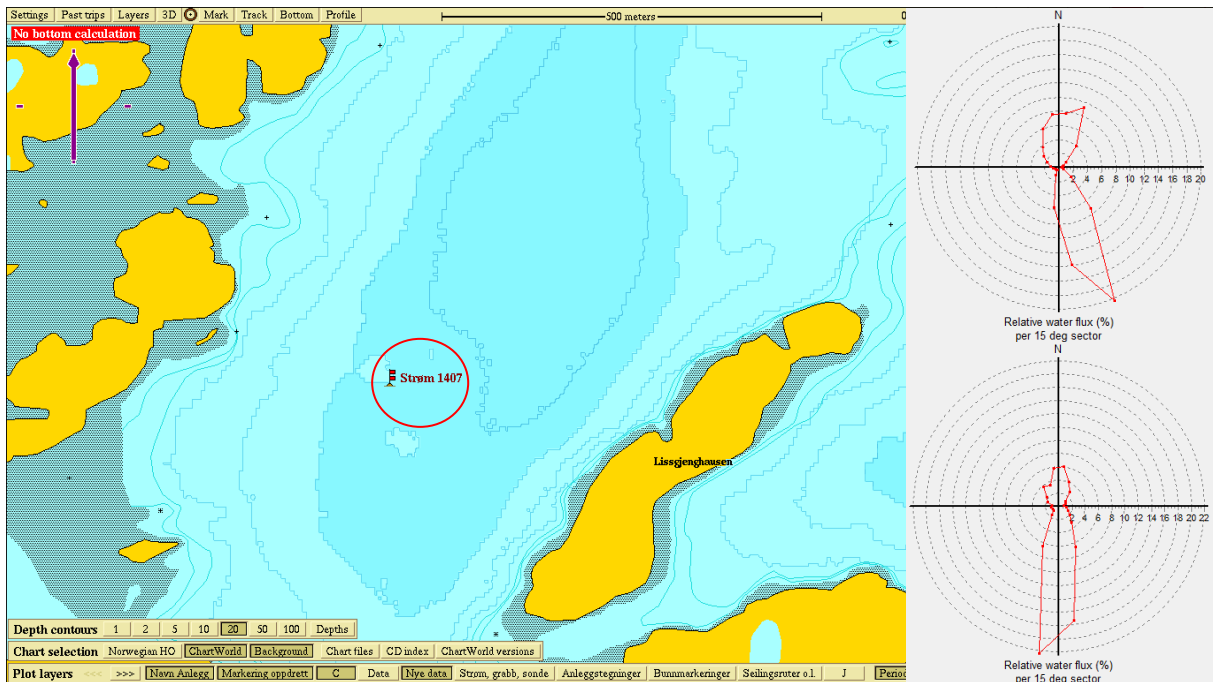
Figur 1. Plassering lokalitet Melkøya Ø.

### Strømhastighet

Gjennomsnittlig strømhastigheten i måleperioden ligger på 3,9 og 3,0 cm/sek. på henholdsvis 5 og 15 meters dyp. Strømhastigheten har høy variasjon på 5 og 15 meters dyp. De sterkeste strømtoppene ligger på 26,0 og 20,4 cm/sek., på henholdsvis 5 og 15 meters dyp. De hyppigste strømtoppene på 5 og 15 meters dyp ligger på henholdsvis 7,9 og 6,3 cm/sek. Den sterkeste strømmen er målt i en nord-nordøstlig retning på 5 meters og nordlig på 15 meters dyp.

## Strømretning

Hovedtransporten av vannmasser går mot sør-sørøst og sør på 5 og 15 meters dyp. Progressiv vektor viser at en partikkel over tid vil transporteres sørøstlig og sørlig retning på 5 og 15 meters dyp. Retningsstabiliteten på strømmen er lite stabil og middels stabil med en Neumanns parameter på 5 og 15 m med henholdsvis 0,150 og 0,310.



Figur 2. Plassering av strømmåler (rød sirkel). Vanntransport ved punkt for strømmåling, strømroser viser transport av vann ved (fra topp) 5 og 15 m.

# Strømmåling Melkøya Ø juli 2014

## Resultater strømdata, 5 meter

Tabell 1. Statistisk oversikt for hele måleperioden 5 meter.

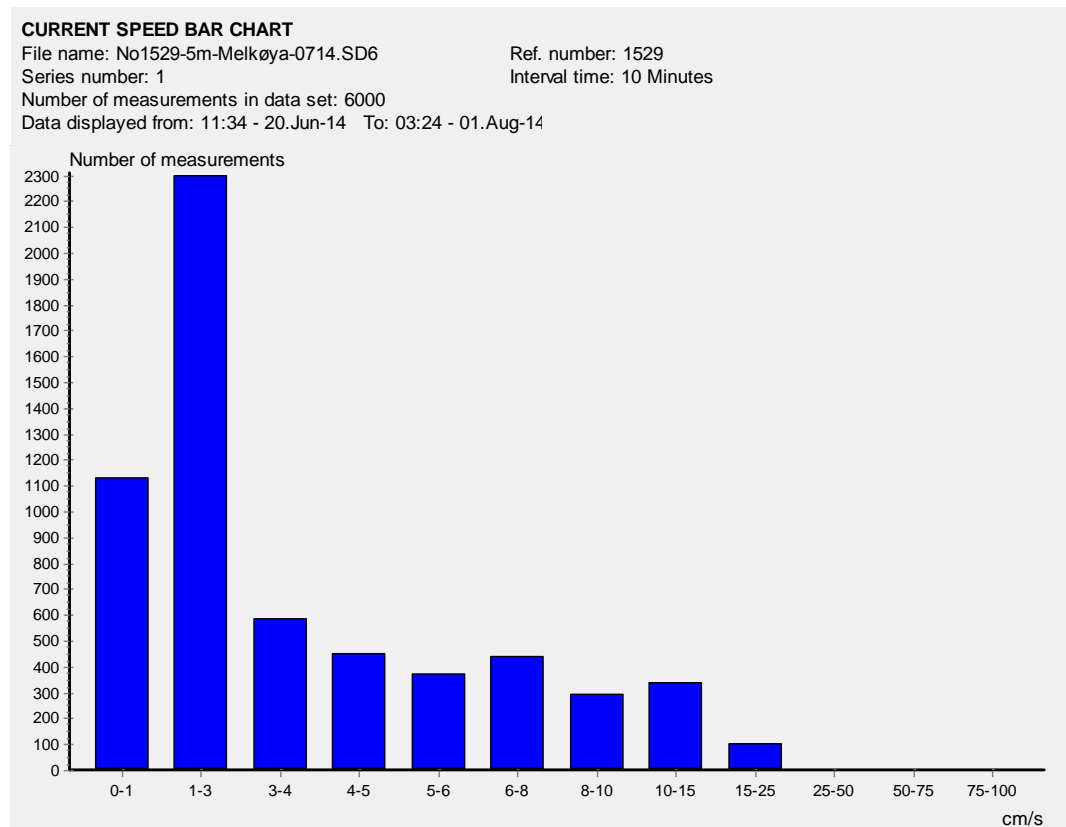
STATISTICAL SUMMARY			
File name: No1529-5m-Melkøya-0714.SD6	Ref. number: 1529		
Series number: 1	Interval time: 10 Minutes		
Number of measurements in data set: 6000			
Data displayed from: 11:34 - 20.Jun-14	To: 03:24 - 01.Aug-14		
	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	3,9	1,5	3,4
Variance (cm/s) <sup>2</sup>	12,720	2,383	11,903
Standard deviation (cm/s)	3,566	1,544	3,450
Mean standard deviation	0,911	1,019	1,019
Maximum current velocity	26,0		
Minimum current velocity	0,2		
Significant max velocity	7,9		
Significant min velocity	1,2		

Tabell 2. Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene.

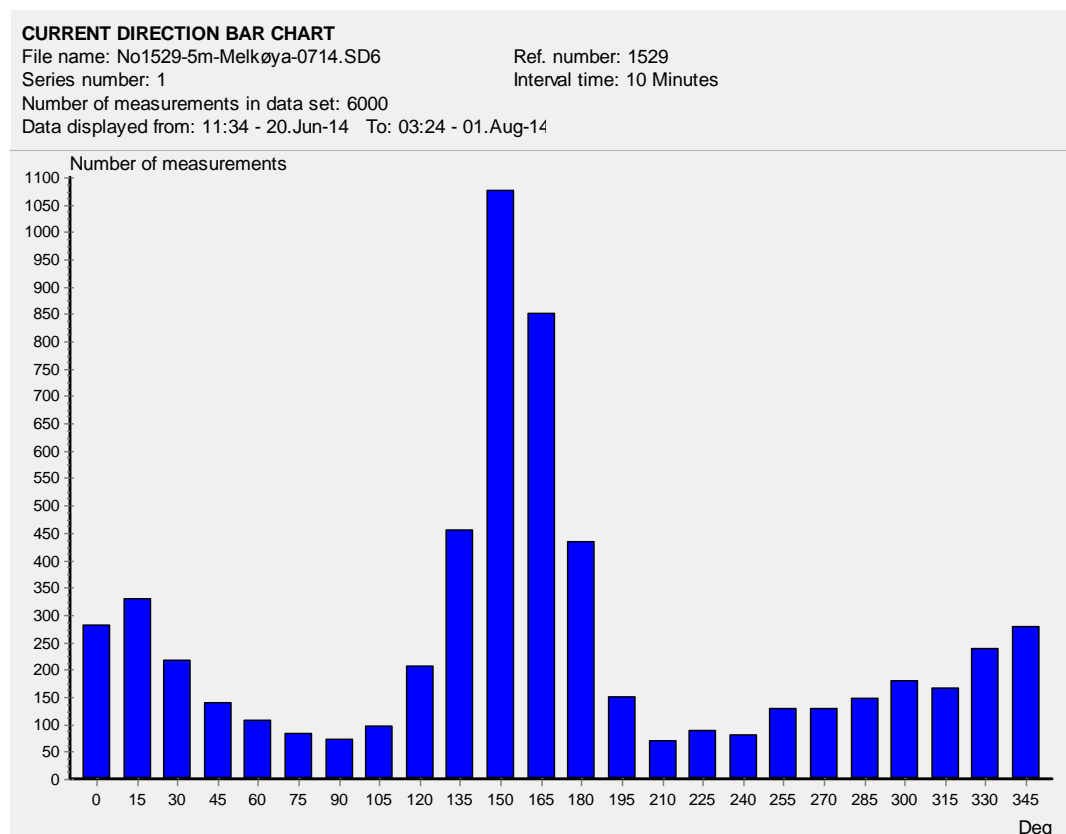
CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX																
File name: No1529-5m-Melkøya-0714.SD6	Ref. number: 1529															
Series number: 1	Interval time: 10 Minutes															
Number of measurements in data set: 6000																
Data displayed from: 11:34 - 20.Jun-14	To: 03:24 - 01.Aug-14															
	Current speed groups												Total flow		Max curr	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>		%
0	20	71	22	23	24	32	29	40	18	1	0	0	4.7	10907	7.7	26.0
15	32	90	29	19	25	29	28	49	28	0	0	0	5.5	12665	9.0	22.8
30	28	85	21	17	16	23	12	12	3	0	0	0	3.6	5485	3.9	21.2
45	33	89	7	3	6	2	0	0	0	0	0	0	2.3	1689	1.2	7.0
60	49	52	4	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1.8	986	0.7	5.4
75	45	36	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	744	0.5	5.0
90	39	29	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2	566	0.4	4.6
105	46	43	4	1	3	0	0	0	0	0	0	0	1.6	924	0.7	6.0
120	60	90	22	15	11	4	4	0	0	0	0	0	3.4	3005	2.1	9.6
135	81	153	55	59	34	35	11	21	5	0	0	0	7.6	10334	7.3	18.2
150	113	327	158	125	107	114	69	54	10	0	0	0	18.0	28698	20.4	21.4
165	133	320	101	72	56	78	51	36	3	0	0	0	14.2	19508	13.8	18.4
180	81	203	42	30	23	35	11	8	0	0	0	0	7.2	8088	5.7	14.6
195	50	93	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	2.5	1582	1.1	5.8
210	32	35	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2	605	0.4	4.8
225	47	38	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1.5	725	0.5	6.4
240	36	42	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3	671	0.5	3.4
255	50	71	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2.1	1189	0.8	4.6
270	45	60	8	7	1	4	3	1	0	0	0	0	2.2	1746	1.2	12.2
285	31	77	17	3	7	3	6	4	0	0	0	0	2.5	2536	1.8	12.4
300	25	94	13	11	10	13	6	5	2	0	0	0	3.0	3761	2.7	15.6
315	18	55	16	15	13	17	9	18	6	0	0	0	2.8	5214	3.7	20.0
330	17	70	21	19	18	22	26	35	10	0	0	0	4.0	8429	6.0	21.8
345	20	75	30	18	13	25	29	52	16	0	0	0	4.6	10853	7.7	23.8
Sum%	18.9	38.3	9.8	7.5	6.2	7.3	4.9	5.6	1.7	0.0	0.0	0.0	140909			26.0

# Strømmåling Melkøya Ø juli 2014

Tabell 3. Antall målinger i de ulike hastighetene.

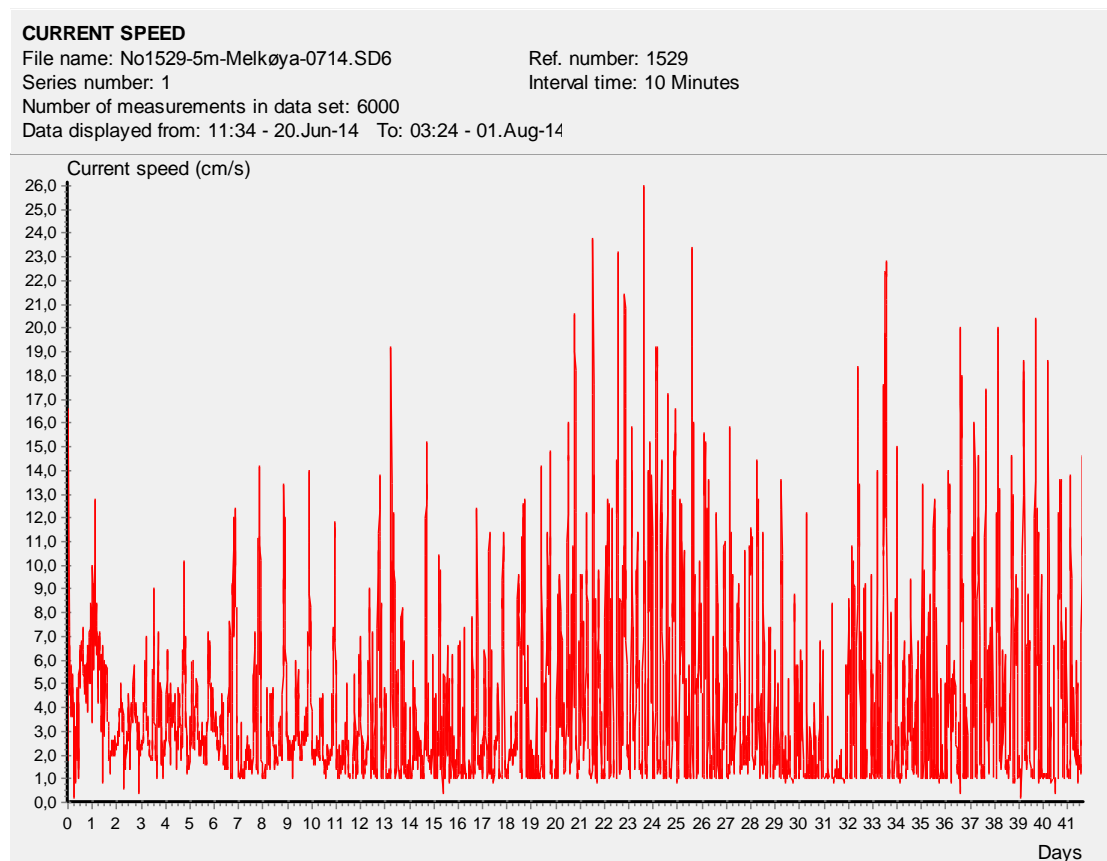


Tabell 4. Antall målinger i de ulike retningene.

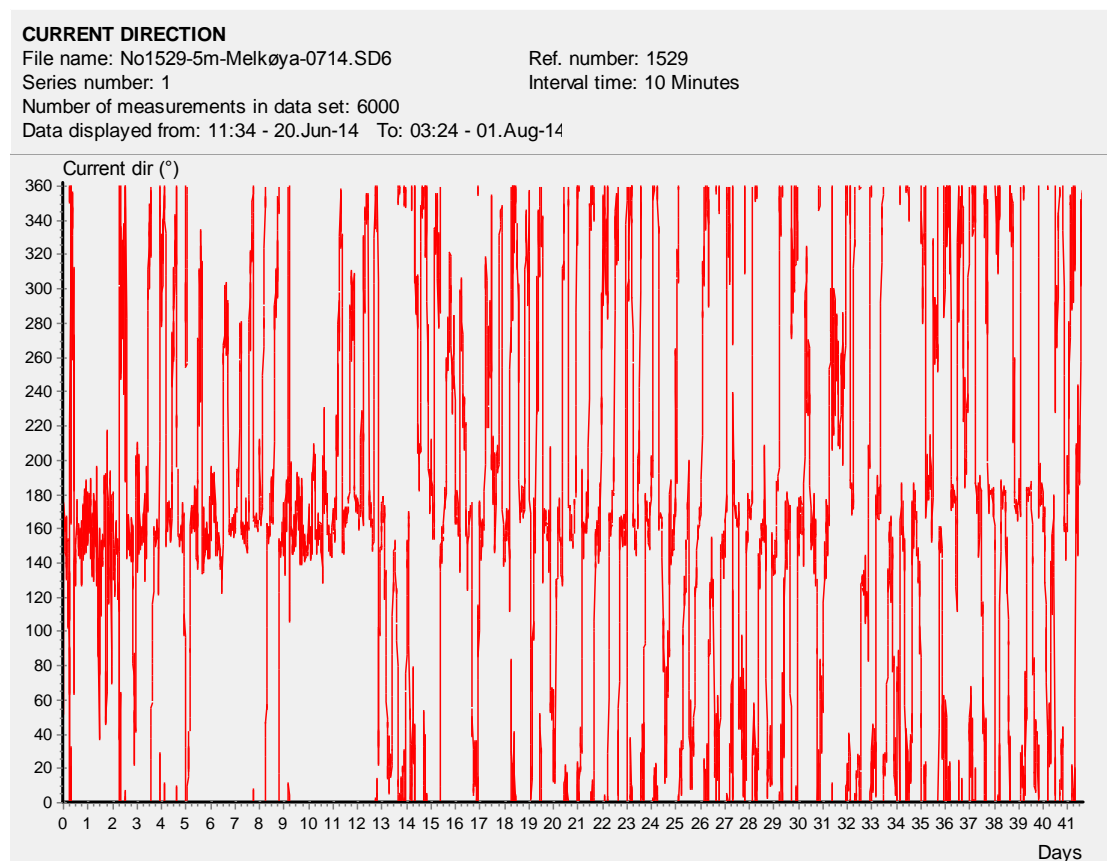


# Strømmåling Melkøya Ø juli 2014

Tabell 5. Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning.

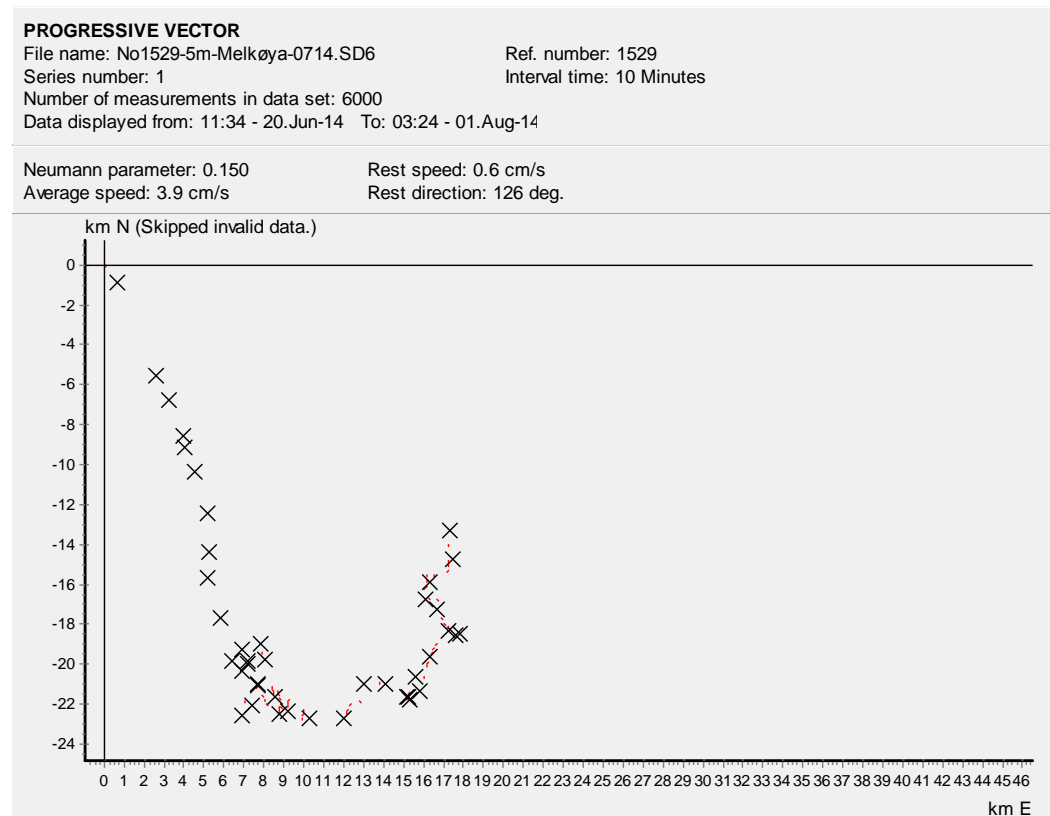


Tabell 6. Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke.

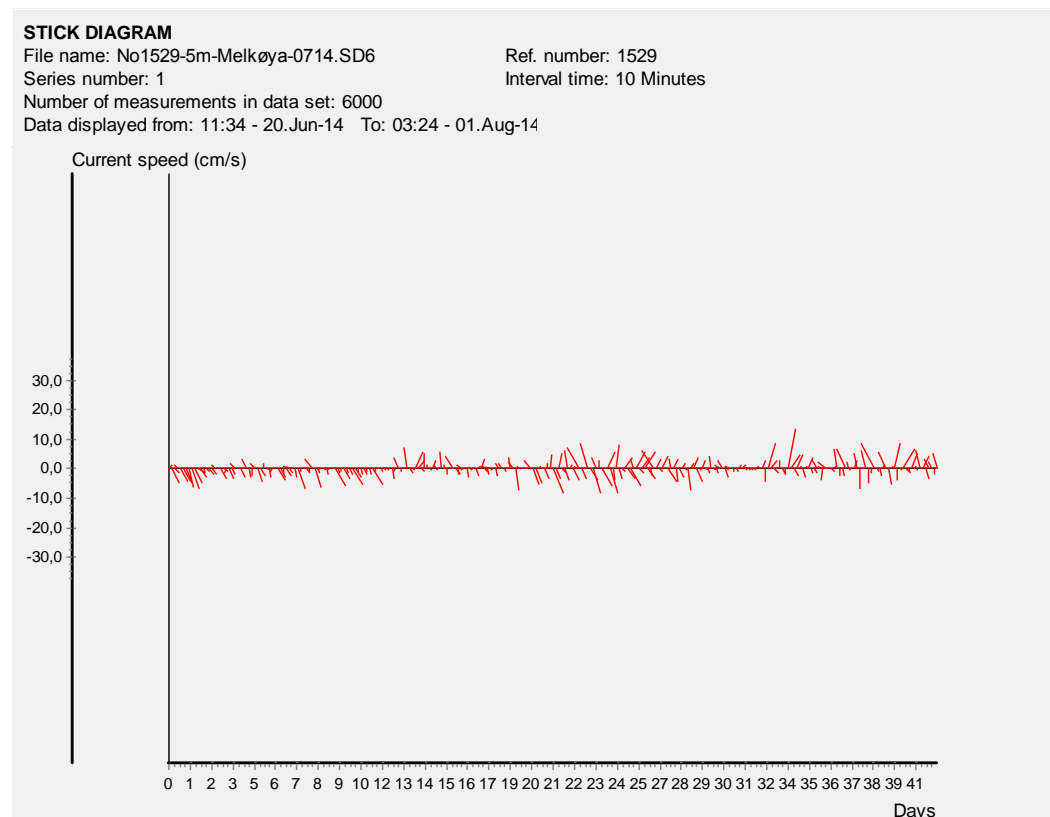


# Strømmåling Melkøya Ø juli 2014

Tabell 7. Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden.

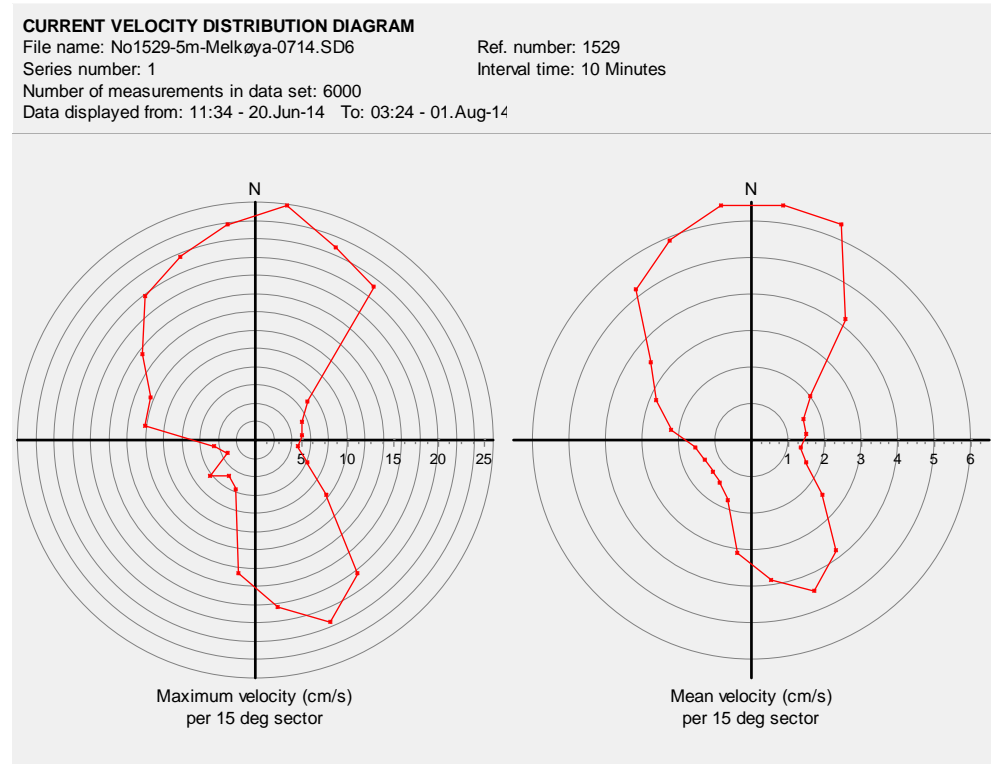


Tabell 8. Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden.

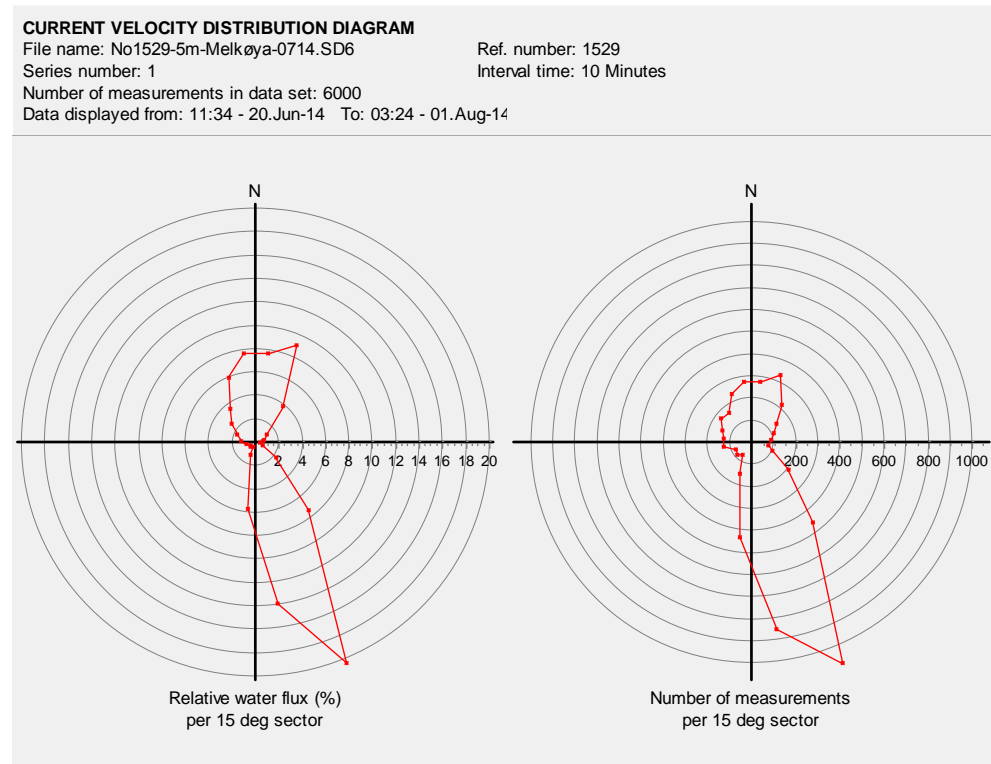


## Strømmåling Melkøya Ø juli 2014

Tabell 9. Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15<sup>o</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15<sup>o</sup> sektor i måleperioden.



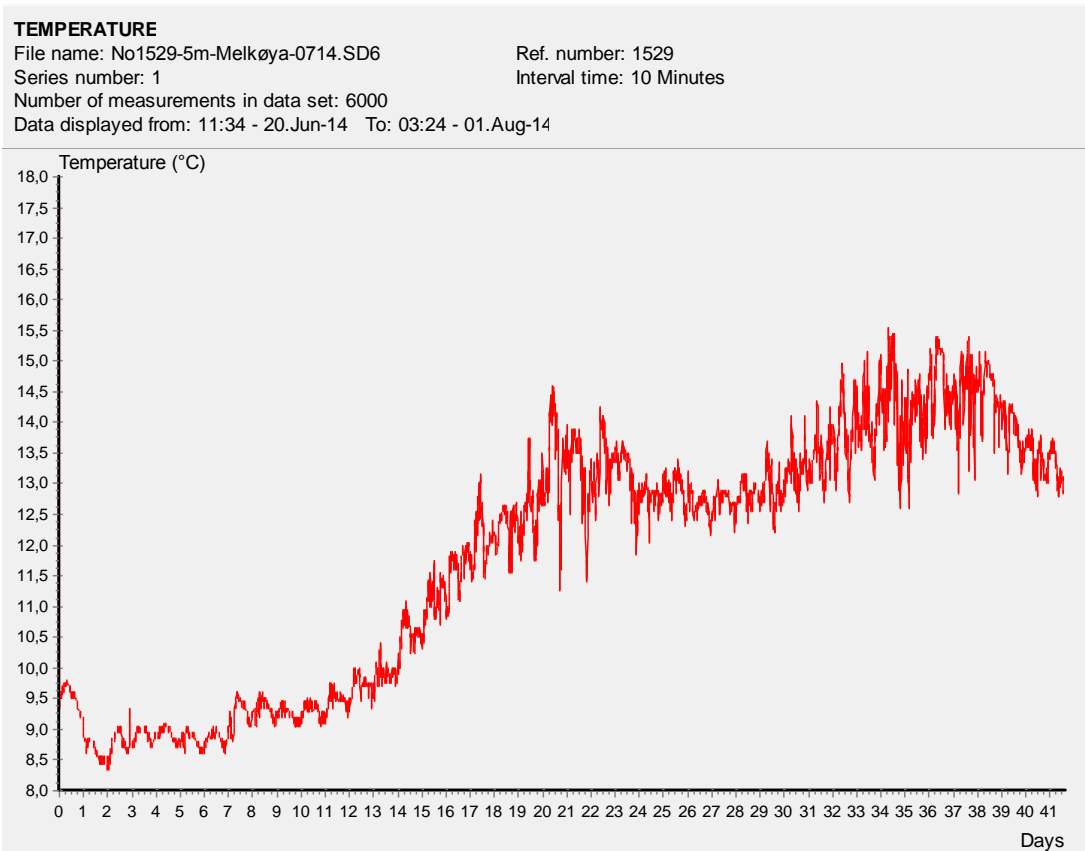
Tabell 10. Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15<sup>o</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15<sup>o</sup> sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde.





# Strømmåling Melkøya Ø juli 2014

Tabell 11. Temperatur i måleperioden.



# Strømmåling Melkøya Ø juli 2014

## Resultater strømdata, 15 meter

Tabell 12. Statistisk oversikt for hele måleperioden 15 meter.

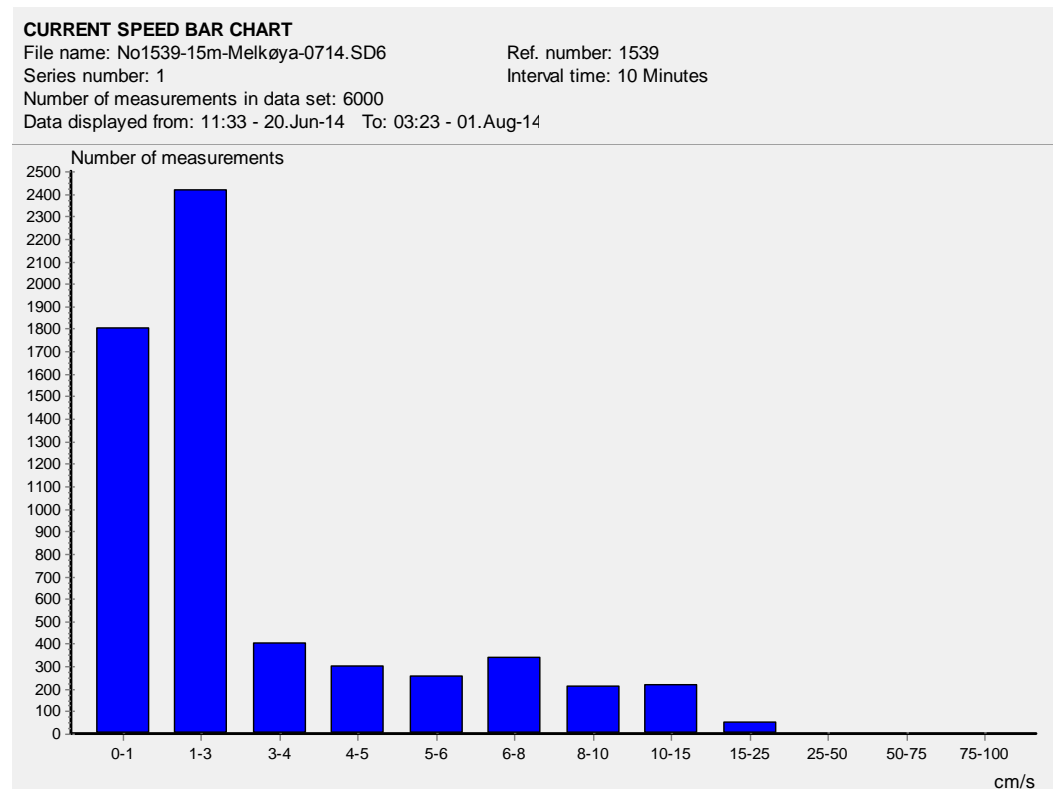
STATISTICAL SUMMARY			
File name: No1539-15m-Melkøya-0714.SD6		Ref. number: 1539	
Series number: 1		Interval time: 10 Minutes	
Number of measurements in data set: 6000			
Data displayed from: 11:33 - 20.Jun-14 To: 03:23 - 01.Aug-14			
	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	3,0	1,1	2,6
Variance (cm/s) <sup>2</sup>	9,149	1,574	8,843
Standard deviation (cm/s)	3,025	1,255	2,974
Mean standard deviation	0,995	1,190	1,135
Maximum current velocity	20,4		
Minimum current velocity	0,4		
Significant max velocity	6,3		
Significant min velocity	1,0		

Tabell 13. Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene.

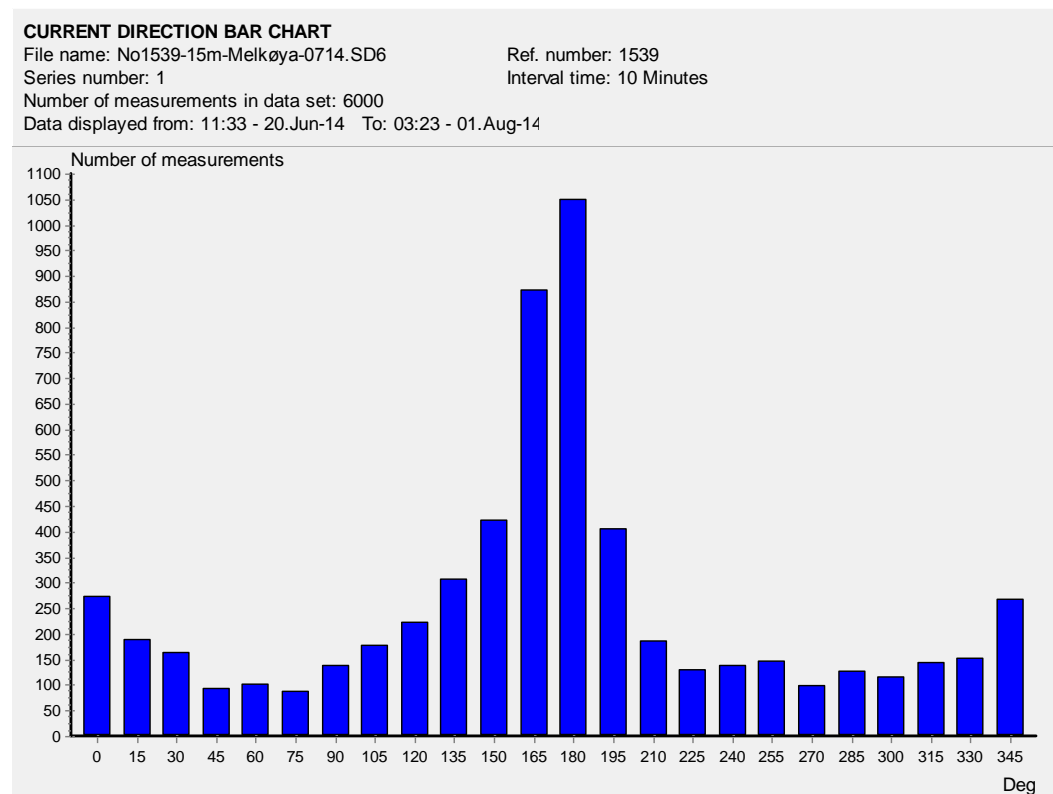
CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX																
File name: No1539-15m-Melkøya-0714.SD6												Ref. number: 1539				
Series number: 1												Interval time: 10 Minutes				
Number of measurements in data set: 6000																
Data displayed from: 11:33 - 20.Jun-14 To: 03:23 - 01.Aug-14																
	Current speed groups												Sum%	Total flow m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	%	Max curr
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100				
0	55	97	23	15	14	32	13	18	5	0	0	0	4.5	6665	6.1	19.2
15	23	82	18	16	15	16	6	9	4	0	0	0	3.2	4432	4.0	17.0
30	30	75	15	12	8	12	4	6	0	0	0	0	2.7	3077	2.8	14.0
45	29	41	9	3	6	3	1	2	0	0	0	0	1.6	1444	1.3	10.6
60	32	52	2	4	8	2	0	0	0	0	0	0	1.7	1244	1.1	6.2
75	41	43	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	776	0.7	5.0
90	69	56	6	3	2	1	0	0	0	0	0	0	2.3	1296	1.2	7.8
105	62	107	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3.0	1715	1.6	9.8
120	87	122	9	2	0	2	0	0	0	0	0	0	3.7	2244	2.1	8.0
135	123	154	13	6	6	2	4	0	0	0	0	0	5.1	3398	3.1	9.0
150	118	174	44	26	17	20	12	12	0	0	0	0	7.1	7234	6.6	12.2
165	187	298	81	72	59	101	47	28	0	0	0	0	14.6	19010	17.4	15.0
180	238	361	96	64	65	81	65	65	15	0	0	0	17.5	24590	22.5	20.4
195	145	147	22	23	17	11	20	16	3	0	0	0	6.7	7076	6.5	17.8
210	81	94	8	1	0	2	0	0	0	0	0	0	3.1	1726	1.6	6.6
225	44	83	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2.2	1129	1.0	5.8
240	73	59	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2.3	1126	1.0	5.0
255	76	63	5	1	1	1	0	0	0	0	0	0	2.5	1321	1.2	7.0
270	32	53	3	5	1	4	0	0	0	0	0	0	1.6	1176	1.1	7.6
285	52	39	10	7	8	4	2	4	0	0	0	0	2.1	1962	1.8	11.6
300	29	39	9	9	4	15	5	5	1	0	0	0	1.9	2539	2.3	17.8
315	57	31	8	4	4	7	4	21	8	0	0	0	2.4	4087	3.7	19.4
330	51	40	6	13	8	7	10	13	5	0	0	0	2.6	3805	3.5	20.2
345	69	105	8	13	12	19	13	19	8	0	0	0	4.4	6385	5.8	18.2
Sum%	30.1	40.3	6.8	5.1	4.3	5.7	3.5	3.6	0.8	0.0	0.0	0.0		109458		20.4

# Strømmåling Melkøya Ø juli 2014

Tabell 14. Antall målinger i de ulike hastighetene.

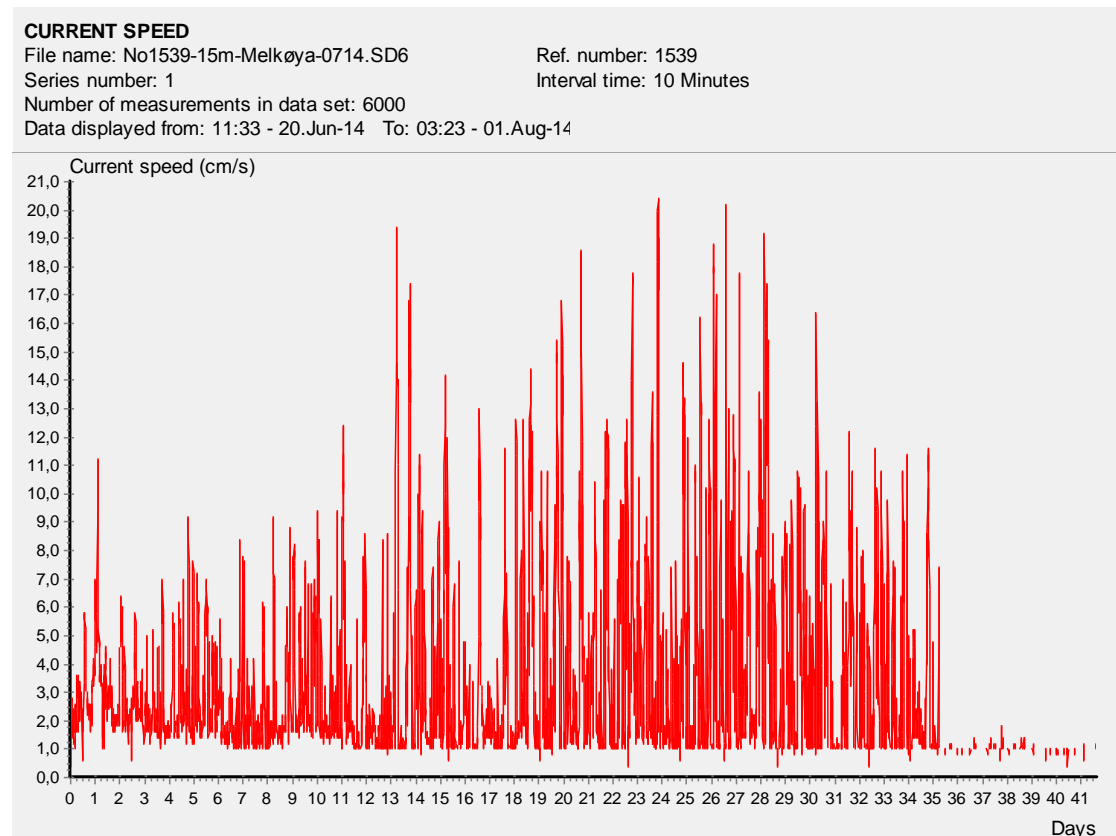


Tabell 15. Antall målinger i de ulike retningene.

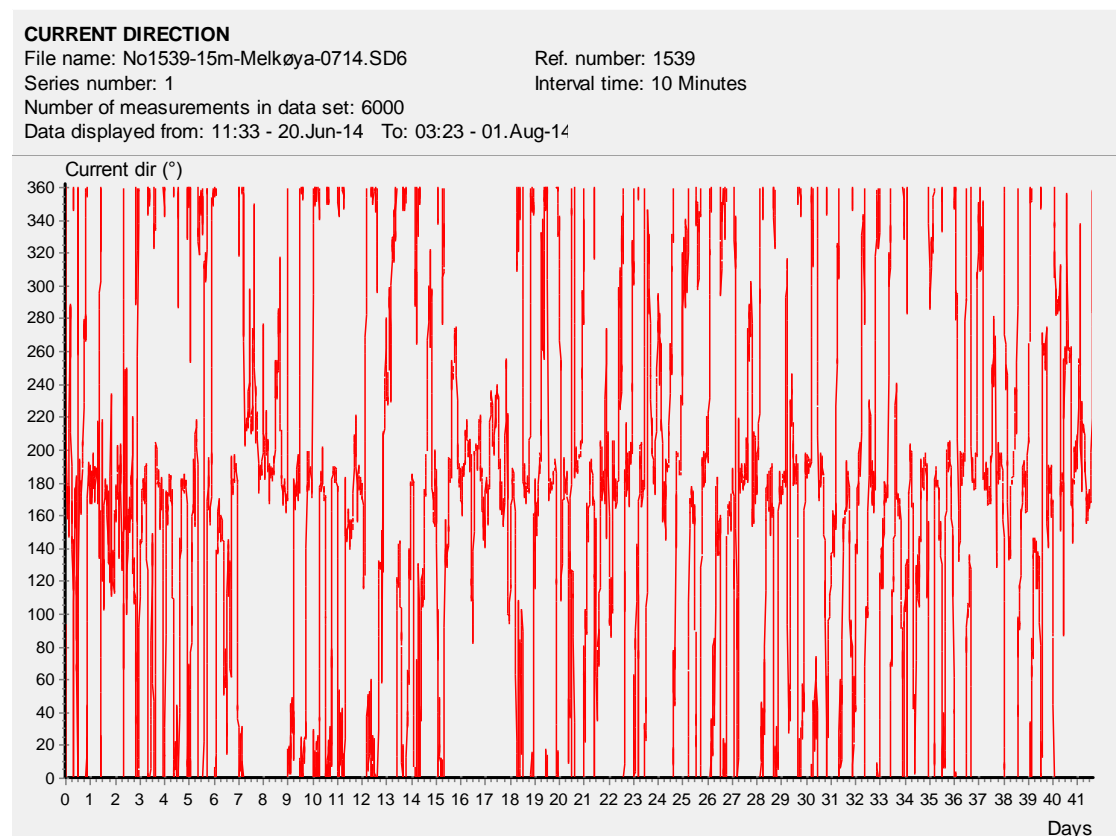


# Strømmåling Melkøya Ø juli 2014

Tabell 16. Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning.

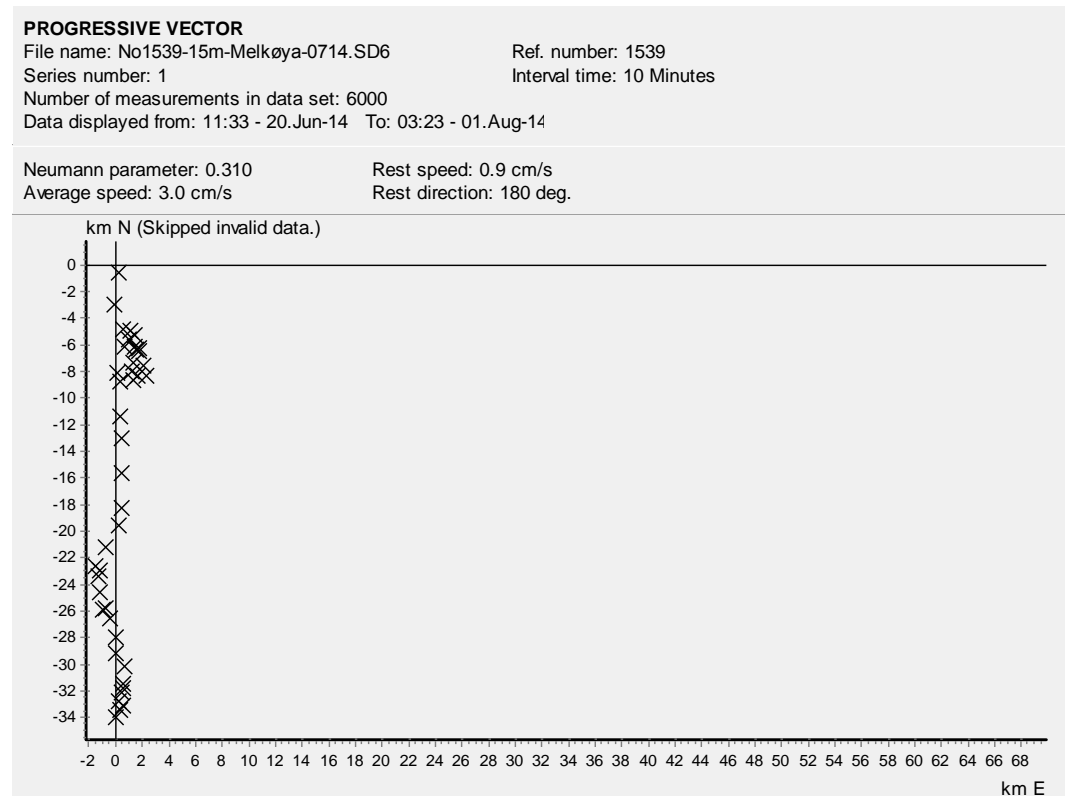


Tabell 17. Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke.

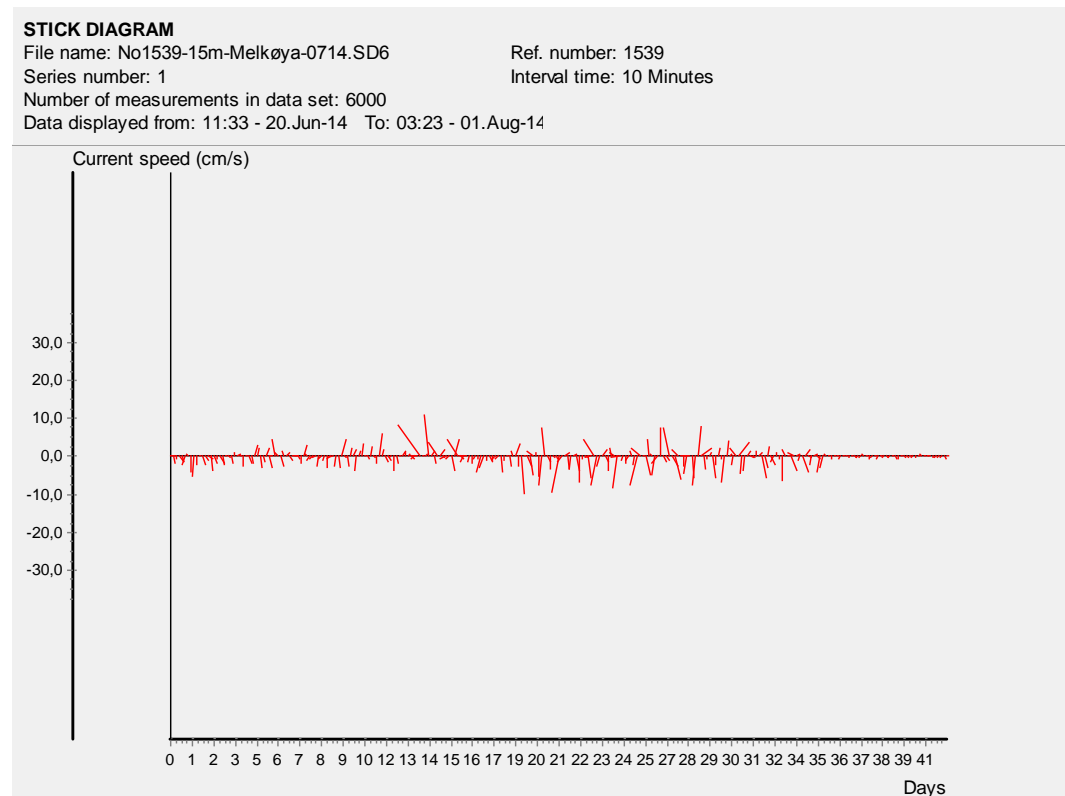


# Strømmåling Melkøya Ø juli 2014

Tabell 18. *Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden.*

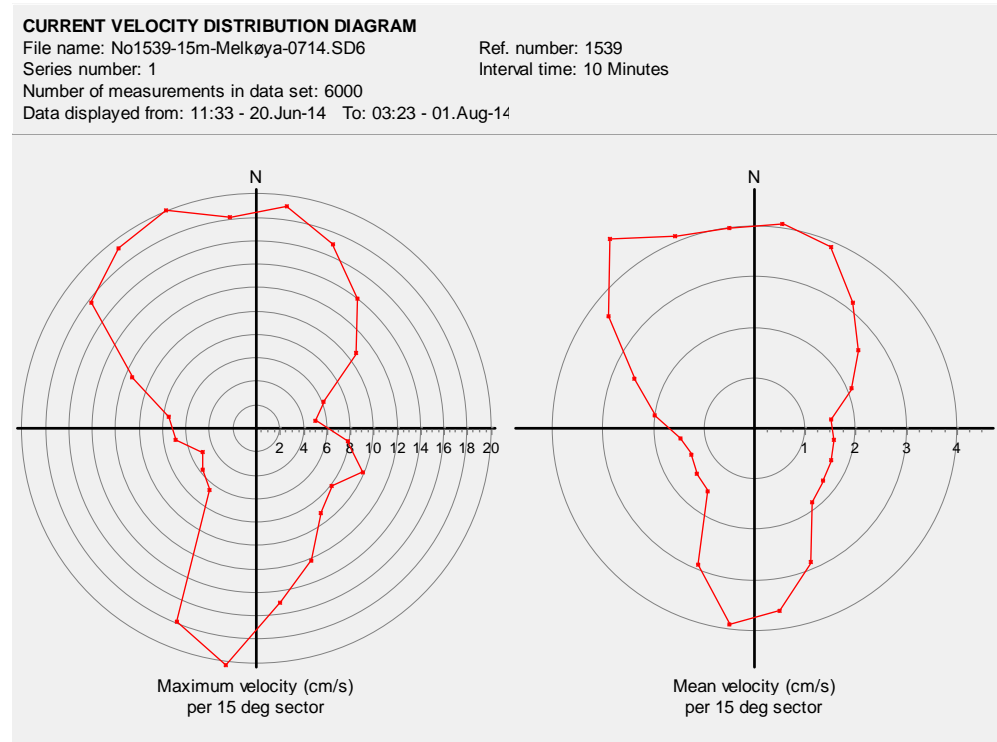


Tabell 19. *Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden.*

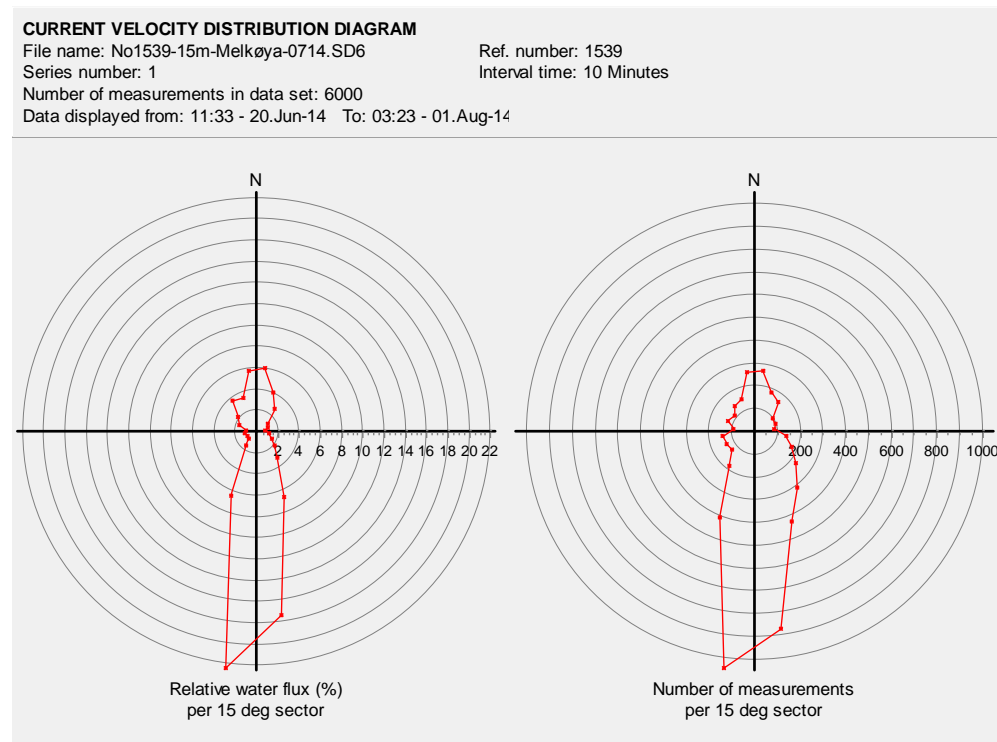


## Strømmåling Melkøya Ø juli 2014

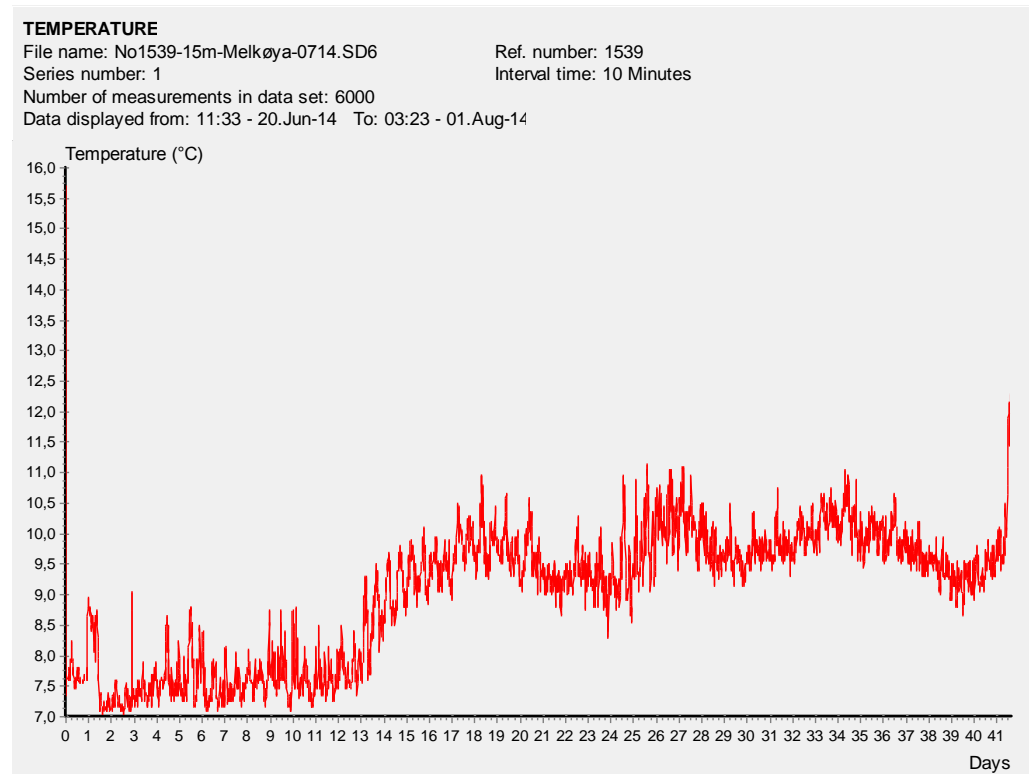
Tabell 20. Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15<sup>o</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15<sup>o</sup> sektor i måleperioden.



Tabell 21. Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15<sup>o</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15<sup>o</sup> sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde.



Tabell 22. Temperatur i måleperioden.



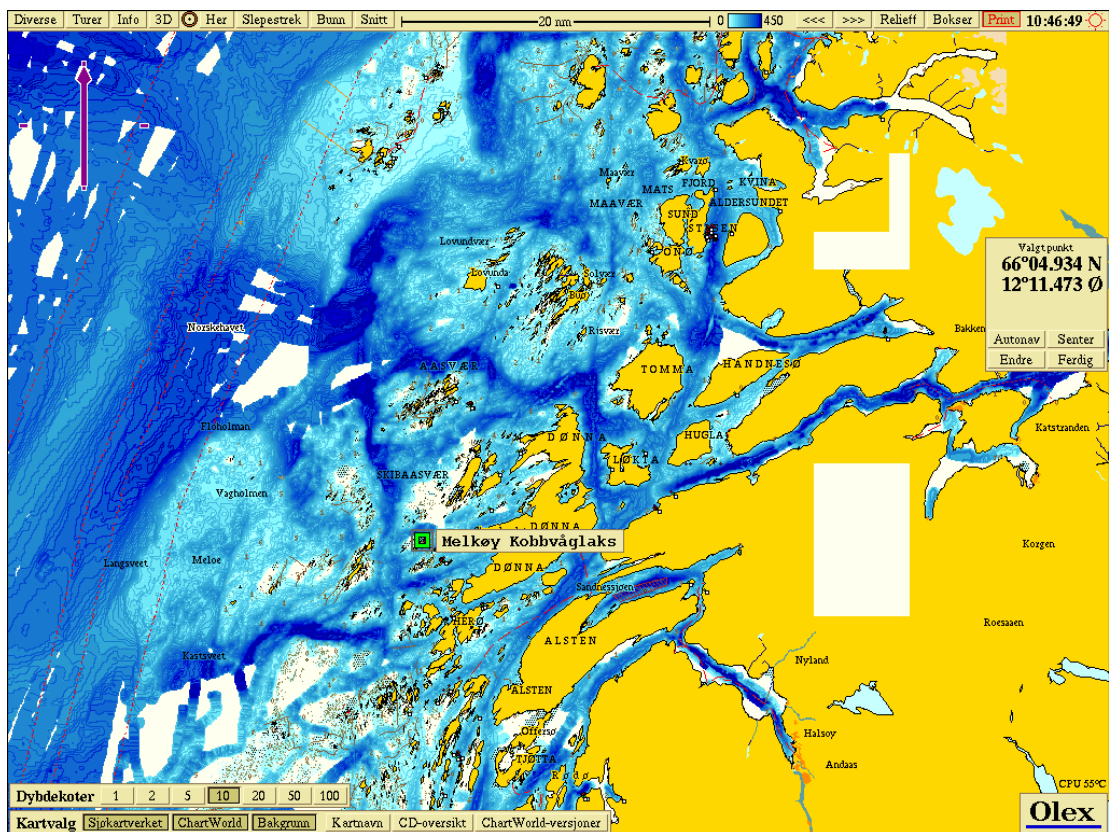
# Strømundersøkelse

## Melkøya

i

Herøy kommune

September 2012





Tittel

**Strømundersøkelse Melkøya**  
**September 2012**

Oppsummering



Helgeland Havbruksstasjon har avlest strømmålinger som er gjort på lokalitet Melkøya i september 2012.

Dato 22/10-12

Ansvarlig for rapport

*Are A. Moe*

Kvalitetskontroll

Helgeland Havbruksstasjon As

Helgeland Havbruksstasjon AS

Are Andreassen Moe  
*Biolog, miljøtjenesten ved HHS*

Kristin Ottesen  
*Veterinær, ansvarlig fiskehelse og miljø*

*mob. 90856043*  
*Are@havforsk.com*

*mob. 48 10 76 71*  
*Kristin@havforsk.com*

## Innhold

Tabelloversikt.....	3
Figuroversikt .....	5
Innledning.....	6
Opplysninger om undersøkelsen .....	6
Oppdragsgiver .....	6
Lokalitet og posisjon .....	6
Metodikk .....	6
Strømmålere .....	6
Oppsummering og vurdering .....	7
Strømhastighet.....	7
Strømhastighet over bunnen .....	8
Strømretning.....	9
Resultater strømdata.....	10
Vurdering av datasettet.....	11
Resultater strømdata, 5 meter.....	11
Resultater strømdata, 15 meter.....	17
Resultater strømdata, 25 meter.....	22
Resultater strømdata, bunn.....	28

## Tabelloversikt

Tabell 1. oversikt over oppsett doppler.....	10
Tabell 2.Oversikt utsettsdyp m.m. doppler .....	10
Tabell 3 Statistisk oversikt for hele måleperioden 5 meter.....	11
Tabell 4 Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene .....	12
Tabell 5 Antall målinger i de ulike hastighetene.....	12
Tabell 6 Antall målinger i de ulike retningene.....	13
Tabell 7 Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning .....	13
Tabell 8 Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke .....	14
Tabell 9 Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden .....	14
Tabell 10 Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden .....	15
Tabell 11 Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15 <sup>0</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15 <sup>0</sup> sektor i måleperioden. ....	15

## Strømmålinger Melkøya 2012

---

Tabell 12 Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15 <sup>0</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15 <sup>0</sup> sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde. ....	16
Tabell 13 Statistisk oversikt for hele måleperioden 15 meter .....	17
Tabell 14 Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene .....	17
Tabell 15 Antall målinger i de ulike hastighetene.....	18
Tabell 16 Antall målinger i de ulike retningene.....	18
Tabell 17 Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning .....	19
Tabell 18 Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke .....	19
Tabell 19 Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden .....	20
Tabell 20 Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden .....	20
Tabell 21 Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15 <sup>0</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15 <sup>0</sup> sektor i måleperioden. ....	21
Tabell 22 Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15 <sup>0</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15 <sup>0</sup> sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde. ....	21
Tabell 23 Statistisk oversikt for hele måleperioden 25 meter .....	22
Tabell 24 Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene .....	22
Tabell 25 Antall målinger i de ulike hastighetene.....	23
Tabell 26 Antall målinger i de ulike retningene.....	23
Tabell 27 Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning .....	24
Tabell 28 Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke .....	24
Tabell 29 Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden .....	25
Tabell 30 Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden .....	25
Tabell 31 Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15 <sup>0</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15 <sup>0</sup> sektor i måleperioden. ....	26
Tabell 32 Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15 <sup>0</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15 <sup>0</sup> sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde. ....	26
Tabell 33 Temperatur i måleperioden ved doppler .....	27
Tabell 34 Statistisk oversikt for hele måleperioden over bunn .....	28
Tabell 35 Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene .....	28
Tabell 36 Antall målinger i de ulike hastighetene.....	29
Tabell 37 Antall målinger i de ulike retningene.....	29
Tabell 38 Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning .....	30

Tabell 39 Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke .....	30
Tabell 40 Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden .....	31
Tabell 41 Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden .....	31
Tabell 42 Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15 <sup>0</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15 <sup>0</sup> sektor i måleperioden. ....	32
Tabell 43 Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15 <sup>0</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15 <sup>0</sup> sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde. ....	32
Tabell 44 Temperatur i måleperioden .....	33

### Figuroversikt

Figur 1 Plassering av lokalitet Melkøya.....	7
Figur 2 Vanntransport lokalitet Melkøya 5 meter og over bunnen .....	9

## Innledning

Helgeland Havbruksstasjon As er engasjert av Kobbvåglaks for å gjennomføre strømmåling på lokalitet Melkøya. Vi anbefaler at dere studerer de vedlagte dataene nøye selv. Rådataene ligger oppbevart i Helgeland Havbruksstasjon sitt arkiv.

## Opplysninger om undersøkelsen

### Oppdragsgiver

<b>Oppdragsgiver</b>	Kobbvåglaks
<b>Kontaktperson</b>	Gunnar Jan Mikalsen
<b>Ansvarlig felt</b>	Personell Kobbvåglaks
<b>Adresse</b>	Seløy, 8850 Herøy
<b>Oppdrag</b>	Profilmålinger og bunnstrøm

### Lokalitet og posisjon

<b>Lokalitet</b>	<b>Melkøya</b>
<b>Kommune</b>	Herøy
<b>Fylke</b>	Nordland
<b>Lokalitetsnummer</b>	31637
<b>Posisjon på målere</b>	66 <sup>0</sup> 04.899N/12 <sup>0</sup> 11.997E
<b>Dybde på målested</b>	Ca. 60 meter
<b>Type lokalitet</b>	Kystlokalitet

### Metodikk

Strømmåler av typen Aquadopp profiler 400 Hz ble benyttet. Måleren ble programmert til å måle strømretning og strømstyrke hver 2,5 meter gjennom vannsøylen fra ca. 50 meters dyp og opp til overflaten. Strømmen ble registrert hvert 10. minutt i måleperioden.

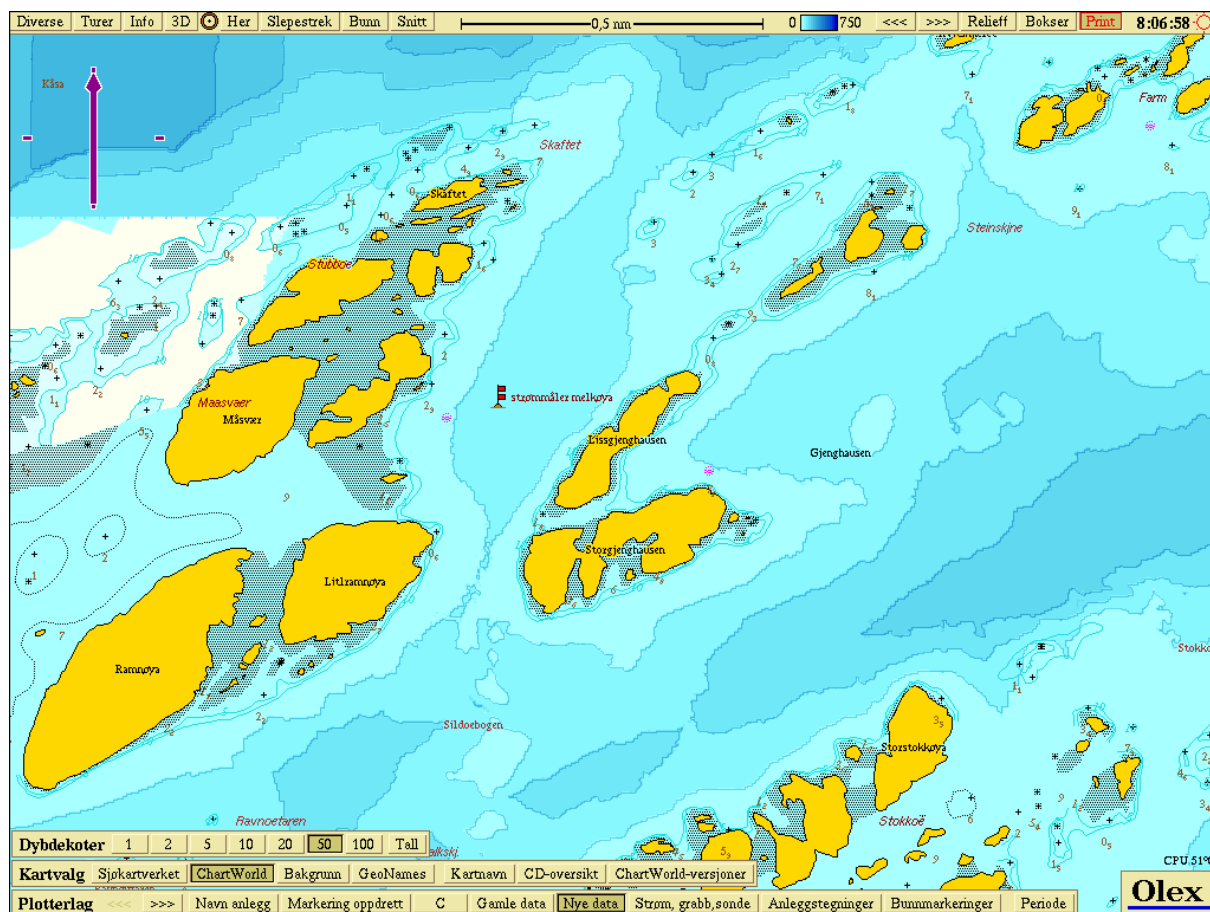
En SD 6000 propellmåler ble satt over bunnen for å måle bunnstrøm på lokaliteten. Denne måleren måler strømhastighet og strømretning med intervaller hvert 10. minutt. Måleren har en terskelverdi på 2 cm/sek. Måleverdier under denne terskelen settes lik 1 cm/sek.

### Strømmålere

<b>Måler</b>	<b>Måleperiode</b>	<b>Ant. døgn</b>	<b>Intervall</b>	<b>Utsetts dyp</b>	<b>Ant. målinger</b>	<b>Fil</b>
<b>5634</b>	20/8-24/9-12	>30	10 min	Ca. 50 m		Kv112002
<b>1287</b>	20/8-24/9-12	>30	10 min	Over bunnen		1209 bunn kobbv 1287

## Oppsummering og vurdering

Lokalitet Melkøya er plassert mellom holmer og skjær, vest om Steinskjærene, øst om Måsvær og nord om Ravnø. Under lokaliteten er det ca. 60 til 80 m dypt og bunnen skråner noe oppover i nord og sør, og danner et lite trau, før den igjen skråner nedover mot henholdsvis Kaasa (280 m på største dyp) og Sildøbogen (95 m på største dyp).



Figur 1 Plassering av lokalitet Melkøya

## Strømhastighet

Den gjennomsnittlige strømhastigheten i perioden er målt til rundt 9 cm/sek. på 5-25 meters dyp. Det er ikke registrert 0-strøm av betydning. De sterkeste strømtoppene ligger på rundt 65 cm/sek. på 5-25 meters dyp, de hyppigste strømtoppene ligger på ca. 16 cm/sek. Det er ikke registrert 0-strøm av betydning, lave målinger oppstår i svært korte perioder i forbindelse med strømsnu. Den sterkeste strømhastigheten er målt i nordlig retning.

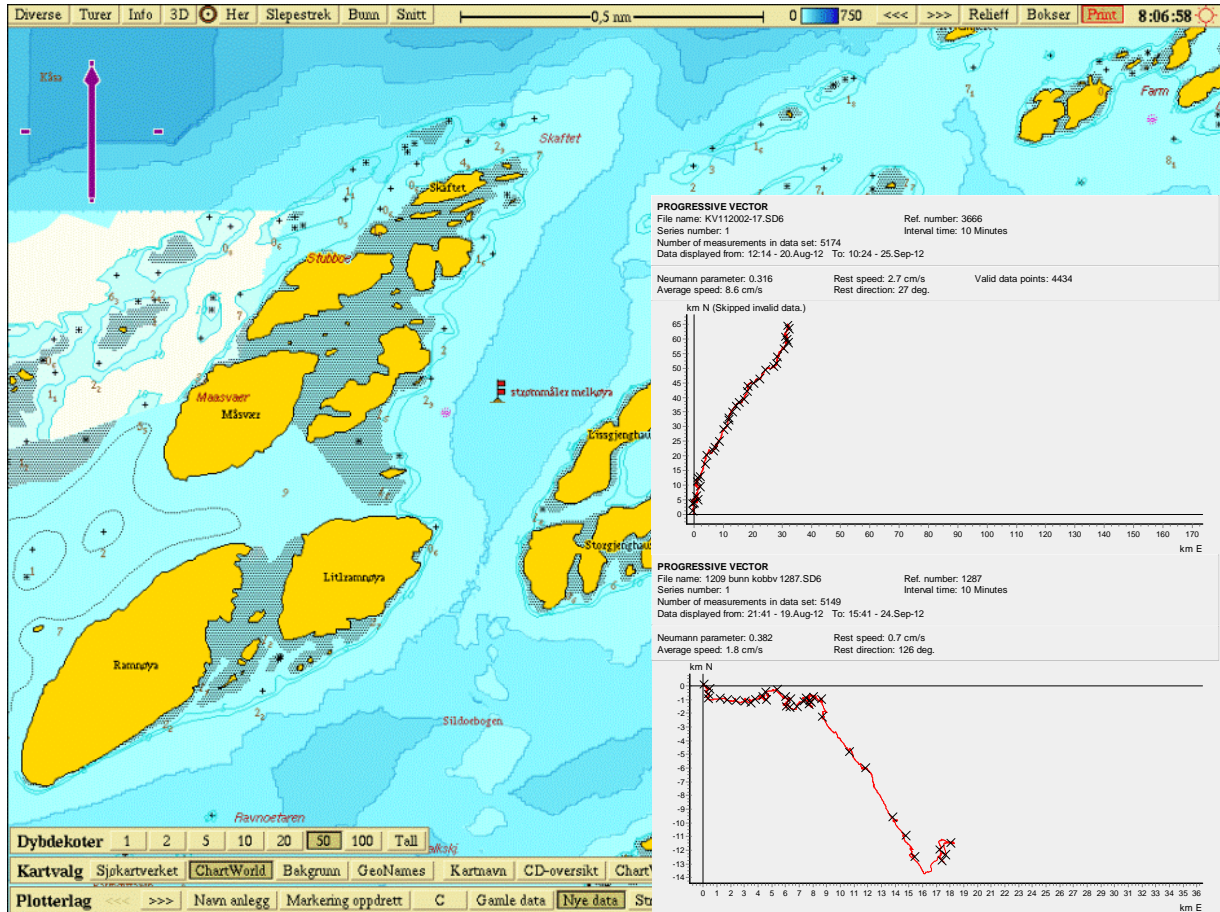
### Strømhastighet over bunnen

Bunnstrømmen ligger i måleperioden på 1,8 cm/sek. i snitt, 56 % av strømregistreringene i denne perioden ligger i sjiktet 0-1 cm/sek. Ser vi på tabell 38 som viser strømstyrken gjennom måleperioden så ser vi at strømmen har topper på opp i 20 cm/sek. Det er i perioder lavere strøm over bunnen, for eksempel i dag 17 til 25 i måleperioden. I disse periodene er det sannsynlig at propellmåleren får problemer med å registrere strømhastigheten korrekt. Propellmåleren har en rotor med en treghet i seg som krever en viss fart for at den skal gå rundt. Instrumentet har en terskelverdi på 2 cm/sek, lavere verdier enn dette vil dermed ikke bli registrert. Disse verdiene blir satt lik 1 cm/sek. Ved lav strøm vil denne typen måler kunne vise lavere målinger enn det som er reelt fordi måleren ikke klarer å fange opp de laveste hastighetene. Ved såpass stort innslag av strøm i 1-3 kategori vil vi etter all sannsynlighet få verdier som angir minimumsstrøm i disse periodene, og de "sanne" verdiene vil etter all sannsynlighet ligge høyere. I tabell 38 ser vi at vi får "pulser" med mer strøm i perioder hvor strømhastigheten øker og hastigheten jevnt ligger over terskelnivået til måleren. I perioder med større strømhastighet blir målingene således mer korrekte, men i perioder med lav strøm kan målingene bli noe underestimerte. I fasen mellom lav strøm og større hastighet på vannmassene vil vi kunne oppleve et "hopp" i strømhastigheten og måling av "strømtopp" blir resultatet.

Sammenholder vi bunnstrømsmålingene og vurderingene av strømhastigheten med målingene gjort på ca. 46 meters dyp (doppler), så ser vi at snittstrømmen ligger på 6,0 cm/sek. Dette er ca. 15 meter over bunnen. Dette støtter opp under vurderingen av at bunnstrømsmålingene har en reell høyere hastighet enn hva som fremkommer som utregnet snitt på propellmålingene.

## Strømretning

Hovedtransporten av vannmasser er nordlig orientert i hele vannsøyla og retningsstabiliteten på partikkeltransporten er god. Over bunnen går hovedtransporten av vann hovedsakelig i en sørøstlig retning, retningsstabiliteten på partikkeltransporten er også god her.



Figur 2 Vanntransport lokalitet Melkøya 5 meter og over bunnen



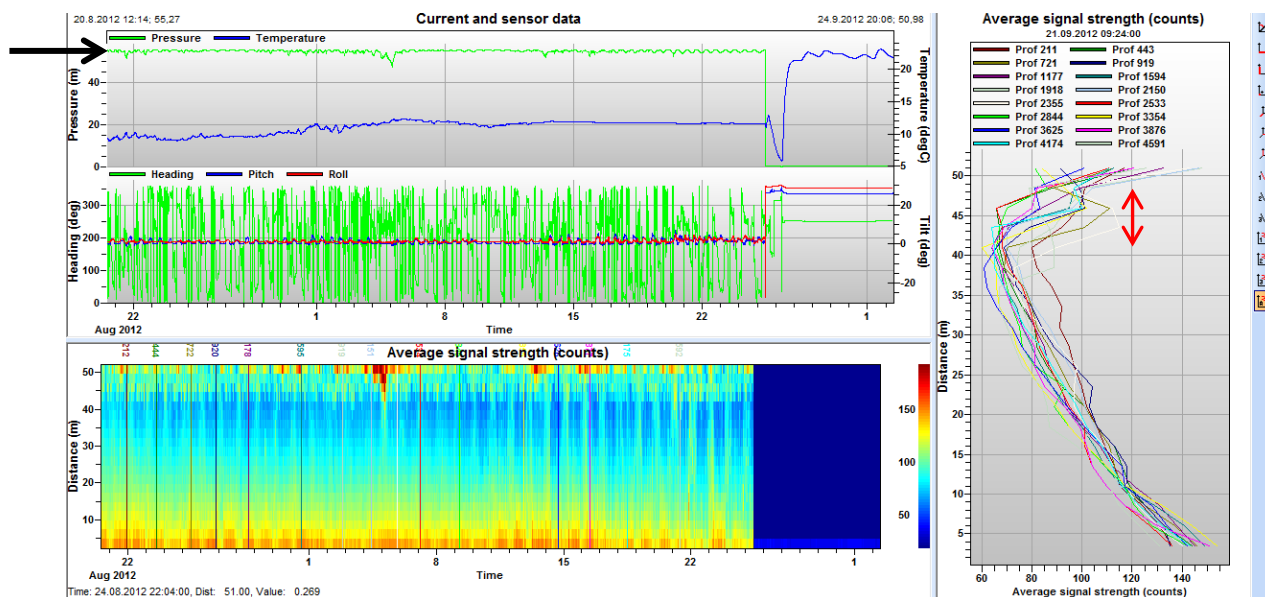
## Resultater strømdata

Tabell 1. oversikt over oppsett doppler

```

Measurement load      (%) : 100
Average interval     (s) : 60
Power level          : HIGH
Number of wave samples : N/A
Wave interval        (s) : N/A
Wave sampling rate   (Hz) : N/A
Wave cell size       (m) : N/A
Compass upd. rate    (s) : 1
Coordinate System    : ENU
Speed of sound       (m/s) : MEASURED
Salinity             (ppt) : 35
Analog input 1       : NONE
Analog input 2       : NONE
Analog input power out : DISABLED
File wrapping        : OFF
Serial output/TellTale : OFF
-----
Assumed duration     (days) : 30.0
Battery utilization   (%) : 157.0
Battery level        (V) : 13.9
Recorder size        (MB) : 9
Recorder free space  (MB) : 7.719
Memory required      (MB) : 0.9
Vertical vel. prec   (cm/s) : 0.7
Horizon. vel. prec   (cm/s) : 2.2
-----
Instrument ID        : AQP 5634
Head ID              : AQP 3666
Firmware version     : 3.38
-----
AquaPro Version 1.34
Copyright (C) Nortek AS
=====
    
```

Tabell 2. Oversikt utsettsdyp m.m. doppler



## Vurdering av datasettet

Måleren har stått på ca. 50 meters dyp, vær- og strømforhold vil alltid påvirke riggen noe (se sort pil tabell 2).

Celle nr. 17 fra lydhodet vurderes som valid og som gir et godt bilde på overflatestrømmen. Denne cellen ligger 42,5 meter fra lydhodet, ca. 7,5 meter fra overflaten. Ser vi på signalstyrken gjennom vannmassene så ser vi at denne endrer seg på ca. 41 meter fra lydhodet ( se rød pil tabell 2). Dette er refleksjoner fra overflaten som fører til forstyrrelser på målinger i dette området. Sammenligner vi celle 17 (som kanskje kan påvirkes av refleksjoner fra overflaten) med celle 16, 15 osv (celler som sannsynligvis ikke påvirkes av overflaten), så ser vi at snittstrømmen er noe lavere i celle 17 (8,6 cm/sek.) i forhold til celle 16 (9,1 cm/sek.) og nedover i vannmassene. Forskjellen er kun på 0,5 cm/sek. og har for så vidt ingen praktisk relevans, men kan være verdt og nevne da celle 16 også kan benyttes i beregninger hvor overflatestrømmen inngår. Det er svært jevn strøm nedover i vannmassene med snittstrøm på 8,8 cm/sek. på 25 meter.

## Resultater strømdata, 5 meter

Tabell 3 Statistisk oversikt for hele måleperioden 5 meter

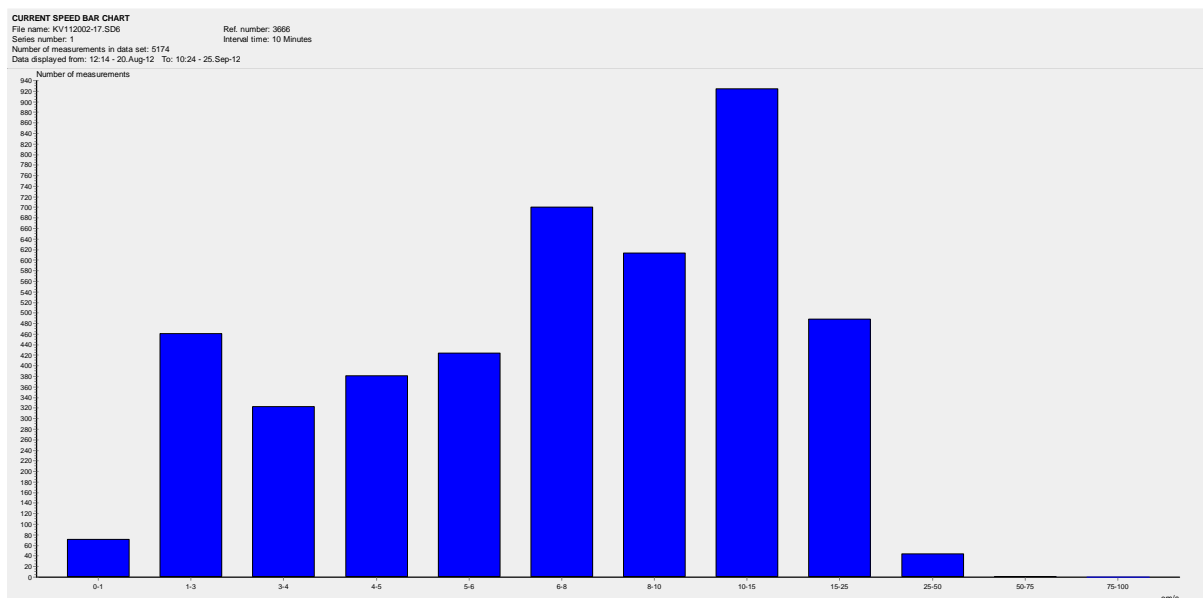
STATISTICAL SUMMARY			
File name: KV112002-17.SD6	Ref. number: 3666		
Series number: 1	Interval time: 10 Minutes		
Number of measurements in data set: 5174			
Data displayed from: 12:14 - 20.Aug-12	To: 10:24 - 25.Sep-12		
Neumann parameter: 0.316	Rest speed: 2.7 cm/s	Valid data points: 4434	
Average speed: 8.6 cm/s	Rest direction: 27 deg.		
	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	8,6	4,7	6,3
Variance (cm/s) <sup>2</sup>	29,549	15,619	26,199
Standard deviation (cm/s)	5,436	3,952	5,119
Mean standard deviation	0,633	0,847	0,812
Maximum current velocity	52,3		
Minimum current velocity	0,2		
Significant max velocity	14,7		
Significant min velocity	3,5		
	Velocity	Dir	Temp
Valid measurements	4434	4434	5174

# Strømmålinger Melkøya 2012

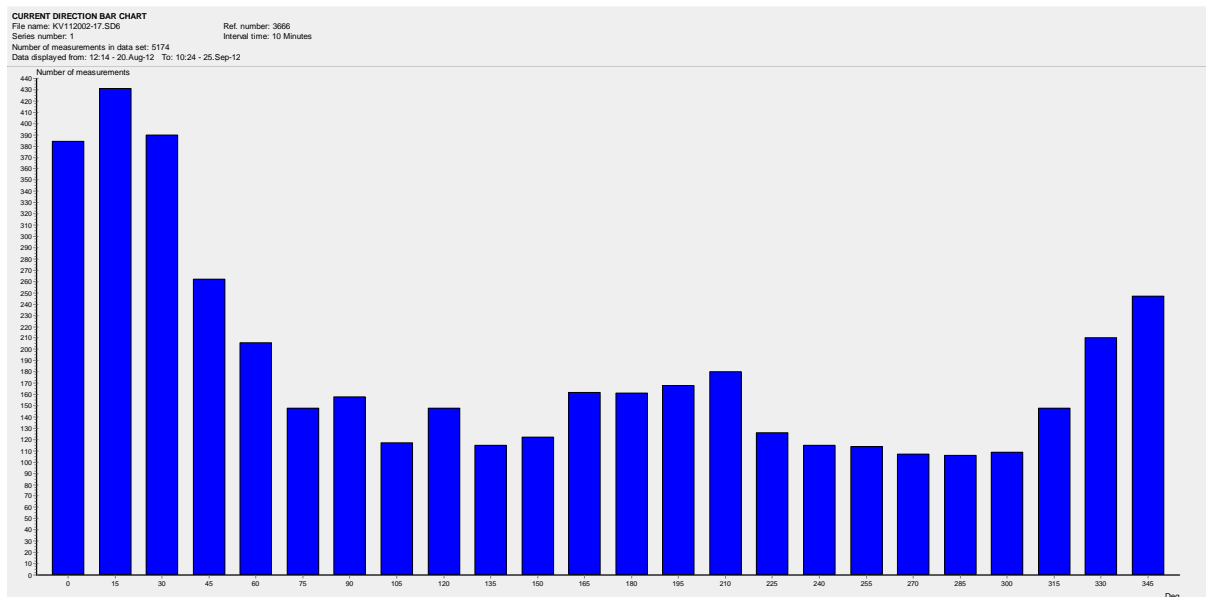
Tabell 4 Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX																
File name: KV112002-17.SD6										Ref. number: 3666						
Series number: 1										Interval time: 10 Minutes						
Number of measurements in data set: 5174																
Data displayed from: 12:14 - 20.Aug-12 To: 10:24 - 25.Sep-12																
Neumann parameter: 0.316					Rest speed: 2.7 cm/s					Valid data points: 4434						
Average speed: 8.6 cm/s					Rest direction: 27 deg.											
	Current speed groups												Total flow		Max curr	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>		%
0	8	26	29	19	29	53	54	94	65	6	1	0	8.7	22860	10.0	52.3
15	2	26	22	25	34	58	57	117	84	6	0	0	9.7	27479	12.0	38.9
30	2	25	18	20	30	62	61	97	67	8	0	0	8.8	24249	10.6	39.6
45	3	23	13	15	24	42	36	64	37	5	0	0	5.9	14852	6.5	33.0
60	5	19	11	27	19	36	28	41	19	1	0	0	4.6	10044	4.4	25.1
75	3	15	12	11	18	32	19	29	9	0	0	0	3.3	6691	2.9	24.6
90	7	28	14	14	14	29	17	20	15	0	0	0	3.6	6553	2.9	24.9
105	1	15	13	11	14	18	20	16	8	1	0	0	2.6	5311	2.3	25.8
120	4	15	13	17	20	24	20	22	10	3	0	0	3.3	6943	3.0	37.3
135	2	12	15	9	7	19	16	24	11	0	0	0	2.6	5514	2.4	23.8
150	1	22	11	15	8	19	12	27	7	0	0	0	2.8	5333	2.3	24.2
165	0	25	17	22	20	23	18	30	7	0	0	0	3.7	6573	2.9	17.5
180	6	27	10	17	9	28	23	28	12	1	0	0	3.6	7264	3.2	29.0
195	4	9	18	12	20	22	21	43	14	5	0	0	3.8	8923	3.9	40.5
210	1	13	12	16	20	31	24	44	18	1	0	0	4.1	9584	4.2	49.1
225	2	22	3	11	12	25	17	23	10	1	0	0	2.8	5883	2.6	26.2
240	4	22	11	12	21	11	16	15	3	0	0	0	2.6	4248	1.9	18.1
255	4	11	14	13	11	21	16	16	8	0	0	0	2.6	4896	2.1	21.2
270	2	27	8	8	13	20	11	14	4	0	0	0	2.4	3959	1.7	20.2
285	3	12	12	17	9	14	11	22	5	1	0	0	2.4	4556	2.0	25.9
300	1	18	6	14	12	19	13	20	5	1	0	0	2.5	4906	2.1	31.5
315	2	14	13	13	8	23	36	24	14	1	0	0	3.3	7566	3.3	45.0
330	2	22	13	24	31	33	23	40	20	2	0	0	4.7	10250	4.5	26.6
345	3	13	15	19	21	39	44	55	37	1	0	0	5.6	14065	6.2	29.4
Sum%	1.6	10.4	7.3	8.6	9.6	15.8	13.8	20.9	11.0	1.0	0.0	0.0		228503		52.3

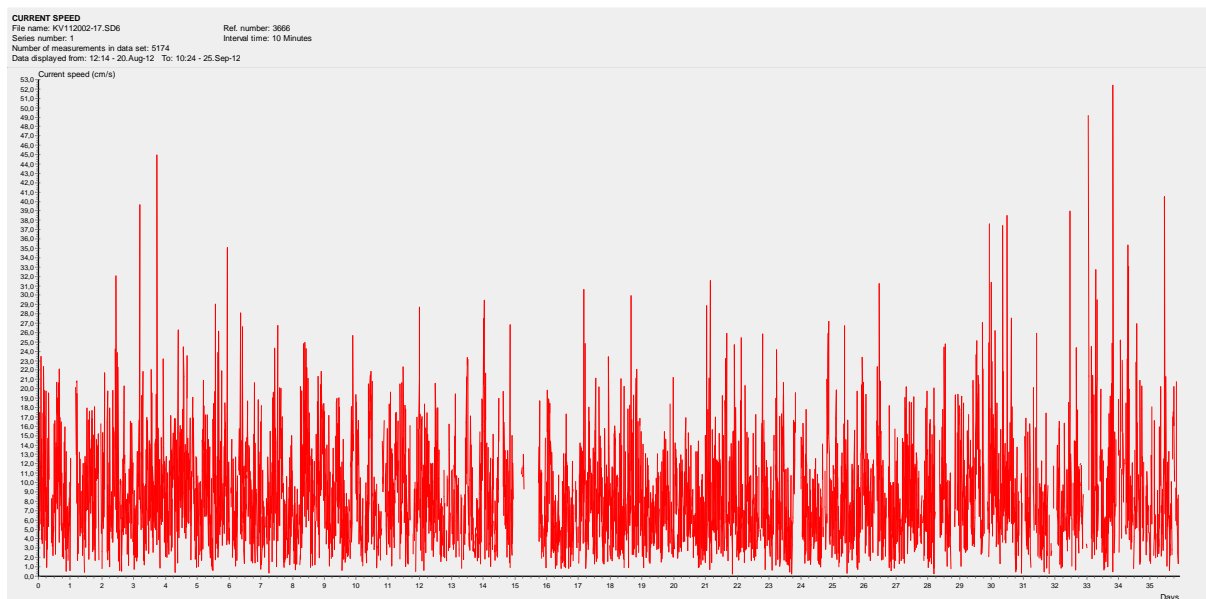
Tabell 5 Antall målinger i de ulike hastighetene



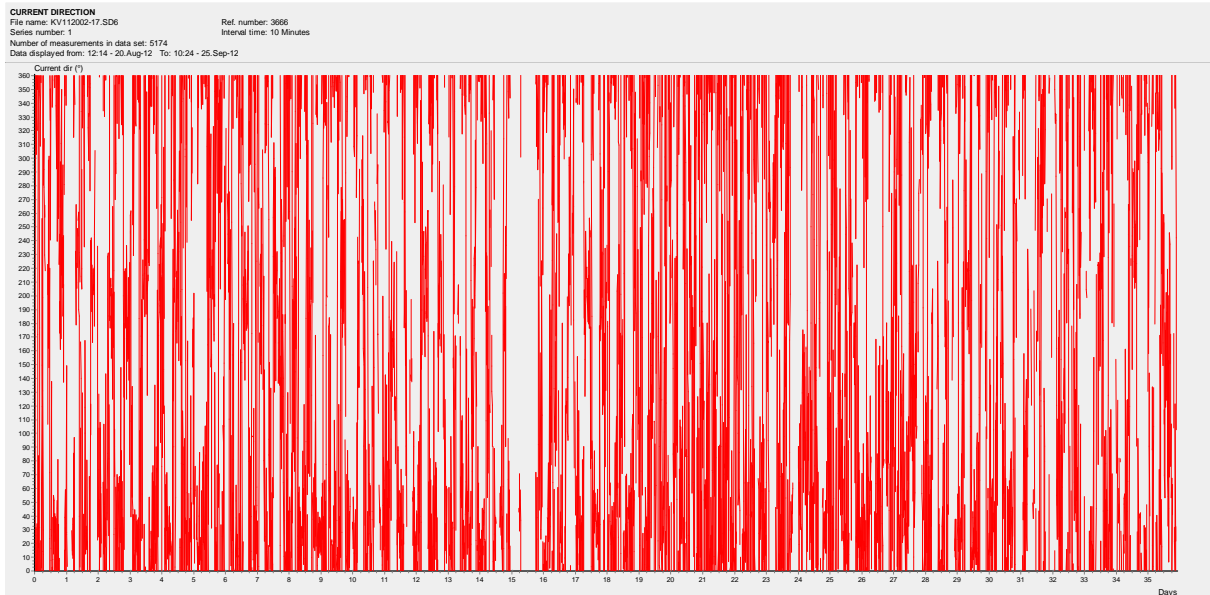
Tabell 6 Antall målinger i de ulike retningene



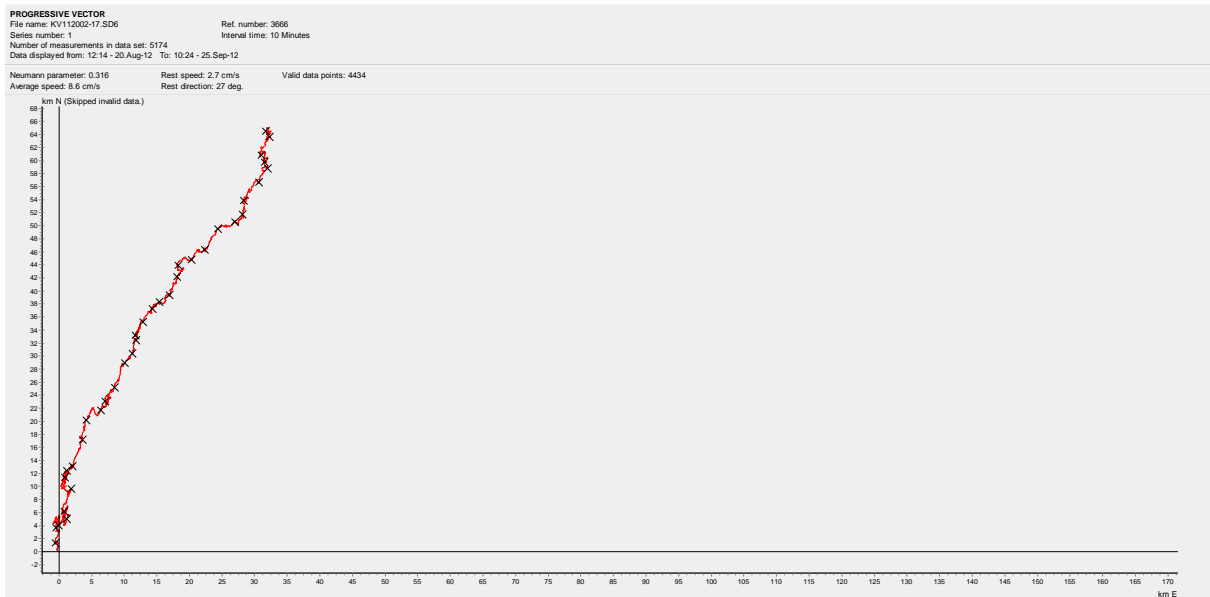
Tabell 7 Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning



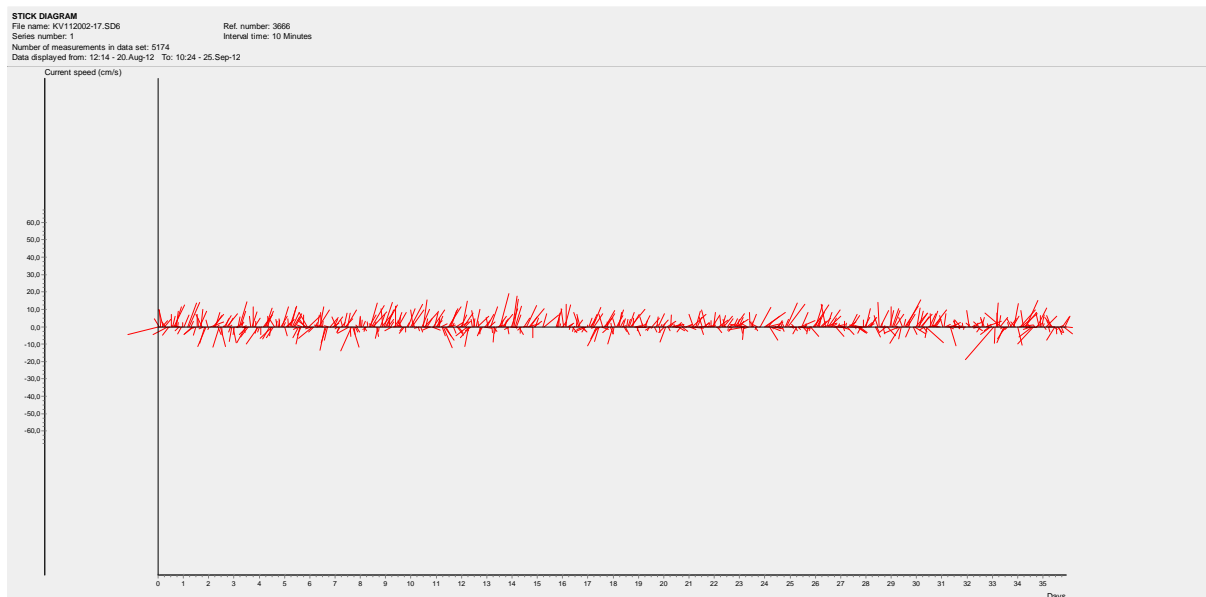
Tabell 8 Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke



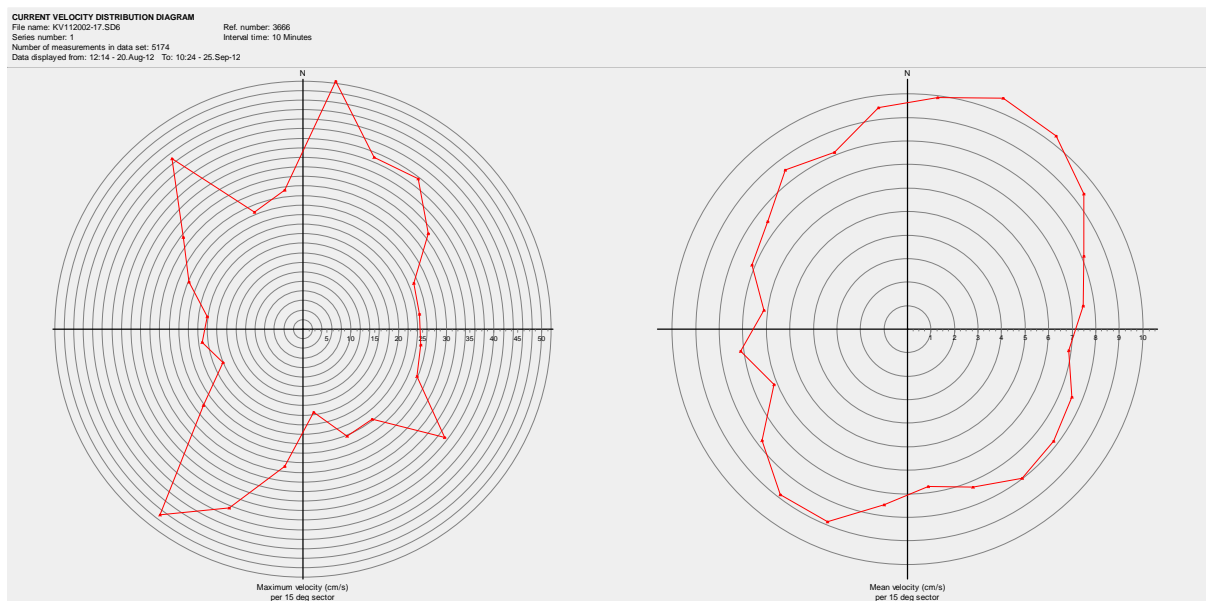
Tabell 9 Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden



Tabell 10 Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden



Tabell 11 Venstre rose: Den maksimale strømshastighet som er målt i hver 15<sup>o</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15<sup>o</sup> sektor i måleperioden.



# Strømmålinger Melkøya 2012

Tabell 12 Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15<sup>o</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15<sup>o</sup> sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde.



# Strømmålinger Melkøya 2012

## Resultater strømdata, 15 meter

Tabell 13 Statistisk oversikt for hele måleperioden 15 meter

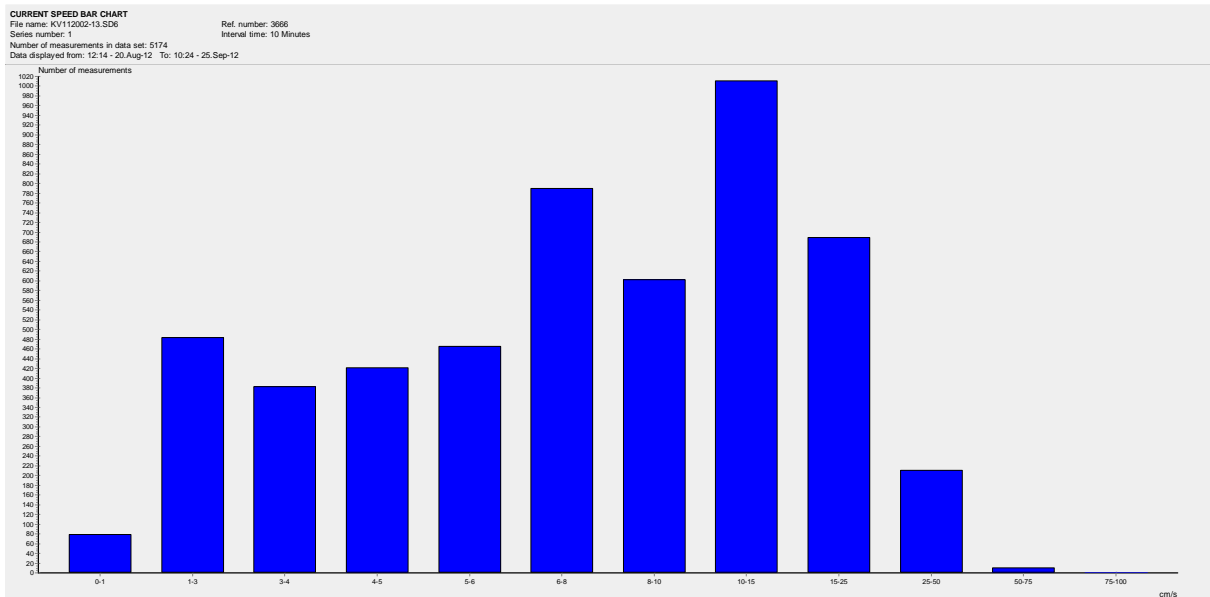
STATISTICAL SUMMARY			
File name: KV112002-13.SD6	Ref. number: 3666		
Series number: 1	Interval time: 10 Minutes		
Number of measurements in data set: 5174			
Data displayed from: 12:14 - 20.Aug-12	To: 10:24 - 25.Sep-12		
	<b>Total</b>	<b>East / west</b>	<b>North / south</b>
Mean current speed (cm/s)	9,7	4,3	7,9
Variance (cm/s) <sup>2</sup>	50,958	14,052	49,924
Standard deviation (cm/s)	7,139	3,749	7,066
Mean standard deviation	0,735	0,869	0,892
Maximum current velocity	64,7		
Minimum current velocity	0,0		
Significant max velocity	17,5		
Significant min velocity	3,6		
	<b>Velocity</b>	<b>Dir</b>	<b>Temp</b>
Valid measurements	5147	5147	5174

Tabell 14 Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene

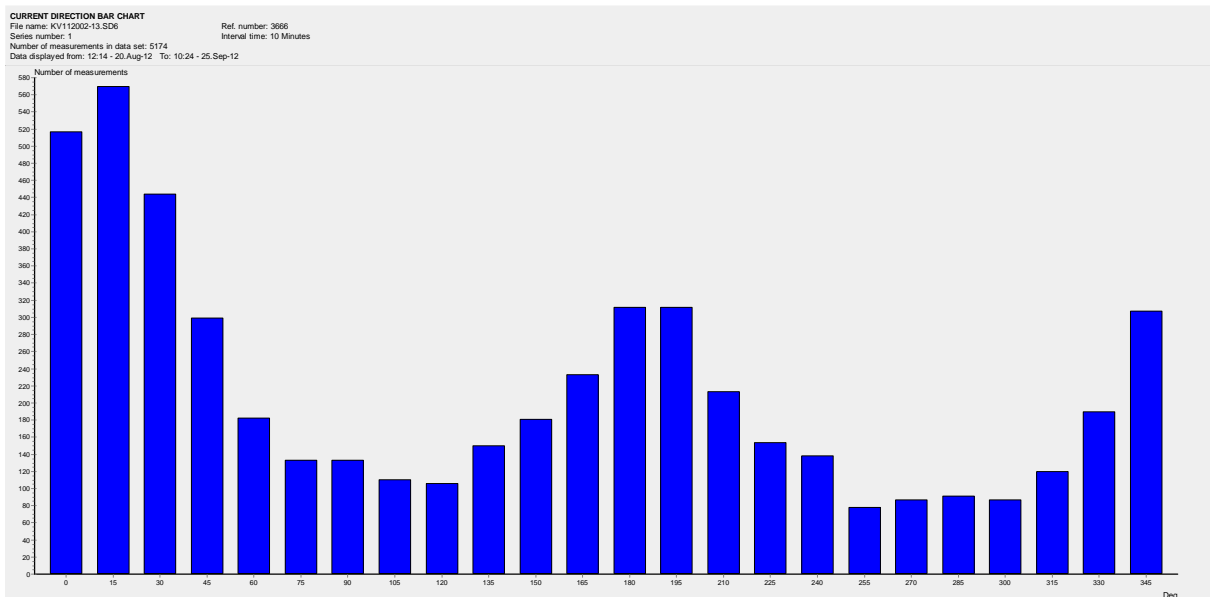
CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX																
File name: KV112002-13.SD6	Ref. number: 3666															
Series number: 1	Interval time: 10 Minutes															
Number of measurements in data set: 5174																
Data displayed from: 12:14 - 20.Aug-12	To: 10:24 - 25.Sep-12															
	Current speed groups													Total flow		Max curr
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	%	
0	5	25	22	23	23	43	34	109	170	60	3	0	10.0	46011	15.3	64.7
15	5	16	18	22	36	55	48	130	164	73	3	0	11.1	50305	16.8	62.5
30	3	19	11	22	26	49	55	109	107	43	0	0	8.6	35109	11.7	45.3
45	4	20	14	21	17	49	34	82	45	11	2	0	5.8	19082	6.4	50.9
60	4	25	19	20	16	23	19	37	18	1	0	0	3.5	8661	2.9	37.7
75	3	21	20	9	15	34	10	17	4	0	0	0	2.6	4958	1.7	19.2
90	5	18	19	17	27	23	15	9	0	0	0	0	2.6	4398	1.5	14.8
105	4	15	18	11	11	16	12	19	4	0	0	0	2.1	4241	1.4	19.1
120	0	19	12	15	23	13	12	12	0	0	0	0	2.1	3699	1.2	13.3
135	5	19	18	13	17	34	27	15	2	0	0	0	2.9	5663	1.9	16.2
150	3	14	14	20	24	48	23	30	5	0	0	0	3.5	7657	2.6	18.2
165	2	27	23	22	20	47	40	42	10	0	0	0	4.5	10377	3.5	22.2
180	12	19	17	29	33	50	50	71	31	0	0	0	6.1	15812	5.3	23.8
195	5	21	21	31	23	64	45	82	20	0	0	0	6.1	15489	5.2	22.5
210	2	25	13	16	26	47	33	44	7	0	0	0	4.1	9541	3.2	17.4
225	0	17	21	23	17	31	22	21	2	0	0	0	3.0	6021	2.0	15.6
240	3	21	23	17	21	25	19	7	2	0	0	0	2.7	4684	1.6	23.6
255	1	10	9	13	9	21	9	6	0	0	0	0	1.5	2736	0.9	12.6
270	3	21	10	10	16	11	8	7	1	0	0	0	1.7	2749	0.9	17.1
285	2	26	13	16	14	8	5	7	0	0	0	0	1.8	2575	0.9	13.8
300	3	13	8	13	10	17	10	12	1	0	0	0	1.7	3247	1.1	16.4
315	4	31	14	9	10	13	12	22	5	0	0	0	2.3	4428	1.5	20.0
330	1	21	11	16	17	31	31	40	20	2	0	0	3.7	9921	3.3	27.7
345	0	21	15	13	15	38	30	81	71	21	2	0	6.0	22673	7.6	52.7
Sum%	1.5	9.4	7.4	8.2	9.1	15.3	11.7	19.6	13.4	4.1	0.2	0.0		300039		64.7



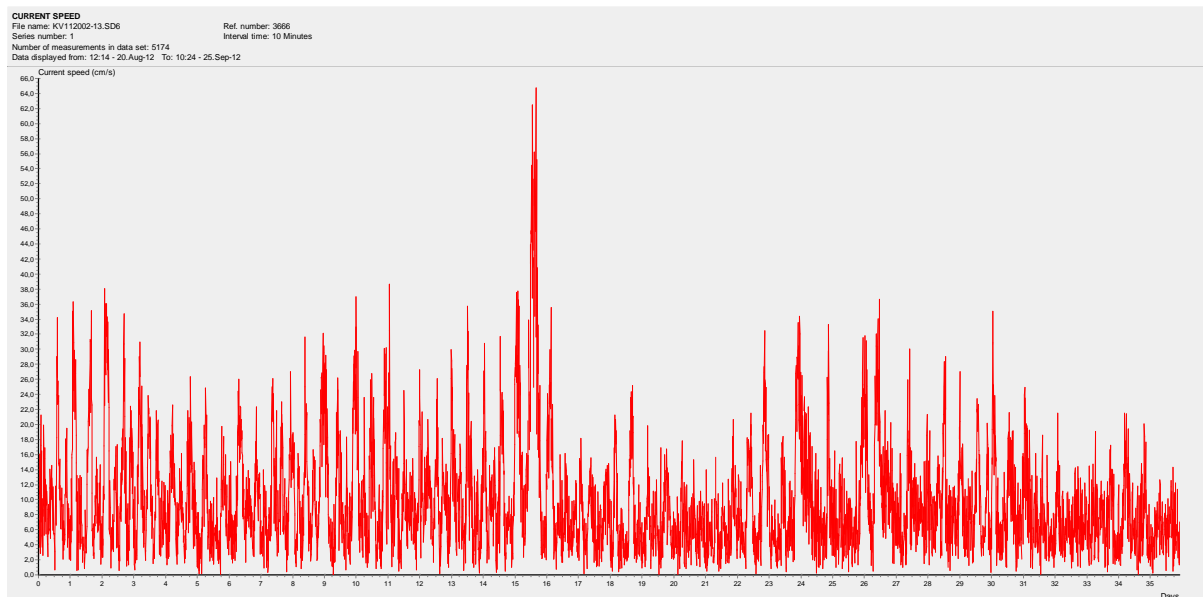
Tabell 15 Antall målinger i de ulike hastighetene



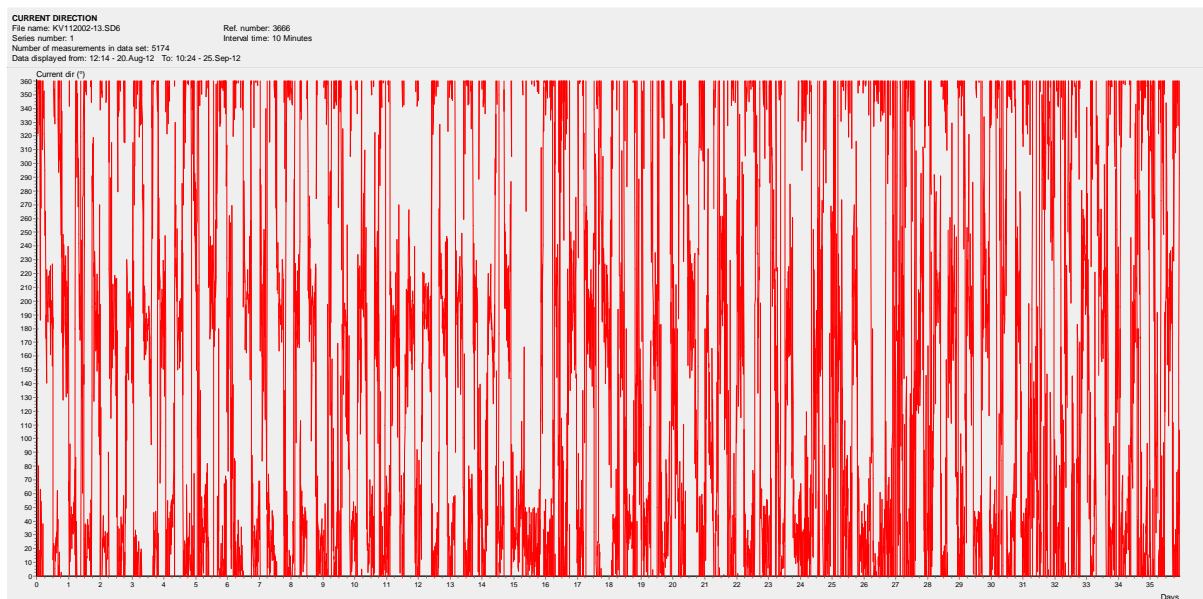
Tabell 16 Antall målinger i de ulike retningene



Tabell 17 Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning

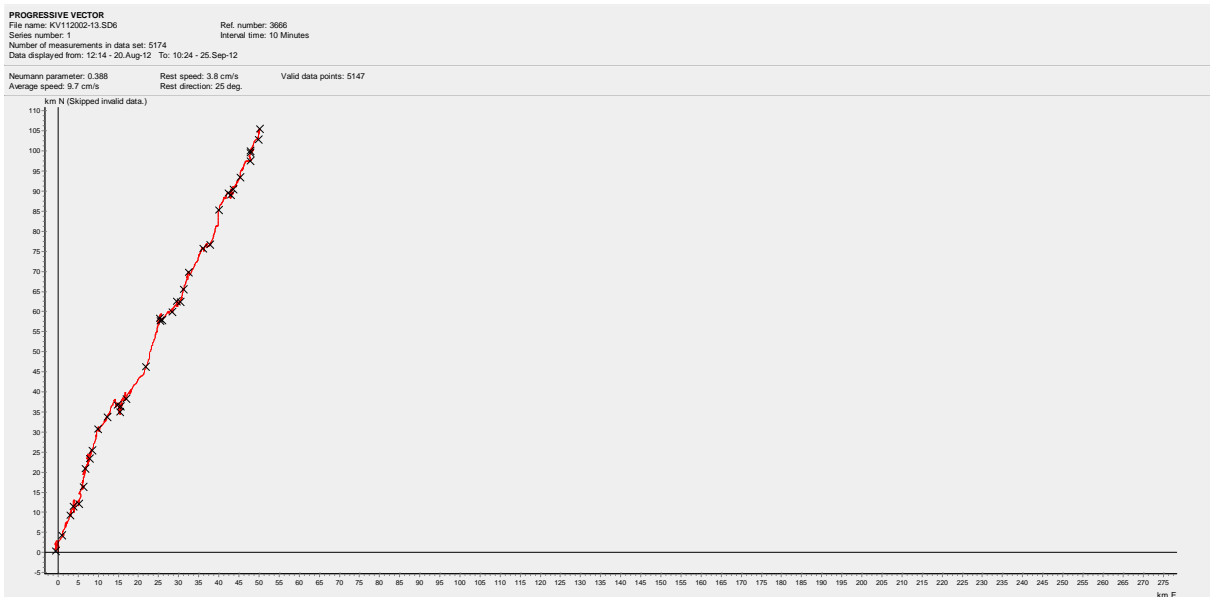


Tabell 18 Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke

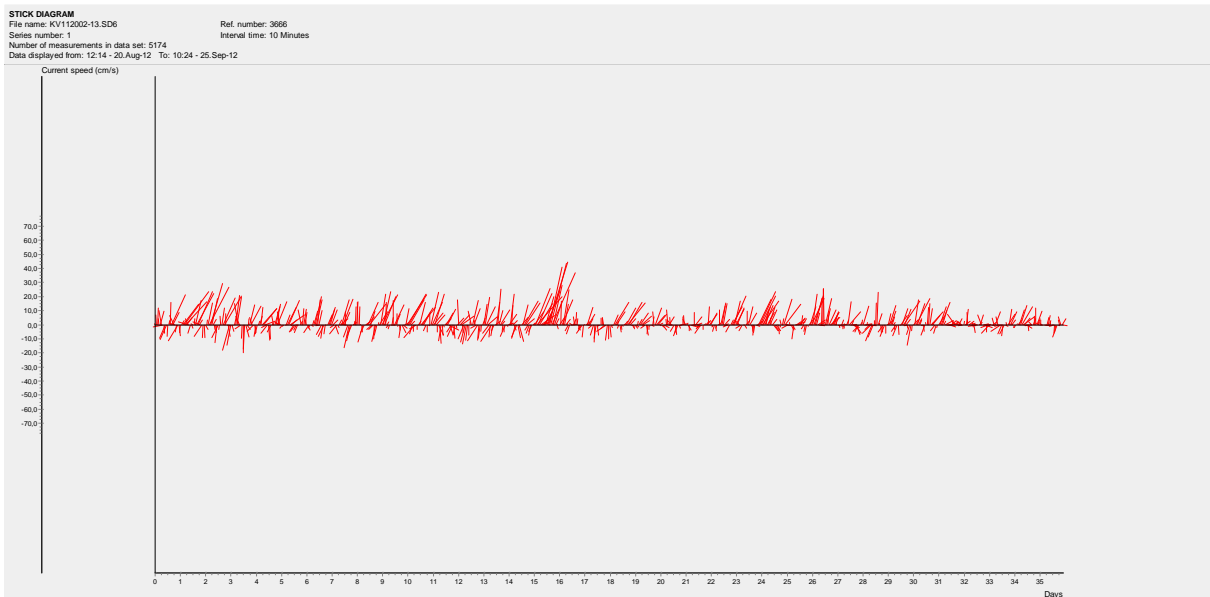


# Strømmålinger Melkøya 2012

Tabell 19 Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden



Tabell 20 Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden



Tabell 21 Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15<sup>o</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15<sup>o</sup> sektor i måleperioden.



Tabell 22 Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15<sup>o</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15<sup>o</sup> sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde.



## Resultater strømdata, 25 meter

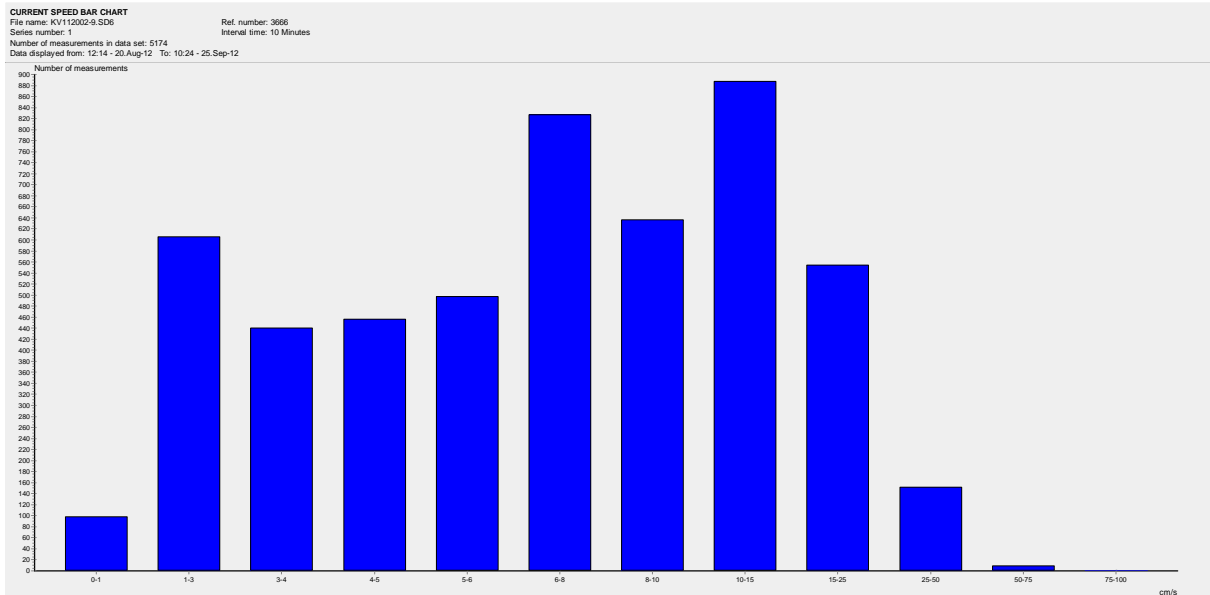
Tabell 23 Statistisk oversikt for hele måleperioden 25 meter

STATISTICAL SUMMARY			
File name: KV112002-9.SD6	Ref. number: 3666		
Series number: 1	Interval time: 10 Minutes		
Number of measurements in data set: 5174			
Data displayed from: 12:14 - 20.Aug-12 To: 10:24 - 25.Sep-12			
	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	8,8	4,0	7,1
Variance (cm/s) <sup>2</sup>	45,667	12,314	44,419
Standard deviation (cm/s)	6,758	3,509	6,665
Mean standard deviation	0,769	0,879	0,940
Maximum current velocity	67,8		
Minimum current velocity	0,0		
Significant max velocity	16,0		
Significant min velocity	3,2		
	Velocity	Dir	Temp
Valid measurements	5164	5164	5174

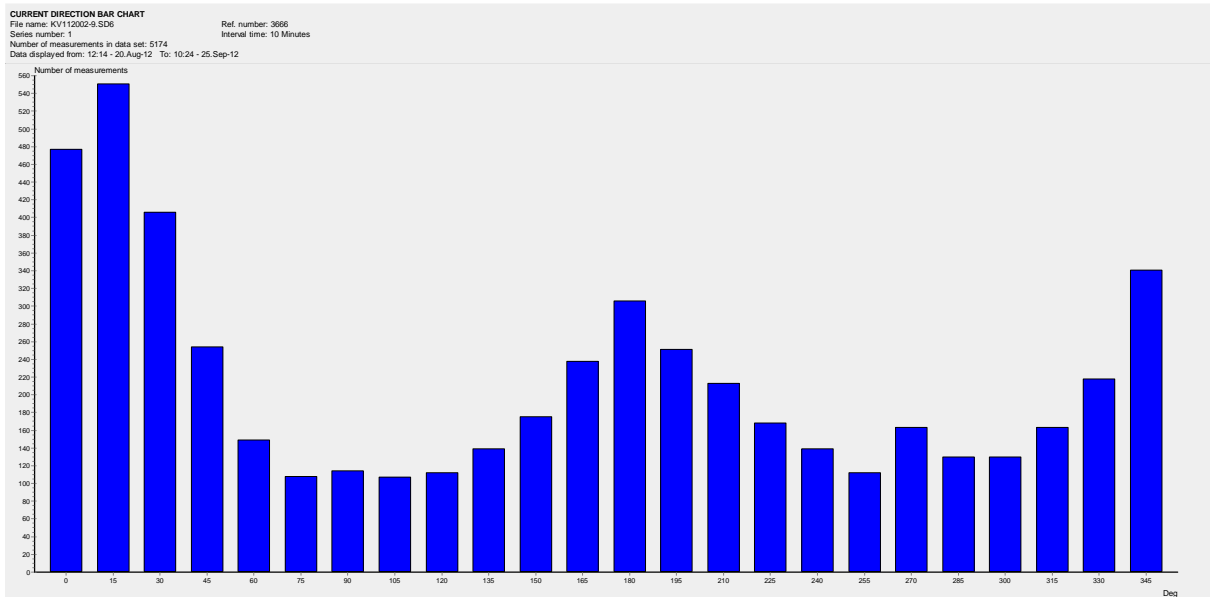
Tabell 24 Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX																
File name: KV112002-9.SD6	Ref. number: 3666															
Series number: 1	Interval time: 10 Minutes															
Number of measurements in data set: 5174																
Data displayed from: 12:14 - 20.Aug-12 To: 10:24 - 25.Sep-12																
	Current speed groups												Total flow		Max curr	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>		%
0	5	33	13	25	30	46	52	111	117	41	4	0	9.2	37549	13.8	53.9
15	4	34	15	23	23	56	68	104	152	68	4	0	10.7	47585	17.5	67.8
30	1	25	22	28	29	44	41	91	97	27	1	0	7.9	29795	10.9	53.8
45	3	28	16	19	25	37	31	54	34	7	0	0	4.9	14265	5.2	35.9
60	5	31	13	12	12	30	21	14	11	0	0	0	2.9	5939	2.2	22.4
75	2	15	17	11	10	26	12	14	1	0	0	0	2.1	4016	1.5	19.6
90	7	32	14	15	12	21	5	8	0	0	0	0	2.2	3182	1.2	14.3
105	4	20	13	17	13	15	12	11	2	0	0	0	2.1	3685	1.4	19.6
120	3	18	19	17	14	18	10	12	1	0	0	0	2.2	3755	1.4	16.7
135	2	25	18	13	25	24	11	18	3	0	0	0	2.7	4959	1.8	17.0
150	7	16	26	22	13	36	29	23	3	0	0	0	3.4	6821	2.5	18.6
165	1	25	24	13	26	44	44	51	10	0	0	0	4.6	10857	4.0	22.3
180	14	36	22	20	32	46	42	76	18	0	0	0	5.9	14029	5.2	18.6
195	2	37	21	15	21	50	34	58	13	0	0	0	4.9	11559	4.2	20.0
210	4	19	24	24	15	48	44	30	5	0	0	0	4.1	8822	3.2	18.8
225	4	26	19	30	19	41	16	11	2	0	0	0	3.3	5688	2.1	20.1
240	7	22	24	17	15	31	13	8	2	0	0	0	2.7	4529	1.7	16.9
255	2	19	10	17	22	22	12	8	0	0	0	0	2.2	3759	1.4	14.5
270	7	32	20	28	18	31	21	6	0	0	0	0	3.2	5011	1.8	12.6
285	4	12	20	16	30	24	12	11	1	0	0	0	2.5	4460	1.6	17.4
300	0	23	16	18	21	19	16	15	2	0	0	0	2.5	4760	1.7	19.1
315	5	29	20	14	15	30	25	19	5	1	0	0	3.2	6387	2.3	25.8
330	3	28	18	14	26	44	20	45	19	1	0	0	4.2	10252	3.8	29.7
345	2	21	16	28	31	44	46	90	56	7	0	0	6.6	20702	7.6	45.3
Sum%	1.9	11.7	8.5	8.8	9.6	16.0	12.3	17.2	10.7	2.9	0.2	0.0		272366		67.8

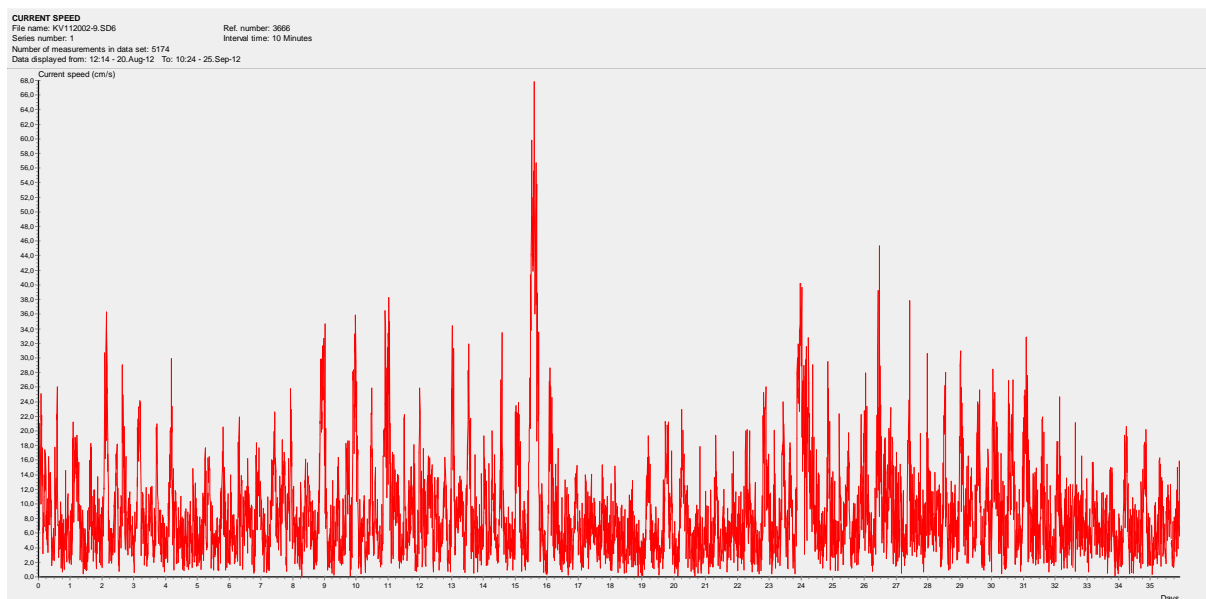
Tabell 25 Antall målinger i de ulike hastighetene



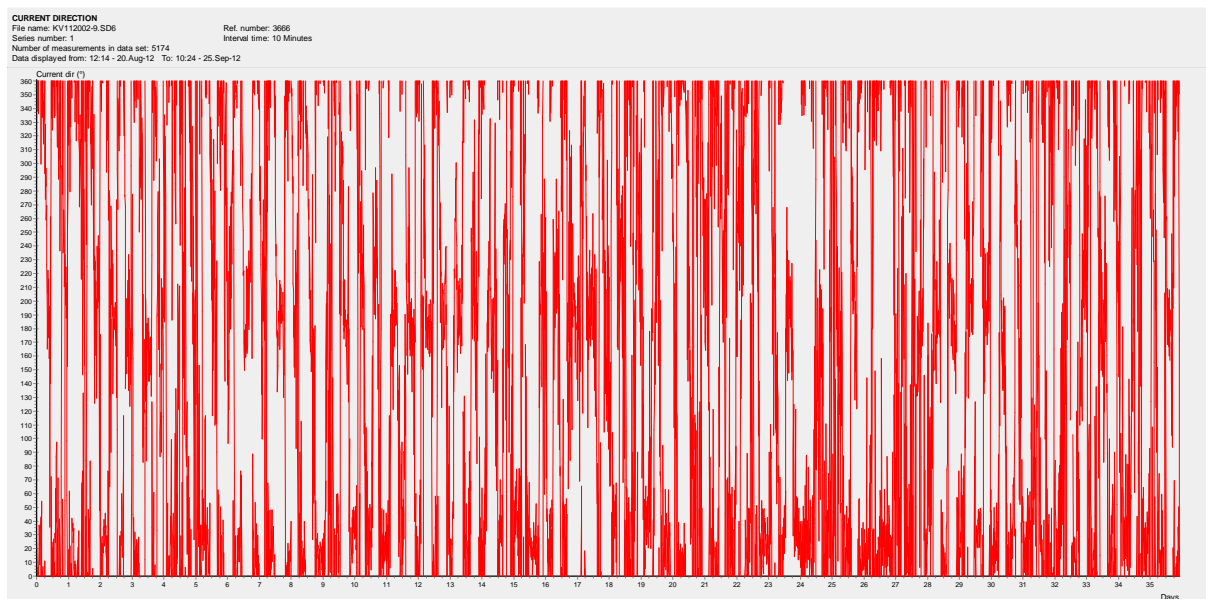
Tabell 26 Antall målinger i de ulike retningene



Tabell 27 Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning



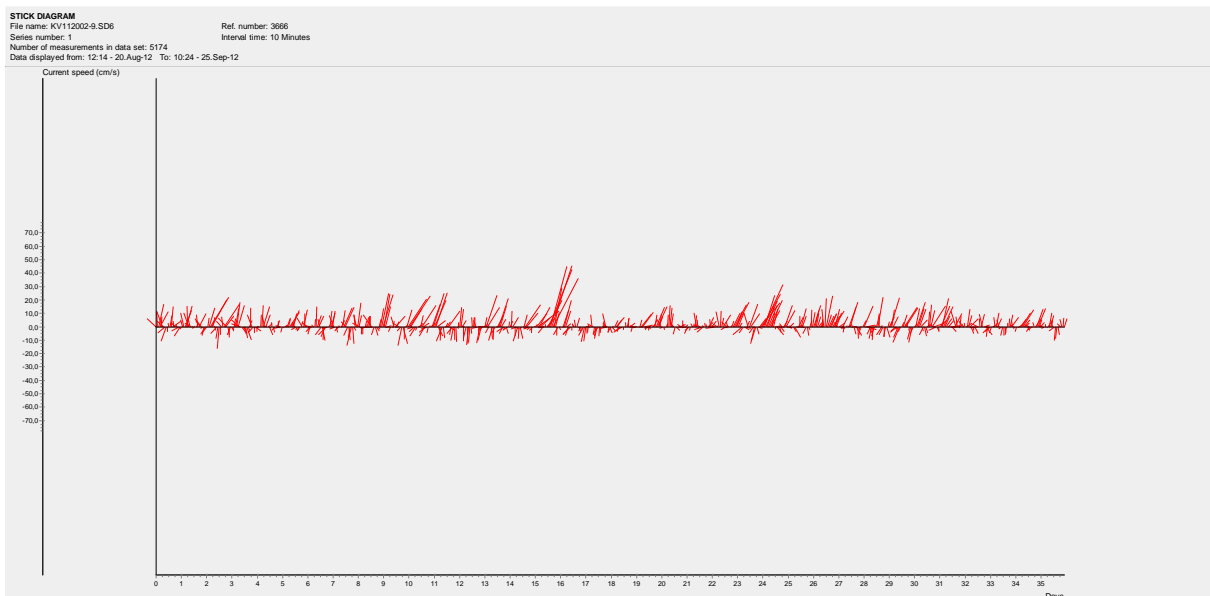
Tabell 28 Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke



Tabell 29 Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden

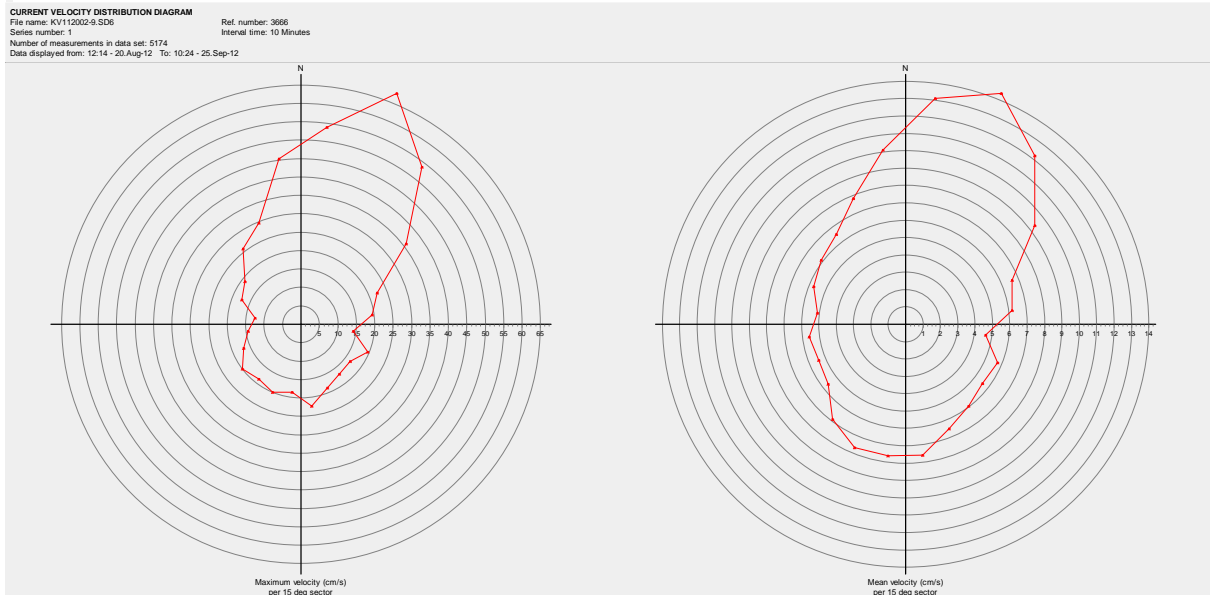


Tabell 30 Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden

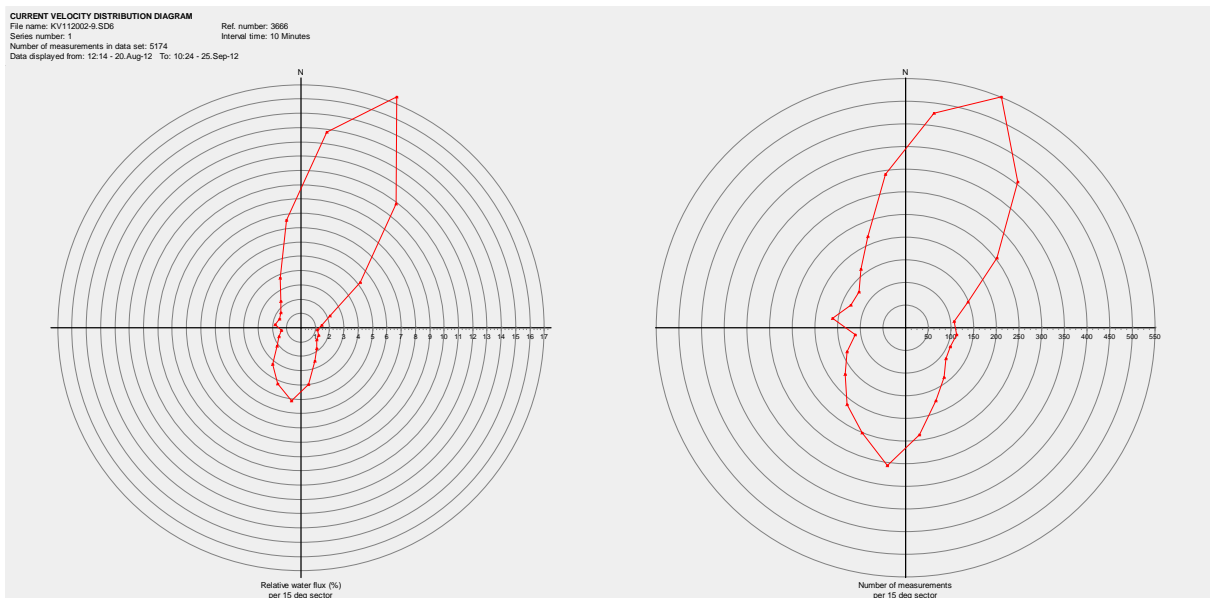




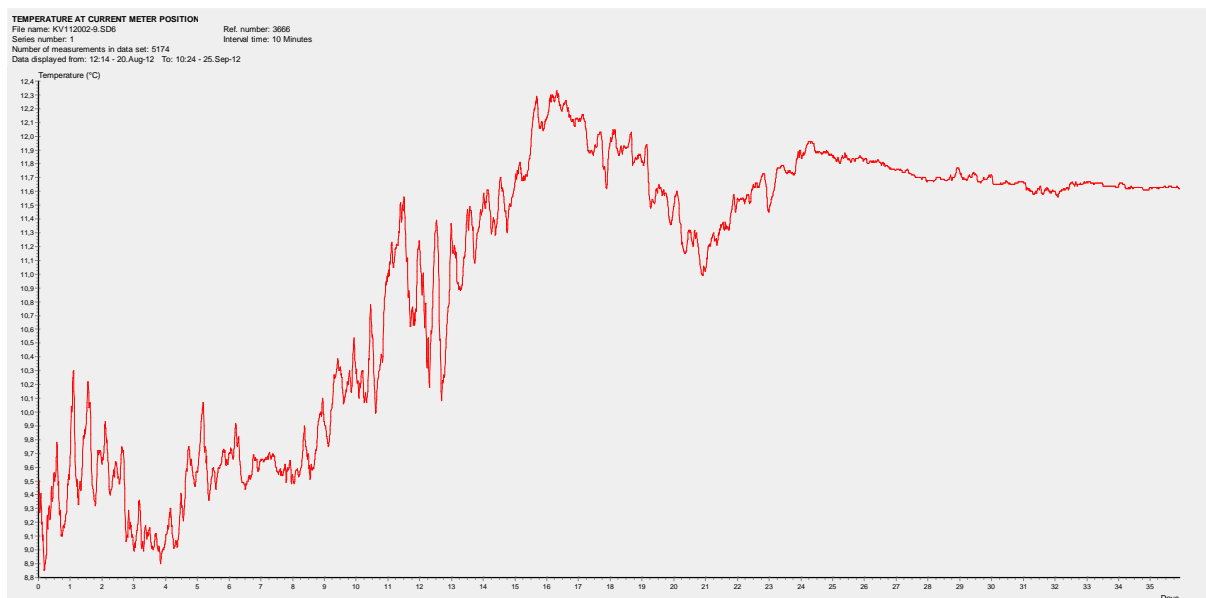
*Tabell 31 Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15<sup>o</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15<sup>o</sup> sektor i måleperioden.*



*Tabell 32 Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15<sup>o</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15<sup>o</sup> sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde.*



Tabell 33 Temperatur i måleperioden ved doppler



## Resultater strømdata, bunn

Tabell 34 Statistisk oversikt for hele måleperioden over bunn

STATISTICAL SUMMARY			
File name: 1209 bunn kobbv 1287.SD6	Ref. number: 1287		
Series number: 1	Interval time: 10 Minutes		
Number of measurements in data set: 5149			
Data displayed from: 21:41 - 19.Aug-12 To: 15:41 - 24.Sep-12			
	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	1,8	1,2	1,2
Variance (cm/s) <sup>2</sup>	4,615	1,913	3,283
Standard deviation (cm/s)	2,148	1,383	1,812
Mean standard deviation	1,163	1,144	1,550
Maximum current velocity	21,6		
Minimum current velocity	0,0		
Significant max velocity	3,6		
Significant min velocity	0,8		

Tabell 35 Fordeling av strøm i strømstyrke kategorier og fordeling av vannstrøm i de ulike retningene

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX																
File name: 1209 bunn kobbv 1287.SD6	Ref. number: 1287															
Series number: 1	Interval time: 10 Minutes															
Number of measurements in data set: 5149																
Data displayed from: 21:41 - 19.Aug-12 To: 15:41 - 24.Sep-12																
	Current speed groups													Total flow		Max curr
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	%	
0	113	31	2	0	1	0	0	1	4	0	0	0	3.0	1522	2.7	21.6
15	121	30	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	3.0	1097	1.9	7.8
30	110	24	1	1	1	2	0	3	1	0	0	0	2.8	1170	2.1	16.0
45	152	51	7	3	2	1	0	2	2	0	0	0	4.3	1932	3.4	18.0
60	161	106	10	3	3	1	0	2	0	0	0	0	5.6	2532	4.4	15.0
75	310	151	11	2	2	0	0	4	1	0	0	0	9.3	3847	6.7	15.8
90	246	141	5	3	0	0	0	1	1	0	0	0	7.7	3125	5.5	17.2
105	183	125	12	5	2	5	1	0	0	0	0	0	6.5	3017	5.3	8.2
120	210	165	17	8	11	16	12	7	0	0	0	0	8.7	5714	10.0	12.4
135	210	140	14	23	25	36	27	14	0	0	0	0	9.5	8387	14.7	12.6
150	160	95	16	13	15	29	12	23	0	0	0	0	7.0	6496	11.4	14.2
165	84	58	9	9	7	10	5	3	0	0	0	0	3.6	2663	4.7	14.6
180	61	36	5	4	4	2	0	2	0	0	0	0	2.2	1242	2.2	13.0
195	69	38	2	4	0	1	0	0	0	0	0	0	2.2	950	1.7	7.0
210	94	36	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2.6	955	1.7	5.4
225	55	56	3	2	2	1	0	0	0	0	0	0	2.3	1158	2.0	6.6
240	66	70	5	5	3	0	0	0	0	0	0	0	2.9	1462	2.6	5.8
255	49	47	7	3	3	1	2	0	0	0	0	0	2.2	1192	2.1	8.4
270	48	39	6	6	3	5	2	0	0	0	0	0	2.1	1411	2.5	10.0
285	75	42	1	10	0	1	1	1	0	0	0	0	2.5	1321	2.3	10.8
300	32	37	4	8	2	5	3	1	1	0	0	0	1.8	1472	2.6	16.4
315	77	36	2	5	0	1	3	1	0	0	0	0	2.4	1244	2.2	10.8
330	99	52	4	2	1	2	0	0	5	0	0	0	3.2	1794	3.1	21.0
345	83	45	0	1	0	0	1	4	1	0	0	0	2.6	1354	2.4	17.2
Sum%	55.7	32.1	2.8	2.3	1.8	2.4	1.3	1.3	0.3	0.0	0.0	0.0		57056		21.6

*Tabell 36 Antall målinger i de ulike hastighetene*

**CURRENT SPEED BAR CHART**

File name: 1209 bunn kobbv 1287.SD6

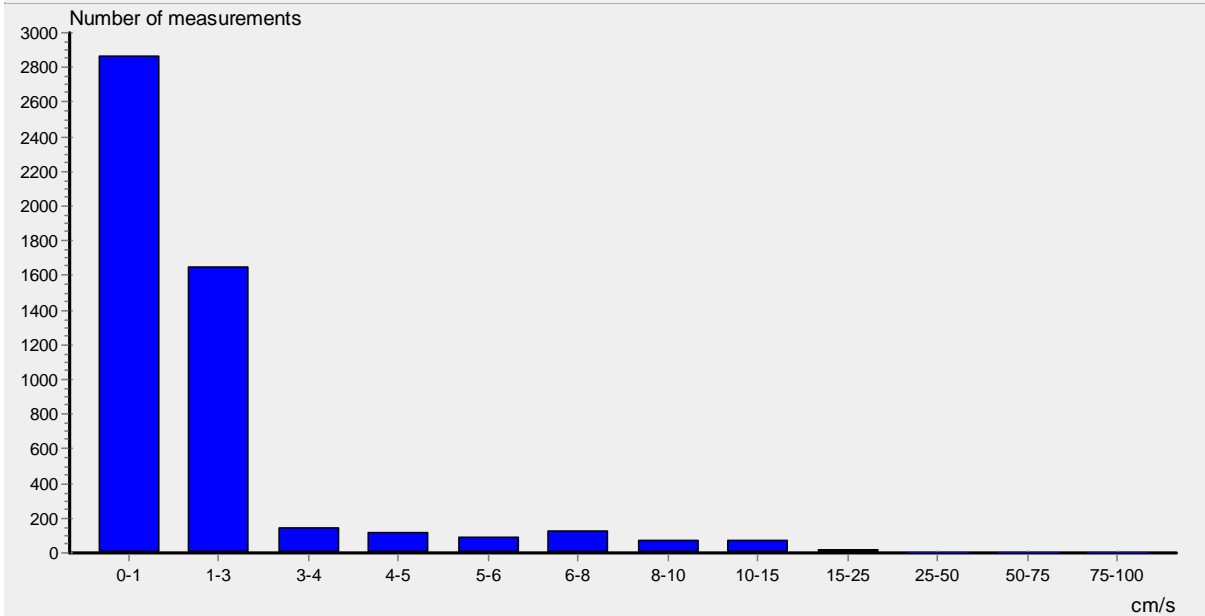
Ref. number: 1287

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5149

Data displayed from: 21:41 - 19.Aug-12 To: 15:41 - 24.Sep-12



*Tabell 37 Antall målinger i de ulike retningene*

**CURRENT DIRECTION BAR CHART**

File name: 1209 bunn kobbv 1287.SD6

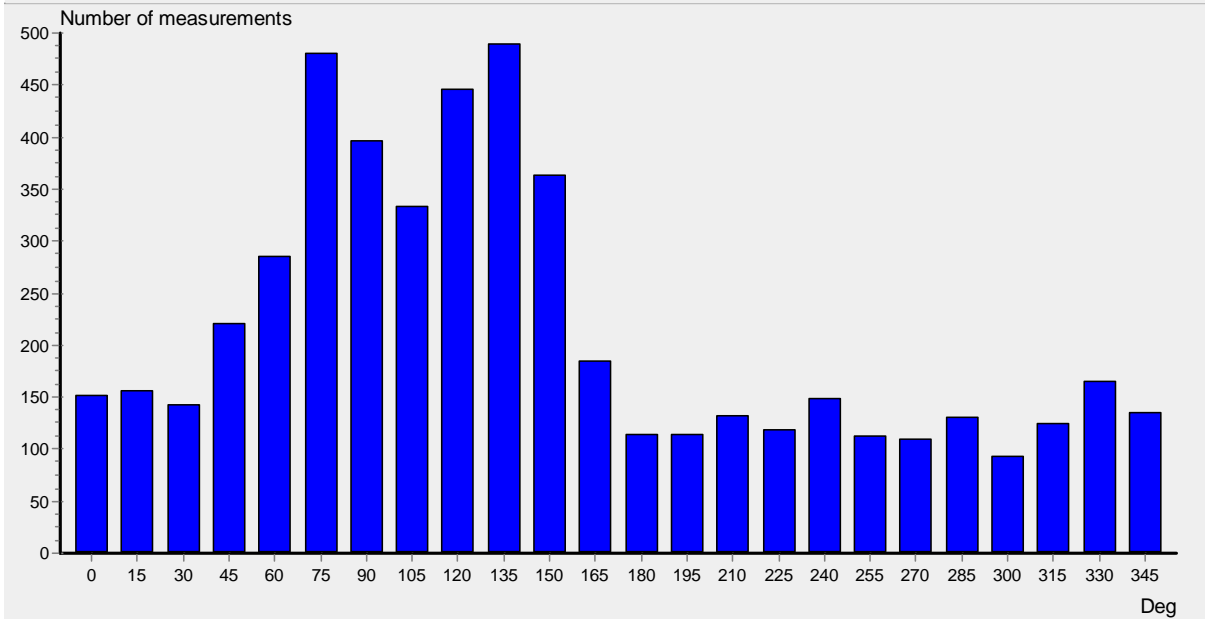
Ref. number: 1287

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5149

Data displayed from: 21:41 - 19.Aug-12 To: 15:41 - 24.Sep-12



Tabell 38 Tidsdiagram for strømstyrken uavhengig av retning

## CURRENT SPEED

File name: 1209 bunn kobbv 1287.SD6

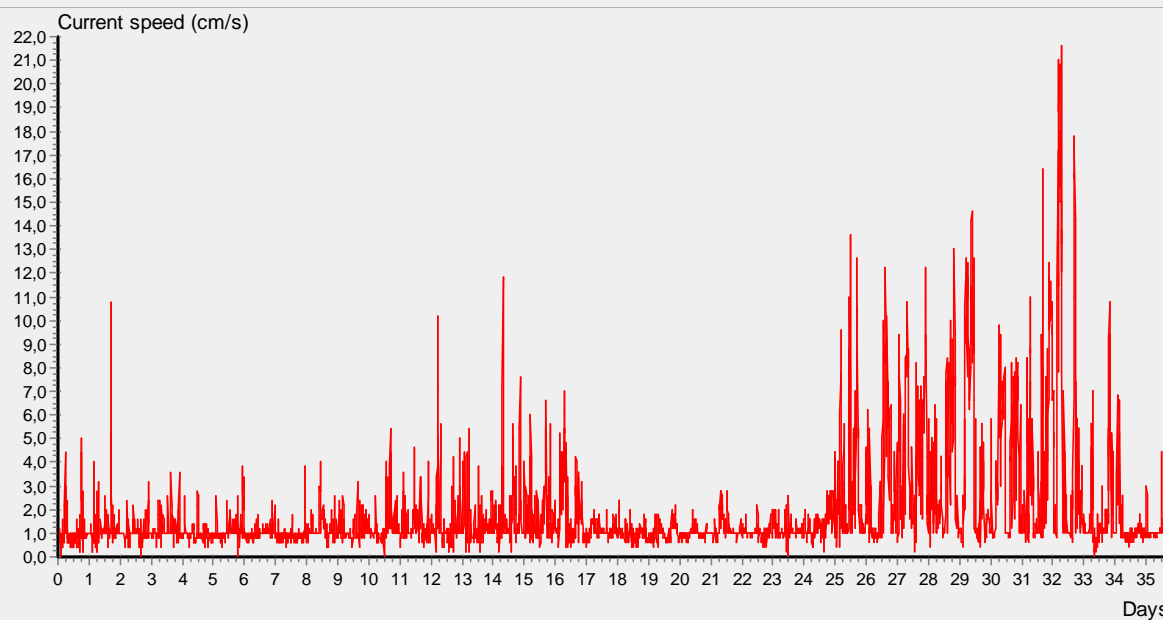
Ref. number: 1287

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5149

Data displayed from: 21:41 - 19.Aug-12 To: 15:41 - 24.Sep-12



Tabell 39 Tidsdiagram for strømretning uavhengig av styrke

## CURRENT DIRECTION

File name: 1209 bunn kobbv 1287.SD6

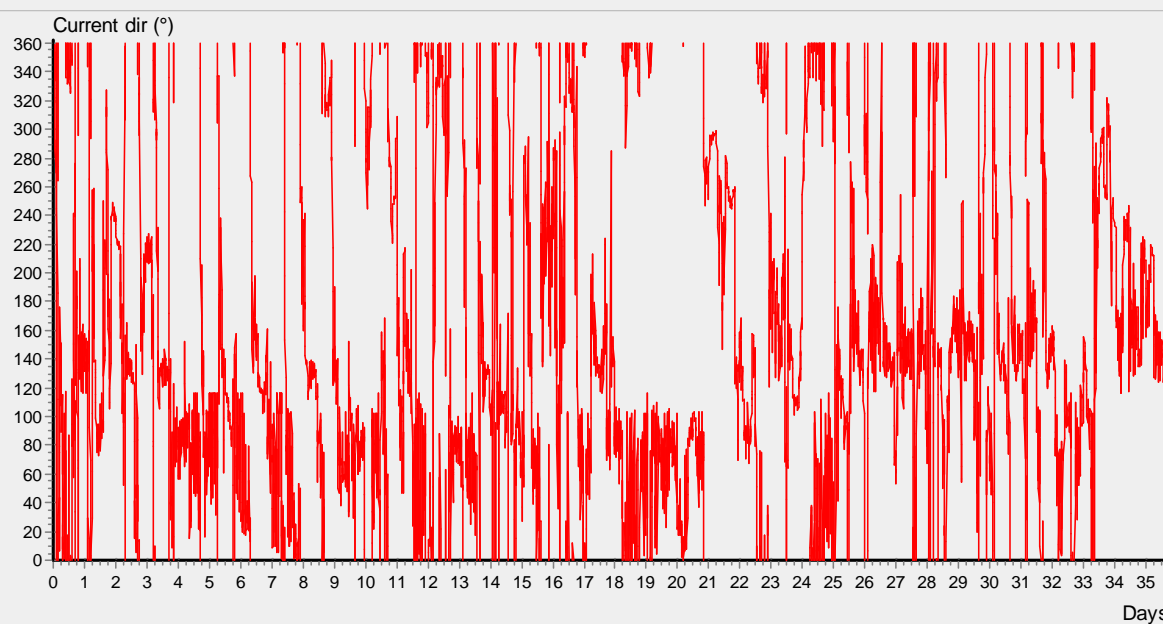
Ref. number: 1287

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5149

Data displayed from: 21:41 - 19.Aug-12 To: 15:41 - 24.Sep-12



# Strømmålinger Melkøya 2012

Tabell 40 Progressiv vektor: Viser hvilken vei en tenkt partikkel vil drive av sted over tid for hele perioden

## PROGRESSIVE VECTOR

File name: 1209 bunn kobbv 1287.SD6

Ref. number: 1287

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5149

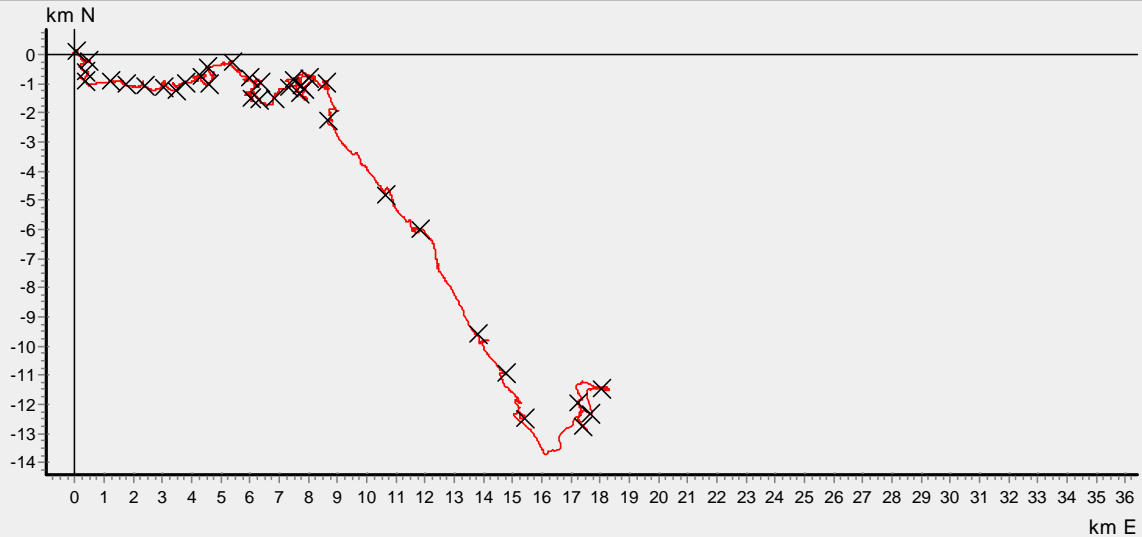
Data displayed from: 21:41 - 19.Aug-12 To: 15:41 - 24.Sep-12

Neumann parameter: 0.382

Rest speed: 0.7 cm/s

Average speed: 1.8 cm/s

Rest direction: 126 deg.



Tabell 41 Stick-diagram: Strømretning og strømstyrke i måleperioden

## STICK DIAGRAM

File name: 1209 bunn kobbv 1287.SD6

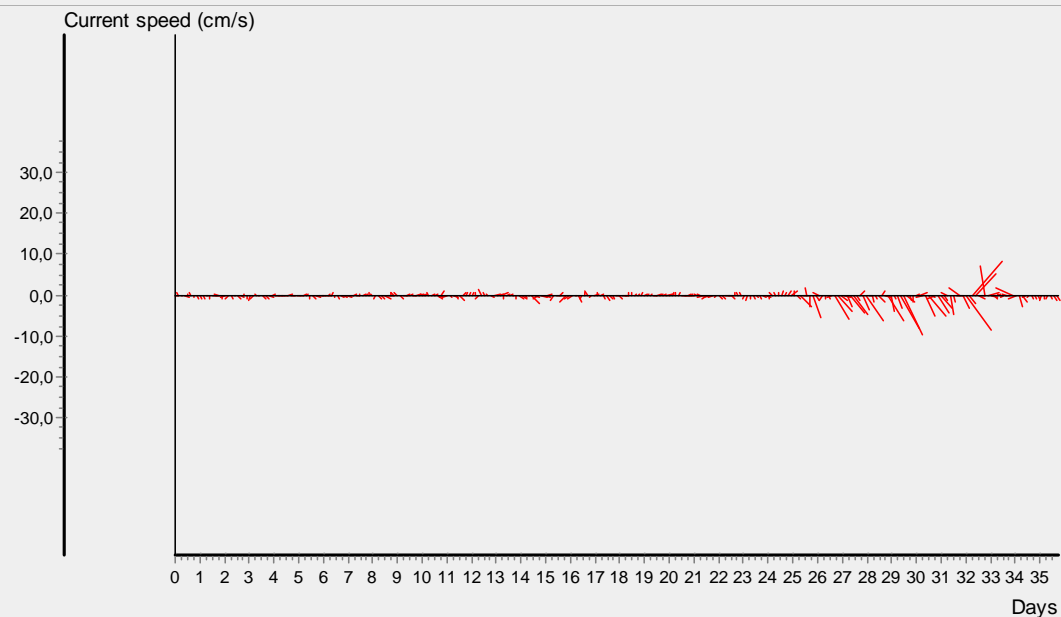
Ref. number: 1287

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5149

Data displayed from: 21:41 - 19.Aug-12 To: 15:41 - 24.Sep-12



## Strømmålinger Melkøya 2012

Tabell 42 Venstre rose: Den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15<sup>o</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser gjennomsnittsstrøm som er målt i hver 15<sup>o</sup> sektor i måleperioden.

### CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: 1209 bunn kobbv 1287.SD6

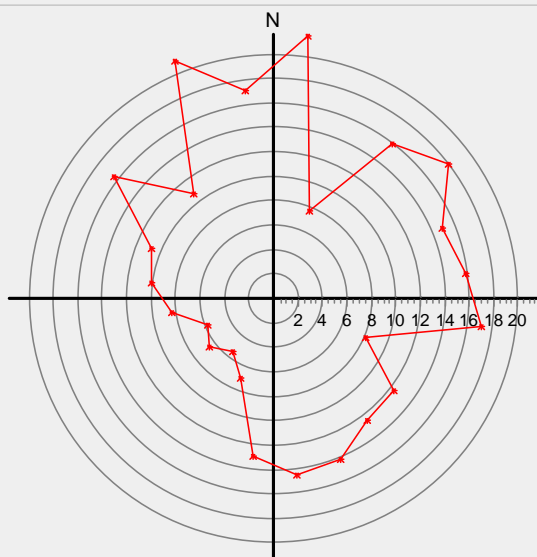
Ref. number: 1287

Series number: 1

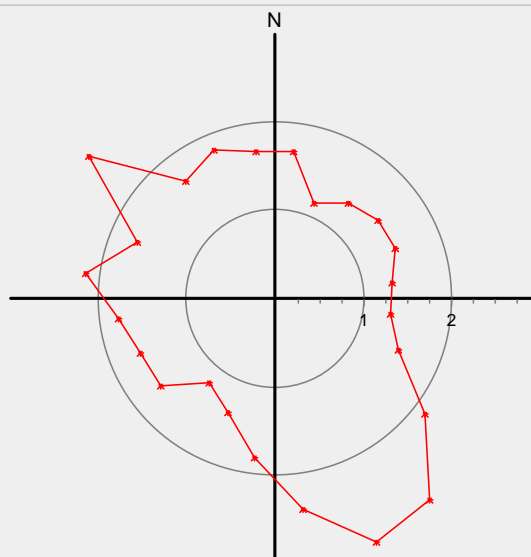
Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5149

Data displayed from: 21:41 - 19.Aug-12 To: 15:41 - 24.Sep-12



Maximum velocity (cm/s)  
per 15 deg sector



Mean velocity (cm/s)  
per 15 deg sector

Tabell 43 Venstre rose: Relativ vannfluks i hver 15<sup>o</sup> sektor i løpet av hele måleperioden. Høyre rose viser antall målinger i hver 15<sup>o</sup> sektor i løpet av måleperioden uavhengig av vannmengde.

### CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: 1209 bunn kobbv 1287.SD6

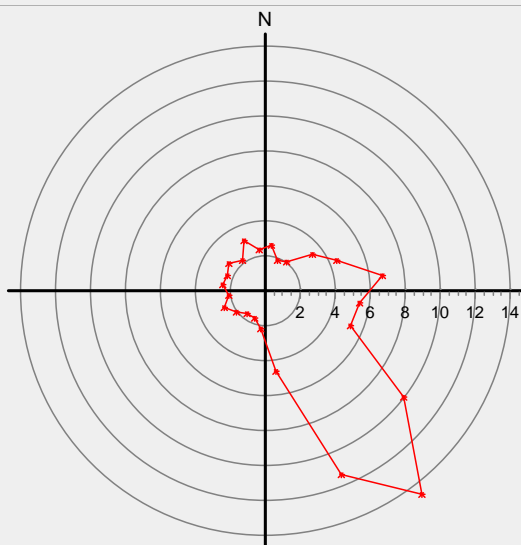
Ref. number: 1287

Series number: 1

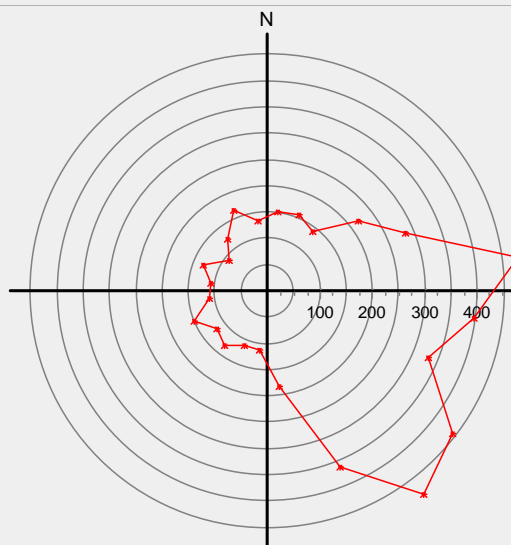
Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5149

Data displayed from: 21:41 - 19.Aug-12 To: 15:41 - 24.Sep-12



Relative water flux (%)  
per 15 deg sector



Number of measurements  
per 15 deg sector

Tabell 44 Temperatur i måleperioden

## TEMPERATURE

File name: 1209 bunn kobbv 1287.SD6

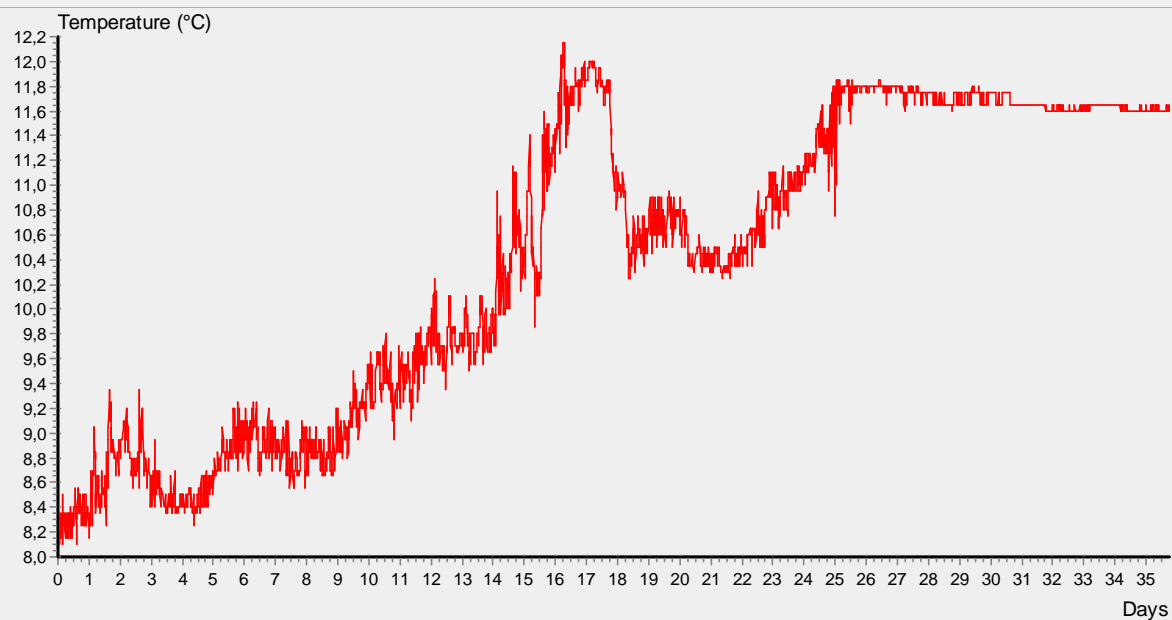
Ref. number: 1287

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

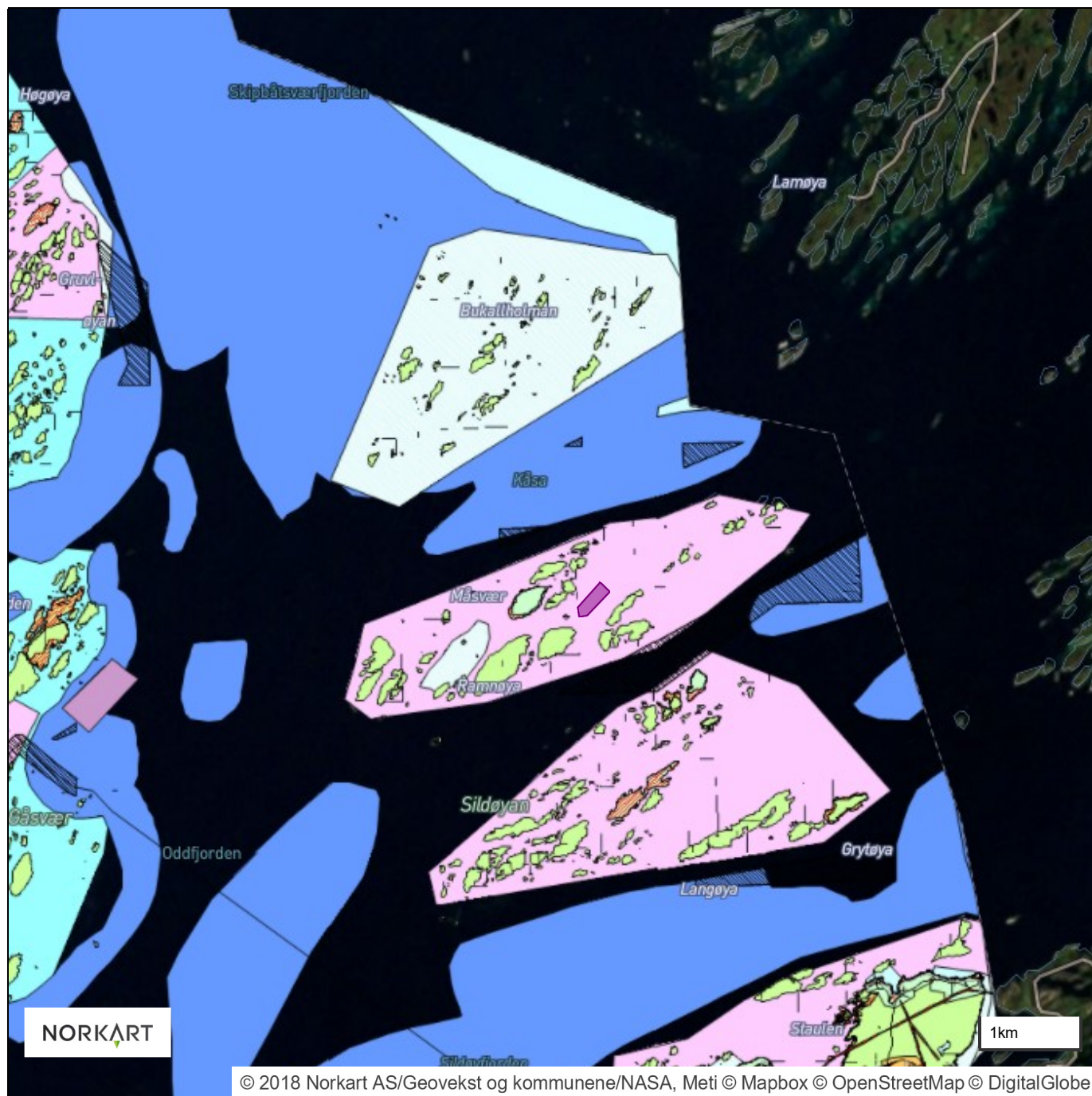
Number of measurements in data set: 5149

Data displayed from: 21:41 - 19.Aug-12 To: 15:41 - 24.Sep-12

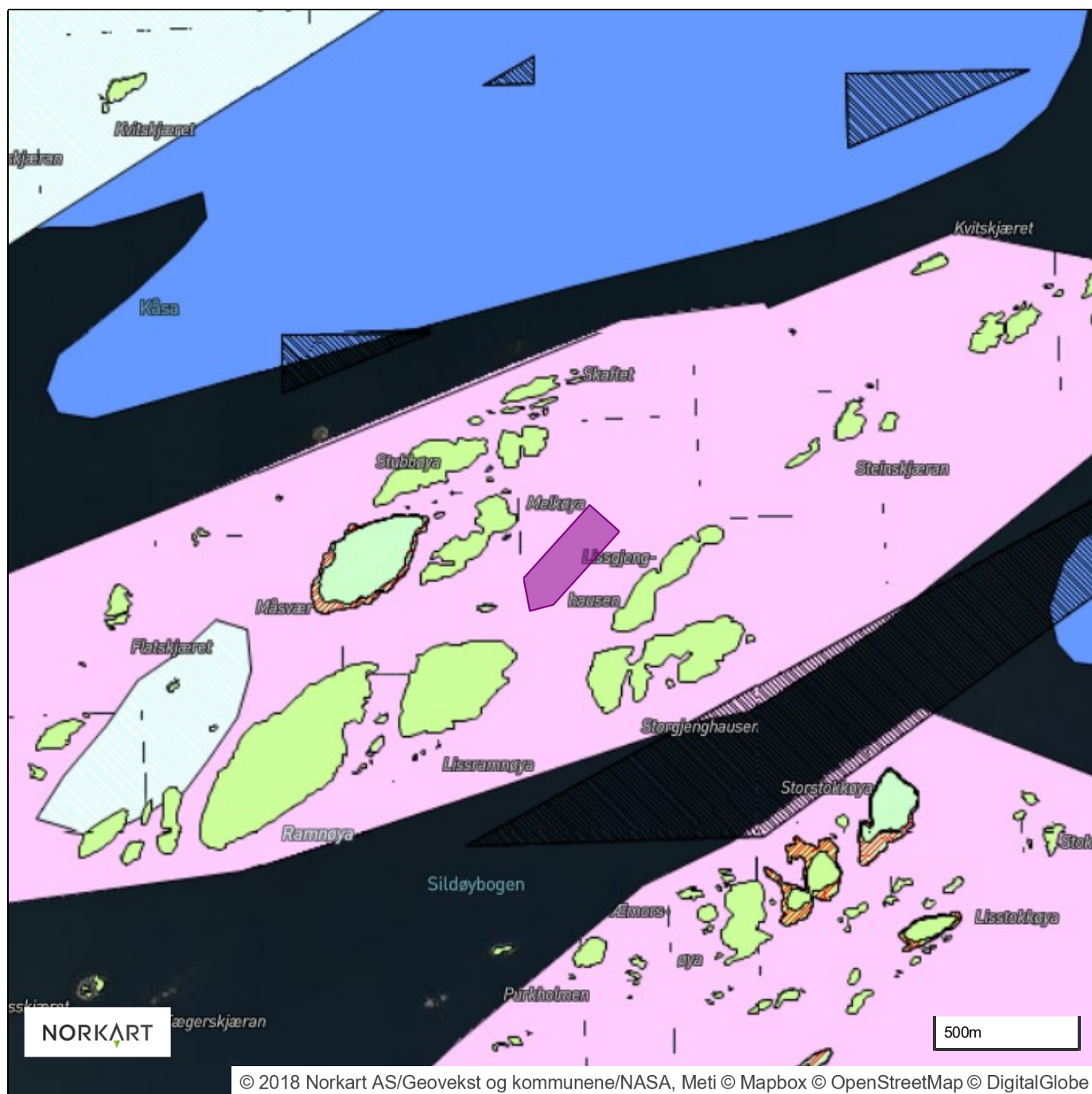




# Herøy kommune



# Herøy kommune



## Irene Riise

---

**Fra:** Kari Lorentzen <Kari.Lorentzen@fiskeridir.no>  
**Sendt:** 29. januar 2018 09:37  
**Til:** Irene Riise  
**Kopi:** Øyvind Olsen; post@kobbvag.no  
**Emne:** GPS-posisjoner Melkøya

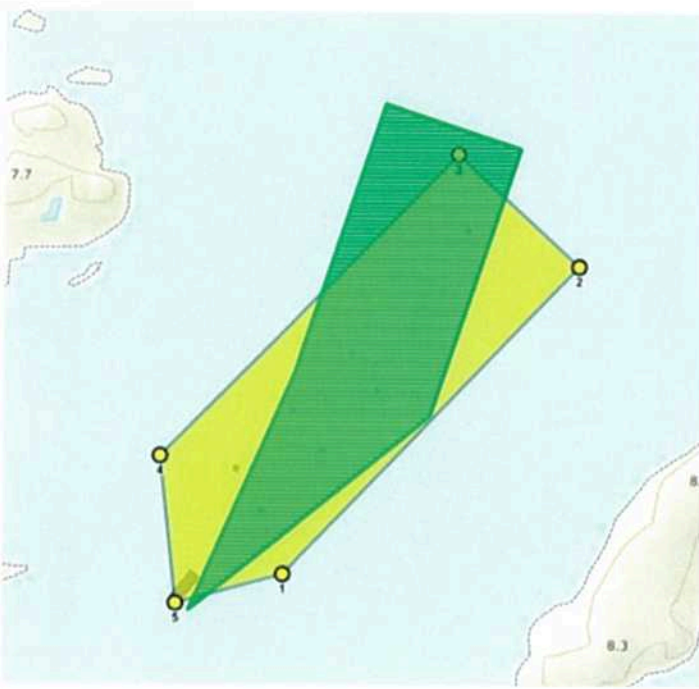
Hei,  
Viser til deres henvendelse til Øyvind Olsen 26.01.2018.

Her er GPS-posisjoner fra vår oppmåling 19.09.2017:

Koordinater tatt GPS 19.09.2017

66-4.78	12-11.938
66-4.94	12-12.285
66-4.993	12-12.129
66-4.836	12-11.781
66-4.763	12-11.809

Som det kommer frem av kartutsnitt under ligger anlegget noe utenfor klarert plassering (grønt felt er klarert areal, gult felt er oppmålt areal).



Mvh Kari Lorentzen  
Rådgiver

Fiskeridirektoratet Region Nordland  
Epost: [kari.lorentzen@fiskeridir.no](mailto:kari.lorentzen@fiskeridir.no)  
Tlf: 95011713 (6303)



FISKERIDIREKTORATET

N66.14648, Ø12.29925 +



1500m

Skipbåtsv

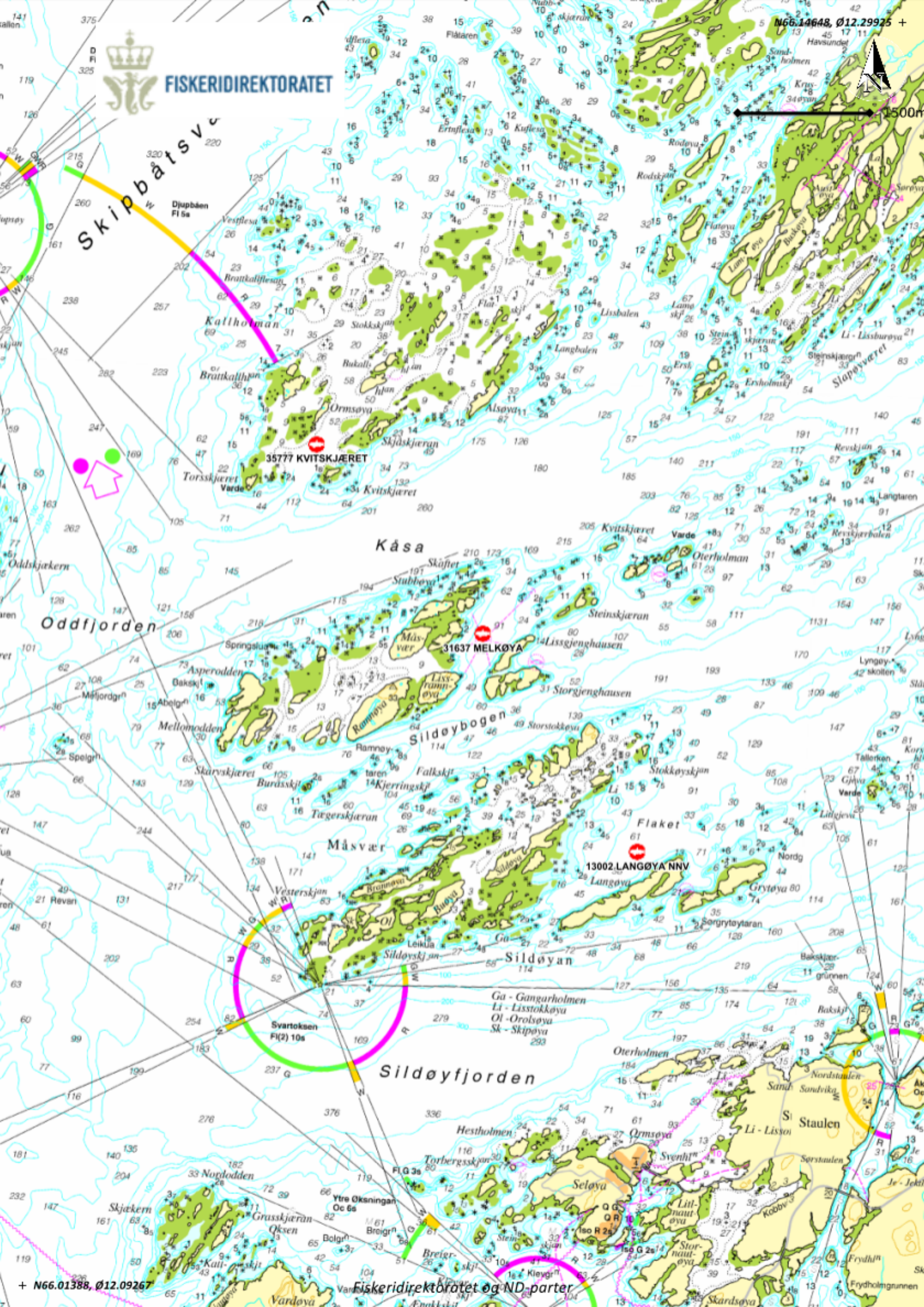
Oddfjorden

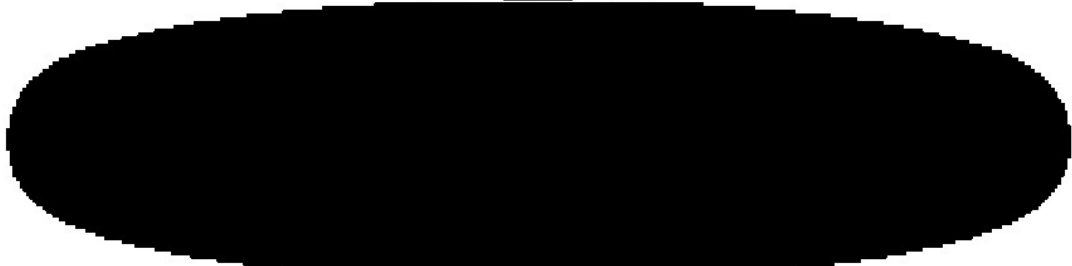
Kåsa

Sildøyfjorden

+ N66.01388, Ø12.09267

Fiskeridirektoratet og ND-parter





**IK-AKVAKULTUR**

**KOBBVÅGLAKS A/S**

Revidert 27.11.2017

# IK-Akvakultur for Kobbvåglaks AS

---

## Innholdsfortegnelse

Lover og forskrifter .....	3
Mål og planlegging .....	4
Hovedmål IK-akvakultur .....	4
Mål ytre miljø, dyrehelse og dyrevelferd .....	4
Organisering og ansvar .....	5
Gunnar Jan Mikalsen .....	5
Jan-Terje Mikalsen .....	5
Tom-Erik Mikalsen .....	5
Bedriftens organisering .....	6
Kunnskaper og ferdigheter .....	7
Bedriftens kompetanse .....	7
Avviksregistrering .....	8
Risikovurdering .....	8
Utsett av not/skifte av not .....	9
Lodding av not .....	9
Telling av lakselus .....	10
Smitteoverføring og sykdom .....	10
Rensefisk .....	11
Opptak av død fisk .....	11
Kverne og ensilere død fisk .....	12
Luseskjørt .....	12
Ettersyn .....	13
Brønnbåt i anlegget .....	13
Bruk av Ikke medikamentelle metoder (IMM) .....	14
Avlusing med helpresenning .....	15
Beredskapsplan .....	16
Rømming .....	16
Skader på anlegget .....	16
Dødelighet/sykdom .....	17
Ensilasje .....	17
Brønnbåt .....	18
Miljø .....	18
Systematisk gjennomgang .....	19
Kontakter .....	20

## Lover og forskrifter

Gunnar og Jan-Terje Mikalsen er ansvarlige i bedriften for å holde seg oppdatert på aktuelle lover og forskrifter.

De må også påse at alle arbeidstakere har tilstrekkelig og oppdatert kunnskap og ferdigheter i henhold til bedriftens internkontroll.

IK - Akvakultur omfattes av disse av følgende lover:

- Lov om akvakultur
- Lov om matproduksjon og mattrygghet (matloven)
- Lov om dyrevelferd (dyrevernloven)
- Lov om vern mot forurensninger og om avfall (forurensningsloven)

Under disse lovene er følgende forskrifter ekstra aktuelle for vår bedrift;

- Forskrift om krav til teknisk standard for flytende akvakulturanlegg - NYTEK-forskriften
- Forskrift om reaksjoner ved overtredelse av akvakulturloven
- Forskrift om drift av akvakulturanlegg - akvakulturdriftsforskriften
- Forskrift om akvakulturregisteret - A-registerforskriften
- Forskrift om tillatelse til akvakultur for laks, ørret og regnbueørret - laksetildelingsforskriften
- Forskrift om gebyr og avgift i forbindelse med akvakulturvirksomhet
- Forskrift om internkontroll for å oppfylle akvakulturlovgivningen - IK-Akvakultur
- Forskrift om bekjempelse av lakselus i akvakulturanlegg
- Forskrift om omsetning av akvakulturdyr og produkter av akvakulturdyr, forebygging og bekjempelse av smittsomme sykdommer hos akvatiske dyr
- Forskrift om godkjenning og bruk av desinfeksjonsmidler i akvakulturanlegg og transportenheter
- Forskrift om etablering og utvidelse av akvakulturanlegg, zoobutikker m.m.
- Forskrift om internkontroll for å oppfylle akvakulturlovgivningen (IK-Akvakultur)
- Forskrift om kontrolltiltak for restmengder av visse stoffer i animalske næringsmidler, produksjonsdyr og fisk for å sikre helsemessig trygge næringsmidler.
- Forskrift om tiltak for å forebygge, begrense og bekjempe PD hos akvakulturdyr.
- Forskrift om produksjonsområder for akvakultur av matfisk i sjø av laks, ørret og regnbueørret (produksjonsområdeforskriften)
- Avfallsforskriften
- Forskrift om klassefisering og merking av farlig kjemikalier
- Produktforskriften

## Mål og planlegging

### Hovedmål IK-akvakultur

1. Gjennom systematisk arbeid med IK-akvakultur skal vi være en bedrift som tar vare på det ytre miljø i tillegg til fiskehelse og fiskevelferd.
  - 1.1 Påse at de lover og forskrifter som gjelder blir implementert inn i IK-akvakultur.
  - 1.2 Gjennomføre minst 2 revisjoner av IK-akvakultur i året (minst vær 6 mnd), der alle ansatte skal være med i arbeidet.
    - Neste gjennomgang skal gjennomføres innen 1.mai 2018.
  - 1.3 Alle ansatte skal skrive minimum 5 avvik i kalenderåret 2018.

### Mål ytre miljø, dyre helse og dyrevelferd

1. Det skal ikke forekomme rømming fra noen av våre oppdrettsanlegg.
2. Gjennom luseplan og god planlegging bekjempe lakselus på en god og effektiv måte.
  - 2.1 Gjennomføre tiltak mot lakselus på et tidlig stadie.
  - 2.2 Ikke være over tilatte lusegrense mer enn 2 uker per generasjon fisk.
    - Dette målet kontrolleres neste gang i februar 2018, etter at 2016 generasjonen er ferdig produsert.
3. Minimere utslipp av fórrester og annet avfall fra oppdrettsanleggene våre.
  - 3.1 Slakte ut hver generasjon med en fórfaktor på under 1,1.
    - Dette måles kontrolleres neste gang i februar 2018, etter at 2016 generasjonen er ferdig produsert.



## Organisering og ansvar

Bedrift etablert; Ans fra 1977, AS fra 1988  
Foretaksnummer 937875312  
Selskapsform; AS  
Daglig leder; Gunnar Jan Mikalsen  
Ansatte; 5  
Driftsform; Produksjons av matfisk (laks)  
Konsesjonsnummer; 17 NHR og 70 NHR

### Daglig leder

Gunnar Jan Mikalsen

Har det overordnede ansvaret for at IK-akvakultur innføres og brukes av alle ansatte.

### IK/HMS-ansvarlig

Jan-Terje Mikalsen

Har sammen med daglig leder ansvaret for å utvikle og holde oppdatert et IK-akvakultursystem som sikrer en god og trygg arbeidskultur.

Har ansvaret for å følge opp og iverksette tiltak under sitt område og rapportere til daglig leder. Daglig leders stedsfortreder og har leders ansvar og myndighet i daglig leders fravær.

### Produksjonsansvarlig/Driftsleder 1

Tom-Erik Mikalsen

Har hovedansvar for produksjonen i bedriften. I tillegg til hovedansvaret for lokaliteten han tilhører. Har ansvar for å melde fra til nærmeste overordnede om saker vedrørende helse, miljø og sikkerhet som ikke kan løses direkte.

### Driftsleder 2

Frode Magne Mathisen

Har hovedansvar på lokalitet han tilhører. Har ansvar for å melde fra til nærmeste overordnede om saker vedrørende IK eller HMS som ikke kan løses direkte.

### NK Driftsleder 2

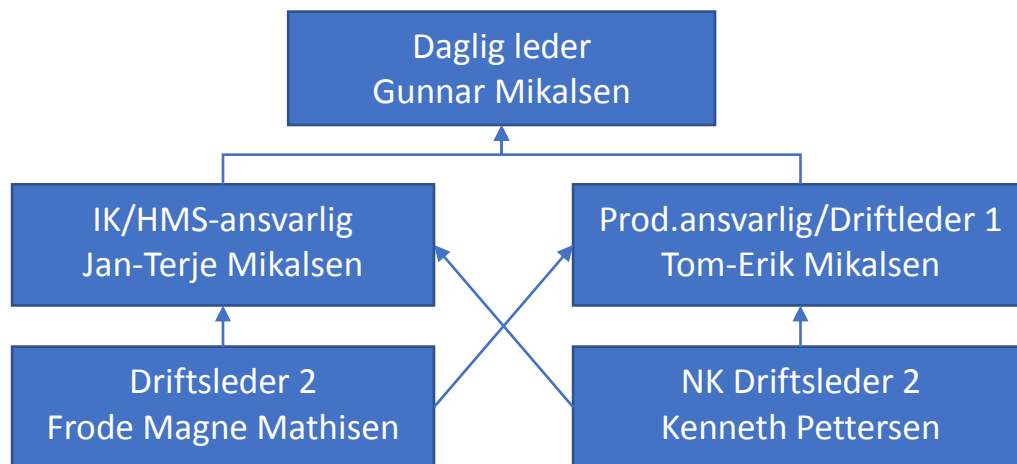
Kenneth Pettersen

Har hovedansvaret for lokaliteten når driftsleder 2 ikke er tilstede. Har ansvar for å melde fra til nærmeste overordnede om saker vedrørende IK eller HMS som ikke kan løses direkte.

# IK-Akvakultur for Kobbvåglaks AS

---

## Bedriftens organisering



## Kunnskaper og ferdigheter

Ansvarlig for vurdering av kompetanse og planlegging av opplæring er:  
Gunnar Jan og Jan-Terje Mikalsen

### Bedriftens kompetanse

Gunnar Jan Mikalsen:

Har arbeidet i firmaet fra ca 1980.  
Overtok som eier og daglig leder i 1985.  
Har fiskehelsekurs av ukjent dato (må fornyes)

Tom-Erik Mikalsen:

Har arbeidet i firmaet siden 2000, hovedsakelig som røkter og i de senere år som produksjonsansvarlig og driftsleder.  
Har gjennomført NYTEK kurs.  
Har gjennomført rømningskurs.  
Har gjennomført fiskehelsekurs 14.02.17 (må fornyes innen 14.02.22)

Jan-Terje Mikalsen:

Har arbeidet i firmaet som vikar i ulike perioder av året siden 2000. Fast ansatt siden juni 2011.  
Har gjennomført fiskehelsekurs 02.03.16 (må fornyes innen 02.03.21)

Frode Magne Mathisen:

Har fagbrev innen akvakultur.  
Har jobbet innen akvakulturnæringen siden 1997.  
Fast ansatt i firmaet siden august 2011.  
Har gjennomført fiskehelsekurs 02.03.16 (må fornyes innen 02.03.21)  
Har gjennomført sikkerhetskurs for oppdrettere.

Kenneth Pettersen

Fast ansatt i firmaet siden august 2015.  
Har gjennomført fiskehelsekurs 14.02.17 (må fornyes innen 14.02.22)

Leier inn en vikarer i 1-2 måneder i året. Disse skal alltid ha den nødvendige opplæring før arbeidet tar til.

# IK-Akvakultur for Kobbvåglaks AS

## Avviksregistrering

Alle i bedriften er pliktig å registrere alle avvik som oppdages i bedriften. Både når det gjelder ulykker, nestenulykker, svikt i utstyr eller annet som avviker fra prosedyren.

Avvikskjema finnes i lokalitetens vedlikeholdspem. Samt digitalt på kontorets datamaskin.

Alle avvik skal arkiveres digitalt i tillegg til egen pem på kontoret.

## Risikovurdering

Under følger noen av arbeidsoperasjonene som innebærer risiko i bedriften. Disse er risikovurdert utifra følgende matriser;

Sannsynlighet					
Konsekvens		1 – kan skje	2- har skjedd	3- har skjedd flere ganger	Risikomatrise fiskevelferd
	1- Fisk får moderate skadet	1	2	3	
	2- Fisk får mer alvorlige skader. Enkeltindivider død.	2	4	6	
	3- Store skader på fisk. Mye fisk dør. Sykdoms oppstår.	3	6	9	

Sannsynlighet					
Konsekvens		1 – kan skje	2- har skjedd	3- har skjedd flere ganger	Risikomatrise Det ytre miljø
	1- Moderat skade på omgivelsene	1	2	3	
	2- Alvorlig men forbigående skader på omgivelsene	2	4	6	
	3- Alvorlig og fremtidige skader på omgivelsene	3	6	9	

Sannsynlighet					
Konsekvens		1 – kan skje	2- har skjedd	3- har skjedd flere ganger	Risikomatrise Rømming av fisk
	1- Rømming av 1-100 fisk	1	2	3	
	2- Rømming av 100-1000 fisk	2	4	6	
	3- Rømming av mer enn 1000 fisk	3	6	9	

## IK-Akvakultur for Kobbvåglaks AS

### Utsett av not/skifte av not

Hva kan gå galt	Konsekvens	Hva påvirkes	Sanns. (1-3)	Kons. (1-3)	Sum	Hva kan vi gjøre
Det rives hull i den nye noten når den dras ut.	Fisk rømmer	Ytre miljø	1	2	2	Vise aktsomhet, sjekk av not etter utsett med dykker eller ROV.
Den nye noten blir ikke hengt opp skikkelig, og deler av den faller i vannet.	Fisk rømmer	Ytre miljø	1	2	2	Påse at noten blir hengt opp på alle kroker rundt hele merden.
Fisk blir klemt i «sekk» når ny not dras under den gamle.	Skade/død fisk	Fiskevelferd	2	2	4	Påse at den gamle noten er skikkelig opplinet før den gamle tres under.
Fisk blir klemt i gammel not når denne tas ut av merden.	Skade/død fisk	Fiskevelferd	2	2	4	Påse at noten blir «spilet ut» skikkelig, og dratt rolig inn. Slik at fisk får tid til å svømme unna.

### Lodding av not

Hva kan gå galt	Konsekvens	Hva påvirkes	Sanns. (1-3)	Kons. (1-3)	Sum	Hva kan vi gjøre
Lodd blir hengende for nær nota og lager hull.	Rømning	Det ytre miljø	1	2	2	Alle lodd skal være rengjort før de blir satt ut igjen. Slik at det ikke er groe/rur på dem. Påse at det er langt nok «slag» i tauet som loddet henges i.
Loddene er for små og nota mister fasongen og blir ikke skikkelig utspilt.	Skader/død fisk, dødfiskhov fungerer dårlig.	Fiskevelferd	1	2	2	Påse at loddene er store nok i forhold til forholdene på lokaliteten.
Når lodd slippes ned kommer det i kontakt med nota og lager hull.	Rømning.	Det ytre miljø	1	2	2	Vis aktsomhet når lodd og not senkes. Ved nytt utsett skal not kontrolleres med ROV/dykker.

## IK-Akvakultur for Kobbvåglaks AS

### Telling av lakselus

Hva kan gå galt	Konsekvens	Hva påvirkes	Sanns. (1-3)	Kons. (1-3)	Sum	Hva kan vi gjøre
Fanger for mye fisk i hoven samtidig.	Skade på fisk, dødelighet på fisk.	Fiskevelferd	2	2	4	Dra hoven forsiktig opp av vannet. Følge med på hoven når den kommer opp. Senk ned igjen dersom dert er for mye fisk.
Fisken får overdose av bedøvelse.	Dødelighet på fisk	Fiskevelferd	1	2	2	Påse at rett dose bedøvelse blir brukt. Ta fisken opp med en gang den har besvimt.
Fisken får risttap som følge av håndteringen.	Skade på fisk.	Fiskevelferd	2	1	2	Kun ha 1 fisk i håven når den høves i karet. Bruk glatte hansker under telling. Ikke mer enn 3-5 fisk i karet samtidig.
Det blir for mye lus i anlegget (over grenseverdiene).	Smitten av lus blir stor, både til eget og andres anlegg. Skade/død fisk.	Fiskevelferd	2	2	4	Telle lus i alle merder hver uke. Planlegge behandlinger, slik at man ligger i forkant av lusa. Behandle når det er nødvendig.

### Smitteoverføring og sykdom

Hva kan gå galt	Konsekvens	Hva påvirkes	Sanns. (1-3)	Kons. (1-3)	Sum	Hva kan vi gjøre
Fisken kan bli smittet av sykdom	Dødelighet, fisken må slaktes/ saneres.	Fiskevelferd, økonomi	1	3	3	Daglig vask og jevnlig desinfisering. Daglig opptak og ensilering av død fisk. Død fisk skal fraktes i tette beholdere.
Brønnbåter tar smitte med seg fra andre anlegg.	Dødelighet, fisken må slaktes/saneres	Fiskevelferd, økonomi	1	3	3	Forsikre oss om at brønnbåten har vask/desifeksjonstest før de ankommer anlegget.
Rensefisk som tas inn i anlegget er smittet med sykdom som kan smitte laksen.	Dødelighet, fisken må slaktes/saneres.	Fiskevelferd, økonomi	1	3	3	Ikke ta inn rensefisk som kommer fra utsatte sykdomsområder.

## IK-Akvakultur for Kobbvåglaks AS

### Rensefisk

Hva kan gå galt	Konsekvens	Hva påvirkes	Sanns. (1-3)	Kons. (1-3)	Sum	Hva kan vi gjøre
Fisken er for liten ifht maskestørrelse og «rømmer» ut av noten.	Rømming	Det ytre miljø	1	3	3	Pass på at fisken er stor nok i forhold til maskestørrelse på not i merden.
Rensefiskskjul blir mye begrodd.	Dårlig trivsel i merden.	Fiskevelferd	1	1	1	Overvåke groen på skul, rengjøre om nødvendig.
Rensefisk sulter	Fisken blir syk, dårlig trivsel, dødelighet	Fiskevelferd	1	2	2	Fore rensefisken regelmessig. 2-3 ganger i uken.

### Opptak av død fisk

Hva kan gå galt	Konsekvens	Hva påvirkes	Sanns. (1-3)	Kons. (1-3)	Sum	Hva kan vi gjøre
Så mye død fisk at noten revner.	Død fisk forurenses miljøet, fisk rømmer	Det ytre miljø	1	3	3	Kontroller dødelighet i alle merder hver dag. Ved stor dødelighet som ikke er håndterlig av oss. Skal Hordafor kontaktes for å hente død fisk direkte fra merden.
Fisk blir klemt mellom dødfiskhov og not.	Skade/død fisk.	Fiskevelferd	1	2	2	Dra hoven forsiktig ned. Hoven skal ikke slippes ned etter at noten er «vrent».
Levende fisk blir fanget i dødfiskhoven.	Skade/død fisk	Fiskevelferd	1	2	2	Vise aktsomhet når hoven dras. Ikke dra hoven for fort. Kommer fisk i hoven skal den slippes ut i merden øyeblikkelig.
Død fisk kan være smittet med sykdom og smitte videre i omgivelsene.	Smitte andre merden i anlegget, andre anlegg i området. Dødelighet.	Det ytre miljø, fiskevelferd	1	3	3	Tenke sykdomsforebyggende. Frakte død fisk i tette beholdere. Daglig vask og jevnlig desinfisering av utstyr/båt.
Svimere/»pinner» er syke og smitter andre fisk/merder med sykdom/lus.	Syk fisk smitter videre i anlegget/til andre anlegg.	Fiskevelferd	2	2	4	Fange svimere/»pinner» dersom det er mulig.

## IK-Akvakultur for Kobbvåglaks AS

### Kverne og ensilere død fisk

Hva kan gå galt	Konsekvens	Hva påvirkes	Sanns. (1-3)	Kons. (1-3)	Sum	Hva kan vi gjøre
Lekkasje på syrepumpa	Personell kan få syre på hud/øyne. Syre renner på havet.	HMS. Det ytre miljø.	1	3	3	Bruke godkjent verneutstyr (briller og hansker). Jevnlig inspeksjon og vedlikehold på utstyr.
Lekkasje på ensilasjekvern	Ensilasje renner på havet.	Det ytre miljø.	1	2	2	Jevnlig inspeksjon på utstyret.
Ensilasjetank er full når kvern tømmes	Ensilasje renner på havet.	Det ytre miljø.	1	2	2	Sjekke nivåindikator før kvern tappes ned.
Ensilasjetanker blir fulle	Kverning av dødfisk lar seg ikke gjennomføre. Økt smittefare ved lekkasje.	Det ytre miljø, arbeidsmiljø, fiskehelse	1	2	2	Følge med på nivåindikatorer. Kontakte Hordafor før tankene er fulle.

### Luseskjørt

Hva kan gå galt	Konsekvens	Hva påvirkes	Sanns. (1-3)	Kons. (1-3)	Sum	Hva kan vi gjøre
Oksygenivået i merden kan bli lavt	Dødelighet på fisken	Fiskevelferden	2	2	4	Overvåke oksygenivået i de merdene som har høyest biomasse. Fjerne skjørt dersom oksygenivå blir kritisk lavt.
Luseskjørt kan løftes opp av strømmen, slik at noten kommer opp.	Fisk kan bli klemt, bli liggende oppå noten. Dødelighet.	Fiskevelferd	1	2	2	Sørge for at nøtene er tilstrekkelig nedloddet.
Luseskjørtene blir veldig begrodd. Som fører til dårlig vanngjennomstrømming.	Dødelighet på fisken.	Fiskevelferd	2	2	4	Overvåke groen på skjørtene. Bestille vasking eller skifte luseskjørtene.



## IK-Akvakultur for Kobbvåglaks AS

### Ettersyn

Hva kan gå galt	Konsekvens	Hva påvirkes	Sanns. (1-3)	Kons. (1-3)	Sum	Hva kan vi gjøre
Drivgods har rekt på noten og laget hull.	Rømming	Det ytre miljø	1	2	2	Daglig visuell sjekk av noten. Kontroller med ROV/dykker minst hver 3-4 måned.
Noten blir så begrodd at oksygenivået blir lavt i merden.	Skadet/død fisk	Fiskevelferd	1	2	2	Vurder groe på nøter ukentlig. Kontakt BraVask for rengjøring dersom behov.
Fuglenettet faller ned i merden og fisk blir fanget i nettet.	Skadet/død fisk	Fiskevelferd	1	2	2	Kontroller at fuglenettet er festet skikkelig og jevnt rundt merden.
Båt har kjørt i anlegget og forårsaket skade på fortøyning eller merd/not.	Skadet/død fisk, rømming	Det ytre miljø, fiskevelferd	1	2	2	Kontroller minst hver måned at bøyelys fungerer. Skift ved defekt. Daglig visuell sjekk av anlegget. Følg de ukentlige/månedlige sjekklister for anlegget.
Uvær gjør skade på anlegget	Skadet/død fisk, rømming	Det ytre miljø, fiskevelferd	1	3	3	Følg alle sjekkpunkt på skjema om hendelsesinitiert sjekklister.

### Brønnbåt i anlegget

Hva kan gå galt	Konsekvens	Hva påvirkes	Sanns. (1-3)	Kons. (1-3)	Sum	Hva kan vi gjøre
Dårlig vær gjør at brønnbåt skader anlegget.	Utstyr/fortøyning blir ødelagt. Skader på fisk/rømming.	Det ytre miljø, fiskevelferd, HMS.	1	3	3	På forhånd vurdere om det er trykt å ta brønnbåten inn i anlegget, i forhold til været.
Brønnbåt «sliter» fortøyningslinjer og «siger» fra merden under lossing av fisk.	Utstyr/fortøyning blir ødelagt. Rømming.	Det ytre miljø	1	3	3	Gjøre klar fortøyningspunkter og fortøyningslinjer som sikrer en forsvarlig fortøyning før brønnbåten legger til merden.
Brønnbåt får tau/not eller andre gjenstander i propellen og kommer på «rak» i anlegget.	Utstyr/fortøyning blir ødelagt, fiskevelferd/rømming.	HMS, det ytre miljø, fiskevelferd	1	3	3	Påse at det ikke ligger tau eller annet og flyter som brønnbåten kan få i propellen. Påse at noten er korrekt opplinet og at det ikke er slakk/bukt i noten mot brønnbåten.

## IK-Akvakultur for Kobbvåglaks AS

Fisk blir stående for lenge i avkast og får skader/dør.	Skader på fisk eller fisk dør	Fiskevelferd	2	2	4	Påse at fisk ikke blir stående mer en maks 3 timer i avkastet. Ved avbrudd i pumping, skal avkastet slakkes maksimalt ut, alternativt slippes.
Det rives hull i nota ved lodding eller når kulerekke dras.	Rømming	Det ytre miljø.	1	3	3	Vis aktsomhet ved lodding og når kulerekke dras.

### Bruk av Ikke medikamentelle metoder (IMM)

Hva kan gå galt	Konsekvens	Hva påvirkes	Sanns. (1-3)	Kons. (1-3)	Sum	Hva kan vi gjøre
Noten rives som følge av opplining, kulerekke	Rømming	Det ytre miljø	1	2	2	Vi aktsomhet, dra kulerekke forsiktig, slik at problemer oppdages
Fisk blir fanget i «sekk» i nota ved opplining/kulerekke	Risttap, skade på fisk, dødelighet	Fiskevelferd	1	2	2	Vis aktsomhet når arbeidet foregår, dra kulerekke forsiktig, slik at fisken får tid til å komme som unna.
Fisken trenges for hardt i avkastet	Risttap, skade på fisk, dødelighet	Fiskevelferd	2	2	4	Overvåke avkastet nøye, utpeke en ansvarlig for «lining» av avkast.
Fisken blir stående for lenger i avkastet	Risttap, skade på fisk, dødelighet	Fiskevelferd	2	2	4	Prøve å beregne avkastet slik at avkastet tømmes på under 3 timer.
Fisken skades på tur gjennom «systemet»	Risttap, skade på fisk, dødelighet	Fiskevelferd	2	2	4	Overvåke fisken, observer skader under lusetelling, kamera i merd for å overvåke evt dødfisk i merden.
Vannet i Optilicer/Thermolicer er for varmt for fisken	Skade på fisk, dødelighet	Fiskevelferd	2	2	4	Overvåk fisken nøye, spesielt når den kommer i merden igjen.

## IK-Akvakultur for Kobbvåglaks AS

### Avlusing med hjelpresenning

Hva kan gå galt	Konsekvens	Hva påvirkes	Sanns. (1-3)	Kons. (1-3)	Sum	Hva kan vi gjøre
Fisk fanges i «sekker» når noten lines opp	Risttap, skader på fisk, dødelighet	Fiskevelferd	1	2	2	Vis aktsomhet når noten lines.
Fisk fanges i sekker når hjelpresenning trekkes under noten	Risttap, skader på fisk, dødelighet	Fiskevelferd	1	2	2	Vi aktsomhet når presenning settes. Inspiser med ROV om tilgjengelig.
Lavt oksygenivå i merden under behandling	Skade på fisk, dødelighet	Fiskevelferd	2	2	4	Kontroller oksygenivået kontinuerlig, tilsett mer oksygen om nødvendig.
Overdosering av behandlingspreparat	Skade på fisk, dødelighet	Fiskevelferd	2	2	4	Hver nøye med dosering av preparatet, overvåk fisken nøye under behandling. Avbryt behandling dersom noe ser unormalt ut.
Nøten er begrodd slik at fisken ikke får tilstrekkelig med friskt vann når behandlingen er over.	Skade på fisk, dødelighet	Fiskevelferd	1	2	2	Kontroller noten for groe før behandling. Bestill vask om nødvendig.

### Risikovurdering av; Bruk av legemidler mot lakselus

Hva kan gå galt	Konsekvens	Hva påvirkes	Sanns. (1-3)	Kons. (1-3)	Sum	Hva kan vi gjøre
Førspill når før med legemiddel utføres.	Vill fisk spiser føret og får i seg legemidlet.	Det ytre miljø.	3	1	3	Hver ekstra påpasselig med oppfølging av føringen.
Brønnbåt slipper H2O2 i et område som ikke er godkjent droppunkt.	Organismer og dyre som kan befinne seg i området kan bli påvirket.	Det ytre miljø.	2	1	2	Påse at brønnbåt er informert av Mattilsynet om hvor H2O2 skal droppes.

## Beredskapsplan

### Rømming

*Se prosedyre «Mistanke om rømming».*

Ved rømming eller mistanke om rømming skal nøtene straks undersøkes for evt. skade. Tiltak som må vurderes er, line opp noten for inspeksjon evt. inspisere med ROV. Dykker kan også kontaktes for inspeksjon. Eventuell skade må øyeblikkelig forbedres. Fiskeridirektoratets vakttelefon må kontaktes, forklar kort og konsist situasjonen. Brønnbåt kan kontaktes for flytting og telling av fisk i aktuell mær. Nøter i sjø blir regelmessig undersøkt for hull med ROV, samt undersøkt ved spyling. Ved mistanke om rømming, settes garn ut ved anlegget for å starte gjenfangst. Kobbvåglaks A/S har 70 stk. garn lagret ved landbase på Seløy. Der ca 40 stk er 10 omf og 30 stk er 22 omf. Det tar ca 30-45 min hver vei fra lokalitet for henting av garn.

I tillegg har Kobbvåglaks en avtale med fisker (Hølabuen) som kan hurtig sette 100 stk 9 omf garn rundt anlegg.

Garn blir hovedsakelig satt ut slik det er skissert i tegning som er vedlagt prosedyren «Mistanke om rømming». Dette for strøm og dybde tilsier utsig i den retning.

Når man får god kontroll og oversikt på skade, varsles Fiskeridirektoratet på nytt per telefon, og på eget rømningsskjema

### Skader på anlegget

*Se prosedyre «ettersyn».*

Ved skade på hovedfortøyning eller annet materiell på anlegg, skal det settes på midlertidige forsterkninger. Dersom skaden er av en slik art at vi ikke kan utbedre skader selv, skal Seløy Undervannsservice eller annet serviceselskap kontaktes slik at skaden kan bli reparert.

Ved skade på mær, kontakt brønnbåt for flytting av fisk til annen mær.

Kobbvåglaks har tett samarbeid eller avtaler med servicebåt, Hordafør, dykkeselskap og utstyrsleverandører.

## IK-Akvakultur for Kobbvåglaks AS

---

Dødelighet/sykdom

*Se prosedyre «stor dødelighet».*

Ved forøkning av dødelighet i anlegget, skal veterinær kontaktes for å forsøke å finne årsaken til dødeligheten. I tillegg skal Mattilsynet varsles om dødeligheten.

Dersom det viser seg at dødeligheten kan ha andre årsaker enn sykdom, kontaktes Fiskeridirektoratets beredskapstelefon 03415. Vannprøver kan tas ved anlegget for å undersøke om det kan være alger, maneter i området. Prøvetakningsskjema sendes inn sammen med prøven.

Når man ikke vet hvorfor fisk dør, skal man stoppe foringen så fisken får mest mulig ro.

Nødslakting må vurderes i forhold til fisk som kan slaktes.

Kobbvåglaks A/S har slakteavtale med SinkaBerg-Hansen A/S sitt slakteri på Rørvik. Denne avtalen sier at vi skal prioriteres i en krisesituasjon. Brønnbåt som går med sykdomsfisk skal gå med lukkede ventiler, samt tilsette oksygen. Brønnbåt har gode rutiner om bord for håndtering av sykdomsfisk.

Ensilasje

*Se prosedyre «kverne og ensilere død fisk».*

Hordafor, tar imot all død fisk fra vårt anlegg. Den døde fisken fraktes i tette beholdere til flåten på lokaliteten der flåte er lokalisert. Dødfisk blir deretter kvernet til ensilasje, og tilsatt maursyre. Ensilasje blir lagret på 23 m<sup>3</sup> tank på flåten, for henting av HF.

Men ved stor dødelighet skal HF kontaktes for direkte pumping og kverning i HF sine båter.

Hvis det er akutt dødelighet på grunn av sykdom, og det blir snakk om destruering av fisk, skal en godkjent båt kontaktes for å avlive fisk på en human og sikker måte. Dette skal skje før eventuell kverning ombord og frakt til (HF).

Ved frakting av død fisk fra anlegget, skal det velges en rute som går lengst mulig unna andre anlegg i området.

Båter og utstyr skal vaskes og desinfiseres etter hver tur.

## IK-Akvakultur for Kobbvåglaks AS

---

Sleping av merder bør unngås, men må dette likevel skje skal en person være på merden for inspeksjon under slepet. Kobbvåglaks bruker brønnbåt for flytting av fisk.

### Brønnbåt

Når brønnbåt skal til anlegget, skal den ansvarlige på anlegget avgjøre om været er slik at båten kan komme seg til anlegget på en forsvarlig måte. Dersom været blir verre under lasting av fisk, må man kontinuerlig vurdere om man skal avbryte før været blir uforsvarlig. Fortøyning av brønnbåt ved anlegg er skrevet og forklart i brukerhåndbok.

Ved lasting av fisk til slakting, skal orkastnot benyttes. Da kan man unngå at for mye fisk blir trengt sammen.

”Kulerekke” benyttes når nota er nesten tom.

### Miljø

Kobbvåglaks A/S utfører miljøundersøkelse av bunnforholdene under anlegget i henhold til NS 9415. Undersøkelsen gjøres på det tidspunktet i produksjonssyklusen da det er størst belastning eller biomasse på lokalitet.

Kobbvåglaks prøver å minimere bruken av legemidler, og benytter så langt det lar seg gjøre ikke-medikamentelle-motoder for å fjerne lus fra fisken.

Det blir gjennomført ukentlige lusetellinger på alle enhetene på lokaliteten. Fom mandag uke 19, tom søndag uke 26, skal det telles minimum 20 fisk per enhet, resten av året minimum 10 fisk per enhet. .

I samråd med veterinær blir det gjennomført undersøkelser av lus for nedsatt følsomhet mot medikamenter.

Temperatur, fóring og dødfisk blir daglig registrert for kontroll.

Seløy 27.11.2017

## Systematisk gjennomgang

Virksomheten skal foreta systematisk overvåking og gjennomgang av IK-Akvakultur for å sikre at den fungerer som forutsatt.

Daglig leder, sammen med systemansvarlig og ansatte, gjennomgår årlig virksomhetens IK-Akvakulturarbeid.

Virksomhetens dokumentasjon gjennomgås punkt for punkt. Hensikten er å se om det som er skrevet stemmer overens med virkeligheten. Forhold som må rettes opp føres opp i virksomhetens handlingsplan.

Gjennomgangen skal gjennomføres minimum 2 ganger per kalenderår, men aldri mer enn 6 måneder mellom hver gjennomgang.

Endringer i IK-akvakultur som blir gjennomført noteres ned og arkiveres.

Sjekkliste (for årlig gjennomgang av IK – Akvakulturarbeidet):

- Er lover og forskrifter kjent og oppdatert?
- Er opplæringsrutinene gode nok?
- Har noen behov for mer eller bedre opplæring?
- Har vi oversikt over organisasjonen
- Har vi oppnådd de målene vi satte oss?
- Fungerer risikokartleggingen
- Følges de innførte rutinene?
- Er rutinene gode nok, bør de endres?
- Bør noen rutiner kuttes ut/innføres?
- Er planlagte tiltak gjennomført innen tidsfristene?
- Er det noe som må endres i dokumentasjonen?

## IK-Akvakultur for Kobbvåglaks AS

---

### Kontakter

<b>Navn;</b>	<b>Telefonnummer;</b>
<b>Lege</b>	<b>750 68 050 evt 113</b>
<b>Brann</b>	<b>110</b>
<b>Politi</b>	<b>02800 evt 112</b>
<b>Arbeidstilsynet</b>	<b>815 48 222</b>
<b>Fiskeridirektoratet</b>	<b>03415</b>
<b>Mattilsynet v/Jenni Holand</b>	<b>06040 – 916 42 097</b>
<b>Norsk fisketransport v/ Harry Bø</b>	<b>908 78 071</b>
<b>Hordafor Hovedkontor</b>	<b>561 81 850</b>
<b>Hordafor v/ Rasmus Jul</b>	<b>476 74 221</b>
<b>Seløy Undervannservice</b>	<b>947 81 100</b>
<b>BraVask</b>	<b>932 07 987</b>
<b>Aquastructures</b>	<b>738 31 747</b>
<b>Noomas Sertifisering</b>	<b>555 44 555</b>
<b>Fiskehelseveterinær Mattias B. Lind</b>	<b>480 55 956</b>
<b>Forsikring, IF v/Johnny Elvrum</b>	<b>905 95 659</b>





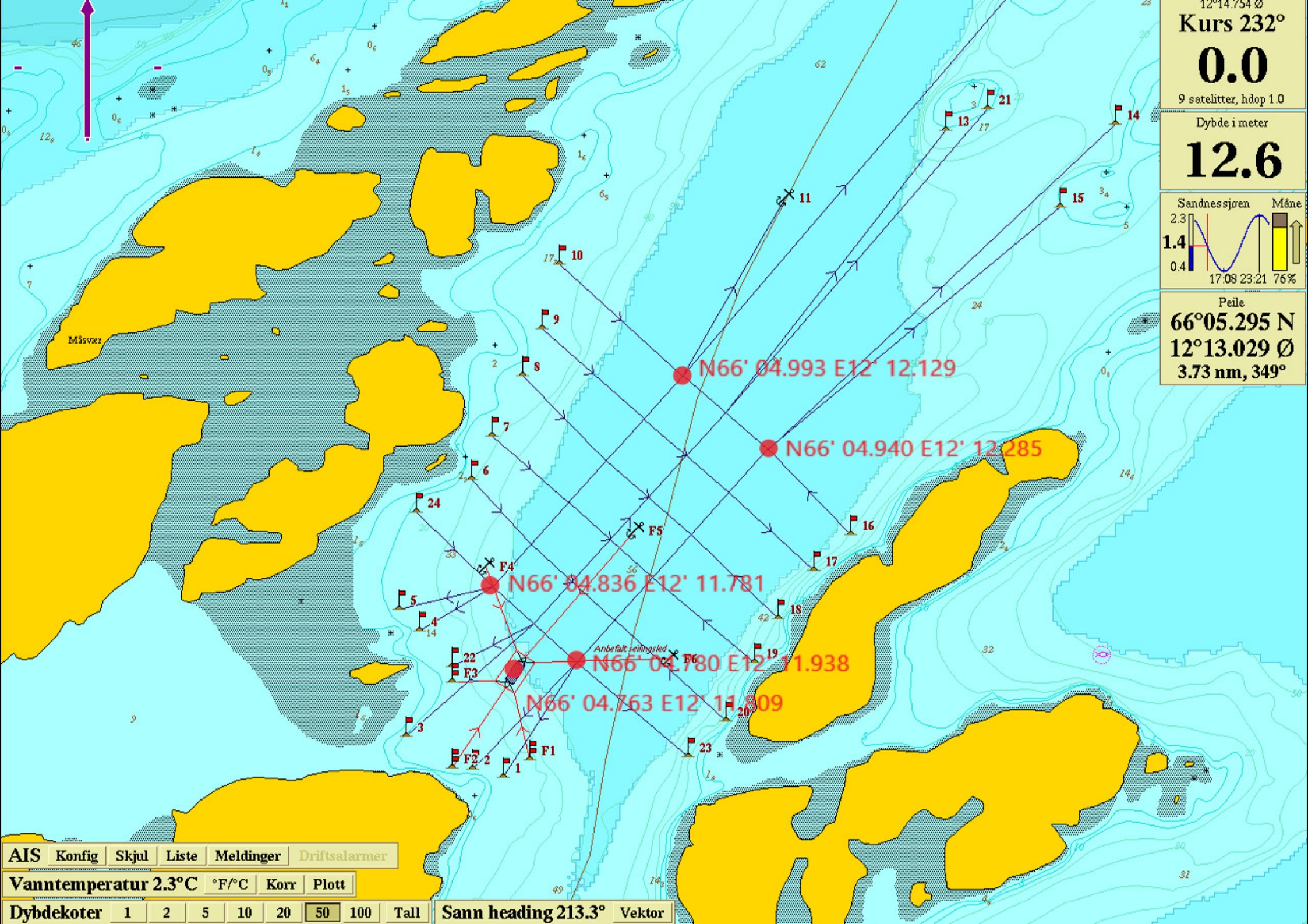
Kobbvåglaks AS  
Flatøyvegen 63  
8850 Herøy

### **Samtykkeerklæring**

Bindalslaks AS v/Sinkaberg Hansen AS, org nr 960 672 461, samtykker til at Kobbvåglaks AS, org nr 937 875 312 søker biomasseutvidelse av lokalitet 31637 Melkøya i Herøy kommune fra 1560 tonn MTB til 3120 tonn MTB.

Dato, 26.01.2018

  
Finn Sinkaberg



12°14.754 Ø

Kurs 232°

# 0.0

9 satellitter, hðop 1.0

Dybde i meter

# 12.6

Sandnessjøen Måne

2.3  
1.4  
0.4

17:08 23:21 76%

Peile

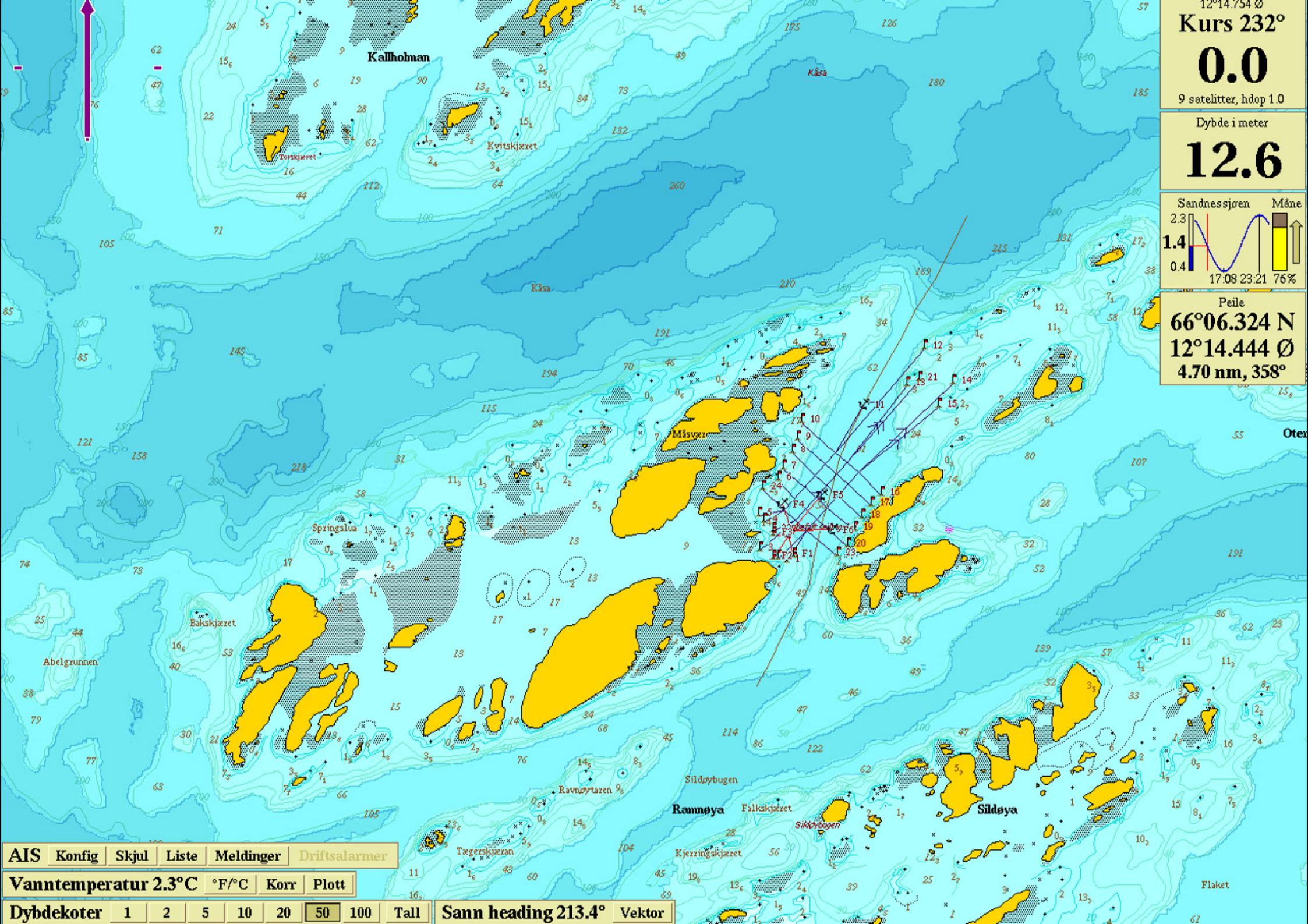
66°05.295 N  
12°13.029 Ø  
3.73 nm, 349°

AIS Konfig Skjul Liste Meldinger Driftsalarmer

Vanntemperatur 2.3°C °F/°C Korr Plott

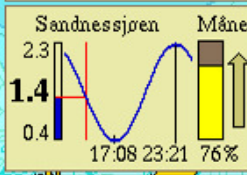
Dybdekoter 1 2 5 10 20 50 100 Tall

Sann heading 213.3° Vektor



12°14.754 Ø  
**Kurs 232°**  
**0.0**  
 9 satellitter, hðop 1.0

Dybde i meter  
**12.6**



Peile  
**66°06.324 N**  
**12°14.444 Ø**  
**4.70 nm, 358°**

AIS Konfig Skjul Liste Meldinger Driftsalarmar

Vanntemperatur 2.3°C °F/°C Korr Plott

Dybdekoter 1 2 5 10 20 50 100 Tall Sann heading 213.4° Vektor

# Søknadsskjema for akvakultur i flytende anlegg

Søknad i henhold til lov av 17. juni 2005 nr. 79 om akvakultur (akvakulturloven)1). Søknadsskjemaet er felles for akvakultur, mattilsyn-, miljø-, vassdrags- og kystforvaltningen. Med unntak av havbeite, som har eget skjema, gjelder skjemaet for alle typer akvakultur i landbaserte anlegg. Ferdig utfylt skjema sendes fylkeskommunen i det fylket det søkes i (Adresse se veileder) Søker har ansvar for å påse at fullstendige opplysninger er gitt. Opplysningene kreves med hjemmel i akvakultur-, mat-, forurensnings-, naturvern-, friluft- og vannressurs- og havne- og farvannsloven. Opplysninger som omfattes av forvaltningslovens § 13, er unntatt fra offentlighet, jf. offentlighetslovens § 5a. Ufullstendige søknader vil forsinke søknadsprosessen, og kan bli returnert til søkeren. Til rettledning ved utfylling vises til veileder. Med sikte på å redusere bedriftenes skjemavelde, kan opplysninger som avgis i dette skjema i medhold av lov om Oppgaveregisteret §§ 5 og 6, helt eller delvis bli benyttet også av andre offentlige organer som har hjemmel til å innhente de samme opplysningene. Opplysninger om eventuell samordning kan fås ved henvendelse til Oppgaveregisteret på telefon 75 00 75 00, eller hos Fiskeridirektoratet på telefon 03495. .

1 Generelle opplysninger		
<b>1.1 Søker:</b> <b>Kobbvågslaks AS</b>		
1.1.1 Telefonnummer	1.1.2 Mobiltelefon 906 31 549	1.1.3 Faks
1.1.4 Postadresse <b>Flatøyveien 63, 8850 Herøy</b>	1.1.5 E-post adresse <b>post@kobbvag.no</b>	1.1.6 Organisasjons eller personnr. <b>937 875 312</b>
<b>1.2 Ansvarlig for oppfølging av søknaden (kontaktperson):</b> <b>Jan-Terje Mikalsen</b>		
1.2.1 Telefonnummer	1.2.2 Mobiltelefon 905 85 478	1.2.3 E-post adresse <b>post@kobbvag.no</b>
<b>1.3 Søknaden gjelder lokalitet i</b>		
1.3.1 Fiskeridirektoratets region <b>Nordland</b>	1.3.2 Fylke <b>Nordland</b>	1.3.3 Kommune <b>Herøy i Nordland</b>
1.3.4 Lokalitetsnavn <b>31637 Melkøya</b>	1.3.5 Geografiske koordinater: 66° 04' 780N - 012° 11' 938Ø 66° 04' 940N - 012° 12' 285Ø 66° 04' 993N - 012° 12' 129Ø 66° 04' 836N - 012° 11' 781Ø 66° 04' 885N - 012° 12' 030Ø (Midtpunkt) 66° 04' 763N - 012° 11' 809Ø (Flåte)	
2. Planstatus og arealbruk		
<b>2.1. Planstatus og vernetiltak:</b>		
Er søknaden i strid med vedtatte arealplaner etter plan- og bygningsloven?		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Foreligger ikke plan
Er søknaden i strid med vedtatte vernetiltak etter naturvernloven?		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Foreligger ikke
Er søknaden i strid med vedtatte vernetiltak etter kulturminneloven?		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei <input type="checkbox"/> Foreligger ikke
<b>2.2. Arealbruk – areal interesser</b> (Hvis behov bruk pkt 5 eller pkt 6)		
Behovet for søknaden: Biomasseøkning samt justering av areal (se pkt 3.6).....		
Annen bruk/andre interesser i området: ..... ingen kjente.....		
Alternativ bruk av området: ..... ingen kjente.....		
Verneinteresser ut over pkt. 2.1: ..... ingen kjente .....		
<b>2.3. Konsekvensutredning</b>		
Mener søker at søknaden trenger konsekvensutredning etter plan- og bygningsloven?		<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nei

## 2.4. Supplerende opplysninger

---

### 3 Søknaden gjelder

#### 3.1 Klarering av ny lokalitet

(Når det ikke er tillatelser til akvakultur på lokaliteten per i dag).  
Søknad om ny tillatelse til akvakultur eller ny lokalitet for visse typer tillatelser, jf. veileder

Omsøkt størrelse: .....

Tillatelsesnummer(e):  
dersom det/de er tildelt, jf veileder:.....

Søker andre samlokalisering på lokaliteten?

Ja  Nei

Hvis ja, oppgi navn på søker:

.....  
Se også pkt 6.1.8

eller

#### 3.2 Endring

Lok. nr: 31637 Melkøya

Tillatelsesnr(e): N HR0017, N HR0070, N BL0001

Endringen gjelder: Sett flere kryss om nødvendig

Arealbruk/utvidelse  
 Biomasse: Økning: ...1560 (tonn)  
Totalt etter endring: ...3120...

Annen størrelse Økning: ..... (tonn)  
Totalt etter endring: .....  
 Tillatelse til ny innehaver på lokaliteten  
 Endring av art  
 Annet

Spesifiser: .....

#### 3.3 Art

##### 3.3.1 Laks, ørret og regnbueørret (det må også krysses av for formålet):

Kommersiell matfisk  Undervisning  
 Forskning  Visningsformål  
 Fiskepark  Stamfisk  Slaktemerd

##### 3.3.2 Annen fiskeart

Oppgi art: .....

Latinsk navn: .....

##### 3.3.3 Annen akvakulturart

Oppgi art: .....

Latinsk navn: .....

#### 3.4 Type akvakulturtillatelse (produksjonsform, sett flere kryss om nødvendig)

Settefisk  Tidlige livsstadier av bløtdyr, kreps og pigghuder  
 Matfisk  Senere livsstadier av krepsdyr, bløtdyr og pigghuder  
 Stamfisk  Annet ,eks.manntall,fangstbasert  
 Slaktemerd

Spesifiser.....

#### 3.5 Tilleggsopplysninger dersom søknaden gjelder matfisk av laks, ørret eller regnbueørret:

##### 3.5.1 Disponible lokaliteter

Lok.nr.:31 637	Lok.navn: Melkøya
Lok.nr.:34 197	Lok.navn: Brennholmen
Lok.nr.:35 777	Lok.navn: Kvitskjæret
Lok.nr.:	Lok.navn:
Lok.nr.: .....	Lok.navn: .....

##### 3.5.2 Gjelder lokalitetsklareringen annen region enn tildelt

Ja  Nei

Hvis ja, er det søkt dispensasjon i egen henvendelse ?

Ja  Nei

#### 3.6 Supplerende opplysninger

**Biomasse:** Sinkaberg Hansen AS/Bindalslaks AS har måttet ta i bruk alternative lokaliteter for å kunne sette ut fisk høsten-17. PD situasjonen nord i Trøndelag og Bindal og innføring av kontrollsoneforskriften låste lokaliteter for utsett.

Bindalslaks AS hadde ingen lokalitet tilgjengelig for utsett av fisk i november-17 da Mattilsynet avslø videre drift av lokalitet 33837 Møllebogen i Bindal. Bindalslaks fikk tillatelse til samlokalisering og utsett av fisken på lokaliteten Melkøya. For å drifte fisken fram til slakt har ikke Melkøya tilstrekkelig biomasse. Det søkes derfor om en utvidelse av lokaliteten med 1560 tonn.

**Arealjustering:** Etter Fiskeridirektoratets oppmåling av Melkøya 19.09.17 kom det fram at anlegget ligger noe utenfor klart plassering. Det søkes derfor også om justering slik at areal og anleggsplassering samsvarer.

#### 4. Hensyn til folkehelse, smittevern, dyrehelse, miljø, ferdsel og sikkerhet til sjøs

##### 4.1 Hensyn til folkehelse, ekstern forurensning

Avstand til utslipp fra kloakk, industri (eksisterende eller tidligere virksomhet), landbruk o.l. innenfor 5 km.

##### 4.2 Hensyn til smittevern og dyrehelse

###### 4.2.1 Akvakulturrelaterte virksomheter eller lakseførende vassdrag i nærområdet m.m. innenfor 5 km:

Stedsnavn og type virksomhet(er) i lakseførende vassdrag :

###### 4.2.2 Driftsform:

Oppdrett av laks i store plastringer og nøter. Anlegget vil bli liggende i et rutenett som er fortøyd med anker og bolter i fjellbunn. Føring vil foregå fra separat fortøyd flåte med føringsanlegg.

##### 4.3 Hensyn til miljø

4.3.1 Årlig planlagt produksjon:  
3120 tonn

4.3.2 Forventet fôrforbruk i tonn:  
3600 tonn

###### 4.3.3 Miljøtilstand

###### I sjø:

B-undersøkelse (Iht. NS 9410),  
tilstandsklasse: 1

C-undersøkelse (Iht. NS 9410):

Ja  Nei

Alternativ miljøundersøkelse:

Ja  Nei

###### I ferskvann:

Klassifisering av miljøkvalitet i ferskvann

Ja  Nei

###### Miljøundersøkelse:

Undersøkelse av biologisk mangfold  
mm:

Ja  Nei

###### 4.3.4 Strømmåling

Vannskiftingsstrøm: Spredningsstrøm: Bunnstrøm:

###### 4.3.5 Salinitet (ved utslipp til sjø):

Maks: ‰ Min: ‰

Dybde: m Dybde: m

Tidspunkt: Tidspunkt:

##### 4.4 Hensyn til ferdsel og sikkerhet til sjøs

###### 4.4.1 Minste avstand til trafikkert farled/areal:

###### 4.4.2 Rutegående trafikk i området: (oppgi navn på operatør)

.....

###### 4.4.3 Sjøkabler, vann-, avløps- og andre rørledninger: (oppgi navn på eier)

###### 4.4.4 Anleggets lokalisering i forhold til sektorer fra fyr og lykter:

Hvit  Grønn  
 Rød  Ingen

##### 4.5 Supplerende opplysninger

##### 5. Supplerende opplysninger



6.1 Til alle søknader (Jf pkt. 3.1 og 3.2)	
6.1.1 <input checked="" type="checkbox"/> Kvittering for betalt gebyr	6.1.2 <input checked="" type="checkbox"/> Strømmåling
6.1.3 Kartutsnitt og anleggsskisse (Til alle søknader som medfører ny eller endret arealbruk)	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Sjøkart</b> (M = 1 : 50 000) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Annen akvakulturrelaterte virksomheter mm</li> <li>• Kabler, vannledninger o.l. i området</li> <li>• Terskler med mer</li> <li>• Anlegget avmerket.</li> </ul>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>Kystsoneplankart</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Annen akvakulturrelaterte virksomheter m.m.</li> <li>• Kabler, vannledninger o.l. i området</li> <li>• Anlegget avmerket</li> </ul>
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Kart i N-5 serie, evt Olex, C-Map eller lignende</b> (M = 1 : 5 000) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlegget med fortøyningssystem og koordinatfestede ytterpunkt</li> <li>• Oppdatert kystkontur</li> <li>• Plassering av strømmåler</li> <li>• Utslipp fra kloakk, landbruk industri og lignende</li> <li>• Kabler, vannledninger og rørledninger i området</li> <li>• Evt. flåter og landbase</li> </ul>	
<input checked="" type="checkbox"/> <b>Anleggsskisse</b> (ca M = 1 : 1 000) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anlegget (inkl. flåter)</li> <li>• Fortøyningssystem med festepunkter (bolt, lodd el. anker)</li> <li>• Gangbroer</li> <li>• Flomlys/produksjonslys</li> <li>• Flytekrager</li> <li>• Andre flytende installasjoner</li> <li>• Markeringslys eller lyspunkt på anlegget</li> </ul>	
6.1.4 <input type="checkbox"/> Undervannstopografi	6.1.5 <input checked="" type="checkbox"/> Beredskapsplan (jf. Mattilsynets etableringsforskrift)
6.1.6 <input type="checkbox"/> Konsekvensutredning jf veileder pkt 2.3	6.1.7 <input type="checkbox"/> Spesielt vedlegg ved store lokaliteter
6.1.8 <input checked="" type="checkbox"/> Samtykkeerklæring. Til alle søknader hvor annen innehaver har tillatelse på lokaliteten.	6.1.9 <input checked="" type="checkbox"/> IK-system (jf. Mattilsynets etableringsforskrift)

6.2. Når søknaden gjelder akvakultur av fisk		
6.2.1 Miljøtilstand: Unntak : Endringer som gjelder annet enn biomasse (jf 3.2)		
<b>I sjø</b> B-undersøkelse <input type="checkbox"/> C-undersøkelse <input type="checkbox"/> Alternativ miljøundersøkelse: <input type="checkbox"/>	<b>I ferskvann</b> <input type="checkbox"/>	<b>Miljøundersøkelse</b> Undersøkelse av biologiske mangfoldet m.m. <input type="checkbox"/>
6.2.2 <input type="checkbox"/> Tilsagn om akvakulturtilatelse Til noen søknader om lokalitet hvor tillatelsesnummer ikke er tildelt Kan bare gjelde laks mv.	6.2.3 <input type="checkbox"/> Aktivitetsbeskrivelse til søknad om stamfisk for laks, ørret og regnbueørret	

6.3 Andre vedlegg spesifiseres

Høy den 5.4.18

for Teje Mollabø (Søkers underskrift)