

Strømmåling



Lokalitet: Måsskjæret

Dato: 04.06.2014

Oppdragsgiver: Seaweed Energy Solutions AS



INNHALDSFORTEGNELSE

1. Oppdrag
2. Posisjon
3. Metodikk
- 4: Strømmålere
- 5: Data og vurderinger
- 6: Hovedstrømsretning / kart
- 7: Kommentarer / konklusjon
8. Data fra strømmåler - 4m dyp
- 9: Data fra strømmåler – 8m dyp
- 10: Data fra strømmåler – 12m dyp
- 11: Data fra strømmåler – 20m dyp
- 12: Vedlegg strømmålinger

1 .OPPDRAG

Oppdragsgiver: Seaweed Energy Solutions AS
Oppdrag: Strømmåling

2. POSISJON

Lokalitet: Måsskjæret, Frøya kommune, Sør Trøndelag

Posisjon: Se kart og vedlegg.

3. METODIKK

Målingene er gjennomført med Aquadopp Profiler 400 kHz, levert av Nortek AS.

Måleren sender ut akustiske signaler og bruker dopplereffekten til å måle strøm hastighet og retning.

Måleren var plassert ved bunn. Måleren har målt strømhastighetene hver 5meter opp til 5meters dyp. Målerne skal registrere strømhastighet og strøm retning i 28 dager.

På fire av tolv nivå er alle dataene gjengitt i rapporten: ved 5, 10, 15 og 40meters dybde.

Oppsummering data fra alle 12 målenivåene er gjengitt i figur1-4.

4. STRØMMÅLERE

	Fil navn	Måleperiode	Antall døgn	Intervall	Antall målinger
Måler 4m dyp	Må041401-9.SD6	24.04.14 – 30.05.14	33	10 MIN	4831
Måler 8m dyp	Må041401-7.SD6	24.04.14 – 30.05.14	33	10 MIN	4831
Måler 12m dyp	Må041401-5.SD6	24.04.14 – 30.05.14	33	10 MIN	4831
Måler 20m dyp	Må041401-1.SD6	24.04.14 – 30.05.14	33	10 MIN	4831

5. DATA OG VURDERINGER:

4m dyp	Målt:	Vurdering
Strømhastighet		
Gjennomsnitt	8,3 cm / sek	
% < 1 cm/sek	1,2 %	
% < 3 cm/sek	11,9 %	
Periode < 1cm/sek	10 min	
Max måling	42,1 cm / sek	
Effektiv transport		
Hastighet	3,3 cm/ sek	
Retning grader	198 deg.	
Neuman-parameter	0,394	
Vannutskifting	7171 m ³ /m ² /d	

8m dyp	Målt:	Vurdering
Strømhastighet		
Gjennomsnitt	5,9 cm / sek	
% < 1 cm/sek	2,5 %	
% < 3 cm/sek	16,7 %	
Periode < 1cm/sek	10 min	
Max måling	28,1 cm / sek	
Effektiv transport		
Hastighet	2,6 cm/ sek	
Retning grader	188 deg.	
Neuman-parameter	0,443	
Vannutskifting	5098 m ³ /m ² /d	

12m dyp	Målt:	Vurdering
Strømhastighet		
Gjennomsnitt	5,5 cm / sek	
% < 1 cm/sek	2,8 %	
% < 3 cm/sek	17,7 %	
Periode < 1cm/sek	10 min	
Max måling	26,1 cm / sek	
Effektiv transport		
Hastighet	2,4 cm/ sek	
Retning grader	171 deg.	
Neuman-parameter	0,431	
Vannutskifting	4752 m ³ /m ² /d	

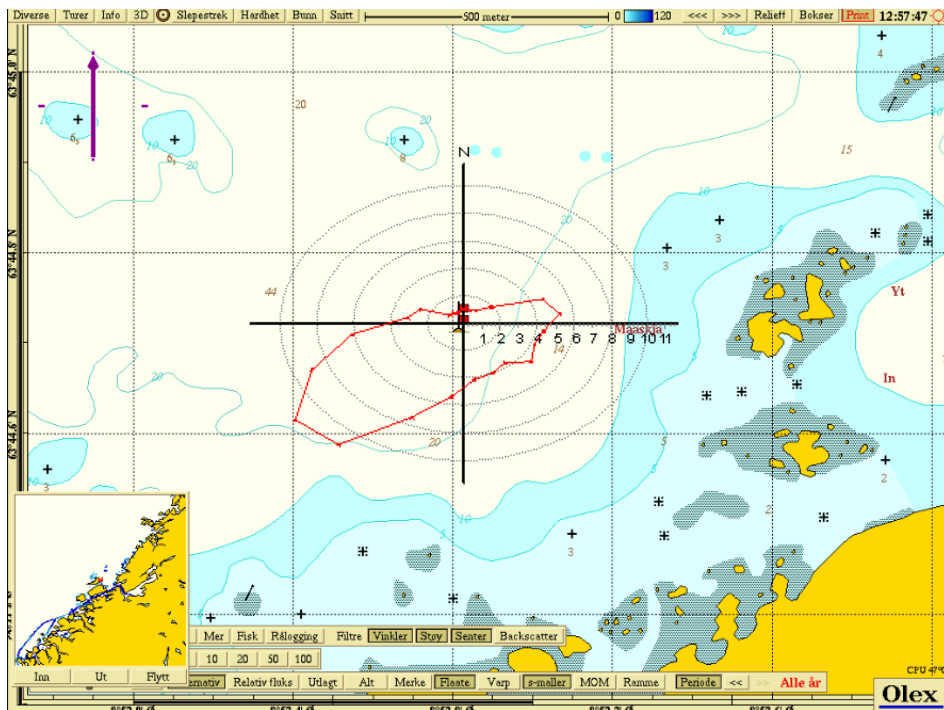
20m dyp	Målt:	Vurdering
Sjøtemperatur	8,4 – 6,0 °C	
Strømhastighet		
Gjennomsnitt	5,1 cm / sek	
% < 1 cm/sek	3,1 %	
% < 3 cm/sek	20,2 %	
Periode < 1cm/sek	10 min	
Max måling	17,2 cm / sek	
Effektiv transport		
Hastighet	1,4 cm/ sek	
Retning grader	152 deg.	
Neuman-parameter	0,266	
Vannutskifting	4406 m ³ /m ² /d	

6. HOVEDSTRØMSRETNING / KARTVEDLEGG.

Hovedstrøm retningene på målepunktene ved 4, 8, 12 og 20 meters dyp er inntegnet på henholdsvis kart nr 1, 2, 3 og 4.

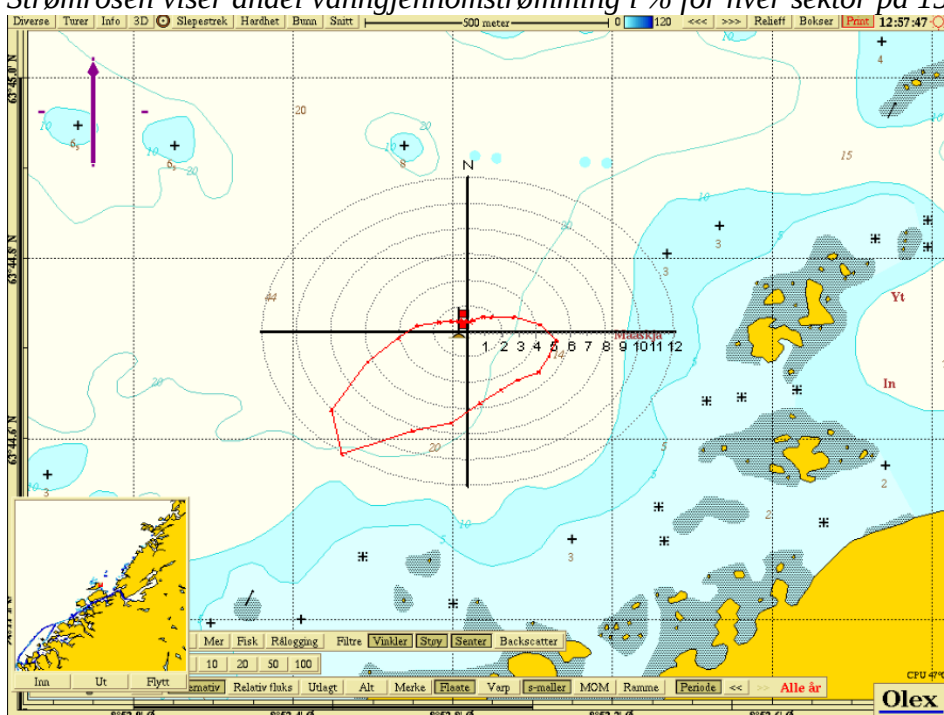
Kart nr 1: Hovedstrømsretning på 4m dyp.

Strømrosen viser andel vanngjennomstrømming i % for hver sektor på 15 grader.



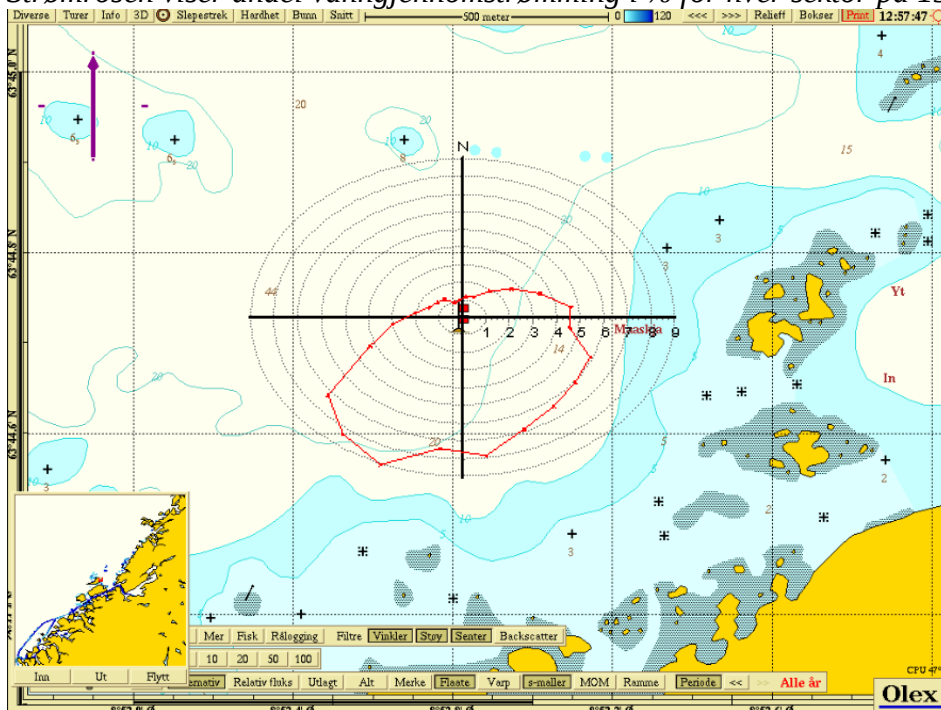
Kart nr 2: Hovedstrømsretning på 8m dyp.

Strømrosen viser andel vanngjennomstrømming i % for hver sektor på 15 grader.



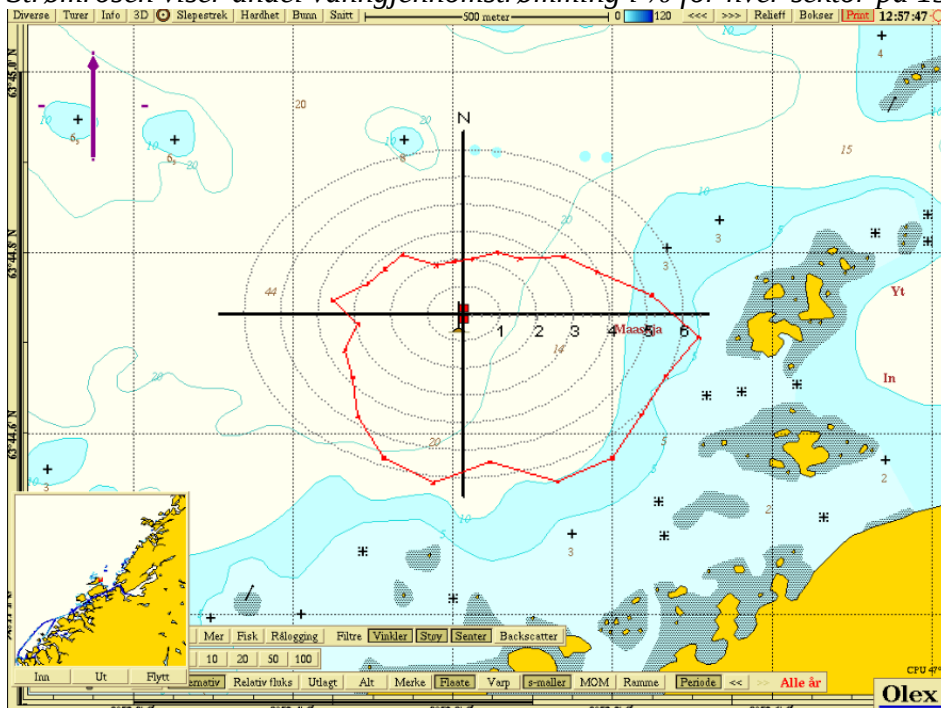
Kart nr 3: Hovedstrømsretning på 12m dyp.

Strømrosen viser andel vanngjennomstrømming i % for hver sektor på 15 grader.

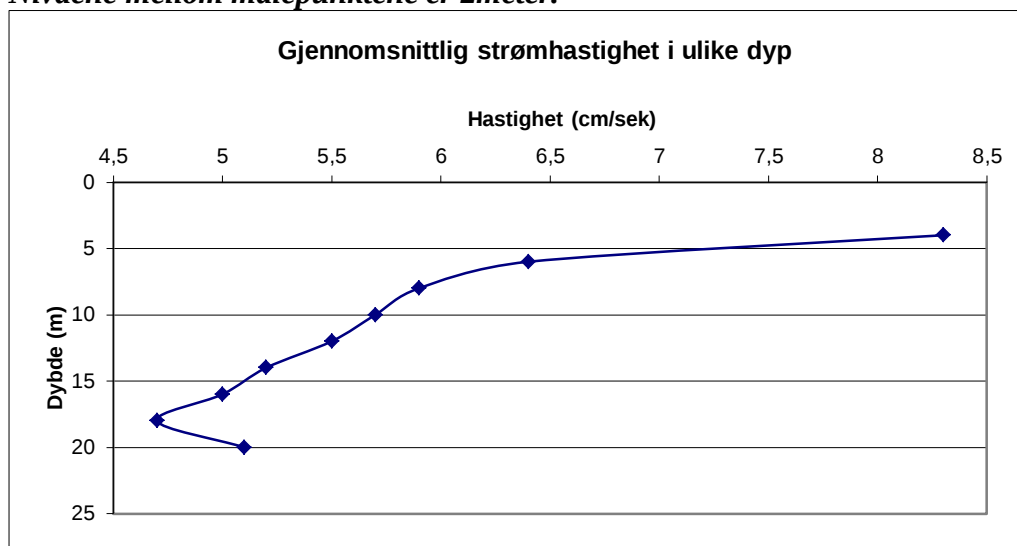


Kart nr 4: Hovedstrømsretning på 20m dyp.

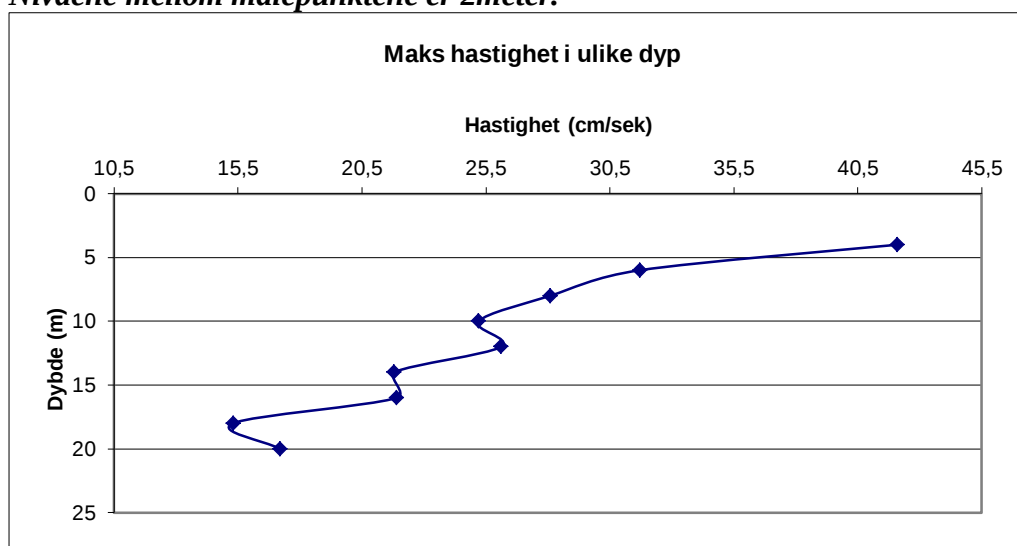
Strømrosen viser andel vanngjennomstrømming i % for hver sektor på 15 grader.



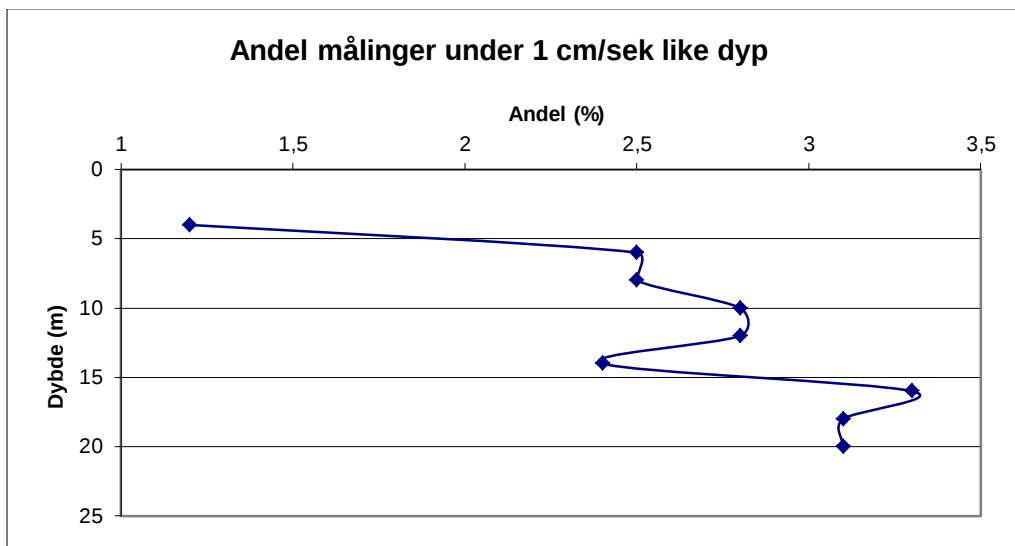
Figur 1: Gjennomsnittlig strømhastighet i ulike dyp fra 23 til 2meters dyp. Nivåene mellom målepunktene er 2meter.



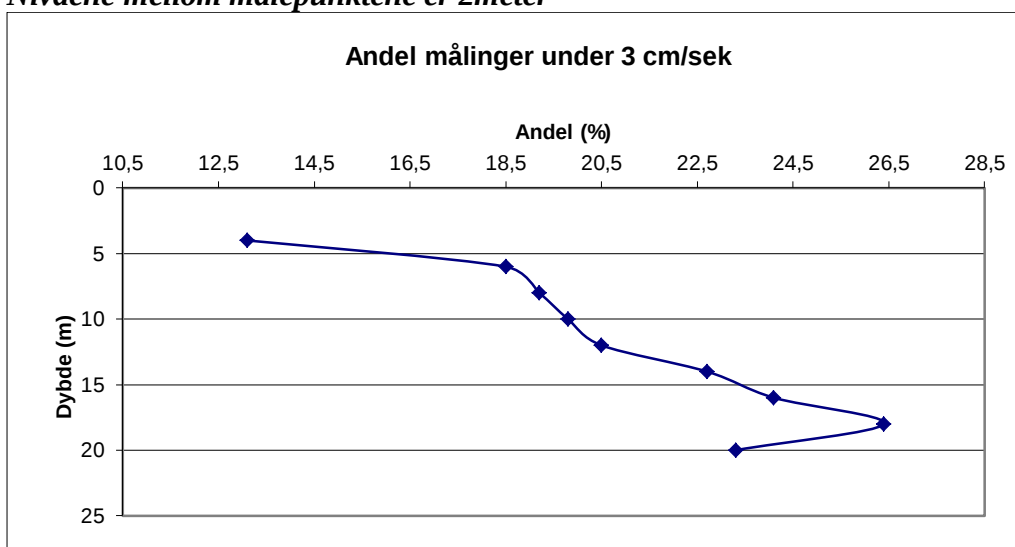
Figur 2: Maks målte strømhastighet i ulike dyp fra 23 til 2meters dyp. Nivåene mellom målepunktene er 2meter.



Figur 3: Andel målinger under 1 cm/sek i ulike dyp fra 23 til 2meters dyp. Nivåene mellom målepunktene er 2meter.



Figur 4: Andel målinger under 3 cm/sek i ulike dyp fra 23 til 2meters dyp. Nivåene mellom målepunktene er 2meter



7. KOMMENTARER /KONKLUSJON:

Mangler kompetanse til å ta vurderinger av strømmen opp mot egnethet til tare produksjon.

Sistranda 04.06.2014

Arild Kjerstad
 Arild Kjerstad
 Havbrukstjenesten AS

8. DATA FRA STRØMMÅLER – 4M DYP:

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: Må041401-9.SD6

Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14

	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	2	25	8	6	9	15	6	6	2	0	0	0	1.6	2558	1.1	19.8
15	2	13	13	12	10	8	7	5	3	0	0	0	1.5	2462	1.0	18.7
30	2	14	15	12	9	11	3	10	3	0	0	0	1.6	2794	1.2	18.9
45	4	12	9	20	10	21	13	13	7	1	0	0	2.3	4572	1.9	25.2
60	2	27	11	17	19	28	21	25	23	14	0	0	3.9	11194	4.6	42.1
75	1	16	18	15	20	42	18	41	35	7	0	0	4.4	12687	5.3	41.3
90	5	36	25	22	22	41	37	25	24	0	0	0	4.9	10507	4.4	23.1
105	1	26	24	30	30	42	34	41	10	0	0	0	4.9	10116	4.2	21.9
120	2	21	30	28	32	43	47	37	13	0	0	0	5.2	11049	4.6	19.7
135	1	33	24	34	23	54	33	24	4	0	0	0	4.8	8806	3.6	22.2
150	3	38	22	24	21	54	33	27	12	0	0	0	4.8	9595	4.0	21.9
165	3	23	28	23	24	50	37	33	10	1	0	0	4.8	10009	4.1	25.2
180	3	46	36	29	32	44	38	37	29	1	0	0	6.1	13094	5.4	26.1
195	2	31	29	37	32	48	49	74	35	5	0	0	7.1	18037	7.5	31.8
210	2	32	23	36	25	73	59	104	74	14	0	0	9.1	27076	11.2	32.7
225	4	28	26	32	23	57	42	112	85	18	0	0	8.8	28010	11.6	34.4
240	2	27	19	26	33	62	44	92	52	8	0	0	7.6	21558	8.9	31.7
255	1	23	12	22	18	43	39	50	33	11	0	0	5.2	14763	6.1	30.9
270	4	16	11	14	14	22	15	29	18	2	0	0	3.0	7440	3.1	29.3
285	5	17	4	17	7	21	13	27	11	3	0	0	2.6	6106	2.5	30.2
300	2	18	13	6	7	10	4	7	3	0	0	0	1.4	2452	1.0	21.3
315	3	13	11	11	7	10	3	4	3	1	0	0	1.4	2319	1.0	32.1
330	3	22	8	6	10	12	2	3	1	0	0	0	1.4	1878	0.8	24.2
345	0	17	6	16	5	11	5	8	2	0	0	0	1.4	2433	1.0	17.7
Sum%	1.2	11.9	8.8	10.2	9.1	17.0	12.5	17.3	10.2	1.8	0.0	0.0		241517		42.1

8.1: Matrise med hastighet plottet mot strømretninger.

Strømretninger er fordelt på 15° sektorer (sektorene er vist i venstre kolonne). Den nederste linjen vises den prosentvise fordelingen (styrken) av de registrerte strømhastighetene. Kolonnen til høyre vises den prosentvise fordeling av de ulike 15° sektorer og utregning av antall kubikkmeter vann som i måleperioden vil passere et tenkt vindu på 1x1 meter i den aktuelle strømretning.

STATISTICAL SUMMARY

File name: Må041401-9.SD6

Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	8,3	5,8	4,9
Variance (cm/s) ²	31,978	26,604	17,421
Standard deviation (cm/s)	5,655	5,158	4,174
Mean standard deviation	0,679	0,894	0,850
Maximum current velocity	42,1		
Minimum current velocity	0,0		
Significant max velocity	14,7		
Significant min velocity	3,3		

8.2: Statistisk sammendrag av måledata.

CURRENT SPEED BAR CHART

File name: Må041401-9.SD6

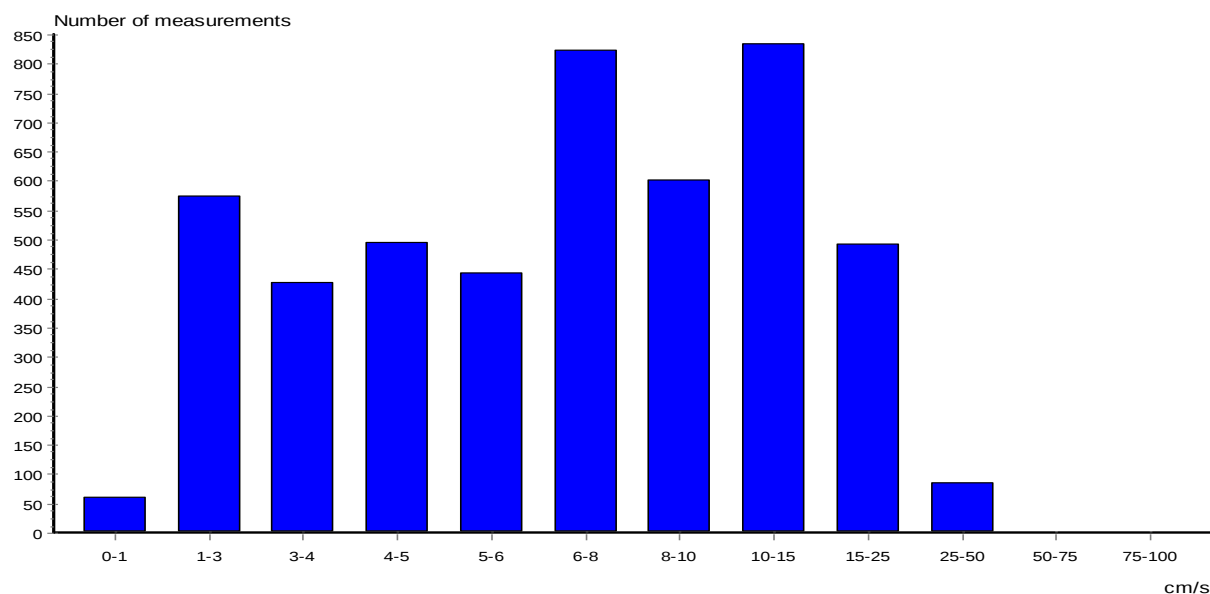
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



8.3: Strømmens hastighetsfordeling uten hensyn til retning.

Antall registreringer på stående akse og strøm styrke (cm/sek) på liggende akse.

CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: Må041401-9.SD6

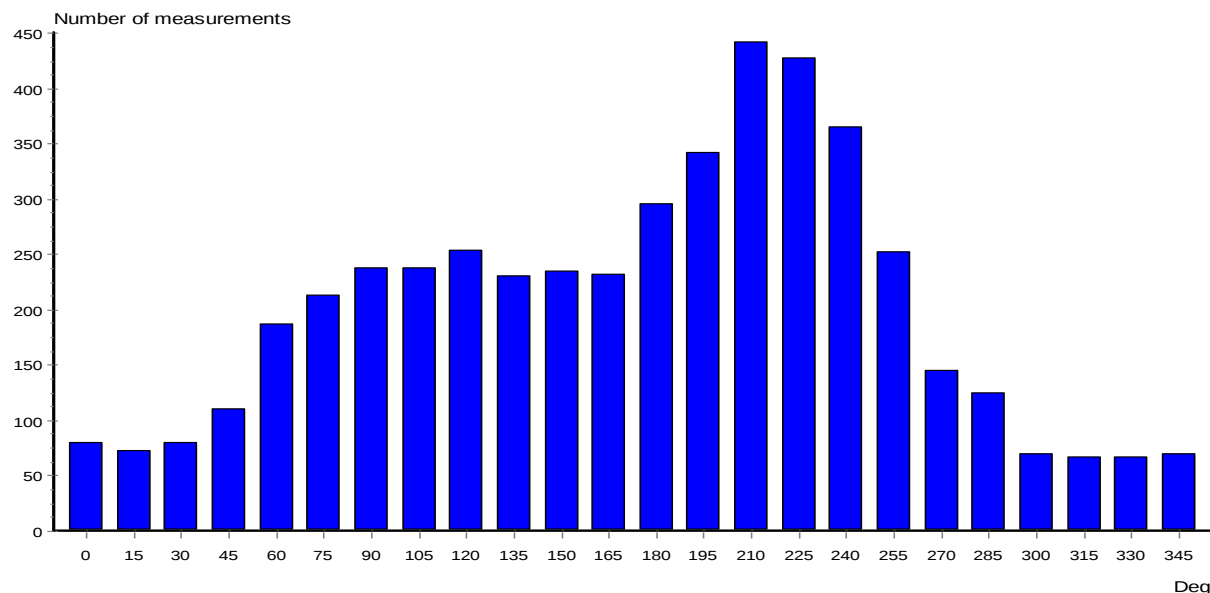
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



8.4: Retningsdiagram. Strømmens retning fordelt på 15° sektorer.

Antall registreringer på stående akse og 15° sektorer på liggende akse.

CURRENT SPEED

File name: Må041401-9.SD6

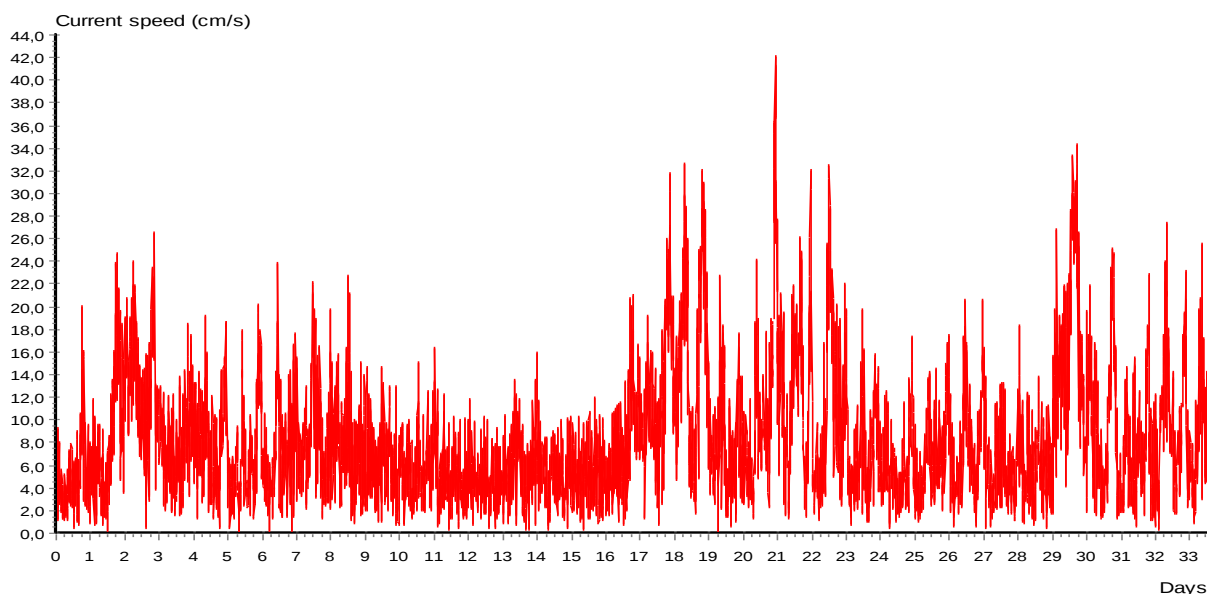
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



8.5: Tidsdiagram (kronologisk) for strømshastighet uansett retning.

Hastighet (cm/sek) på stående akse og dager på liggende akse.

CURRENT DIRECTION

File name: Må041401-9.SD6

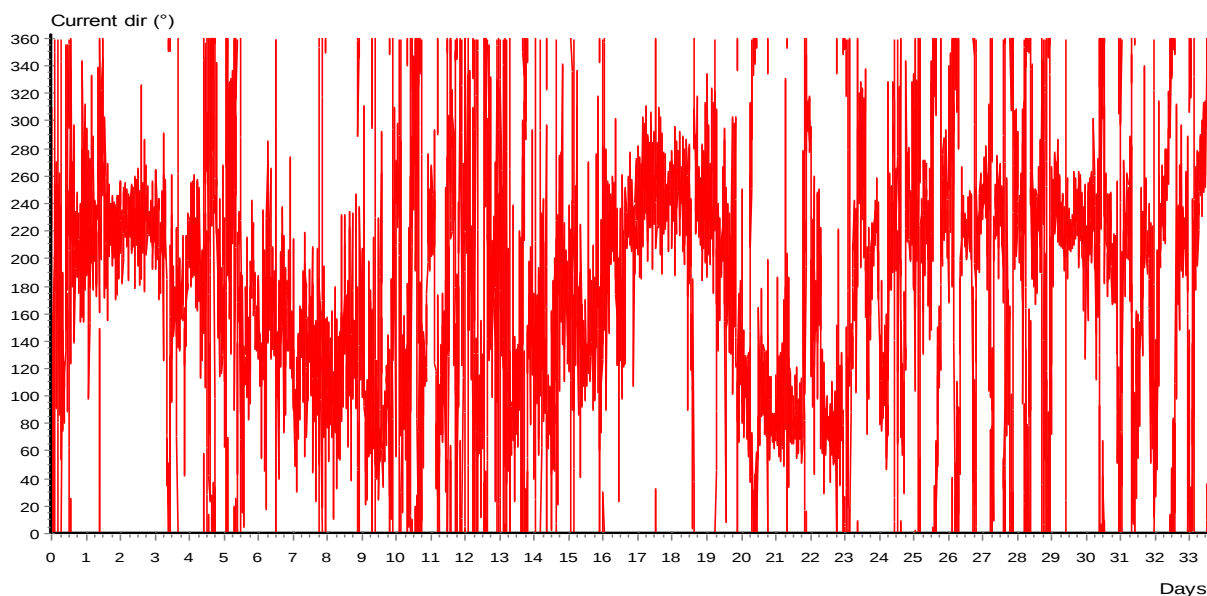
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



8.6: Retningsdiagram (kronologisk) for strøm.

Retning på stående akse og dager på liggende akse.

PROGRESSIVE VECTOR

File name: Må041401-9.SD6

Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

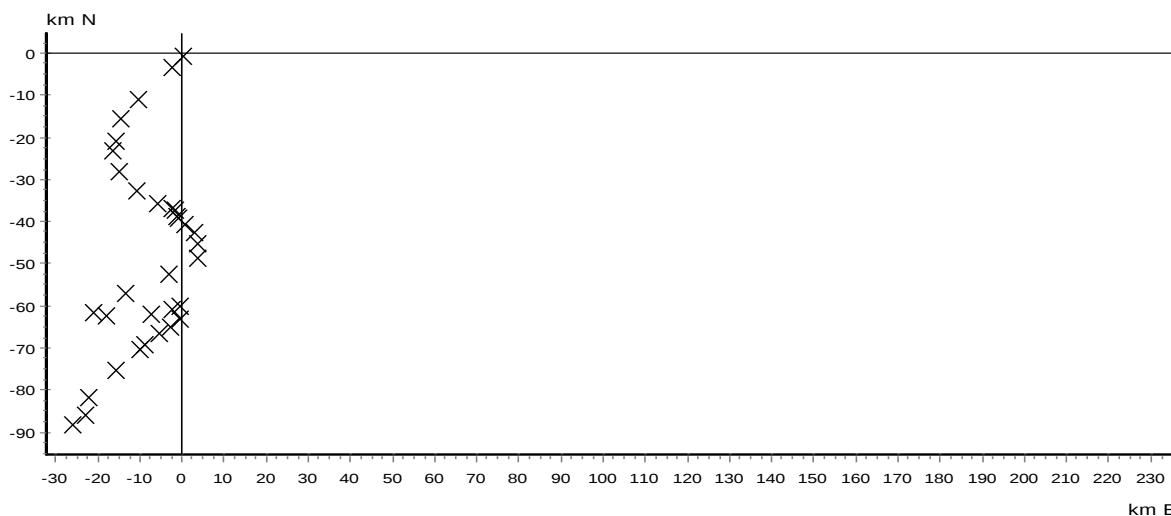
Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14

Neumann parameter: 0.394

Rest speed: 3.3 cm/s

Average speed: 8.3 cm/s

Rest direction: 198 deg.



8.7: Progressive vektor. Vannutskiftning i måleperioden.

Km fra målepunktet på både stående og liggende akse. Mellom hvert kryss representerer et døgn.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Må041401-9.SD6

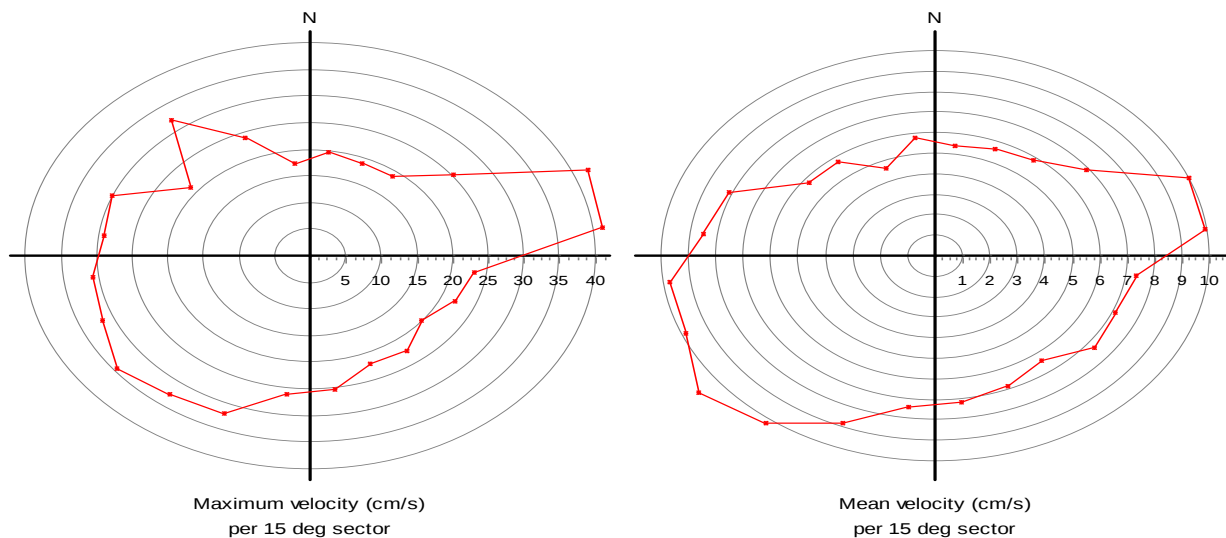
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



8.8: Fordelingsdiagram. Strømhastighet (cm/s) fordelt på sektorer.

Venstre kurve viser den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15° sektor i løpet av måleperioden. Høyre kurve viser hvilke middelhastigheter som er blitt målt i hver sektor.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Må041401-9.SD6

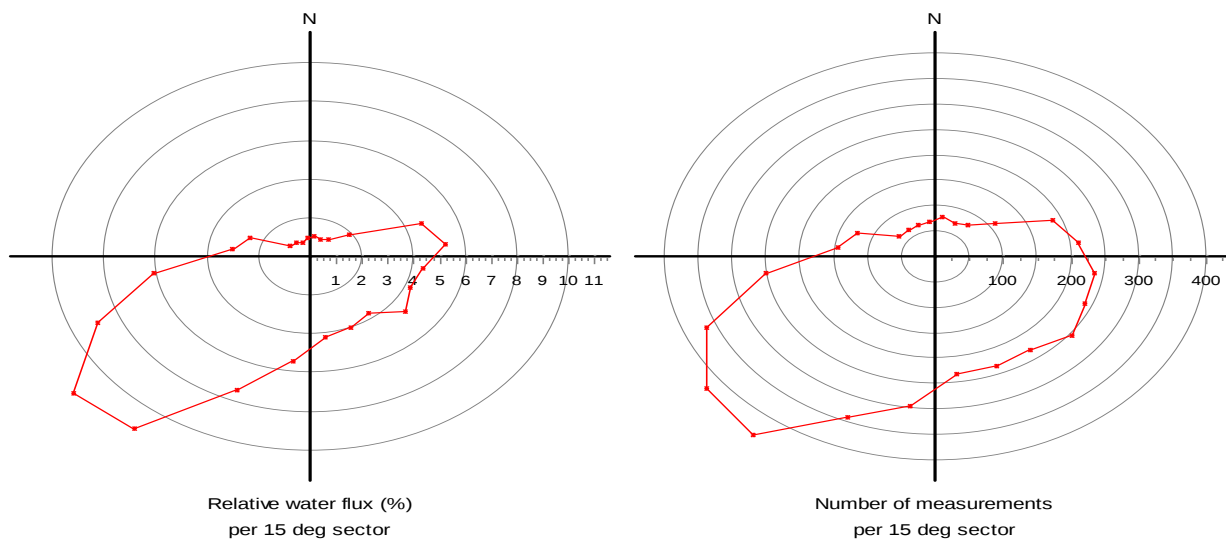
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



8.9: Fordelingsdiagram. Strømaktivitet (%) fordelt på sektorer.

Venstre diagram viser relativ strømhastighet/vannfluks i hver sektor (24 sektorer). Høyre diagram viser hvor mange ganger strømmålerens rør har pekt på hver enkelt sektor i løpet av måleperioden.

STICK DIAGRAM

File name: Må041401-9.SD6

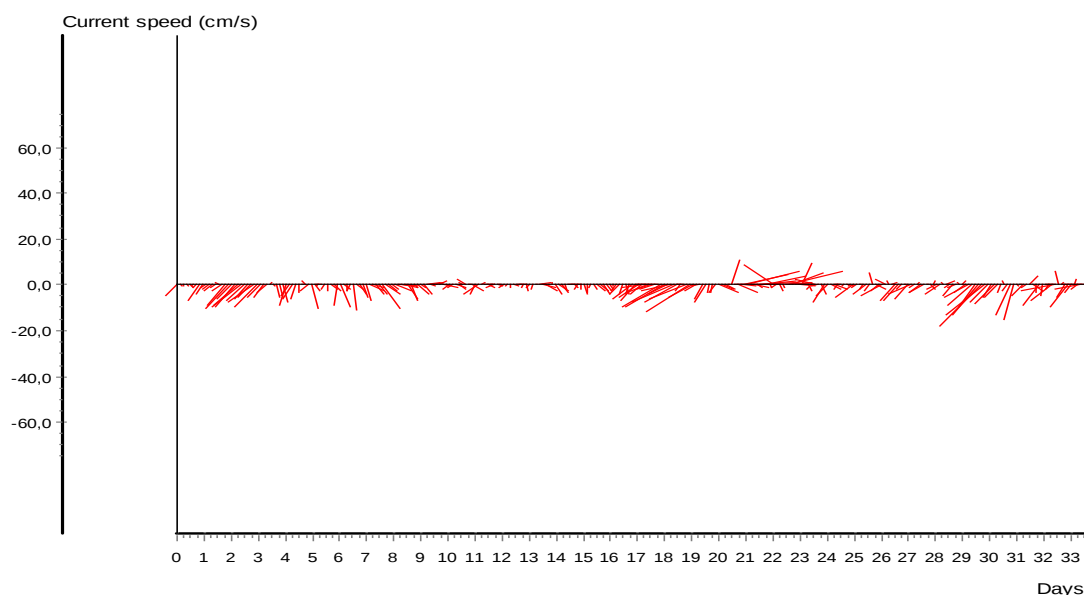
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



8.10: "Fyrstikkdiagram" - Retningen og styrken på strømmen i tidsperioden.

Lengden representerer styrken på strømmen og strekets retning tilsvarende strømretningen.

9. DATA FRA STRØMMÅLER – 8M DYP:

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: Må041401-7.SD6

Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14

	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	10	25	11	9	6	8	0	1	0	0	0	0	1.4	1412	0.8	11.6	
15	8	29	14	10	6	5	2	1	0	0	0	0	1.6	1531	0.9	10.4	
30	2	25	19	8	10	10	7	4	2	0	0	0	1.8	2521	1.5	16.1	
45	3	20	16	16	13	12	5	10	1	0	0	0	2.0	3065	1.8	15.3	
60	3	28	17	27	11	27	10	9	6	2	0	0	2.9	5057	2.9	28.1	
75	2	26	24	26	19	40	14	11	16	0	0	0	3.7	7260	4.2	23.4	
90	12	37	23	35	35	57	23	19	10	0	0	0	5.2	8984	5.2	21.5	
105	5	54	31	32	26	57	38	16	1	0	0	0	5.4	8785	5.1	21.3	
120	6	38	26	43	34	64	31	20	0	0	0	0	5.4	9016	5.2	14.0	
135	5	42	37	48	36	61	20	13	0	0	0	0	5.4	8234	4.8	14.1	
150	6	34	41	29	46	55	30	14	0	0	0	0	5.3	8585	5.0	14.8	
165	3	38	48	45	53	53	26	21	2	0	0	0	6.0	9741	5.7	22.8	
180	13	63	40	47	47	80	43	30	2	0	0	0	7.6	12429	7.2	15.5	
195	4	40	30	47	50	82	51	46	10	0	0	0	7.5	14512	8.4	18.3	
210	2	56	43	60	52	94	66	87	19	0	0	0	9.9	20809	12.1	23.8	
225	7	36	37	45	40	65	57	78	18	1	0	0	7.9	17230	10.0	25.9	
240	4	40	37	25	31	59	47	20	14	0	0	0	5.7	10979	6.4	23.9	
255	1	25	27	30	21	37	23	19	4	1	0	0	3.9	7029	4.1	25.4	
270	7	40	23	24	13	27	17	11	3	0	0	0	3.4	5134	3.0	19.2	
285	1	19	12	25	13	18	9	3	0	0	0	0	2.1	3078	1.8	12.7	
300	3	24	15	14	19	12	1	0	0	0	0	0	1.8	2155	1.3	8.3	
315	8	22	11	14	10	3	4	1	0	0	0	0	1.5	1646	1.0	10.8	
330	4	22	10	9	12	5	4	2	0	0	0	0	1.4	1688	1.0	10.4	
345	3	24	12	10	2	3	5	0	0	0	0	0	1.2	1293	0.8	9.9	
Sum%	2.5	16.7	12.5	14.0	12.5	19.3	11.0	9.0	2.2	0.1	0.0	0.0		172172		28.1	

9.1: Matrise med hastighet plottet mot strømretninger.

Strømretninger er fordelt på 15° sektorer (sektorene er vist i venstre kolonne). Den nederste linjen vises den prosentvise fordelingen (styrken) av de registrerte strømhastighetene. Kolonnen til høyre vises den prosentvise fordeling av de ulike 15° sektorer og utregning av antall kubikkmeter vann som i måleperioden vil passere et tenkt vindu på 1x1 meter i den aktuelle strømretning.

STATISTICAL SUMMARY

File name: Må041401-7.SD6

Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	5,9	3,9	3,8
Variance (cm/s) ²	12,452	10,413	8,359
Standard deviation (cm/s)	3,529	3,227	2,891
Mean standard deviation	0,594	0,836	0,771
Maximum current velocity	28,1		
Minimum current velocity	0,1		
Significant max velocity	9,8		
Significant min velocity	2,6		

9.2: Statistisk sammendrag av måledata.

CURRENT SPEED BAR CHART

File name: Må041401-7.SD6

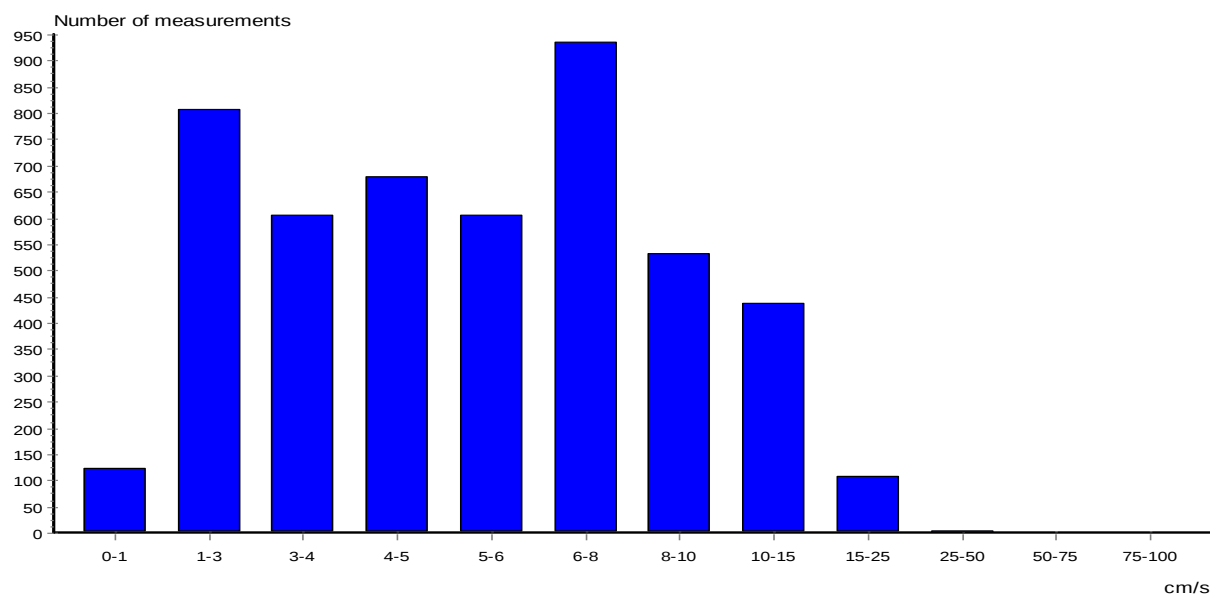
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



9.3: Strømmens hastighetsfordeling uten hensyn til retning.

Antall registreringer på stående akse og strøm styrke (cm/sek) på liggende akse.

CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: Må041401-7.SD6

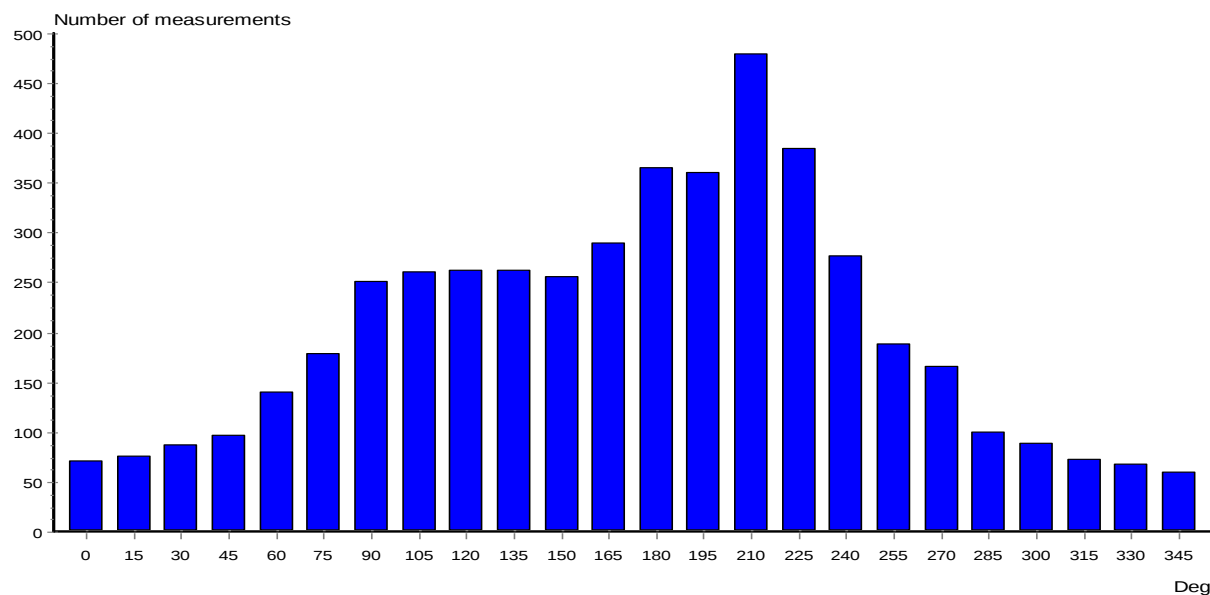
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



9.4: Retningsdiagram. Strømmens retning fordelt på 15° sektorer.

Antall registreringer på stående akse og 15° sektorer på liggende akse.

CURRENT SPEED

File name: Må041401-7.SD6

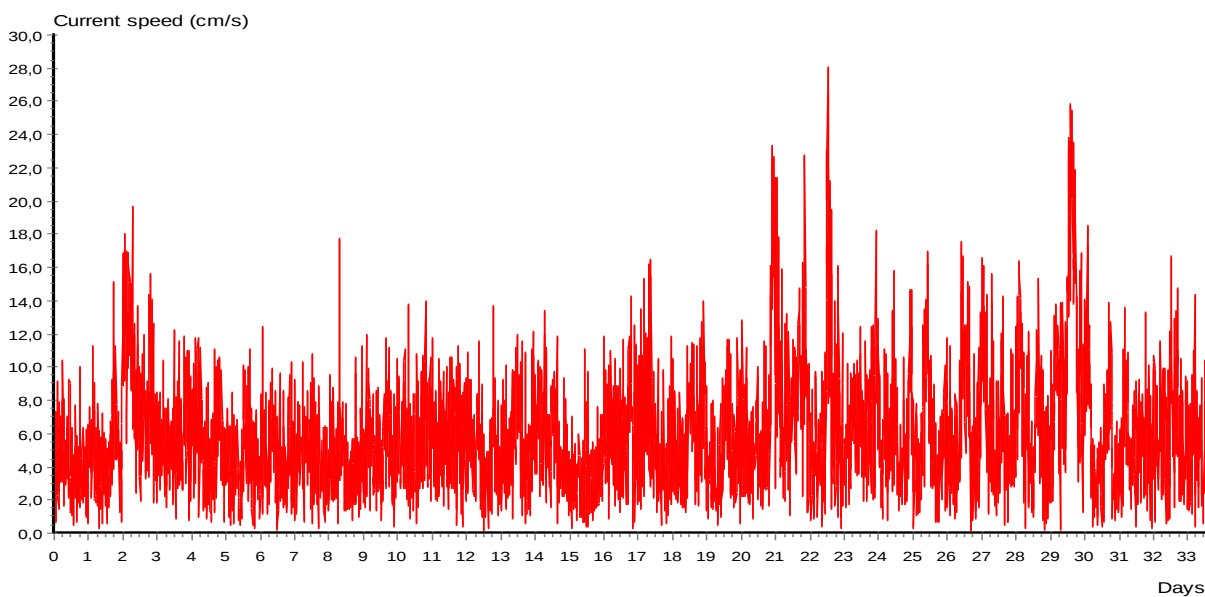
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



9.5: Tidsdiagram for strømhastighet uansett retning.

Hastighet (cm/sek) på stående akse og dager på liggende akse.

CURRENT DIRECTION

File name: Må041401-7.SD6

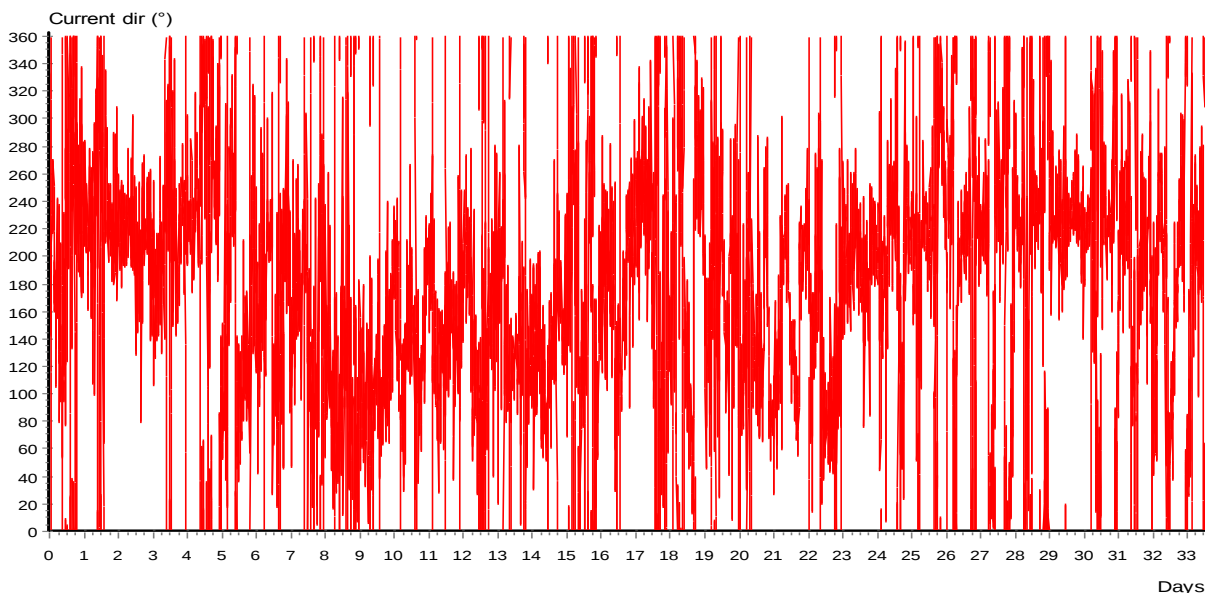
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



9.6: Retningsdiagram for strøm.

PROGRESSIVE VECTOR

File name: Må041401-7.SD6

Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

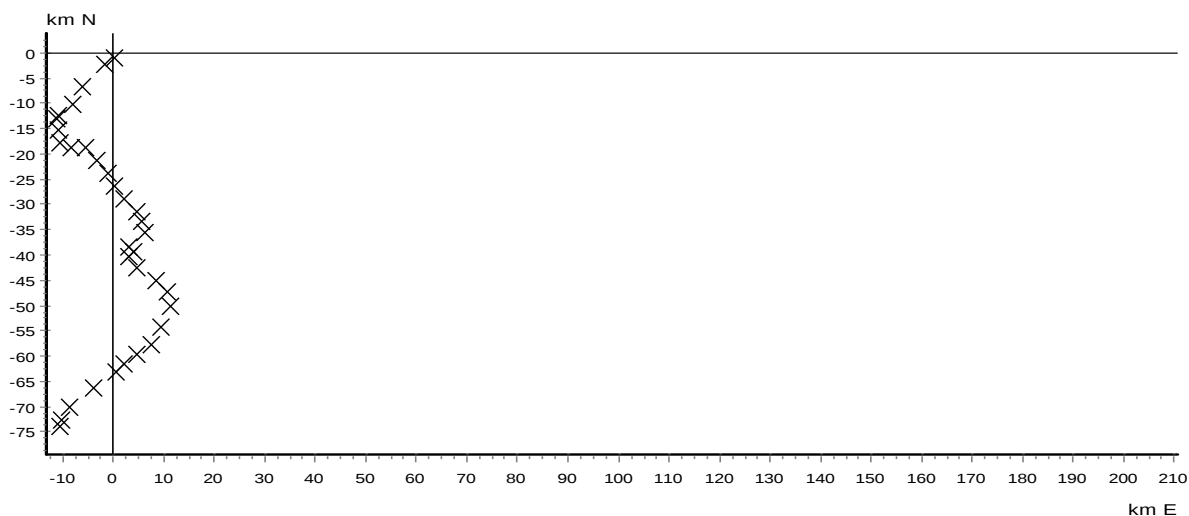
Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14

Neumann parameter: 0.443

Rest speed: 2.6 cm/s

Average speed: 5.9 cm/s

Rest direction: 188 deg.



9.7: Progressive vektor. Vannutskifting i måleperioden.

Km fra målepunktet på både stående og liggende akse. Mellom hvert kryss representerer et døgn.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Må041401-7.SD6

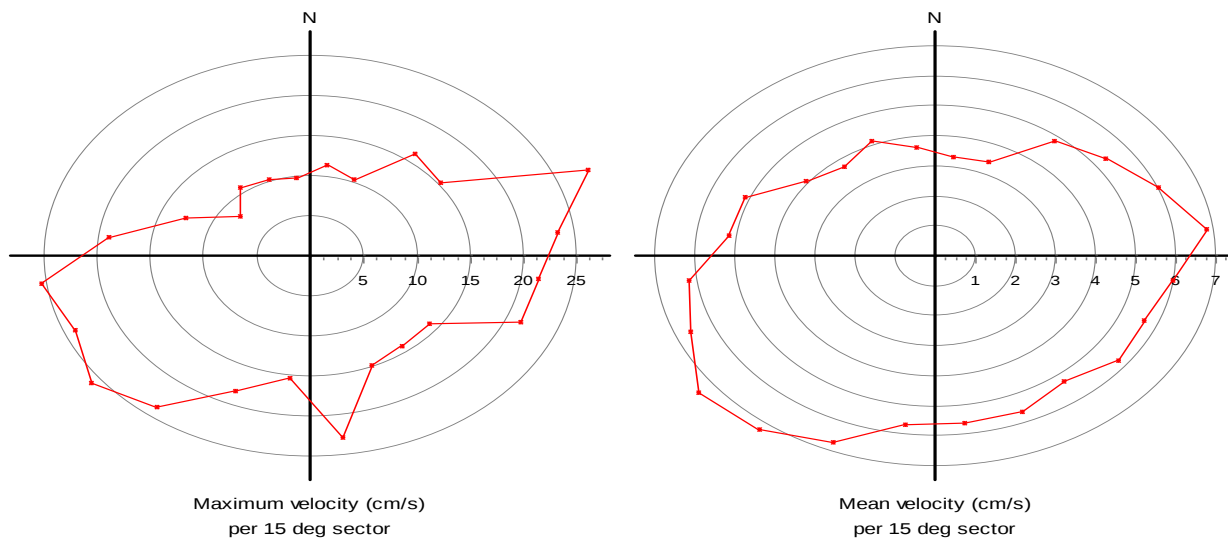
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



9.8: Fordelingsdiagram. Strømhastighet (cm/s) fordelt på sektorer.

Venstre kurve viser den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15° sektor i løpet av måleperioden. Høyre kurve viser hvilke middelhastigheter som er blitt målt i hver sektor.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Må041401-7.SD6

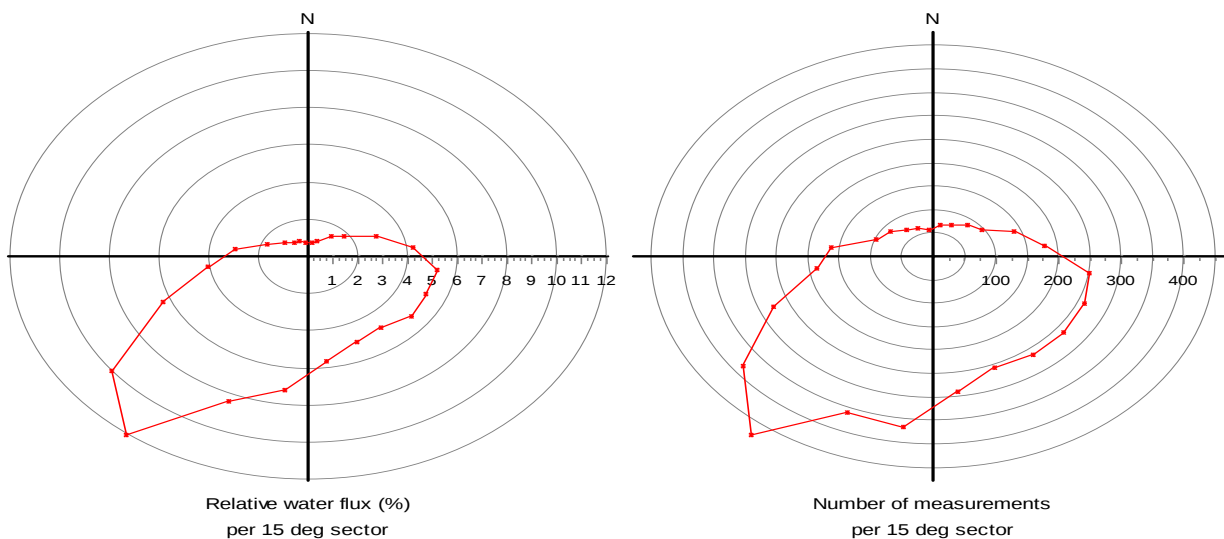
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



9.9: Fordelingsdiagram. Strømaktivitet (%) fordelt på sektorer.

Venstre diagram viser relativ strømhastighet/vannfluks i hver sektor (24 sektorer). Høyre diagram viser hvor mange ganger strømmålerens rør har pekt på hver enkelt sektor i løpet av måleperioden.

STICK DIAGRAM

File name: Må041401-7.SD6

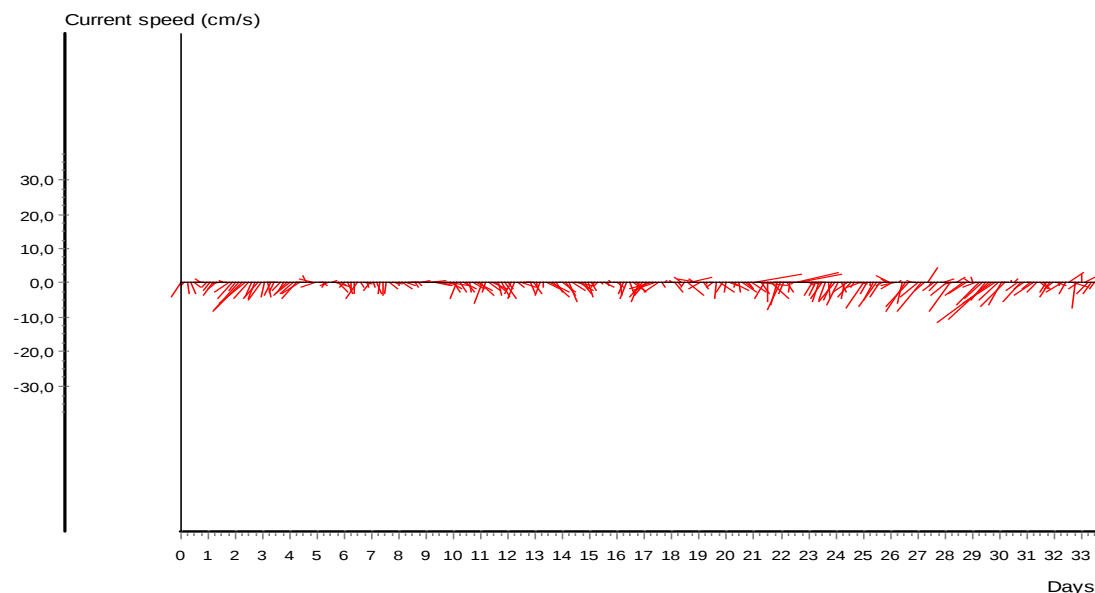
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



9.10: "Fyrstikkdiagram" - Retningen og styrken på strømmen i tidsperioden.

Lengden representerer styrken på strømmen og strekets retning tilsvarende strømretningen.

10. DATA FRA STRØMMÅLER – 12M DYP:

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: Må041401-5.SD6

Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14

	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	8	38	14	8	6	9	6	0	0	0	0	0	1.8	1889	1.2	9.7
15	4	22	18	11	7	9	7	1	0	0	0	0	1.6	2003	1.2	11.1
30	1	27	12	25	16	14	10	2	0	0	0	0	2.2	3055	1.9	10.8
45	4	29	24	17	21	32	10	5	0	0	0	0	2.9	4248	2.6	13.3
60	8	32	25	32	22	29	14	10	4	0	0	0	3.6	5735	3.6	22.3
75	4	27	31	20	24	42	26	22	3	1	0	0	4.1	7463	4.7	26.1
90	11	34	33	40	25	52	20	12	2	0	0	0	4.7	7319	4.6	16.7
105	2	37	34	39	48	67	33	15	0	0	0	0	5.7	9394	5.9	13.1
120	5	43	34	46	40	63	45	13	0	0	0	0	6.0	9698	6.0	13.6
135	6	43	39	38	39	70	38	23	0	0	0	0	6.1	10155	6.3	12.9
150	10	52	36	48	45	68	39	27	0	0	0	0	6.7	10946	6.8	14.1
165	1	44	42	44	44	73	60	34	0	0	0	0	7.1	12629	7.9	14.8
180	12	69	45	42	55	79	36	30	0	0	0	0	7.6	12062	7.5	13.9
195	8	46	48	42	57	89	43	48	6	0	0	0	8.0	14502	9.0	20.4
210	3	34	43	42	42	79	40	38	12	0	0	0	6.9	13339	8.3	20.9
225	9	41	40	31	36	52	51	38	5	0	0	0	6.3	11520	7.2	19.9
240	5	33	32	23	24	34	27	19	1	0	0	0	4.1	6803	4.2	17.8
255	4	28	30	29	14	25	15	7	2	0	0	0	3.2	4806	3.0	17.5
270	6	38	20	18	12	20	7	4	0	0	0	0	2.6	3231	2.0	11.5
285	4	34	21	12	12	11	5	2	0	0	0	0	2.1	2464	1.5	12.6
300	2	29	16	16	14	10	1	1	0	0	0	0	1.8	2131	1.3	10.0
315	8	33	13	12	8	12	3	1	0	0	0	0	1.9	2026	1.3	11.5
330	3	24	15	11	9	6	1	0	0	0	0	0	1.4	1505	0.9	8.5
345	7	16	13	12	5	10	1	1	0	0	0	0	1.3	1538	1.0	10.5
Sum%	2.8	17.7	14.0	13.6	12.9	19.8	11.1	7.3	0.7	0.0	0.0	0.0		160460		26.1

10.1: Matrise med hastighet plottet mot strømretninger.

Strømretninger er fordelt på 15° sektorer (sektorene er vist i venstre kolonne). Den nederste linjen vises den prosentvise fordelingen (styrken) av de registrerte strømhastighetene. Kolonnen til høyre vises den prosentvise fordeling av de ulike 15° sektorer og utregning av antall kubikkmeter vann som i måleperioden vil passere et tenkt vindu på 1x1 meter i den aktuelle strømretning.

STATISTICAL SUMMARY

File name: Må041401-5.SD6

Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	5,5	3,4	3,7
Variance (cm/s) ²	9,235	7,189	7,678
Standard deviation (cm/s)	3,039	2,681	2,771
Mean standard deviation	0,549	0,788	0,756
Maximum current velocity	26,1		
Minimum current velocity	0,0		
Significant max velocity	8,9		
Significant min velocity	2,5		

10.2: Statistisk sammendrag av måledata.

CURRENT SPEED BAR CHART

File name: Må041401-5.SD6

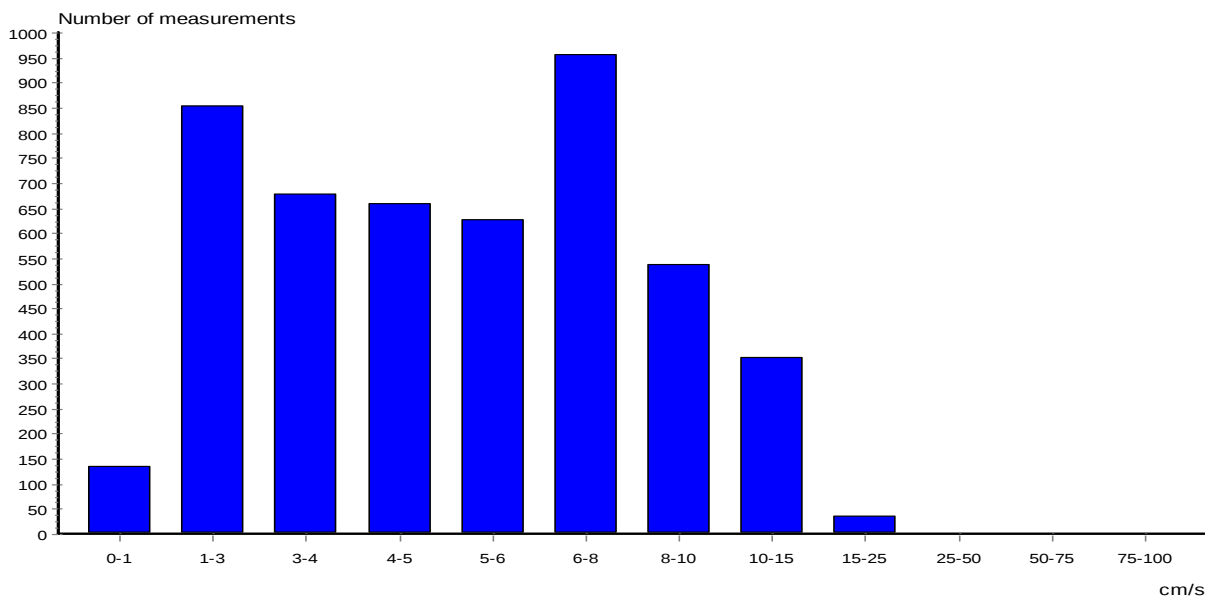
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



10.3: Strømmens hastighetsfordeling uten hensyn til retning.

Antall registreringer på stående akse og strøm styrke (cm/sek) på liggende akse.

CURRENT SPEED BAR CHART

File name: Må041401-5.SD6

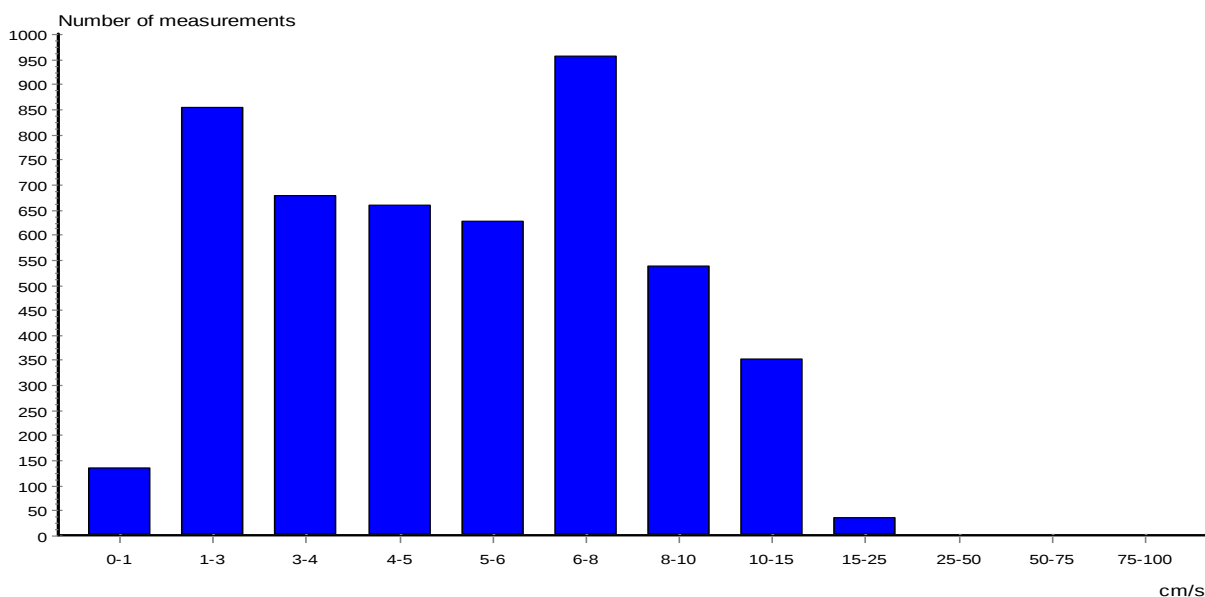
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



10.4: Retningsdiagram. Strømmens retning fordelt på 15° sektorer.

Antall registreringer på stående akse og 15° sektorer på liggende akse.

CURRENT SPEED

File name: Må041401-5.SD6

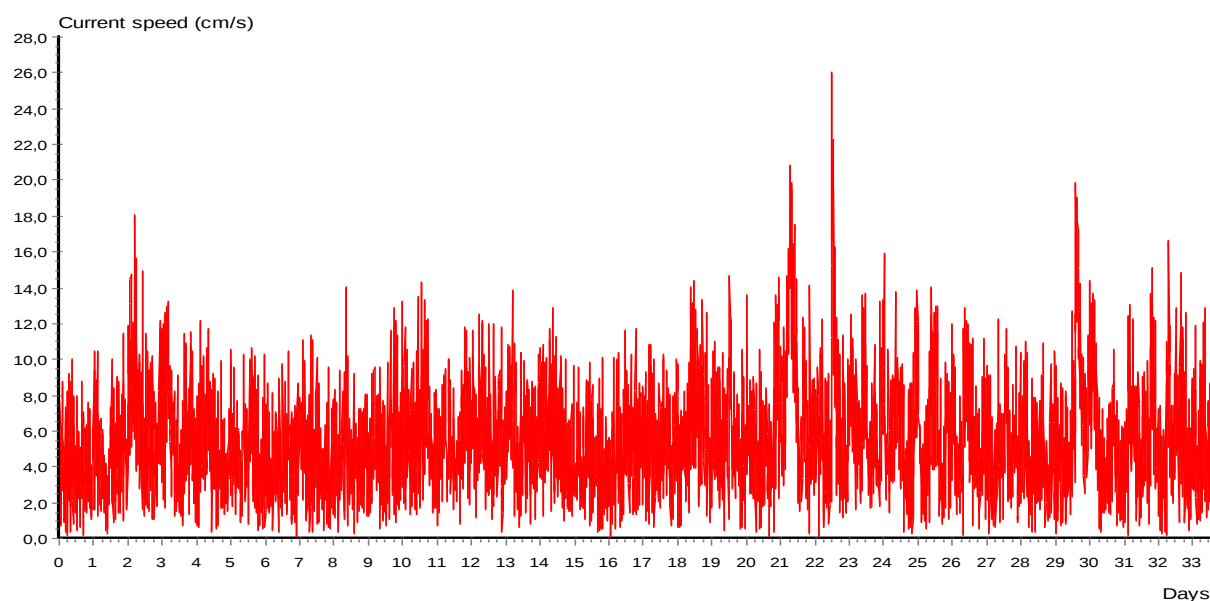
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



10.5: Tidsdiagram for strømshastighet uansett retning.

Hastighet (cm/sek) på stående akse og dager på liggende akse.

CURRENT DIRECTION

File name: Må041401-5.SD6

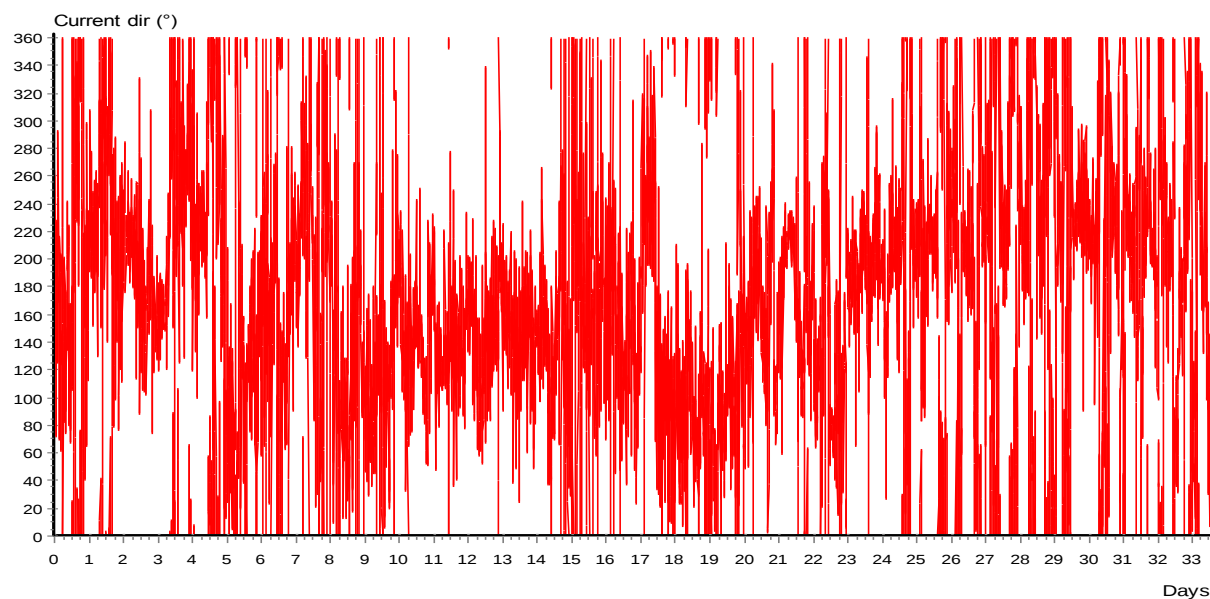
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



10.6: Retningsdiagram for strøm.

PROGRESSIVE VECTOR

File name: Må041401-5.SD6

Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

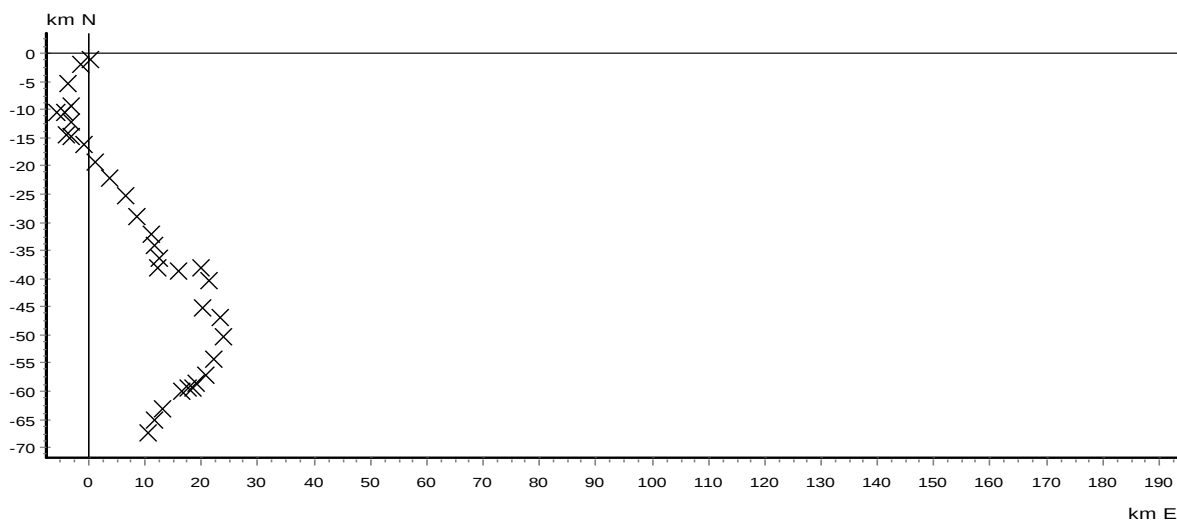
Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14

Neumann parameter: 0.431

Rest speed: 2.4 cm/s

Average speed: 5.5 cm/s

Rest direction: 171 deg.



10.7: Progressive vektor. Vannutskifting i måleperioden.

Km fra målepunktet på både stående og liggende akse. Mellom hvert kryss representerer et døgn.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Må041401-5.SD6

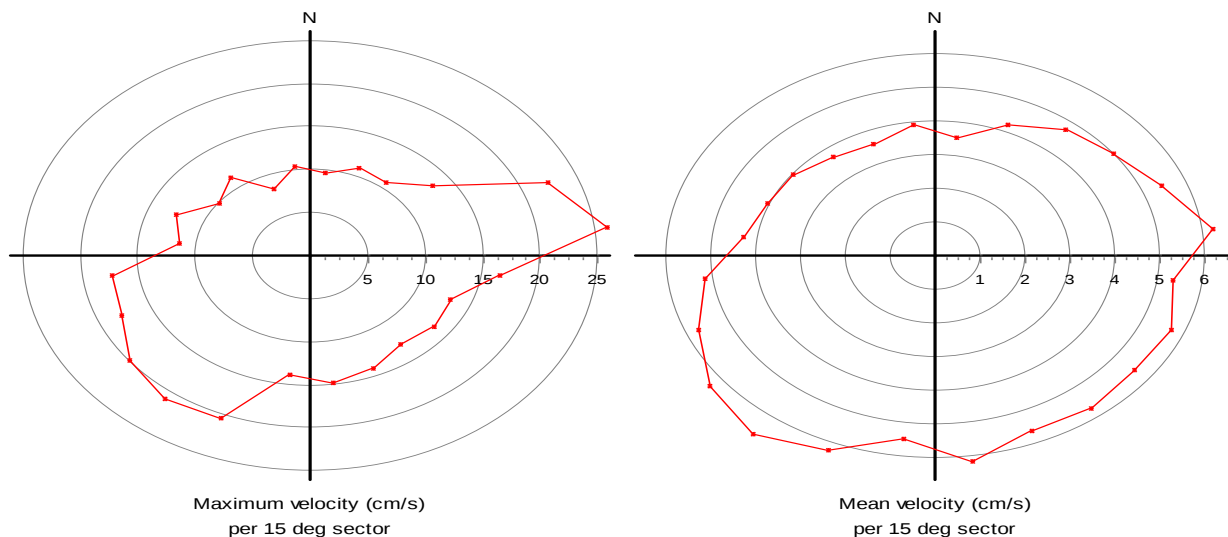
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



10.8: Fordelingsdiagram. Strømhastighet (cm/s) fordelt på sektorer.

Venstre kurve viser den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15° sektor i løpet av måleperioden. Høyre kurve viser hvilke middelhastigheter som er blitt målt i hver sektor.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Må041401-5.SD6

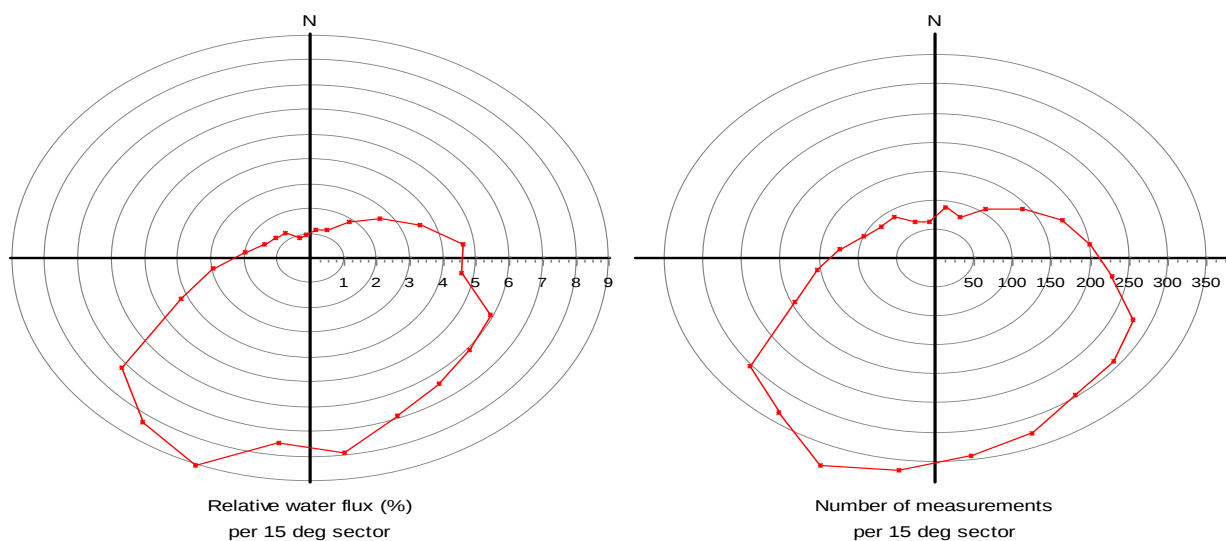
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



10.9: Fordelingsdiagram. Strømaktivitet (%) fordelt på sektorer.

Venstre diagram viser relativ strømhastighet/vannfluks i hver sektor (24 sektorer). Høyre diagram viser hvor mange ganger strømmålerens rør har pekt på hver enkelt sektor i løpet av måleperioden.

STICK DIAGRAM

File name: Må041401-5.SD6

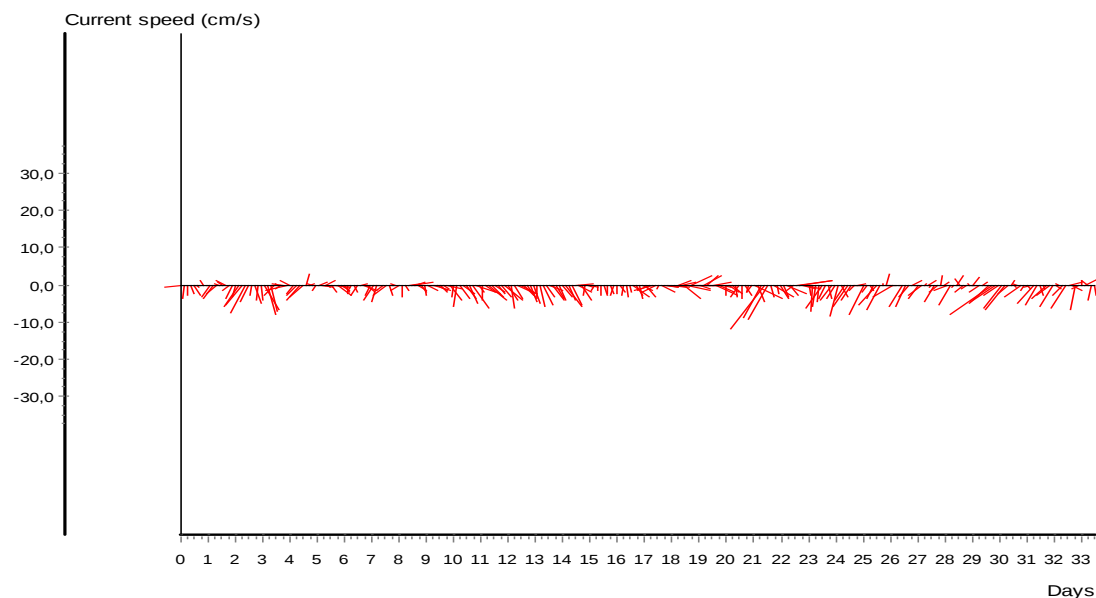
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



10.10: "Fyrstikkdiagram" - Retningen og styrken på strømmen i tidsperioden.

Lengden representerer styrken på strømmen og strekets retning tilsvarer strømrretningen.

11. DATA FRA STRØMMÅLER – 20M DYP:

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: Må041401-1.SD6

Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14

	Current speed groups													Total flow		Max curr
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m³/m²	%	
0	12	43	15	22	10	16	4	5	0	0	0	0	2.6	3001	2.0	12.6
15	5	42	22	20	13	22	5	6	0	0	0	0	2.8	3580	2.4	11.7
30	6	35	17	16	19	25	7	7	0	0	0	0	2.7	3745	2.5	12.9
45	4	34	21	36	23	21	21	8	0	0	0	0	3.5	5136	3.5	13.9
60	10	41	27	29	24	34	21	9	0	0	0	0	4.0	5858	4.0	12.2
75	4	31	45	27	39	44	32	12	0	0	0	0	4.8	7667	5.2	13.6
90	9	67	45	44	44	64	25	14	2	0	0	0	6.5	9570	6.5	16.8
105	4	51	29	35	45	67	25	15	0	0	0	0	5.6	8857	6.0	13.4
120	6	49	42	44	42	55	32	14	0	0	0	0	5.9	9064	6.1	14.4
135	13	53	38	49	48	60	26	24	0	0	0	0	6.4	9862	6.7	14.6
150	9	50	41	49	45	63	34	15	1	0	0	0	6.4	9881	6.7	15.1
165	3	38	42	34	33	55	29	14	0	0	0	0	5.1	8137	5.5	14.7
180	10	51	39	44	31	51	35	21	1	0	0	0	5.9	9287	6.3	15.5
195	4	36	44	26	40	43	24	26	1	0	0	0	5.1	8486	5.7	17.2
210	3	45	31	31	31	49	22	10	1	0	0	0	4.6	7066	4.8	15.6
225	6	44	27	23	34	30	16	11	0	0	0	0	4.0	5684	3.8	13.1
240	7	39	22	31	22	29	21	5	0	0	0	0	3.6	5190	3.5	13.3
255	4	41	33	24	15	34	6	5	0	0	0	0	3.4	4342	2.9	11.9
270	10	30	27	36	15	46	14	5	0	0	0	0	3.8	5344	3.6	11.1
285	5	32	21	28	16	20	20	2	0	0	0	0	3.0	4182	2.8	11.8
300	4	30	28	24	22	27	5	4	0	0	0	0	3.0	3991	2.7	13.9
315	4	43	24	20	12	25	15	3	0	0	0	0	3.0	4037	2.7	13.2
330	5	30	15	24	16	12	6	3	0	0	0	0	2.3	2862	1.9	11.4
345	4	21	21	8	12	20	10	2	0	0	0	0	2.0	2843	1.9	14.4
Sum%	3.1	20.2	14.8	15.0	13.5	18.9	9.4	5.0	0.1	0.0	0.0	0.0		147673		17.2

11.1: Matrise med hastighet plottet mot strømretninger.

Strømretninger er fordelt på 15° sektorer (sektorene er vist i venstre kolonne). Den nederste linjen viser den prosentvise fordelingen (styrken) av de registrerte strømhastighetene. Kolonnen til høyre viser den prosentvise fordeling av de ulike 15° sektorer og utregning av antall kubikkmeter vann som i måleperioden vil passere et tenkt vindu på 1x1 meter i den aktuelle strømretning.

STATISTICAL SUMMARY

File name: Må041401-1.SD6

Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	5,1	3,3	3,2
Variance (cm/s)²	7,217	5,931	6,325
Standard deviation (cm/s)	2,686	2,435	2,515
Mean standard deviation	0,527	0,742	0,789
Maximum current velocity	17,2		
Minimum current velocity	0,1		
Significant max velocity	8,2		
Significant min velocity	2,3		

11.2: Statistisk sammendrag av måledata.

CURRENT SPEED BAR CHART

File name: Må041401-1.SD6

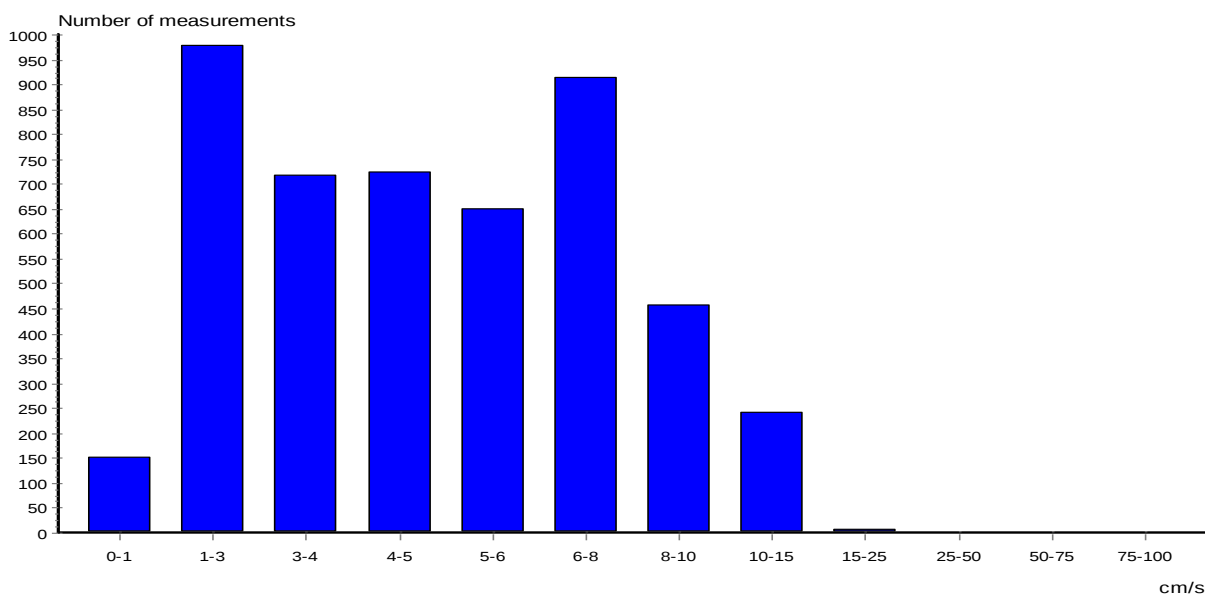
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



11.3: Strømmens hastighetsfordeling uten hensyn til retning.

Antall registreringer på stående akse og strøm styrke (cm/sek) på liggende akse.

CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: Må041401-1.SD6

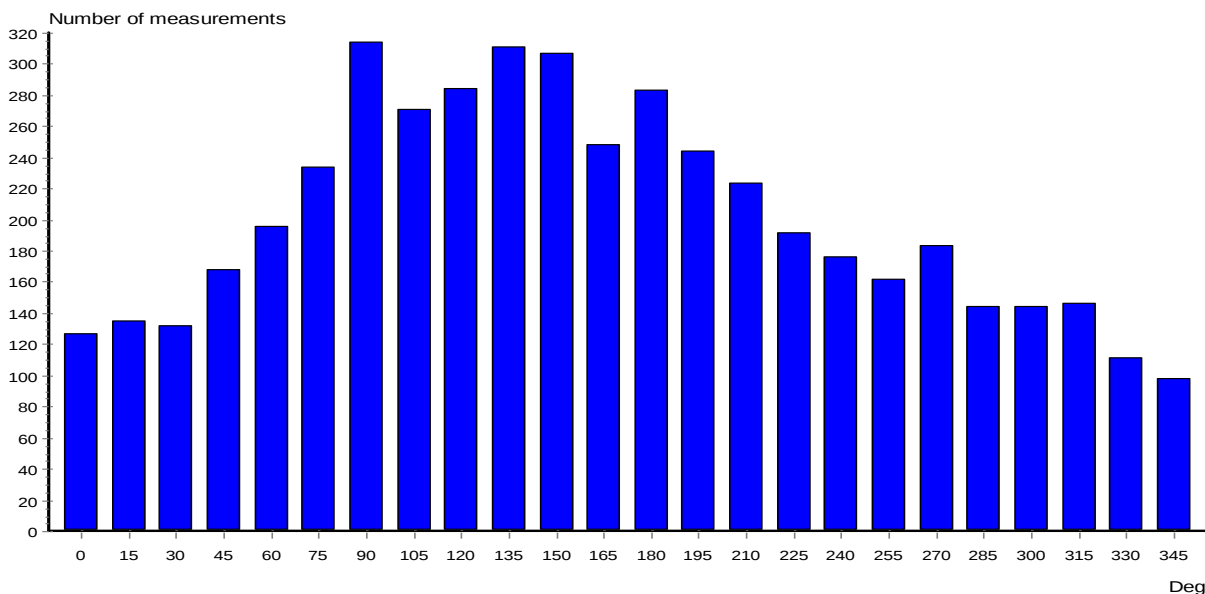
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



11.4: Retningsdiagram. Strømmens retning fordelt på 15° sektorer.

Antall registreringer på stående akse og 15° sektorer på liggende akse.

CURRENT SPEED

File name: Må041401-1.SD6

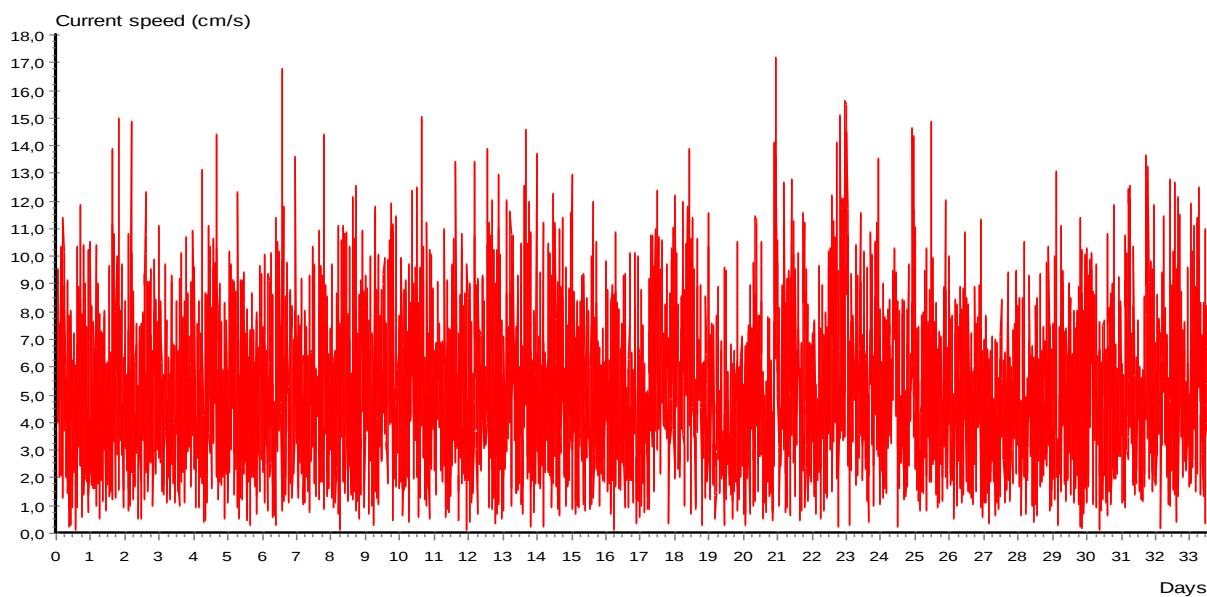
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



11.5: Tidsdiagram for strømhastighet uansett retning.

Hastighet (cm/sek) på stående akse og dager på liggende akse.

CURRENT DIRECTION

File name: Må041401-1.SD6

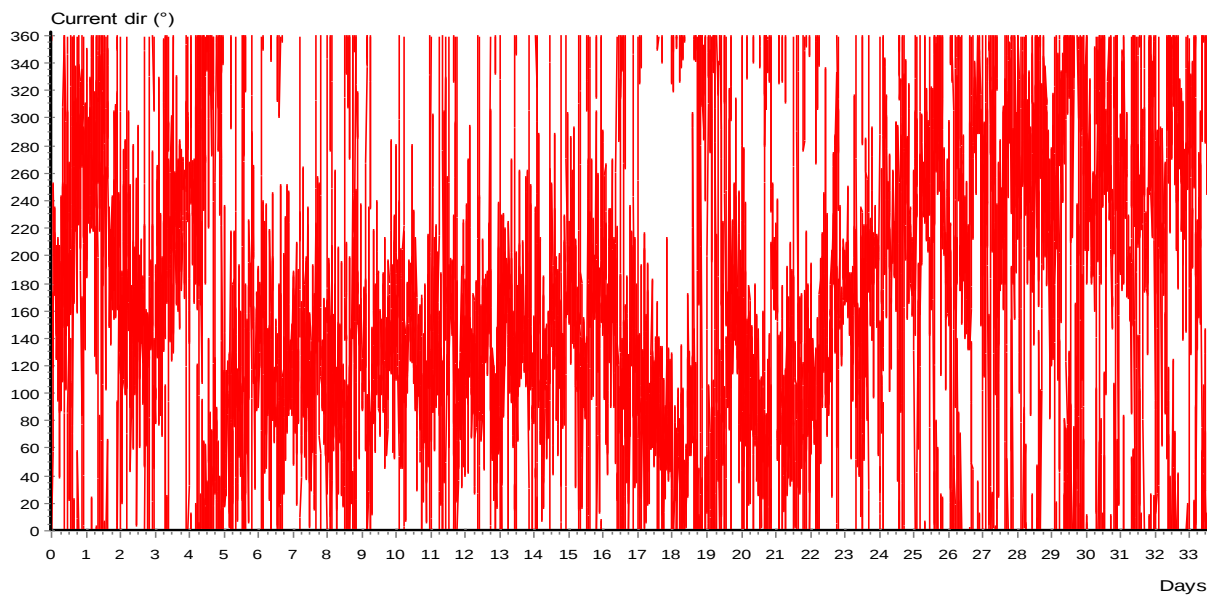
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



11.6: Retningsdiagram for strøm.

TEMPERATURE AT CURRENT METER POSITION

File name: Må041401-1.SD6

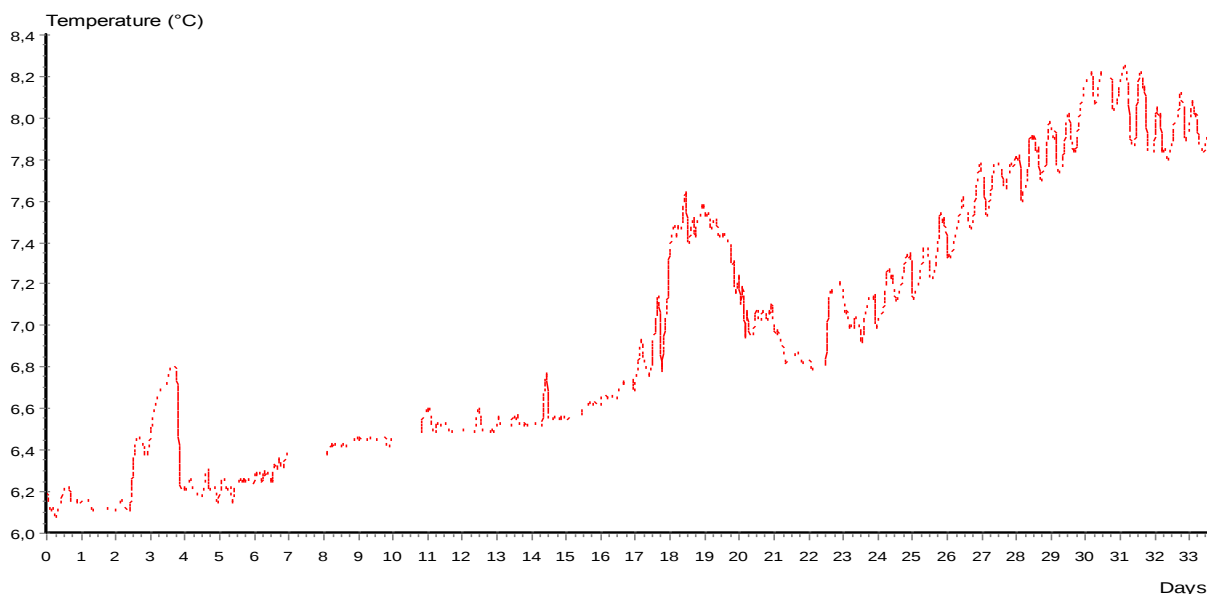
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



11.7: Temperatur i måleperioden.

Temperatur på stående akse og dager på liggende akse

PROGRESSIVE VECTOR

File name: Må041401-1.SD6

Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

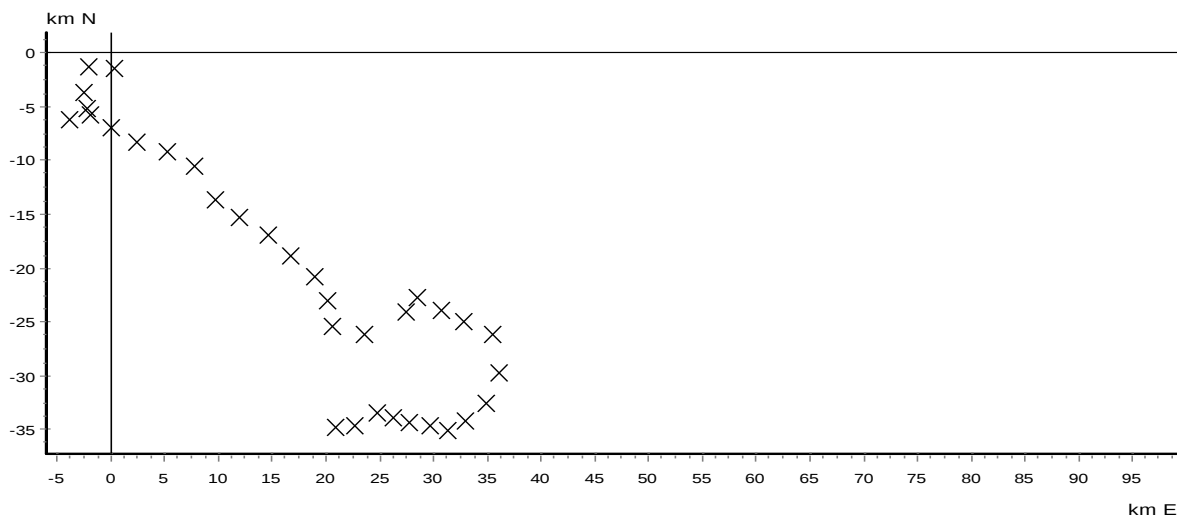
Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14

Neumann parameter: 0.266

Rest speed: 1.4 cm/s

Average speed: 5.1 cm/s

Rest direction: 152 deg.



11.8: Progressive vektor. Vannutskifting i måleperioden.

Km fra målepunktet på både stående og liggende akse. Mellom hvert kryss representerer et døgn.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Må041401-1.SD6

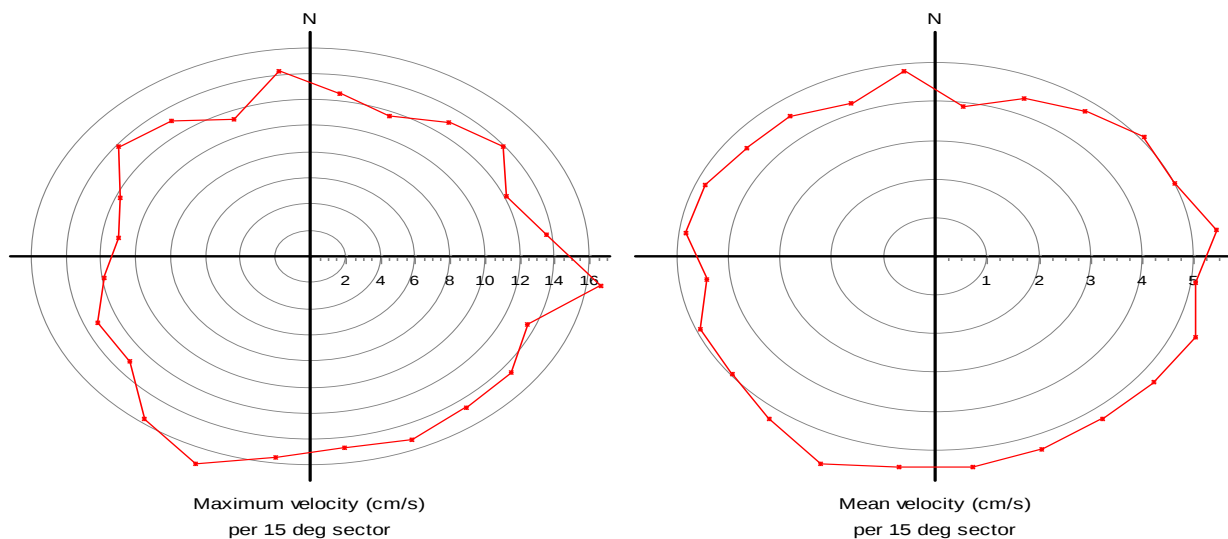
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14

**11.9: Fordelingsdiagram. Strømaktivitet (cm/s) fordelt på sektorer.**

Venstre kurve viser den maksimale strømhastighet som er målt i hver 15° sektor i løpet av måleperioden. Høyre kurve viser hvilke middelhastigheter som er blitt målt i hver sektor.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Må041401-1.SD6

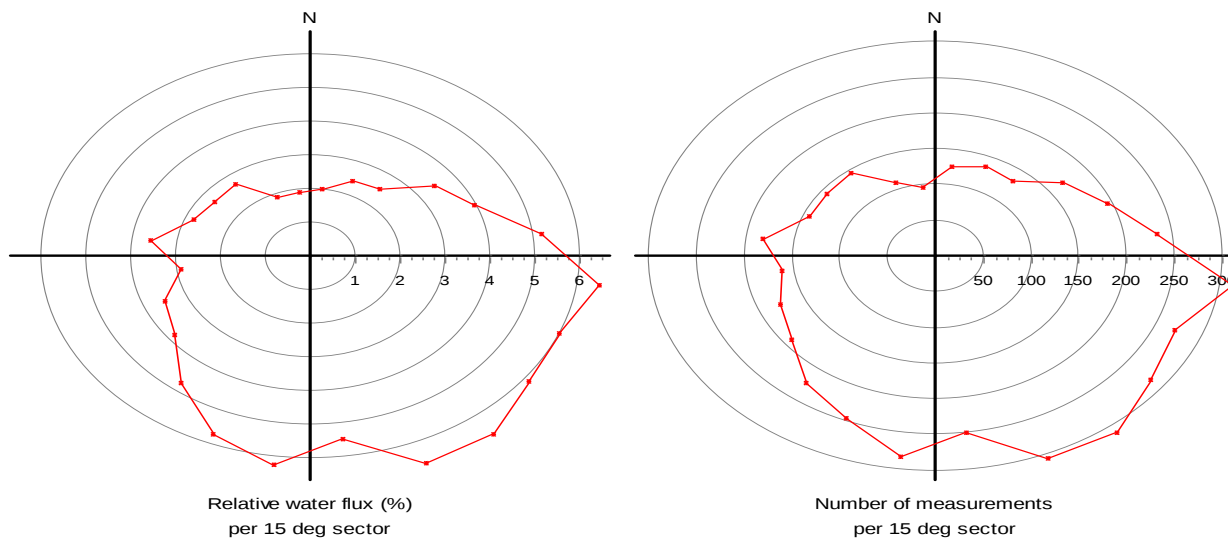
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14

**11.10: Fordelingsdiagram. Strømaktivitet (%) fordelt på sektorer.**

Venstre diagram viser relativ strømhastighet/vannfluks i hver sektor (24 sektorer). Høyre diagram viser hvor mange ganger strømmålerens rør har pekt på hver enkelt sektor i løpet av måleperioden.

STICK DIAGRAM

File name: Må041401-1.SD6

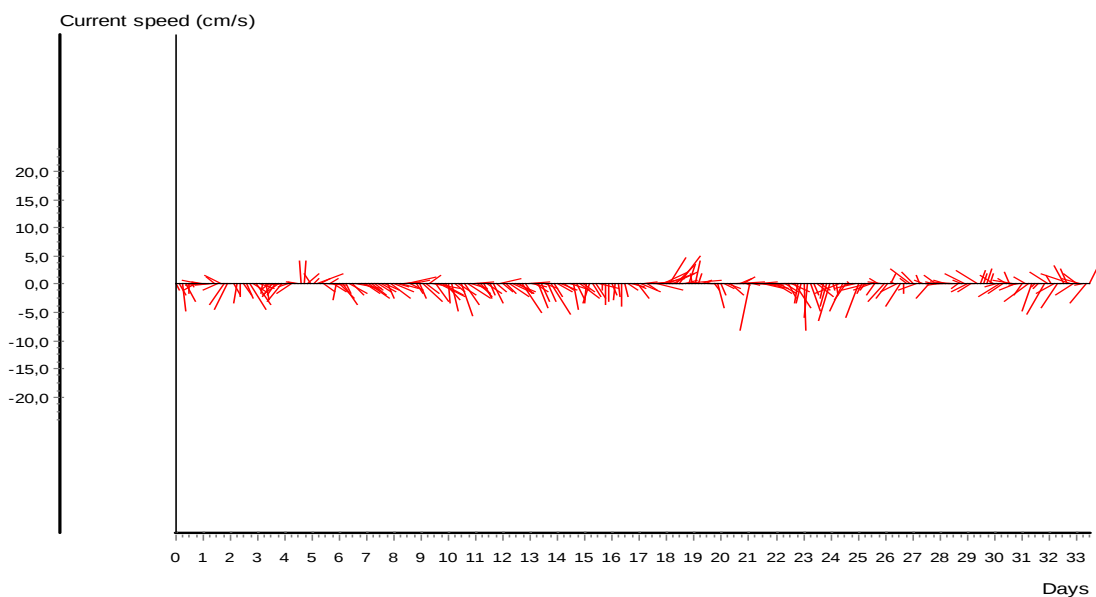
Ref. number: 1788

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4831

Data displayed from: 21:10 - 24.Apr-14 To: 10:10 - 28.May-14



11.11: "Fyrstikkdiagram" - Retningen og styrken på strømmen i tidsperioden.
Lengden representerer styrken på strømmen og strekets retning tilsvarer strømrretningen.

12. Vedlegg strømmålinger

Strømmåling er utført av Havbrukstjenesten AS, Norge.

Ansvarlig i Havbrukstjenesten AS: Arild Kjerstad, prosjektleder

Hege Schjetne, rapportansvarlig

	Måler ID Aqd 1788	Måler ID Aqd 1788	Måler ID Aqd 1788	Måler ID Aqd 1788
Instrument				
Instrumenttype, modell	Aquadopp Current Profiler	Aquadopp Current Profiler	Aquadopp Current Profiler	Aquadopp Current Profiler
Leverandør	Nortek AS	Nortek AS	Nortek AS	Nortek AS
Måleprinsipp	Registrering av strøm ved å sende ut akustiske signaler	Registrering av strøm ved å sende ut akustiske signaler	Registrering av strøm ved å sende ut akustiske signaler	Registrering av strøm ved å sende ut akustiske signaler
Utsetts opplysninger				
Måledybde	4	8	12	20
Dyp på målestedet	23m	23m	23m	23M
Utsett	rigg	rigg	rigg	
Posisjon strømmåling::	63°44.711 N, 08°32.814 Ø <i>Posisjonert vha GPS, dybde angitt vha ekkolodd / sjøkart</i>	63°44.711 N, 08°32.814 Ø <i>Posisjonert vha GPS, dybde angitt vha ekkolodd / sjøkart</i>	63°44.711 N, 08°32.814 Ø	63°44.711 N, 08°32.814 Ø
Måleintervall	10 minutt	10 minutt	10 minutt	10 minutt
Midlingsperiode	Middel hastighet av 1 minutt pr. 10 minutt	Middel hastighet av 1 minutt pr. 10 minutt	Middel hastighet av 1 minutt pr. 10 minutt	Middel hastighet av 1 minutt pr. 10 minutt
Tidsperiode registrering				
Dato Sjø satt	24.04.14	24.04.14	24.04.14	24.04.14
Total Måleperiode	16.04.14 – 30.05.14	16.04.14 – 30.05.14	16.04.14 – 30.05.14	16.04.14 – 30.05.14
Filnavn				
Filnavn rådata	Må041401-9.SD6	Må041401-7.SD6	Må041401-5.SD6	Må041401-1.SD6
Filnavn Strømrapport	Måsskjæret STRØMdoppler0514	Måsskjæret STRØMdoppler0514	Måsskjæret STRØMdoppler0514	Måsskjæret STRØMdoppler0514
Databearbeiding				
Måleperiode for utskrift	24.04.14 – 28.05.14	24.04.14 – 28.05.14	24.04.14 – 28.05.14	24.04.14 – 28.05.14
Antall målinger i utskrift	4831	4831	4831	4831
Antall dager med målinger i utskrift	33	33	33	33
Justering av feilmålinger i måleperiode for utskrift	Nei	Nei	Nei	Nei
Var anlegget i drift i måleperioden?	Nei	Nei	Nei	Nei
Datakvalitet	God	God	God	God

Instrumentdata				
Kalibrering	Kalibrert av Nortek AS	Kalibrert av Nortek AS	Kalibrert av Nortek AS	Kalibrert av Nortek AS
Strømhastighet, nøyaktighet	2,7 cm/sek	2,7 cm/sek	2,7 cm/sek	2,7 cm/sek
Kompass nøyaktighet	+/- 2 grader	+/- 2 grader	+/- 2 grader	+/- 2 grader
Kompass justert for misvisning av Havbruktjenesten AS	Nei	Nei	Nei	Nei
Temperatur, nøyaktighet	+/- 5/100 deg.C	+/- 5/100 deg.C	+/- 5/100 deg.C	+/- 5/100 deg.C
Instrumentlogg	Loggført hos Havbruktjenesten	Loggført hos Havbruktjenesten	Loggført hos Havbruktjenesten	Loggført hos Havbruktjenesten
Diverse				
Dato for storsjøan				

