



Strømmåling – Lokalitet Tretteosen
Lokalitetsnr 11712

Marine Harvest Norway AS

Februar 2007



 Aqua Management as Rapport Tittel: Strømmåling – lokalitet Tretteosen	Arkivref: AM-NO-CUR-07/008
	Dato: 13.mars 2007
	Antall sider inkl vedlegg: 27 sider
Kontaktperson Aqua Management: Torgunn Rist Forfatter(e): Knut I Nicolaysen	Gradering: Begrenset

Oppdragsgiver(e):
Marine Harvest Norway AS

Sammendrag:

Lokaliteten Tretteosen ligger i Askøy kommune, Hordaland.

Strømmålingene ble foretatt i perioden 2 februar 2007 til 2 . mars 2007.

Valgte målepunkter var 5 meter og 15 meters dyp.

- | | |
|---|------------|
| ➤ Maksimal strømfart på 5 meter: | 46,5cm/sek |
| ➤ 10 årsstrøm 5 meter: | 76,7cm/sek |
| ➤ Høyeste gjennomsnittlig strømfart 5 meter: | 7,4 cm/sek |
| ➤ Maksimal strømfart på 15 meter: | 37,4cm/sek |
| ➤ Høyeste gjennomsnittlig strømfart 15 meter: | 7,1 cm/sek |

For begge målerdyp viste den gjennomsnittlige strømfarten sterk strøm.

 **Aqua Management as**

Asheim, 5961 Brekke

Telefon: 57 78 15 40

Telefax: 57 78 15 41

Mobil: 97 09 58 28

e.mail: post@aquamanagement.no
www.aquamanagement.no

Innhold

Innledning	4
Metode	5
Resultat	6
Referanser	7
Vedlegg	8-27



1 - Innledning

Vannutskifting gjennom et anlegg er et av de viktigste parametere og et av suksesskriteriene for god drift.

Vannmassene skal tilføre oksygen til fisken og samtidig transportere bort fekalier, overskytende fôr og avfallsprodukt fra fiskens metabolisme bort fra anlegget.

Dette er en strømundersøkelse for Marin Harvest Norway AS, lokalitet Tretteosen.

Lokaliteten ligger i Askøy kommune, Hordaland (se vedlagt kart). Koordinater for lokaliteten var: 60°29.865 N / 05°00.832 Ø

Strømmålingene ble foretatt i perioden 2 februar 2007 til 2.mars 2007. Dette ga et datagrunnlag på 4031 enkeltmålinger over avsatt periode.

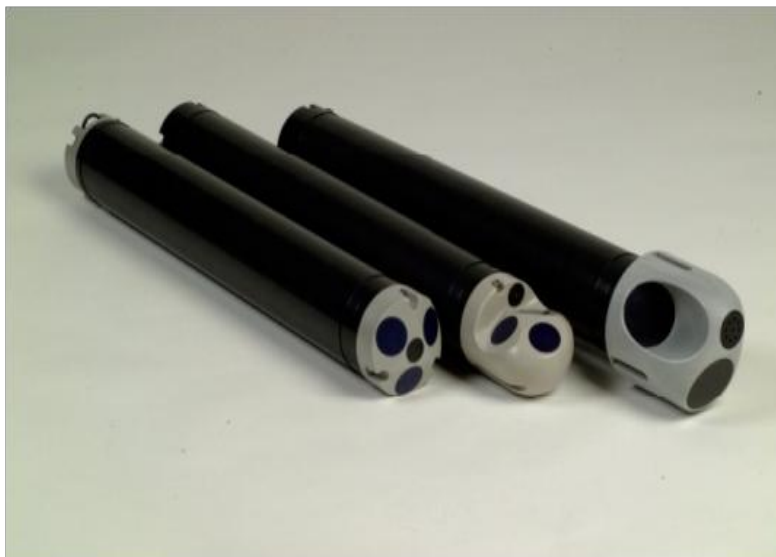
2 - Metode

Strømmålerne (modell: *NORTEK Aquadopp Profiler*, NORTEK AS, Rud, Norway) registrerte data med 10 minutters intervaller. Måleren er en profilerende strømmåler som måler strøm på forhåndsprogrammerte dyp.

Instrumentet måler vannstrøm ved å sende ut høyfrekvente akustiske signaler som blir reflektert fra plankton, sedimenter og bobler som alle antas å bevege seg med samme hastighet som vannmassene. Strømhastigheten, både retning og fart, beregnes så på bakgrunn av doppler-skiftet i det reflekterte signalet.

Kompasset i måleinstrumentet fungerer som urviseren og dersom 270 grader oppgis, tilsvarer dette strøm MOT vest.

Måleren var plassert rett under overflaten og var programmert til å måle øyeblikksstrøm ved et tidsintervall på 10 minutter nedover i hele vannsøylen, fra måleren til bunnen.



NORTEK Aquadopp Profiler.
Kilde: <http://www.nortek.no>

Dopplermåleren som ble benyttet til undersøkelsen.

Målerne ble utplassert hos oppdretter i henhold til forskriftene for lokalitetsundersøkelser over en måleperiode på en måned (jf.. NS 9415).

Valgte måleceller var 5 og 15 meters dyp.

3 - Resultat

Lokaliteten: Tretteosen,, Askøy. Overflate- og spredningsstrøm.

Analyse av strømndata ved Tretteosen i Askøy kommune, er gjort etter prinsipper identifisert i NS9425. Resultat og oppsummering av målinger i diagramsform er vedlagt (Vedlegg: Spesifikasjoner og resultatoversikt).

Resultatene viser sterke strømhastigheter på 5 meter og 15 meters målerdyp. Høyeste målte strømhastighet ble målt på 5 meter til 46,5 cm/s mot nordvest 307,5 gr. Høyeste gjennomsnittsstrøm ble målt med 7,4 cm/s.

Vannutskiftningen er størst på 5 meter mot retning 90-105 gr med 11188m³ i perioden. 400m³/m²/døgn.

På 15 meter ser vi et litt klarere strømbilde, med overvekt av strømmålinger mot øst. Vannutskiftningen er størst på 15 meter mot retning 105-120 grader med 10287m³ i perioden. 367m³/m²/døgn. Høyeste målte strømhastighet på 15 meter ble målt til 37,4 cm/s med et gjennomsnitt på 7,1 cm/s.

Det registreres sterke strømmer fra alle retninger men, størst vannutskiftning har vi mot sørøst på begge målerdyp. Dette stemmer overens med antagelser om strøm i forhold til anleggets plassering i fjorden.

Strømtopper på 46,5 cm/sek anses som svært sterk og stiller store krav til utstyret.



Referanser:

Norsk Standard NS 9415 (2003) Flytende oppdrettsanlegg - Krav til utforming, dimensjonering, utførelse, installasjon og drift.

Norsk Standard NS 9425 (1998) Oseanografi – Del 1: Strømmåling i faste punkter.

Norsk Standard NS 9425 (2003) Strømmåling ved hjelp av ADCP.

Norsk Standard NS 3491 (2002) Prosjektering av konstruksjoner – Del 4 Vindlast.

Generelle spesifikasjoner, periode, frekvens og resultater.

Tekst	Overflatestrøm	Spredningsstrøm
Tidsrom for registreringer	02.02.2007-02.03.2007	02.02.2007-02.03.2007
Dybde på målestedet. Ca.		
Dybde for registreringer (meter). Ca.	5m	15m
Måler type - nummer	SD6000 - nr0	SD6000 - nr0
Type måling	Kontinuerlig	Kontinuerlig
Frekvens – varighet*4	2 min/10 min - 28 døgn	2 min/10 min - 28 døgn
Adresse for arkiv (data)	/o	/s
% strøm mindre enn 1 cm/sek.(ca)	1.9 %	2.7 %
Gjennomsnittsstrøm	7.4	7.1
Rest strøm	0.8	1.0
Neumanns parameter	0.115	0.144
De 4 hyppigst forekommende retningene strømmen beveger seg mot (grader) *1	90, 120, 105, 0	105, 60, 90, 75
De 4 hyppigst forekommende strømhastighetene (cm /sek) *1	1-3, 6-8, 10-15, 4-5	6-8, 1-3, 10-15, 8-10
Mest vannutskiftning / retning / 15 graders sektor.*2	11188m ³ ved 90-105 grader. 400m ³ /m ² /døgn	10287m ³ ved 105-120 grader. 367m ³ /m ² /døgn
Minst vannutskiftning / retning / 15 graders sektor.*2	4502m ³ ved 225-240 grader. 161m ³ /m ² /døgn	3994m ³ ved 255-270 grader. 143m ³ /m ² /døgn
Gjennomsnittlig total vannutskiftning pr.døgn. Alle retninger	6357m ³ /døgn	6176m ³ /døgn
Maksimum strøm – signifikant maksimum strøm (cm/sek) *3	46.5 - 13.3	37.4 - 12.7

*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.



Overflatestrøm

TEMPERATURE

File name: tretto5m-1.SD6

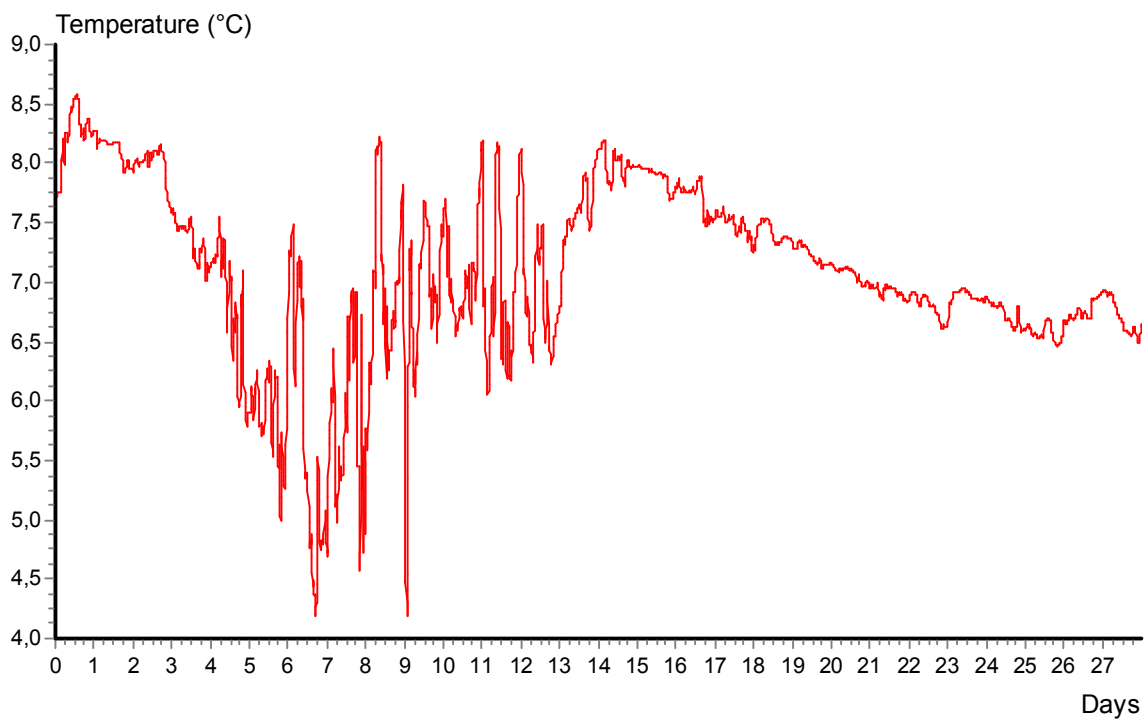
Series number: 1

Number of measurements in data set: 4031

Data displayed from: 12:30 - 02.Feb-07 To: 12:10 - 02.Mar-07

Ref. number: 0

Interval time: 10 Minutes



CURRENT SPEED

File name: tretto5m-1.SD6

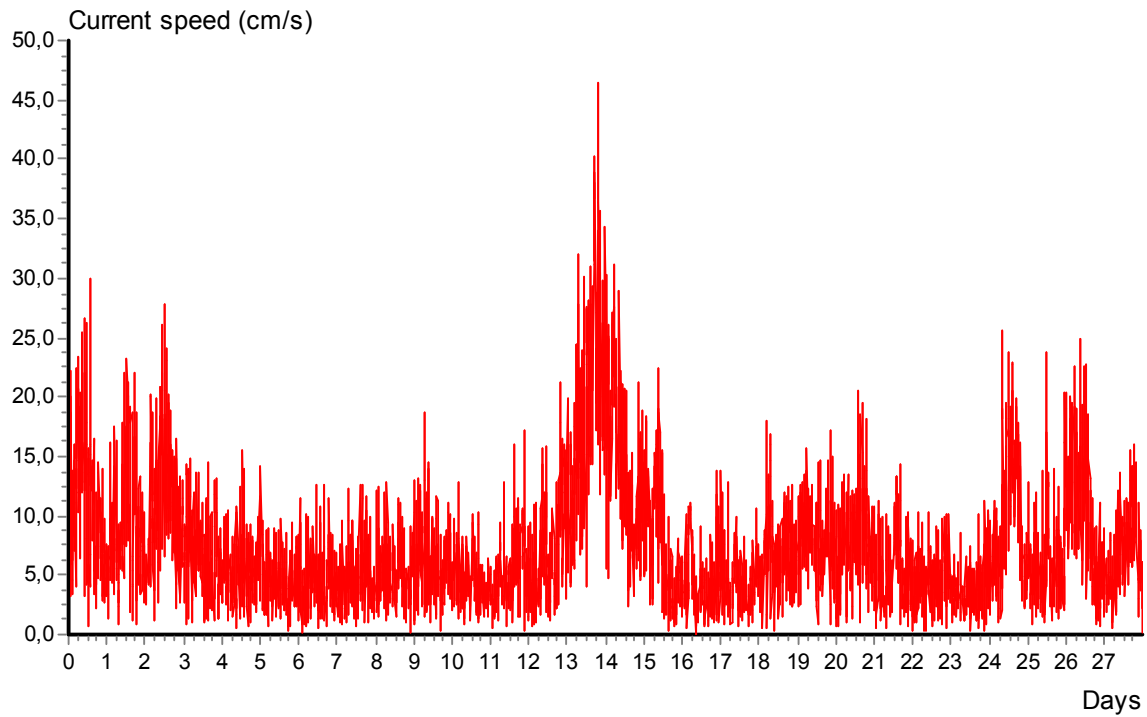
Ref. number: 0

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4031

Data displayed from: 12:30 - 02.Feb-07 To: 12:10 - 02.Mar-07



CURRENT SPEED BAR CHART

File name: tretto5m-1.SD6

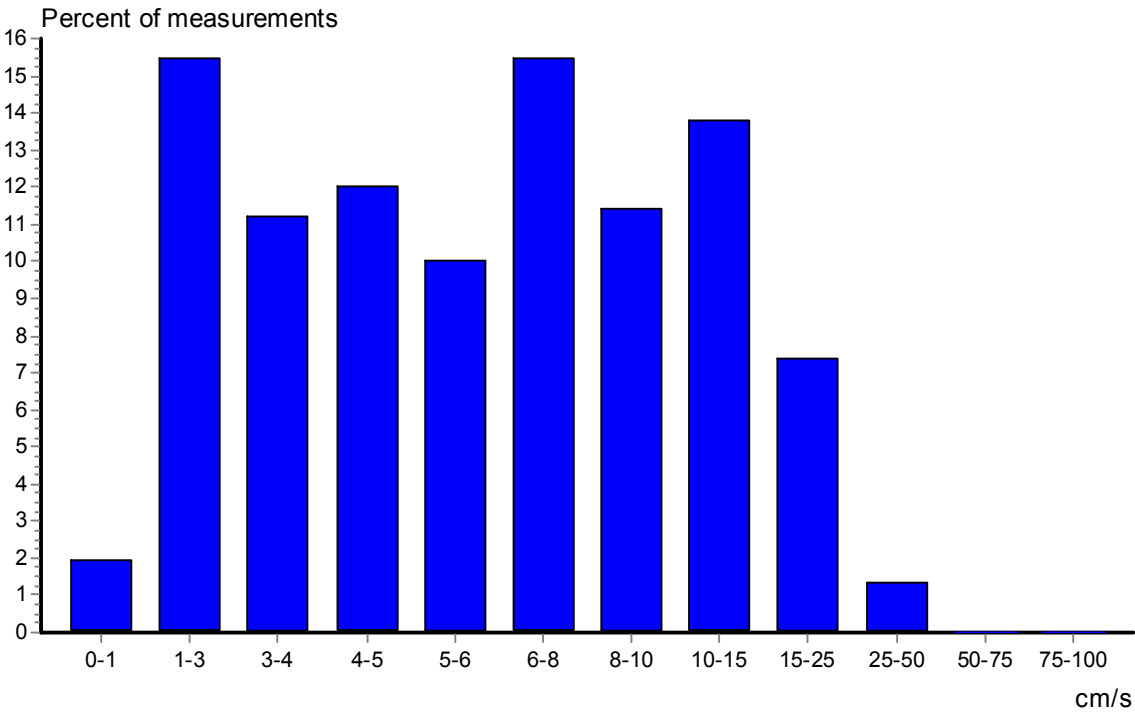
Ref. number: 0

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4031

Data displayed from: 12:30 - 02.Feb-07 To: 12:10 - 02.Mar-07



CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: tretto5m-1.SD6

Ref. number: 0

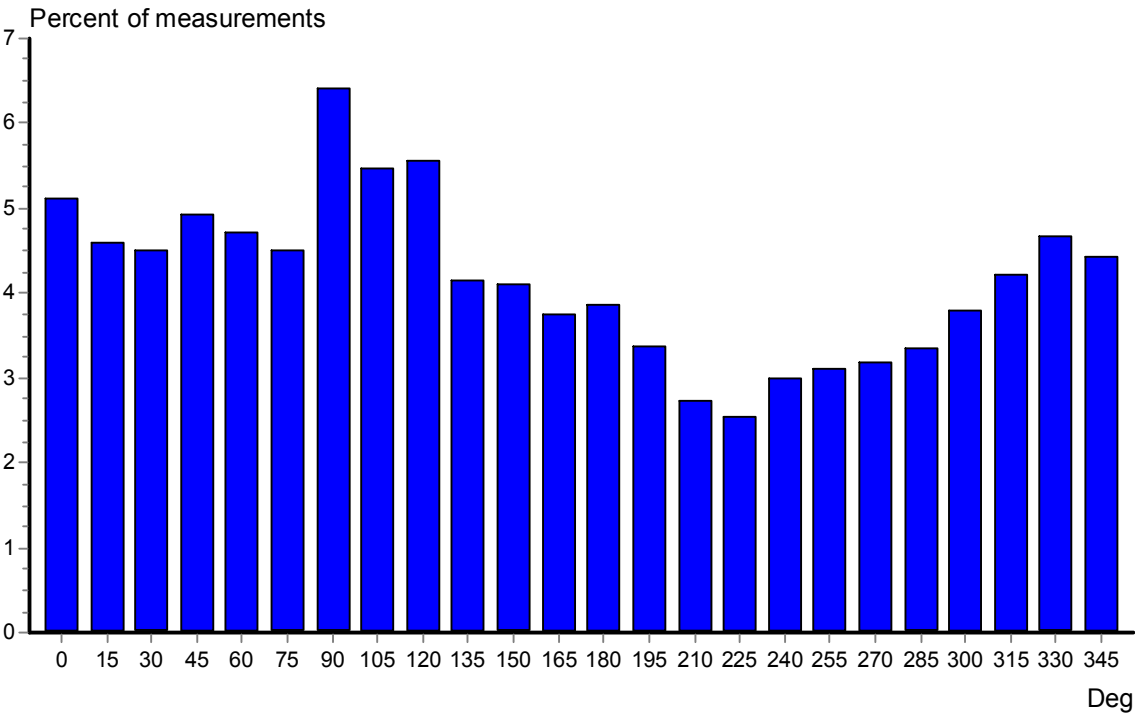
Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4031

Data displayed from: 12:30 - 02.Feb-07

To: 12:10 - 02.Mar-07



PROGRESSIVE VECTOR

File name: tretto5m-1.SD6

Ref. number: 0

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4031

Data displayed from: 12:30 - 02.Feb-07

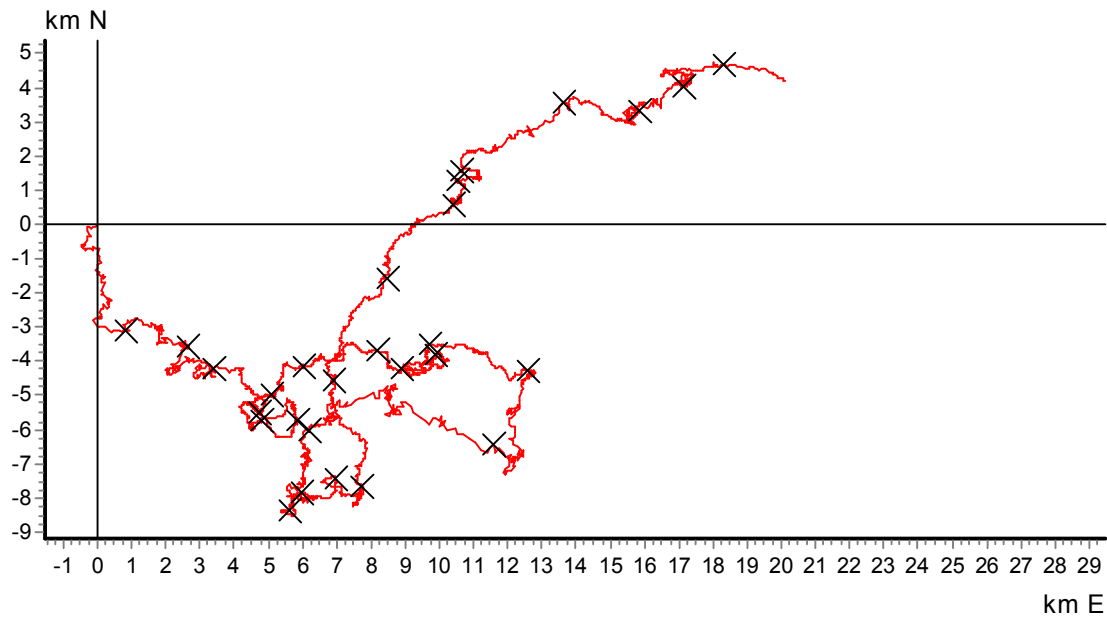
To: 12:10 - 02.Mar-07

Neumann parameter: 0.115

Rest speed: 0.8 cm/s

Average speed: 7.4 cm/s

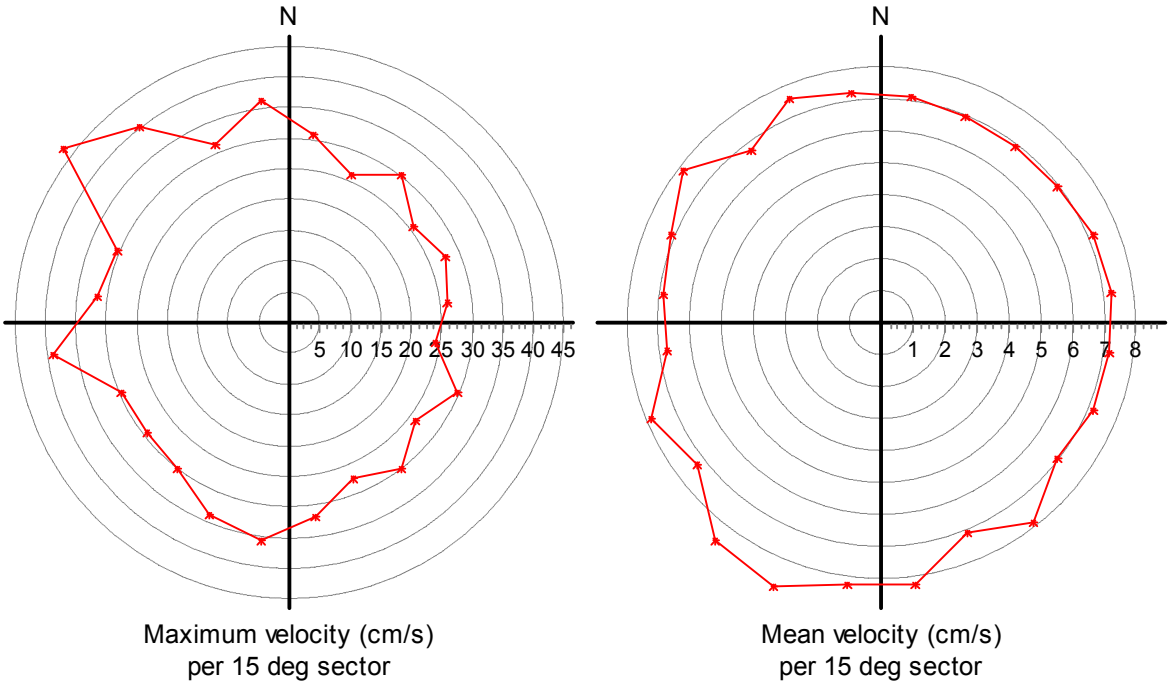
Rest direction: 78 deg.



CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: tretto5m-1.SD6
Series number: 1
Number of measurements in data set: 4031
Data displayed from: 12:30 - 02.Feb-07 To: 12:10 - 02.Mar-07

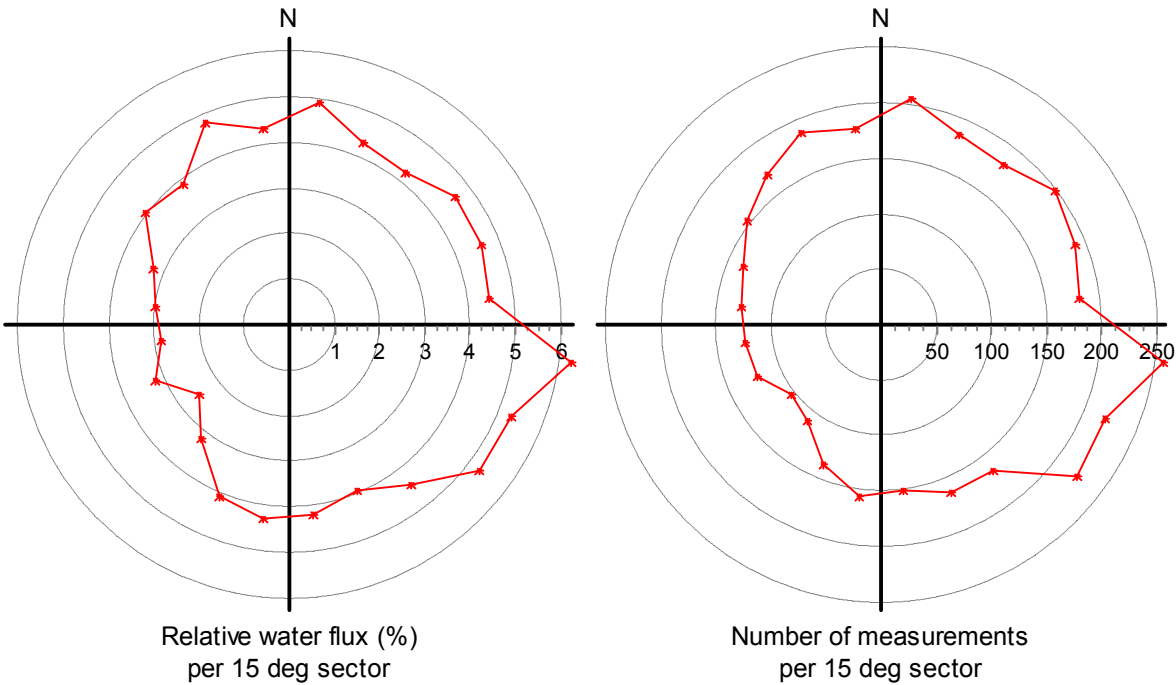
Ref. number: 0
Interval time: 10 Minutes



CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: tretto5m-1.SD6
Series number: 1
Number of measurements in data set: 4031
Data displayed from: 12:30 - 02.Feb-07 To: 12:10 - 02.Mar-07

Ref. number: 0
Interval time: 10 Minutes



STICK DIAGRAM

File name: tretto5m-1.SD6

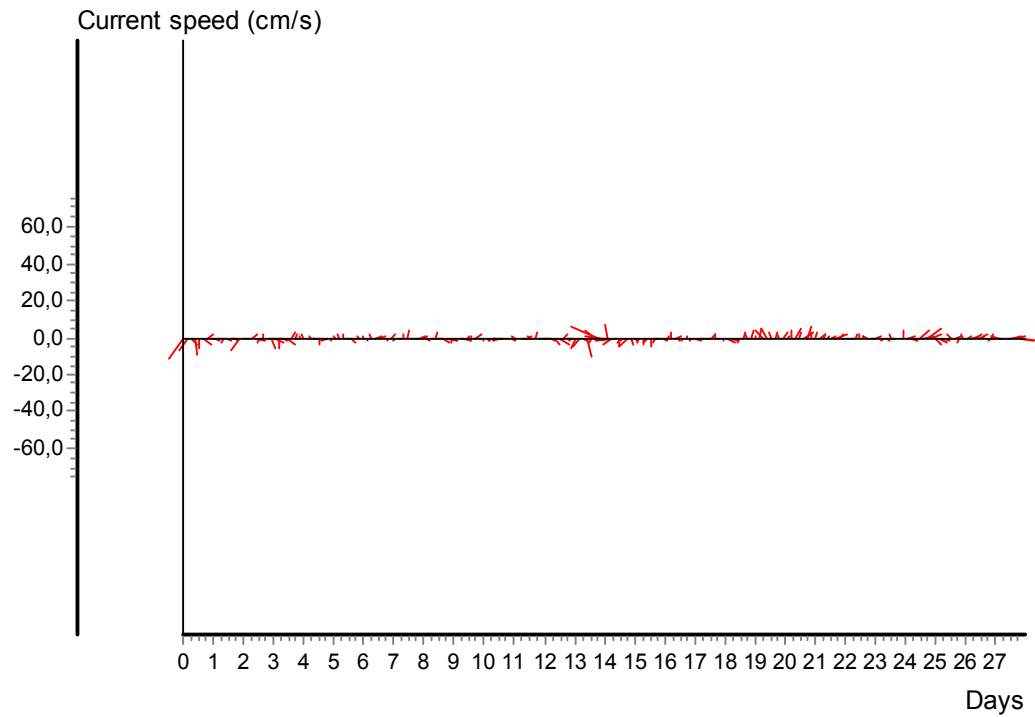
Ref. number: 0

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4031

Data displayed from: 12:30 - 02.Feb-07 To: 12:10 - 02.Mar-07





CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: tretto5m-1.SD6

Ref. number: 0

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4031

Data displayed from: 12:30 - 02.Feb-07 To: 12:10 - 02.Mar-07

	Current speed groups													Total flow	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m³/m²	%
0	10	36	20	23	13	41	17	29	13	4	0	0	5.1	8763	4.9
15	4	31	11	21	23	39	23	21	11	1	0	0	4.6	7702	4.3
30	6	22	28	31	18	21	20	23	10	2	0	0	4.5	7480	4.2
45	4	23	22	33	20	34	25	28	9	1	0	0	4.9	8270	4.6
60	2	29	15	20	22	34	33	24	10	1	0	0	4.7	8194	4.6
75	3	18	22	24	21	33	18	32	9	1	0	0	4.5	7918	4.4
90	6	35	24	25	27	49	31	45	16	0	0	0	6.4	11188	6.3
105	2	31	25	28	19	40	30	28	15	2	0	0	5.5	9499	5.3
120	3	28	27	30	22	40	28	34	11	1	0	0	5.6	9387	5.3
135	2	27	16	16	17	20	22	31	14	2	0	0	4.1	7863	4.4
150	2	29	21	15	16	21	26	24	10	1	0	0	4.1	6995	3.9
165	2	27	12	18	12	17	14	31	14	4	0	0	3.7	7473	4.2
180	4	28	15	15	12	12	16	31	21	2	0	0	3.9	7683	4.3
195	2	18	16	10	14	14	18	19	21	4	0	0	3.4	7272	4.1
210	1	12	12	15	19	11	10	12	14	4	0	0	2.7	5651	3.2
225	0	26	18	8	9	13	7	9	11	2	0	0	2.6	4502	2.5
240	2	18	11	21	9	14	12	19	14	1	0	0	3.0	5675	3.2
255	4	29	21	13	5	22	7	12	9	3	0	0	3.1	5092	2.9
270	5	18	17	24	9	16	13	15	10	1	0	0	3.2	5286	3.0
285	5	20	22	12	18	18	12	14	12	2	0	0	3.3	5766	3.2
300	0	24	17	22	21	21	20	12	9	7	0	0	3.8	7161	4.0
315	3	33	18	21	23	26	19	17	8	2	0	0	4.2	6884	3.9
330	6	26	20	19	15	42	21	19	14	6	0	0	4.7	8550	4.8
345	0	36	21	20	19	25	18	27	12	1	0	0	4.4	7750	4.4
Sum%	1.9	15.5	11.2	12.0	10.0	15.5	11.4	13.8	7.4	1.4	0.0	0.0			

STATISTICAL SUMMARY

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	7,4	4,6	4,7
Variance (cm/s)²	29,121	18,454	21,183
Standard deviation (cm/s)	5,396	4,296	4,602
Mean standard deviation	0,733	0,929	0,975
Maximum current velocity	46,5		
Minimum current velocity	0,0		
Significant max velocity	13,3		
Significant min velocity	2,8		



Spredningsstrøm

TEMPERATURE

File name: tretto15m-1.SD6

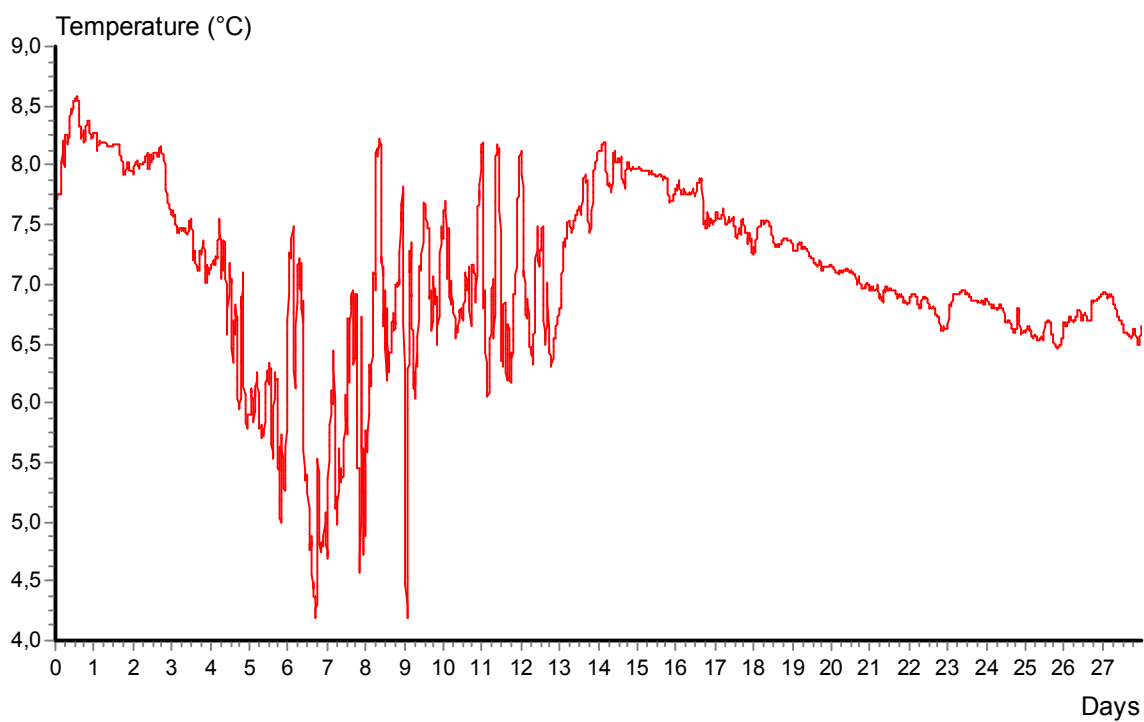
Series number: 1

Number of measurements in data set: 4031

Data displayed from: 12:30 - 02.Feb-07 To: 12:10 - 02.Mar-07

Ref. number: 0

Interval time: 10 Minutes



CURRENT SPEED

File name: tretto15m-1.SD6

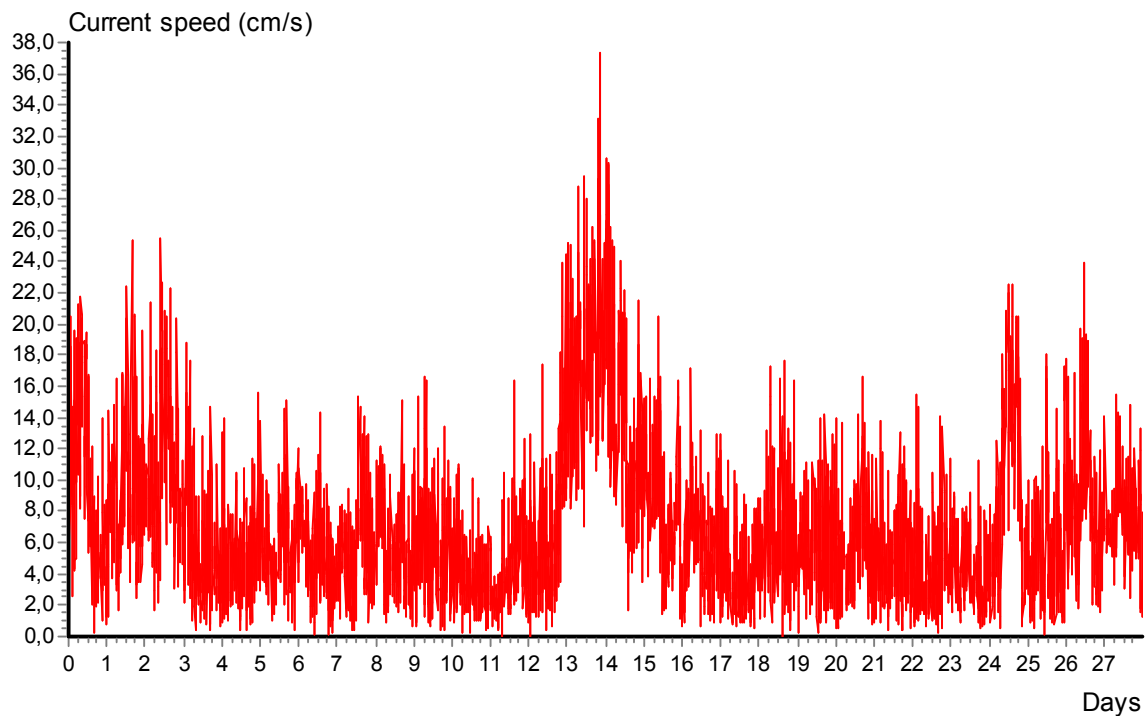
Ref. number: 0

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4031

Data displayed from: 12:30 - 02.Feb-07 To: 12:10 - 02.Mar-07



CURRENT SPEED BAR CHART

File name: tretto15m-1.SD6

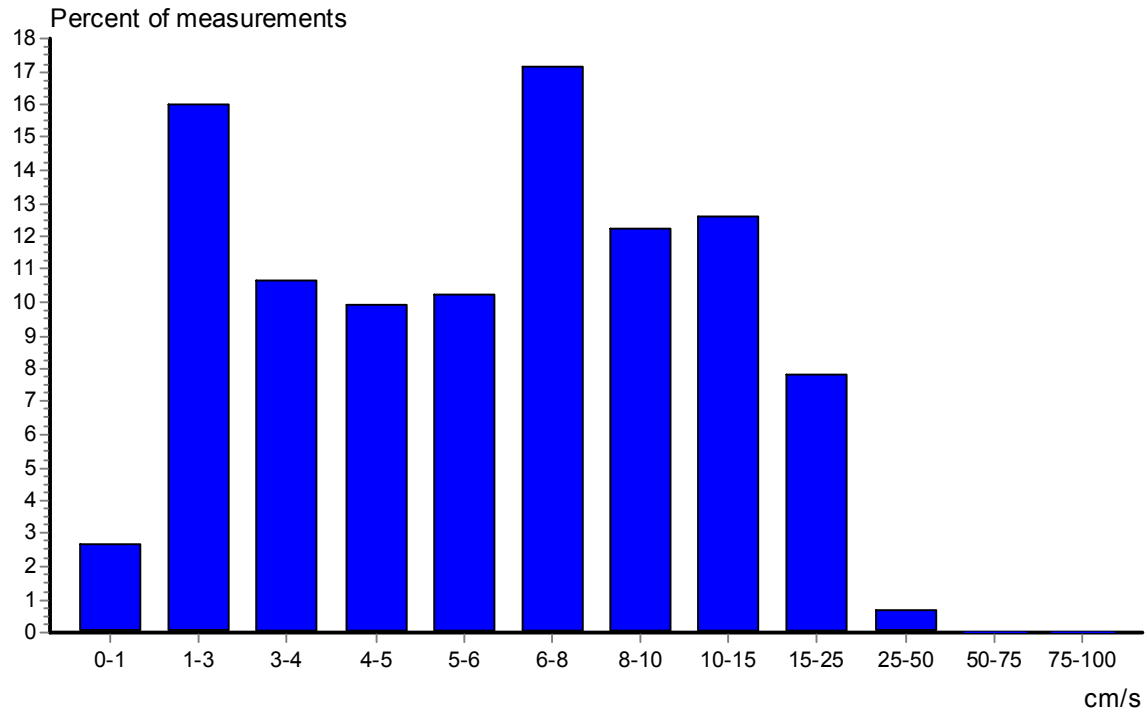
Ref. number: 0

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4031

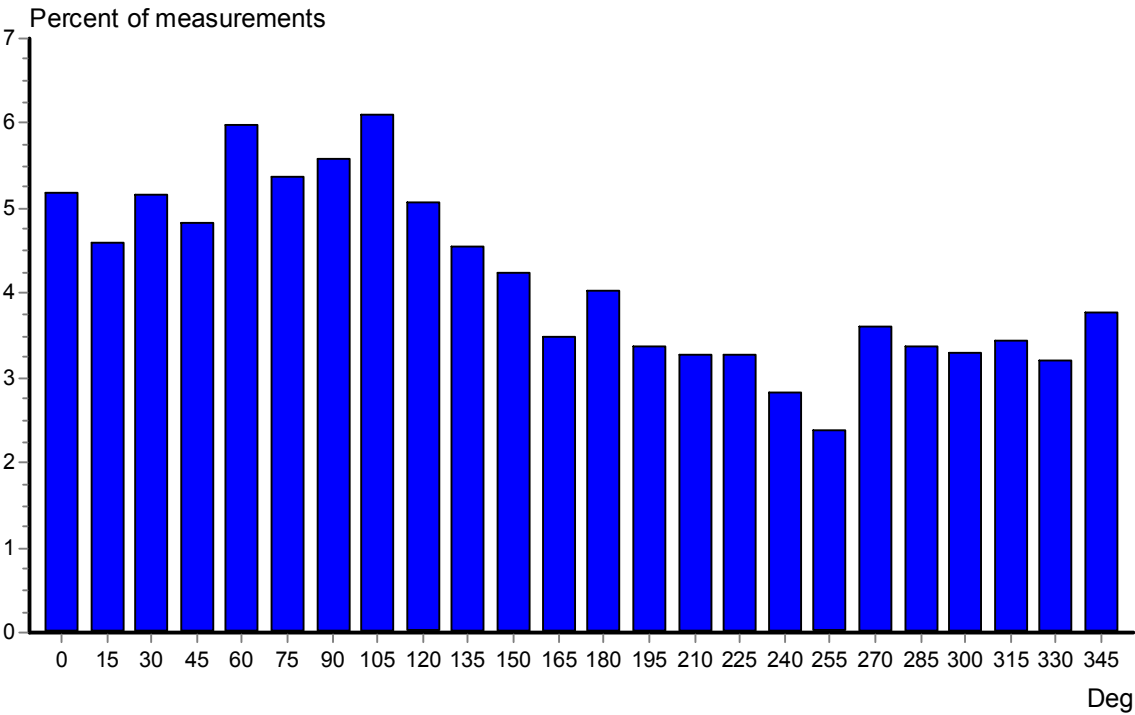
Data displayed from: 12:30 - 02.Feb-07 To: 12:10 - 02.Mar-07



CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: tretto15m-1.SD6
Series number: 1
Number of measurements in data set: 4031
Data displayed from: 12:30 - 02.Feb-07 To: 12:10 - 02.Mar-07

Ref. number: 0
Interval time: 10 Minutes



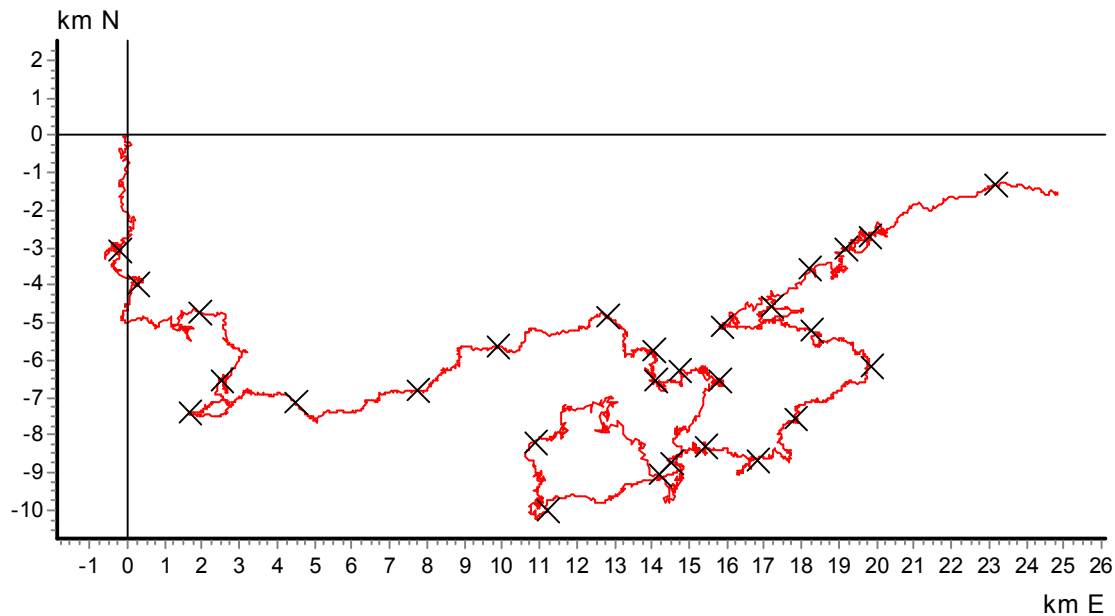
PROGRESSIVE VECTOR

File name: tretto15m-1.SD6
Series number: 1
Number of measurements in data set: 4031
Data displayed from: 12:30 - 02.Feb-07 To: 12:10 - 02.Mar-07

Ref. number: 0
Interval time: 10 Minutes

Neumann parameter: 0.144
Average speed: 7.1 cm/s

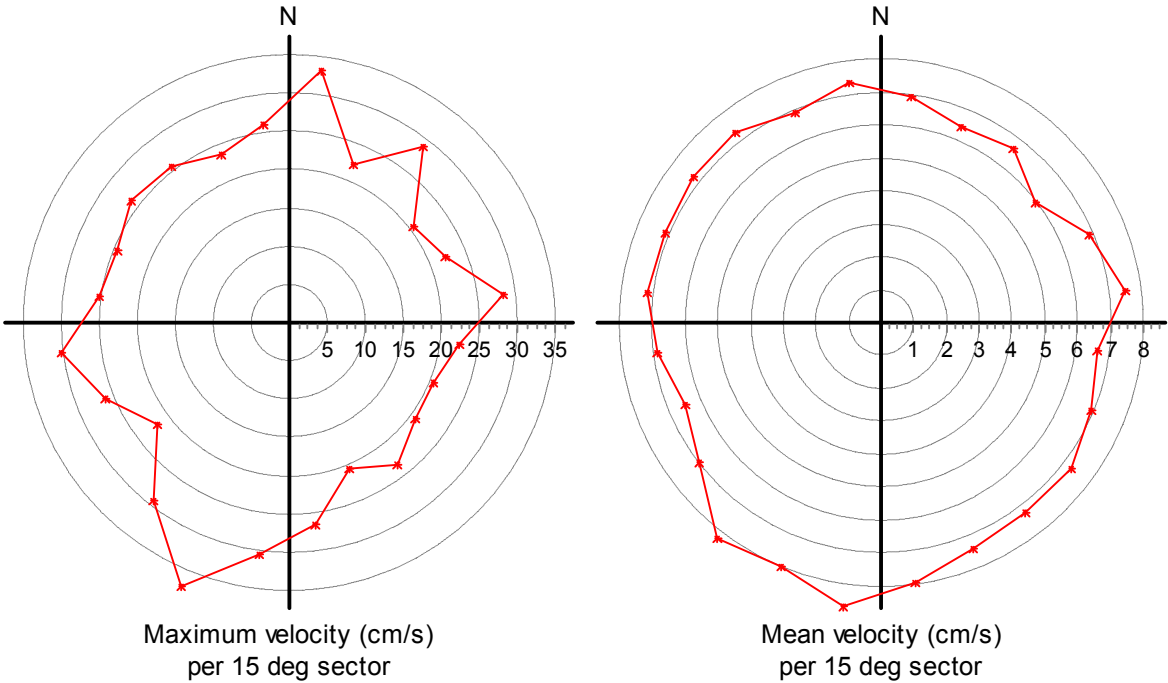
Rest speed: 1.0 cm/s
Rest direction: 94 deg.



CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: tretto15m-1.SD6
Series number: 1
Number of measurements in data set: 4031
Data displayed from: 12:30 - 02.Feb-07 To: 12:10 - 02.Mar-07

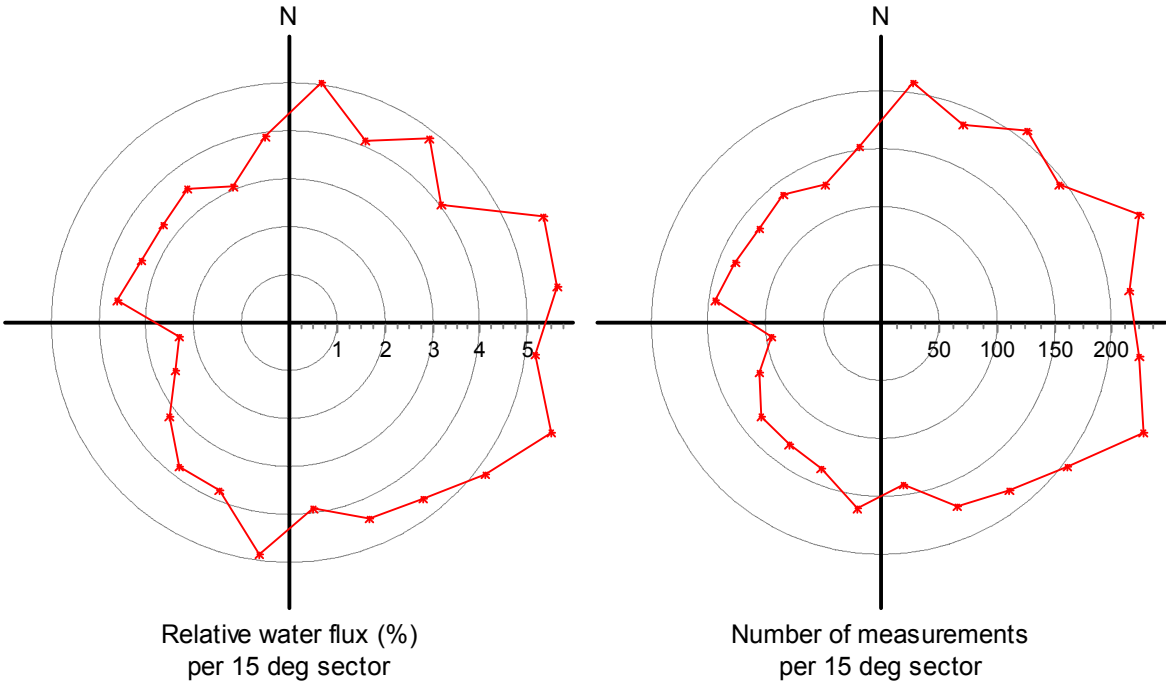
Ref. number: 0
Interval time: 10 Minutes



CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: tretto15m-1.SD6
Series number: 1
Number of measurements in data set: 4031
Data displayed from: 12:30 - 02.Feb-07 To: 12:10 - 02.Mar-07

Ref. number: 0
Interval time: 10 Minutes



STICK DIAGRAM

File name: tretto15m-1.SD6

Ref. number: 0

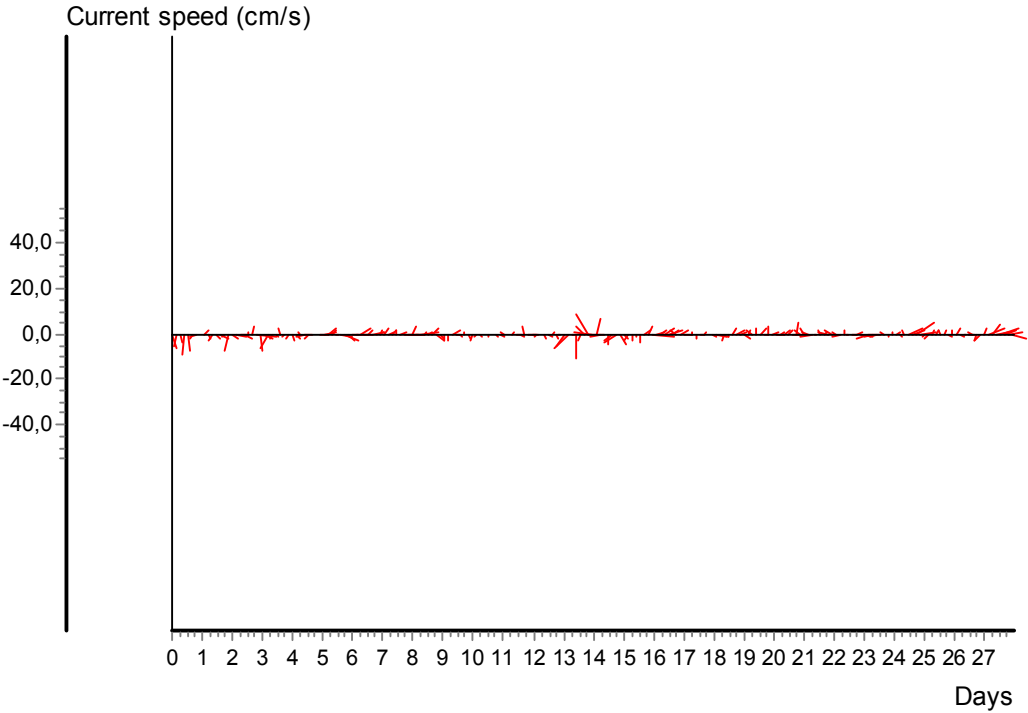
Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4031

Data displayed from: 12:30 - 02.Feb-07

To: 12:10 - 02.Mar-07





CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: tretto15m-1.SD6

Ref. number: 0

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4031

Data displayed from: 12:30 - 02.Feb-07 To: 12:10 - 02.Mar-07

	Current speed groups													Total flow	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m³/m²	%
0	9	38	30	20	19	29	20	25	16	3	0	0	5.2	8679	5.0
15	5	29	33	21	12	38	19	13	15	0	0	0	4.6	7121	4.1
30	3	32	29	28	25	37	18	23	10	3	0	0	5.2	8324	4.8
45	8	37	21	26	26	37	17	15	8	0	0	0	4.8	6966	4.0
60	4	28	20	24	27	66	37	26	9	0	0	0	6.0	9986	5.8
75	1	22	21	21	18	51	42	28	11	2	0	0	5.4	9794	5.7
90	7	35	22	25	27	31	43	22	13	0	0	0	5.6	9002	5.2
105	4	40	26	19	29	44	33	39	12	0	0	0	6.1	10287	5.9
120	8	26	13	17	28	37	26	35	14	0	0	0	5.1	8965	5.2
135	6	18	20	23	20	35	18	29	14	0	0	0	4.5	7959	4.6
150	4	26	24	17	11	24	24	23	18	0	0	0	4.2	7609	4.4
165	3	15	13	12	10	28	22	25	12	1	0	0	3.5	6732	3.9
180	5	30	10	13	14	13	23	25	25	4	0	0	4.0	8436	4.9
195	2	24	14	16	6	21	10	25	16	2	0	0	3.4	6561	3.8
210	4	25	8	15	16	17	8	16	20	3	0	0	3.3	6558	3.8
225	6	26	13	12	9	21	17	15	13	0	0	0	3.3	5522	3.2
240	5	20	13	17	14	14	7	17	5	2	0	0	2.8	4437	2.6
255	1	20	10	5	13	17	14	8	7	1	0	0	2.4	3994	2.3
270	5	32	16	8	11	20	19	19	14	1	0	0	3.6	6255	3.6
285	3	19	21	12	17	21	14	17	12	0	0	0	3.4	5815	3.4
300	8	25	12	7	15	27	13	10	13	3	0	0	3.3	5796	3.4
315	4	18	15	16	16	21	18	19	11	1	0	0	3.4	6086	3.5
330	1	31	11	17	11	17	12	18	11	0	0	0	3.2	5319	3.1
345	2	28	14	9	20	26	19	16	17	1	0	0	3.8	6718	3.9
Sum%	2.7	16.0	10.6	9.9	10.3	17.2	12.2	12.6	7.8	0.7	0.0	0.0			

STATISTICAL SUMMARY

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	7,1	4,5	4,5
Variance (cm/s)²	24,507	15,666	18,867
Standard deviation (cm/s)	4,950	3,958	4,344
Mean standard deviation	0,692	0,872	0,959
Maximum current velocity	37,4		
Minimum current velocity	0,0		
Significant max velocity	12,7		
Significant min velocity	2,7		

