


Kleiva Fiskefarm AS
Strømundersøkelser

Sommer 2006

Bjørnstein, Ibestad kommune,
Troms

	Dokumentets status <input type="checkbox"/> Foreløpig versjon <input checked="" type="checkbox"/> Endelig versjon <input type="checkbox"/> Unndratt offentlighet	Dato for siste utskrift Dato for ferdigstilling 18.12.2007 Antall sider totalt 21 Opplag	
	Oppdragsgiver Kleiva Fiskefarm AS ved Johannes Arvesen		
Dokument type	R SLO_Strømmålinger_ver_2.doc		
Tittel	Bjørnstein, lbestad kommune Troms		
Prosjektnr / akt	4236		
Filplassering	n:\4236\bjørnstein\strøm\strøm_bjørnstein_h07_v1.doc		

Sammendrag

Det er utført strømmålinger ved Bjørnstein, lbestad kommune.

Målingene er utført av oppdragsgiver og bearbeidet og rapportert av Barlindhaug Norfico AS

Dybde	Gjennomsnittstrøm	Maksimalstrøm
5 m	5.7 cm/s	39.0 cm/s
15 m	5.1 cm/s	41.2 cm/s
49 m	2.0 cm/s	8,2 cm /s

Oppdragsansvarlig	Kåre Aas
Saksbehandler	Otto Andreassen

REVISJONSSTATUS

Rev	Dato	Beskrivelse	Utf	Kntr	Godkjent
01	18.12.2007	Strømmålinger_v1	OA	KAa	KAa

SPESIFIKASJONS- OG RESULTATOVERSIKT.

Kleiva Fiskefarm AS

Lokalitet: Bjørnstein, lbestad kommune.

Generelle spesifikasjoner, periode, frekvens og resultater.

Tekst	Overflatestrøm	Spredningsstrøm	Bunnstrøm
Tidsrom for registreringer	19.06.2006-31.07.2006	19.06.2006-31.07.2006	19.06.2006-31.07.2006
Dybde på målestedet. Ca.			
Dybde for registreringer (meter). Ca.	5 M	15 M	49 M
Måler type - nummer	SD6000 - nr855	SD6000 - nr914	SD6000 - nr1140
Type måling	Kontinuerlig	Kontinuerlig	Kontinuerlig
Frekvens - varighet*4	2 min/10 min - 42 døgn	2 min/10 min - 42 døgn	2 min/10 min - 42 døgn
Adresse for arkiv (data)	/o	/s	/b
% strøm mindre enn 1 cm/sek.(ca)	5.6 %	12.3 %	19.1 %
Gjennomsnittsstrøm	5.7	5.1	2.0
Rest strøm	4.3	2.6	0.4
Neumanns parameter	0.747	0.514	0.208
De 4 hyppigst forekommende retningene strømmen beveger seg mot (grader) *1	150, 165, 135, 330	135, 120, 330, 150	345, 0, 255, 330
De 4 hyppigst forekommende stromhastighetene (cm /sek) *1	1-3, 3-4, 4-5, 15-25	1-3, 0-1, 3-4, 4-5	1-3, 0-1, 3-4, 4-5
Mest vannutskifning / retning / 15 graders sektor.*2	65776m ³ ved 135-150 grader. 1566m ³ /m ² /døgn	71670m ³ ved 135-150 grader. 1706m ³ /m ² /døgn	7896m ³ ved 345-360 grader. 188m ³ /m ² /døgn
Minst vannutskifning / retning / 15 graders sektor.*2	380m ³ ved 60-75 grader. 9m ³ /m ² /døgn	426m ³ ved 255-270 grader. 10m ³ /m ² /døgn	1121m ³ ved 45-60 grader. 27m ³ /m ² /døgn
Gjennomsnittlig total vannutskifning pr. døgn. Alle retninger	4875m ³ /døgn	4394m ³ /døgn	1716m ³ /døgn
Maksimum strøm - signifikant maksimum strøm (cm/sek) *3	39.0 - 11.8	41.2 - 11.4	8.2 - 2.9

*1: grupper i synkende rekkefølge *2: vann som passerer gjennom hver loddrett plassert kvadratmeter.*3: gjennomsnittet av 1/3 målingene som viser høyest verdi. *4: måleren måler hvert x minutt, hvert y minutt gir måleren et gjennomsnitt av verdiene for 5 målinger.

5 M DYP

TEMPERATURE

File name: 20060619 Bjørnstein 5 m.SD6

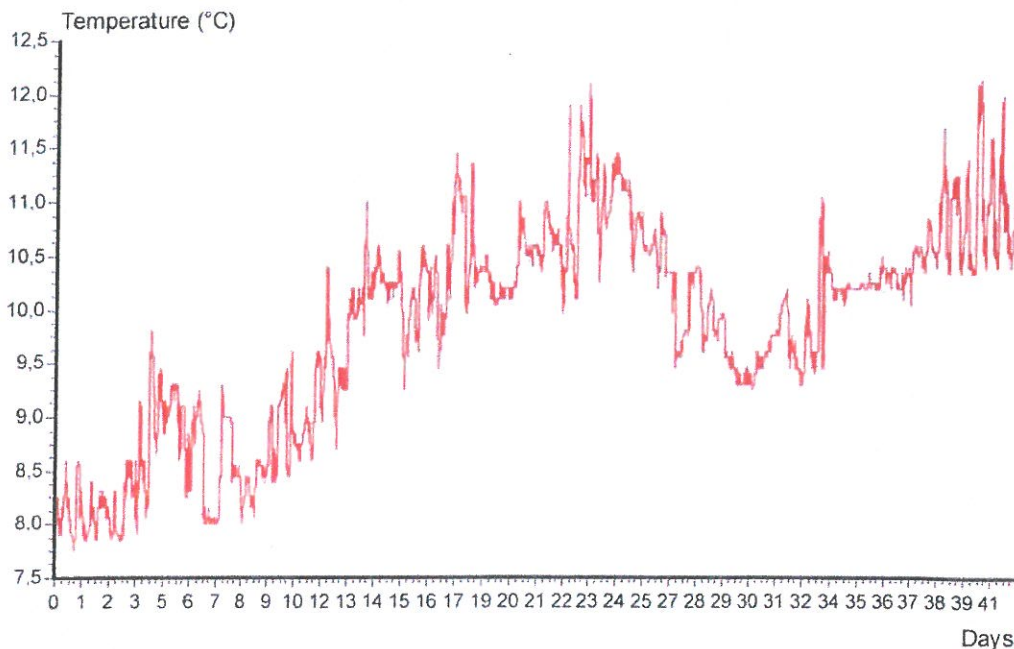
Ref. number: 855

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



CURRENT SPEED

File name: 20060619 Bjørnstein 5 m.SD6

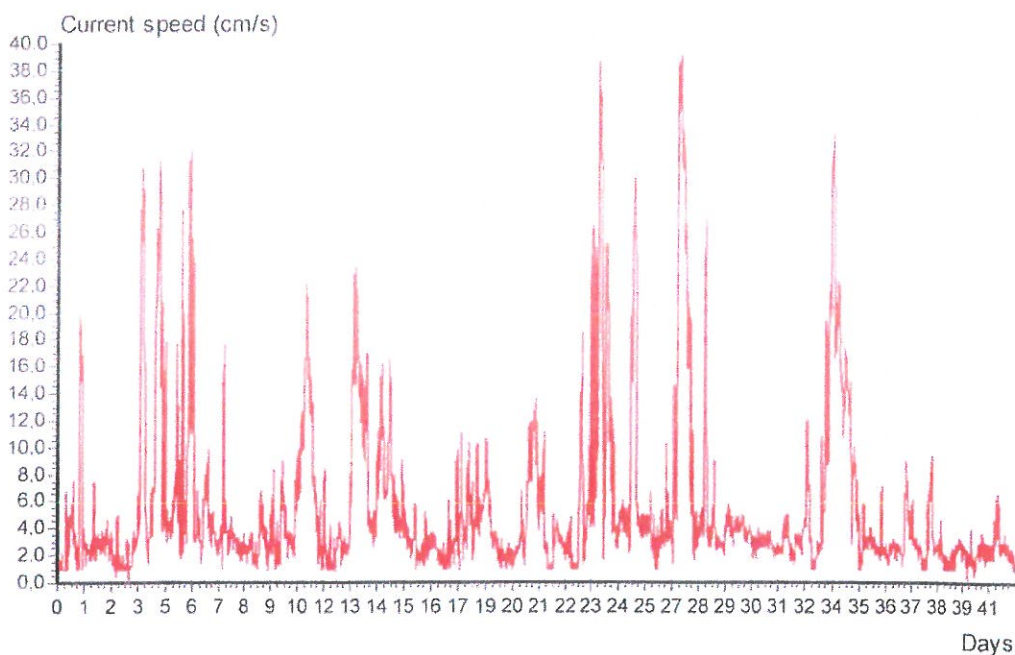
Ref. number: 855

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



CURRENT SPEED BAR CHART

File name: 20060619 Bjørnstein 5 m.SD6

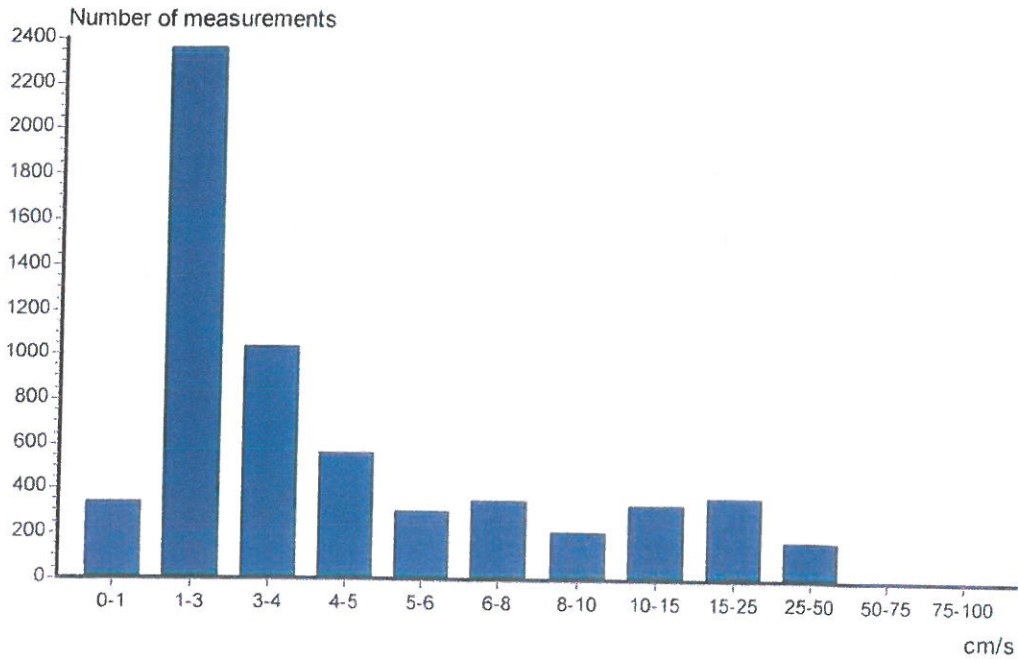
Ref. number: 855

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: 20060619 Bjørnstein 5 m.SD6

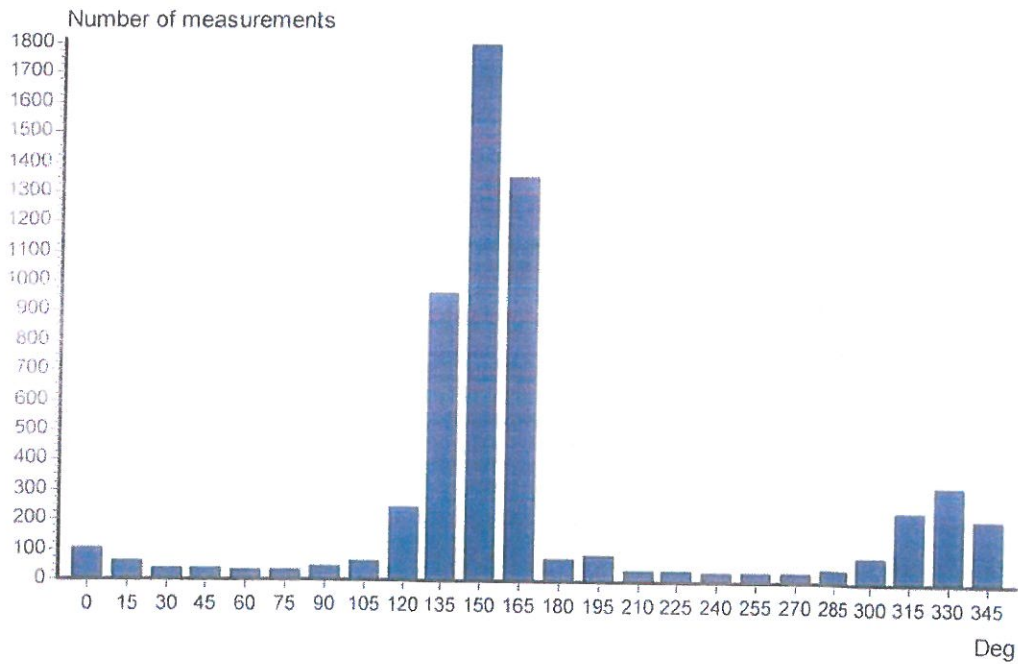
Ref. number: 855

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



PROGRESSIVE VECTOR

File name: 20060619 Bjørnstein 5 m.SD6

Ref. number: 855

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

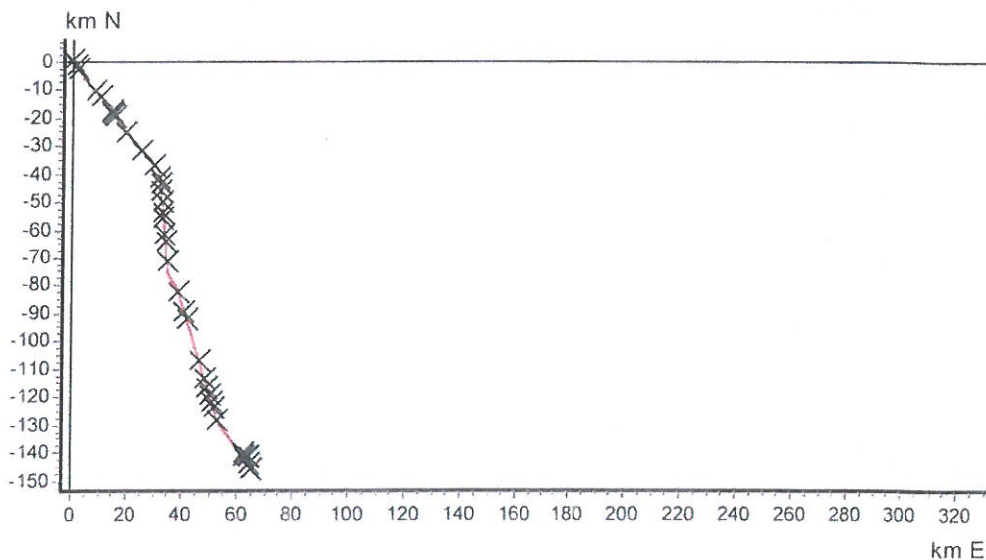
Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06

Neumann parameter: 0.747

Rest speed: 4.3 cm/s

Average speed: 5.7 cm/s

Rest direction: 156 deg.



CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: 20060619 Bjørnstein 5 m.SD6

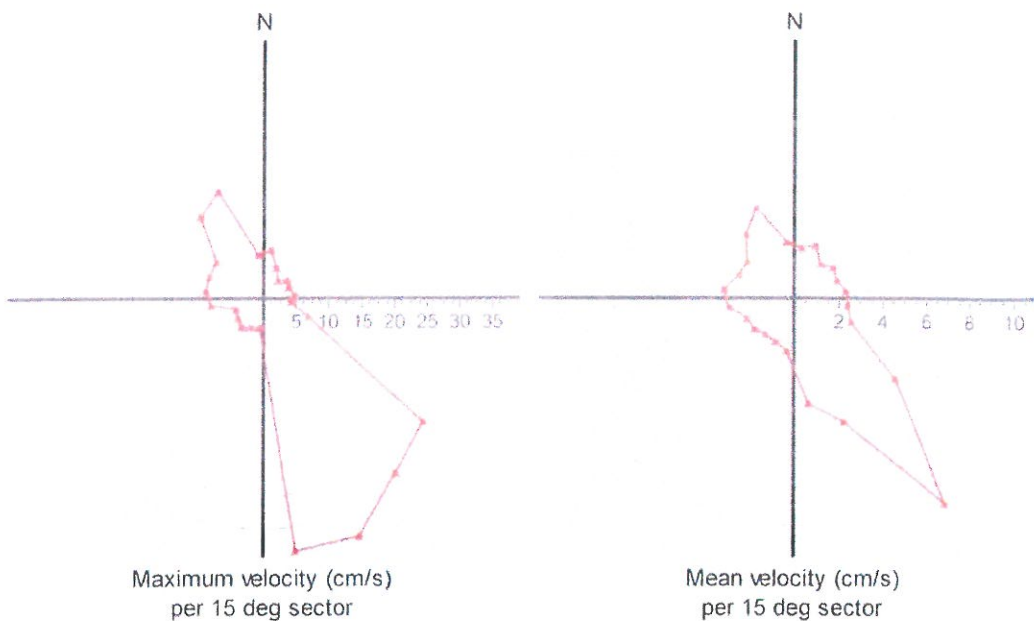
Ref. number: 855

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: 20060619 Bjørnstein 5 m.SD6

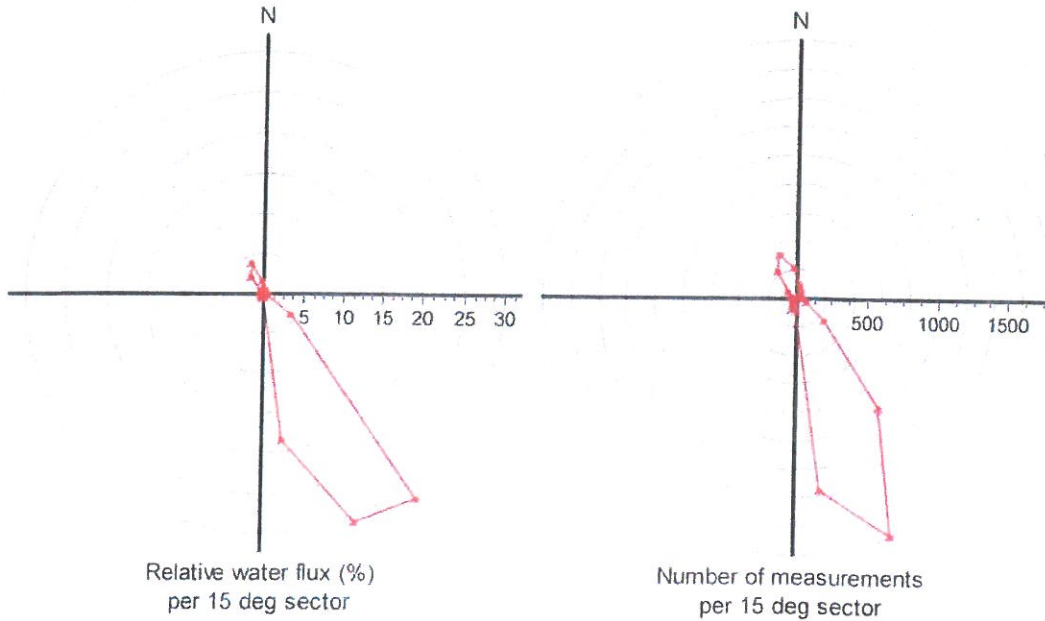
Ref. number: 855

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



STICK DIAGRAM

File name: 20060619 Bjørnstein 5 m.SD6

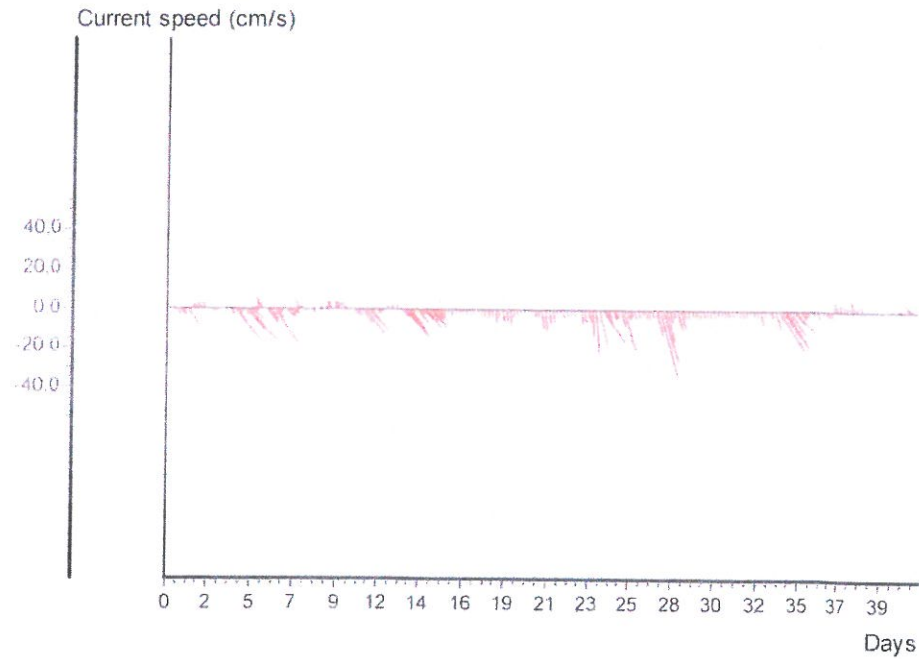
Ref. number: 855

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: 20060619 Bjørnstein 5 m.SD6

Ref. number: 855

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06

	Current speed groups													Total flow	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m ³ /m ²	%
0	21	66	8	6	2	2	0	0	0	0	0	0	1.8	1429	0.7
15	2	45	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	882	0.4
30	5	25	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	395	0.2
45	3	29	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	511	0.2
60	3	24	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	380	0.2
75	4	23	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	446	0.2
90	3	28	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	586	0.3
105	4	38	14	3	2	1	0	0	0	0	0	0	1.0	1046	0.5
120	8	69	58	32	9	20	11	26	13	1	0	0	4.1	8585	4.2
135	11	117	93	56	50	112	68	168	218	72	0	0	16.1	65776	32.1
150	43	650	423	265	82	69	38	59	98	73	0	0	30.0	63272	30.9
165	89	606	211	86	92	89	64	67	25	24	0	0	22.6	38066	18.6
180	13	52	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3	1045	0.5
195	32	39	11	5	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	1102	0.5
210	12	22	2	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0.7	482	0.2
225	4	27	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	481	0.2
240	6	19	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	449	0.2
255	3	16	6	3	1	2	0	0	0	0	0	0	0.5	545	0.3
270	1	20	4	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0.5	541	0.3
285	2	30	10	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0.7	719	0.4
300	7	63	8	2	3	2	2	0	0	0	0	0	1.5	1374	0.7
315	14	114	40	31	8	22	4	2	1	0	0	0	3.9	4978	2.4
330	11	118	59	44	37	26	17	8	5	0	0	0	5.4	8437	4.1
345	36	118	37	10	9	2	0	0	0	0	0	0	3.5	3229	1.6
Sum%	5.6	39.3	17.2	9.3	5.0	5.8	3.5	5.5	6.0	2.8	0.0	0.0			

STATISTICAL SUMMARY

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	5.7	2.4	4.9
Variance (cm/s) ²	38,994	10,953	30,388
Standard deviation (cm/s)	6,244	3,310	5,513
Mean standard deviation	1,098	1,400	1,115
Maximum current velocity	39.0		
Minimum current velocity	0.0		
Significant max velocity	11.8		
Significant min velocity	1.9		

15 M DYP

TEMPERATURE

File name: 20060619 Bjørnstein 15 m.SD6

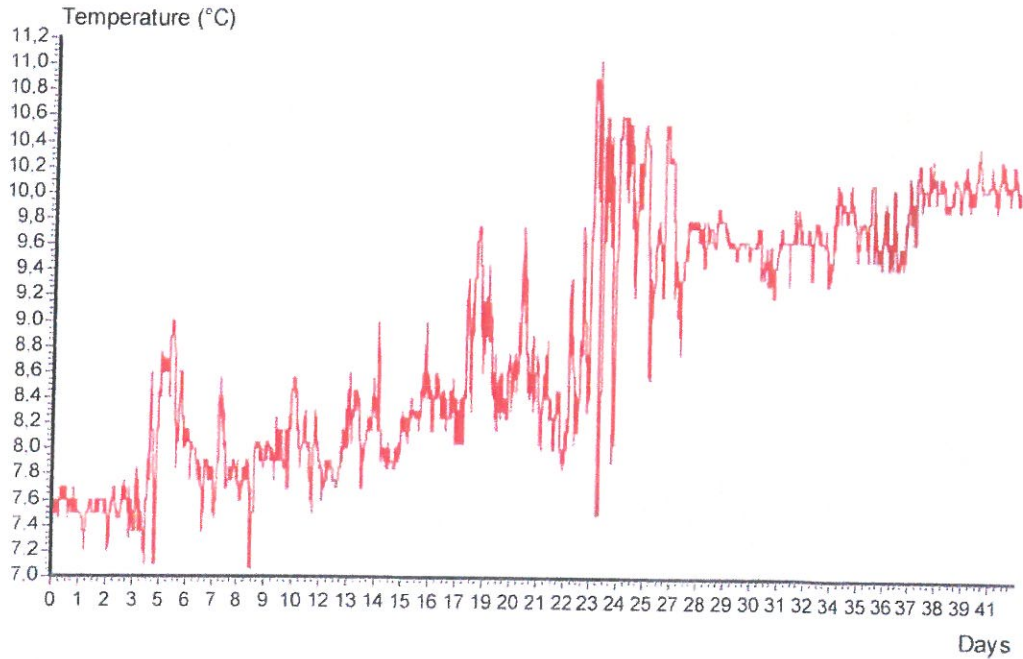
Ref. number: 914

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



CURRENT SPEED

File name: 20060619 Bjørnstein 15 m SD6

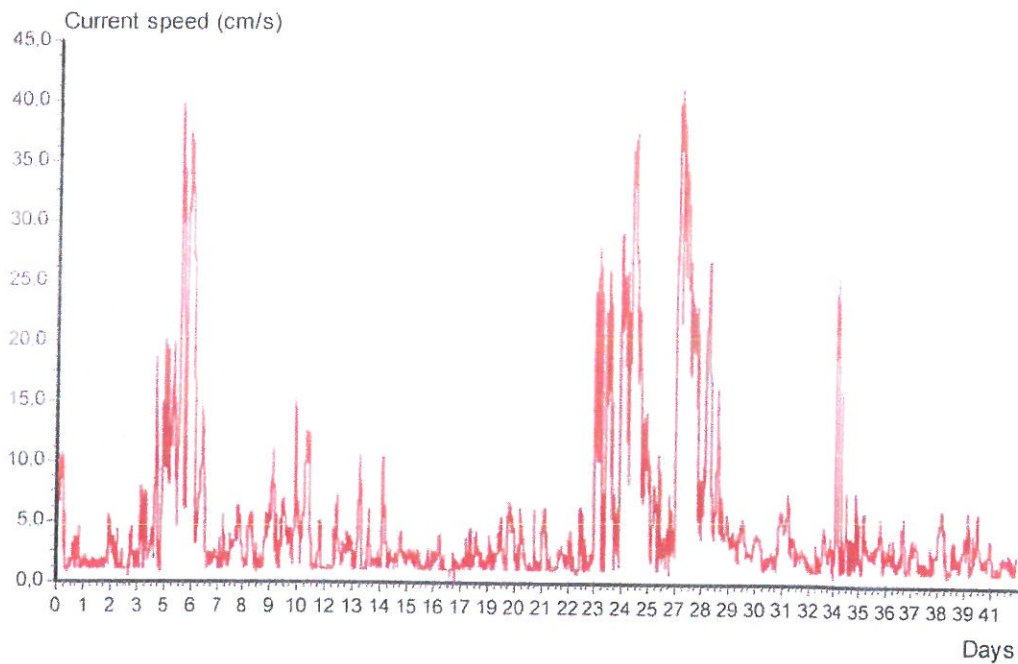
Ref. number: 914

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



CURRENT SPEED BAR CHART

File name: 20060619 Bjørnstein 15 m.SD6

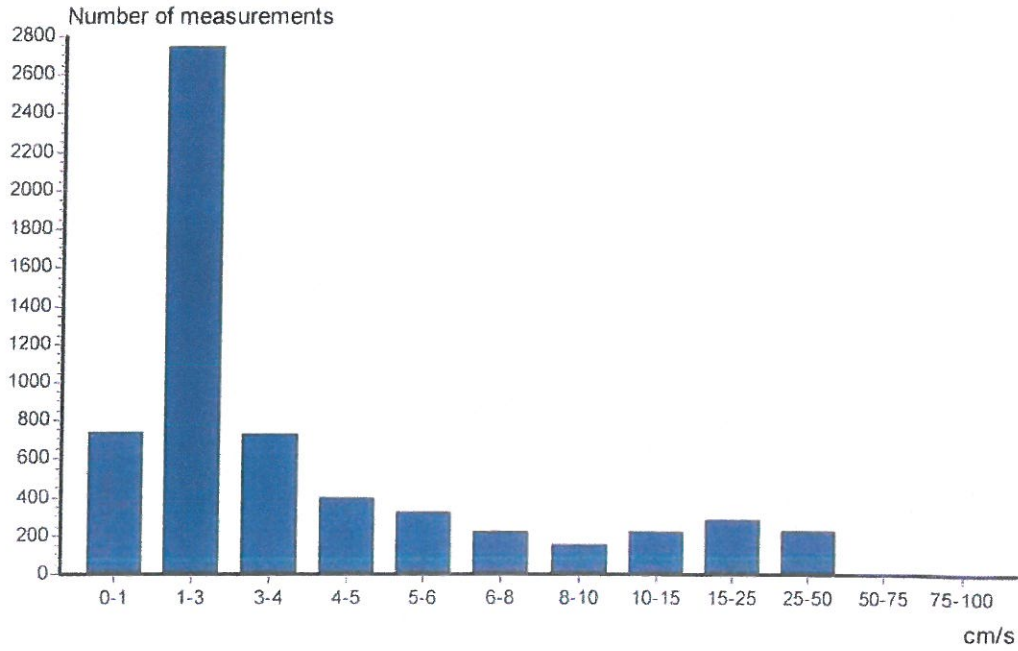
Ref. number: 914

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: 20060619 Bjørnstein 15 m.SD6

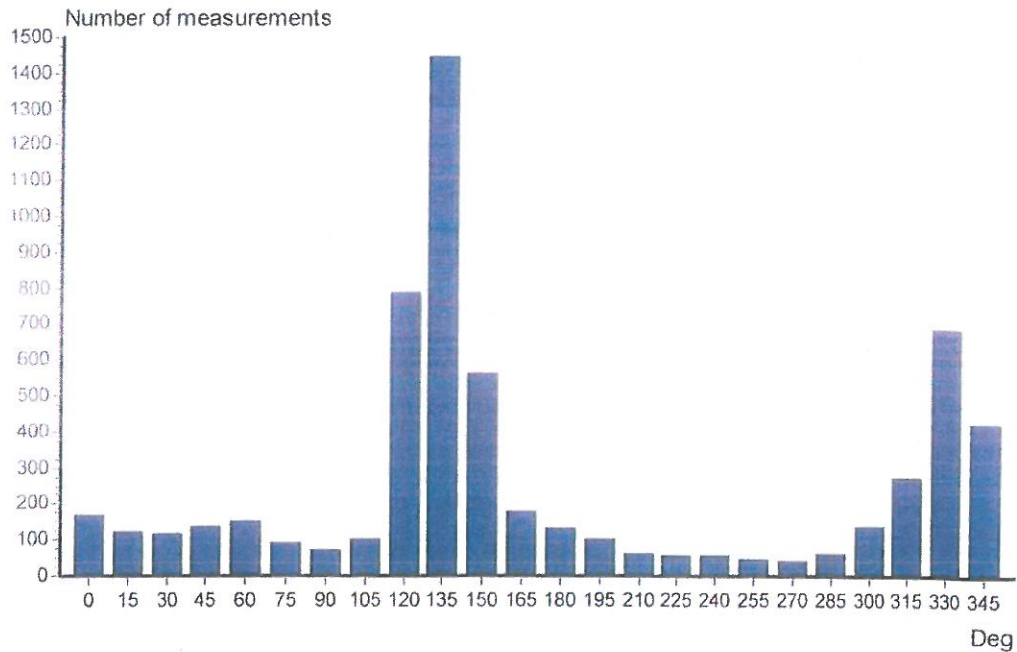
Ref. number: 914

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



PROGRESSIVE VECTOR

File name: 20060619 Bjørnstein 15 m.SD6

Ref. number: 914

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

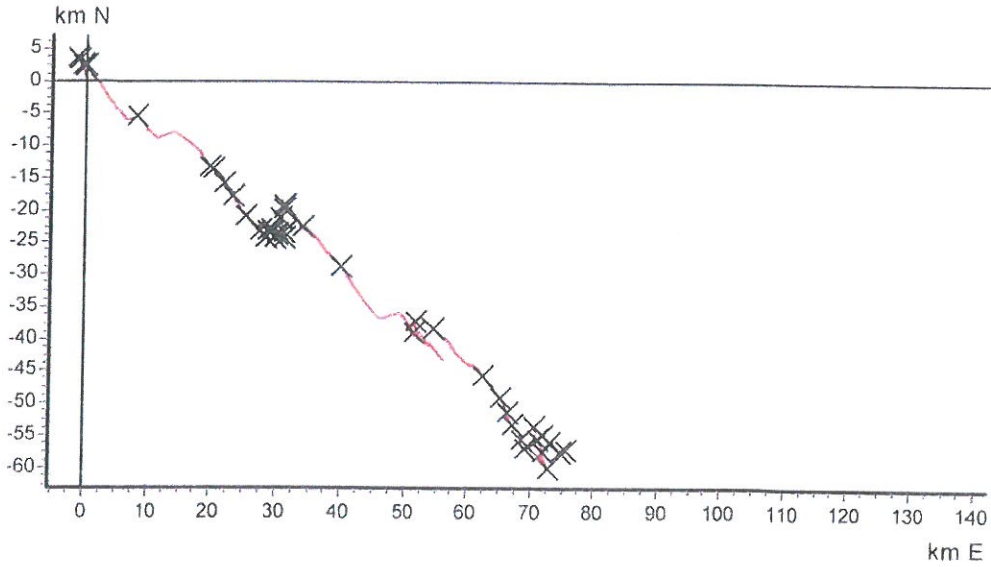
Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06

Neumann parameter: 0.514

Rest speed: 2.6 cm/s

Average speed: 5.1 cm/s

Rest direction: 127 deg.



CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: 20060619 Bjørnstein 15 m.SD6

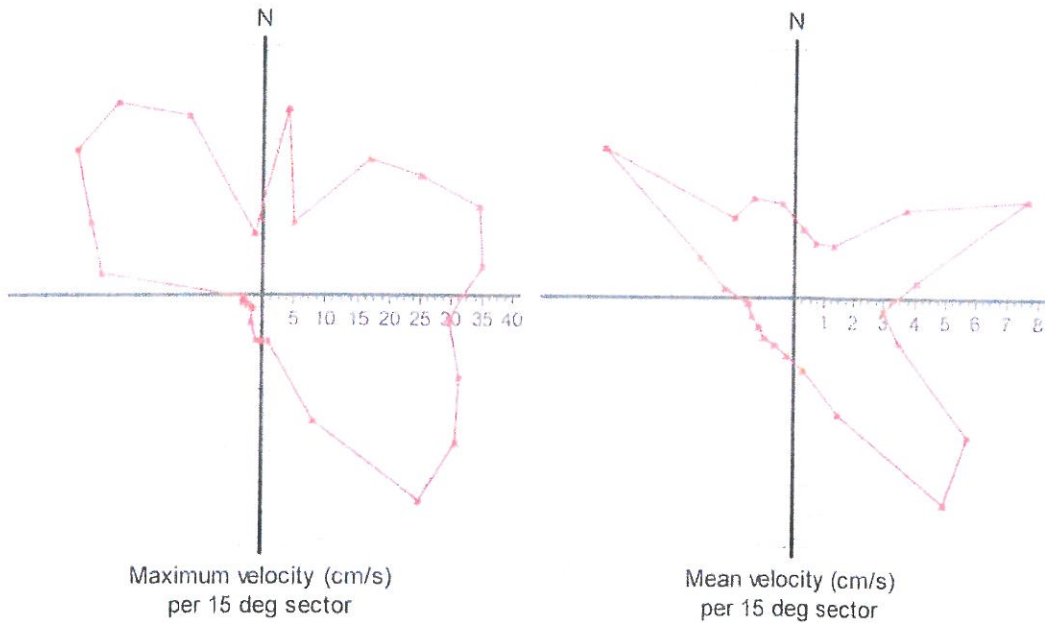
Ref. number: 914

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: 20060619 Bjørnstein 15 m.SD6

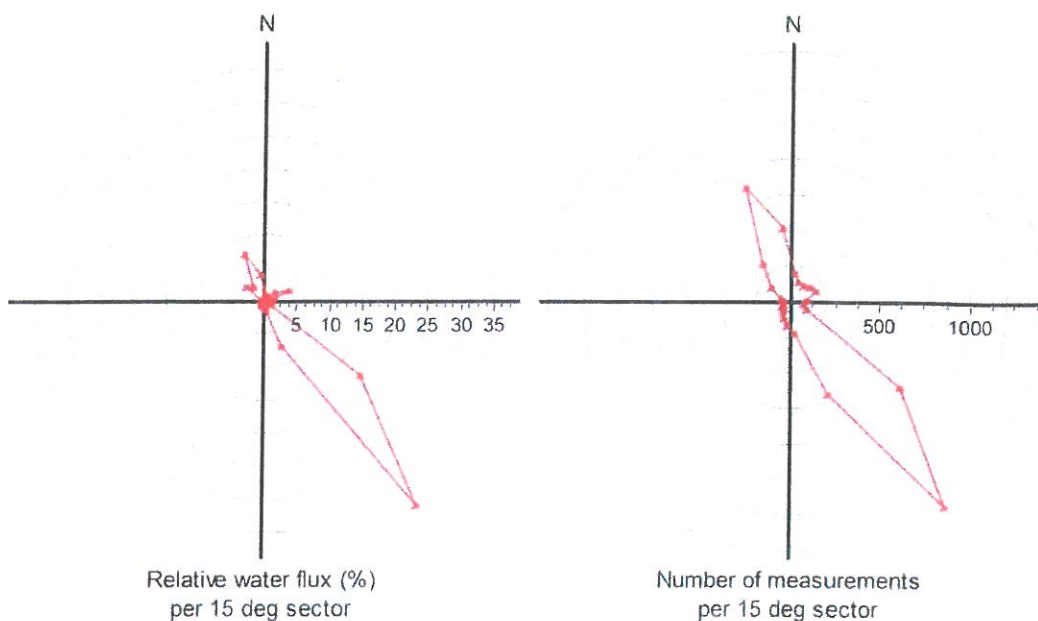
Ref. number: 914

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



STICK DIAGRAM

File name: 20060619 Bjørnstein 15 m.SD6

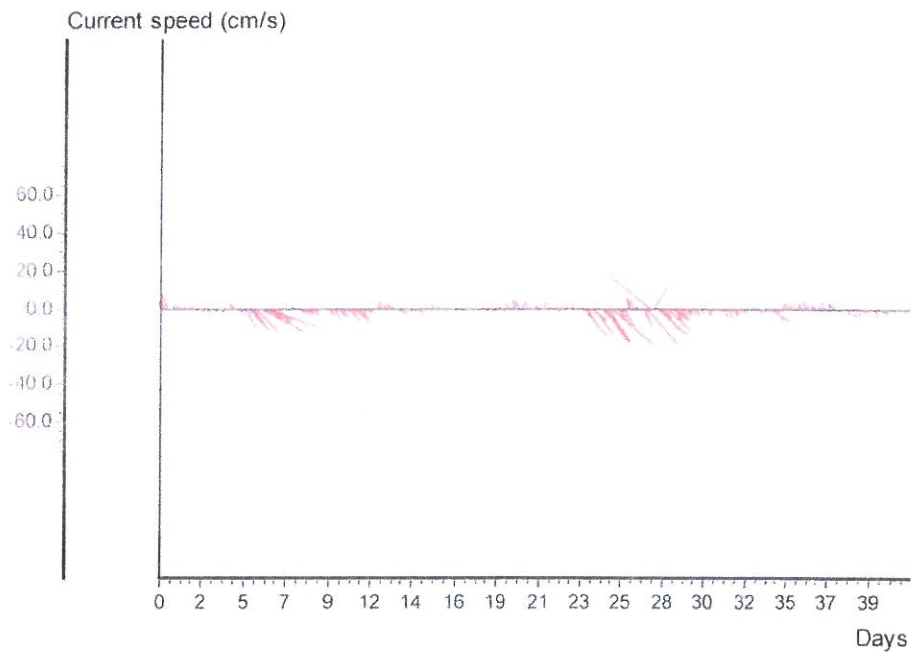
Ref. number: 914

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: 20060619 Bjørnstein 15 m.SD6

Ref. number: 914

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06

	Current speed groups													Total flow	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m ³ /m ²	%
0	28	123	5	5	1	3	1	1	0	1	0	0	2.8	2281	1.2
15	32	81	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2.0	1332	0.7
30	39	71	0	3	0	0	0	1	2	1	0	0	2.0	1522	0.8
45	38	74	5	1	0	0	0	0	5	12	0	0	2.3	3815	2.1
60	45	65	1	0	0	0	0	0	20	21	0	0	2.5	7546	4.1
75	30	50	4	0	0	0	0	0	4	5	0	0	1.6	2296	1.2
90	11	47	9	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1.2	1248	0.7
105	16	65	7	3	0	1	0	0	1	6	0	0	1.7	2232	1.2
120	60	323	96	41	43	41	19	27	82	55	0	0	13.1	34304	18.6
135	61	346	206	154	131	72	88	146	154	84	0	0	24.0	71670	38.8
150	49	216	119	62	49	14	15	28	10	0	0	0	9.4	13573	7.4
165	23	112	18	13	6	4	0	0	0	0	0	0	2.9	2501	1.4
180	41	76	7	1	3	3	0	0	0	0	0	0	2.2	1465	0.8
195	33	65	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1.7	1008	0.5
210	14	49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1	600	0.3
225	17	38	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	492	0.3
240	18	38	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	518	0.3
255	17	29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.8	426	0.2
270	9	29	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0.7	540	0.3
285	15	40	3	0	0	0	0	0	0	4	0	0	1.0	1242	0.7
300	29	71	9	1	0	0	0	0	1	26	0	0	2.3	6466	3.5
315	37	162	30	17	11	11	1	0	0	6	0	0	4.6	5316	2.9
330	51	326	140	54	43	41	20	11	0	2	0	0	11.5	14390	7.8
345	27	246	58	36	30	23	4	0	0	0	0	0	7.1	7758	4.2
Sum%	12.3	45.7	12.1	6.6	5.3	3.6	2.5	3.6	4.7	3.8	0.0	0.0			

STATISTICAL SUMMARY

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	5.1	3.1	3.8
Variance (cm/s) ²	48.575	27.351	23.214
Standard deviation (cm/s)	6.970	5.230	4.818
Mean standard deviation	1.359	1.665	1.269
Maximum current velocity	41.2		
Minimum current velocity	0.0		
Significant max velocity	11.4		
Significant min velocity	1.3		

49 M DYP

TEMPERATURE

File name: 20060619 Bjørnstein 49 m.SD6

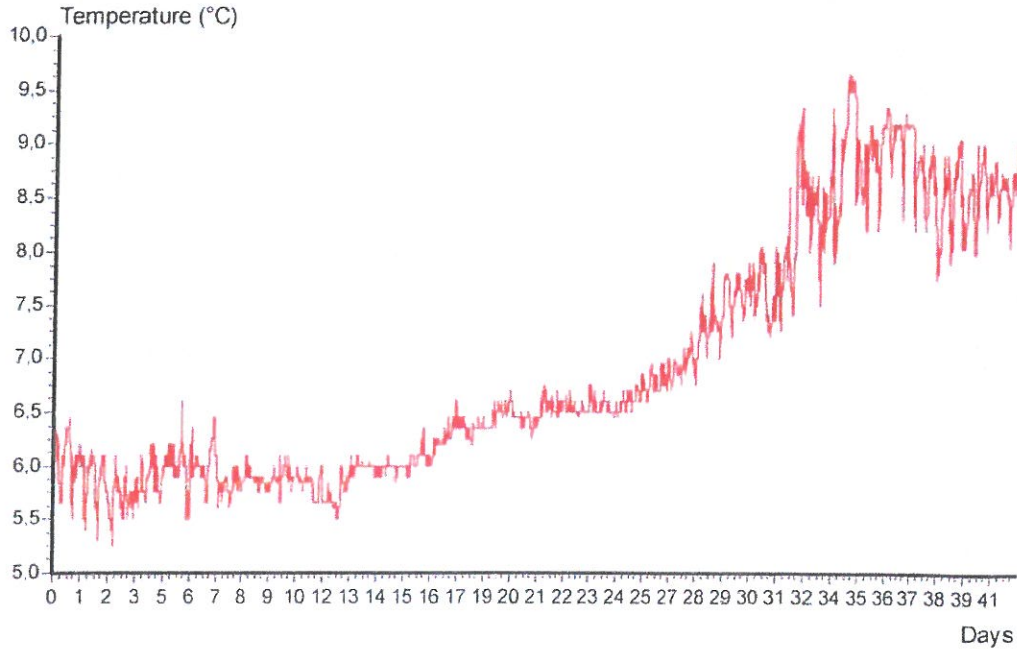
Ref. number: 1140

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



CURRENT SPEED

File name: 20060619 Bjørnstein 49 m.SD6

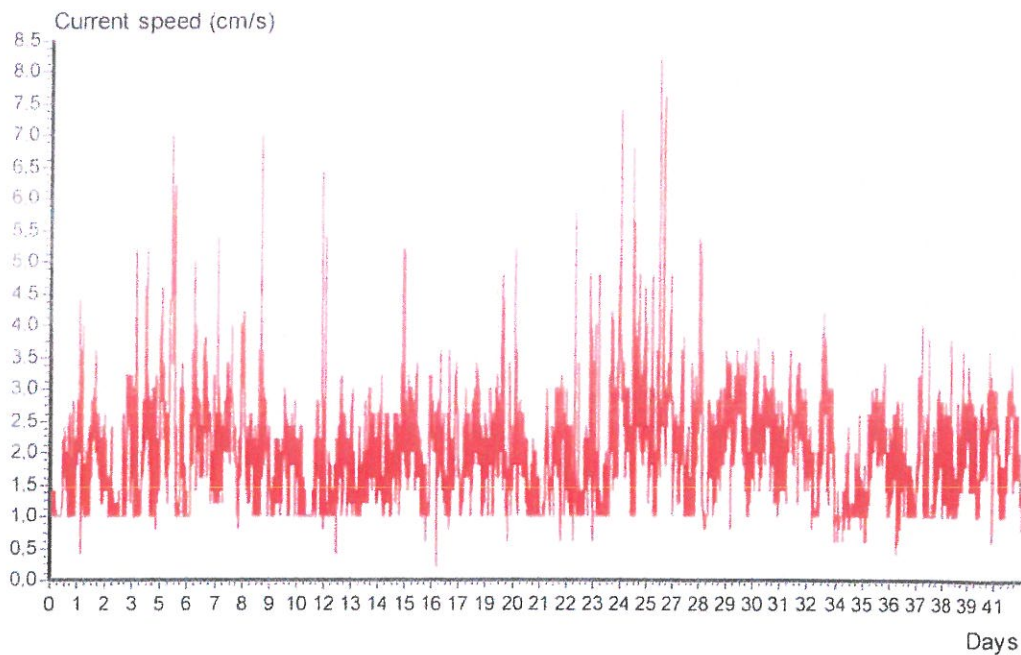
Ref. number: 1140

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



CURRENT SPEED BAR CHART

File name: 20060619 Bjørnstein 49 m.SD6

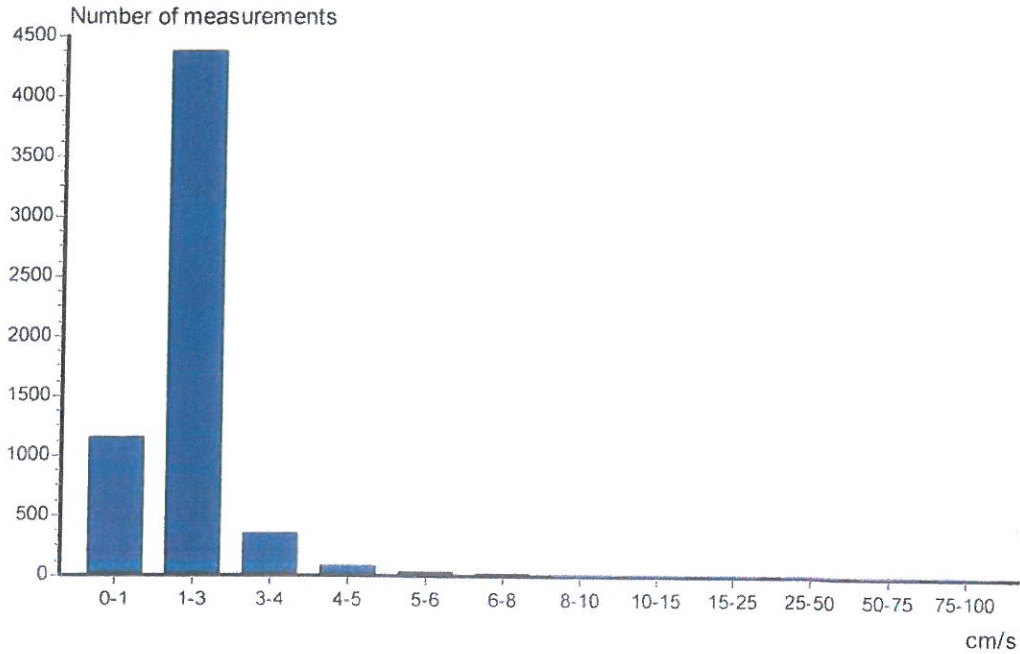
Ref. number: 1140

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: 20060619 Bjørnstein 49 m.SD6

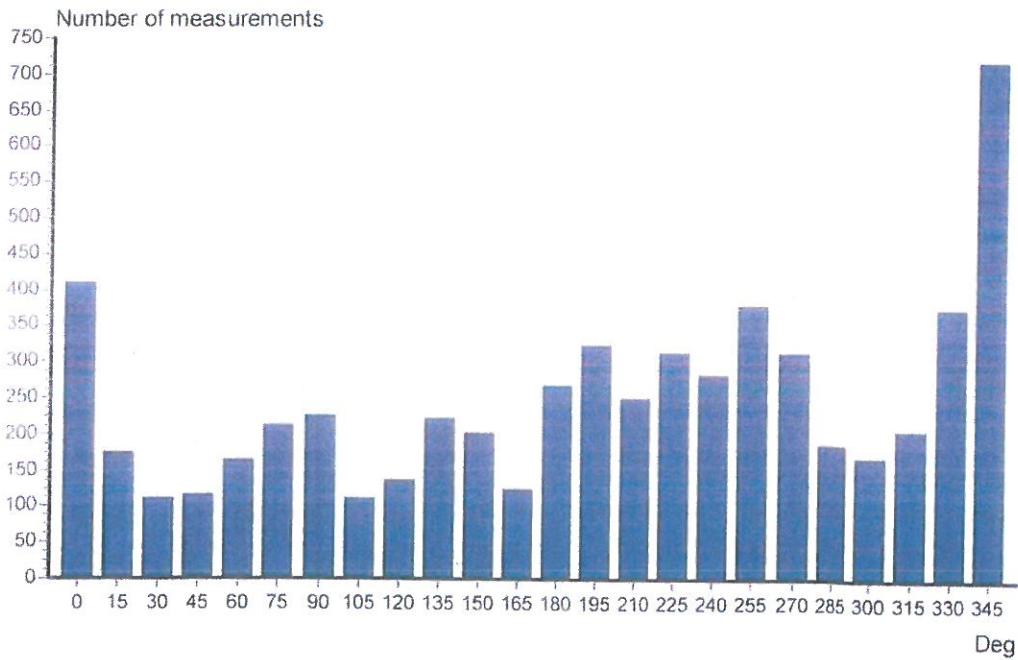
Ref. number: 1140

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



PROGRESSIVE VECTOR

File name: 20060619 Bjørnstein 49 m.SD6

Ref. number: 1140

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

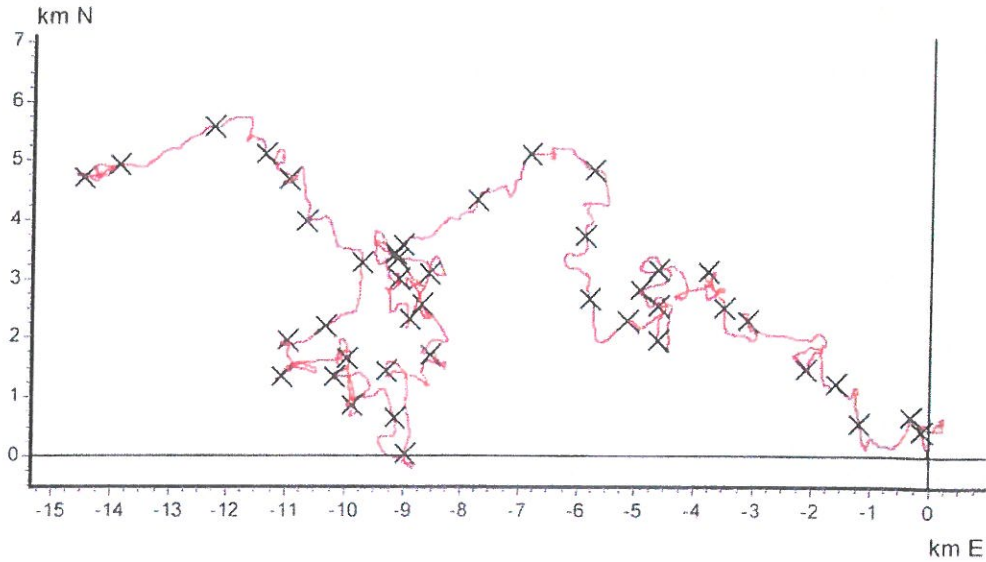
Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06

Neumann parameter: 0.208

Rest speed: 0.4 cm/s

Average speed: 2.0 cm/s

Rest direction: 289 deg.



CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: 20060619 Bjørnstein 49 m.SD6

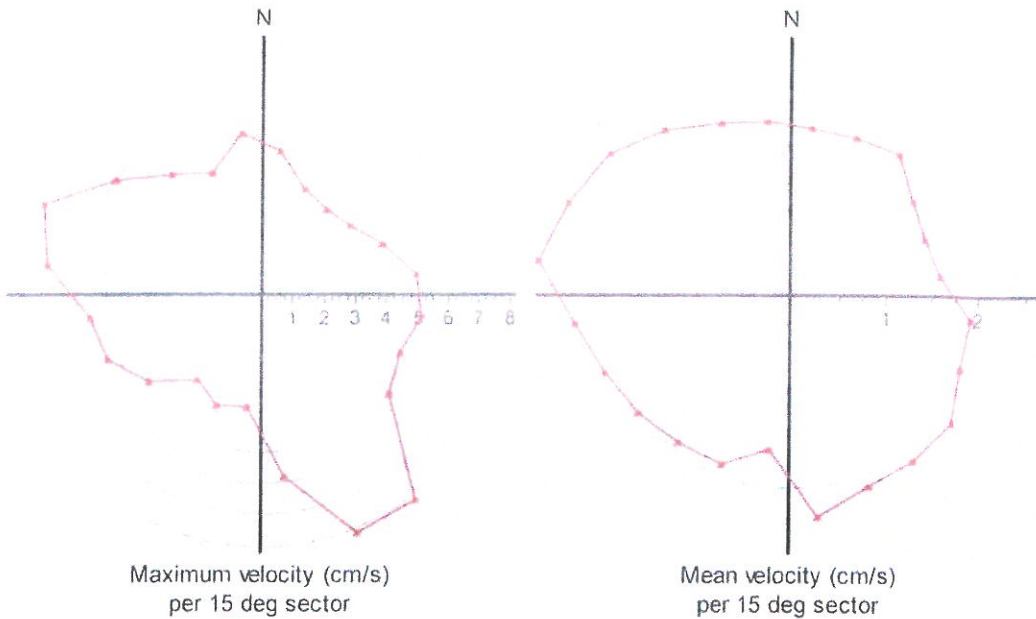
Ref. number: 1140

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: 20060619 Bjørnstein 49 m.SD6

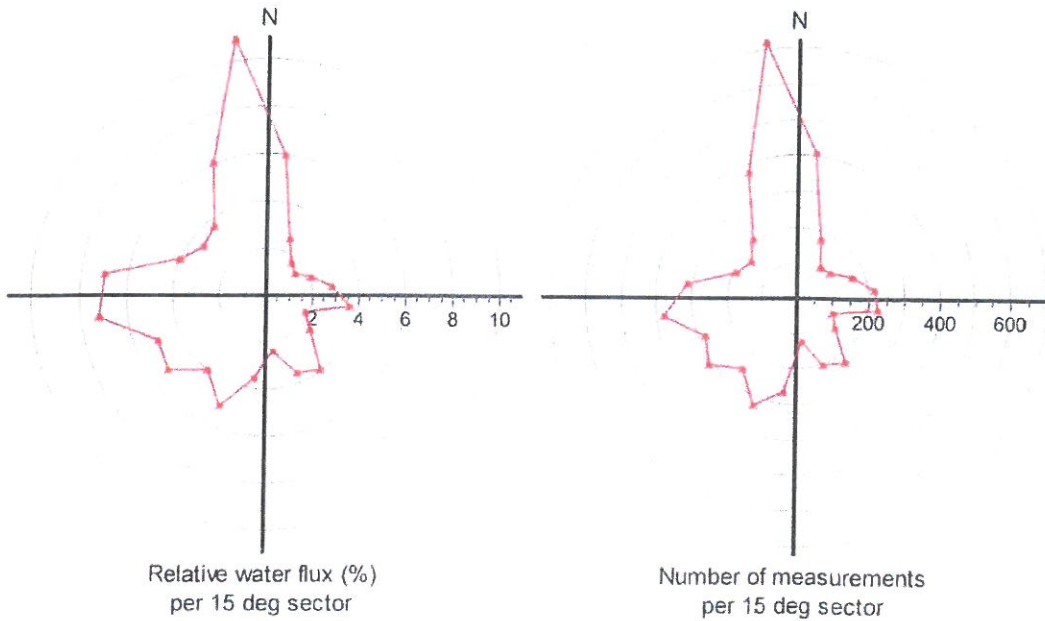
Ref. number: 1140

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



STICK DIAGRAM

File name: 20060619 Bjørnstein 49 m.SD6

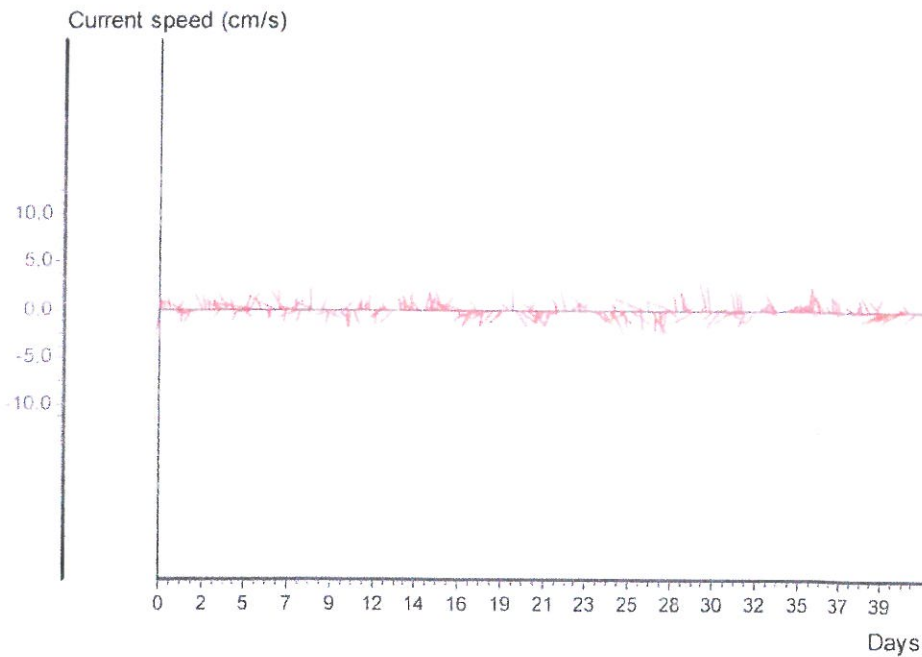
Ref. number: 1140

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06



CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: 20060619 Bjørnstein 49 m.SD6

Ref. number: 1140

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5999

Data displayed from: 14:48 - 19.Jun-06 To: 06:28 - 31.Jul-06

	Current speed groups													Total flow	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m ³ /m ²	%
0	107	296	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6.8	4316	6.0
15	28	142	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.9	1874	2.6
30	14	96	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.9	1241	1.7
45	41	72	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.9	1121	1.6
60	61	101	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2.8	1523	2.1
75	82	118	12	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3.6	2058	2.9
90	43	156	18	5	3	0	0	0	0	0	0	0	3.8	2614	3.6
105	21	81	3	6	0	0	0	0	0	0	0	0	1.9	1302	1.8
120	14	107	11	3	1	0	0	0	0	0	0	0	2.3	1777	2.5
135	57	130	21	4	4	5	1	0	0	0	0	0	3.7	2873	4.0
150	69	94	24	9	3	2	1	0	0	0	0	0	3.4	2610	3.6
165	6	101	13	2	2	0	0	0	0	0	0	0	2.1	1734	2.4
180	92	173	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.5	2599	3.6
195	58	255	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.4	3685	5.1
210	36	208	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.2	2891	4.0
225	42	262	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5.2	3762	5.2
240	21	248	12	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4.7	3582	5.0
255	28	310	38	0	3	0	0	0	0	0	0	0	6.3	5218	7.2
270	12	223	51	14	8	4	0	0	0	0	0	0	5.2	5026	7.0
285	26	118	22	12	5	5	0	0	0	0	0	0	3.1	2860	4.0
300	22	109	32	5	1	0	0	0	0	0	0	0	2.8	2441	3.4
315	25	159	16	6	0	0	0	0	0	0	0	0	3.4	2675	3.7
330	69	286	21	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6.3	4386	6.1
345	170	533	17	1	1	0	0	0	0	0	0	0	12.0	7896	11.0
Sum%	19.1	73.0	5.9	1.2	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			

STATISTICAL SUMMARY

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	2.0	1.2	1.3
Variance (cm/s) ²	0.736	0.944	0.701
Standard deviation (cm/s)	0.858	0.972	0.837
Mean standard deviation	0.429	0.814	0.647
Maximum current velocity	8.2		
Minimum current velocity	0.2		
Significant max velocity	2.9		
Significant min velocity	1.1		

Figur og tabellforklaringer

Fig. 1 **Temperaturdiagrammet** viser hvordan temperaturen varierer i løpet av måleperioden.

Fig. 2 **Frekvens av ulike strømhastigheter** viser strømstyrke, uansett retning, i måleperioden.

Fig. 3 **Søylediagrammet over strømhastighetene**, viser hvordan strømhastigheten fordeler seg uten hensyn til retning i løpet av måleperioden.

Fig. 4 **Retningsdiagram** viser fordeling av strømretninger i måleperioden.

Fig. 5 **Progressive vektordiagram** viser hvor langt og hvordan en tenkt merket vannpartikkel som befinner seg i strømmålerens posisjon ved målestart vil drive av sted fra dag til dag. (Kryssene i diagrammet viser beregnet posisjon fra startpunkt ved hvert døgnskifte) Beregningen antar en idealisert situasjon der måleinstrumentet er forankret i åpent hav uten fysiske hindringer for strømmen. (I det virkelige liv vil vannpartikkelen før eller siden renne på land). Diagrammet gir imidlertid et inntrykk av hvor effektive vannutskiftingen er. Dersom vannet hele tiden føres bort fra startstedet er vannutskiftingen bra. Dersom de samme vannmasser bare driver frem og tilbake, blir utskiftingen dårlig.

Diagrammet inneholder noen beregnete verdier: "Neumannparameter" er et mål for hvor stabil strømretningen har vært. Parameteren angir forholdet mellom lengden av den rette linje mellom diagrammets start og endepunkt og lengden av den totale strømbanen. Jo lavere Neumannparameter desto mer "vinglete" har den tenkte vannpartikkelen beveget seg. (Lav Neumannparameter bidrar til at vannmassene blander seg.) Gjennomsnittsstrømmen er middelverdien av alle målte strømmer i måleperioden. Reststrømmen (cm/s) angir effektiv strømhastighet beregnet som antall cm fra startsted til endepunkt delt på total måletid. Restretningen er den tilsvarende strømpilens retning.

Fig. 6 **Fordelingsdiagrammet** viser i hvilke sektorer strømaktiviteten stort sett foregår. Venstre kurve viser den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15 graders sektor i løpet av måleperioden. Høyre kurve viser hvilke middelhastigheter som er blitt målt i hver sektor.

Fig. 7 **Relativ fluks**. Diagrammet til venstre viser den relative strømaktivitet eller vannfluks i hver sektor. Tenk deg at vi plasserer en sirkel rundt den forankrede strømmåleren. Sirkelen deles opp i 24 sektorer som hver dekker 15 grader. Sektor 1 dekker 0-15 grader, sektor 2 dekker 15- 30 grader, sektor 3 dekker 30- 45 grader osv.

Strømstyrken og strømretningen vil variere i hele måleperioden, men vi tenker oss at bare en av de 24 sektorene mottar vann om gangen. Det er den sektoren som strømmålerens rør til enhver tid peker mot. I løpet av måleperioden vil hver enkelt sektor motta en akkumulert vannmengde eller delfluks ($Q_1 - Q_{24}$) avhengig av hvor ofte roret peker på vedkommende sektor og hvor sterk strømmen er når pekingen foregår. Summen av alle akkumulerte delfluks ($Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots + Q_{24}$) i en gitt måleperiode (som typisk varer i 2- 3 uker) kalles totalfluks. Den relative fluks i en gitt sektor er dens delfluks delt på totalfluksen.

Figuren til høyre viser hvor mange ganger roret har pekt på hver enkelt sektor i løpet av måleperioden. (dvs. hvor mange ganger det har skjedd en gjennomstrømning i vedkommende sektor uansett transportert vannmengde).

Fig.8 Fyrstikkdiagram (stick diagram) Tenk deg at strømhastighetene i en gitt måleperiode representeres av avbrukkete fyrstikker lagt etter hverandre slik at hver enkelt fyrstikk lengde tilsvarer strømhastigheten i den aktuelle måleperiode og fyrstikkens retning tilsvarer strømretningen. Resultatet blir fyrstikkdiagrammet på fig. 8. Diagrammet gir et godt inntrykk av hvordan strømvektoren i en lokasjon forandrer seg i måleperioden.

Fig.9 Strøm hastighet og retningsmatrise. Viser en summert tabell med strømhastighet fordelt pr 15 garder i kompassektorene

Fig.10 Statistiske data.(jf s.3) Middelerdien er gjennomsnittsverdien av alle strømmålingene. (Alle målte hastigheter delt på antall målinger) Gjennomsnittsverdien er viktig, men den sier ingen ting om hvor mye strømmen varierer. Vi trenger derfor en tilleggsindeks som beskriver spredningen i måleverdier.

Strømhastigheten i et gitt øyeblikk er høyst sannsynlig enten høyere eller lavere enn middelerdien. Avviket fra middelerdien blir følgelig enten 0 eller et negativt eller positivt tall. For å få en indeks for hvor mye strømmen varierer i forhold til middelerdien, innføres det statistiske begrepet varians. For hver eneste målt strømhastighet subtraheres den målte strømhastighet fra beregnet middelerdi. Resultatet blir en tallserie med omtrent like mange positive som negative tall. Statistikerne liker ikke negative indekser, så derfor kvadreres alle tallene. Deretter beregnes gjennomsnittet av alle kvadrerte tall. Dette kalles variansen.

Variansen er altså det gjennomsnittlige kvadrerte avvik fra middelerdien. Variansen er en sentral indeks som inngår i de fleste statistiske beregninger. For folk flest er det imidlertid lettere å forholde seg til en "normal" strømhastighet angitt i cm/s. Derfor beregnes også kvadratrotten av variansen. Dette kalles de standardavviket ("Standard deviation"). Standardavviket kan oppfattes som det gjennomsnittlige avviket fra middelerdien. I praksis vil strømhastigheten i en gitt lokalitet stort sett ligge innenfor +/- et standardavvik fra beregnet middelerdi. Men det forhindrer ikke at det sporadisk kan opptre både strømstille og ekstreme strømhastigheter.

Det statistiske sammendrag viser også den største og minste strømhastighet som er målt i måleperioden. Slike enkeltmålinger kan være tilfeldige. Det er derfor også innført begrepene "Signifikant maksimumstrømhastighet og "Signifikant minimumshastighet") Dette er henholdsvis gjennomsnittsverdien av de høyeste 1/3 av alle målte hastigheter i måleperioden og av de laveste 1/3 av alle registrerte strømhastigheter i måleperioden.



Kleiva Fiskefarm AS
9455 Engenes

Firma: Kleiva Fiskefarm AS
Postboks: 9455 Engenes
Telefon: 770 99 220
Faks: 770 99 225
Dato: 12/01-2011
Deres ref: Johannes A. Arvesen

Lokaliteten: Bjørstein, Ibestad. Sprednings- og bunnstrøm.

Som avtalt oversender vi resultatene fra våre strømmålinger utført i området ved Bjørstein i Ibestad kommune. Vår vurdering av lokaliteten er i hovedsak basert på de viste måledata. Vi anbefaler sterkt at dere studerer de vedlagte data nøye selv. Rådataene finnes oppbevart i vårt arkiv.

Firmanavn / Lokalitet. Type oppdrett: Laks

Firma : Kleiva Fiskefarm AS Adresse : 9455 Engenes
Lokalitet : Bjørstein
Kommune : Ibestad Fylke : Troms
UTM-koordinater : N6853 625 Ø1706 328
Oppdrettstype : Generelle strømforhold - matfiskanlegg
Hva er vurdert : Spredningsstrøm og bunnstrøm.

Måleperioder / frekvenser.

Se vedlegg.

Oppsummering fra målingene.

Se "Spesifikasjons og resultatoversikt".

Vår vurdering:

Med hilsen: Børge Arvesen

Kvalitetssikret av: BA

Børge Arvesen

Vedlegg og kopi:
Totalvurdering, resultatoversikt
Statistisk behandling av rådata.

SPESIFIKASJONS- OG RESULTATOVERSIKT.

Firma:

Lokalitet: Bjørstein, lbestad kommune.

Generelle spesifikasjoner, periode, frekvens og resultater.

Tekst	Overflatestrøm	Spredningsstrøm	Bunnstrøm
Tidsrom for registreringer		23.04.2010-04.06.2010	23.04.2010-04.06.2010
Dybde på målestedet. Ca.	103	103	103
Dybde for registreringer (meter). Ca.		63	93
Måler type - nummer		SD6000 - nr855	SD6000 - nr1140
Type måling	Kontinuerlig	Kontinuerlig	Kontinuerlig
Frekvens – varighet*4		2 min/10 min - 42 døgn	2 min/10 min - 42 døgn
Adresse for arkiv (data)	/N6853 625 Ø1706 328o	/N6853 625 Ø1706 328s	/N6853 625 Ø1706 328b
% strøm mindre enn 1 cm/sek.(ca)		48.2 %	57.1 %
Gjennomsnittsstrøm		4.2	3.2
Rest strøm		2.8	2.7
Neumanns parameter		0.685	0.844
De 4 hyppigst forekommende retningene strømmen beveger seg mot (grader) *1		135, 150, 165, 120	300, 285, 315, 330
De 4 hyppigst forekommende strømhastighetene (cm /sek) *1		0-1, 1-3, 10-15, 6-8	0-1, 6-8, 1-3, 8-10
Mest vannutskiftning / retning / 15 graders sektor. *2		52424m ³ ved 135-150 grader. 1248m ³ /m ² /døgn	55180m ³ ved 300-315 grader. 1314m ³ /m ² /døgn
Minst vannutskiftning / retning / 15 graders sektor. *2		390m ³ ved 30-45 grader. 9m ³ /m ² /døgn	204m ³ ved 45-60 grader. 5m ³ /m ² /døgn
Gjennomsnittlig total vannutskiftning pr.døgn. Alle retninger		3550m ³ /døgn	2766m ³ /døgn
Maksimum strøm – signifikant maksimum strøm (cm/sek) *3		20.2 - 9.4	20.6 - 7.4

*1: gruppert i synkende rekkefølge *2: vann som passerer gjennom hver loddrett plassert kvadratmeter. *3: gjennomsnittet av 1/3 målingene som viser høyest verdi. *4: måleren måler hvert x minutt, hvert y minutt gir måleren et gjennomsnitt av verdiene for 5 målinger.

Spredningsstrøm

TEMPERATURE

File name: Bjornstein 65m 2010.SD6

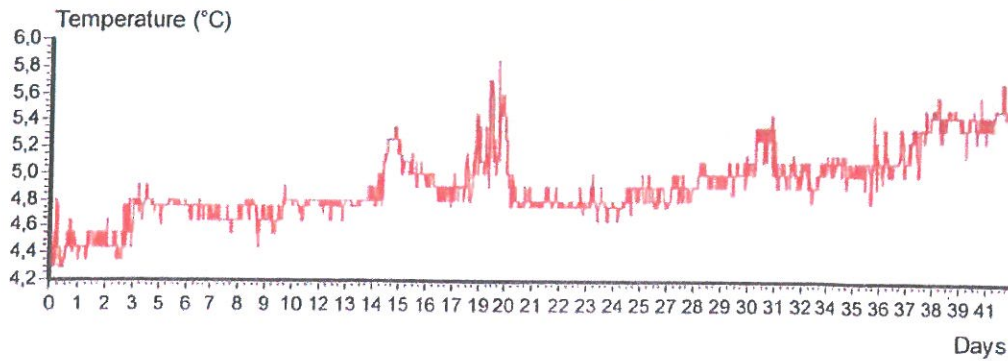
Ref. number: 855

Series number: 2

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:31 - 23.Apr-10 To: 02:11 - 04.Jun-10



CURRENT SPEED

File name: Bjornstein 65m 2010.SD6

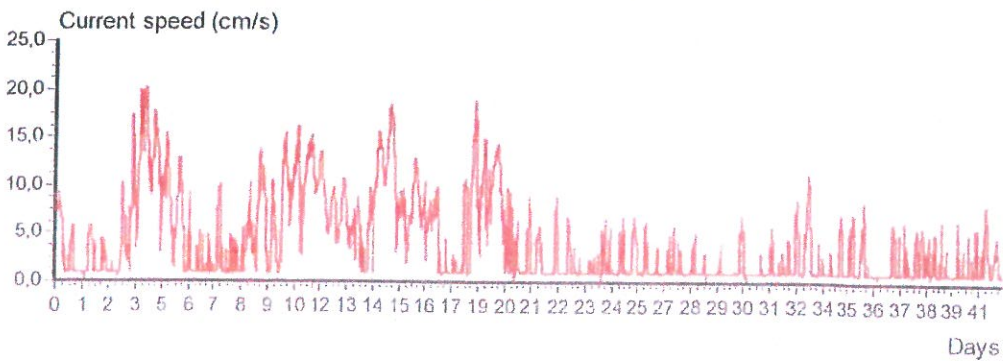
Ref. number: 855

Series number: 2

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:31 - 23.Apr-10 To: 02:11 - 04.Jun-10



CURRENT SPEED BAR CHART

File name: Bjornstein 65m 2010.SD6

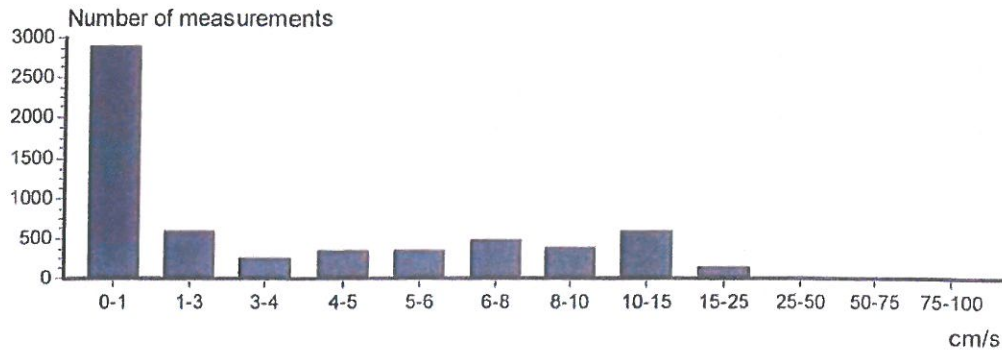
Ref. number: 855

Series number: 2

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:31 - 23.Apr-10 To: 02:11 - 04.Jun-10



CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: Bjornstein 65m 2010.SD6

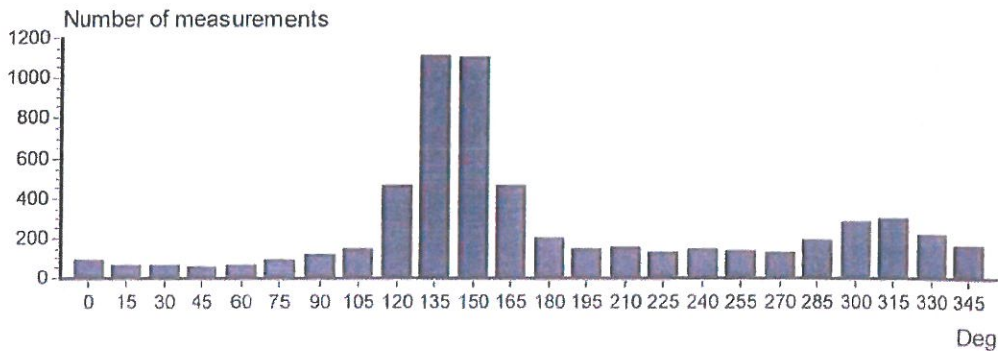
Ref. number: 855

Series number: 2

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:31 - 23.Apr-10 To: 02:11 - 04.Jun-10



PROGRESSIVE VECTOR

File name: Bjornstein 65m 2010.SD6

Ref. number: 855

Series number: 2

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

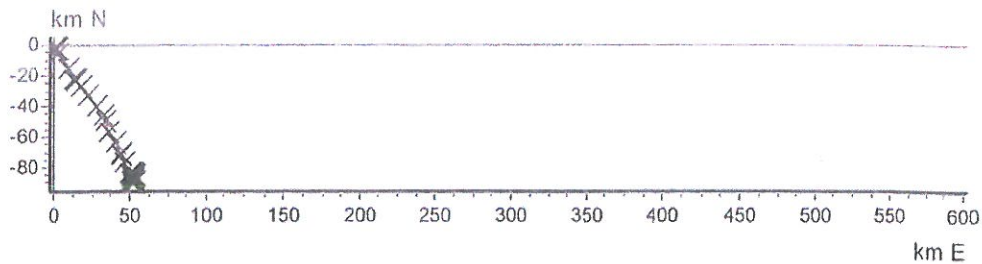
Data displayed from: 13:31 - 23.Apr-10 To: 02:11 - 04.Jun-10

Neumann parameter: 0.685

Rest speed: 2.8 cm/s

Average speed: 4.2 cm/s

Rest direction: 150 deg



CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Bjornstein 65m 2010.SD6

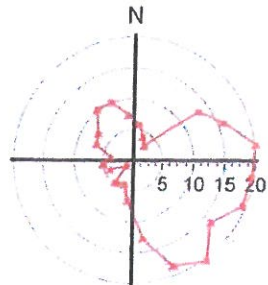
Series number: 2

Number of measurements in data set: 5981

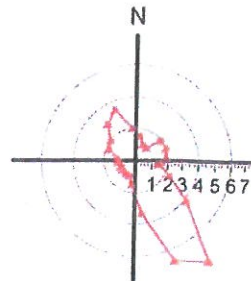
Data displayed from: 13:31 - 23.Apr-10 To: 02:11 - 04.Jun-10

Ref. number: 855

Interval time: 10 Minutes



Maximum velocity (cm/s)
per 15 deg sector



Mean velocity (cm/s)
per 15 deg sector

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Bjornstein 65m 2010.SD6

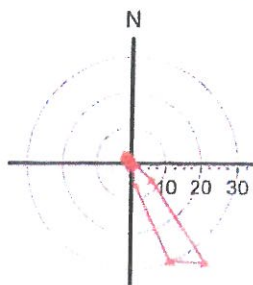
Series number: 2

Number of measurements in data set: 5981

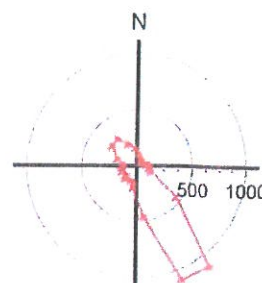
Data displayed from: 13:31 - 23.Apr-10 To: 02:11 - 04.Jun-10

Ref. number: 855

Interval time: 10 Minutes



Relative water flux (%)
per 15 deg sector



Number of measurements
per 15 deg sector

STICK DIAGRAM

File name: Bjornstein 65m 2010.SD6

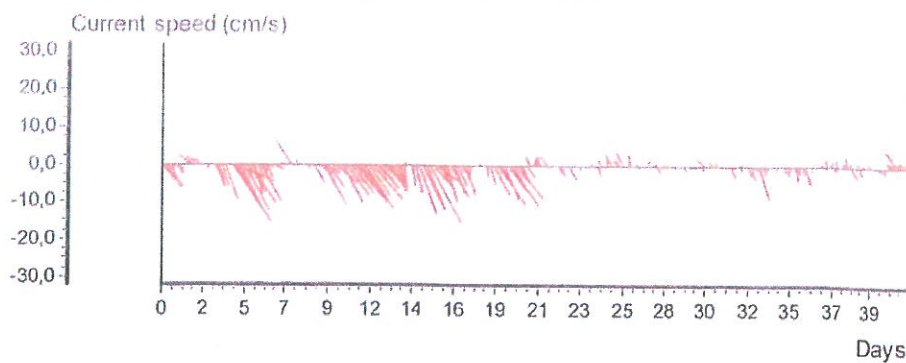
Series number: 2

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:31 - 23.Apr-10 To: 02:11 - 04.Jun-10

Ref. number: 855

Interval time: 10 Minutes



CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: Bjornstein 65m 2010.SD6

Ref. number: 855

Series number: 2

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:31 - 23.Apr-10 To: 02:11 - 04.Jun-10

	Current speed groups													Total flow		Max curr
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m³/m²	%	
0	66	14	5	6	2	0	0	0	0	0	0	0	1.6	884	0.6	6.0
15	64	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1	424	0.3	4.2
30	58	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	390	0.3	2.8
45	43	3	6	0	4	0	0	2	0	0	0	0	1.0	700	0.5	13.2
60	44	6	2	5	2	0	2	0	1	0	0	0	1.0	776	0.5	15.8
75	71	6	4	6	0	0	1	1	2	0	0	0	1.5	1092	0.7	20.0
90	94	17	2	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1.9	1000	0.7	19.6
105	105	21	4	3	2	1	2	0	7	0	0	0	2.4	2012	1.3	19.2
120	183	60	10	34	34	58	52	23	3	0	0	0	7.6	11398	7.6	16.4
135	201	48	36	59	94	137	146	310	81	0	0	0	18.6	52424	35.2	20.2
150	240	76	52	64	71	187	135	225	49	0	0	0	18.4	44752	30.0	18.4
165	240	48	18	29	30	49	36	13	0	0	0	0	7.7	9096	6.1	12.8
180	160	17	4	9	5	1	0	0	0	0	0	0	3.3	1702	1.1	6.6
195	139	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	871	0.6	4.2
210	148	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	914	0.6	4.6
225	125	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.1	752	0.5	1.4
240	138	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	878	0.6	4.0
255	110	19	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2.2	931	0.6	5.0
270	105	19	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.1	901	0.6	3.8
285	109	42	21	12	3	1	0	0	0	0	0	0	3.1	2046	1.4	6.6
300	161	58	13	22	17	7	0	0	0	0	0	0	4.6	3385	2.3	7.4
315	117	63	21	26	43	14	10	1	0	0	0	0	4.9	5183	3.5	10.2
330	69	34	26	36	27	15	10	1	0	0	0	0	3.6	4513	3.0	10.2
345	95	25	11	18	11	3	0	0	0	0	0	0	2.7	2075	1.4	7.4
Sum%	48.2	9.8	4.0	5.6	5.8	7.9	6.6	9.6	2.4	0.0	0.0	0.0		149100		20.2

STATISTICAL SUMMARY

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	4,2	2,2	3,3
Variance (cm/s)²	18,501	6,011	13,738
Standard deviation (cm/s)	4,301	2,452	3,707
Mean standard deviation	1,035	1,109	1,111
Maximum current velocity	20,2		
Minimum current velocity	0,2		
Significant max velocity	9,4		
Significant min velocity	1,0		

Bunnstrøm

TEMPERATURE

File name: Bjornstein 93m 2010.SD6

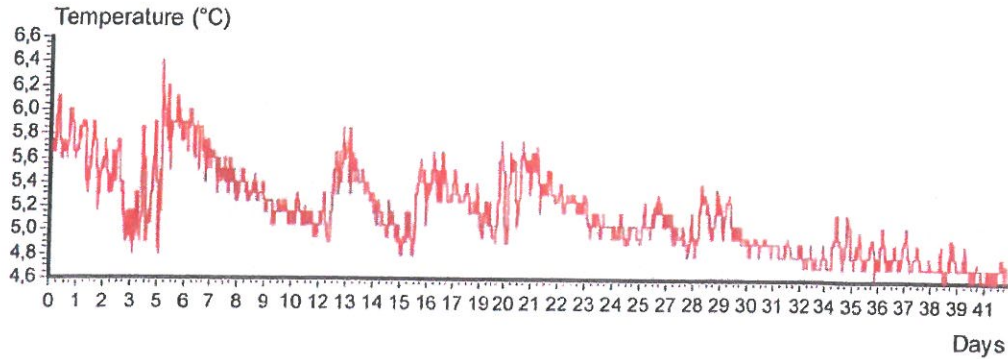
Ref. number: 1140

Series number: 2

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:31 - 23.Apr-10 To: 02:11 - 04.Jun-10



CURRENT SPEED

File name: Bjornstein 93m 2010.SD6

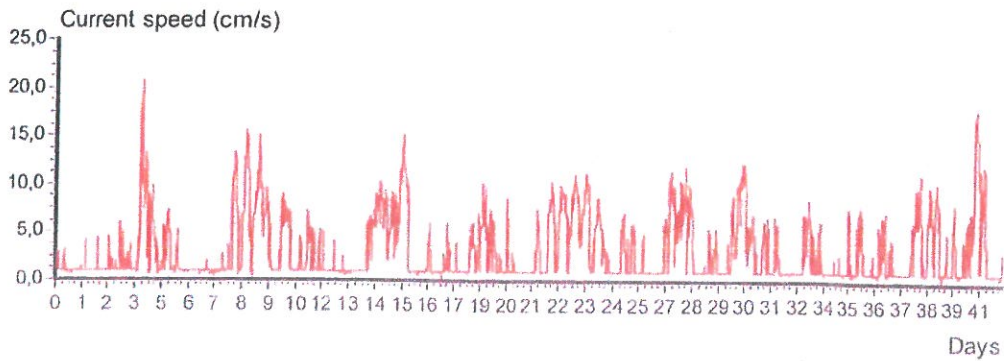
Ref. number: 1140

Series number: 2

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:31 - 23.Apr-10 To: 02:11 - 04.Jun-10



CURRENT SPEED BAR CHART

File name: Bjornstein 93m 2010.SD6

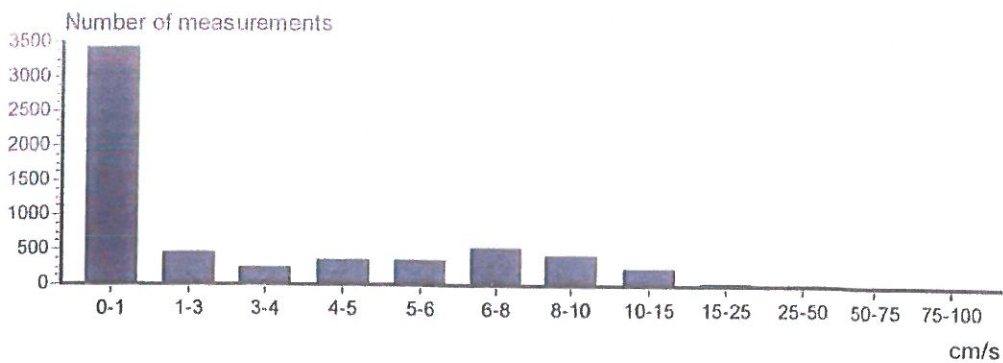
Ref. number: 1140

Series number: 2

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:31 - 23.Apr-10 To: 02:11 - 04.Jun-10



CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: Bjornstein 93m 2010.SD6

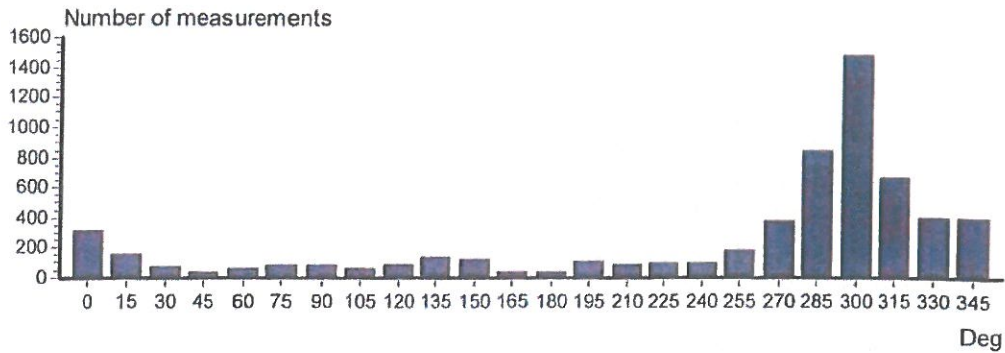
Ref. number: 1140

Series number: 2

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:31 - 23.Apr-10 To: 02:11 - 04.Jun-10



PROGRESSIVE VECTOR

File name: Bjornstein 93m 2010.SD6

Ref. number: 1140

Series number: 2

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

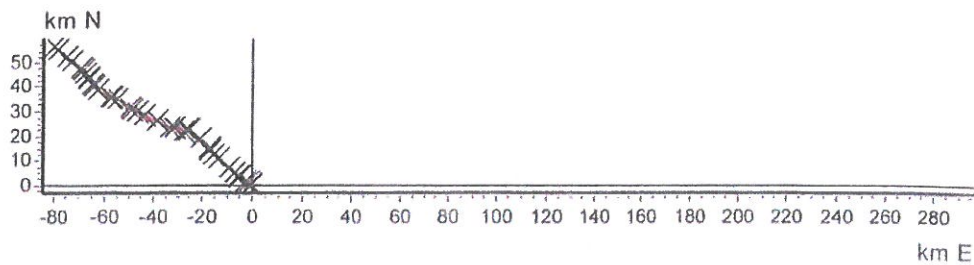
Data displayed from: 13:31 - 23.Apr-10 To: 02:11 - 04.Jun-10

Neumann parameter: 0.844

Rest speed: 2.7 cm/s

Average speed: 3.2 cm/s

Rest direction: 305 deg.



CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Bjornstein 93m 2010.SD6

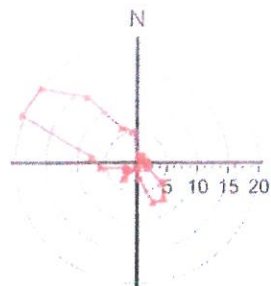
Ref. number: 1140

Series number: 2

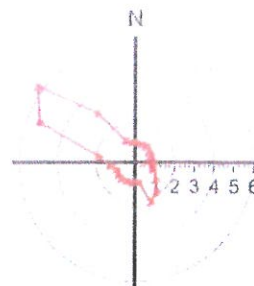
Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:31 - 23.Apr-10 To: 02:11 - 04.Jun-10



Maximum velocity (cm/s)
per 15 deg sector



Mean velocity (cm/s)
per 15 deg sector

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Bjornstein 93m 2010.SD6

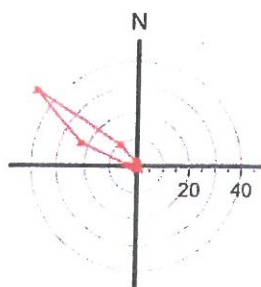
Ref. number: 1140

Series number: 2

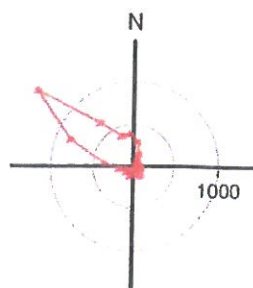
Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:31 - 23.Apr-10 To: 02:11 - 04.Jun-10



Relative water flux (%)
per 15 deg sector



Number of measurements
per 15 deg sector

STICK DIAGRAM

File name: Bjornstein 93m 2010.SD6

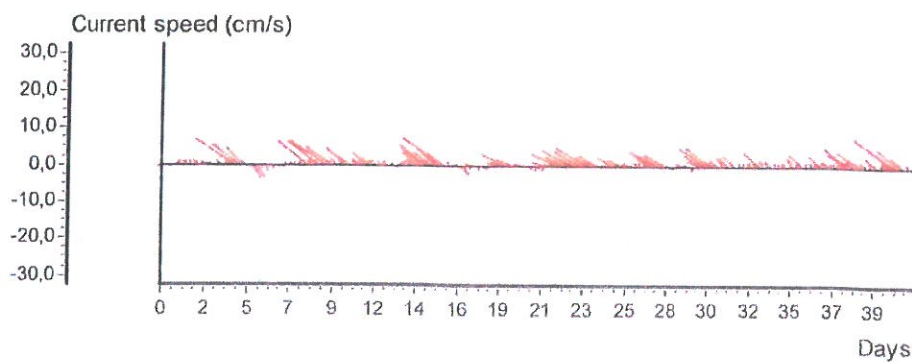
Ref. number: 1140

Series number: 2

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:31 - 23.Apr-10 To: 02:11 - 04.Jun-10



CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: Bjornstein 93m 2010.SD6

Ref. number: 1140

Series number: 2

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:31 - 23.Apr-10 To: 02:11 - 04.Jun-10

	Current speed groups													Total flow		Max curr
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m ³ /m ²	%	
0	306	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.1	1837	1.6	1.2
15	152	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	908	0.8	1.0
30	69	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.2	418	0.4	1.6
45	35	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	204	0.2	1.2
60	61	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	340	0.3	1.0
75	78	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3	450	0.4	1.8
90	87	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.5	494	0.4	1.4
105	54	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	334	0.3	2.0
120	70	10	4	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1.5	714	0.6	5.2
135	93	16	7	6	3	6	0	0	0	0	0	0	2.2	1390	1.2	7.4
150	78	12	3	17	11	2	0	0	0	0	0	0	2.1	1560	1.3	7.0
165	39	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	250	0.2	2.6
180	42	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	252	0.2	1.0
195	109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.8	653	0.6	1.0
210	77	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.3	506	0.4	3.2
225	95	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.6	581	0.5	1.8
240	98	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.7	600	0.5	2.0
255	142	27	8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3.0	1339	1.2	6.0
270	244	60	20	18	19	8	0	0	0	0	0	0	6.2	4093	3.5	7.4
285	153	98	62	90	84	179	138	34	4	0	0	0	14.1	26690	23.0	20.6
300	252	110	74	135	159	269	270	184	24	0	0	0	24.7	55180	47.5	20.0
315	331	71	44	56	48	72	23	15	0	0	0	0	11.0	12137	10.4	13.4
330	361	28	6	4	3	1	0	0	0	0	0	0	6.7	2832	2.4	6.2
345	387	5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6.6	2398	2.1	5.0
Sum%	57.1	7.5	3.8	5.5	5.5	9.0	7.2	3.9	0.5	0.0	0.0	0.0		116159		20.6

STATISTICAL SUMMARY

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	3,2	2,5	1,9
Variance (cm/s) ²	11,076	8,251	3,596
Standard deviation (cm/s)	3,328	2,873	1,896
Mean standard deviation	1,028	1,152	1,016
Maximum current velocity	20,6		
Minimum current velocity	0,2		
Significant max velocity	7,4		
Significant min velocity	1,0		