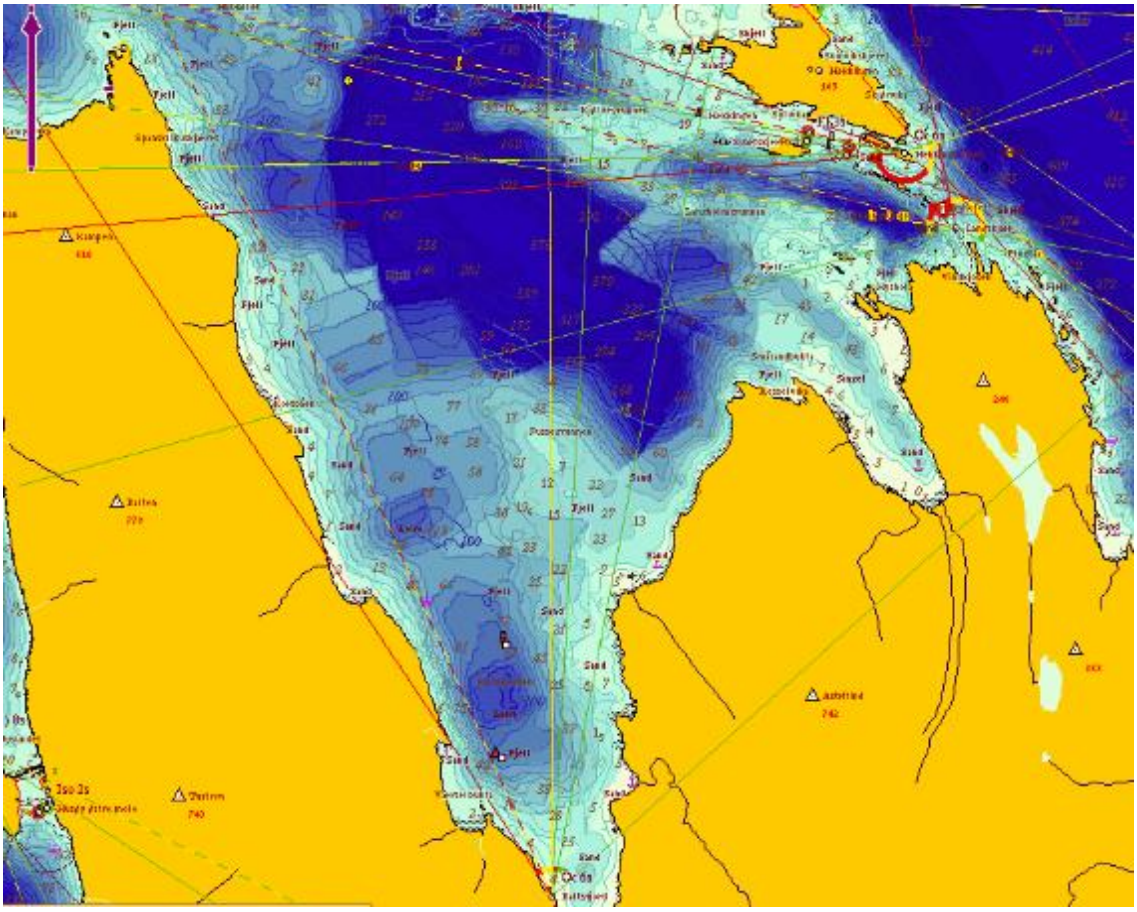
Norseafood AS
Strømundersøkelser

10.06.2010 – 12.07.2010
Selvågen, Baltsfjord, Lenvik kommune



Bar
Org
BARLINDHAUG CONSULT
Tlf. 77 62 26 70
Faks: 77 68 40 39
Internett: http://www.barlindhaug.no
Firmapost: norfico@barlindhaug.no

	Dokumentets status	Dato for siste utskrift	
BARLINDHAUG CONSULT	☐ Foreløpig versjon ☒ Endelig versjon ☐ Unndratt offentlighet	**Dato for ferdigstilling** 23.11.2010 **Antall sider totalt** 40 **Opplag**	

Oppdragsgiver
Firma: Norseafood
Kontaktperson: Fredd Wilsgård

Dokument type	
Tittel	Strømrapport Selvågen, Baltsfjord, Norseafood. juni 2010
Prosjektnr / akt	972440
Filplassering	E:\9724WINY\Dokumenter\lokalitetsundersøkelser\Sevågen Baltsfjord juni 2010

Sammendrag
Det er utført strømmålinger på lokalitet Selvågen, Baltsfjorden, Lenvik kommune som grunnlag for lokalitetsundersøkelse i henhold til krav i NS 9415:2009 og veileder for søknad om lokalitet.

Dybde	Gjennomsnittstrøm	Maksimalstrøm	% målinger ≤ 1 cm/sek	Sterkest strøm grader	Mest utskift. grader	Minst utskift. grader
5 m	9,68	42	0,9	180	180-195	255-270
15 m	6,63	25,5	2,5	180	180-195	240-255
25 m	3,87	21	6,8	165	165-180	240-255
35 m	3,24	12,4	8	150	150-165	225-240
45 m	3,19	9,6	7,7	150	150-165	225-240
73 m	1,4	6,6	62,2	255	345	180

Resultatene viser god vannutskiftning i de øverste 45 meter av vannsøylen. Mellom 0 og 25 meter er strømmen sterkest, for så å avta nedover vannmassene. Strømretningen er hovedsakelig ensartet i vannsøylen fra 5 til 45 meter. Dette er positivt med tanke på partikkelforflytning.

Bunnmåler RCM har stått ute i samme riggen. Denne målingen er ødelagt pga. vanninntrengning i måleren. Ny måler er satt ut på lokaliteten 2. september 2010. Det er gjennomført bunnstrømmålinger på lokaliteten i perioden fra 02.september 2010 til 14.oktober 2010. Bunnstrømmen er moderat med et gjennomsnitt på 1,4 cm / s og 62,2 % nullmålinger.

Oksygenmålingen ved 50 meter viser svært gode forhold med høyt oksygeninnhold. For hold og oppfôring av laksefisk vil det ut fra resultatene være gode.

Oppdragsansvarlig	Yngve Paulsen
Saksbehandler	Ole-Hermann Strømmesen

REVISJONSSTATUS

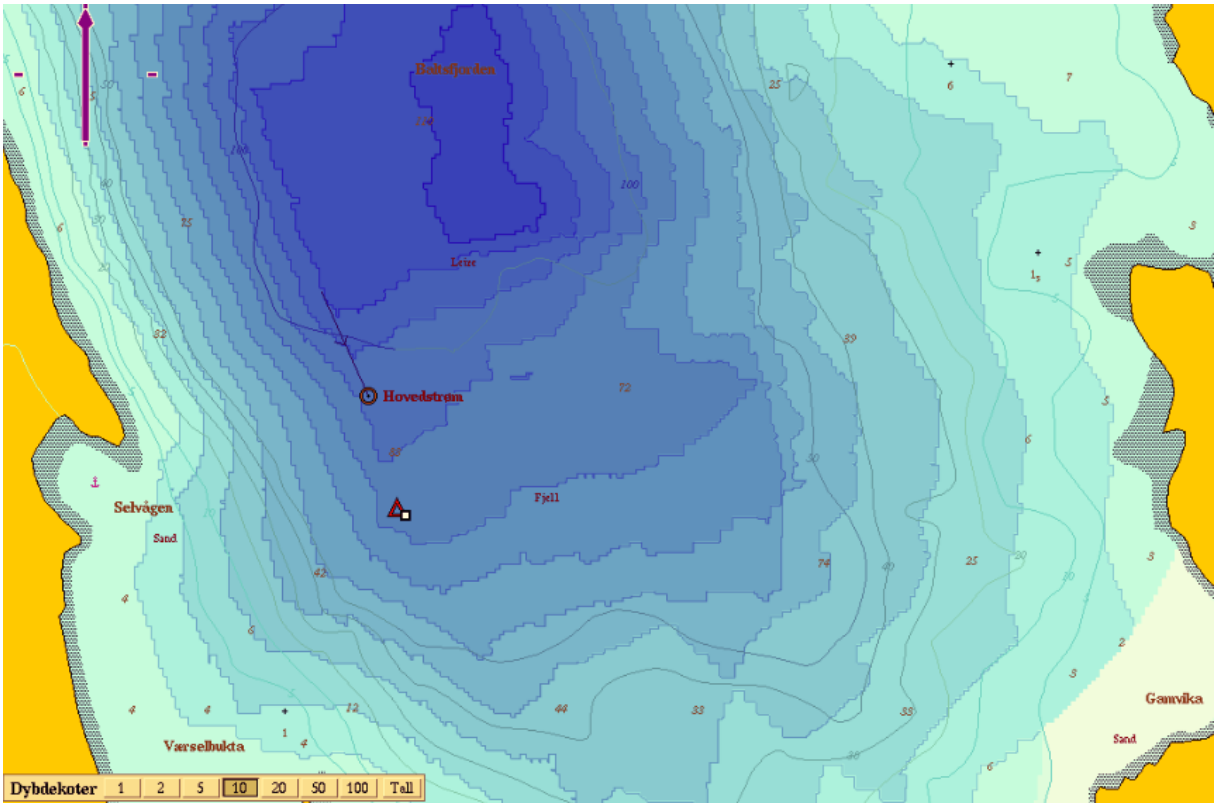
Rev	Dato	Beskrivelse	Utf	Kntr	Godkjent
01	23.11.2010	Strømmålinger_v1	OHS	YP	YP

Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

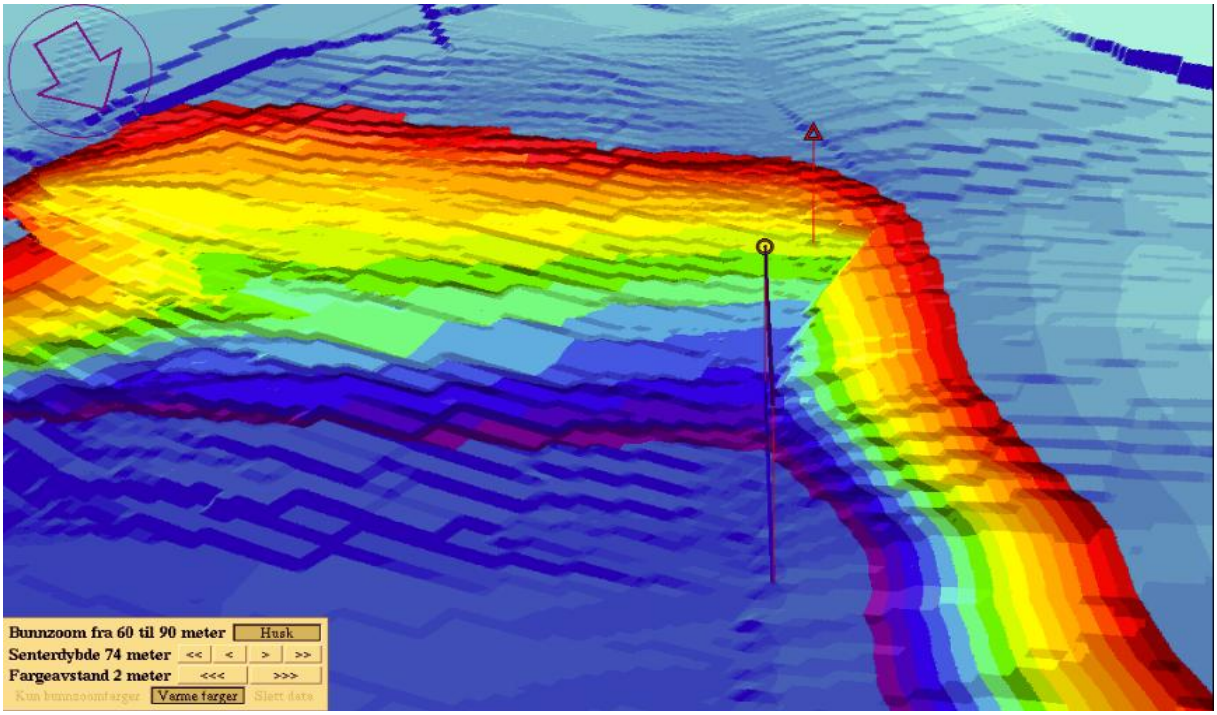
Innhold

Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

Kartutsnitt over lokaliteten



Kartutsnitt av lokalitet Selvågen med 10 meters koter. Målerens plassering er angitt med merke.

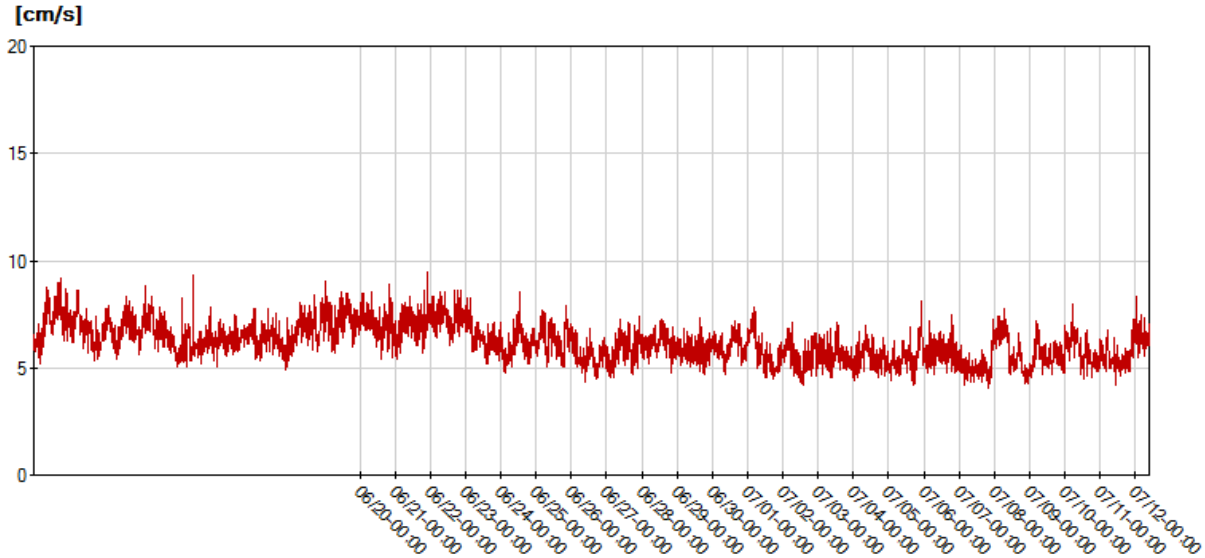


3-D bunnmodell som viser måleposisjon Selvågen (rød trekant). Farget område er fra 60 til 90 meter. Dominerende strømretning er merket med linje.

Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

Datakvalitet

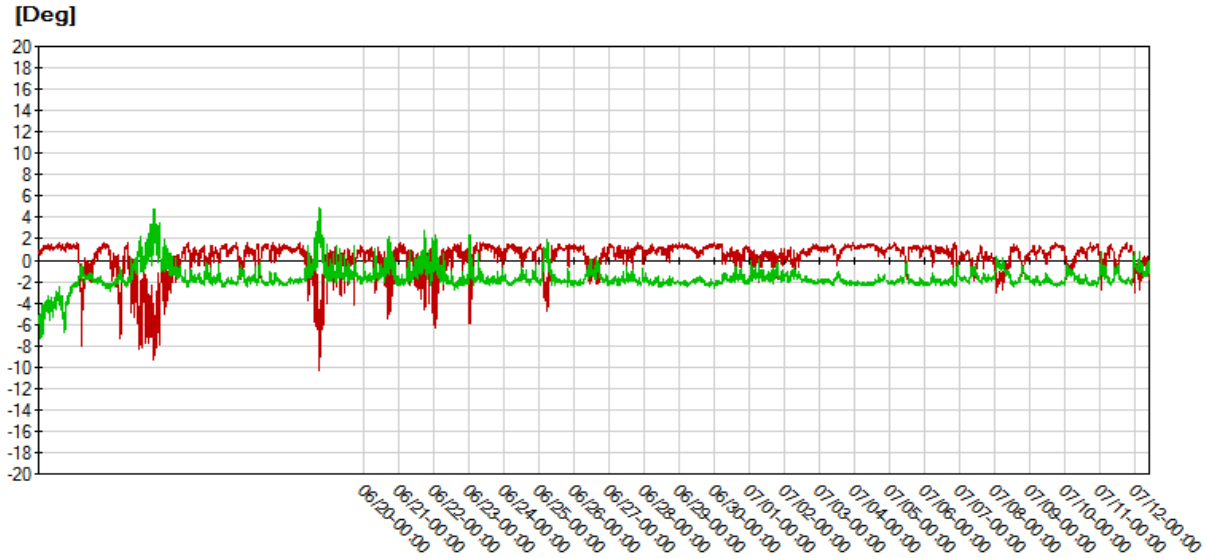
Variasjon i signalstyrke



Figuren viser variasjon i signalstyrken på 5 m dyp i løpet av måleperioden. Verdier som overstiger 20 cm/s indikerer at målte verdier kan være usikre***.***

Datakvalitet

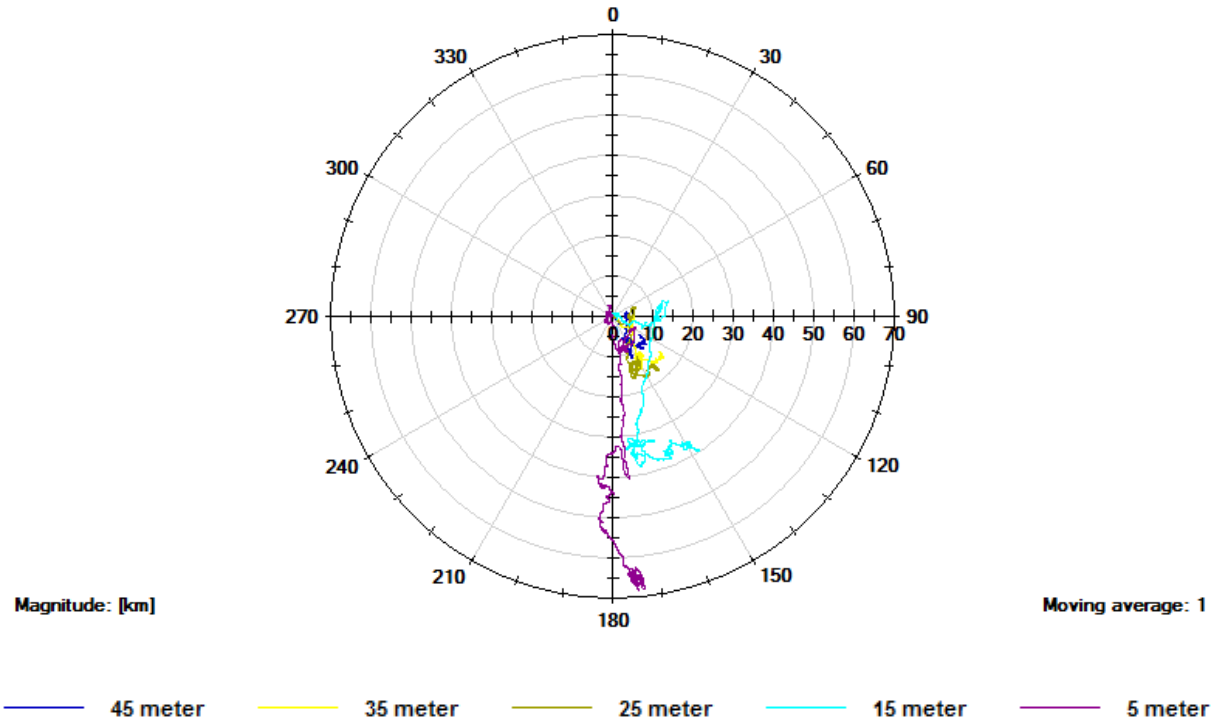
Pitch and roll



Figuren viser hvordan instrumentet har stått i sjøen i løpet av hele måleperioden. Her uttrykt ved antall grader pitch an roll. Målinger hvor en eller begge av disse verdiene overstiger +/- 25 grader er utelukket fra datamaterialet (merk at skalaene på figurene er forskjellige***).***

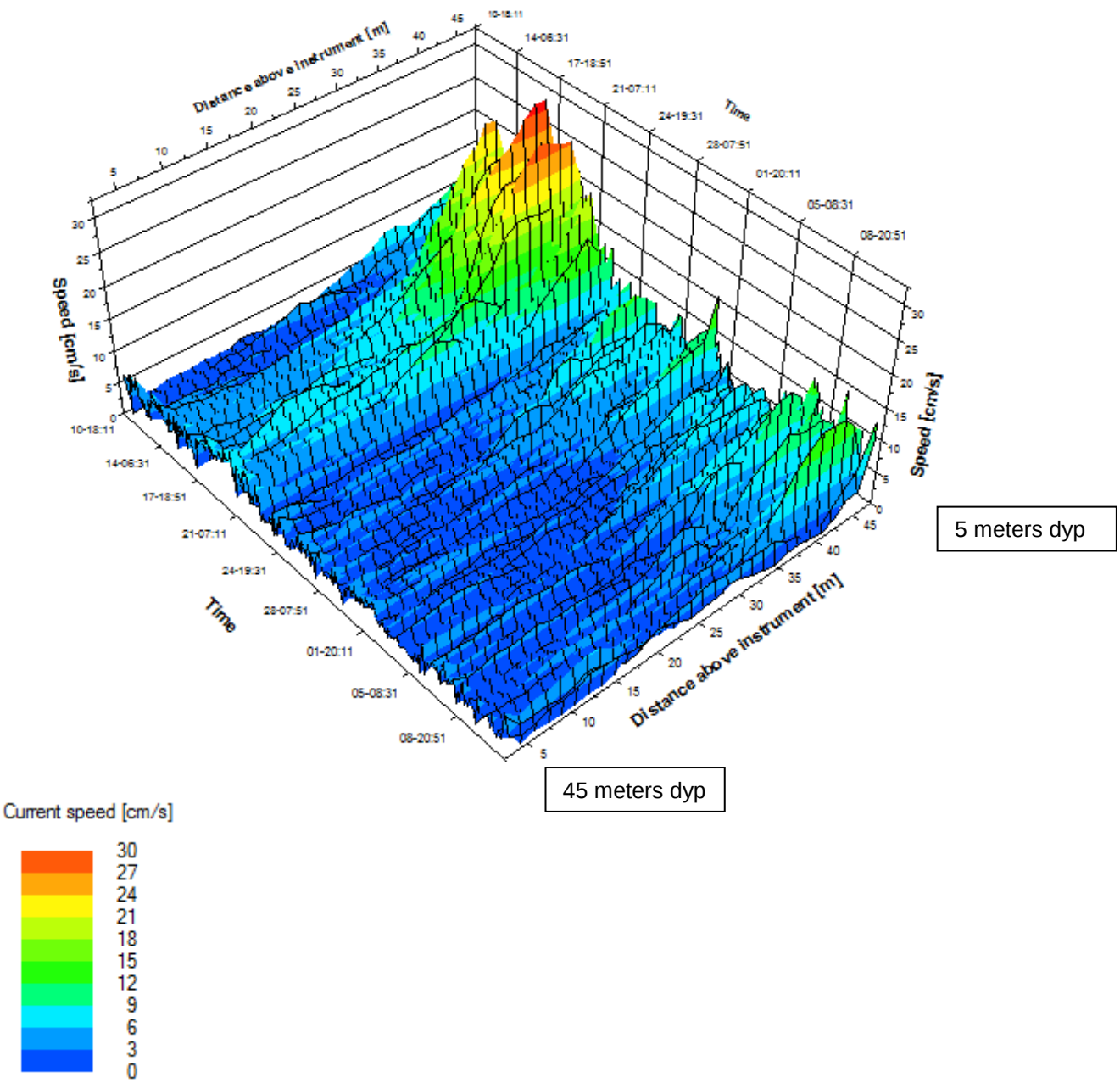
Datakvaliteten på målingene som inngår i rapporten er kontrollert funnet å være innefor de grenseverdier som er satt for instrumentet (RDCP 600). Ved gjennomgang av vinklene som beskriver avbøyning i forhold til loddrett posisjon (pitch) og rotasjon i forhold til planet (roll) ble det ikke funnet enkeltmålinger som overskred maksimalt tillatt verdi på 25 grader. Det ble heller ikke funnet at variasjonen i signalstyrke på noe tidspunkt i måleperioden oversteg aksepterte verdier. Vi anser derfor at resultatene som er tatt med i rapporten er av god kvalitet og representerer forholdene på lokaliteten slik de faktisk var i den aktuelle perioden.

Progressive vektor 5 - 45 meter



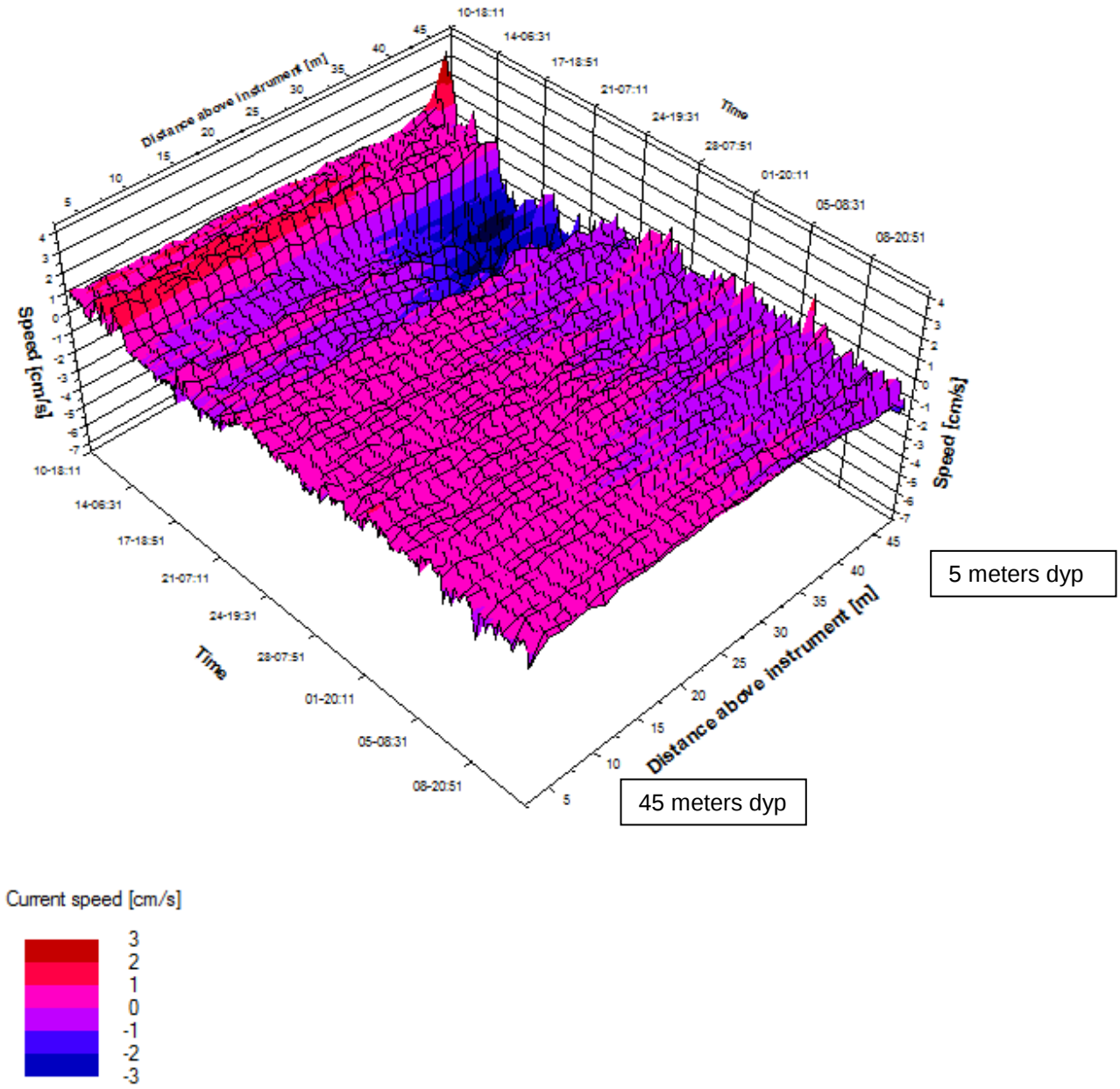
Figurene viser vannmasseforflytning i måleperioden, med startpunkt i midten. Retningen er hovedsakelig ensartet og med en reduksjon i strømstyrke nedover vannsøylen. Fiolett strek angir forflyttningen av en vannpartikkel i måleperioden, totalt ca 70 km.

3D Strømhastighet:5-45 meter, horisontalt



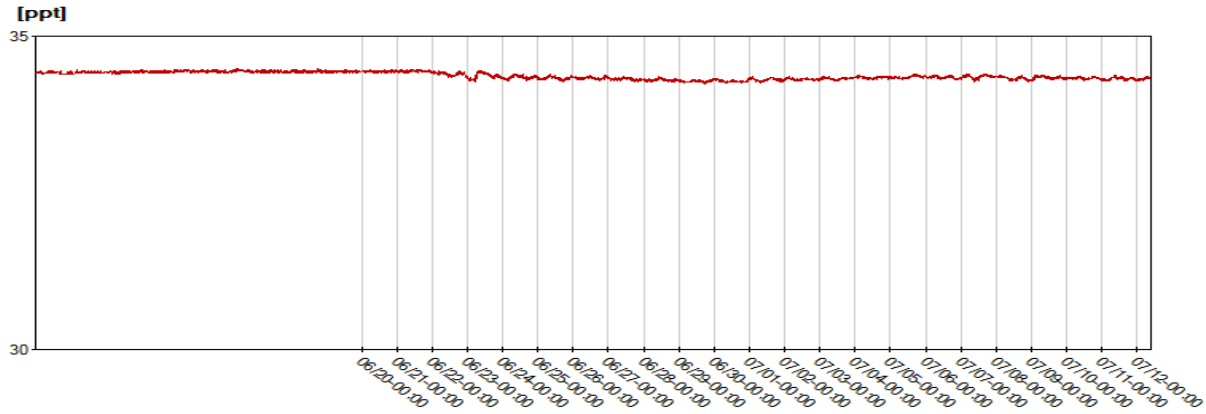
Strømhastigheten er størst i de øvre vannmassene. I perioden 15. til 21.juni var strømmen på det sterkeste i hele 5 – 45 meter søylen. Denne økningen har ikke vært forårsaket av uvær av noe slag.

3D Strømhastighet: 5-45 meter, vertikalt

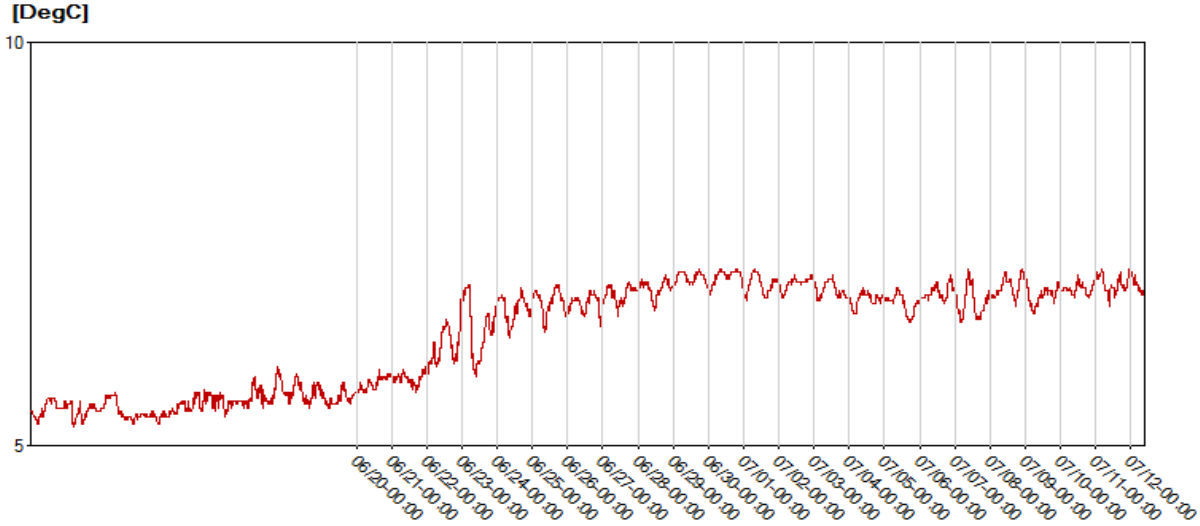


Spesielt i perioden 15. til 21. juni var det et vertikalt strømningsbilde der vannmassene gikk nedover med opptil 3 cm/s. Dette er sammenfallende med perioden med sterkest horisontal strøm. Ellers ligger nedtrekket i de øvre vannmassene hovedsakelig på 0-1 cm/s. Dypere i vannsøylen har dette snudd seg til en stigning på 0 til 1 cm/s.

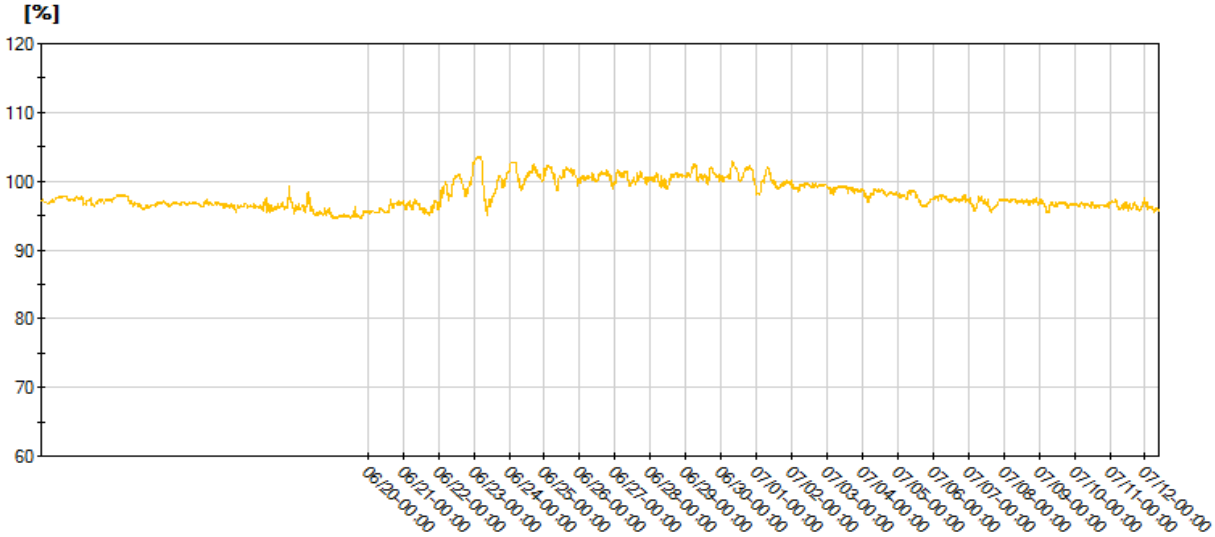
Salinitet 50 meter



Temperatur 50 meter



Oksygen 50 meter



Oksygenmetningen på 50 meter ligger hele tiden mellom 95 og 105 %

Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

Spesifikasjons- og resultatoversikt

Generelle spesifikasjoner

Beskrivelse	**Verdi**
Firma	Norseafood A/S
Lokalitet	Selvågen, Baltsfjord
Måleperiode	10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00
Ca dybde på målestedet	75 meter
Koordinater	69.32.760N 17.46.008Ø
Målertype	RDCP
Serienummer	437
Type måling	Kontinuerlig
Frekvens	10 Minutter
Varighet	31 Dager, 15 Timer, 10 Minutter
Antall målinger	4556

Resultatoversikt

5 meter

Beskrivelse	Verdi
Gjennomsnittsstrøm	9,68 cm/s
Neumanns parameter	0,18
Fire hyppigst forekommende strømretningene (synkende rekkefølge)	105°, 120°, 135°, 90°
Fire hyppigst forekommende strømhastighetene (synkende rekkefølge)	10-15, 6-8, 8-10, 15-25
Mest vannutskiftning pr. 15 graders sektor	18906 m^3/m^2 ved 180-195°
Minst vannutskiftning pr. 15 graders sektor	6206 m^3/m^2 ved 255-270°
Gjennomsnittlig total vannutskiftning pr. døgn (alle retninger)	11028 m^3/m^2
Maks strøm – signifikant maks strøm	42,1 cm/s - 16,8 cm/s

15 meter

Beskrivelse	Verdi
Gjennomsnittsstrøm	6,63 cm/s
Neumanns parameter	0,18
Fire hyppigst forekommende strømretningene (synkende rekkefølge)	105°, 90°, 180°, 120°
Fire hyppigst forekommende strømhastighetene (synkende rekkefølge)	1-3, 6-8, 4-5, 3-4
Mest vannutskiftning pr. 15 graders sektor	18115 m^3/m^2 ved 180-195°
Minst vannutskiftning pr. 15 graders sektor	4176 m^3/m^2 ved 240-255°
Gjennomsnittlig total vannutskiftning pr. døgn (alle retninger)	7549 m^3/m^2
Maks strøm – signifikant maks strøm	25,5 cm/s - 11,8 cm/s

25.5 meter

Beskrivelse	Verdi
Gjennomsnittsstrøm	3,87 cm/s
Neumanns parameter	0,16
Fire hyppigst forekommende strømretningene (synkende rekkefølge)	165°, 120°, 150°, 105°
Fire hyppigst forekommende strømhastighetene (synkende rekkefølge)	1-3, 3-4, 4-5, 6-8
Mest vannutskiftning pr. 15 graders sektor	7925 m^3/m^2 ved 165-180°
Minst vannutskiftning pr. 15 graders sektor	2552 m^3/m^2 ved 240-255°
Gjennomsnittlig total vannutskiftning pr. døgn (alle retninger)	4409 m^3/m^2
Maks strøm – signifikant maks strøm	21,0 cm/s - 6,8 cm/s

35 meter

Beskrivelse	Verdi
Gjennomsnittsstrøm	3,24 cm/s
Neumanns parameter	0,14
Fire hyppigst forekommende strømretningene (synkende rekkefølge)	150°, 165°, 120°, 135°
Fire hyppigst forekommende strømhastighetene (synkende rekkefølge)	1-3, 3-4, 4-5, 0-1
Mest vannutskiftning pr. 15 graders sektor	6824 m^3/m^2 ved 150-165°
Minst vannutskiftning pr. 15 graders sektor	1879 m^3/m^2 ved 225-240°
Gjennomsnittlig total vannutskiftning pr. døgn (alle retninger)	3691 m^3/m^2
Maks strøm – signifikant maks strøm	12,4 cm/s - 5,4 cm/s

45 meter

Beskrivelse	Verdi
Gjennomsnittsstrøm	3,19 cm/s
Neumanns parameter	0,09
Fire hyppigst forekommende strømretningene (synkende rekkefølge)	135°, 150°, 120°, 105°
Fire hyppigst forekommende strømhastighetene (synkende rekkefølge)	1-3, 3-4, 4-5, 5-6
Mest vannutskiftning pr. 15 graders sektor	5877 m^3/m^2 ved 150-165°
Minst vannutskiftning pr. 15 graders sektor	1785 m^3/m^2 ved 225-240°
Gjennomsnittlig total vannutskiftning pr. døgn (alle retninger)	3633 m^3/m^2
Maks strøm – signifikant maks strøm	9,6 cm/s - 5,2 cm/s

73 meter, bunnstrøm

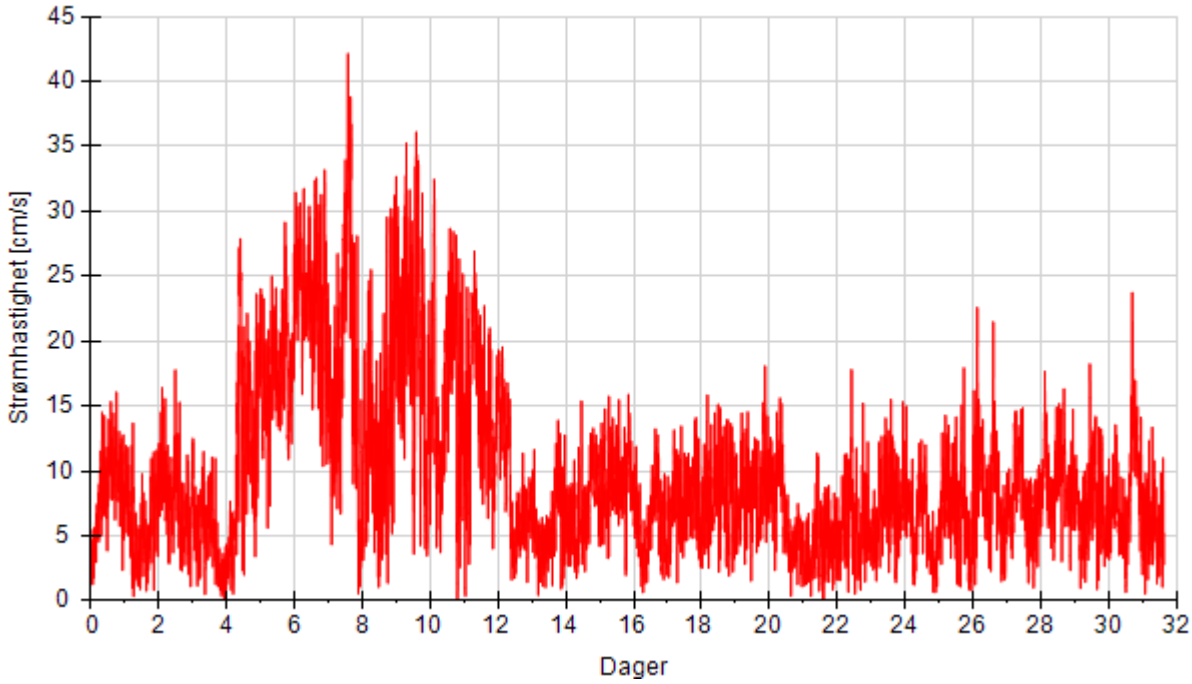
Tekst	72 meter DYP
Tidsrom for registreringer	02.09.2010-14.10.2010
Dybde på målestedet. Ca.	75 meter
Koordinat	69 32,755 N / 17 45,965 Ø
Måler type - nummer	SD6000 - nr966
Type måling	Kontinuerlig
Frekvens – varighet*4	2 min/10 min - 42 døgn
% strøm mindre enn 1 cm/sek.(ca)	62.2 %
Gjennomsnittsstrøm	1.4
Rest strøm	0.0
Neumanns parameter	0.029
De 4 hyppigst forekommende retningene strømmen beveger seg mot (grader) *1	345, 135, 150, 120
De 4 hyppigst forekommende strømhastighetene (cm /sek) *1	0-1, 1-3, 3-4, 4-5
Mest vannutskiftning / retning / 15 graders sektor.*2	4847m^3 ved 345-360 grader. 115m^3/m^2/døgn
Minst vannutskiftning / retning / 15 graders sektor.*2	913m^3 ved 180-195 grader. 22m^3/m^2/døgn
Gjennomsnittlig total vannutskiftning pr.døgn. Alle retninger	1219m^3/døgn
Maksimum strøm – signifikant maksimum strøm (cm/sek) *3	6.6 - 2.3

*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.

5 meter

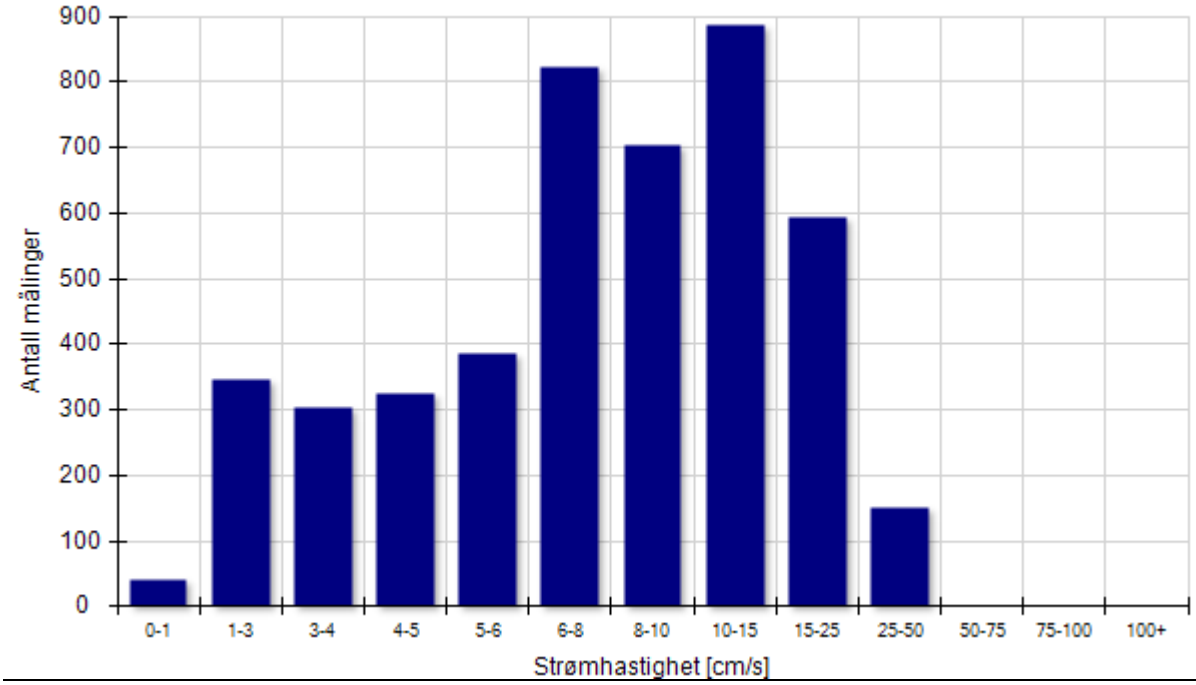
Strømhastighet

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Strømhastighet - søylediagram

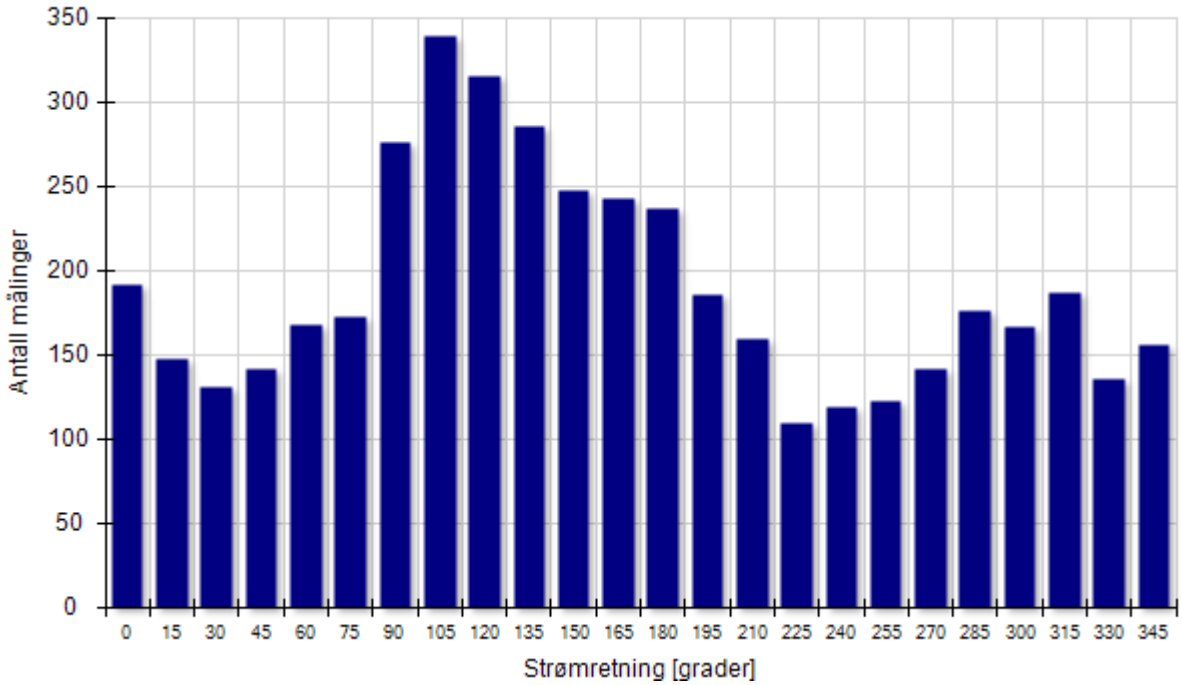
Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

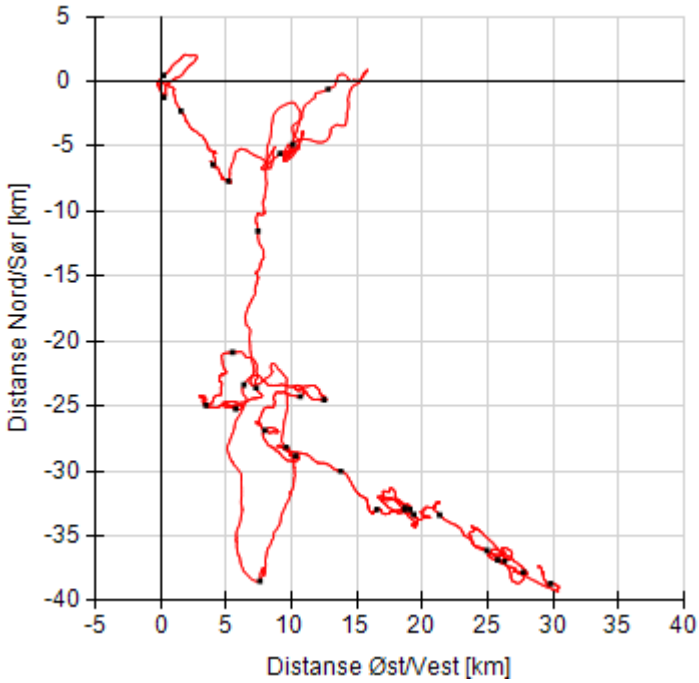
Strømretning - søylediagram

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Progressiv vektor

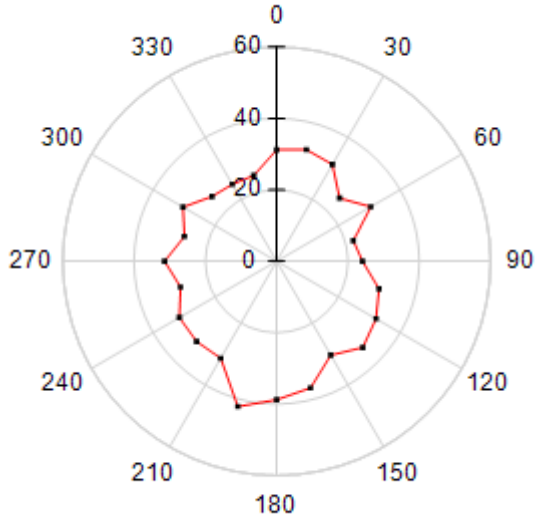
Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



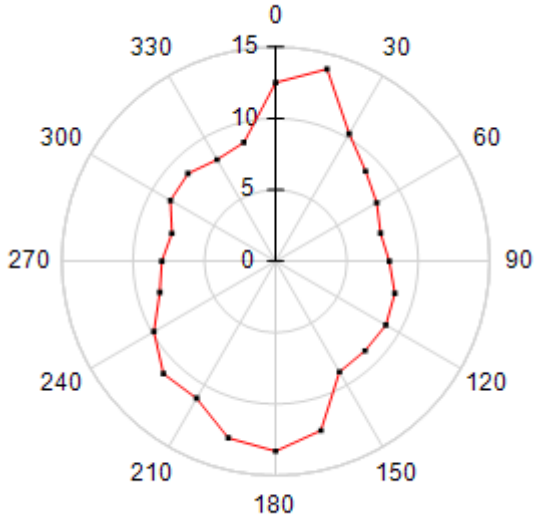
Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

Strømhastighet - distribusjonsdiagram

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



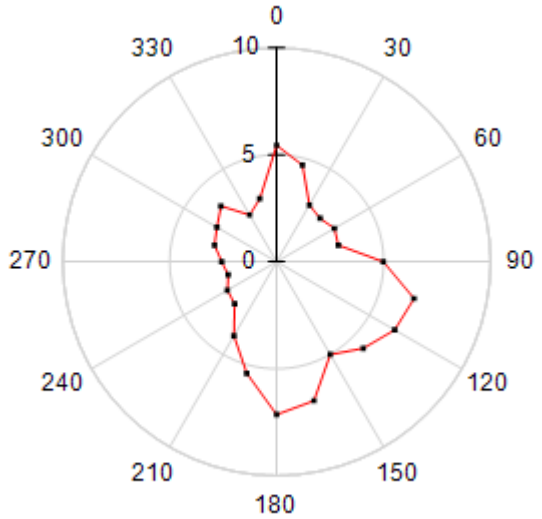
Maks strømhastighet (cm/s) pr. 15 grader sektor



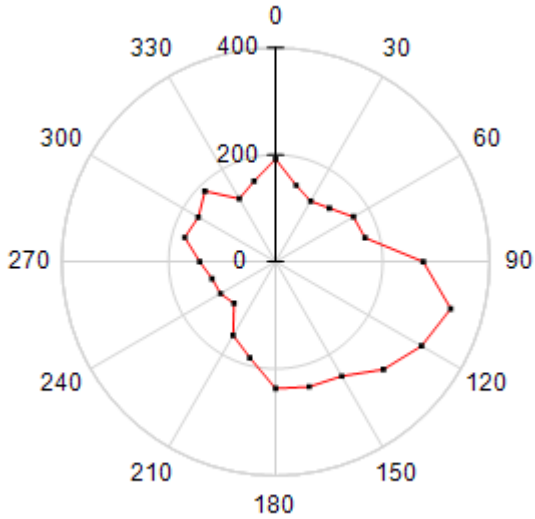
Gjennomsnittlig strømhastighet (cm/s) pr. 15 grader sektor

Strømhastighet - distribusjonsdiagram

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Relativ vannutskiftning (%) pr. 15 grader sektor



Antall målinger pr. 15 grader sektor

Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

Strømstyrke / Retningsmatrise

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00

	Strømhastighet (cm/s)														Total Flow	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	100+	Sum%	m^3/m^2	%
0	0	17	8	10	13	23	15	34	64	8	0	0	0	4,2	14412	5,4
15	1	12	6	5	7	14	9	24	58	12	0	0	0	3,2	12366	4,7
30	3	13	6	11	13	14	14	27	24	6	0	0	0	2,9	8105	3,1
45	2	16	14	13	10	23	16	22	26	0	0	0	0	3,1	7599	2,9
60	0	14	13	16	23	35	22	27	15	3	0	0	0	3,7	8250	3,1
75	3	13	16	18	11	42	27	36	7	0	0	0	0	3,8	7905	3,0
90	1	22	28	21	25	53	58	49	19	0	0	0	0	6,1	13193	5,0
105	0	18	16	28	27	77	67	84	21	1	0	0	0	7,4	17598	6,6
120	4	9	13	28	27	67	60	89	14	4	0	0	0	6,9	16866	6,4
135	2	17	16	22	30	55	57	60	19	7	0	0	0	6,3	15149	5,7
150	4	17	17	13	26	56	40	44	25	5	0	0	0	5,4	13258	5,0
165	2	13	12	17	11	26	37	50	55	19	0	0	0	5,3	17813	6,7
180	3	13	16	12	16	31	22	39	53	32	0	0	0	5,2	18906	7,1
195	1	19	9	11	10	27	19	27	41	22	0	0	0	4,1	14294	5,4
210	0	11	8	9	17	21	19	38	26	10	0	0	0	3,5	10572	4,0
225	0	9	7	5	5	20	17	21	19	7	0	0	0	2,4	7345	2,8
240	3	14	10	4	10	27	16	11	16	8	0	0	0	2,6	7037	2,7
255	0	11	12	7	12	20	31	19	10	1	0	0	0	2,7	6206	2,3
270	3	12	15	6	12	33	24	28	7	2	0	0	0	3,1	6800	2,6
285	1	16	14	19	17	38	30	34	6	1	0	0	0	3,9	7955	3,0
300	1	14	15	12	12	31	28	42	10	2	0	0	0	3,7	8538	3,2
315	3	13	8	17	17	35	36	41	15	2	0	0	0	4,1	9749	3,7
330	3	13	9	7	17	29	22	22	14	0	0	0	0	3,0	6702	2,5
345	0	19	16	14	19	25	16	18	29	0	0	0	0	3,4	8064	3,0
Sum%	0,9	7,6	6,7	7,1	8,5	18,0	15,4	19,4	13,0	3,3	0,0	0,0	0,0			

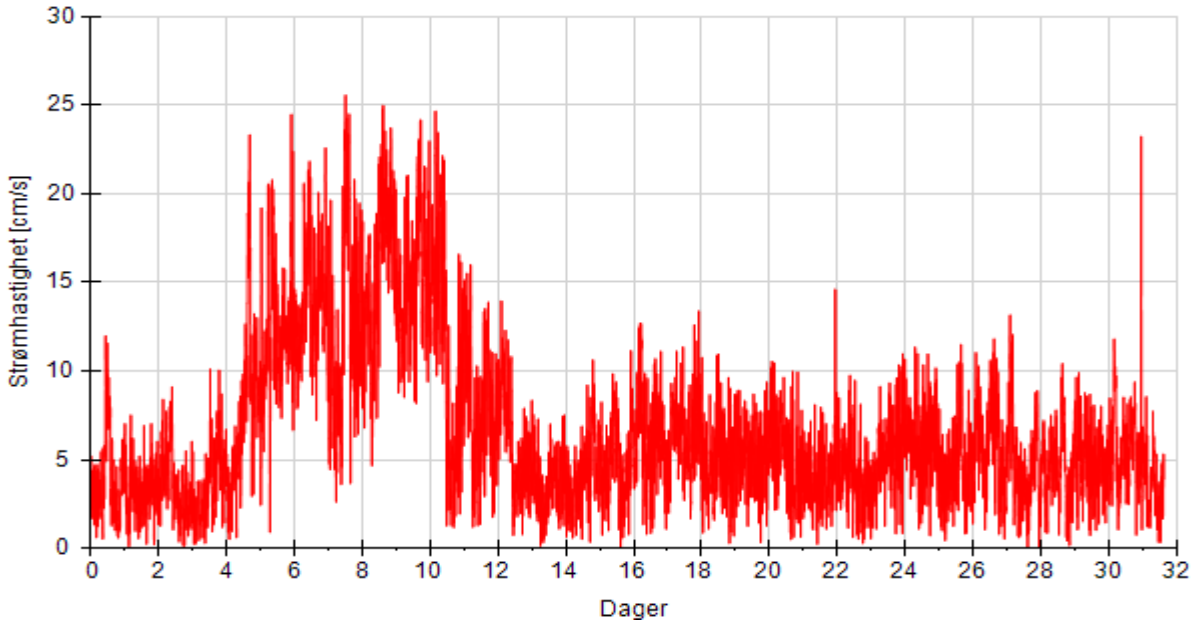
Oppsummering av statistiske data

	Totalt	Øst / Vest	Nord / Sør
Gjennomsnittlig strømhastighet (cm/s)	9,68	5,65	6,62
Median strømhastighet (cm/s)	8,15	4,90	4,71
Varianse	40,58	19,17	39,42
Standardavvik	6,37	4,38	6,28
Maks strømhastighet (cm/s)	42,11		
Minste strømhastighet (cm/s)	0,11		
Signifikant maks strømhastighet (cm/s)	16,82		
Signifikant minste strømhastighet (cm/s)	4,06		

15 meter

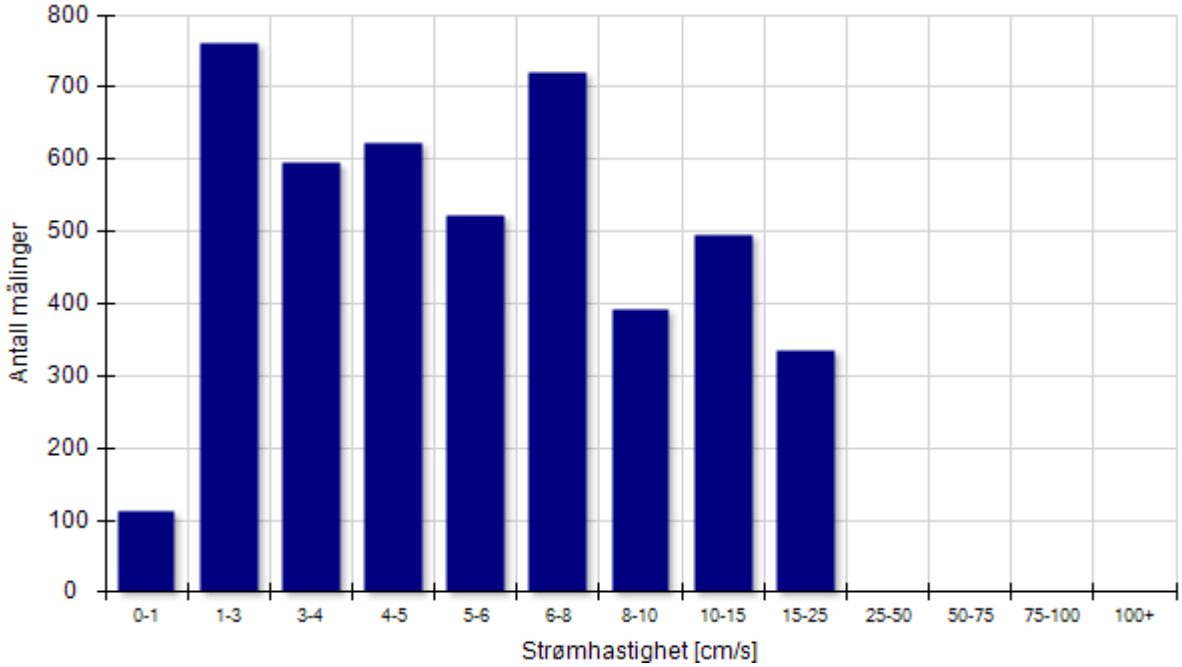
Strømhastighet

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Strømhastighet - søylediagram

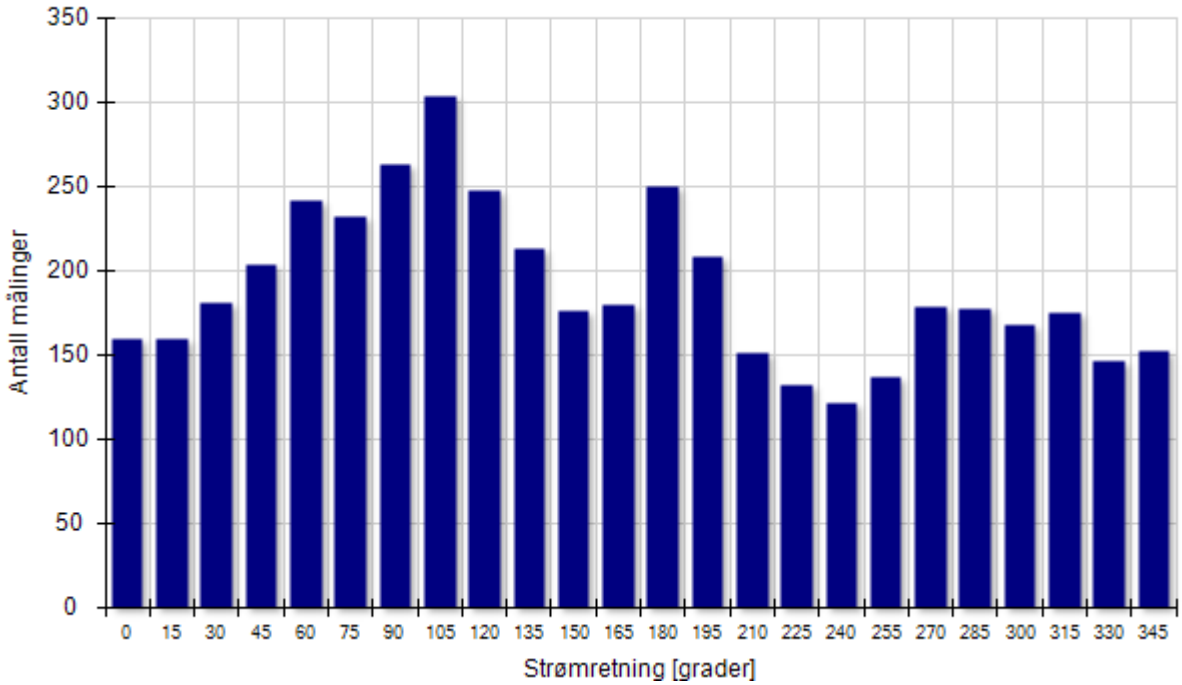
Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

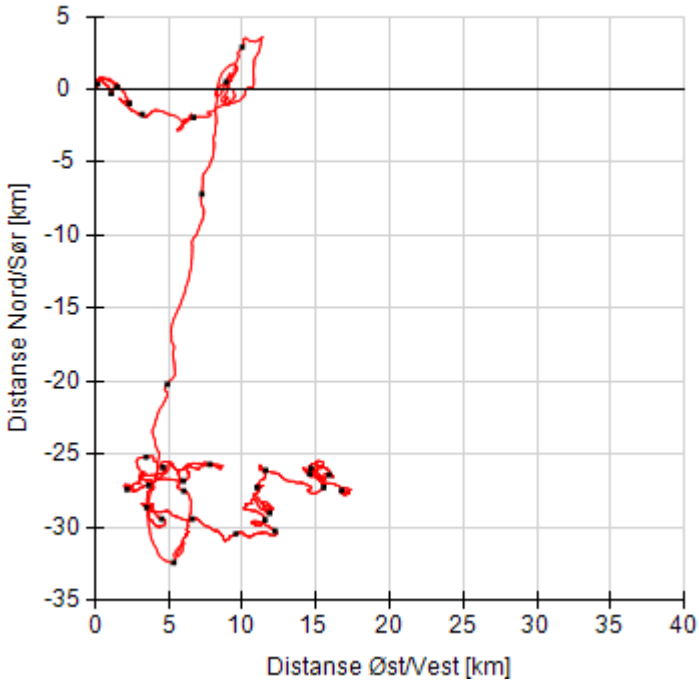
Strømretning - søylediagram

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Progressiv vektor

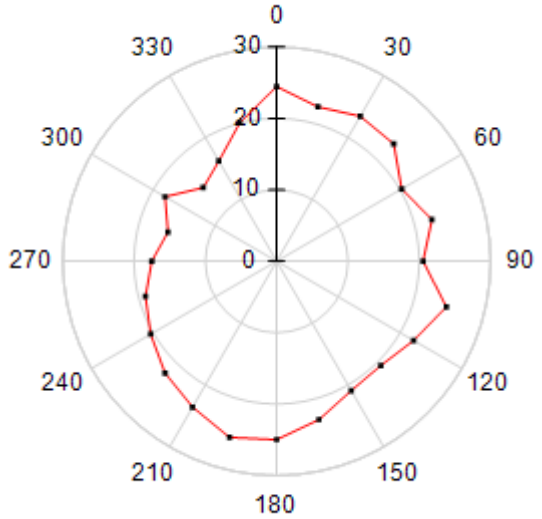
Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



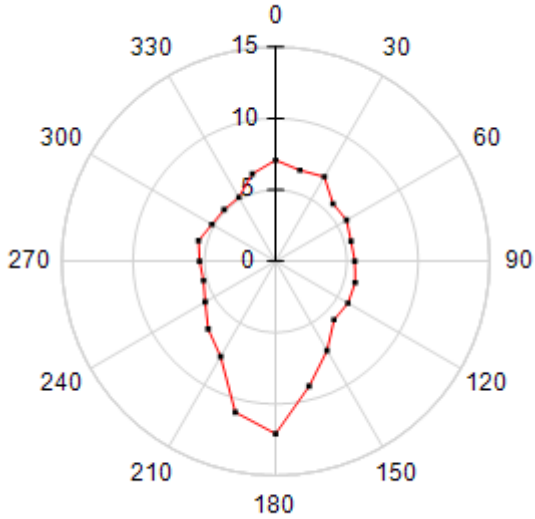
Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

Strømhastighet - distribusjonsdiagram

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



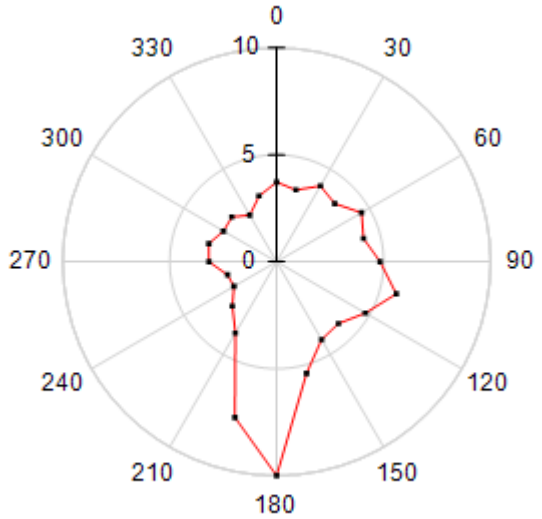
Maks strømhastighet (cm/s) pr. 15 grader sektor



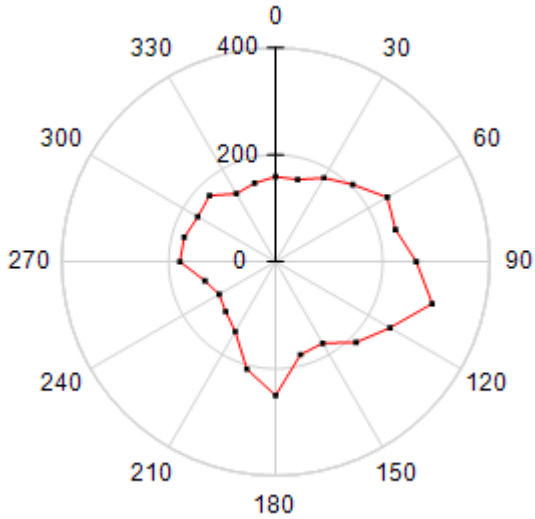
Gjennomsnittlig strømhastighet (cm/s) pr. 15 grader sektor

Strømhastighet - distribusjonsdiagram

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Relativ vannutskiftning (%) pr. 15 grader sektor



Antall målinger pr. 15 grader sektor

Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

Strømstyrke / Retningsmatrise

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00

	Strømhastighet (cm/s)														Total Flow	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	100+	Sum%	m^3/m^2	%
0	5	26	21	20	13	15	13	36	10	0	0	0	0	3,5	6753	3,7
15	9	31	17	27	10	13	12	30	10	0	0	0	0	3,5	6295	3,5
30	1	38	27	22	20	18	14	24	17	0	0	0	0	4,0	7417	4,1
45	8	27	40	29	22	39	18	17	4	0	0	0	0	4,5	6963	3,8
60	4	47	36	38	33	32	25	19	7	0	0	0	0	5,3	8305	4,6
75	4	42	35	39	34	39	21	13	5	0	0	0	0	5,1	7613	4,2
90	6	42	35	49	40	45	31	11	4	0	0	0	0	5,8	8761	4,8
105	8	46	45	44	35	71	27	21	6	0	0	0	0	6,7	10494	5,8
120	5	42	28	40	33	55	24	13	7	0	0	0	0	5,4	8684	4,8
135	5	28	32	34	31	51	15	11	6	0	0	0	0	4,7	7400	4,1
150	1	27	22	22	18	28	18	25	15	0	0	0	0	3,9	7613	4,2
165	3	28	17	17	9	19	10	41	36	0	0	0	0	4,0	9784	5,4
180	4	26	12	12	11	19	13	56	97	0	0	0	0	5,5	18115	10,0
195	3	25	16	13	10	16	18	44	62	1	0	0	0	4,6	13648	7,5
210	8	30	11	15	11	13	16	27	20	0	0	0	0	3,3	6988	3,9
225	5	22	25	12	11	20	9	15	13	0	0	0	0	2,9	5301	2,9
240	4	18	24	16	20	16	7	15	2	0	0	0	0	2,7	4176	2,3
255	3	31	15	25	17	23	15	7	1	0	0	0	0	3,0	4304	2,4
270	7	28	26	31	23	35	18	10	1	0	0	0	0	3,9	5730	3,2
285	3	25	25	25	26	45	14	13	1	0	0	0	0	3,9	5940	3,3
300	6	35	20	27	27	32	12	6	3	0	0	0	0	3,7	5202	2,9
315	3	30	30	30	29	33	11	9	0	0	0	0	0	3,8	5362	3,0
330	6	38	18	19	16	20	22	7	1	0	0	0	0	3,2	4556	2,5
345	2	30	19	16	22	23	9	25	6	0	0	0	0	3,3	5774	3,2
Sum%	2,5	16,7	13,1	13,7	11,4	15,8	8,6	10,9	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0			

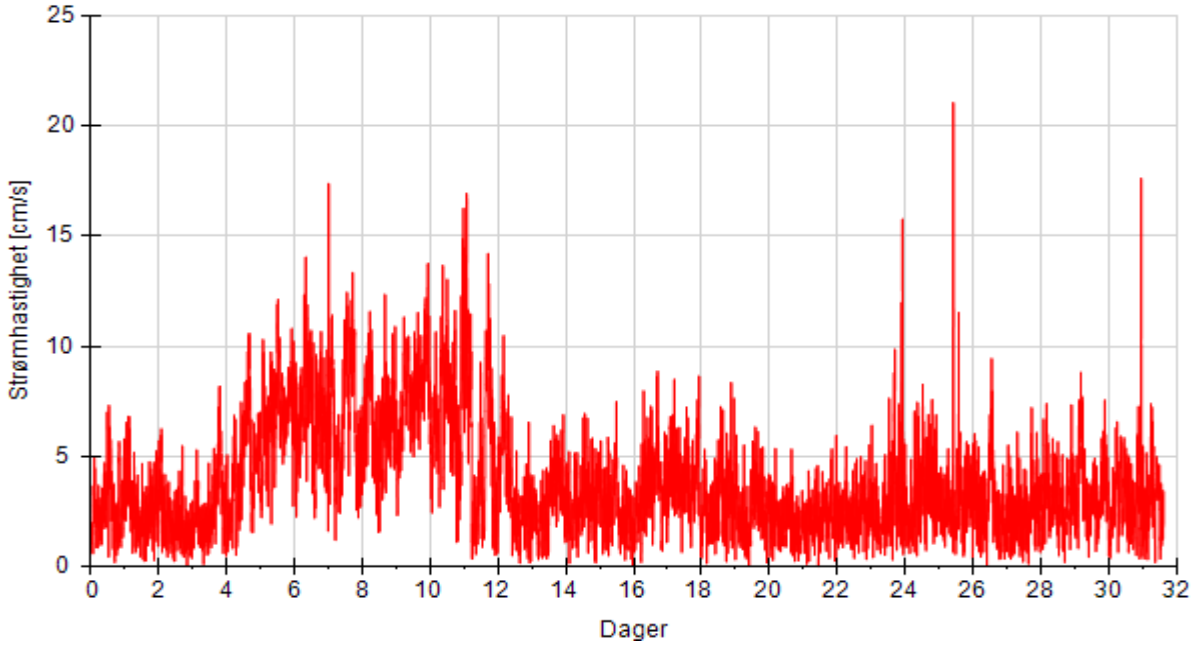
Oppsummering av statistiske data

	Totalt	Øst / Vest	Nord / Sør
Gjennomsnittlig strømhastighet (cm/s)	6,63	3,93	4,44
Median strømhastighet (cm/s)	5,36	3,37	2,88
Varianse	21,29	8,96	21,13
Standardavvik	4,61	2,99	4,60
Maks strømhastighet (cm/s)	25,54		
Minste strømhastighet (cm/s)	0,05		
Signifikant maks strømhastighet (cm/s)	11,83		
Signifikant minste strømhastighet (cm/s)	2,65		

25.5 meter

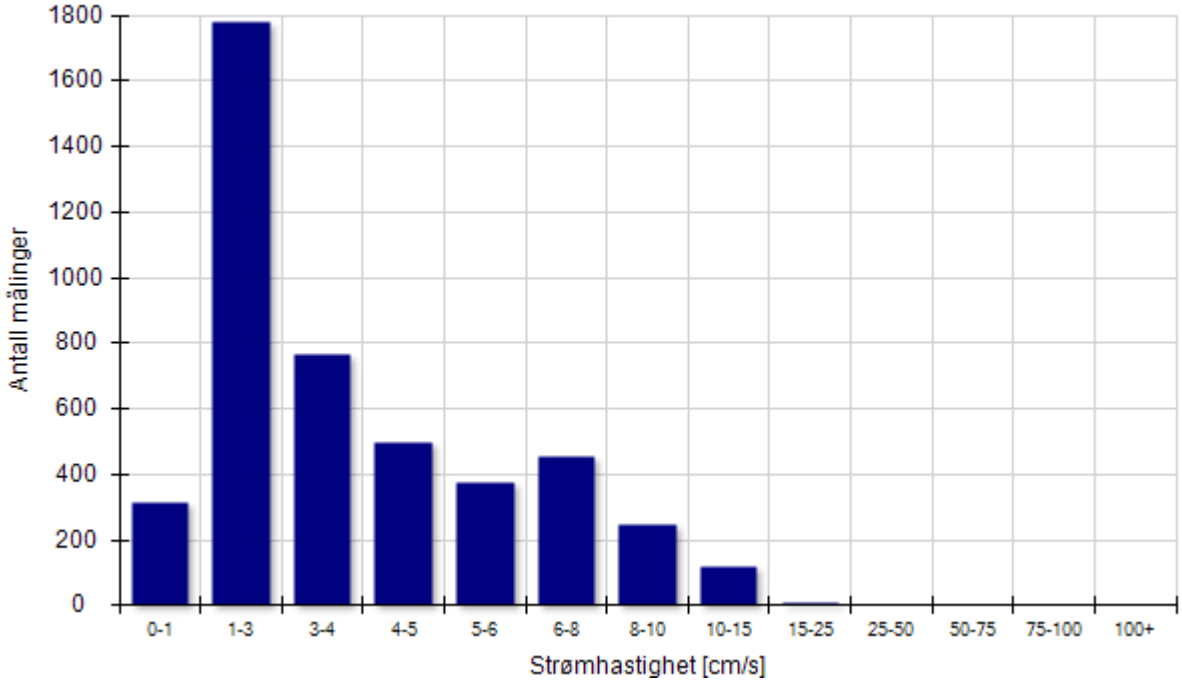
Strømhastighet

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Strømhastighet - søylediagram

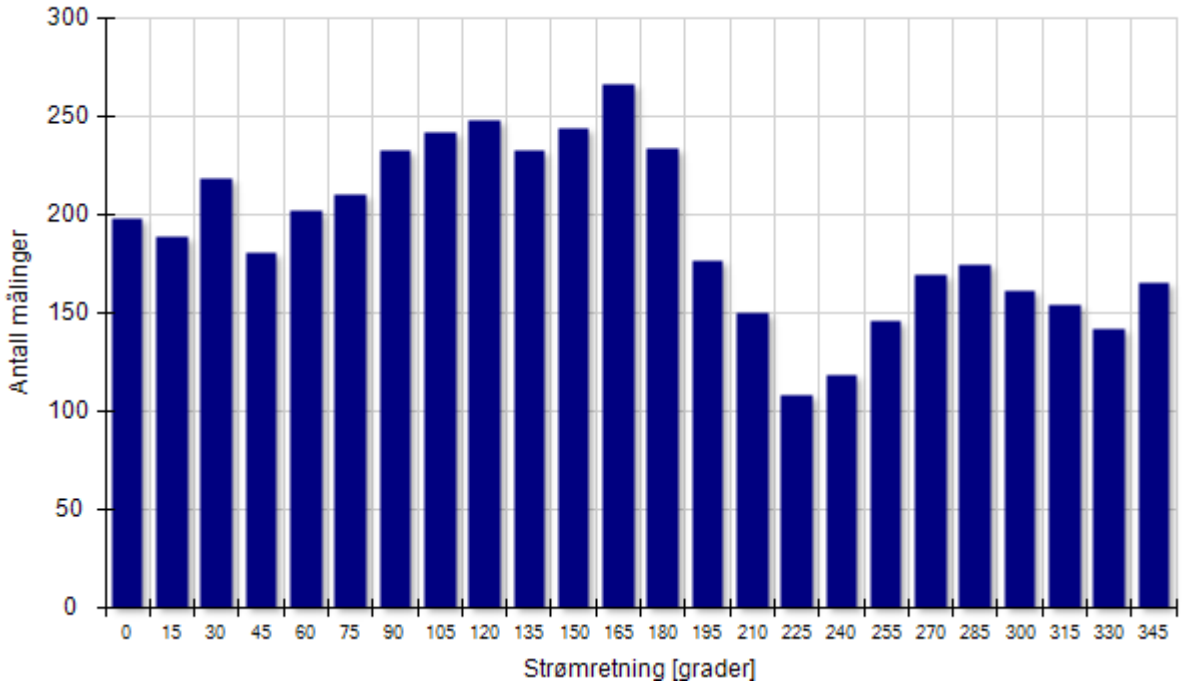
Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

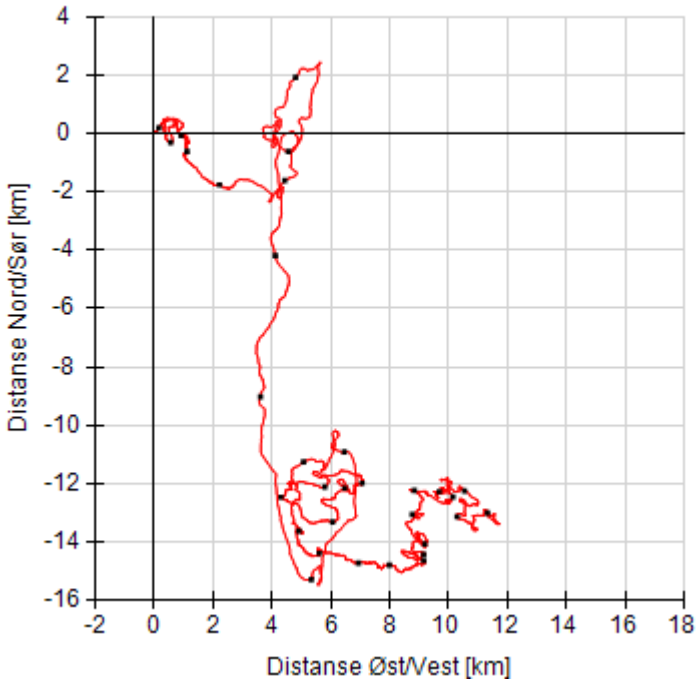
Strømretning - søylediagram

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Progressiv vektor

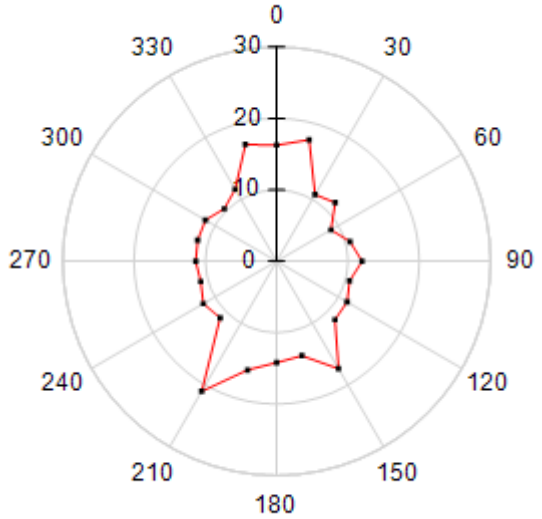
Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



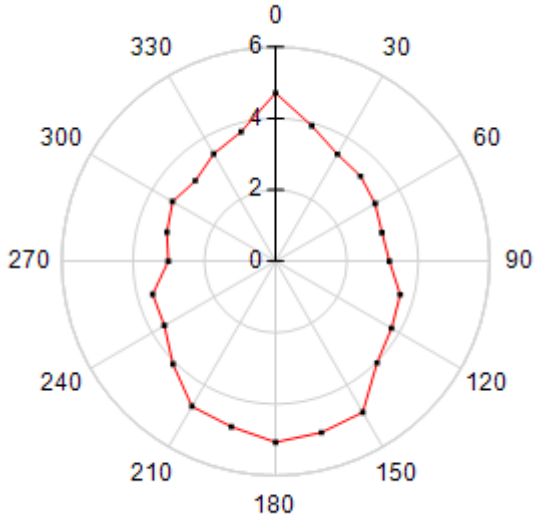
Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

Strømhastighet - distribusjonsdiagram

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



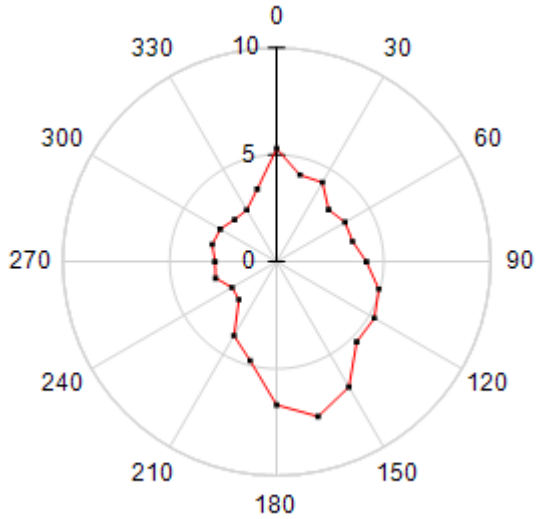
Maks strømhastighet (cm/s) pr. 15 grader sektor



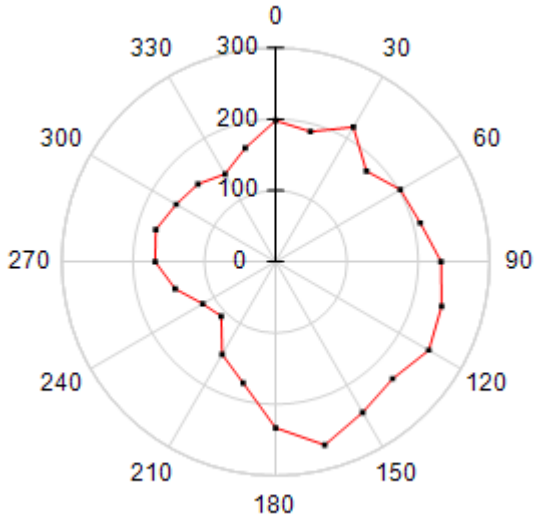
Gjennomsnittlig strømhastighet (cm/s) pr. 15 grader sektor

Strømhastighet - distribusjonsdiagram

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Relativ vannutskiftning (%) pr. 15 grader sektor



Antall målinger pr. 15 grader sektor

Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

Strømstyrke / Retningsmatrise

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00

	Strømhastighet (cm/s)														Total Flow	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	100+	Sum%	m^3/m^2	%
0	16	62	23	18	14	34	18	12	1	0	0	0	0	4,3	5597	5,3
15	14	74	26	24	15	20	13	2	1	0	0	0	0	4,1	4449	4,2
30	17	103	29	17	21	22	6	3	0	0	0	0	0	4,8	4530	4,3
45	13	83	28	20	15	14	5	2	0	0	0	0	0	4,0	3637	3,4
60	10	96	49	17	11	14	5	0	0	0	0	0	0	4,4	3907	3,7
75	16	92	52	28	9	11	1	1	0	0	0	0	0	4,6	3890	3,7
90	17	97	57	37	11	9	3	1	0	0	0	0	0	5,1	4439	4,2
105	15	101	41	23	27	23	9	2	0	0	0	0	0	5,3	5231	4,9
120	12	107	35	44	16	14	16	4	0	0	0	0	0	5,4	5582	5,3
135	13	79	47	23	27	28	10	5	0	0	0	0	0	5,1	5598	5,3
150	14	67	28	31	25	38	28	12	1	0	0	0	0	5,4	7150	6,8
165	17	85	30	17	28	30	34	25	0	0	0	0	0	5,8	7925	7,5
180	12	53	30	30	26	36	33	13	0	0	0	0	0	5,1	7083	6,7
195	13	50	20	20	14	32	16	10	1	0	0	0	0	3,9	5066	4,8
210	7	45	23	12	19	28	10	5	1	0	0	0	0	3,3	4223	4,0
225	7	44	12	10	8	18	8	1	0	0	0	0	0	2,4	2640	2,5
240	7	57	18	8	12	9	3	4	0	0	0	0	0	2,6	2552	2,4
255	12	56	31	11	15	13	7	1	0	0	0	0	0	3,2	3128	3,0
270	19	82	26	16	10	13	2	1	0	0	0	0	0	3,7	3052	2,9
285	14	73	42	24	10	8	2	1	0	0	0	0	0	3,8	3296	3,1
300	9	71	34	20	16	7	3	1	0	0	0	0	0	3,5	3228	3,1
315	13	68	31	19	9	11	2	1	0	0	0	0	0	3,4	2946	2,8
330	10	69	20	14	8	11	6	4	0	0	0	0	0	3,1	2958	2,8
345	14	67	34	13	11	9	9	6	2	0	0	0	0	3,6	3715	3,5
Sum%	6,8	39,1	16,8	10,9	8,3	9,9	5,5	2,6	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0			

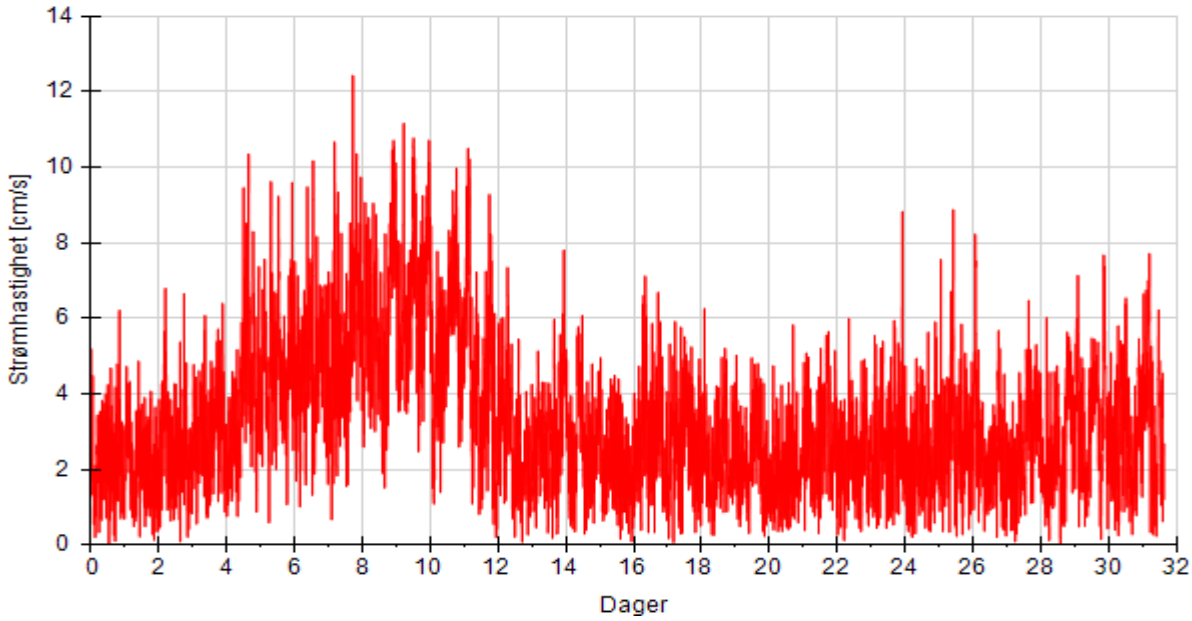
Oppsummering av statistiske data

	Totalt	Øst / Vest	Nord / Sør
Gjennomsnittlig strømhastighet (cm/s)	3,87	2,23	2,66
Median strømhastighet (cm/s)	3,22	1,86	1,88
Varianse	6,47	3,08	6,34
Standardavvik	2,54	1,76	2,52
Maks strømhastighet (cm/s)	21,03		
Minste strømhastighet (cm/s)	0,03		
Signifikant maks strømhastighet (cm/s)	6,80		
Signifikant minste strømhastighet (cm/s)	1,54		

35 meter

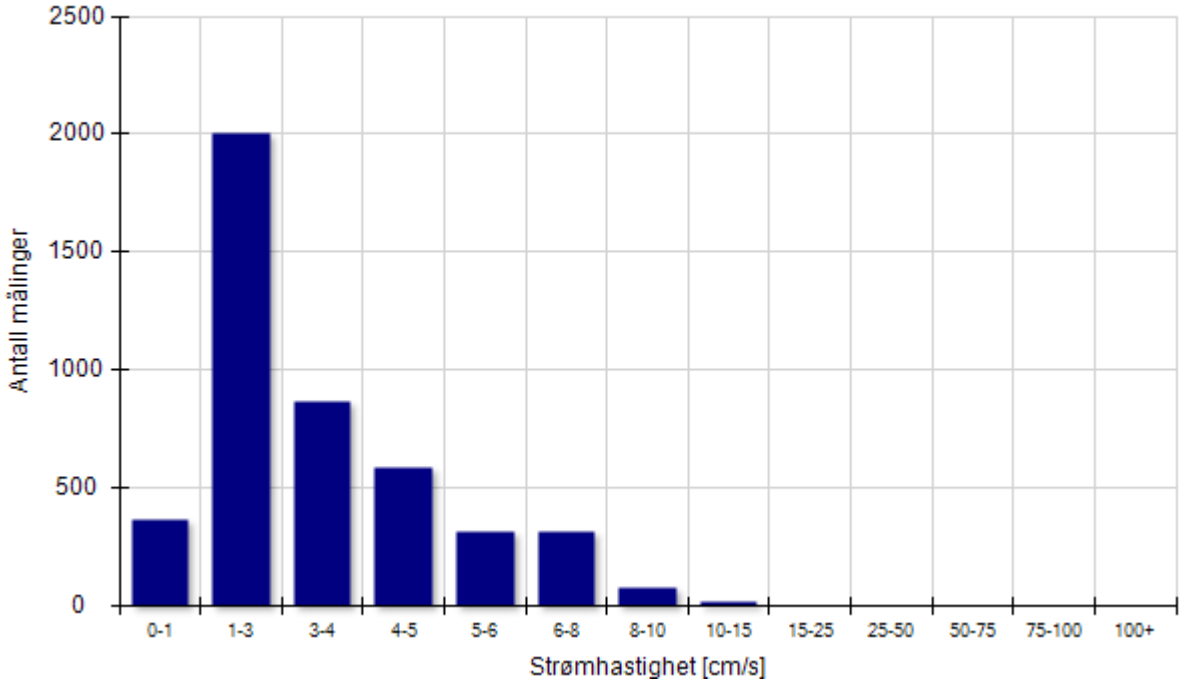
Strømhastighet

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Strømhastighet - søylediagram

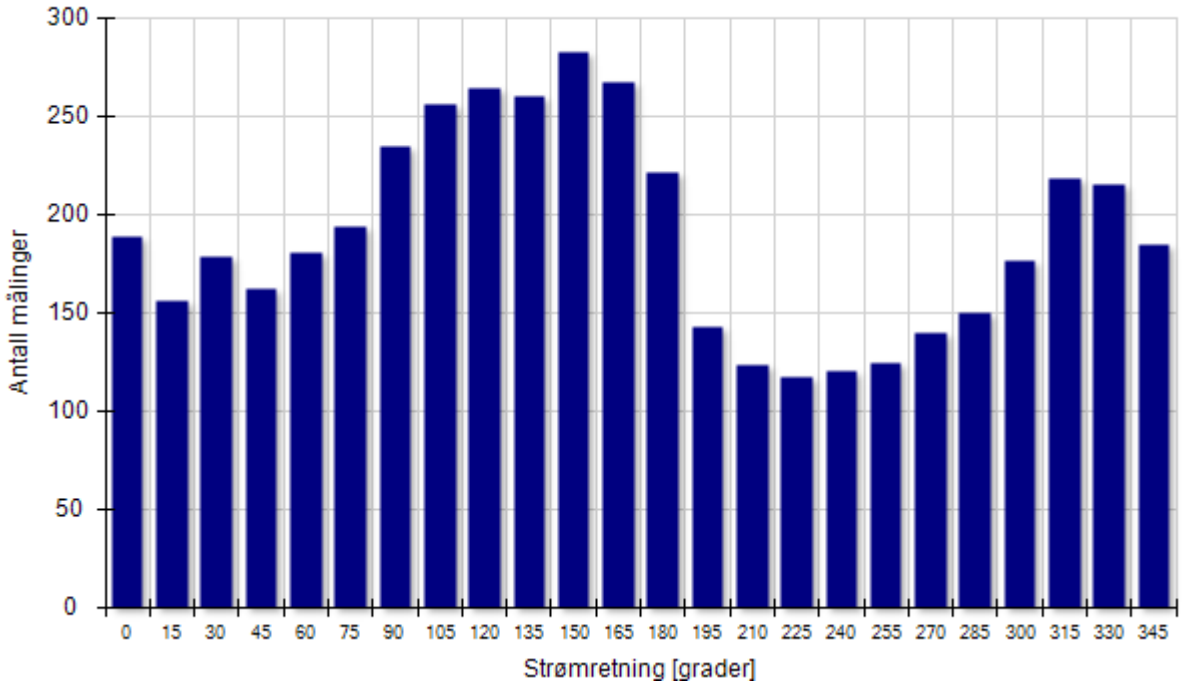
Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

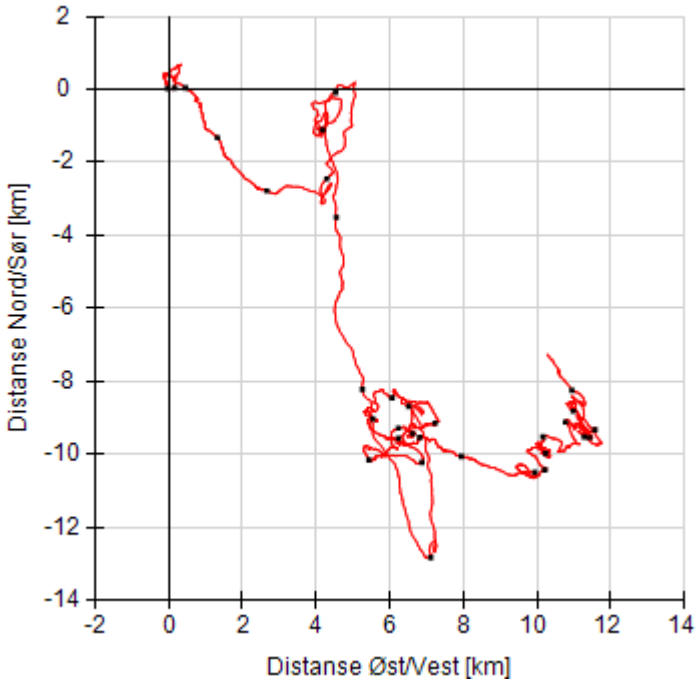
Strømretning - søylediagram

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Progressiv vektor

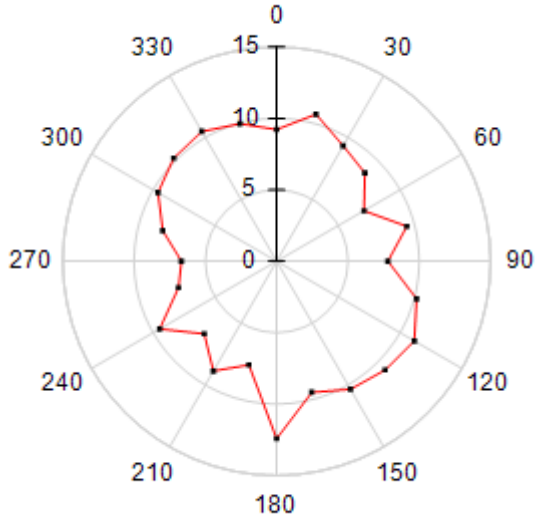
Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



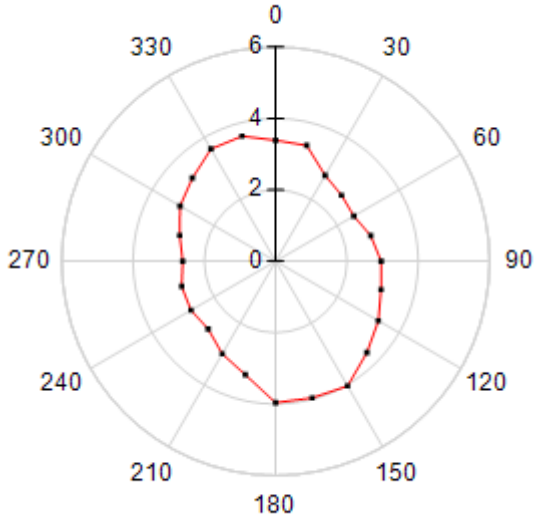
Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

Strømhastighet - distribusjonsdiagram

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



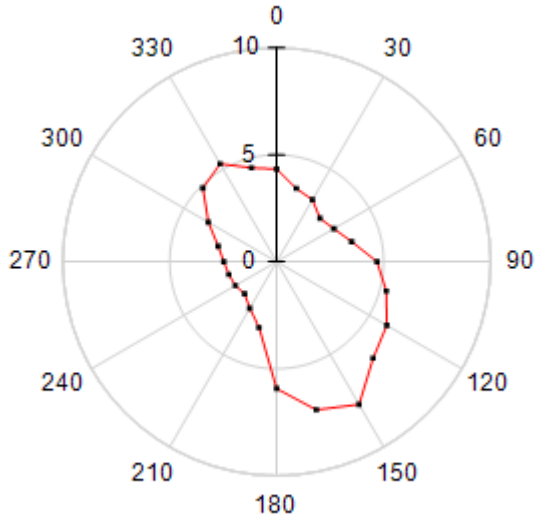
Maks strømhastighet (cm/s) pr. 15 grader sektor



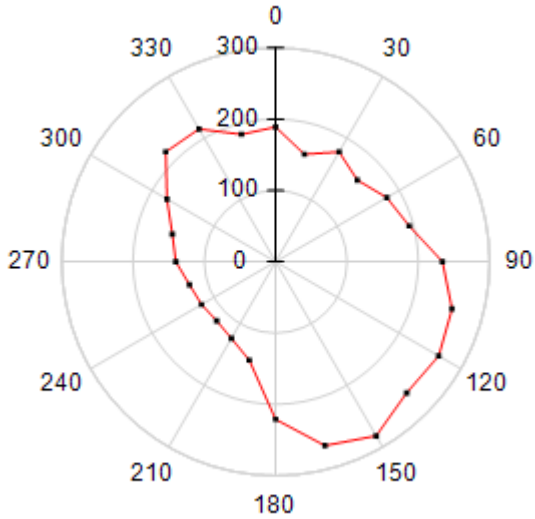
Gjennomsnittlig strømhastighet (cm/s) pr. 15 grader sektor

Strømhastighet - distribusjonsdiagram

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Relativ vannutskiftning (%) pr. 15 grader sektor



Antall målinger pr. 15 grader sektor

Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

Strømstyrke / Retningsmatrise

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00

	Strømhastighet (cm/s)														Total Flow	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	100+	Sum%	m^3/m^2	%
0	15	84	31	14	16	27	2	0	0	0	0	0	0	4,1	3839	4,3
15	13	60	35	22	11	14	0	1	0	0	0	0	0	3,4	3144	3,5
30	9	106	30	14	11	6	2	0	0	0	0	0	0	3,9	2964	3,3
45	22	83	32	12	7	4	2	0	0	0	0	0	0	3,6	2542	2,9
60	21	96	38	16	7	2	0	0	0	0	0	0	0	4,0	2736	3,1
75	13	107	40	26	5	2	1	0	0	0	0	0	0	4,3	3216	3,6
90	10	116	61	29	13	5	0	0	0	0	0	0	0	5,1	4156	4,7
105	16	118	53	47	14	5	2	1	0	0	0	0	0	5,6	4700	5,3
120	19	104	65	45	14	12	3	2	0	0	0	0	0	5,8	5267	5,9
135	16	108	48	37	14	20	9	8	0	0	0	0	0	5,7	5647	6,4
150	18	103	37	33	26	45	14	6	0	0	0	0	0	6,2	6824	7,7
165	24	86	34	36	30	40	17	0	0	0	0	0	0	5,9	6345	7,2
180	19	68	36	28	20	41	8	1	0	0	0	0	0	4,9	5253	5,9
195	10	58	26	22	13	14	0	0	0	0	0	0	0	3,1	2820	3,2
210	14	55	19	19	13	3	1	0	0	0	0	0	0	2,7	2227	2,5
225	8	69	25	5	7	3	0	0	0	0	0	0	0	2,6	1879	2,1
240	14	61	24	12	4	4	1	0	0	0	0	0	0	2,6	1975	2,2
255	10	64	28	16	5	2	0	0	0	0	0	0	0	2,7	2047	2,3
270	20	79	17	14	4	6	0	0	0	0	0	0	0	3,1	2190	2,5
285	15	75	28	23	4	4	1	0	0	0	0	0	0	3,3	2507	2,8
300	11	78	46	20	16	4	1	0	0	0	0	0	0	3,9	3268	3,7
315	15	86	46	35	22	12	1	1	0	0	0	0	0	4,8	4319	4,9
330	12	77	40	36	24	21	4	1	0	0	0	0	0	4,7	4682	5,3
345	21	65	25	28	17	21	8	0	0	0	0	0	0	4,1	4026	4,5
Sum%	8,0	44,0	19,0	12,9	7,0	7,0	1,7	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			

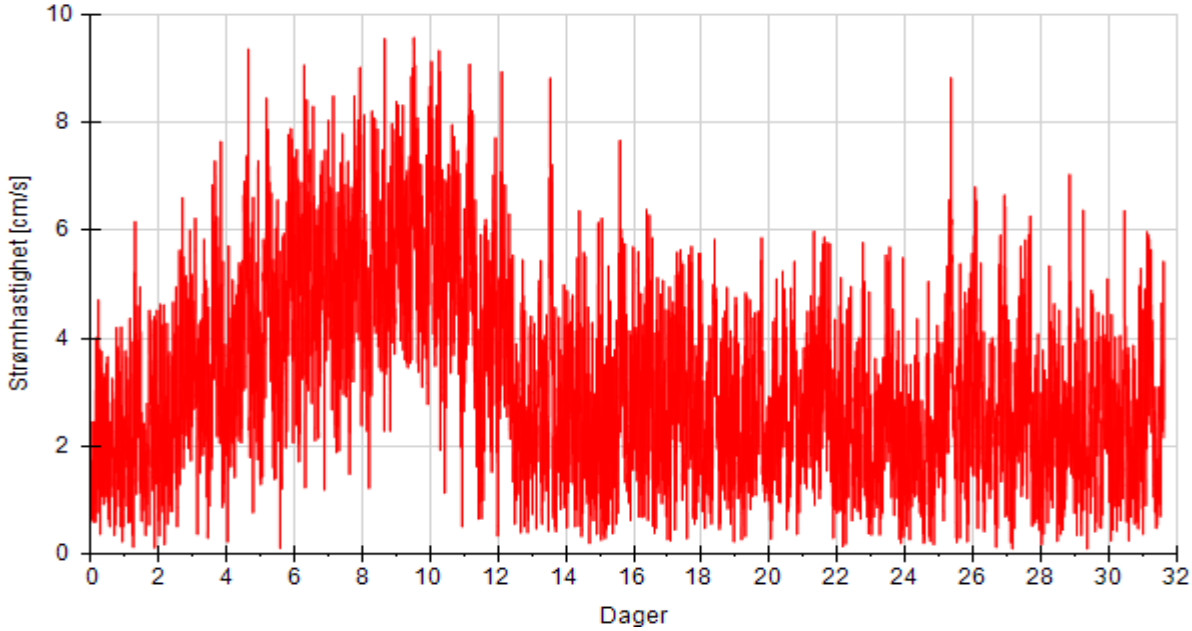
Oppsummering av statistiske data

	Totalt	Øst / Vest	Nord / Sør
Gjennomsnittlig strømhastighet (cm/s)	3,24	1,86	2,25
Median strømhastighet (cm/s)	2,91	1,61	1,71
Varianse	3,59	1,87	3,70
Standardavvik	1,89	1,37	1,92
Maks strømhastighet (cm/s)	12,42		
Minste strømhastighet (cm/s)	0,02		
Signifikant maks strømhastighet (cm/s)	5,40		
Signifikant minste strømhastighet (cm/s)	1,40		

45 meter

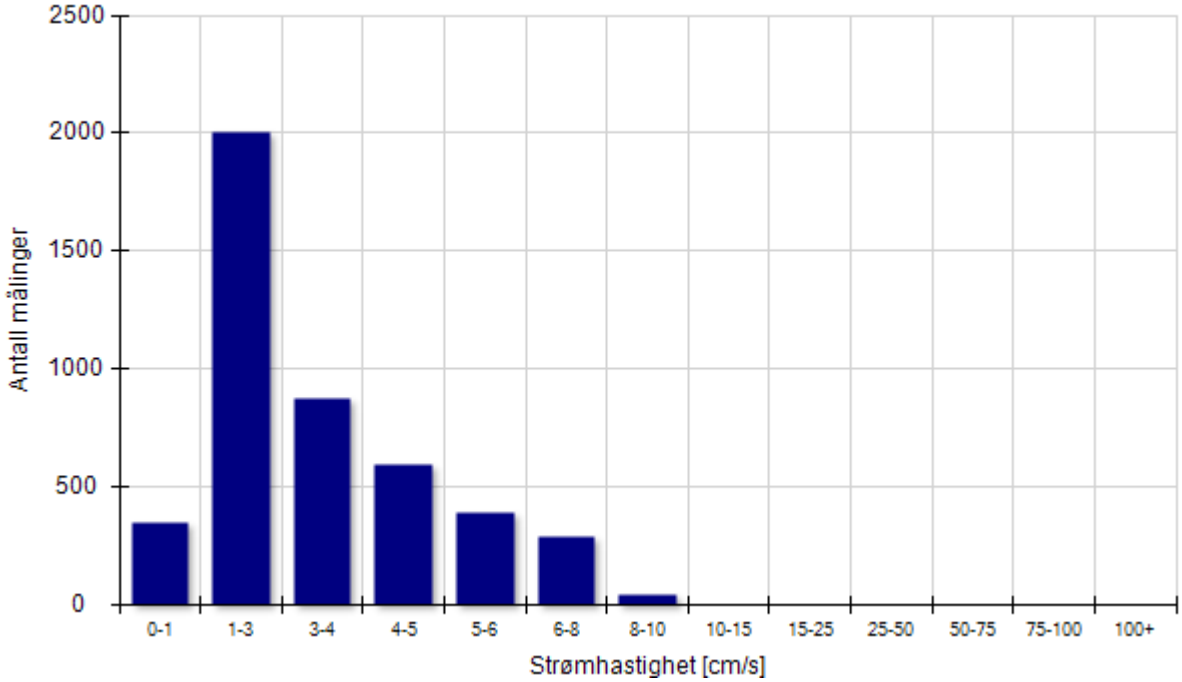
Strømhastighet

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Strømhastighet - søylediagram

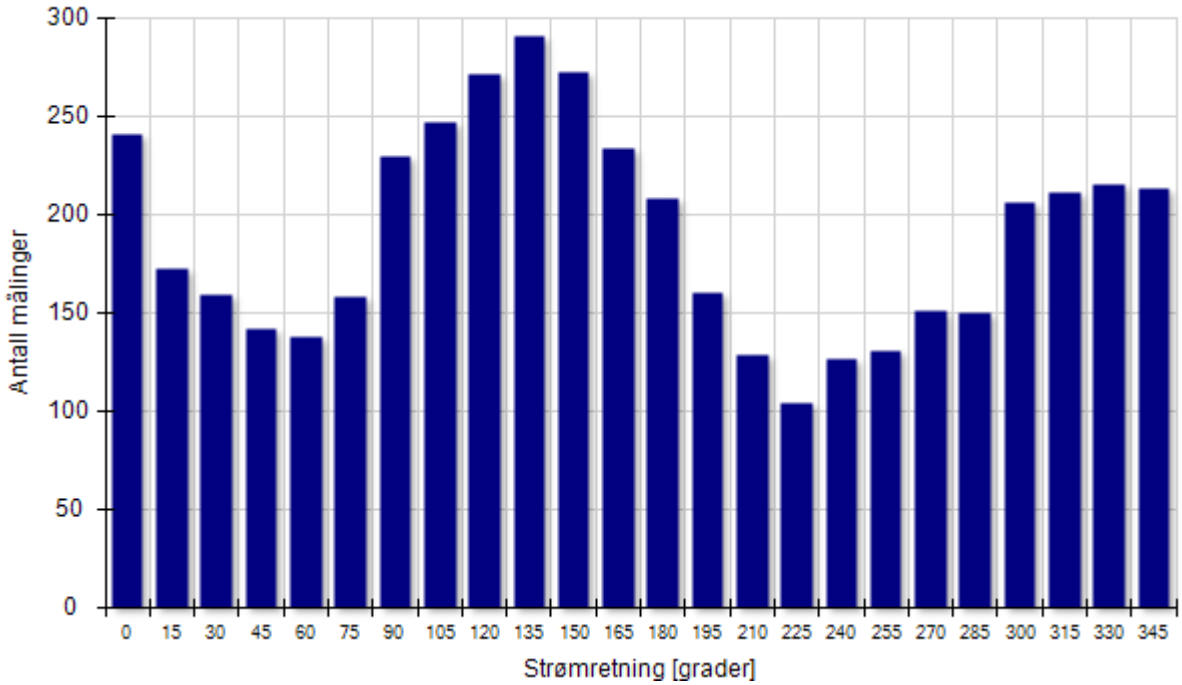
Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

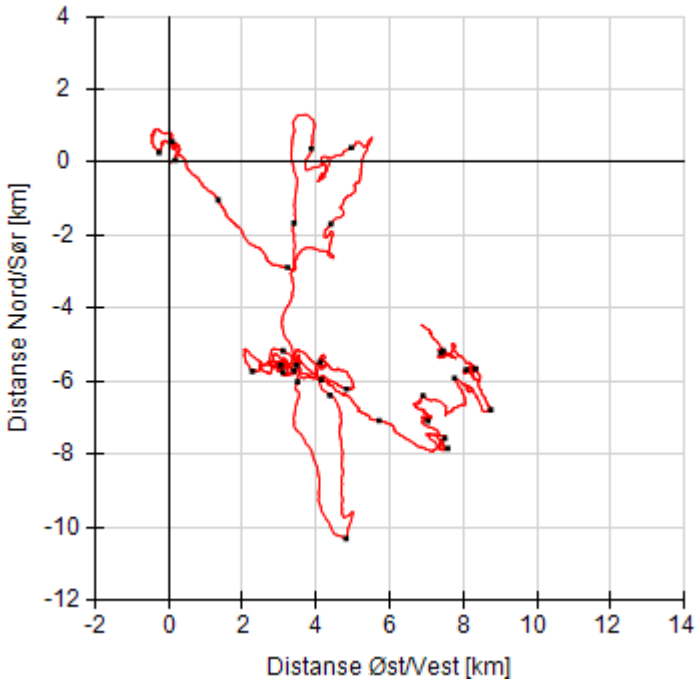
Strømretning - søylediagram

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Progressiv vektor

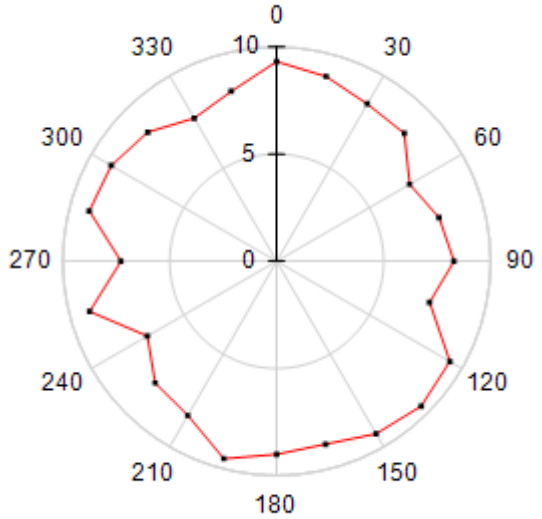
Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



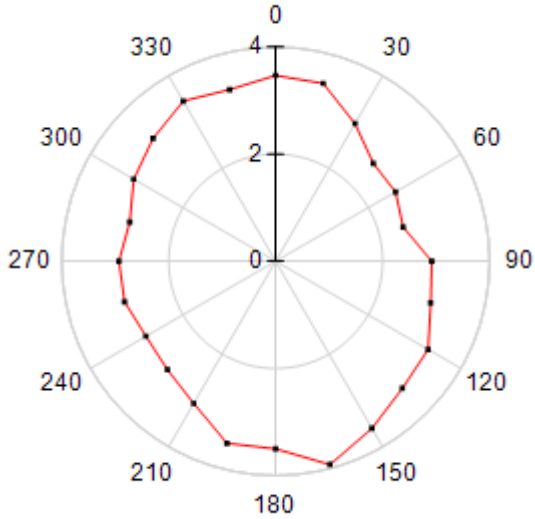
Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

Strømhastighet - distribusjonsdiagram

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



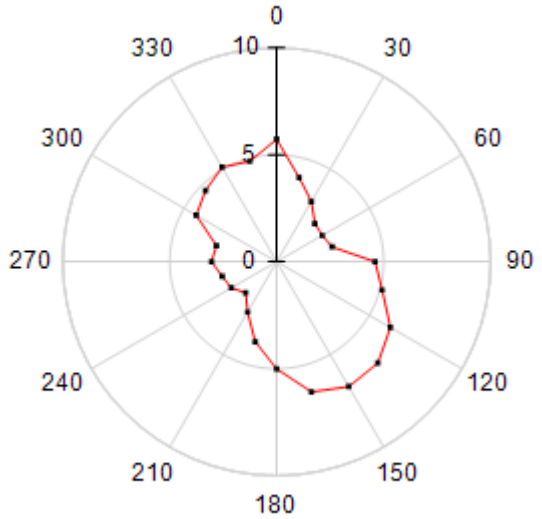
Maks strømhastighet (cm/s) pr. 15 grader sektor



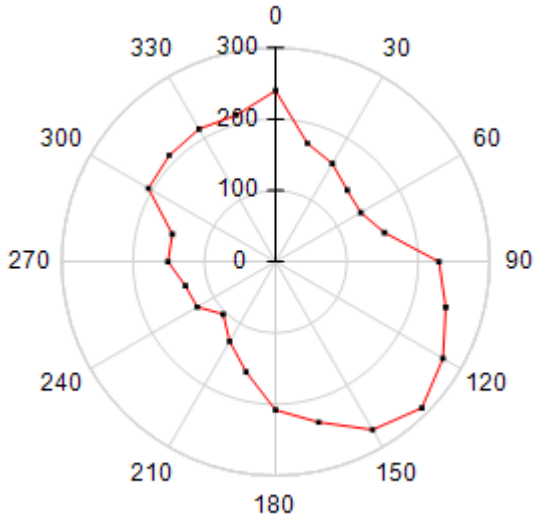
Gjennomsnittlig strømhastighet (cm/s) pr. 15 grader sektor

Strømhastighet - distribusjonsdiagram

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00



Relativ vannutskiftning (%) pr. 15 grader sektor



Antall målinger pr. 15 grader sektor

Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

Strømstyrke / Retningsmatrise

Antall målinger: 4556
Frekvens: 10 Minutter
Måleperiode: 10.06.2010 20:11:00 - 12.07.2010 11:21:00

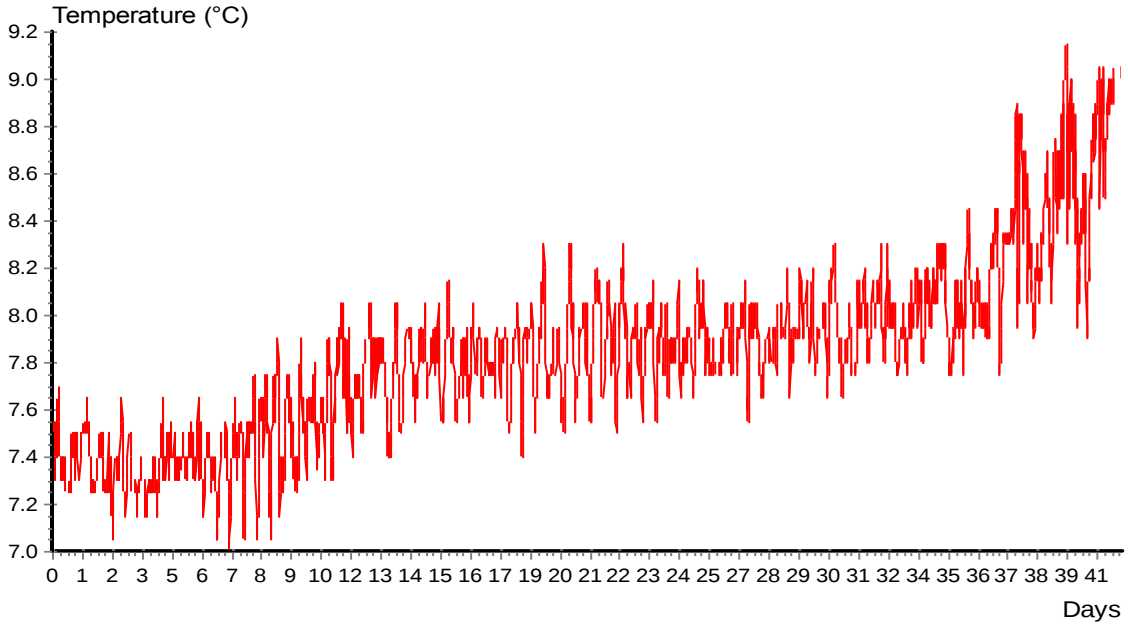
	Strømhastighet (cm/s)														Total Flow	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	100+	Sum%	m^3/m^2	%
0	8	107	41	26	32	22	4	0	0	0	0	0	0	5,3	4995	5,7
15	8	74	25	28	19	16	2	0	0	0	0	0	0	3,8	3547	4,1
30	14	80	24	20	13	7	1	0	0	0	0	0	0	3,5	2830	3,2
45	21	76	20	10	9	5	1	0	0	0	0	0	0	3,1	2202	2,5
60	10	88	27	6	4	3	0	0	0	0	0	0	0	3,0	2143	2,5
75	15	99	25	13	4	2	0	0	0	0	0	0	0	3,5	2340	2,7
90	11	117	59	22	13	6	1	0	0	0	0	0	0	5,0	4011	4,6
105	18	109	67	34	12	7	0	0	0	0	0	0	0	5,4	4449	5,1
120	13	108	67	46	20	14	3	0	0	0	0	0	0	5,9	5353	6,1
135	18	124	63	30	25	24	6	0	0	0	0	0	0	6,4	5833	6,7
150	22	102	41	45	23	34	5	0	0	0	0	0	0	6,0	5877	6,7
165	16	73	27	46	32	34	5	0	0	0	0	0	0	5,1	5494	6,3
180	21	72	39	24	31	18	3	0	0	0	0	0	0	4,6	4368	5,0
195	13	58	26	23	16	22	2	0	0	0	0	0	0	3,5	3376	3,9
210	12	56	23	19	12	6	1	0	0	0	0	0	0	2,8	2372	2,7
225	9	56	13	14	7	4	1	0	0	0	0	0	0	2,3	1785	2,0
240	13	67	20	15	7	5	0	0	0	0	0	0	0	2,8	2134	2,4
255	13	64	22	14	11	6	1	0	0	0	0	0	0	2,9	2299	2,6
270	16	68	30	20	12	5	0	0	0	0	0	0	0	3,3	2655	3,0
285	15	74	27	23	8	1	2	0	0	0	0	0	0	3,3	2542	2,9
300	30	74	46	28	20	7	1	0	0	0	0	0	0	4,5	3789	4,3
315	12	94	42	33	18	11	1	0	0	0	0	0	0	4,6	4104	4,7
330	10	82	56	27	20	20	0	0	0	0	0	0	0	4,7	4454	5,1
345	15	86	44	29	23	13	3	0	0	0	0	0	0	4,7	4241	4,9
Sum%	7,7	44,1	19,2	13,1	8,6	6,4	0,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0			

Oppsummering av statistiske data

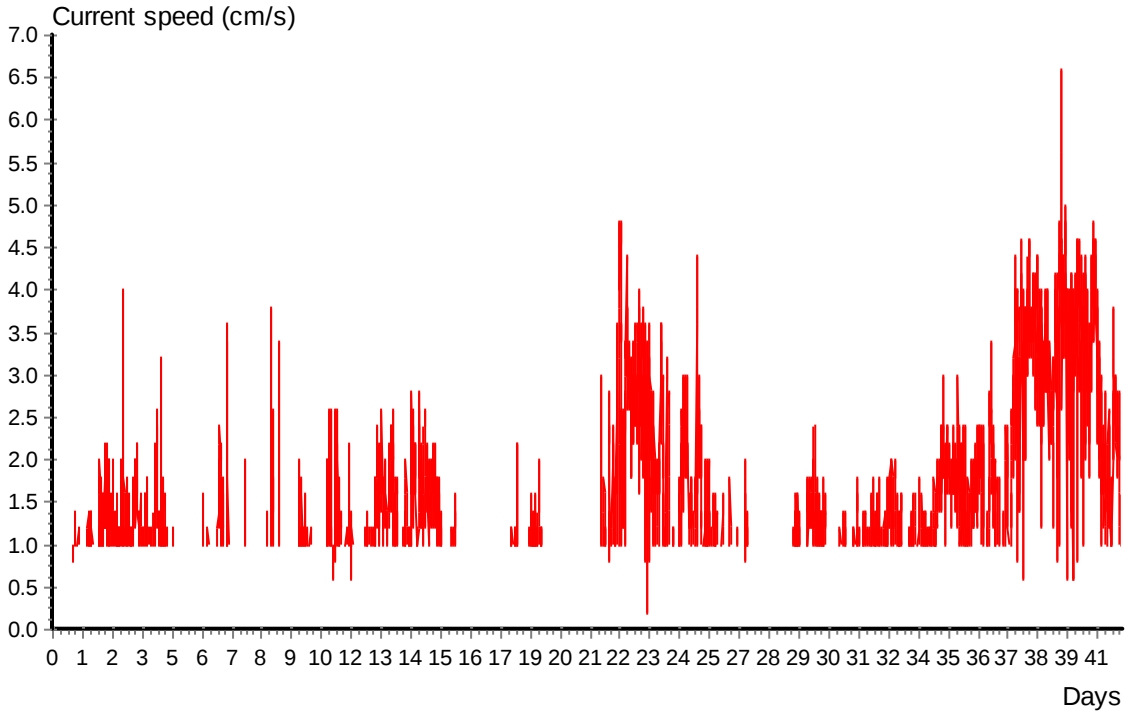
	Totalt	Øst / Vest	Nord / Sør
Gjennomsnittlig strømhastighet (cm/s)	3,19	1,83	2,22
Median strømhastighet (cm/s)	2,92	1,58	1,78
Varianse	3,03	1,86	3,07
Standardavvik	1,74	1,36	1,75
Maks strømhastighet (cm/s)	9,56		
Minste strømhastighet (cm/s)	0,11		
Signifikant maks strømhastighet (cm/s)	5,21		
Signifikant minste strømhastighet (cm/s)	1,42		

Bunnstrøm

TEMPERATURE
File name: bunnstrøm_baltsfjorden_nor_seafood_okt2010.SD6
Series number: 1 Ref. number: 966
Number of measurements in data set: 5977 Interval time: 10 Minutes
Data displayed from: 14:16 - 02.Sep-10 To: 02:16 - 14.Oct-10

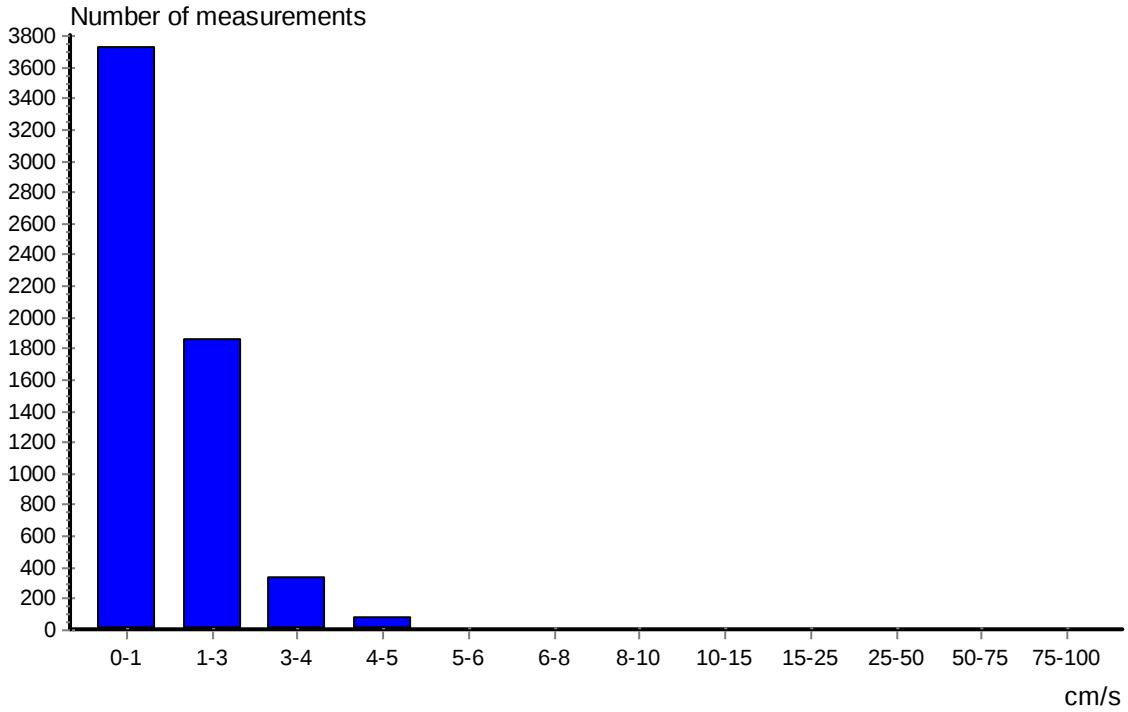


CURRENT SPEED
File name: bunnstrøm_baltsfjorden_nor_seafood_okt2010.SD6
Series number: 1 Ref. number: 966
Number of measurements in data set: 5977 Interval time: 10 Minutes
Data displayed from: 14:16 - 02.Sep-10 To: 02:16 - 14.Oct-10

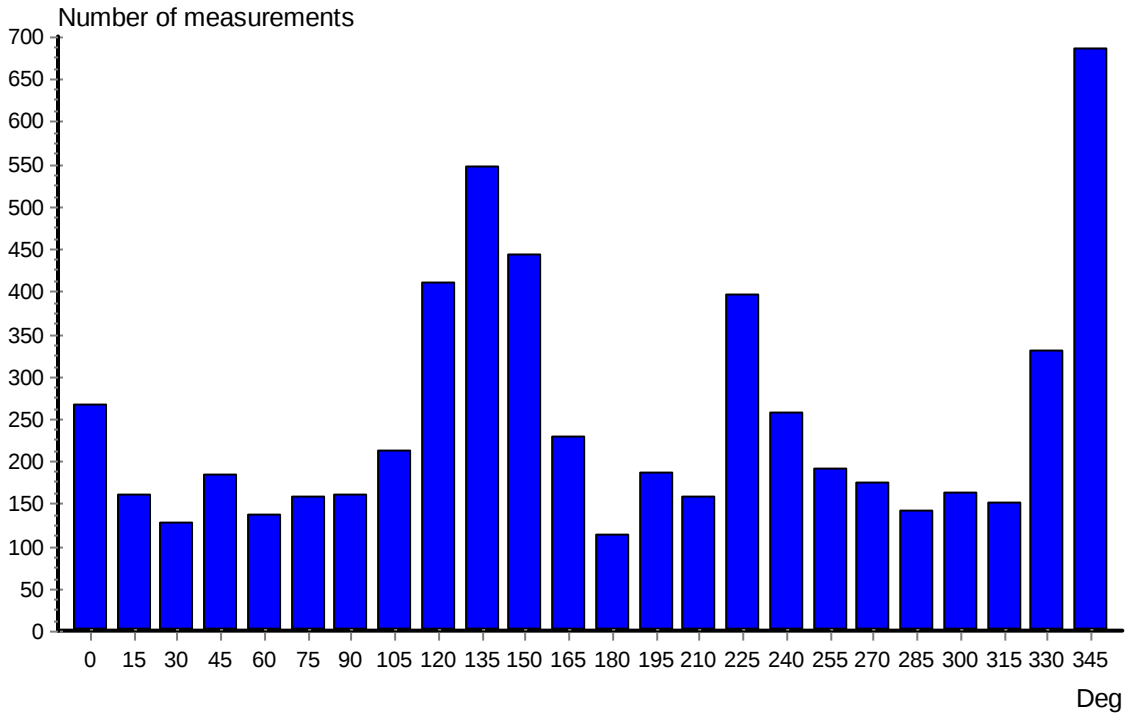


Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

CURRENT SPEED BAR CHART
File name: bunnstrøm_baltsfjorden_nor_seafood_okt2010.SD6
Series number: 1 Ref. number: 966
Number of measurements in data set: 5977 Interval time: 10 Minutes
Data displayed from: 14:16 - 02.Sep-10 To: 02:16 - 14.Oct-10



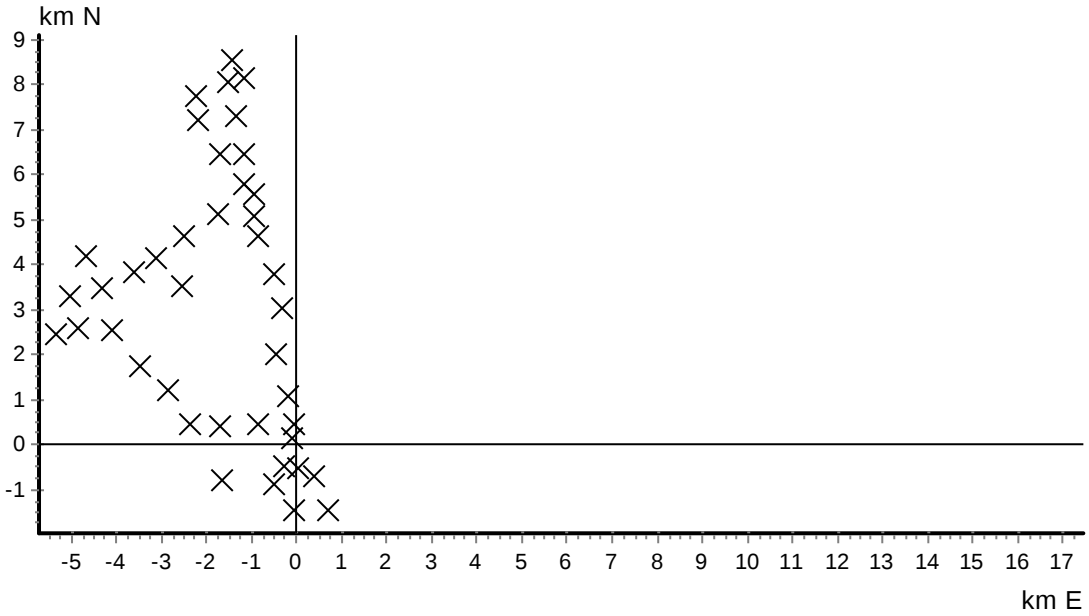
CURRENT DIRECTION BAR CHART
File name: bunnstrøm_baltsfjorden_nor_seafood_okt2010.SD6
Series number: 1 Ref. number: 966
Number of measurements in data set: 5977 Interval time: 10 Minutes
Data displayed from: 14:16 - 02.Sep-10 To: 02:16 - 14.Oct-10



PROGRESSIVE VECTOR

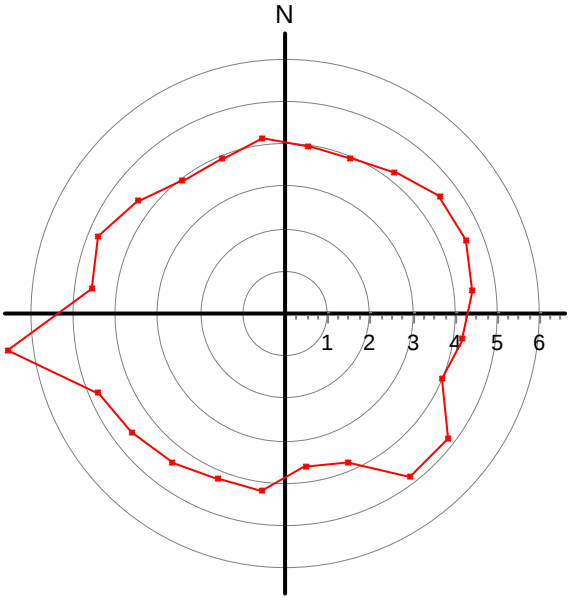
File name: bunnstrøm_baltsfjorden_nor_seafood_okt2010.SD6
Series number: 1 Ref. number: 966
Number of measurements in data set: 5977 Interval time: 10 Minutes
Data displayed from: 14:16 - 02.Sep-10 To: 02:16 - 14.Oct-10

Neumann parameter: 0.029 Rest speed: 0.0 cm/s
Average speed: 1.4 cm/s Rest direction: 208 deg.

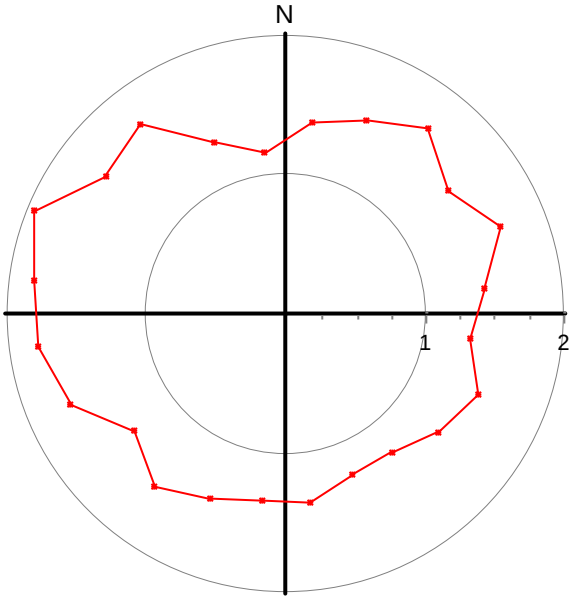


CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: bunnstrøm_baltsfjorden_nor_seafood_okt2010.SD6
Series number: 1 Ref. number: 966
Number of measurements in data set: 5977 Interval time: 10 Minutes
Data displayed from: 14:16 - 02.Sep-10 To: 02:16 - 14.Oct-10



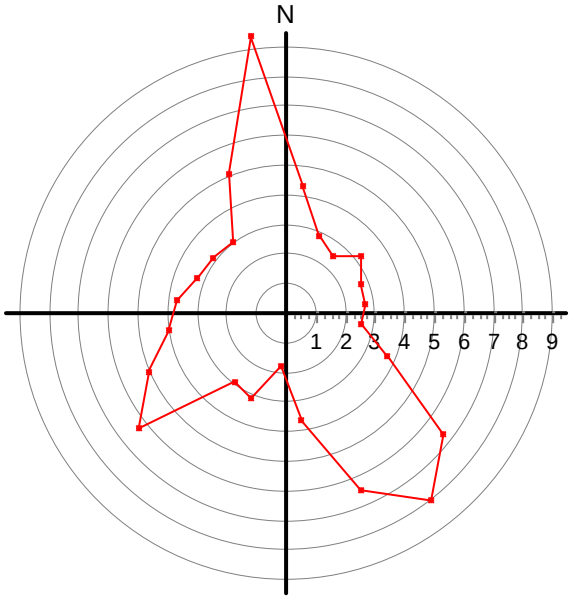
Maximum velocity (cm/s)
per 15 deg sector



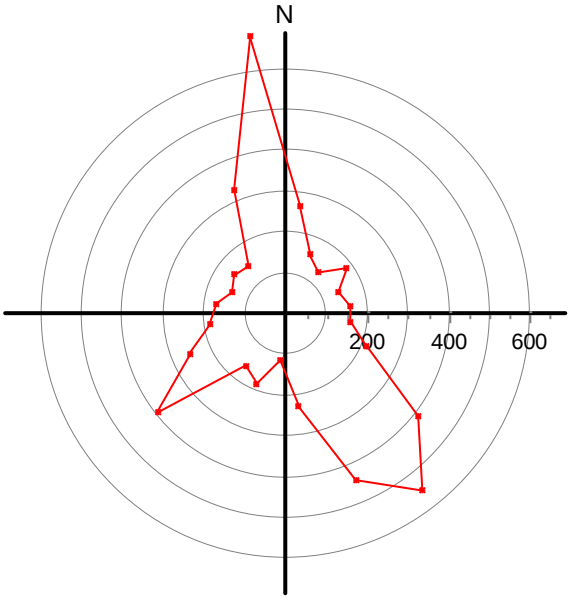
Mean velocity (cm/s)
per 15 deg sector

Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM
File name: bunnstrøm_baltsfjorden_nor_seafood_okt2010.SD6
Series number: 1 Ref. number: 966
Number of measurements in data set: 5977 Interval time: 10 Minutes
Data displayed from: 14:16 - 02.Sep-10 To: 02:16 - 14.Oct-10

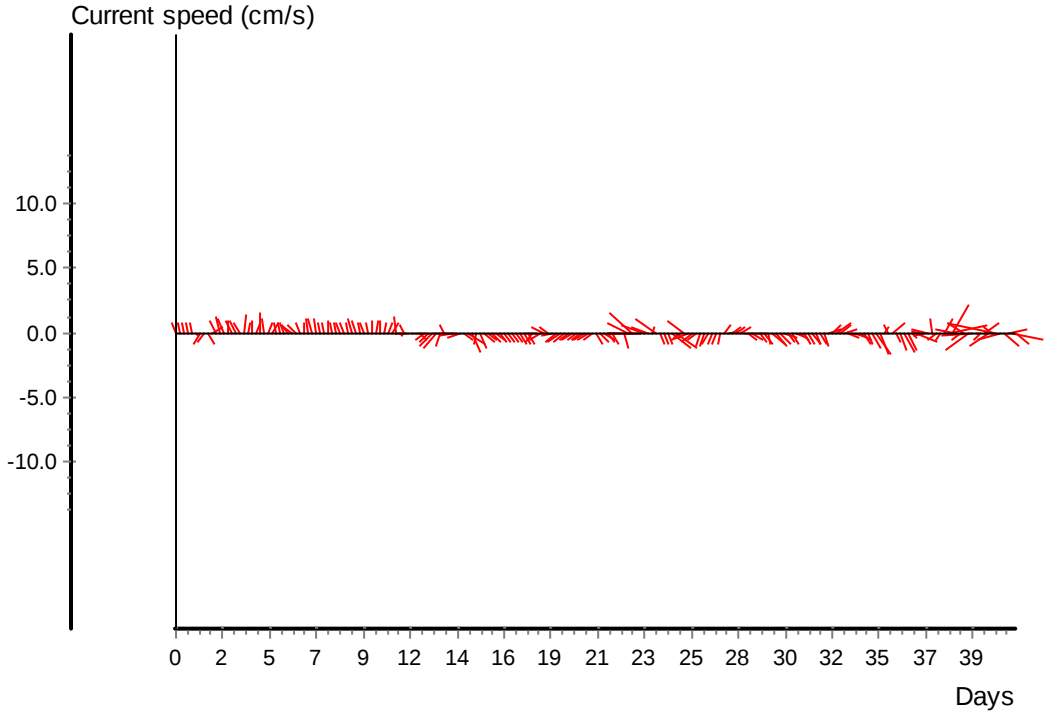


Relative water flux (%)
per 15 deg sector



Number of measurements
per 15 deg sector

STICK DIAGRAM
File name: bunnstrøm_baltsfjorden_nor_seafood_okt2010.SD6
Series number: 1 Ref. number: 966
Number of measurements in data set: 5977 Interval time: 10 Minutes
Data displayed from: 14:16 - 02.Sep-10 To: 02:16 - 14.Oct-10



Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: bunnstrøm_baltsfjorden_nor_seafood_okt2010.SD6

Series number: 1 Ref. number: 966

Number of measurements in data set: 5977 Interval time: 10 Minutes

Data displayed from: 14:16 - 02.Sep-10 To: 02:16 - 14.Oct-10

	Current speed groups													Total flow	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m³/m²	%
0	156	100	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.5	2218	4.3
15	90	52	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.7	1452	2.8
30	62	47	18	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2.1	1286	2.5
45	120	45	15	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3.1	1625	3.2
60	77	38	12	10	0	0	0	0	0	0	0	0	2.3	1370	2.7
75	101	45	8	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6	1357	2.7
90	111	42	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2.7	1285	2.5
105	119	81	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.5	1891	3.7
120	234	165	8	2	0	0	0	0	0	0	0	0	6.8	3386	6.6
135	368	174	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9.2	4073	8.0
150	286	153	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7.4	3302	6.5
165	121	100	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.8	1866	3.6
180	71	38	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1.9	913	1.8
195	127	40	14	5	0	0	0	0	0	0	0	0	3.1	1591	3.1
210	87	52	17	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6	1478	2.9
225	272	96	19	8	0	0	0	0	0	0	0	0	6.6	3250	6.3
240	138	82	29	8	0	0	0	0	0	0	0	0	4.3	2590	5.1
255	93	64	22	9	1	1	0	0	0	0	0	0	3.2	2045	4.0
270	94	45	26	10	0	0	0	0	0	0	0	0	2.9	1919	3.7
285	67	41	30	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	1668	3.3
300	105	35	19	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2.7	1595	3.1
315	56	86	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.5	1555	3.0
330	220	97	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5.5	2633	5.1
345	542	133	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11.5	4847	9.5
Sum%	62.2	31.0	5.6	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0			

STATISTICAL SUMMARY

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	1.4	0.9	1.0
Variance (cm/s)²	0.609	0.611	0.368
Standard deviation (cm/s)	0.781	0.782	0.607
Mean standard deviation	0.547	0.902	0.634
Maximum current velocity	6.6		
Minimum current velocity	0.2		
Significant max velocity	2.3		
Significant min velocity	1.0		

Figur og tabellforklaringer

Fig. 1 **Temperaturdiagrammet** viser hvordan temperaturen varier 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 vannutskiftningen 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. Rest- retningen 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 forankrete 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 ror til enhver tid peker mot. I løpet av måleperioden vil hver enkelt sektor motta en akkumulert vannmengde eller delfluks (Q1- Q24) avhengig av hvor ofte roret peker på vedkommende sektor og hvor sterk strømmen er når pekingen foregår. Summen av alle akkumulerte delflukser (Q1 + Q2 + Q3…….+ Q24) 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 fyrstikklengde tilsvarer strømhastigheten i den aktuelle måleperiode og fyrstikkenes 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)** Middelverdien 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 middelverdien. Avviket fra middelverdien blir følgelig enten 0 eller et negativt eller positivt tall. For å få en indeks for hvor mye strømmen varierer i forhold til middelverdien, innføres det statistiske begrepet varians. For hver eneste målt strømhastighet subtraheres den målte strømhastighet fra beregnet middelverdi. 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 middelverdien. 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 kvadratroten av variansen. Dette kalles de standardavviket ("Standard deviation"). Standardavviket kan oppfattes som det gjennomsnittlige avviket fra middelverdien. I praksis vil strømhastigheten i en gitt lokalitet stort sett ligge innenfor +/ - et standardavvik fra beregnet middelverdi. 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.

Prinsippbeskrivelse doppler instrument

RDCP 600

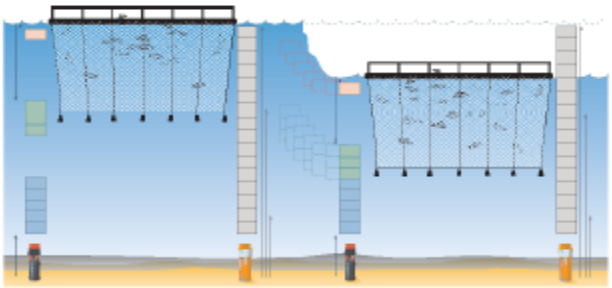
Basic Description and Features

D343 - June 2007

The RDCP is a 600kHz self-recording profiler, which measures current conditions at a medium range (depending on the scattering conditions in each deployment). RDCP 600 is also a multiparameter platform; refer page 4 for standard and optional features. The standard RDCP 600 can be deployed down to 300m depth.

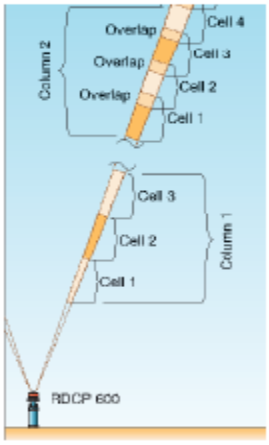
Multiple Columns with Surface referred Cells and Overlap:

RDCP 600 may be configured to deal with several columns (profiles) simultaneously for optimum flexibility. Each column may be set-up with individual cell size and cell overlap, and may further be defined as being either instrument referred or surface referred. When a column is instrument referred, the distance from the instrument to the start of the column is kept constant; a setting which is usually used in deep waters where the surface is distant or when bottom currents are to be monitored.



Surface referred columns are defined as having constant distant from the surface to the column. In order to achieve this, the RDCP 600 uses a high accuracy pressure sensor (optional sensor which must be installed on the RDCP 600) to calculate the distance to the surface. It then uses this information to move the column up and down to hold the distance to the surface constant. Surface referred columns are especially powerful when you are measuring currents close to the surface or want to monitor current speeds at a certain depth.

Cell overlap is a feature that allows the extension of one cell to overlap its neighboring cells (refer illustration to the right). This feature improves the vertical resolution without sacrificing data quality. Another advantage is the possibility to fine tune the upper or lower cell position so that measurement may be performed as close to the surface or bottom as possible without facing problems with side lobe contamination. Cell overlap may range from 0% (no overlap) to 90% (adjacent cells overlap 90%).



Downwards or upward looking RDCP:

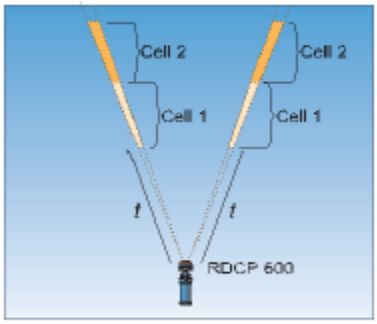
The internal compass enables a downwards looking deployment as well as an upward looking; simply select the deployment situation in the deployment configuration.

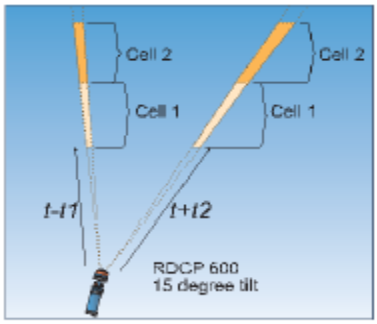
Vector Based Tilt Compensation with Beam Adjustment:

The RDCP 600 employs an advanced tilt compensation algorithm to achieve true horizontal current measurements even when the instrument is tilted. Heading, pitch and roll are embedded into a three-dimensional rotation matrix system that calculates the correct horizontal distance to a specific cell for each beam, refer illustrations below.

When the instrument tilts, the cells in the beam that have a shorter distance to the surface are moved closer to the instrument, and for the ones that have a longer distance the opposite occur. The advantage of this technology is not only that the true horizontal layer is monitored, it also prevents an increase in the side lobe caused illegible zone close to the surface when the instrument is tilted.

The tilt compensation algorithm is updated for each ping and works with tilts up to 20°.





Vedlegg: Kalibrering av RDCP 437 og SD 6000 BC 966

Barlindhaug Norfico AS Sjølundveien 2 **Tlf.** 77 62 26 70 **Internett:** http://www.barlindhaug.no
Org. Nr: NO 936 392 954 MVA 9291 TROMSØ **Faks:** 77 68 40 39 **Firmapost:** norfico@barlindhaug.no

AANDERAA DATA INSTRUMENTS

TEST & SPECIFICATIONS

Form No. 653, Nov 2005

Layout No:
Circuit Diagram No:

Product: RDCP SW
Serial No: 437

Component	Serial No.	Remarks
Main Board RDCP 5028	28	
Sensor Board 4952	29	Reference Read: 447
Display Board 9342	434	
Transceiver Head 3993	396	
Transceiver Board 9107	392	
Pressure Sensor 3187B	112517	
Conductivity Sensor 4019A	178	
Temperature Sensor 4050	110	
Oxygen Optode 3835	757	
Compass Tilt Sensor 3777	452	

1. Visual and Mechanical Checks

1.1. Sensors fixed in correct position
1.2. Wire harness, screws and sensor plugs
1.3. Pressure sensor filled with oil
1.4. Epoxy coating intact
1.5. Zinc anode installed
1.6. O-ring groove inspected, cleaned and greased

2. Pre-performance Setup

2.1. Hardware and sensors configured
2.2. Touch screen calibrated
2.3. Battery indicator calibrated
2.4. Clock adjusted to correct UTC
2.5. Measurement of quartz crystal frequency on sensor board

3. Performance test

3.1. Clock adjusted to correct UTC
3.2. Current drain after power up (max 240 mA) 100 mA
3.3. Current drain with display off (max 35 mA) 20 mA
3.4. Current drain in Power Down Mode (max 0.7 mA) 0.55 mA
3.5. Field test and data analysis
3.6. Operation of display at 0°C
3.7. Operation with test probes on transducers, -5°C to +35°C (all sensors, 16 hours, data on MMC)
3.8. MMC card operation
3.9. RS-485 installed

Windows CE License-Key : 00039-144-899-380

Date: 19 May 2010

Sign:

William Benevoli,
Calibration & Production Engineer

AANDERAA DATA INSTRUMENTS AS

5851 BERGEN, NORWAY Tel. +47 55 60 48 00 Fax. +47 55 60 48 01 E-mail: info@aadi.no Web: http://www.aadi.no

AANDERAA DATA INSTRUMENTS

TEST & SPECIFICATIONS

Form No. 701, Nov 2005

Product: RDCP SW
Serial No: 437

---

1. **Final Check prior to Shipment (point 1.2-1.6 only if sensors installed)**
   1.1. Zinc anode installed
   1.2. Temperature readings correspond to room temperature
   1.3. Conductivity Sensor reads correctly with seawater loop
   1.4. Pressure Sensor gives correct reading in air
   1.5. Turbidity reading increases when a reflector is placed 20cm in front of it
   1.6. The Oxygen Sensor reads maximum in air
   1.7. Owner information entered

Date: 19 May 2010

Sign:

William Benevoli,
Calibration & Production Engineer

AANDERAA DATA INSTRUMENTS AS

5851 BERGEN, NORWAY Tel. +47 55 60 48 00 Fax. +47 55 60 48 01 E-mail: info@aadi.no Web: http://www.aadi.no

Layout No:
Circuit Diagram No:
Reference Read: 447

Product: Sensor Board 4952
Serial No: 29
Firmware version: 06.01

---

1. **Visual and Mechanical Checks**:
   1.1. Soldering quality
   1.2. Soldering on all components
   1.3. Diodes correctly orientated
   1.4. IC-circuits correctly orientated
   1.5. Correct resistor values
   1.6. Capacitors correctly orientated (tantalum and electrolytic)

2. **Initial hardware test (before molding)**
   2.1. Voltage with 15V external supply (10V ±0.5V)
   2.2. Current with external supply (<15 mA)
   2.3. Programming Fujitsu's bootloader
   2.4. Voltage (Fujitsu) (5V ±0.1)
   2.5. Programming Sensor Board with last image (version)
   2.6. Quiescent current (<200µA)
   2.7. Pressure sensor test
   2.8. Voltage (Texas MSP) (3.6V ±0.05V)
   2.9. Voltage (Pressure Sensor) (6.5V ±0.1V)
   2.10. SR10, VR22 test
   2.11. Control voltage (5V ±0.2V)
   2.12. PDC-4 test

3. **Final hardware performance test (after molding)**
   3.1. Voltage with 15V external supply (10V ±0.5V)
   3.2. Current with external supply (<15mA)
   3.3. Quiescent current (<200µA)
   3.4. Pressure sensor test
   3.5. SR10, VR22 test
   3.6. Internal bus test
   3.7. Control voltage (5V ±0.2V)
   3.8. PDC-4 test

Date: 23 Mars 2010

Sign:

William Benevoli,
Calibration & Production Engineer

AANDERAA DATA INSTRUMENTS

TEST & SPECIFICATIONS

Form No. 725, Feb 2010

Product: Main Board RDCP 5028 **Serial No: 28**

---

1. Visual component check

1.1. Capacitors correctly orientated (tantalum and electrolytic)
1.2. Diodes correctly orientated
1.3. IC-circuits correctly orientated
1.4. Correct resistor values
1.5. Soldering on all components
1.6. Soldering quality

2. Initial hardware performance test

2.1. Current drain after bootloader start-up (max 45mA)
2.2. Voltage 3.3V (3.3V ± 0.1V)
2.3. Voltage 1.8V (1.8V ± 0.18V)
2.4. Voltage DSP3.3V (3.3V ± 0.2V)
2.5. Voltage DSP1.6V (1.6V ± 0.1V)
2.6. Bootloader start-up with hardware test (RAM and FLASH)
2.7. Load special RTC test image and measure RTC frequency 32771.9 Hz

3. Display Board performance test

3.1. Current drain with display on (<150mA)
3.2. Current drain with display off (<30mA)
3.3. Current drain in sleep mode (<250uA)
3.4. Check the display colors, miscoloration is best seen on a white background
3.5. Check the touch screen operation

4. Final hardware performance test

4.1. Loading of last RDCP image from MMC card
4.2. Correct image start-up after power on reset (connected to PC COMM port)
4.3. Enter RTC clock frequency as measured above
4.4. Visual display check
4.5. Touch screen operation and calibration
4.6. Current drain with display connected (maximum 155mA)
4.7. Current drain with display switched off (maximum 35mA)
4.8. Current drain in Sleep Mode (max 250µA)
4.9. Current drain in RS-485 Sleep Mode (max 750µA)
4.10. Communication with sensor board
4.11. Communication with transceiver board
4.12. Clock setting (check new clock setting after switching power on)
4.13. RS-232 communication
4.14. Compact flash storage
4.15. MMC card storage
4.16. Keypad operation
4.17. RS-485 Communication

Date: 18 February 2010

Sign:

Helge Soltveit

Helge Soltveit, Production Engineer

AANDERAA DATA INSTRUMENTS AS

5851 BERGEN, NORWAY Tel. +47 55 60 48 00 Fax. +47 55 60 48 01 E-mail: info@aadi.no Web: http://www.aadi.no

AANDERAA DATA INSTRUMENTS

TEST & SPECIFICATIONS

Form No. 771, July 2009

Product Name: Display Board 9342 **Serial No: 434**

Display Board tested according to form 772

1. Visual component check prior to assembly in covers

1.1 Capacitors correctly orientated (tantalum and electrolytic)
1.2 Diodes correctly orientated
1.3 IC-circuits correctly orientated
1.4 Correct resistor values
1.5 Soldering on all components
1.6 Soldering quality

2. Hardware tests

2.1	Current drain with display on (max 230mA)	95.000mA
2.2	Current drain with display off (max 30mA)	12.000mA
2.3	Current drain in sleep mode (max 250uA)	223.000uA
2.4	Check the display colors, miscoloration is best seen on a white background	
2.5	Check the touch screen operation	

Date: 1 Mars 2010

Sign:

Helge Soltveit

Helge Soltveit, Production Engineer

AANDERAA DATA INSTRUMENTS AS

5851 BERGEN, NORWAY Tel. +47 55 60 48 00 Fax. +47 55 60 48 01 E-mail: info@aadi.no Web: http://www.aadi.no

AANDERAA DATA INSTRUMENTS

TEST & SPECIFICATIONS

Form No. 662, Mar 2006

Layout No:
Circuit Diagram No:

Product: Transceiver Head 3993
Serial No: 396

---

1. Head assembly and visual check

1.1. Surface quality transducer head
1.2. O-ring grooves on transducer head inspected and cleaned
1.3. O-rings greased and mounted on transducer head
1.4. Transceiver housing inspected, O-ring grooves and O-ring surfaces cleaned
1.5. Transducer head fastened to transceiver housing, with rubber disk and orientation pins between head and housing
1.6. Capacitor board mounted and connected to transceiver board
1.7. Transceiver head O-ring greased and mounted
1.8. Desiccant bag placed inside housing
1.9. End plate fastened with torque wrench

2. Performance test

2.1. Transducer head tested according to test procedure form no. 665

Date: 25 February 2010

Sign:
Halvard Skurve
Halvard Skurve, Production Engineer

AANDERAA DATA INSTRUMENTS AS

5851 BERGEN, NORWAY Tel. +47 55 60 48 00 Fax. +47 55 60 48 01 E-mail: info@aadi.no Web: http://www.aadi.no

AANDERAA DATA INSTRUMENTS

TEST & SPECIFICATIONS

Form No. 661, Mar 2006

Layout No: 1306G
Circuit Diagram No: V-3939G

Product: Transceiver Board 9107
Serial No: 392

---

1. Visual component check

1.1. Capacitors correctly orientated (tantalum and electrolytic)
1.2. Diodes correctly orientated
1.3. IC-circuits correctly orientated
1.4. Correct resistor values
1.5. Soldering on all components
1.6. Soldering quality

2. Performance test

2.1. Transmitter and receiver channels tested according to test procedure (form no. 664)

Date: 16 December 2009

Sign:

Ingemar Nerhus, Production Engineer

AANDERAA DATA INSTRUMENTS AS

5851 BERGEN, NORWAY Tel. +47 55 60 48 00 Fax. +47 55 60 48 01 E-mail: info@aadi.no Web: http://www.aadi.no

AANDERAA DATA INSTRUMENTS

CALIBRATION CERTIFICATE

Form No. 719, Dec 2006

Product: Pressure Sensor 3187B
Serial No: 112517
Range: 0 - 700 kPa **Calibration Date: 22 Mars 2010**

This sensor is calibrated by the manufacturer and filled with oil at AADI.
The sensor's calibration has been controlled and adjusted to this instrument with an offset value using the following equipment:

DHI Model PPC3-10M A10Ms/A1.4Mp	**673**
Digiquartz barometer model 745-16B	**101661**

Offset Value: 0

This offset is internally stored in the sensor's memory.

Date: 19 May 2010

Sign:

Tor-Ove Kvalvaag, Calibration Engineer

AANDERAA DATA INSTRUMENTS AS

5851 BERGEN, NORWAY Tel. +47 55 60 48 00 Fax. +47 55 60 48 01 E-mail: info@aadi.no Web: http://www.aadi.no

AANDERAA DATA INSTRUMENTS

TEST & SPECIFICATIONS

Form No. 692, Dec 2005

Layout No:
Circuit Diagram No:
Program Version: 3B18

Product: Conductivity Sensor 4019A
Serial No: 178

---

1. Visual and Mechanical Checks:

1.1. Soldering quality
1.2. Visual surface
1.3. Galvanic isolation between housing and electronics

2. Current Drain and Voltages:

2.1. Average current drain at 0.5 Hz sampling (Max.: 27 mA)	22 mA
2.2. CANBus Current drain at 0.5 Hz sampling (Max.: 25 mA)	20 mA
2.3. Current drain in sleep (Max.: 180 µA)	116 µA
2.4. CANBus Current drain in sleep (Max.: 180 µA)	156 µA
2.5. Quiescent current drain from –9V (Max.: 2 µA)	0 µA
2.6. DSP voltage, J3.3 (3.3 ±0.15V)	3.29 V
2.7. Excitation driver voltage, J3.8 (3.3 ±0.15 V)	3.31 V
2.8. Flash/RS232 driver voltage, J2.4 (5 ±0.2 V)	5.10 V

3. Electronic performance test:

3.1. Average of Receiver readings (0±250mV)	-95 mV
3.2. Standard Deviation of Receiver readings (Max.: 60mV)	2 mV
3.3. Crosstalk voltage with open loop (Max.: 350mV)	-63 mV
3.4. Amplification (ZAmp) with 1 mS loop/1000Ω (1500-2200)	1787 mV
3.5. Reading (CompValue) with open loop/0mS (500-2000)	1548 lsb
3.6. Reading (CompValue) with 14.286 mS loop/70Ω (50000-60000)	53380 lsb
3.7. CANBus Output test with 1 mS loop/1000	

4. Temperature cycling in chamber (0-50°C)

5. Temperature test (2-35°C):

5.1. Raw data temperature drift with 14.286 mS loop/70Ω loop in High Range (Max 500)	123 lsb

6. Pressure test (0-60MPa):

6.1. Raw data drift with 14.286 mS 70 Ω loop in High Range (Max 8)	lsb

Date: 25 August 2009

Sign:

Karl Magne Klepsvik

Karl Magne Klepsvik,
Production Engineer Manager

AANDERAA DATA INSTRUMENTS AS

5851 BERGEN, NORWAY Tel. +47 55 60 48 00 Fax. +47 55 60 48 01 E-mail: info@aadi.no Web: http://www.aadi.no

CALIBRATION CERTIFICATE

AANDERAA DATA INSTRUMENTS

Calibration Date: 19 May 2010
Product: Conductivity Sensor 4019A **Serial No: 178**

This is to certify that this product has been calibrated using the following instruments:

ASL Digital Thermometer model F250	Serial No.06792/06
Platinum Resistance Thermometer	Serial No.2H1072/1
Calibration Bath model FNT 321-1-40	1
Aanderaa Active Loop	23

Parameter: Temperature

Calibration points and readings:

Temperature (°C)	1.150	12.103	24.115	36.087
Reading (mV)	2.30796E+03	1.95972E+03	1.57405E+03	1.22488E+03

Giving these coefficients

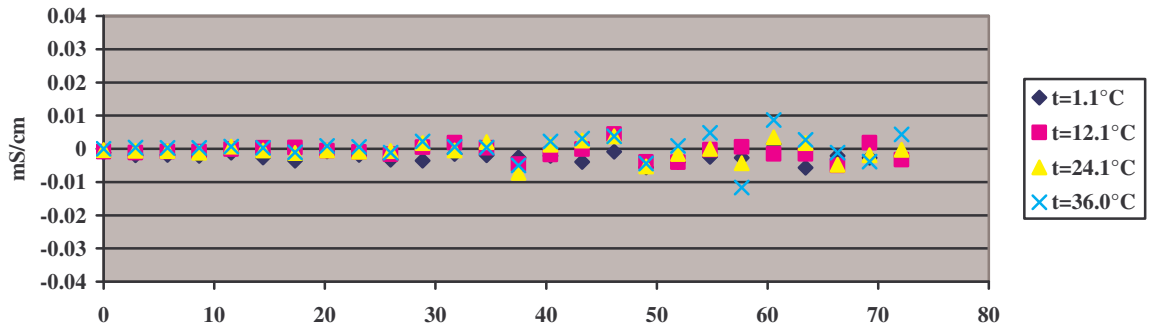
Index	0	1	2	3
TempCoef	1.02675E02	-7.83346E-02	2.48729E-05	-4.32916E-09

Parameter: Conductance linearization and temperature compensation

Giving these coefficients

Index	0	1	2	3
R1Coef0	8.67897E00	-5.30922E-04	-4.96713E-06	1.07306E-07
R1Coef1	8.67897E00	-5.30922E-04	-4.96713E-06	1.07306E-07
R1Coef2	-3.56049E-02	-1.39126E-03	2.08519E-05	1.79643E-07
R1Coef3	-1.92126E-02	7.23619E-03	-3.10123E-04	4.21755E-06
R1Coef4	-1.36803E-01	3.29712E-03	-6.09924E-05	-9.72813E-07
R1Coef5	-2.77259E-02	-4.65557E-02	2.15340E-03	-3.12092E-05
R1Coef6	3.55468E-01	-1.25763E-02	3.10310E-04	-1.03499E-06
R1Coef7	-3.91007E-02	1.06199E-01	-5.17832E-03	7.68460E-05
R1Coef8	-4.34167E-01	2.04075E-02	-5.86824E-04	5.56685E-06
R1Coef9	1.58206E-01	-8.35844E-02	4.02365E-03	-5.95481E-05

Error graph 0 – 75 mS/cm:



AANDERAA DATA INSTRUMENTS AS

5851 BERGEN, NORWAY Tel. +47 55 60 48 00 Fax. +47 55 60 48 01 E-mail: info@aadi.no Web: http://www.aadi.no

Calibration Date: 19 May 2010
Product: Conductivity Sensor 4019A **Serial No: 178**

Parameter: Conductivity

Reference reading (mS/cm)	4.83210E+01
Conductance reading (mS)	1.02057E+01

Giving following cell coefficient

CellCoef	4.684

Date: 19 May 2010

Sign:

Tor-Ove Kvalvaag, Calibration Engineer

AANDERAA DATA INSTRUMENTS

TEST & SPECIFICATIONS

Form No. 689, Dec 2005

Layout No: 1349, 1350, 1351
Circuit Diagram No: V-3964C, V-3965C
Program Version: 04:03:06, Build:

Product: Temperature Sensor 4050
Serial No: 110

---

1. Visual and Mechanical Checks:

1.1. Soldering quality
1.2. Visual surface
1.3. Galvanic isolation between housing and electronics

2. Current Drain and Voltages:

2.1. DSP IO voltage, J4.7 (3.3 ±0.07 V)	3.29 V
2.2. DSP Core voltage, J4.6 (1.8 ±0.04 V)	1.82 V
2.3. Analog voltage, TP2 (3.3 ±0.15 V)	3.31 V
2.4. RS232 average current drain at 0.5 Hz sampling (Max.: 7 mA)	1.5 mA
2.5. RS232 peak current drain at 0.5Hz sampling	mA
2.6. RS232 current drain in sleep (Max.: 220 µA)	134.0 µA
2.7. CANBus average current drain at 0.5Hz sampling (max: 25mA)	mA
2.8. CANBus peak current drain at 0.5Hz sampling	mA
2.9. CANBus current drain in sleep (max: 180µA)	µA

3. Electronic performance test:

3.1. Raw data temperature reading in room temp (4000000 to 13000000 LSB)	7932469 LSB
3.2. Noise on temperature reading (max.: 5000 LSB)	3245 LSB

Date: 20 April 2010

Sign:

Helge Soltveit

Helge Soltveit, Production Engineer

AANDERAA DATA INSTRUMENTS AS

5851 BERGEN, NORWAY Tel. +47 55 60 48 00 Fax. +47 55 60 48 01 E-mail: info@aadi.no Web: http://www.aadi.no

AANDERAA DATA INSTRUMENTS

CALIBRATION CERTIFICATE

Form No. 781, August 2008

Product: Temperature Sensor 4050 **Serial No: 110**
Certificate No: - **Calibration Date: 22 April 2010**

This is to certify that this product has been calibrated using the following instruments:

Calibration Bath model FNT	321-1-40
ASL Digital Thermometer model F250	Serial: 6792/06

Calibration points and readings:

Parameter: Temperature

Calibration points and readings

Temperature (°C)	-4.056	3.979	11.954	19.931	27.981	35.976
Reading (LSB)	12449495	11207527	9889843	8555601	7261902	6083054

Giving these coefficients

Index	0	1	2	3	4	5
TempCoef	2.09436E01	-5.10204E01	7.61740E00	-1.86011E01	5.59256E00	-1.06518E01

Parameter: SR10/I2C outputs

	Output 1	Output 2
Parameter:	Temperature	Temperature
Notes:		
Unit	Deg.C	Deg.C
Range	-5 to 35	-5 to 35
A	-5.0000E00	-5.0000E00
B	3.9060E-02	3.9060E-02
C	0.0000E00	0.0000E00
D	0.0000E00	0.0000E00
Formula	Temperature (Deg.C) = **$A + BN + CN^2 + DN^3$** where N is SR10 raw data reading	Temperature (Deg.C) = **$A + BN + CN^2 + DN^3$** where N is SR10 raw data reading

Date: 22 April 2010

Sign:

Arne Instebø,
Calibration & Production Engineer

AANDERAA DATA INSTRUMENTS AS

5851 BERGEN, NORWAY Tel. +47 55 60 48 00 Fax. +47 55 60 48 01 E-mail: info@aadi.no Web: http://www.aadi.no

AANDERAA DATA INSTRUMENTS

TEST & SPECIFICATIONS

Form No. 716, Nov 2005

Layout No: 1308E, 1299G
Circuit Diagram No:
Program Version: 3, Build: 9

Product: Oxygen Optode 3835
Serial No: 757

---

1. Visual and Mechanical Checks:

1.1. O-ring surface
1.2. Soldering quality
1.3. Visual surface
1.4. Galvanic isolation between housing and electronics

2. Current Drain and Voltages:

2.1. Average current drain at 0.5Hz sampling (Max: 38mA)	32 mA
2.2. Current drain in sleep (Max: 300µA)	220 µA
2.3. Quiescent current drain from –9V (Max: 5µA)	0 µA
2.4. DSP voltage, IC5.1 (3.3 ±0.15V)	3.29 V
2.5. Excitation driver voltage, IC1.1 (3.3 ±0.15V)	3.33 V
2.6. Flash/RS232 driver voltage, IC7.4 (5 ±0.2V)	5.11 V

3. Receiver test:

3.1. Average of Receiver readings (0 ±50mV)	-9 mV
3.2. Standard Deviation of Receiver readings (Max: 10mV)	2.98 mV

4. Performance Test in Air, 0°C Temperature:

4.1. Amplitude measurement (Blue: 220 – 470mV)	327.6 mV
4.2. Phase measurement (Blue: 30 ±5)	30.8 °
4.3. Standard deviation of Phase measurement: (Max: 0.02°)	0.001 °
4.4. Temperature measurement: (700 ±300mV)	737.3 mV
4.5. SR10 Output tested (Set_Output(-100))	

5. Performance Test in Air, 20°C Temperature:

5.1. Amplitude measurement (Blue: 290 – 470mV)	377.49 mV
5.2. Phase measurement (Blue: 25 ±5°)	26.9 °
5.3. Standard deviation of Phase measurement: (Max: 0.02°)	0.002 °
5.4. Temperature measurement: (100 ±300mV)	168.82 mV
5.5. SR10 Output tested (Set_Output(-100))	

6. Performance Test in Air, 40°C Temperature:

6.1. Amplitude measurement (Blue: 320 – 500mV)	388.06 mV
6.2. Phase measurement (Blue: 22 ±5°)	23.5 °
6.3. Standard deviation of Phase measurement: (Max: 0.02°)	0.002 °
6.4. Temperature measurement: (-500 ±300mV)	-364.14 mV
6.5. SR10 Output tested (Set_Output(-100))	

Date: 6 May 2010

Sign:

Vidar Selsvik, Production Engineer

AANDERAA DATA INSTRUMENTS AS

5851 BERGEN, NORWAY Tel. +47 55 60 48 00 Fax. +47 55 60 48 01 E-mail: info@aadi.no Web: http://www.aadi.no

CALIBRATION CERTIFICATE

AANDERAA DATA INSTRUMENTS

Sensing Foil Batch No: 1707
Certificate No: 3835 757 39470

Product: Oxygen Optode 3835
Serial No: 757
Calibration Date: 5 May 2010

This is to certify that this product has been calibrated using the following instruments:

Calibration Bath model FNT	321-1-40
ASL Digital Thermometer model F250	Serial: 6792/06

Parameter: Internal Temperature:

Calibration points and readings:

Temperature (°C)	0.98	11.91	23.86	35.86
Reading (mV)	805.59	476.80	92.11	-278.25

Giving these coefficients

Index	0	1	2	3
TempCoef	2.67471E01	-3.15592E-02	3.06952E-06	-4.46765E-09

Parameter: Oxygen:

	O2 Concentration	Air Saturation
Range:	0-500 µM [1)]	0 - 120%
Accuracy[1)]:	< ±8µM or ±5% (whichever is greater)	±5%
Resolution:	< 1 µM	< 0.4%
Settling Time (63%):	< 25 seconds	

Calibration points and readings[2)]:

	Air Saturated Water	Zero Solution (Na_2SO_3)
Phase reading (°)	3.06138E+01	6.39761E+01
Temperature reading (°C)	9.91895E+00	2.04193E+01
Air Pressure (hPa)	1.01731E+03	

Giving these coefficients

Index	0	1	2	3
PhaseCoef	1.02186E00	1.13160E00	0.00000E00	0.00000E00

[1)] *Valid for 0 to 2000m (6562ft) depth, salinity 33 - 37ppt*

[2)] *The calibration is performed in fresh water and the salinity setting is set to: 0*

AANDERAA DATA INSTRUMENTS AS

5851 BERGEN, NORWAY Tel. +47 55 60 48 00 Fax. +47 55 60 48 01 E-mail: info@aadi.no Web: http://www.aadi.no

Sensing Foil Batch No: 1707
Certificate No: 3835 757 39470

Product: Oxygen Optode 3835
Serial No: 757
Calibration Date: 5 May 2010

SR10 Scaling Coefficients:

At the SR10 output the Oxygen Optode 3830 can give either absolute oxygen concentration in µM or air saturation in %. The setting of the internal property "Output" [3], controls the selection of the unit. The coefficients for converting SR10 raw data to engineering units are fixed.

Output = -1	Output = -2
A = 0	A = 0
B = 4.883E-01	B = 1.465E-01
C = 0	C = 0
D = 0	D = 0
Oxygen (µM) = A + BN + CN2 + DN3	Oxygen (%)= A + BN + CN2 + DN3

[3] The default output setting is set to -1

Date: 6 May 2010

Sign:

Arne Instebø,
Calibration & Production Engineer

AANDERAA DATA INSTRUMENTS

CALIBRATION CERTIFICATE

Form No. 621, Dec 2005

Certificate No: 3853_1707_39255 **Product: O2 Sensing Foil PSt3 3853**
Batch No: 1707 **Calibration Date: 22 June 2007**

Calibration points and phase readings (degrees)

Temperature (°C)		4.54	10.98	20.44	29.92	39.26
Pressure (hPa)		968.25	968.25	968.25	968.25	968.25
O2 in % of O2+N2	0.00	74.37	73.85	73.04	72.17	70.99
	1.00	69.53	68.59	67.18	65.72	64.11
	2.00	66.04	64.85	63.10	61.34	59.52
	5.00	57.77	56.17	53.91	51.75	49.74
	10.00	48.62	46.85	44.43	42.22	40.29
	20.90	37.69	36.01	33.81	31.89	30.28
	30.00	32.57	31.02	29.05	27.36	25.96

Giving these coefficients [1)]

Index	0	1	2	3
C0 Coefficient	5.32650E+03	-1.92117E+02	4.14357E+00	-3.78695E-02
C1 Coefficient	-2.92068E+02	9.71993E+00	-2.14295E-01	2.00778E-03
C2 Coefficient	6.47595E+00	-1.98080E-01	4.49940E-03	-4.30530E-05
C3 Coefficient	-6.69288E-02	1.88066E-03	-4.42348E-05	4.28382E-07
C4 Coefficient	2.65042E-04	-6.83185E-06	1.67071E-07	-1.61989E-09

[1)] Ask for Form No 621S when this O2 Sensing Foil is used in Oxygen Sensor 3830 with Serial Numbers lower than 184.

Date: 5/19/2010

Sign:

Tor-Ove Kvalvaag

Tor-Ove Kvalvaag, Calibration Engineer

AANDERAA DATA INSTRUMENTS AS

5851 BERGEN, NORWAY Tel. +47 55 60 48 00 Fax. +47 55 60 48 01 E-mail: info@aadi.no Web: http://www.aadi.no

AANDERAA DATA INSTRUMENTS

TEST & SPECIFICATIONS

Form No. 656, Nov 2005

Layout No: 1313E
Circuit Diagram No: V-3938E
Program Version: 5, Build 1

Product: Compass Tilt Sensor 3777
Serial No: 452

Before casting:

1. Visual and Mechanical Checks:

1.1. Soldering quality
1.2. Soldering on all components
1.3. Diodes correctly orientated
1.4. IC-circuits correctly orientated
1.5. Correct resistor values
1.6. Capacitors correctly orientated (tantalum and electrolytic)

2. Performance Test:

2.1. Strap on analog (2 – 7Ω):	2.6 Ω
2.2. Programming DSP	
2.3. Current while active (<20mA):	12.0 mA
2.4. Sleep current (<100µA):	63 µA
2.5. Voltage (DSP) (3.3V ±0.2):	3.30 V
2.6. Test Compass to PC (RS-232)	
2.7. Test Compass to Sensor Board 3942	

After casting:

3. Performance Test:

3.1. Current while active (<20mA):	11.8 mA
3.2. Sleep current (<100µA):	62 µA
3.3. Test Compass to PC (RS-232)	
3.4. Test Compass to Sensor Board 3942	

4. Calibration:

4.1. Tilt measurement is compensated for temperature
4.2. Compass is calibrated on jigg

Date: 23 Mars 2010

Sign:

Stephen Kålås

Stephen Kålås, Production Engineer

AANDERAA DATA INSTRUMENTS AS

5851 BERGEN, NORWAY Tel. +47 55 60 48 00 Fax. +47 55 60 48 01 E-mail: info@aadi.no Web: http://www.aadi.no

SKJEMA NR 9.2.1 SD 6000-strømmålere. Kalibrering og funksjonstest

Utført funksjonstest og kalibrering

SD 6000 Instrument nr BC 966

Dato	Funksjonstest		Kalibrering		Utført
	Propell	Kompass	Kompass	Avvik	
6/4-2010	ok	ok	just	-3,9 4,1° → -8,0 → 356,2	
5/6-2010	ok	356,2	ok	—	
10/11-2010	ok	4,1	just	-8 .7 → 357,2	

Utf: YP	Godkj:	Dato:	
Rev:	Dato:	Utf:	Godkj: