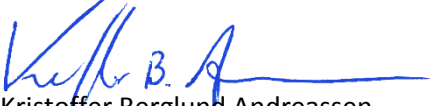


*Strømmålinger for Andfjord AS
i Andøy kommune*

*Overflatestrøm – 5m
Spredningsstrøm – 110m*

Rapporttittel	
<p>Strømmålinger for Andfjord AS i Andøy kommune</p> <p><i>Overflatestrøm – 5m Spredningsstrøm – 110m</i></p>	
Forfatter Kristoffer Berglund Andreassen Fiskehelsebiolog Vesterålen Fiskehelsetjeneste AS	VFH-rapport nr 00116
	Feltarbeidsperiode 11.12.15 – 04.01.16
	Skrevet dato 13.01.2016
Oppdragsgiver Andfjord AS c/o Slalomveien 45 8400 Sortland	Antall sider 15
	Oppdragsgivers kontaktperson Roy Pettersen Andfjord AS
Ansvarlig feltarbeid  Kristoffer Berglund Andreassen	

Sammendrag

Det er blitt foretatt målinger av overflatestrøm på 5 meters dyp og spredningsstrøm på 110 meters dyp ved Kvalnes i Andøy kommune, Nordland. Overflatestrøm og spredningsstrøm ble registrert i perioden 11. desember 2015 – 4. januar 2016. Strømmålere av typen SD-6000 har registrert strømstyrke og retning, samt temperatur hvert 10. minutt.

For oppsummerte resultater se «Spesifikasjons- og resultatoversikt».

Innhold

1. Måleroversikt	4
2. Områdekart	4
3. Spesifikasjons- og resultatoversikt	5
4. Overflatestrøm – 5 meter	6
4. Spredningsstrøm – 110 meter	11

1. Måleroversikt

Tabell 1: Oversikt over de to strømmålerne av typen SD-6000 som ble brukt til registrering av data.

	Måler nummer	GPS posisjon		Dyp	Periode
		Nord	Øst		
Overflatestrøm	1223	69°09'748	16°07'222	5 meter	11.12.15 – 04.01.16
Spredningsstrøm	1667	69°09'748	16°07'222	110 meter	11.12.15 – 04.01.16

2. Områdekart



Figur 1: Kart over Andfjorden. Markert med sort sirkel og rødt punkt er plassering av strømmålere. Kart fra Fiskeridirektoratet (kart.fiskeridir.no).

3. Spesifikasjons- og resultatoversikt

Firma: Andfjord AS

Generelle spesifikasjoner, periode, frekvens og resultater:

Tekst	Overflatestrøm	Spredningsstrøm
Tidsrom for registreringer	11.12.2015-04.01.2016	11.12.2015-04.01.2016
Dybde på målestedet. Ca.	180m	180m
Dybde for registreringer (meter). Ca.	5m	110m
Måler type - nummer	SD6000 - nr1223	SD6000 - nr1667
Type måling	Kontinuerlig	Kontinuerlig
Frekvens – varighet ⁴	2 min/10 min - 25 døgn	2 min/10 min - 25 døgn
Adresse for arkiv (data)	/o	/s
% strøm mindre enn 1 cm/sek.(ca)	0.4 %	0.6 %
Gjennomsnittsstrøm	10.9	5.7
Rest strøm	1.3	3.6
Neumanns parameter	0.118	0.631
De 4 hyppigst forekommende retningene strømmen beveger seg mot (grader) ¹	0, 345, 15, 225	150, 165, 135, 180
De 4 hyppigst forekommende strømhastighetene (cm /sek) ¹	10-15, 6-8, 15-25, 8-10	3-4, 4-5, 1-3, 5-6
Mest vannutskiftning / retning / 15 graders sektor. ²	36432m ³ ved 0-15 grader. 1457m ³ /m ² /døgn	30678m ³ ved 165-180 grader. 1227m ³ /m ² /døgn
Minst vannutskiftning / retning / 15 graders sektor. ²	1594m ³ ved 285-300 grader. 64m ³ /m ² /døgn	622m ³ ved 345-360 grader. 25m ³ /m ² /døgn
Gjennomsnittlig total vannutskiftning pr.døgn. Alle retninger	9320m ³ /døgn	4918m ³ /døgn
Maksimum strøm – signifikant maksimum strøm (cm/sek) ³	43.6 - 18.8	42.0 - 9.9

*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.

4. Overflatestrøm – 5 meter

TEMPERATURE

File name: Andfjord 5m 1516.SD6

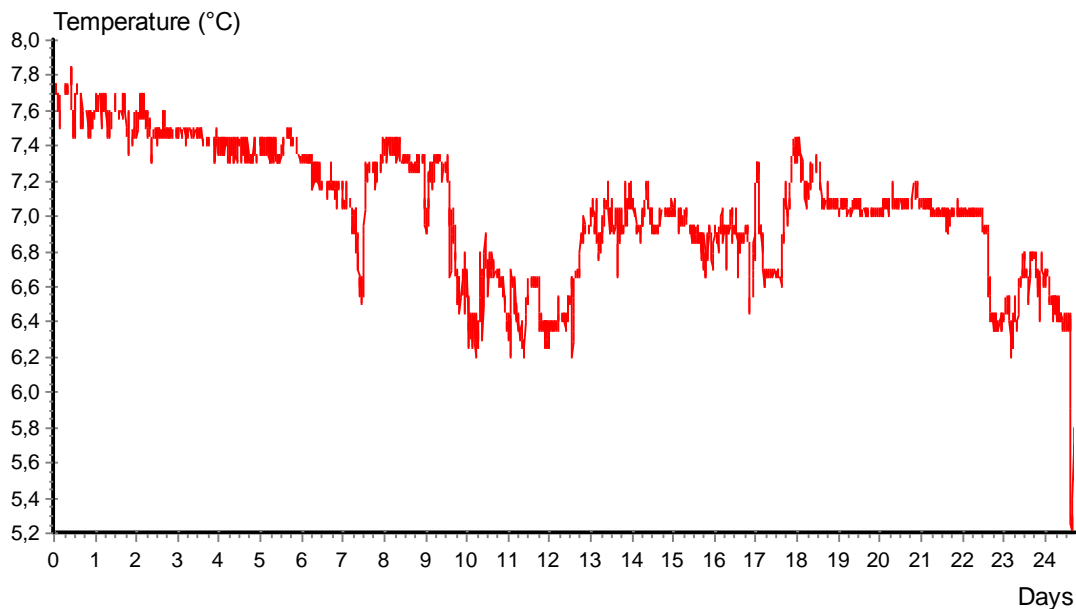
Ref. number: 1223

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3565

Data displayed from: 00:16 - 22.Mar-00 To: 18:16 - 15.Apr-00



Figur 2: Temperaturutvikling i registreringsperioden ved 5m dyp (nb: feil dato på måler).

CURRENT SPEED

File name: Andfjord 5m 1516.SD6

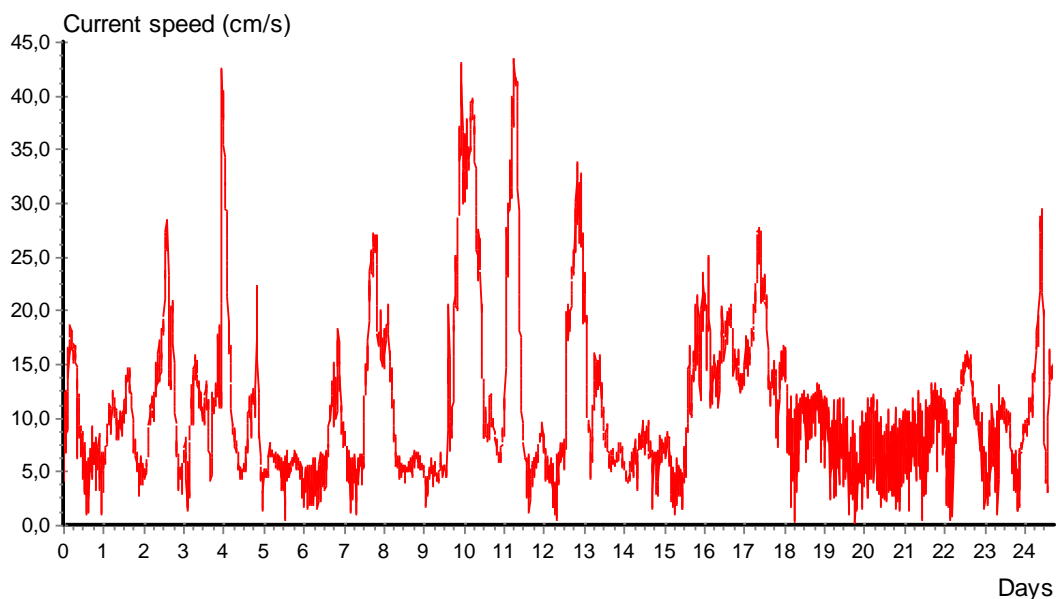
Ref. number: 1223

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3565

Data displayed from: 00:16 - 22.Mar-00 To: 18:16 - 15.Apr-00



Figur 3: Strømstyrke for hver enkelt strømregistrering i perioden. Registreringene er foretatt ved 5 meters dyp (nb: feil dato på måler).

CURRENT SPEED BAR CHART

File name: Andfjord 5m 1516.SD6

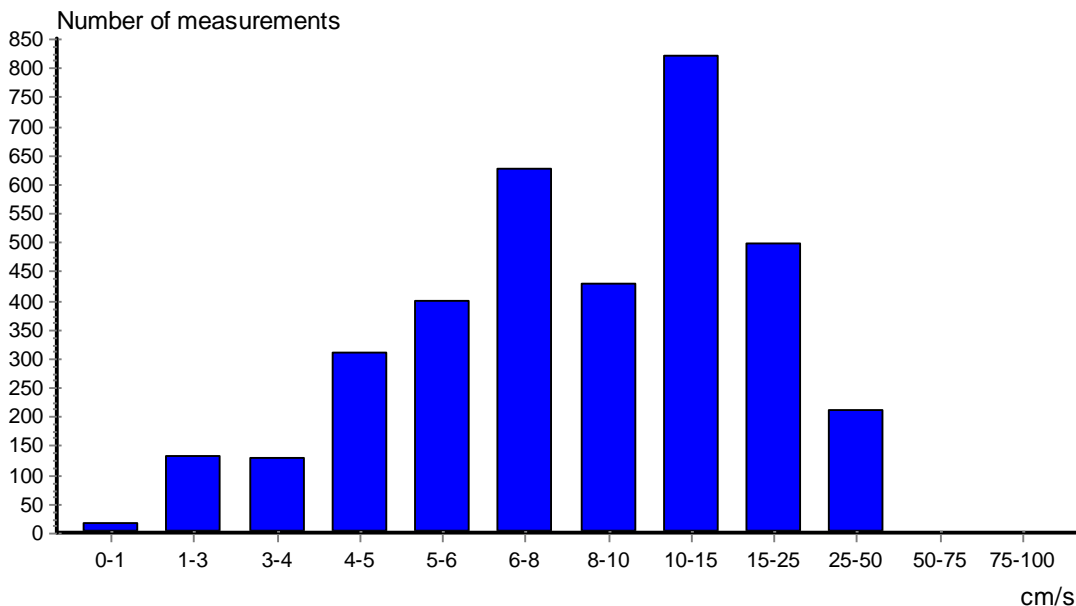
Ref. number: 1223

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3565

Data displayed from: 00:16 - 22.Mar-00 To: 18:16 - 15.Apr-00



Figur 4: Antall registreringer pr strømintervall i registreringsperioden. Registreringene er foretatt ved 5 meters dy. Det er flest antall registreringer i området 10-15 cm/sek. (Nb: feil dato på måler).

CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: Andfjord 5m 1516.SD6

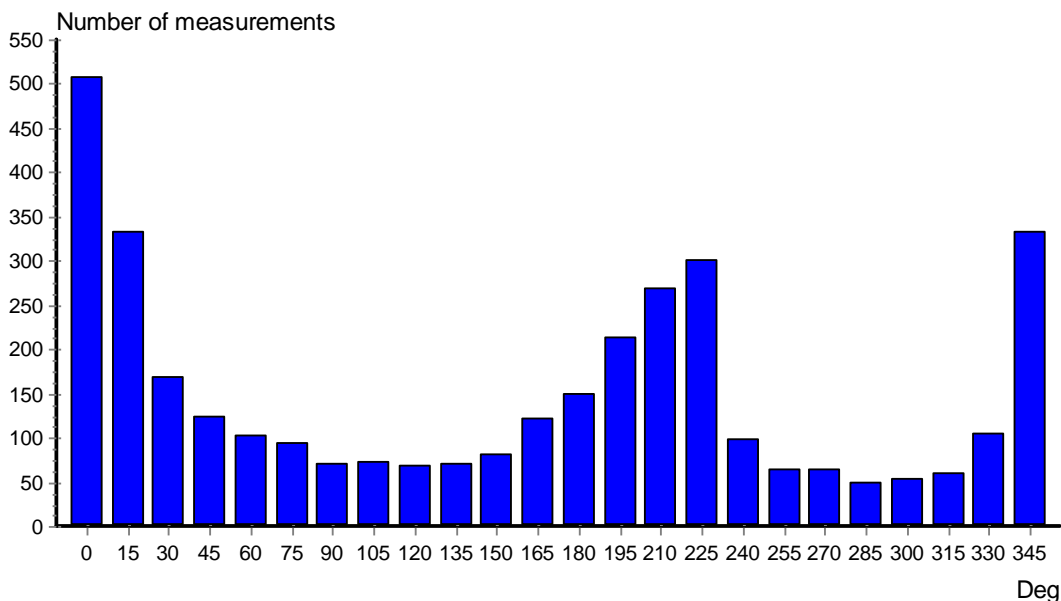
Ref. number: 1223

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3565

Data displayed from: 00:16 - 22.Mar-00 To: 18:16 - 15.Apr-00



Figur 5: Antall registreringer pr 15° sektor. Registreringene er foretatt ved 5 meters dyp. Vi ser at registreringene ligger relativt spredt, men med en overvekt rundt 0 - 345 grader. (Nb: feil dato på måler).

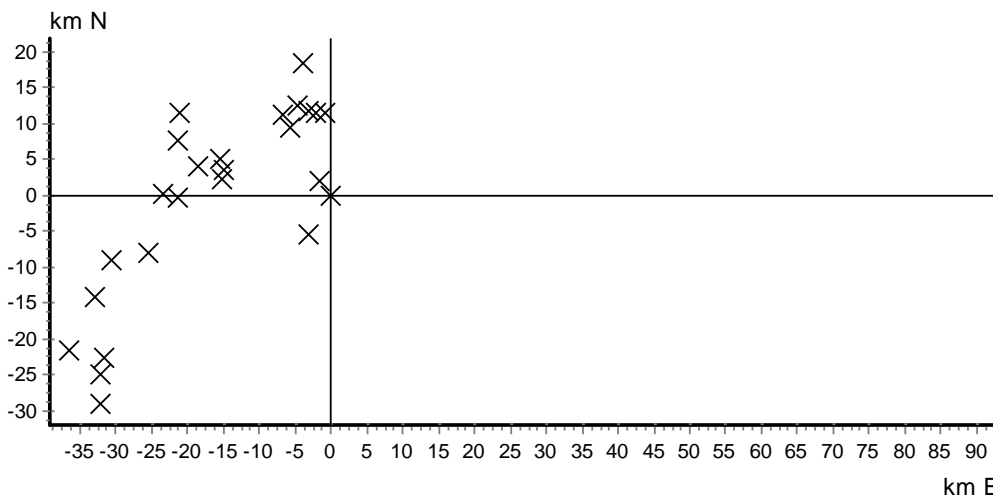
PROGRESSIVE VECTOR

File name: Andfjord 5m 1516.SD6
 Series number: 1
 Number of measurements in data set: 3565
 Data displayed from: 00:16 - 22.Mar-00 To: 18:16 - 15.Apr-00

Ref. number: 1223
 Interval time: 10 Minutes

Neumann parameter: 0.118
 Average speed: 10.9 cm/s

Rest speed: 1.3 cm/s
 Rest direction: 305 deg.

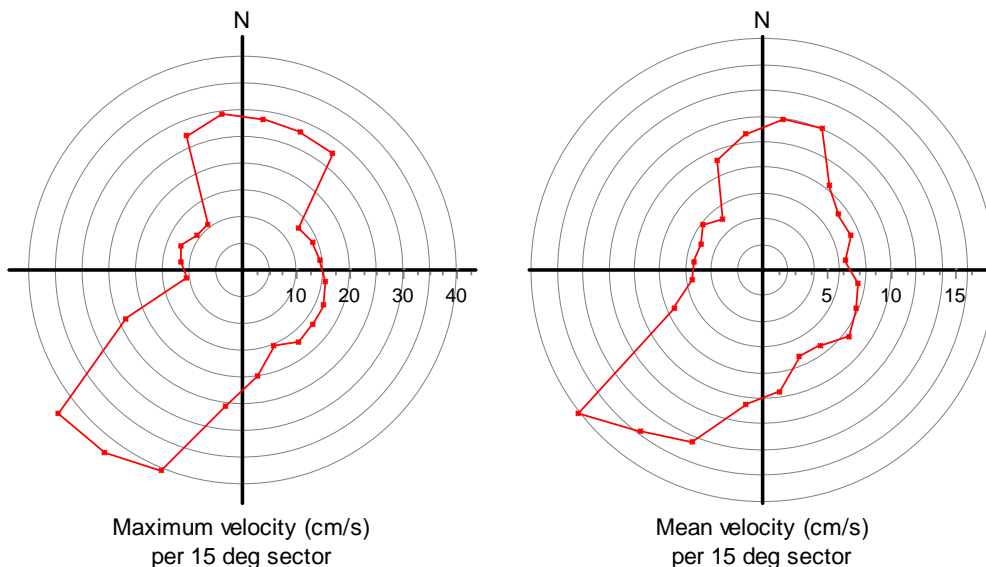


Figur 6: Vektordiagram som viser en tenkt partikkels vandring i vannmassene med utgangspunkt t=0 (ved origo) for overflatestrømmen (5 meters dyp). Diagrammet viser at partikkelen beveger seg i både nordlig og sørlig retning, men totalt vestover. (Nb: feil dato på måler).

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Andfjord 5m 1516.SD6
 Series number: 1
 Number of measurements in data set: 3565
 Data displayed from: 00:16 - 22.Mar-00 To: 18:16 - 15.Apr-00

Ref. number: 1223
 Interval time: 10 Minutes



Figur 7: Fordelingsdiagram som viser fordeling av strømhastighet i de forskjellige sektorer (pr 15°). Diagrammet til venstre viser maksimal strømhastighet registrert i perioden i den enkelte sektor. Diagrammet til høyre viser middel strømhastighet registrert i den respektive sektor for samme periode. Registreringene er foretatt ved 5 meters dyp (nb: feil dato på måler).

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Andfjord 5m 1516.SD6

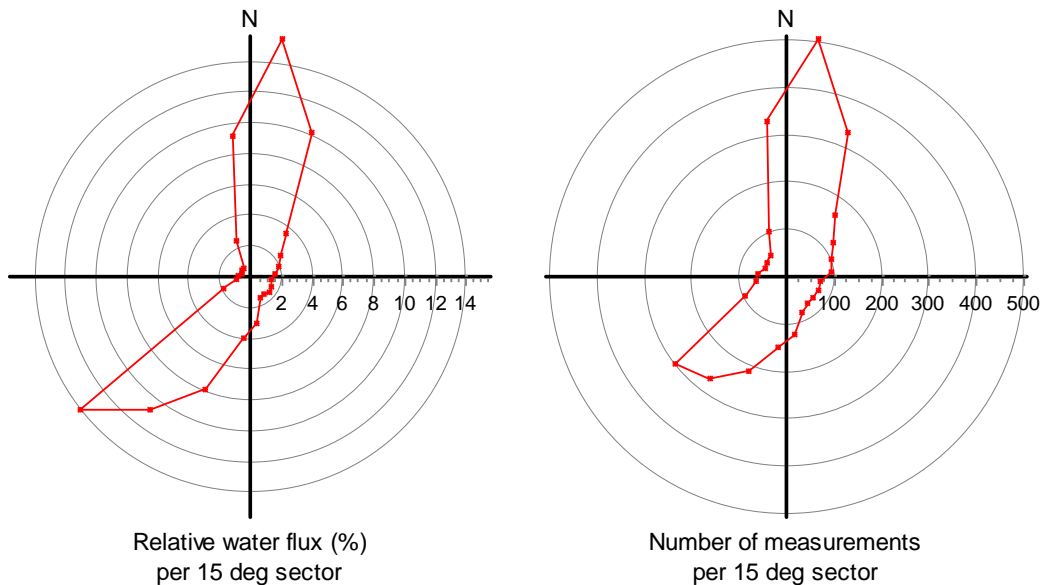
Ref. number: 1223

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3565

Data displayed from: 00:16 - 22.Mar-00 To: 18:16 - 15.Apr-00



Figur 8: Diagrammet til venstre viser den relative vannflux pr 15 grader sektor (med 0-15grader som første delflux). (to. 24 sektorer/totalflux). Den relative vannflux i en sektor er summen av alle delflux dividert på totalflux. Diagrammet til høyre viser antall ganger strømretningen har vært registrert i de forskjellige sektorer uavhengig av vanntransport. Registreringene er foretatt ved 5 meters dyp (nb: feil dato på måler).

STICK DIAGRAM

File name: Andfjord 5m 1516.SD6

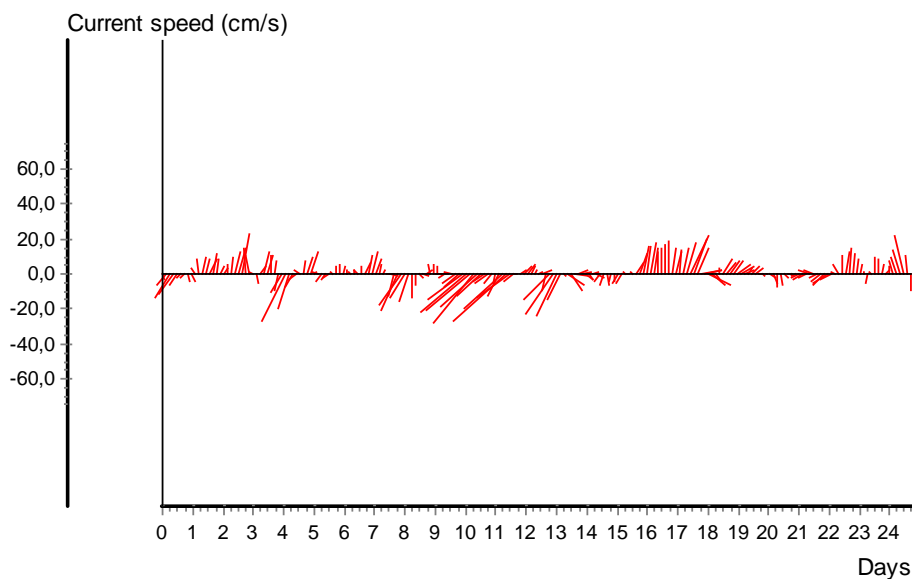
Ref. number: 1223

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3565

Data displayed from: 00:16 - 22.Mar-00 To: 18:16 - 15.Apr-00



Figur 9: Fyrstikkdiagram for overflatestrømmen ved 5 meters dyp (nb: feil dato på måler).

Tabell 2: Tabellen viser strømkraftaktiviteten i alle 15 graders sektorer, og den totale vanngjennomstrømning i hver sektor. Registreringene er foretatt ved 5 meters dyp (nb: feil dato på måler).

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: Andfjord 5m 1516.SD6

Ref. number: 1223

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3565

Data displayed from: 00:16 - 22.Mar-00 To: 18:16 - 15.Apr-00

	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	1	5	10	21	43	45	48	211	116	8	0	0	14.2	36432	15.6	28.6
15	2	7	11	17	26	36	28	114	85	6	0	0	9.3	23864	10.2	28.2
30	1	8	10	14	26	35	27	38	5	4	0	0	4.7	8465	3.6	27.6
45	2	4	14	8	22	29	14	31	0	0	0	0	3.5	5458	2.3	13.2
60	1	4	7	4	22	28	16	20	0	0	0	0	2.9	4523	1.9	14.0
75	1	9	5	21	17	17	12	12	0	0	0	0	2.6	3635	1.6	14.4
90	0	5	1	17	13	10	9	15	1	0	0	0	2.0	3172	1.4	15.4
105	0	6	5	8	10	15	10	14	4	0	0	0	2.0	3371	1.4	16.2
120	0	2	2	13	6	20	4	15	6	0	0	0	1.9	3438	1.5	16.2
135	1	7	5	5	10	24	6	6	6	0	0	0	2.0	3074	1.3	16.8
150	0	5	6	12	9	25	6	17	0	0	0	0	2.2	3436	1.5	15.0
165	0	4	1	7	10	38	19	28	14	0	0	0	3.4	6900	3.0	19.8
180	1	2	2	6	17	38	19	36	27	1	0	0	4.2	9370	4.0	25.6
195	0	4	0	5	8	45	30	36	52	33	0	0	6.0	18438	7.9	40.4
210	0	4	5	10	16	51	30	32	61	59	0	0	7.5	25240	10.8	42.6
225	2	6	2	16	11	36	50	37	50	90	0	0	8.4	32758	14.1	43.6
240	0	7	5	15	16	18	13	20	3	0	0	0	2.7	4396	1.9	23.8
255	1	3	4	27	11	10	7	2	0	0	0	0	1.8	2189	0.9	10.6
270	0	9	5	18	19	6	1	6	0	0	0	0	1.8	2076	0.9	11.8
285	0	6	5	16	14	2	4	3	0	0	0	0	1.4	1594	0.7	12.6
300	0	4	4	15	9	9	9	3	0	0	0	0	1.5	1896	0.8	10.8
315	0	9	10	16	10	8	4	2	0	0	0	0	1.7	1822	0.8	10.8
330	0	5	6	6	18	15	16	25	13	1	0	0	2.9	5902	2.5	27.4
345	2	6	5	12	37	66	45	96	53	10	0	0	9.3	21545	9.2	29.4
Sum%	0.4	3.7	3.6	8.7	11.2	17.6	12.0	23.0	13.9	5.9	0.0	0.0		232990		43.6

Tabell 3: Statistisk oppsummering for overflatestrøm.

STATISTICAL SUMMARY

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	10,9	5,1	8,7
Variance (cm/s) ²	53,361	27,327	42,996
Standard deviation (cm/s)	7,305	5,228	6,557
Mean standard deviation	0,671	1,032	0,752
Maximum current velocity	43,6		
Minimum current velocity	0,2		
Significant max velocity	18,8		
Significant min velocity	4,9		

4. Spredningsstrøm – 110 meter

TEMPERATURE

File name: Andfjord 110m 1516.SD6

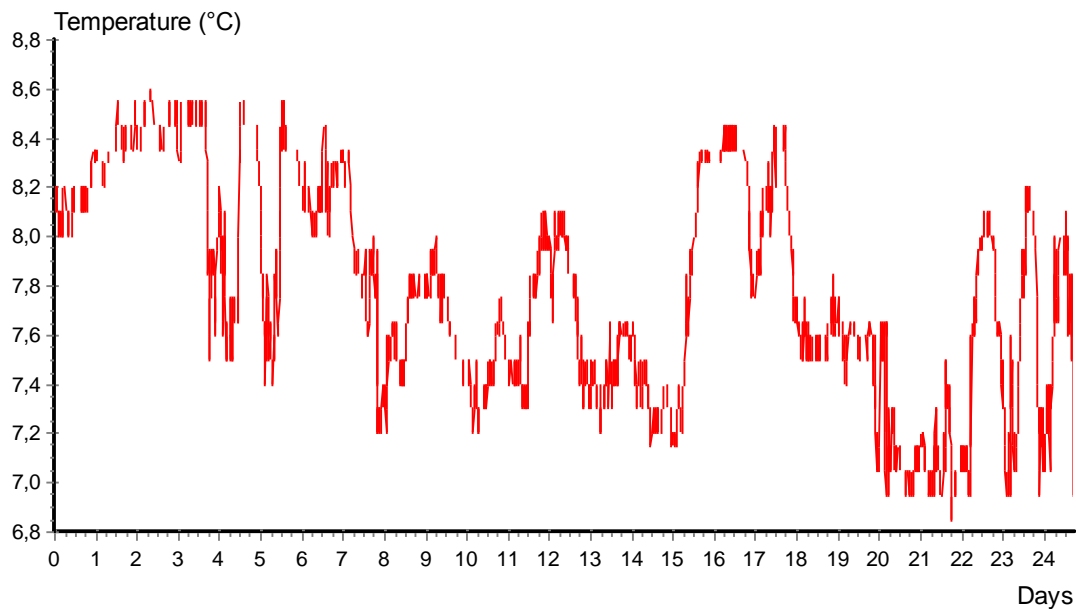
Ref. number: 1667

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3565

Data displayed from: 00:03 - 22.Mar-00 To: 18:03 - 15.Apr-00



Figur 10: Temperaturutvikling i registreringsperioden ved 110m dyp (nb: feil dato på måler).

CURRENT SPEED

File name: Andfjord 110m 1516.SD6

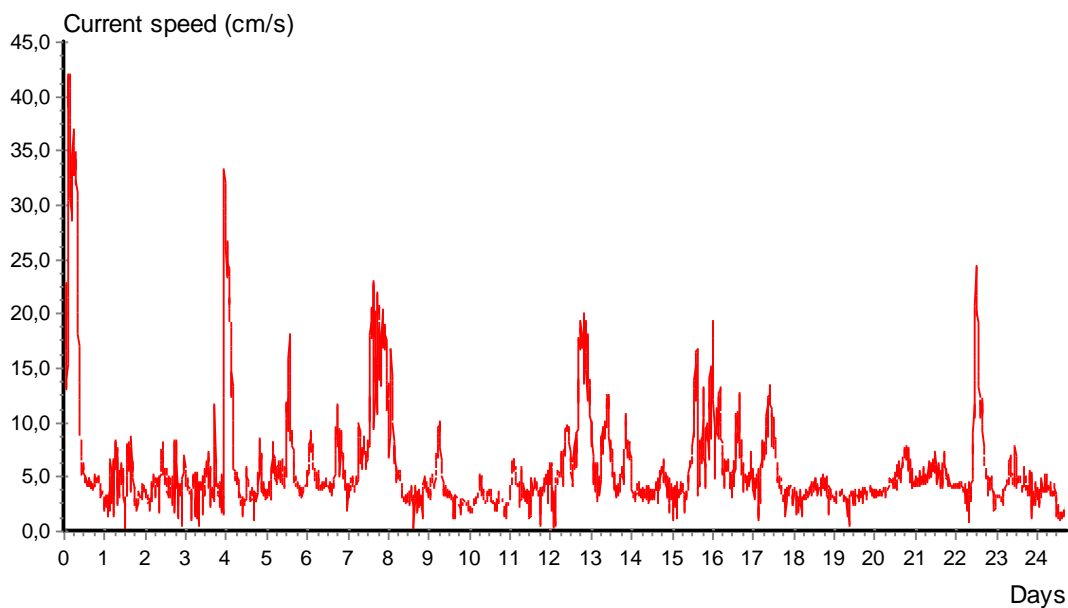
Ref. number: 1667

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3565

Data displayed from: 00:03 - 22.Mar-00 To: 18:03 - 15.Apr-00



Figur 11: Strømstyrke for hver enkelt strømregistrering i perioden. Registreringene er foretatt ved 110m dyp (nb: feil dato på måler).

CURRENT SPEED BAR CHART

File name: Andfjord 110m 1516.SD6

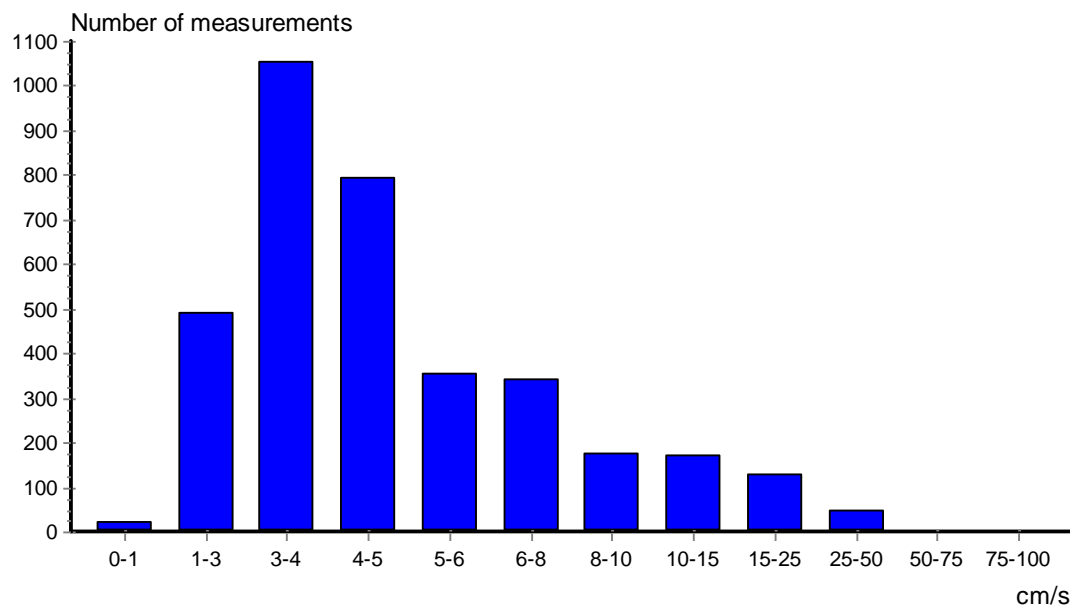
Ref. number: 1667

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3565

Data displayed from: 00:03 - 22.Mar-00 To: 18:03 - 15.Apr-00



Figur 12: Antall registreringer pr strømintervall i registreringsperioden. Registreringene er foretatt ved 110m dyp (nb: feil dato på måler). Det er flest antall registreringer i området 3-4 cm/sek.

CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: Andfjord 110m 1516.SD6

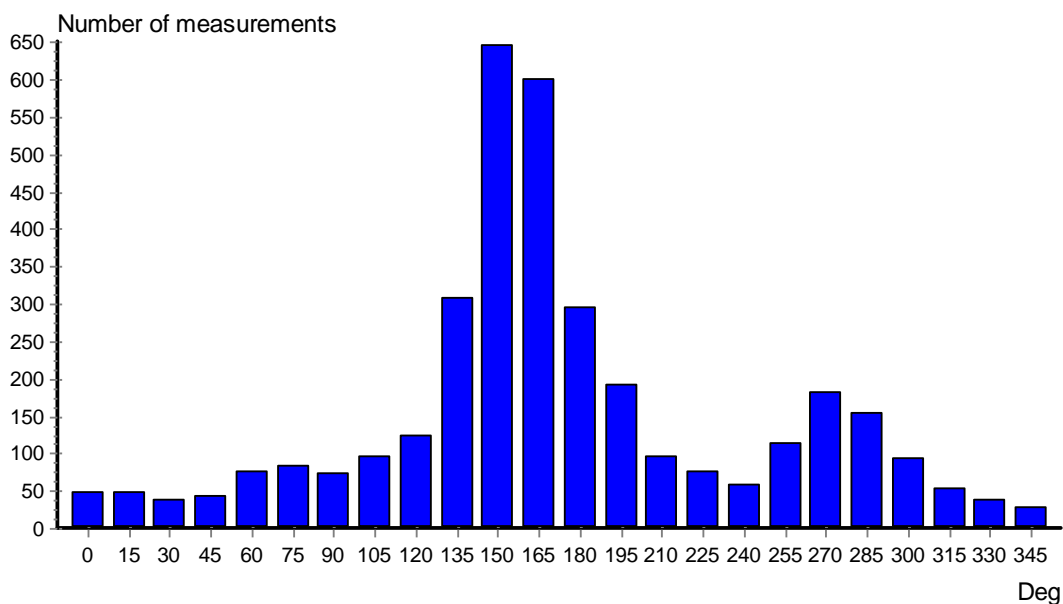
Ref. number: 1667

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3565

Data displayed from: 00:03 - 22.Mar-00 To: 18:03 - 15.Apr-00



Figur 13: Antall registreringer pr 15° sektor. Registreringene er foretatt ved 110m dyp (nb: feil dato på måler). Vi ser at registreringene ligger relativt samlet med en overvekt rundt 150-180 grader.

PROGRESSIVE VECTOR

File name: Andfjord 110m 1516.SD6

Ref. number: 1667

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3565

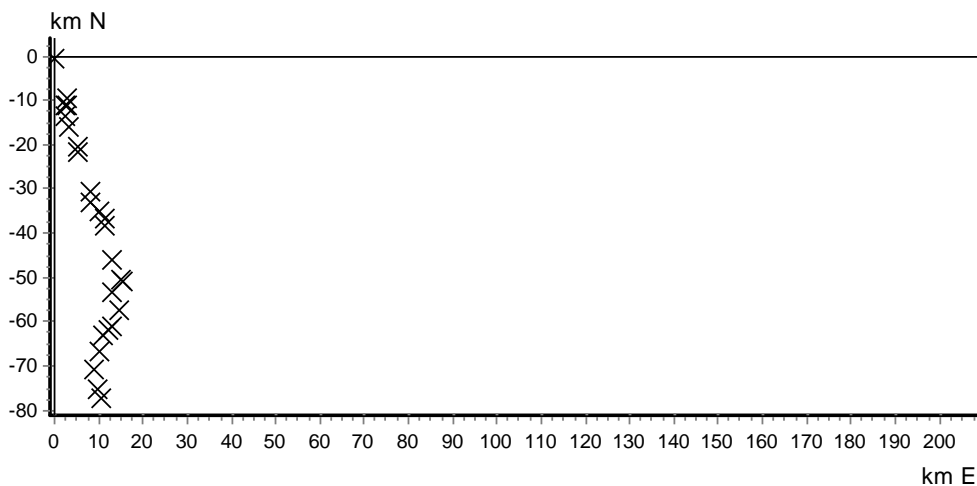
Data displayed from: 00:03 - 22.Mar-00 To: 18:03 - 15.Apr-00

Neumann parameter: 0.631

Rest speed: 3.6 cm/s

Average speed: 5.7 cm/s

Rest direction: 173 deg.



Figur 14: Vektordiagram som viser en tenkt partikkels vandring i vannmassene med utgangspunkt t=0 (ved origo) for vannutskiftningsstrømmen på 110m dyp (nb: feil dato på måler). Diagrammet viser at partikkelen beveger seg hovedsakelig i sørlig retning.

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Andfjord 110m 1516.SD6

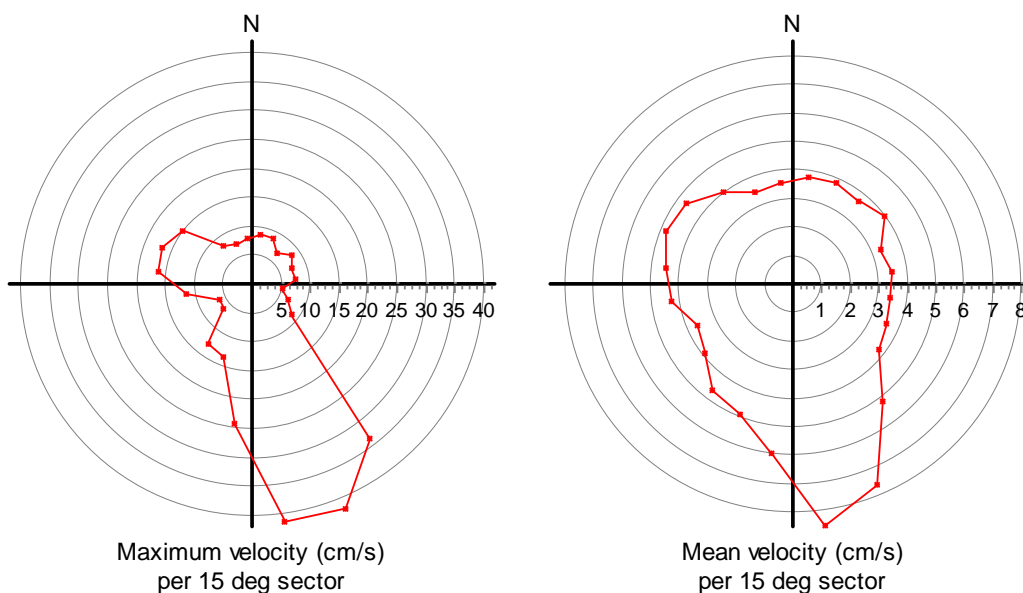
Ref. number: 1667

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3565

Data displayed from: 00:03 - 22.Mar-00 To: 18:03 - 15.Apr-00



Figur 15: Fordelingsdiagram som viser fordeling av strømhastighet i de forskjellige sektorer (pr 15°). Diagrammet til venstre viser maksimal strømhastighet registrert i perioden i den enkelte sektor. Diagrammet til høyre viser middel strømhastighet registrert i den respektive sektor for samme periode. Registreringene er foretatt 110m dyp (nb: feil dato på måler).

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Andfjord 110m 1516.SD6

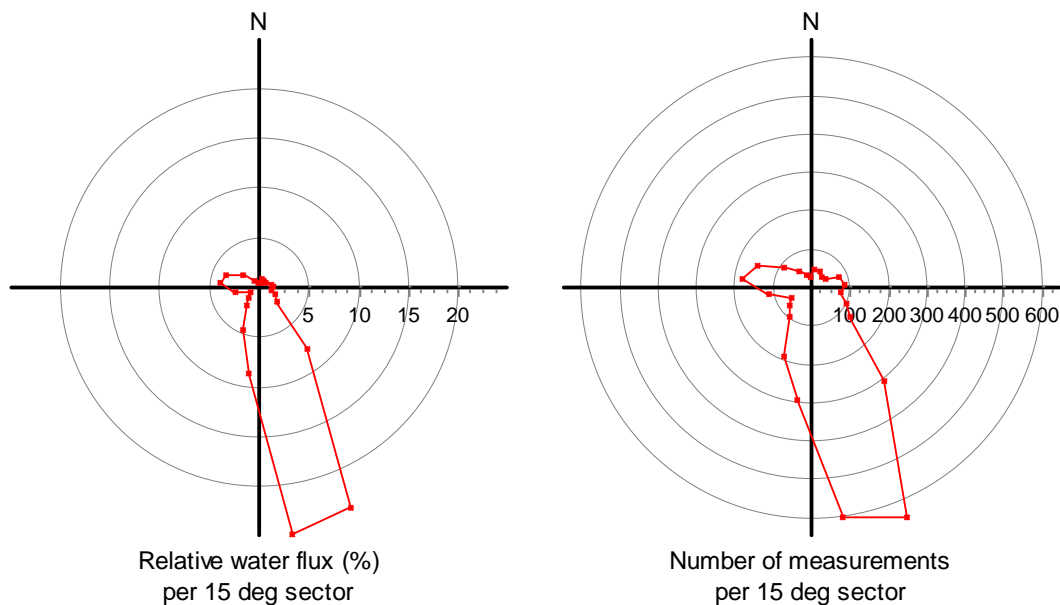
Ref. number: 1667

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3565

Data displayed from: 00:03 - 22.Mar-00 To: 18:03 - 15.Apr-00



Figur 16: Diagrammet til venstre viser den relative vannflux pr 15 grader sektor (med 0-15 grader som første delflux). (to. 24 sektorer/totalflux). Den relative vannflux i en sektor er summen av alle delflux dividert på totalflux. Diagrammet til høyre viser antall ganger strømretningen har vært registrert i de forskjellige sektorer uavhengig av vanntransport. Registreringene er foretatt ved 110m dyp (nb: feil dato på måler).

STICK DIAGRAM

File name: Andfjord 110m 1516.SD6

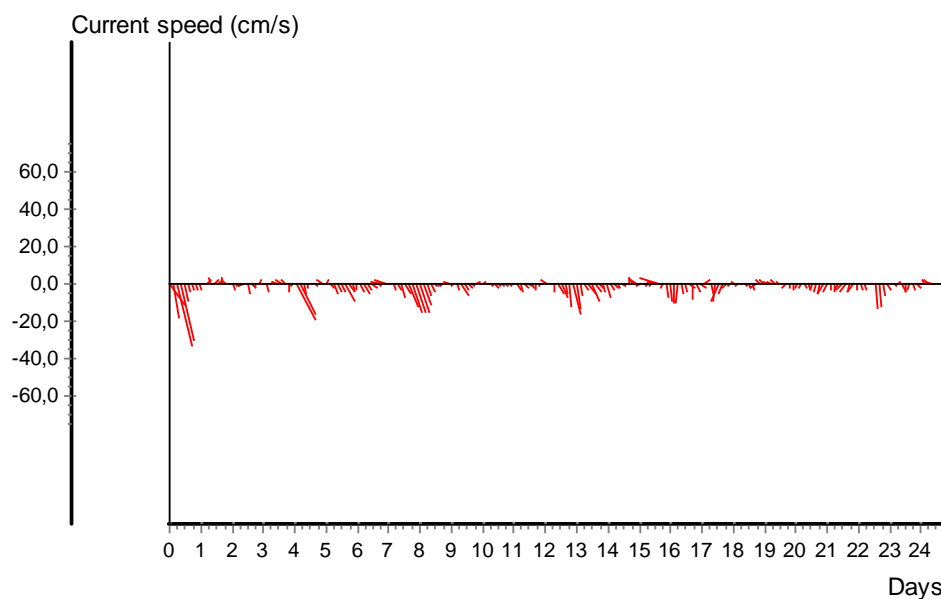
Ref. number: 1667

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3565

Data displayed from: 00:03 - 22.Mar-00 To: 18:03 - 15.Apr-00



Figur 17: Fyrstikkdiagram for vannutskiftningsstrømmen ved 110m dyp (nb: feil dato på måler).

Tabell 4: Tabellen viser strømkraftaktiviteten i alle 15 graders sektorer og den totale vanngjennomstrømning i hver sektor. Registreringene er foretatt ved 110m dyp (nb: feil dato på måler).

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: Andfjord 110m 1516.SD6

Ref. number: 1667

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 3565

Data displayed from: 00:03 - 22.Mar-00 To: 18:03 - 15.Apr-00

	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	1	12	22	6	2	4	2	0	0	0	0	0	1.4	1123	0.9	8.6
15	2	12	17	7	3	5	1	0	0	0	0	0	1.3	1084	0.9	8.8
30	0	10	18	6	4	1	0	0	0	0	0	0	1.1	864	0.7	6.8
45	0	12	12	10	6	1	1	0	0	0	0	0	1.2	1008	0.8	8.4
60	1	46	16	4	3	6	0	0	0	0	0	0	2.1	1492	1.2	7.4
75	0	33	33	13	1	3	0	0	0	0	0	0	2.3	1732	1.4	7.4
90	0	20	42	11	1	0	0	0	0	0	0	0	2.1	1506	1.2	5.2
105	0	35	36	19	5	2	0	0	0	0	0	0	2.7	2062	1.7	6.6
120	1	37	51	23	6	1	5	0	0	0	0	0	3.5	2783	2.3	8.4
135	0	44	127	53	22	32	15	3	8	3	0	0	8.6	9529	7.8	33.4
150	0	18	152	136	82	84	63	42	52	17	0	0	18.1	29351	23.9	42.0
165	2	16	90	147	77	78	34	76	56	25	0	0	16.9	30678	25.0	41.4
180	3	21	64	89	33	26	24	26	9	0	0	0	8.3	10530	8.6	24.4
195	2	28	52	51	18	22	7	12	0	0	0	0	5.4	5636	4.6	13.6
210	2	17	25	14	20	12	1	4	0	0	0	0	2.7	2678	2.2	12.8
225	1	13	30	23	6	3	0	0	0	0	0	0	2.1	1788	1.5	6.6
240	0	12	31	12	3	1	0	0	0	0	0	0	1.7	1304	1.1	6.4
255	0	12	43	44	6	2	6	1	0	0	0	0	3.2	2972	2.4	11.6
270	1	19	76	51	11	12	7	3	2	0	0	0	5.1	4955	4.0	16.6
285	1	23	47	34	21	18	4	5	2	0	0	0	4.3	4541	3.7	17.0
300	0	14	26	22	9	19	2	0	1	0	0	0	2.6	2640	2.1	15.4
315	1	12	18	8	9	3	2	0	0	0	0	0	1.5	1297	1.1	8.4
330	3	12	14	3	3	2	0	0	0	0	0	0	1.0	780	0.6	7.6
345	1	11	9	5	1	2	0	0	0	0	0	0	0.8	622	0.5	8.0
Sum%	0.6	13.7	29.5	22.2	9.9	9.5	4.9	4.8	3.6	1.3	0.0	0.0		122954		42.0

Tabell 5: Statistisk oppsummering vannutskiftningsstrøm.

STATISTICAL SUMMARY

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	5,7	2,5	4,6
Variance (cm/s) ²	21,783	3,923	23,431
Standard deviation (cm/s)	4,667	1,981	4,841
Mean standard deviation	0,812	0,778	1,057
Maximum current velocity	42,0		
Minimum current velocity	0,0		
Significant max velocity	9,9		
Significant min velocity	3,0		