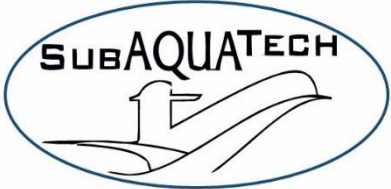




STRAUMMÅLING VED FURENESET



STRAUMMÅLING UTFØRT I SAMSVAR MED
NS 9425:1999 OG NS 9415:2009

		Tlf.: 57 73 02 30 Mobil: 975 37 139 Dørhella, 6980 Askvoll E-post: eivind@subaquatech.no Internett: www.subaquatech.no Foretaksregisteret: NO 991 373 969 MVA	
		Tittel: <p style="text-align: center;">Straummåling ved Fureneset</p>	
Rapportnummer: Straum-4/2013	Distribusjon: Fortruleg	Prosjektnummer: KORRIG0035	Sider: 22
Forfattar: Eivind Aarseth	Prosjektleder: Eivind Aarseth	Verifisert av: Eivind Aarseth	Rapport ferdigstilt: 07.08.2013
Elektronisk arkivkode: KORRIG0035 Fureneset straum 2013			
Lokalitet: Fureneset	Lokalitetsnr.: 22015	Kommune: Solund	Tidspunkt for måling: 26.04.-22.05.13
Oppdragsgjevar: Erko Seafood AS		Oppdragsreferanse: Leif Rune Pedersen	
Samandrag: Straummålinga i denne rapporten er gjort i samsvar med NS 9425-1:1999 og NS 9415:2009 ved 5 og 15 meter djup for å kunne nyttast i samband med Lokalitetsundersøkingar (analyse) og deretter utarbeiding av ein Lokalitetsrapport. Det var gode straumtilhøve ved denne posisjonen og berre få/korte periodar med bortimot straumstille. Maksimal straumfart var 36,4 mot søraust ved 5 meter djup og 35,6 mot søraust ved 15 meter djup. Dominerande straumretningar var mot nordvest og søraust ved både 5 og 15 meter djup.			
Stikkord norsk: Straummåling Straumtilhøve NYTEK NS 9415:2009 Erko Seafood Fureneset	Stikkord engelsk: Current measurement NYTEK	Korrigering av rapport: <i>Vi vart av Norsk Akkreditering gjort merksam på at vi ikkje har lov å bruke akkrediteringslogoen på straumrapportar. Vi har difor fjerna merket i rapporten og sender den ut på nytt. Vi har også fornya framsida til nyare versjon.</i> <i>Denne rapporten vil erstatte rapporten med prosjektnummer STRAUM0075, og vil vere den gjeldande versjonen. Vi ber difor om at den gamle versjonen vert sletta.</i>	

Eivind Aarseth

Askvoll, 18.11.15

Eivind Aarseth

INNHALDSOVERSIKT

1. Bakgrunn.....	4
2. Framgangsmåte og utstyr.....	5
2.1 Instrument.....	5
2.2 Rigg.....	5
2.3 Datainnsamling og handsaming.....	6
2.4 Dataredigering og kvalitetskontroll.	6
3. Merknader til målingane/datakvalitet	7
4. Resultat frå målingane	7
4.1 Forklaringar og merknader til resultatata	7
4.2 Konklusjon.....	8
Referansar	18
Vedlegg	18

1. BAKGRUNN

Måling av straum er ein viktig del av grunnlaget for å kunne vurdere bereevna til ein lokalitet.

Tilstreккеleg straum er avgjerande både for utskifting av vatn i merdane (ventilasjon) og for evne til å transportere vekk fôrrestar og fekalier frå anlegget. I samband med skjeldyrking er straumtilhøva svært viktig for vurdering av tilvekst, avgifting, risiko for skader på grunn av is, belastning på anlegget m.m.

Det er mange faktorar som påverkar straumretning/styrke og desse er vanlegvis like uforutsigbare som vindretning/styrke på land.

I tilknytning til MOM-systemet ("Veileder – søknad om konsesjon", s. 23) vert det skildra bakgrunn og metode for gjennomføring av straummålingar. Det er her skildra tre typar straum som det er ønskelig å kartlegge på lokaliteten:

- Vassutskiftingsstraum: Skal målast i halvparten av planlagt merddjup.
- Spreiingsstraum: Skal målast midt mellom merdbotnen og sjøbotnen, men ikkje djupare enn 50 meter
- Botnstraum: Skal målast 1 meter over sjøbotnen, men ikkje ved større djup enn 100 meter.

I Norsk Standard 4915 som gjeld tekniske krav til flytende oppdrettsanlegg, er det mellom anna stilt krav om gjennomføring av straummåling for å skaffe grunnlagsdata ved vidare klassifisering av lokaliteten (berekning av naturlaster). Det blir her kravd at straummåling skal gjennomførast på andre djup, høvesvis 1 og 15 meter (**seinare endra til 5 og 15 meter**).

Sub Aqua Tech AS prøver å gjennomføre straummålingane på ein måte som best mogleg skal tilfredsstillе dei ulike krava både for vurdering av naturlaster og miljølaster. Straummålingane vert vidare gjennomført i samsvar med NS 9425-1.

Feltarbeid vart gjort av Sub Aqua Tech AS ved Eivind Aarseth og utarbeiding av rapport vart gjort av Eivind Aarseth.

2. FRAMGANGSMÅTE OG UTSTYR

2.1 INSTRUMENT

Utstyret som vart nytta var ein rigg med to stk. straummålarar av typen SD-6000 frå Sensordata AS basert fysisk registrering av straum basert på ein rotor og kompass. Instrumenta var innstilt på måling kvart 10. minutt, noko som gjev om lag 3800 målingar ved ein måleperiode på 4 veker (lagringskapasiteten er inntil 6000 målingar). Desse instrumenta måler også temperatur. Serienummer på instrumenta var 1674 og 1108. Det var ikkje gjort modifikasjonar på instrumenta.

Nøyaktigheit er frå Sensordata AS oppgitt til følgjande: Temperatur +/- 0,1 °C, kompassretning +/- 2 grader (målt kompassretning/straumretning er ikkje korrigert for misvisning). Terskelverdi 1,0 cm/s (m.a.o. svakare straum enn 1,0 cm/s er lik straumstille. Instrumenta er oppgitt til å ha ei oppløysing på 0,5 cm/s ved ei straumfart innanfor måleområdet 0-8 cm/s. Anna nøyaktigheit er ikkje oppgitt.

Kalibrering vart gjort av Sensordata AS ved levering av instrumenta og er ikkje gjort på nytt etter dette.

Instrumentlogg for kvart av instrumenta vart ført og oppbevart hos Sub Aqua Tech AS.

Måleinstrumenta vart sett i sjøen 26.04.13 og teken opp for avlesing 22.05.13. Dette gav då totalt som rådata 3719 målingar over ein periode på ca 26 dagar (sjå elles merknader i kapittel 3).

2.2 RIGG

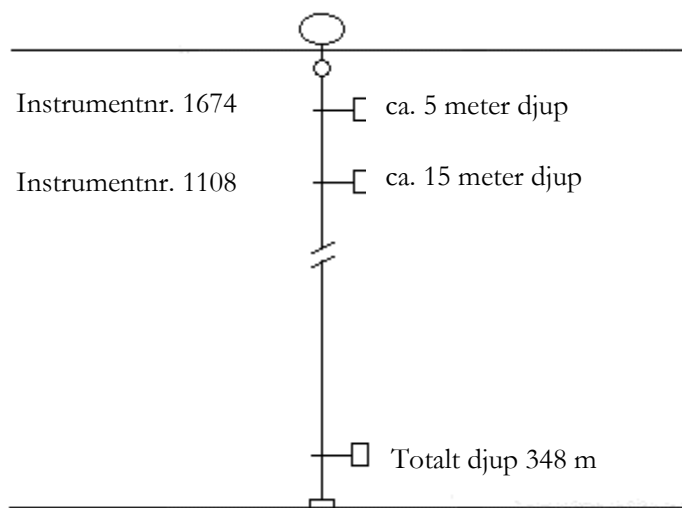
Posisjon for plassering av riggen vart gjort etter totalvurdering av topografi, plassering av anlegg etc. for å få målingar mest mogleg representative for lokaliteten (**viser til avmerking på kart vedlagt denne rapporten**). **Posisjon for straumrigg var N61° 10,061' /E5° 03,005' (WGS 84).**

Plassering av straumrigg vart gjort etter ei vurdering av ulike faktorar for å få ei måling som var mest mogleg representativ for lokaliteten. Følgjande parameter og omsyn vart vurdert:

- Det var fisk i storparten av anlegget i tidsrommet for målinga noko som medførte at straumriggen ikkje kunne plasserast for nært anlegget.
- Riggen blei plassert nordvest for anlegget, då dette blei vurdert som den staden med mest påverknad frå straum.

Forankring/montering av rigg vart gjort med ein 12 kg faldedregg, ca. 10-15 kg kjetting og 8 mm Dan-line/Scan-ile. For oppdrift vart det nytta 11" trålkule i plast festa i riggen og tradisjonell blåse på overflata (sjå også Figur 1).

Berekning av posisjon, djupne etc. for plassering av straumrigg vart gjort med kombinasjonsinstrument av type Garmin GPSMAP 526s.



Figur 1 Skisse som syner montering av rigg, måledjup, instrumentnr. etc.

2.3 DATAINNSAMLING OG HANDSAMING

Type måling, momentanverdi, registreringsavbrot:	mellom snittverdi	anna og	Vektormidling av straumdata.
Måleintervall:			10 minutt.
Varighet for kvar midlingsperiode:		enkelt	Instrumentet deler kvart måleintervall inn i 5 subintervall. Med andre ord ei måling kvart 2. minutt som vert midla på 10 minutt.
Tal rådatamålingar for kvar presenterte dataverdi:			3719 målingar ved både 5 og 15 meter djup.
Reell måleperiode for handsama data:			26.04.13 – 22.05.13
Framgangsmåtar for reduksjon av støy, filtrering og datakompresjon:			Det er ikkje gjort ved straummålingane i denne serien.

2.4 DATAREDIGERING OG KVALITETSKONTROLL

Etter visuell kontroll og demontering av riggen vart målingane avlese og lagt inn på datamaskin for vidare handsaming/presentasjon. For handsaming/presentasjon av måledata er det nytta standard programvare for dette frå Sensordata AS (versjon 4.7.11.71).

3. MERKNADER TIL MÅLINGANE/DATAKVALITET

Alle instrumenta vart kontrollert før utplassering i samsvar med tilrådde prosedyrar frå Sensordata AS og ved innhenting (visuell vurdering og teknisk kontroll). Det var djupt (348 m) og svært bratt terreng på plassen der straumriggen vart sett ut noko som medførte ein del svai eller bevegelse i riggen avhengig av straumstyrke og retning (opp til ca 30-50 meter).

Sub Aqua Tech AS vurderer det slik at dette ikkje har hatt nemneverdig stor betydning for resultatata i samband med denne målinga. Alle undersøking av rigg ved innehenting av instrumenta og resultat frå målingane syner at instrumenta har fått målt både straumstyrke og retning utan hindring.

4. RESULTAT FRÅ MÅLINGANE

Måling av temperatur på dei ulike djupnene

Viser til vedlagde utskrift av temperaturmålingar som syner variasjonar i temperatur på kvar enkelt instrument (ulik djupne) fordelt på tidsrom for måling (26 dagar).

Tabell 4.1 Statistiske resultat for straummålingane (sjå elles Figur 4.8 med forklaring).

Djupne	Straumfart, cm/s				Straumretning	
	minimum	middels	maksimum	total varians, (cm/s) ²	vanlegast	nettostraum (rest)
5 m	0,4	17,6	50,0	117,042	V/SØ	V
15 m	0,2	10,2	36,6	65,553	SV/SØ	SV

4.1 FORKLARINGAR OG MERKNADER TIL RESULTATA

Figurane det blir synt til nedanfor står på side 8 og utover.

Figur 4.1 syner relativ fluks (eller straumaktivitet) og tal målingar i 15 graders intervalla. Dersom ein kopierer utskrift av denne figuren på eit lysark/foil, og legg det opp på kartet som syner plassering av straumrigg, får ein eit godt bilete av straumtilhøva på lokaliteten. Fig. 4.1 syner ein dominerande fluks stort sett mot vest ved 5 meter djup og vekslende mellom sørvest og søraust ved 15 meter djup.

Figur 4.2 syner maksimum og middelstraum fordelt på 15 graders intervalla. Desse opplysningane er nyttig i samband med berekning av dimensjonar på fortøyingar, plassering av anlegg i høve straumretning etc. Vi kan i desse diagramma sjå at den sterkaste straumen ved 5 meter djup var 50,0 cm/s mot vestnordvest og ved 15 meter djup 36,6 cm/s mot sørvest.

Den mest tydelege måten å få eit inntrykk av hovudstraumretninga er truleg ved hjelp av progressivt vektor diagram, Figur 4.3. Denne måten å framstille målingane på nyttar straumstyrke, retning, tid og utrekna distanse for å synleggjere flytting av vasspartiklane i måleperioden. For kvart kryss på kurva i desse diagramma har vasspartiklane flytta seg eit døgn. Denne framstillinga er basert på ein idealisert situasjon der instrumenta er forankra i opent hav

utan fysiske hindringar for straumen. Sett på spissen kan ein seie at dersom vatnet heile tida vert ført vekk frå startpunktet er vassutskiftinga bra og dersom dei same vassmengdene driv fram og tilbake vert utskiftinga dårleg. **Diagramma syner ein nettostraum mot vest 5 meter djup og sørsørvest ved 15 meter djup.** Neumann-parameter er eit mål for stabiliteten i straumretninga. Dess lågare Neumann-parameter dess meir "uryddig" eller "vinglete" har vassmengdene flytta på seg. Med andre ord - låg Neumann-parameter indikerer at vassmengdene blandar seg. Maksimal verdi er 1. Neuman-parameter ved denne stasjonen var 0,869 ved 5 meter djup og 0,396 ved 15 meter djup.

Figur 4.4 syner straumfart/straumstyrke i perioden vist som kurvar (straumfart i cm/s) fordelt på tid. På denne måten er det t.d. lett å sjå maksimumsfart/minimumsfart og kor lenge desse periodane varer utan omsyn til retning. Ein kan ofte sjå variasjonar i straumfart (t.d. auka straumaktivitet) som fell saman med månefasane (kring datoane for fullmåne og nymåne). Fullmåne og nymåne i måleperioden (26.04.13 – 22.05.13) var høvesvis 1 dag før perioden byrja, 25.04 (fullmåne) og 10.05. (nymåne). Ein kan ikkje sjå ei auke i straumaktivitet kring desse datoane ved denne posisjonen.

Figur 4.5 syner straumretning vist som kurvar (grader) fordelt på tid. Dette diagrammet er nyttig for å vurdere korleis straumen endrar retning i ein tidsperiode. Når måledata vert presentert på denne måten kan ein ofte tydeleg sjå regelmessige endringar (eller eit mønster) i straumretning når straumen skiftar retning i takt med tidvatnet. Ein kan ikkje særleg tydeleg sjå slike endringar/variasjonar i perioden ved denne posisjonen ved nokon av måledjupa.

Figur 4.6 syner prosentvis fordeling av straumfart framstilt på stolpediagram for kvart av instrumenta. På denne måten er det lett å sjå kva straumstyrke som er mest vanleg (dominerande straumfart) på dei ulike djupnene i den aktuelle måleperioden. På denne lokaliteten kan ein sjå at dominerande straumfart var 25-50 cm/s (30 %) ved 5 meter djup og 15-25 cm/s (23 %) ved 15 meter djup. Ein kan vidare sjå at ved 5 meter djup var mindre enn 1 % av målingane straum med 0-1 cm/s straumfart (m.a.o. bortimot straumstille). Ved 15 meter djup syner målingane om lag 5 % med bortimot straumstille (0-1 cm/s) i perioden.

Figur 4.7 syner variasjonar i temperatur gjennom heile måleperioden (24.04.13 – 22.05.13) på 5 og 15 meter djup.

Figur 4.8 syner statistisk oppsummering av målingar i perioden. Middelveidien er gjennomsnitt for alle målingane. Denne verdien er viktig, men fortel ingenting om kor mykje målingane varierer. Varians er eit uttrykk for variabiliteten i straumen, eller kor mykje straumen varierer i høve middelveidien (høgare varians tydar på hyppige variasjonar i fart og straumstyrke). Meir korrekt formulert er variansen det gjennomsnittlege kvadrerte avviket frå middelveidien. Ein enklare definisjon for avvik frå middelstraumen er standard avvik, som kan oppfattast som gjennomsnittleg avvik frå middelveidien (kvadratrot av variansen). I praksis vil straumfart stort sett ligge innanfor (+/-) eit standardavvik frå berekna middelveidi. Ein ser her at middelstraumen ved 5 m djup var 17,6 cm/s og hadde eit gjennomsnittleg avvik på (+/-) 10,819 cm/s. Significant max/min velocity i tabellen er høvesvis den høgaste og lågaste 1/3 av alle målte hastigheitar i måleperioden.

Figur 4.9 syner straumfart/retning matrise på lokaliteten i perioden ved 5 og 15 meter djup.

4.2 KONKLUSJON

Instrument nr. 1 (ca. 5 m djup) synte ein relativ fluks (straumaktivitet) som hovudsakleg veksla mellom vest og austsørvest utan målbar fluks i andre retningar og svært god straumstyrke i snitt (17,6 cm/s og varians 117,042 (cm/s)²). Dominerande straumretning var mot vest og netto transport av vassmengdene var mot vestnordvest. Høgste målte straumfart i perioden var 50,0 cm/s mot vestnordvest.

Instrument nr. 2 (ca. 15 m djup) synte ein dominerande fluks (straumaktivitet) mot sørvest og sørvest med ein svært god straumstyrke i snitt (10,2 cm/s og varians 65,553 (cm/s)²). Netto transport av vassmengdene var mot sørvest og sørvest. Høgste målte straumfart i perioden var 36,6 cm/s mot sørvest.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Furenesvika 5 meter mai 2013.SD6

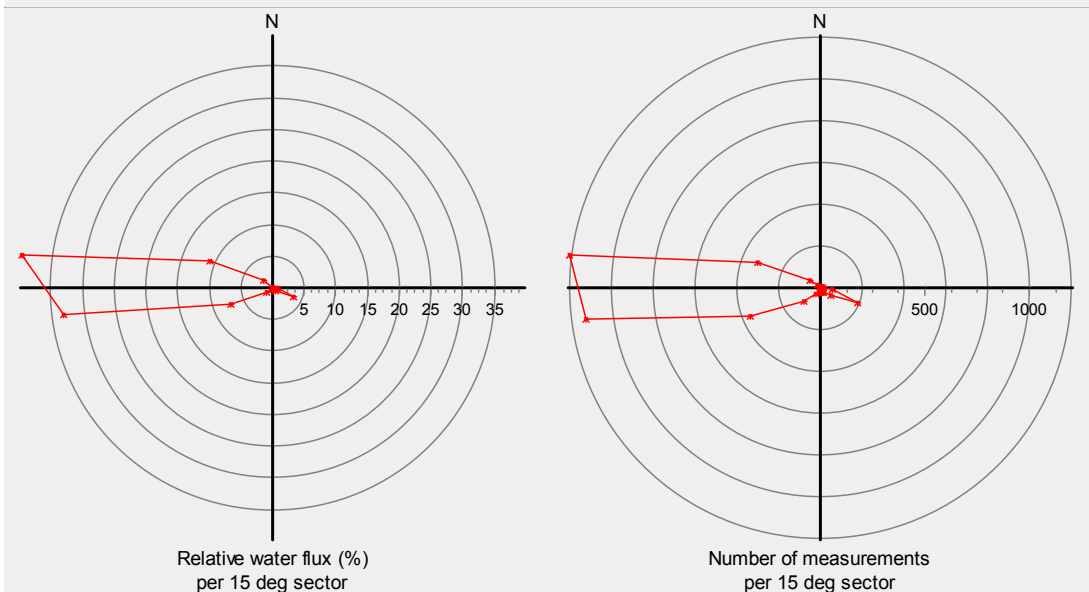
Ref. number: 1674

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3719

Data displayed from: 13:42 - 26.Apr-13 To: 09:22 - 22.May-13



CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Bjørnholmen juni 2013 15 meter.SD6

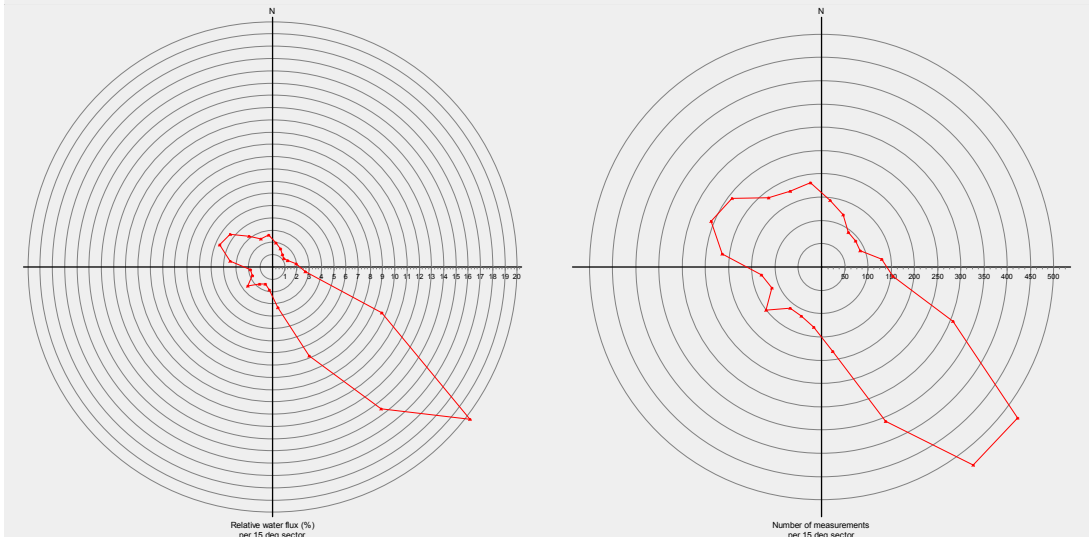
Ref. number: 1725

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4758

Data displayed from: 12:00 - 15.May-13 To: 12:50 - 17.Jun-13



Figur 4.1 Diagramma ovanfor syner relativ fluksfordeling ved 5 og 15 meters djup.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Furenesvika 5 meter mai 2013.SD6

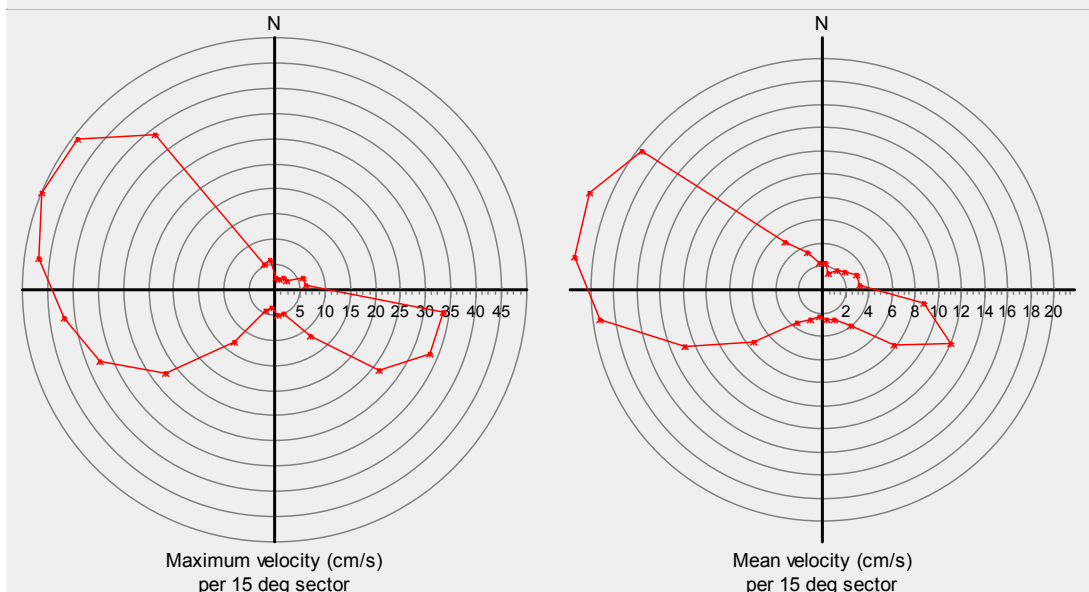
Ref. number: 1674

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3719

Data displayed from: 13:42 - 26.Apr-13 To: 09:22 - 22.May-13



CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Bjørnholmen juni 2013 15 meter.SD6

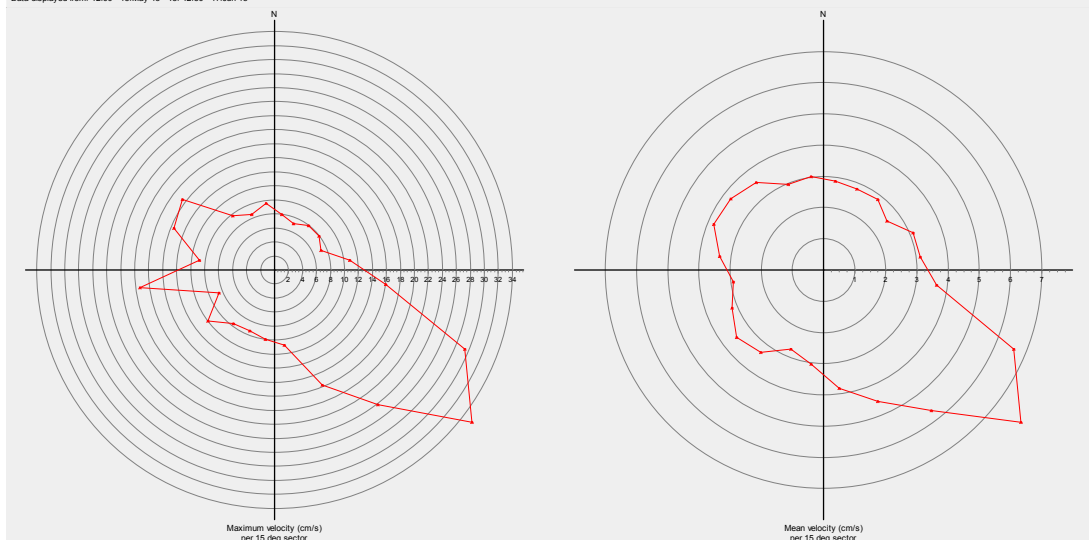
Ref. number: 1725

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4758

Data displayed from: 12:00 - 15.May-13 To: 12:50 - 17.Jun-13



Figur 4.2 Diagramma ovanfor syner maksimum og middelstraum ved 5 og 15 meter djup.

PROGRESSIVE VECTOR

File name: Furenesvika 5 meter mai 2013.SD6

Ref. number: 1674

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3719

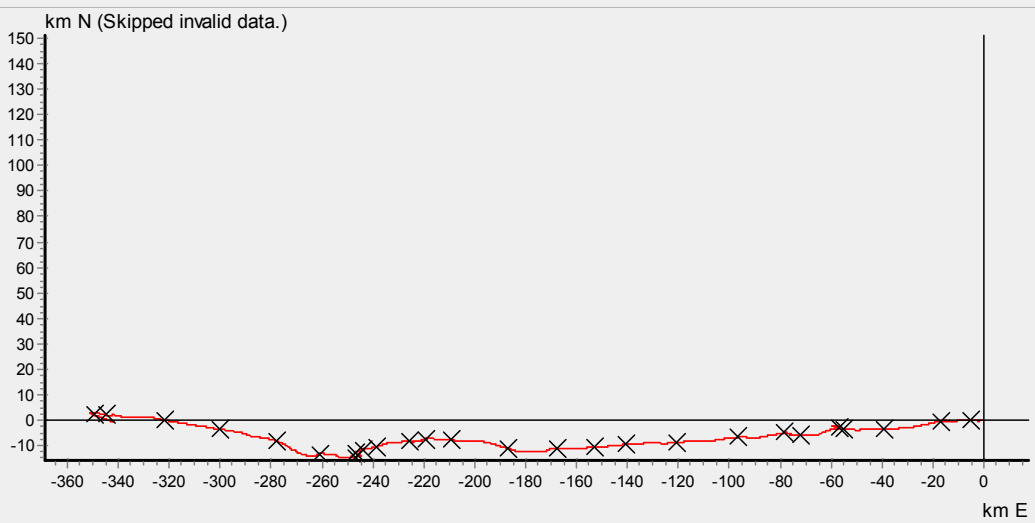
Data displayed from: 13:42 - 26.Apr-13 To: 09:22 - 22.May-13

Neumann parameter: 0.869

Rest speed: 15.3 cm/s

Average speed: 17.6 cm/s

Rest direction: 270 deg.



PROGRESSIVE VECTOR

File name: Furenesvika 15 meter mai 2013.SD6

Ref. number: 1108

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3719

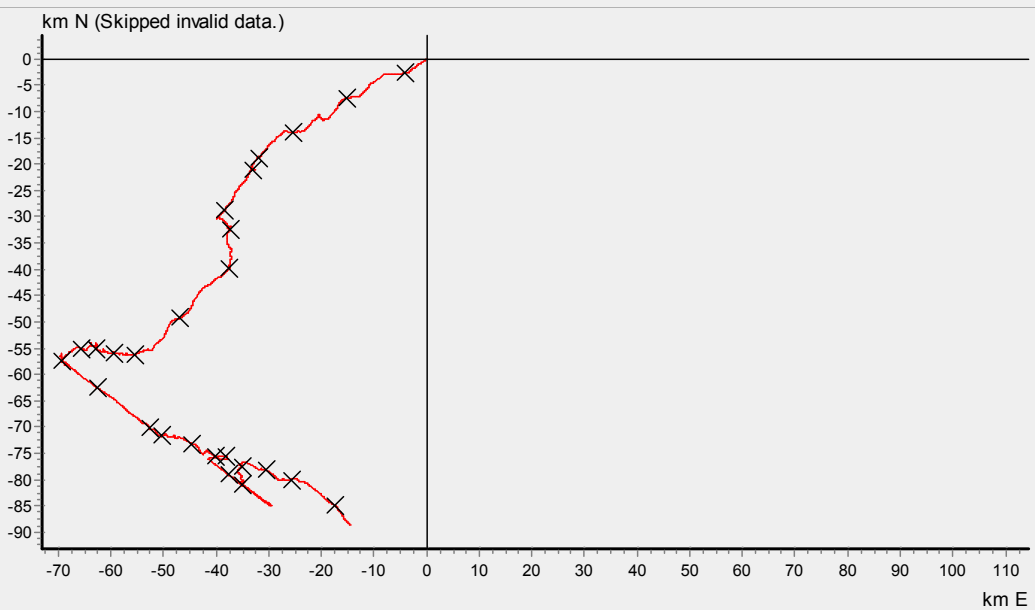
Data displayed from: 13:42 - 26.Apr-13 To: 09:22 - 22.May-13

Neumann parameter: 0.396

Rest speed: 4.0 cm/s

Average speed: 10.2 cm/s

Rest direction: 189 deg.



Figur 4.3 **Progressiv vektor diagram for strømmålingane ved 5 og 15 meter djup i måleperioden.**

CURRENT SPEED

File name: Furenesvika 5 meter mai 2013.SD6

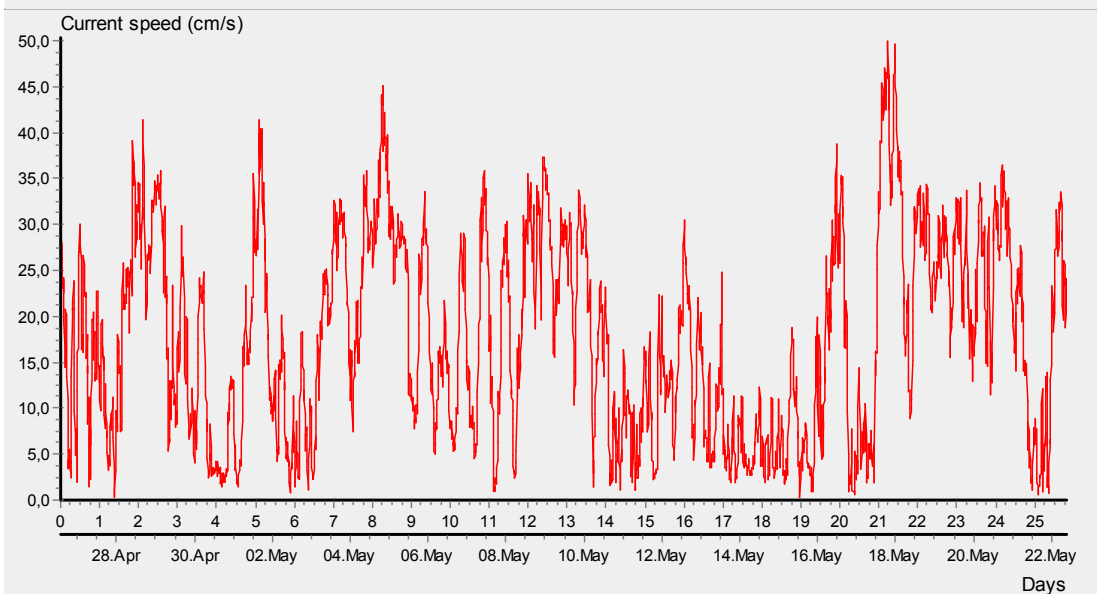
Ref. number: 1674

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3719

Data displayed from: 13:42 - 26.Apr-13 To: 09:22 - 22.May-13



CURRENT SPEED

File name: Furenesvika 15 meter mai 2013.SD6

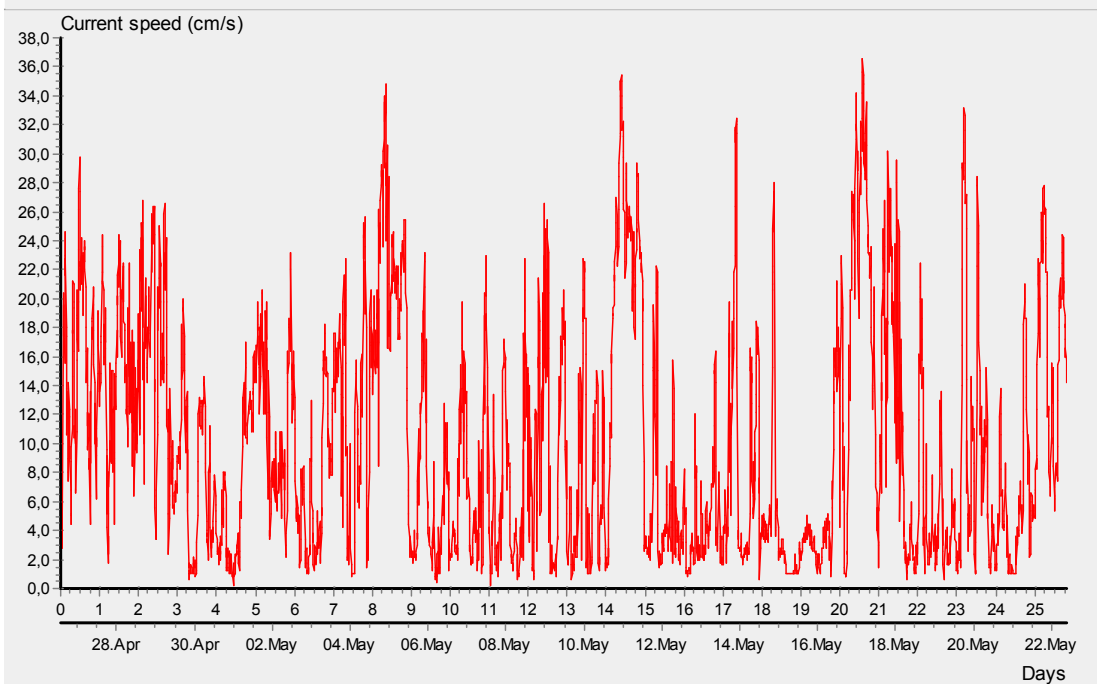
Ref. number: 1108

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3719

Data displayed from: 13:42 - 26.Apr-13 To: 09:22 - 22.May-13



Figur 4.4 Målt strømfart (cm/s) ved 5 og 15 meter djup i måleperioden.

CURRENT DIRECTION

File name: Furenesvika 5 meter mai 2013.SD6

Ref. number: 1674

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3719

Data displayed from: 13:42 - 26.Apr-13 To: 09:22 - 22.May-13



CURRENT DIRECTION

File name: Furenesvika 15 meter mai 2013.SD6

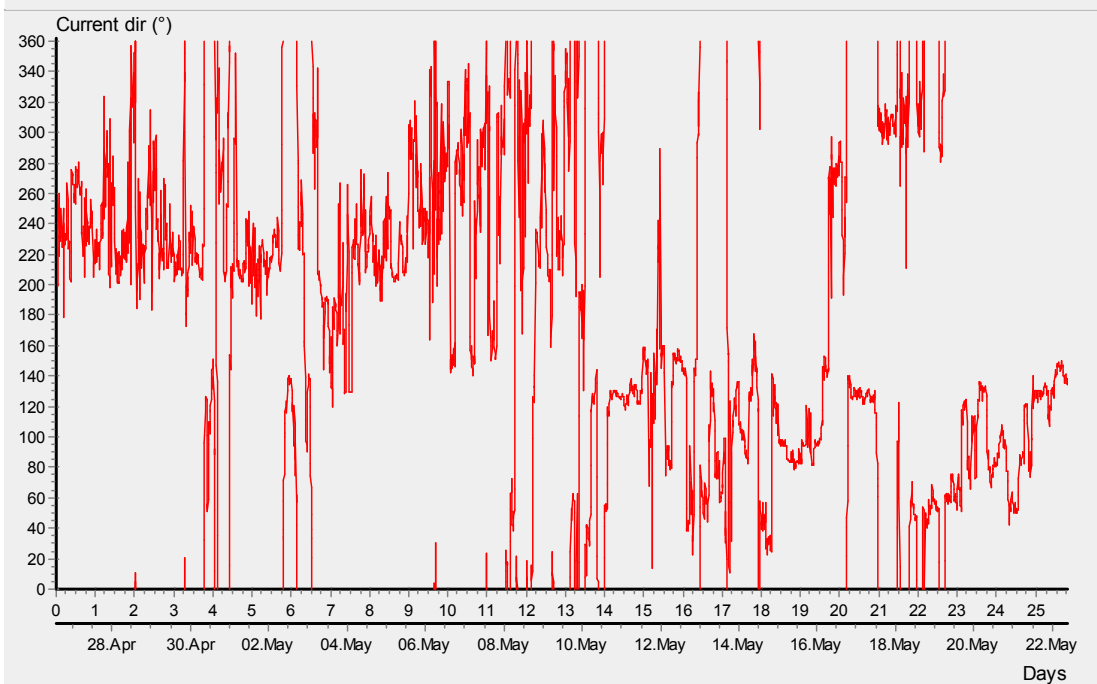
Ref. number: 1108

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3719

Data displayed from: 13:42 - 26.Apr-13 To: 09:22 - 22.May-13



Figur 4.5 Målt straumretning ved 5 og 15 meter djup i måleperioden.

CURRENT SPEED BAR CHART

File name: Furenesvika 5 meter mai 2013.SD6

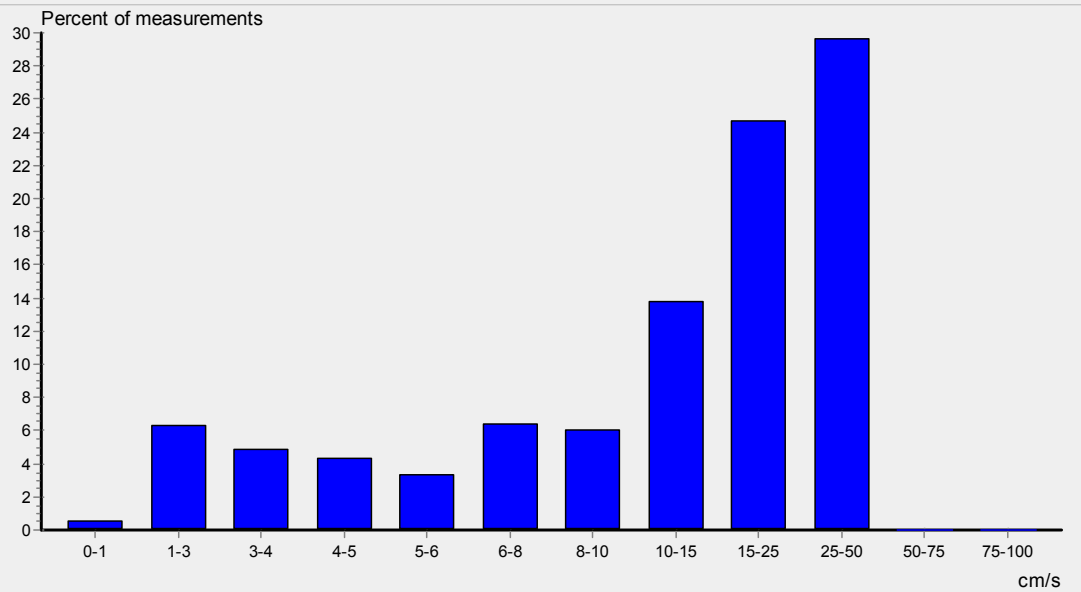
Ref. number: 1674

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3719

Data displayed from: 13:42 - 26.Apr-13 To: 09:22 - 22.May-13



CURRENT SPEED BAR CHART

File name: Furenesvika 15 meter mai 2013.SD6

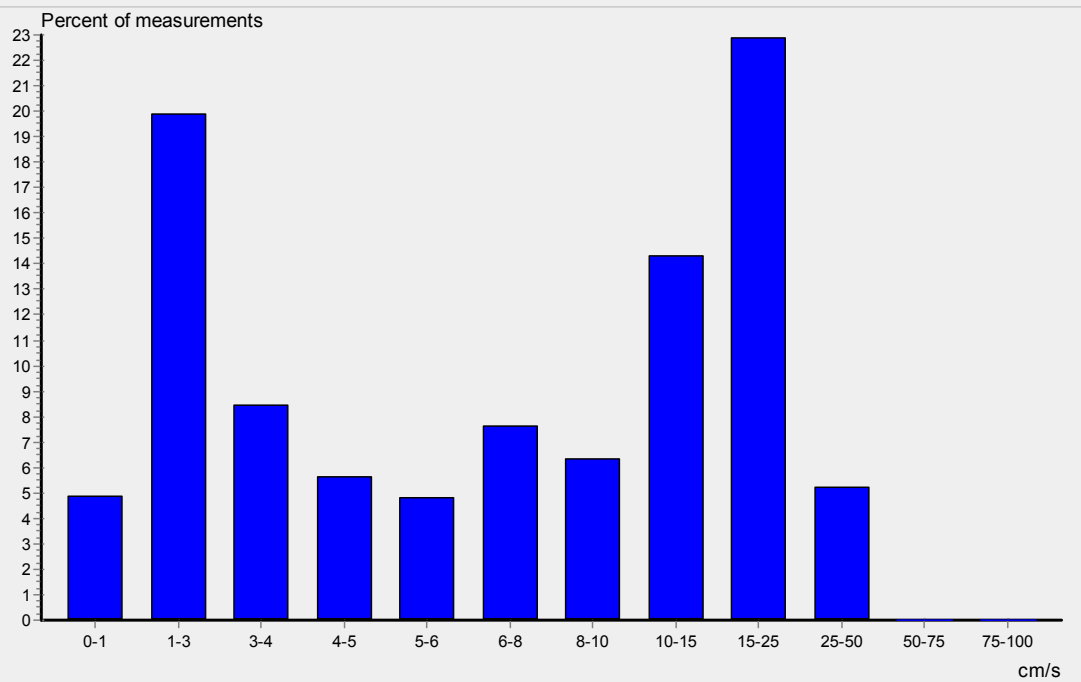
Ref. number: 1108

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3719

Data displayed from: 13:42 - 26.Apr-13 To: 09:22 - 22.May-13



Figur 4.6 Stolpediagram som syner prosentvis fordeling av strømfart i måleperioden ved 5 og 15 meter djup.

TEMPERATURE

File name: Furenesvika 5 meter mai 2013.SD6

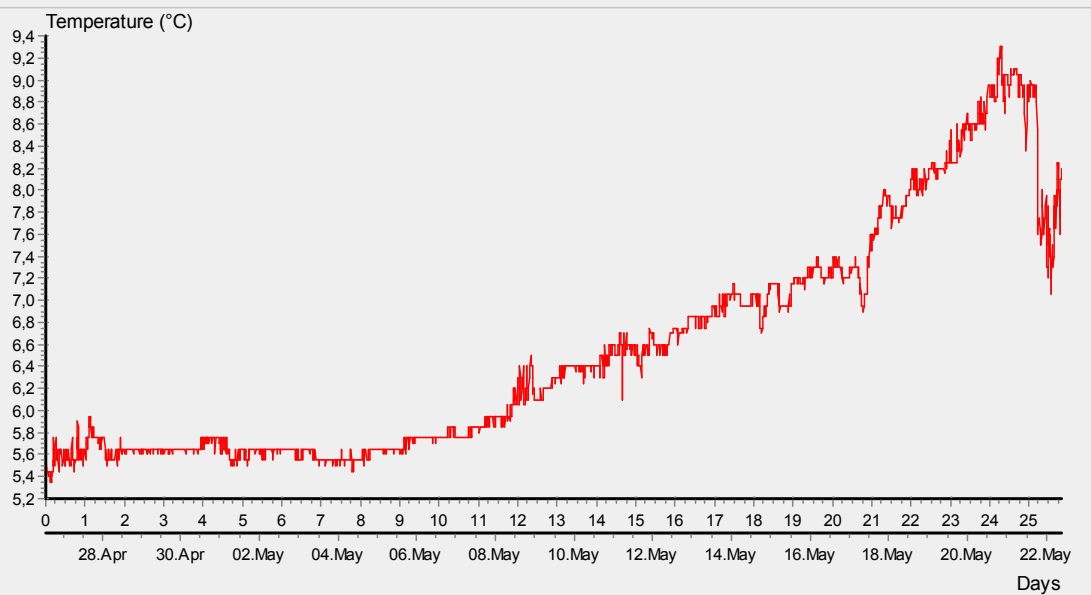
Ref. number: 1674

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3719

Data displayed from: 13:42 - 26.Apr-13 To: 09:22 - 22.May-13



TEMPERATURE

File name: Furenesvika 15 meter mai 2013.SD6

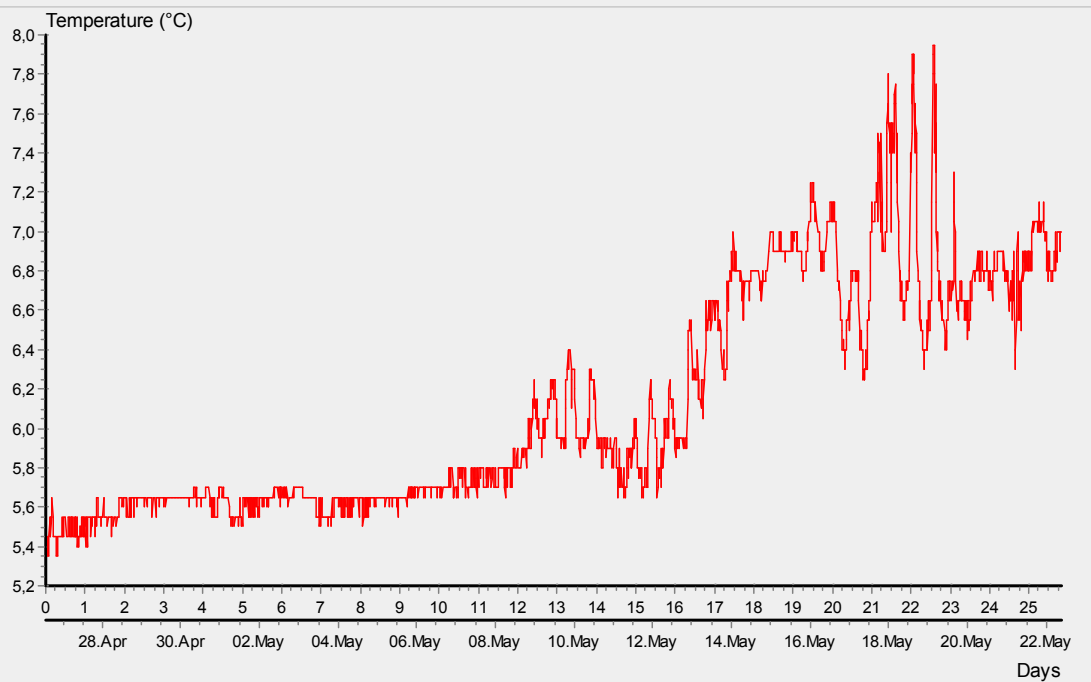
Ref. number: 1108

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3719

Data displayed from: 13:42 - 26.Apr-13 To: 09:22 - 22.May-13



Figur 4.7 Temperaturmålinger på lokaliteten i perioden ved høvesvis 5 og 15 meter djup.

STATISTICAL SUMMARY

File name: Furenesvika 5 meter mai 2013.SD6

Ref. number: 1674

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3719

Data displayed from: 13:42 - 26.Apr-13 To: 09:22 - 22.May-13

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	17,6	17,1	3,3
Variance (cm/s) ²	117,042	114,654	11,151
Standard deviation (cm/s)	10,819	10,708	3,339
Mean standard deviation	0,614	0,627	1,020
Maximum current velocity	50,0		
Minimum current velocity	0,4		
Significant max velocity	30,4		
Significant min velocity	5,6		

STATISTICAL SUMMARY

File name: Furenesvika 15 meter mai 2013.SD6

Ref. number: 1108

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3719

Data displayed from: 13:42 - 26.Apr-13 To: 09:22 - 22.May-13

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	10,2	7,5	6,1
Variance (cm/s) ²	65,553	43,573	32,996
Standard deviation (cm/s)	8,096	6,601	5,744
Mean standard deviation	0,796	0,884	0,947
Maximum current velocity	36,6		
Minimum current velocity	0,2		
Significant max velocity	20,1		
Significant min velocity	2,4		

Figur 4.8 Statistisk oppsummering av målinger på lokaliteten i perioden ved 5 og 15 meter djup.

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: Furenesvika 5 meter mai 2013.SD6

Ref. number: 1674

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3719

Data displayed from: 13:42 - 26.Apr-13 To: 09:22 - 22.May-13

	Current speed groups													Total flow		Max curr
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m³/m²	%	
0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	14	0.0	2.4
15	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	26	0.0	2.4
30	1	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	134	0.0	2.8
45	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	73	0.0	3.0
60	1	8	2	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0.4	292	0.1	6.2
75	2	4	8	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0.5	328	0.1	6.2
90	1	5	8	8	6	6	8	9	6	2	0	0	1.6	3109	0.8	33.6
105	0	16	20	12	13	23	15	41	25	25	0	0	5.1	13734	3.5	33.4
120	0	9	14	7	5	9	5	5	6	2	0	0	1.7	2897	0.7	26.2
135	0	12	7	5	1	1	1	1	0	0	0	0	0.8	662	0.2	11.6
150	1	13	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	349	0.1	5.0
165	0	15	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	304	0.1	5.0
180	1	9	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	173	0.0	3.6
195	2	11	5	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	376	0.1	4.6
210	3	14	8	6	3	1	0	1	0	0	0	0	1.0	757	0.2	13.2
225	1	9	19	7	13	21	12	11	7	2	0	0	2.7	4546	1.2	27.2
240	2	11	14	19	19	54	51	85	66	39	0	0	9.7	27688	7.0	37.4
255	0	18	26	40	31	52	63	189	350	359	0	0	30.3	130753	33.2	42.2
270	0	16	27	31	18	41	55	131	368	520	0	0	32.5	156717	39.8	47.2
285	0	13	10	4	8	20	12	40	91	128	0	0	8.8	42608	10.8	50.0
300	0	15	2	5	3	9	1	0	0	25	0	0	1.6	7073	1.8	49.2
315	1	9	2	4	0	0	1	0	0	1	0	0	0.5	569	0.1	38.8
330	0	4	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0.2	145	0.0	5.4
345	2	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0.3	138	0.0	6.0
Sum%	0.6	6.3	4.9	4.3	3.4	6.4	6.0	13.8	24.7	29.7	0.0	0.0		393465		50.0

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: Furenesvika 15 meter mai 2013.SD6

Ref. number: 1108

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3719

Data displayed from: 13:42 - 26.Apr-13 To: 09:22 - 22.May-13

	Current speed groups													Total flow		Max curr
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m³/m²	%	
0	6	12	1	0	0	0	1	4	1	0	0	0	0.7	610	0.3	18.4
15	6	10	7	4	1	5	6	3	1	0	0	0	1.2	1344	0.6	19.8
30	9	28	19	7	6	3	0	3	1	0	0	0	2.0	1655	0.7	18.4
45	22	103	37	21	8	5	2	0	1	0	0	0	5.4	3452	1.5	15.2
60	8	59	24	14	14	8	1	2	2	0	0	0	3.5	2923	1.3	16.2
75	33	70	28	23	15	15	10	4	0	0	0	0	5.3	4274	1.9	13.8
90	11	70	39	24	12	14	7	14	4	0	0	0	5.2	5321	2.3	23.6
105	0	14	13	9	8	17	6	32	20	15	0	0	3.6	9283	4.1	33.2
120	11	9	11	10	13	26	26	62	168	123	0	0	12.3	50776	22.4	36.6
135	6	23	24	23	17	19	14	29	66	1	0	0	6.0	13680	6.0	26.0
150	2	55	31	10	5	6	4	10	10	0	0	0	3.6	4213	1.9	22.6
165	3	6	0	2	2	3	4	10	6	0	0	0	1.0	1991	0.9	18.4
180	3	11	2	2	3	3	10	15	30	1	0	0	2.2	5633	2.5	29.0
195	11	20	10	4	9	8	16	54	77	7	0	0	5.8	16374	7.2	34.0
210	8	18	3	7	16	35	27	93	105	13	0	0	8.7	25141	11.1	34.8
225	7	27	12	9	10	30	25	54	115	7	0	0	8.0	22286	9.8	29.4
240	8	26	10	8	7	12	13	31	56	6	0	0	4.8	12200	5.4	30.6
255	4	11	1	2	10	11	11	17	49	8	0	0	3.3	10177	4.5	28.4
270	4	19	9	5	4	22	9	27	42	1	0	0	3.8	9422	4.1	25.2
285	2	33	9	6	3	12	14	36	37	1	0	0	4.1	9126	4.0	25.8
300	7	39	11	5	10	7	14	15	43	10	0	0	4.3	10178	4.5	30.2
315	3	34	9	9	2	11	8	10	11	1	0	0	2.6	4020	1.8	28.0
330	2	30	1	6	3	11	5	1	5	0	0	0	1.7	2052	0.9	22.4
345	6	12	3	0	0	1	2	6	1	0	0	0	0.8	944	0.4	15.8
Sum%	4.9	19.9	8.4	5.6	4.8	7.6	6.3	14.3	22.9	5.2	0.0	0.0		227077		36.6

Figur 4.9 Straumfart/retning matrise på lokaliteten i perioden ved 5 og 15 meter djup.

REFERANSAR

Prosedyre – Straummåling, versjon 00. Sub Aqua Tech AS. 2 s.

Manual for montering og bruk av straummålar, Sensordata AS, Ulset 38 s.

Manual for bruk av programvare, Sensordata AS, Ulset 31 s.

E. Nygaard, L. G. Golmen. Strømforhold på oppdrettslokalitetar i relasjon til topografi og miljø. NIVA rapport LNR 3709-97, 58 s.

Bjørn Gjevik. Flo og fjære langs kysten av Noreg og Svalbard. ISBN 978-82-998031-0-6. Farleia Forlag. 351 s.

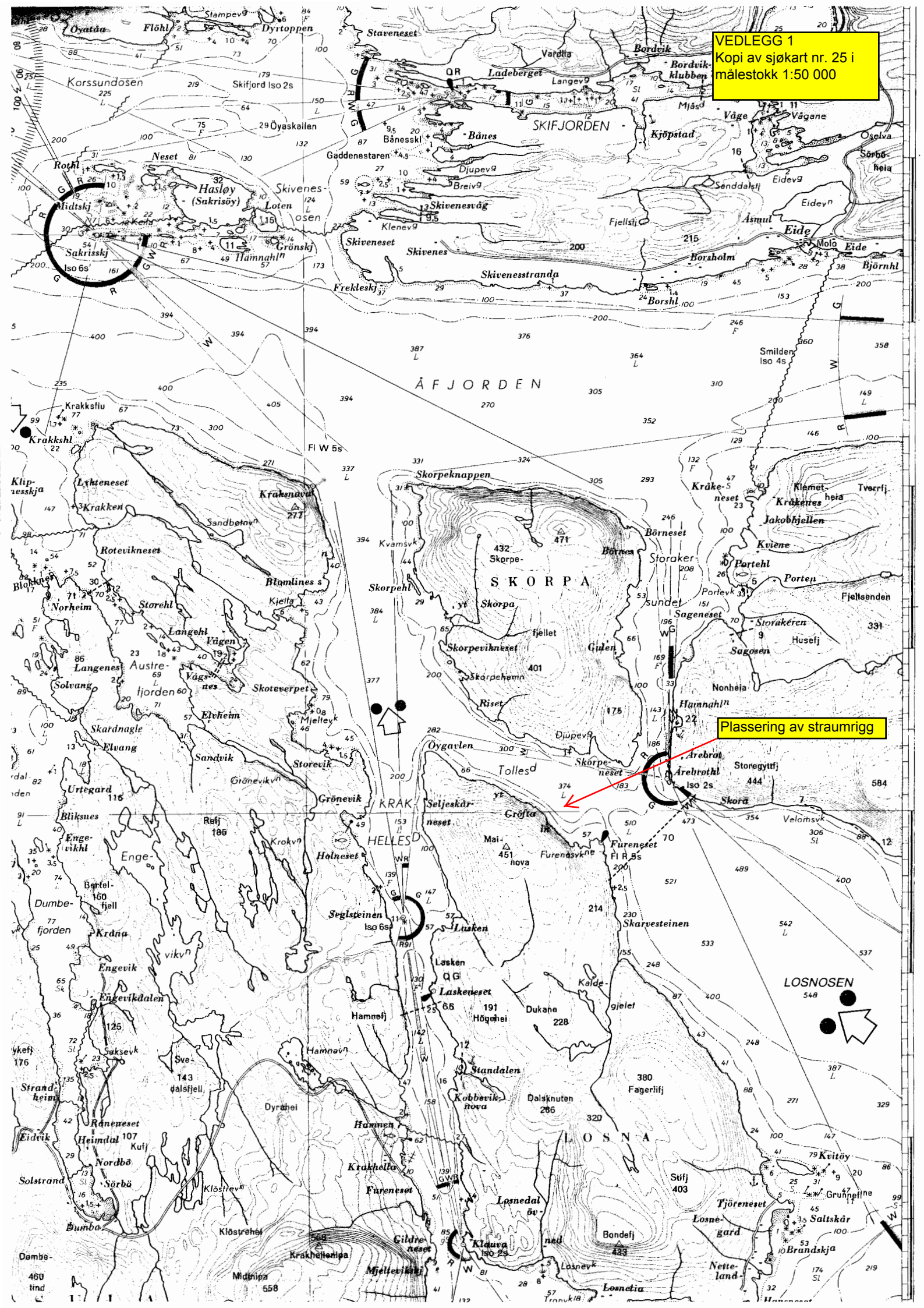
VEDLEGG

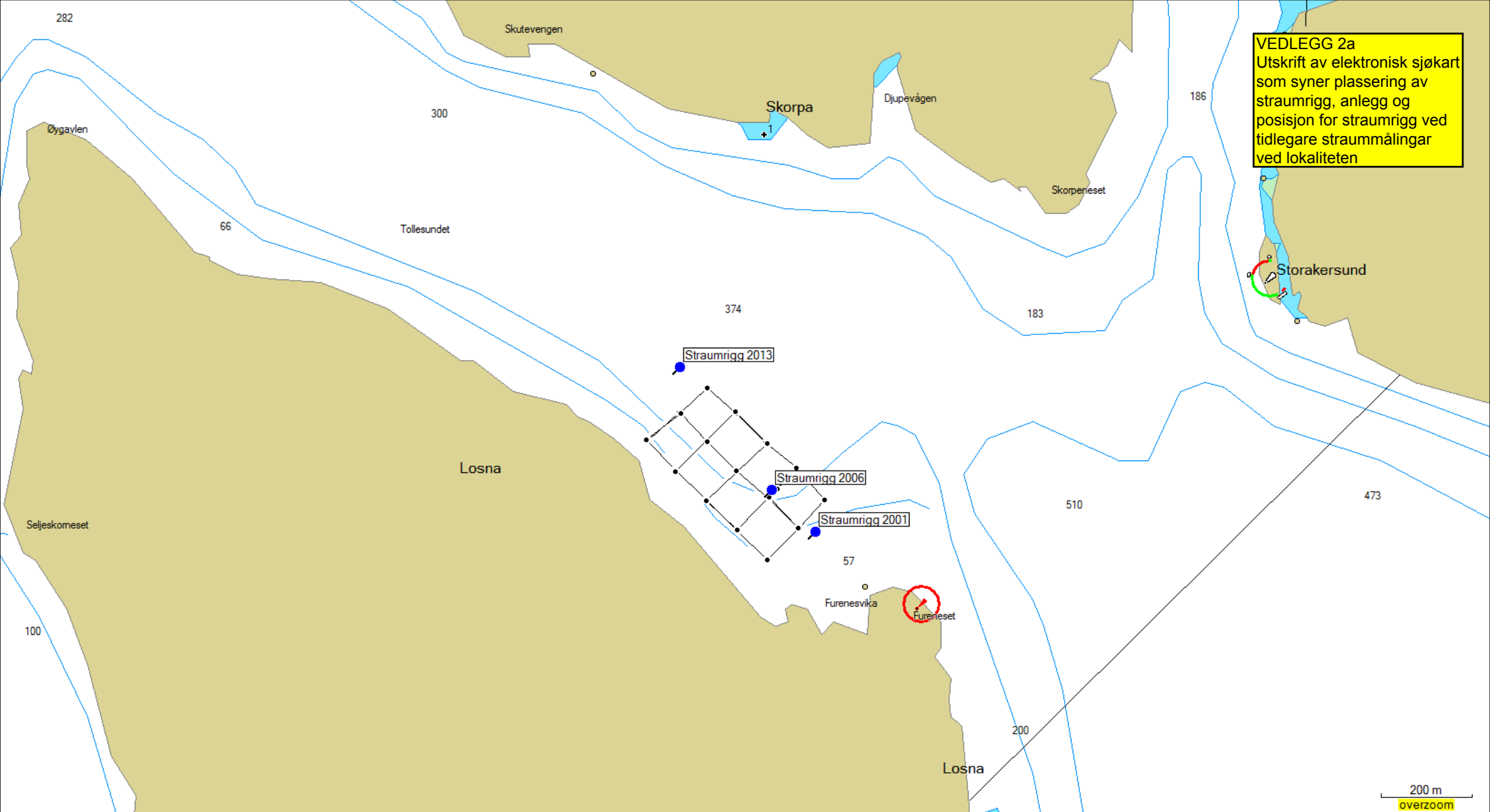
Vedlegg 1 – Kopi av sjøkart nr. 25 (1:50 000)

Vedlegg 2a og 2b – Utskrift av elektronisk sjøkart i ulike målestokkar med plassering av rigg for måling av straum og anlegg avmerka. Plassering av straumrigg ved tidlegare målingar i området er også avmerka.

Vedlegg 3 – Utsnitt av elektronisk sjøkart med presentasjon av straumaktivitet (relativ fluks) ved 5 og 15 m djup over posisjon for plassering av straumrigg.

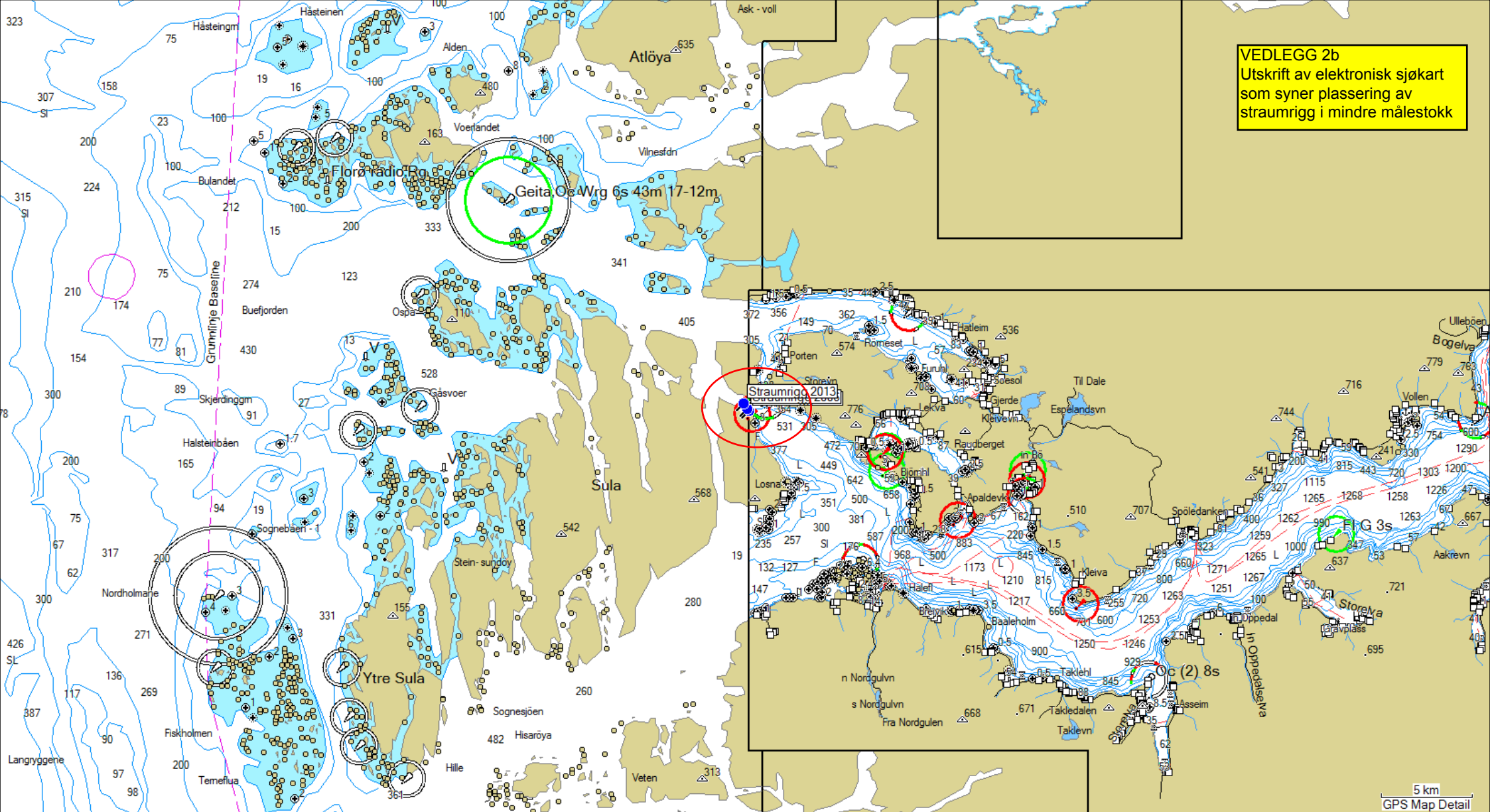
VEDLEGG 1
Kopi av sjøkart nr. 25 i
målestokk 1:50 000





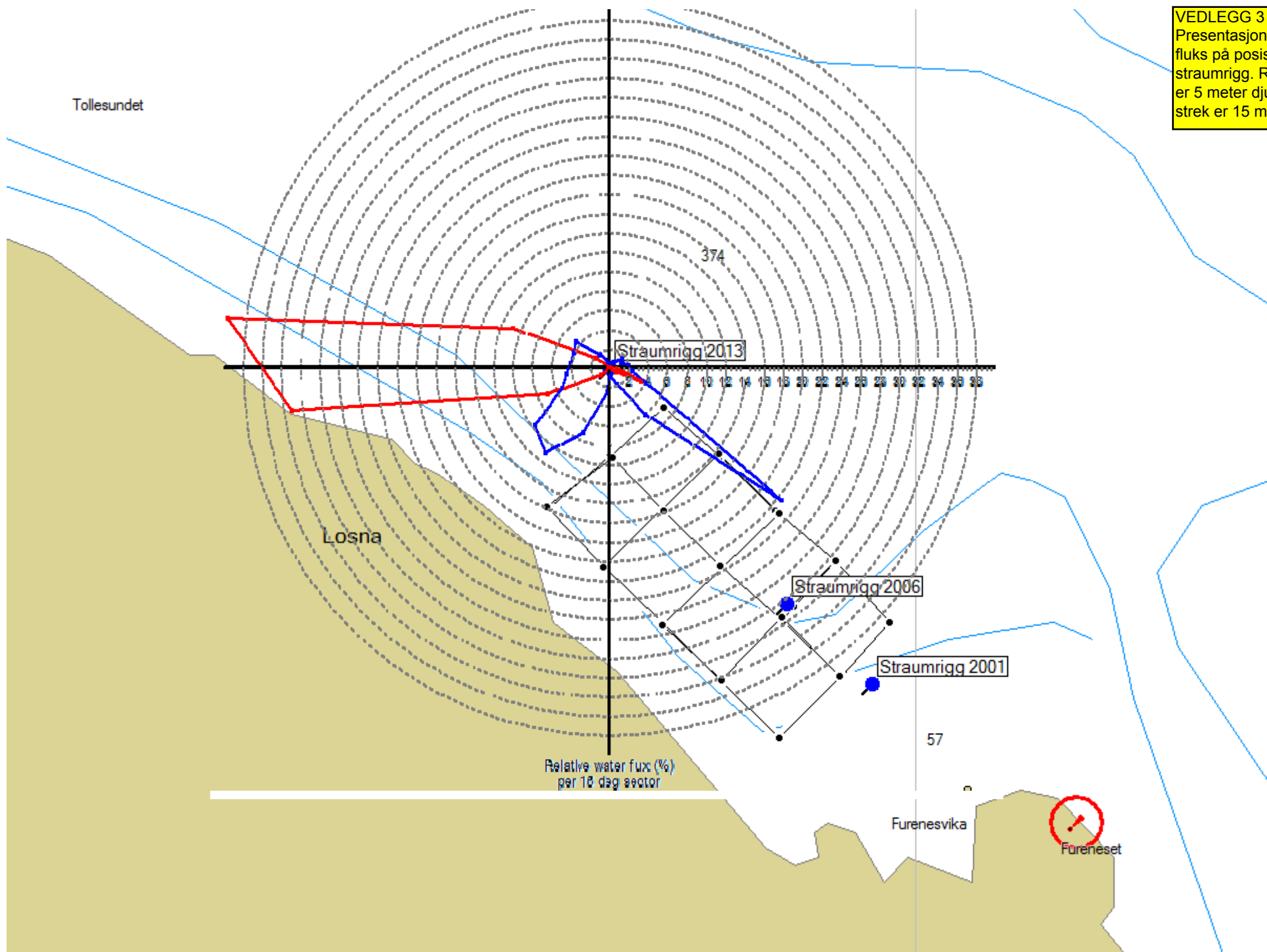
VEDLEGG 2a
 Utskrift av elektronisk sjøkart
 som syner plassering av
 straumrigg, anlegg og
 posisjon for straumrigg ved
 tidlegare straummålingar
 ved lokaliteten

Data and information contained in this Product are © 2002-2007 Her Majesty the Queen in Right of Canada, Canadian Hydrographic Service / Sa Majesté du chef en Canada, Service hydrographique du Canada and/or Nautical Data International, Inc., license no. 240502001-001/2 and 021704-087. Portions may be © United Kingdom Hydrographic Office. Portions © BSH 2005-2007. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Germany, license no. 8095-01/2004-02 ÖA03. Portions © Bolina - Editrice Incontri Nautici 2004-2007. Portions © EMA 2007. Estonian Maritime Administration. Portions © FMA 2004-2007. Finland Hydrographic Office, license no. FMA 877721/2004. Portions © HHI 2002-2007. Reproduced with the permission of the Hydrographic Institute of the Republic of Croatia and Adriatic Sea Pilot. Portions © HNHS 2004-2007. Reproduced with the permission of the Hellenic Navy Hydrographic Service, license no. 171.7/22/03. Portions © Hydrographica 2005-2007. Portions © IHM 2003-2007. Reproduced with the permission of the Instituto Hidrográfico de la Marina, Spain and the UK Hydrographic Office, license no. ES AC-001-Garmin. Portions © IHP 2003-2007. Reproduced with the permission of Instituto Hidrográfico, Portugal and the UK Hydrographic Office, license no. PT AC-002-Garmin. Portions © IHS 2004-2007. Reproduced with the permission of the Icelandic Coast Guard and the UK Hydrographic Office, license no. IS AC-001-Garmin. Portions © IIM 2002-2007. Reproduced with the permission of the Istituto Idrografico della Marina, Italy. Portions © KMS 2002-2007. Reproduced with the permission of Kort og Matrikelstyrelsen, Denmark, license no. G.9-2002. Portions © LHS 2007. Maritime Administration of Latvia. Portions © NHS 2001-2007. Reproduced with the permission of Norwegian Hydrographic Service, license no. NO 24/021001/1. Portions © NLHO 2005-2007. Reproduced with the permission of the Hydrographic Office of the Netherlands and UK Hydrographic Office, license no. NL AC-002-Garmin. Portions © RNO 2005-2007. Reproduced with the permission of the National Hydrographic Office, Sultanate of Oman, OM A-C-001-Garmin. All rights reserved. Portions © SAN 2002-2007. Reproduced with the permission of the Department of Defence - South Africa. Portions © SHOM 2005-2007. Reproduced with the authorization of the Service Hydrographique et Oceanographique de la Marine (SHOM, www.shom.fr), France, Contract no. E 67/2005. Portions © SMA 2003-2007. Reproduced with the permission of the Swedish Maritime Administration, license no. 03-01453. This product has been derived in part from material obtained from the UK Hydrographic Office with the permission of the UK Hydrographic Office and Her Majesty's Stationery Office. © British Crown Copyright (2001-2006). License no. GB AC-002-Garmin. All rights reserved. © Garmin Ltd. or its subsidiaries 1995-2007



Data and information contained in this Product are © 2002-2007 Her Majesty the Queen in Right of Canada, Canadian Hydrographic Service / Sa Majesté du chef en Canada, Service hydrographique du Canada and/or Nautical Data International, Inc., license no. 240502001-001/2 and 021704-087. Portions may be © United Kingdom Hydrographic Office. Portions © BSH 2005-2007. Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH), Germany, license no. 8095-01/2004-02 ÖA03. Portions © Bolina - Editrice Incontri Nautici 2004-2007. Portions © EMA 2007. Estonian Maritime Administration. Portions © FMA 2004-2007. Finland Hydrographic Office, license no. FMA 877/721/2004. Portions © HHI 2002-2007. Reproduced with the permission of the Hydrographic Institute of the Republic of Croatia and Adriatic Sea Pilot. Portions © HNHS 2004-2007. Reproduced with the permission of the Hellenic Navy Hydrographic Service, license no. 171.7/22/03. Portions © Hydrographica 2005-2007. Portions © IHM 2003-2007. Reproduced with the permission of the Instituto Hidrográfico de la Marina, Spain and the UK Hydrographic Office, license no. ES AC-001-Garmin. Portions © IHP 2003-2007. Reproduced with the permission of Instituto Hidrográfico, Portugal and the UK Hydrographic Office, license no. PT AC-002-Garmin. Portions © IHS 2004-2007. Reproduced with the permission of the Icelandic Coast Guard and the UK Hydrographic Office, license no. IS AC-001-Garmin. Portions © IIM 2002-2007. Reproduced with the permission of the Istituto Idrografico della Marina, Italy. Portions © KMS 2002-2007. Reproduced with the permission of Kort og Matrikelstyrelsen, Denmark, license no. G.9-2002. Portions © LHS 2007. Maritime Administration of Latvia. Portions © NHS 2001-2007. Reproduced with the permission of Norwegian Hydrographic Service, license no. NO 24/021001/1. Portions © NLHO 2005-2007. Reproduced with the permission of the Hydrographic Office of the Netherlands and UK Hydrographic Office, license no. NL AC-002-Garmin. Portions © RNO 2005-2007. Reproduced with the permission of the National Hydrographic Office, Sultanate of Oman, OM A-C-001-Garmin. All rights reserved. Portions © SAN 2002-2007. Reproduced with the permission of the Department of Defence - South Africa. Portions © SHOM 2005-2007. Reproduced with the authorization of the Service Hydrographique et Océanographique de la Marine (SHOM, www.shom.fr), France, Contract no. E 67/2005. Portions © SMA 2003-2007. Reproduced with the permission of the Swedish Maritime Administration, license no. 03-01453. This product has been derived in part from material obtained from the UK Hydrographic Office with the permission of the UK Hydrographic Office and Her Majesty's Stationery Office. © British Crown Copyright (2001-2006). License no. GB AC-002-Garmin. All rights reserved. © Garmin Ltd. or its subsidiaries 1995-2007

VEDLEGG 3
Presentasjon av relativ
fluks på posisjon for
straumrigg. Raud strek
er 5 meter djup og blå
strek er 15 meter djup



Relative water flux (%)
per 10 dag sector

57

Furenesvika

Fureneset