



Strømmåling; Lausklubben

Dato: 20. februar 2013
Anlegg: Villa Arctic
Rapport nr: BR1310183
Kommune: Unjarga-Nesseby

Fiske-Liv AS

Adresse avdelingskontor: Dragsund, 6080 Gurskøy

Telefon +47 924 78 992 Telefaks +47 700 89 400

E-mail vegard.langvatn@fiske-liv.no Org. nr. 89714492

www.fiske-liv.no

Informasjon om anlegg og oppdragsgiver:			
Rapport tittel:	”Strømundersøkelse, lokalitet Lausklubben”		
Oppdragsgiver:	Villa Arctic		
Rapport-nummer:	BR1310183	Lokalitetens navn:	Lausklubben
Lokalitetsnummer:		Driftsleder:	Michel Guajardo
Fylke:	Finnmark	Kommune:	Unjarga-Nesseby
GPS-koordinater, anlegg:	N 70° 01.461 Ø 29° 17.431	GPS-koordinater, instrumentrigg:	N 70° 01.477 Ø 29° 17.592
Måleperiode:	sep-nov 2012 (5-15) jan-feb 2013 (40-65)	Dybde målested:	75 meter
Instrumenttype:	SD6000 (propell)	Måleintervall:	10 minutter

Resultater sammendrag:				
	5 meter (overflate)	15 meter (utskiftning)	40 meter (spredningsdyp)	65 meter (bunn)
Gjennomsnitt (cm/s)	4,9	4,6	3,5	1,1
Maksimalhastighet (cm/s)	21,0	17,6	9,6	5,4
Strømstyrke 0-1 cm/sek (%)	27,6	30,7	2,3	92,0
Neumann parameter	0,168	0,545	0,282	0,406
10-års strøm (cm/s)	34,7	29,0		
50-års strøm (cm/s)	38,9	32,6		
Kommentarer strømmålinger	Resultater fra undersøkelse av strømforhold for lokaliteten, perioden november-februar 2012/2013 er gjengitt.			
Dato rapport	20. februar 2013			
Ansvarlig feltarbeid	Sondre Larsen	Signatur		

Forord

Denne rapporten beskriver strømforholda på fire dyp (5, 15, 40 og 65 meter) ved lokaliteten Lausklubben i Unjarga-Nesseby kommune.

Undersøkelsen er gjennomført på oppdrag for Villa Arctic.

Takk til medarbeidere på lokaliteten for god hjelp i forbindelse med utsetting og opptak av instrumenter.

Dragsund, 20.2.2013

Sondre Veberg Larsen

Vegard Aambø Langvatn

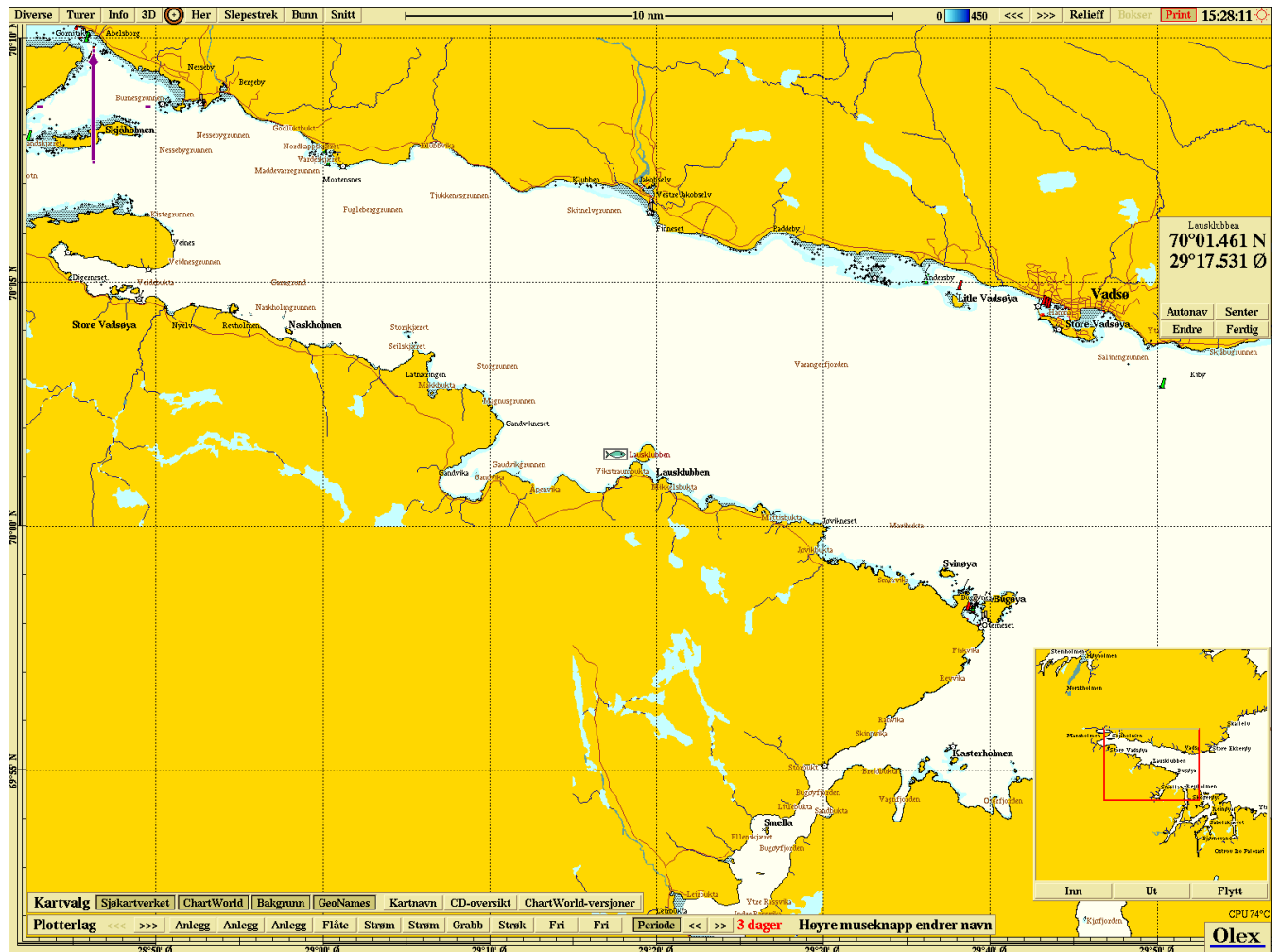
Innhold

Forord.....	3
Innhold.....	4
1. Innledning.....	5
2. Materialer og metoder.....	6
2.1 Valg av målersted.....	6
2.2 Instrumentering.....	6
2.3 Rutiner, kvalitetssikring og databehandling.....	7
2.4 Datapresentasjon.....	8
2.5 Vurdering av strømdata.....	9
3. Resultat: Spesifikasjon– og resultatoversikt.....	10
3.1 Målepunkt og bunnforhold.....	10
3.2 Strømdata.....	12
3.3 Vurdering av strømdata.....	13
3.4 Kvalitetskontroll og sjekkliste.....	13
4. Litteratur og referanser.....	14
5. Strømmålinger: Data-utskrift.....	15
5.1 Strøm 5 m.....	15
5.2 Strøm 15 m.....	20
5.3 Spredningsstrøm 40 m	25
5.4 Bunnstrøm 65 m	33

1. Innledning

Den undersøkte lokaliteten ligger på sørsida av Varangerfjorden, Finnmark fylke.

GPS koordinater for senter av lokalitet: 70° 01.461 N / 29° 17.531 Ø.



Figur 1: Oversiktsbilde, lokalitet Lausklubben markert med et fiskesymbol.

2. Materialer og metoder

2.1 Valg av målersted

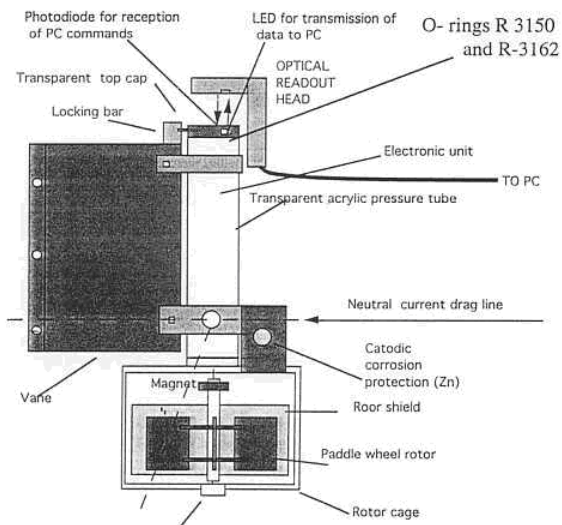
Plasseringen av strømrigger har stor betydning for måling av strøm. Normalt plasseres riggen på lokalitetens antatte mest strømutsatte punkt. For målere på 5- og 15 meters dyp er dette som oftest rett utenfor anlegget eller på enden lengst vekk ifra land. Dette for å fange opp den sterkeste strømmen anlegget kan bli utsatt for med tanke på dimensjoneringen. For måling av spredning- og bunnstrøm bør derimot målinger utføres i senter av anlegget. Dette for å finne den mest representative strømstyrken i hele anlegget i forhold til spredning av organisk avfall. Det må likevel gjøres vurderinger i forhold til anleggets geografiske plassering og topografisk utforming av nærområdet. F.eks. vil man kunne observere en effekt dersom strømmen dreier av, eller skifter retning i bukter, viker, møtende fjordsystemer, elveløp osv. Områdets batymetri vil også være av betydning for målepunktet, da ujevnheter i bunnforholdene kan påvirke strømmens styrke og dreining. Strømmålingene må også vurderes i forhold til lokalitetens driftsstatus. Utestående nøter og fiskebiomasse kan frembringe en skyggeeffekt og redusere strømmen i visse retninger ved lokaliteter. Dette er spesielt gjeldende på 5 og 15 meter.

Alle disse faktorene vurderes i henhold til Fiske-Liv AS sine rutiner i forkant av utsetting av strømrigger for å oppnå et mest mulig realistisk og korrekt resultat.

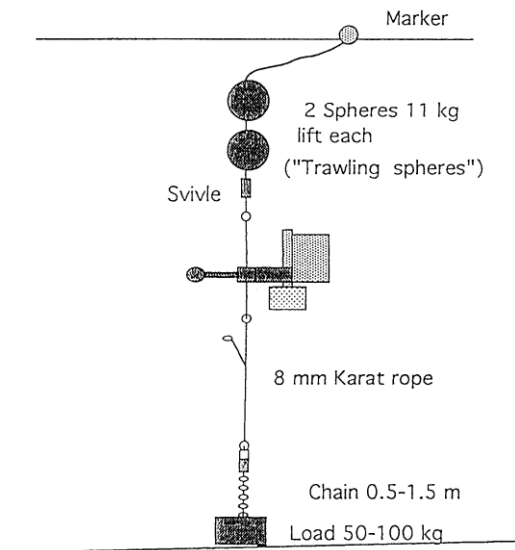
2.2 Instrumentering

Utstyret består av strømmåler: Modell Mini Current meter modell SD-6000; avlesningsenhet: Modell SD 40 og programvare (SD 6000 versjon 4.7.11.71, 2011) for bearbeidelse av innsamlet data. Prosedyrer for bruk følger instruks fra leverandør (Sensordata). Instrumentet måler strømhastighet, strømretning og temperatur. Intervall for registrering er satt til hvert 10. minutt. Instrumentet har en terskelverdi på 2 cm/sekund, og lavere strømhastigheter enn dette registreres ikke. Disse verdiene er satt lik 1 cm/sekund.

Utstyr for oppankring, tau, oppdriftsbøyer og markeringsbøyer suppleres av lokal oppdrettsaktør. Figur 2 viser prinsippskisse av instrumentet, modell SD 6000. Figur 3 viser prinsippskisse for forankring av et instrument.



Figur 2: Instrument, strømmåling.



Figur 3: Instrument, oppankring.

2.3 Rutiner, kvalitetssikring og databehandling

Prosedyrer for bruk av instrumentet er gjort etter instruksjer fra leverandøren, Sensordata. Før utsett ble fysisk status kontrollert, som f.eks. batteristatus, instrumentinnstilling, minnestatus og anoder. Fiske-Liv A/S benytter separate tekniske skjemaer som følger hver måler for teknisk dokumentasjon. Ved utsett av strømmåler benyttes eget riggskjema, for nedtegnelse av: riggoppsett, riggposisjon, målerdyp og tidspunkt for utsett og opptak, i henhold til NS 9425-1:1999.

Ved opptak blir måleinstrument undersøkt for begroing eller annen fysisk skade. Dersom dette observeres kommenteres eventuell påvirkning av dette i rapporten. Rådata fra strømmålinger ble gjennomgått og kontrollert i forkant av rapportgenerering. Verdiene benyttet i denne rapporten er troverdige og uten behov for støyfiltrering eller annen korreksjon. Utvalget av måledata blir vurdert i forhold til registrert tidspunkt for utsett sammen med temperaturregistrering. Sjøtemperaturen vil være stabil over lengre tid, og registreringer av lufttemperatur før/etter utsetting vil enkelt kunne utelates fra datautvalget.

Rådata og datamateriale fra strømmålinger oppbevares av Fiske-Liv AS. Data vil oppbevares i to versjoner, i rådataform og kvalitetskontrollerte data der underkjente verdier og data registrert utenom måleposisjon er fjernet, iht. NS 9425-1:1999.

2.4 Datapresentasjon

Tabell 1 gir en enkel oversikt over figurer som er presentert i resultatdelen.

Tabell 1: Resultatdata.

Data-type:	Kommentarer:
Matrise med hastighet plottet mot strømretning	Strømretningen er fordelt på 15 ° sektorer, som indikerer retningen til strømmen. Den prosentvise fordelingen av de registrerte strømhastighetene på målingene er vist under matrisa. Den prosentvise fordeling av de ulike 15 ° sektorene og utregning av antall kubikkmeter vann som i måleperioden vil passere et tenkt vindu på 1 x 1 meter i den aktuelle strømretningen er vist til høyre for matrisa
Statistisk sammendrag av måledata	
Strømmens hastighetsfordeling uten hensyn til retning	
Retningsdiagram	Retningen til strømmen fordelt på 15 ° sektorer. Antall registreringer på stående akse og 15 ° sektorer på liggende akse
Tidsdiagram for strømhastighet uavhengig av retning	
Retningsdiagram for strøm	
Temperatur i måleperioden	
Progressiv vektor/Neumann parameteren	Vannutskifting i måleperioden. Diagrammet viser hvor langt og hvordan en tenkt merket vannpartikkel som befinner seg i strømmåleren sin posisjon ved målestart, vil drive av sted fra dag til dag. Neuman parameteren viser noe om stabiliteten til strømmen i vektorretningen.
Fordelingsdiagram	Strømkraft (cm/s) fordelt på sektorer. Venstre kurve viser den maksimale strømhastigheten som er målt i hver 15 ° sektor i løpet av måleperioden. Høyre kurve viser hvilke middelhastigheter som er målt i hver sektor
Fordelingsdiagram, strømkraft (%) fordelt på sektorer	Venstre diagram viser relativ strømhastighet/vannfluks i hver sektor (24 sektorer). Høyre diagram viser hvor mange ganger roret på strømmåleren har pekt på hver enkelt sektor i løpet av måleperioden.
Fyrstikkdiagram	Strømhastighetene i måleperioden representert ved ”fyrstikker” lagt etter hverandre slik at hver enkelt fyrstikk lengde tilsvarer strømhastigheten i den aktuelle måleperioden, fyrstikkene sin retning tilsvarer strømretningen

Kommentar:

Signifikant maks. og signifikant min. er viktige statistiske begreper. Signifikante maksimumsverdier betyr gjennomsnittet av de 1/3 høyeste målingene. Tilsvarende gjelder for signifikant minimum. Minimumsverdien kan ofte være 0 (null), derfor vil begrepet signifikant minimum være det som best beskriver verdien av de svakeste måleresultatene.

2.5 Vurdering av strømdata

For vurdering av strømdata benyttes tilstandsklasser utarbeidet av Rådgivende Biologer (Tabell 2). Disse data er hentet fra målinger i sjø, hovedsakelig utført i Hordaland og Sogn og Fjordane (Geir Helge Johnsen, Rådgivende Biologer pers. kom.). Det vil kunne være regionale variasjoner i forhold til ulike fjordsystemers topografiske utforming, vannutskiftning og ulike oppdrettslokaliteter plassering og eksponeringsgrad. Disse verdiene må derfor kun betraktes som veiledende, og ikke som endelige tilstandsklasser. Grunnlaget for klassifiseringen er målinger utført med SD-6000 måler fra 60 lokaliteter for overflatestrøm, 150 lokaliteter for vannutskiftningsstrøm og 70 lokaliteter for spredningsstrøm og bunnstrøm.

Tabell 2: Tilstandsklasser for vurdering av strømdata. Tilstandsklasser og verdier gjengitt fra Rådgivende Biologer AS sine innsamlede data fra Vestlandet. Strømstille periode er definert som en periode på 2,5 t eller mer med strøm svakere enn 2 cm/s.

Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Tilstand gjennomsnittlig strømhastighet (cm/s):	Svært sterk	Sterk	Middels sterk	Svak	Svært svak
Overflatestrøm	> 10	6,6 - 10	4,1 - 6,5	2,0 - 4,0	< 2,0
Vannutskiftningsstrøm	> 7	4,6 - 7	2,6 - 4,5	1,8 - 2,5	< 1,8
Spredningstrøm	> 4	2,8 - 4	2,1 - 2,7	1,4 - 2,0	< 1,4
Bunnstrøm	> 3	2,6 - 3	1,9 - 2,5	1,3 - 1,8	< 1,3
Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Tilstand andel strømstille (%):	Svært lite	Lite	Middels	Høy	Svært høy
Overflatestrøm	< 5	5 - 10	10 - 25	25 - 40	> 40
Vannutskiftningsstrøm	< 10	10 - 20	20 - 35	35 - 50	> 50
Spredningstrøm	< 20	20 - 40	40 - 60	60 - 80	> 80
Bunnstrøm	< 25	25 - 50	50 - 75	75 - 90	> 90
Tilstandsklasse	1	2	3	4	5
Tilstand retningsstabilitet	Svært stabil	Stabil	Middels stabil	Lite stabil	Svært lite stabil
Alle dyp (Neuman parameter)	> 0,7	0,4 - 0,7	0,2 - 0,4	0,1 - 0,2	< 0,1

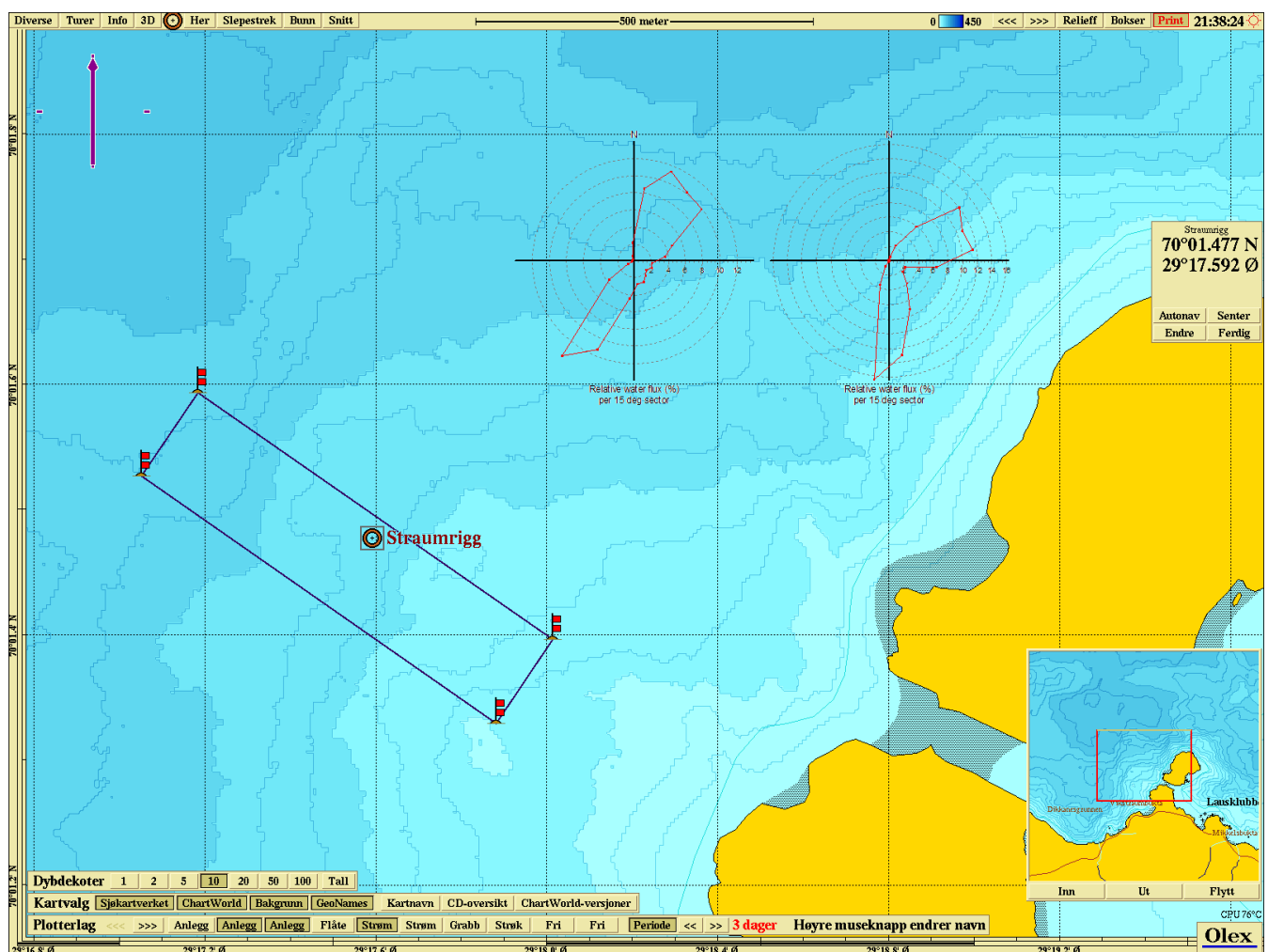
3. Resultat: Spesifikasjon– og resultatoversikt

3.1 Målepunkt og bunnforhold

Målingene for denne rapporten ble utført på 5 og 15 meters dyp i perioden 25. september til 6. november 2012. For spredning og bunn ble målingene gjennomført 3. januar til 14. februar 2013.

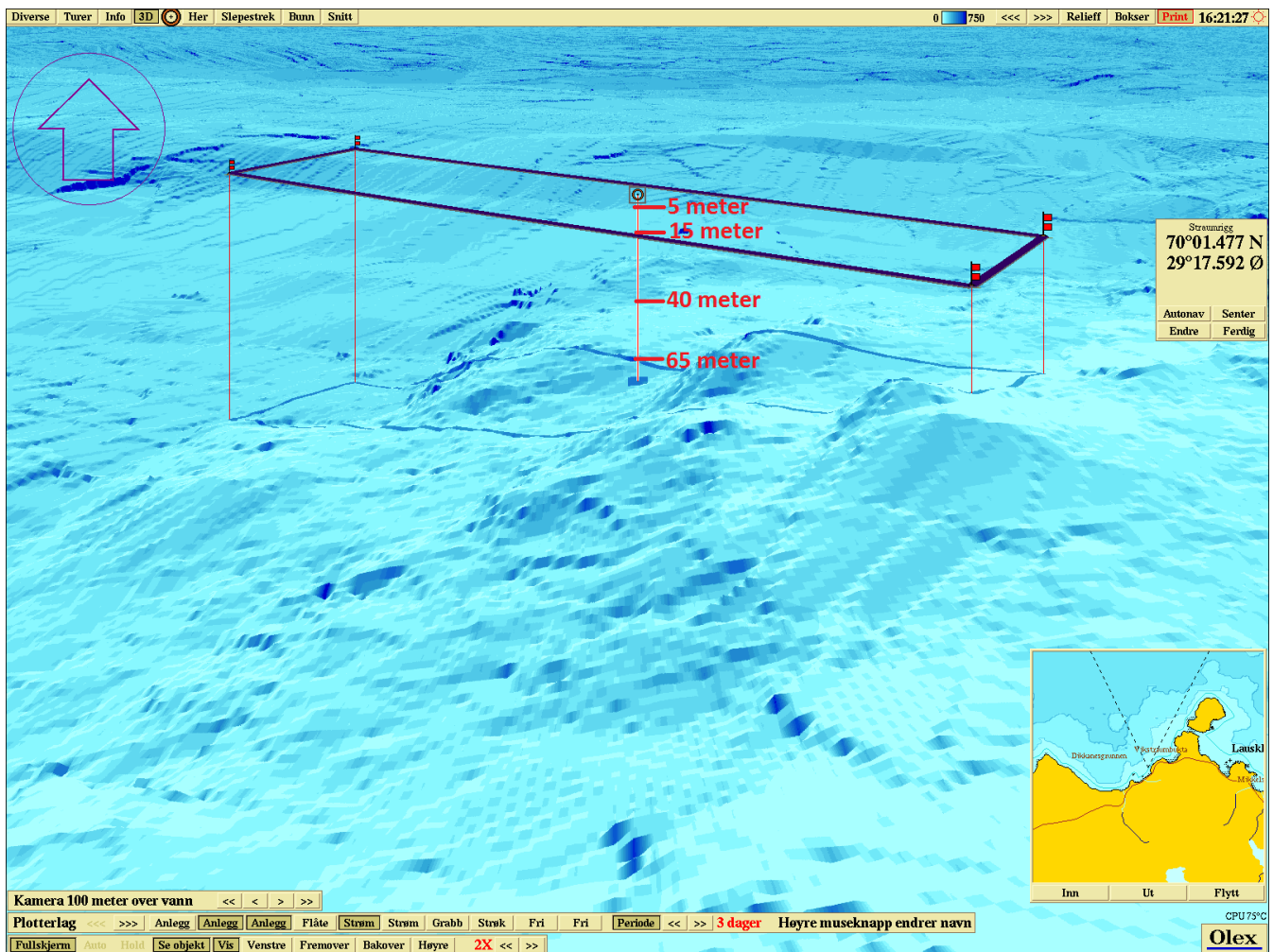
Figur 4 viser kart over anleggsområdet, med markering og posisjon for strømrigger.

Ved målepunktet er det ca. 75 meters dyp. Digitale sjøkartdata indikerer økende dybder mot nordvest.



Figur 4: Lokalisasjonsområdet ved Lausklubben. Strømriggeren (runding) er avmerket. Hovedstrømsretninger (relativ vannfluks %) for 5 m (venstre strømrøse) og 15 m (høyre strømrøse).

Bunnforholda ved målerstedet er vist ved figur 5. Det er noe grunnere i sørlig retning av anlegget, med dybder på ca. 30 meter. Generelt er helningen ganske slak, med noen forhøyninger i senter av anlegget. Strømmålinger på bunnen kan muligens skjermes noe av forhøyninger, men de andre stømmålingene er upåvirket.



Figur 5: Batymetriske forhold ved målerstedet. Posisjon på strømmåleriggen med målere på 5, 15, 40 og 65 m er avmerket.

3.2 Strømdata

En oppsummering er presentert i tabell 3. Fullstendig datamateriale er presentert i vedlegg 1.

Gjennomsnittsmålingene av overflatestrømmen (5 m) var 4,9 cm/s. Dette er en matematisk middelvei for alle målingene uansett retning. Maksimal strømhastighet ble målt til 21,0 cm/s. Andelen strømmålinger mindre enn 1 cm/s var 27,6 %.

Gjennomsnittlig strøm 15 m var 4,6 cm/s. Den maksimale strømhastigheten ble målt til 17,6 cm/s. Strømmålinger mindre enn 1 cm/s utgjorde 30,7 %.

Gjennomsnittlig strøm 40 m var 3,5 cm/s. Den maksimale strømhastigheten ble målt til 9,5 cm/s. Strømmålinger mindre enn 1 cm/s utgjorde 2,3 %.

Gjennomsnittlig strøm 65 m var 1,1 cm/s. Den maksimale strømhastigheten ble målt til 5,4 cm/s. Strømmålinger mindre enn 1 cm/s utgjorde 92,0 %.

Tabell 3: Generelle spesifikasjoner, periode, frekvens og resultat.

Tekst	Overflatestrøm	Spredningsstrøm	Bunnstrøm	Overflatestrøm
Tidsrom for registreringer	25.09.2012-06.11.2012	25.09.2012-06.11.2012	03.01.2013-14.02.2013	03.01.2013-14.02.2013
Dybde på målestedet. Ca.				
Dybde for registreringer (meter). Ca.	5	15	40	65
Måler type - nummer	SD6000 - nr804	SD6000 - nr1622	SD6000 - nr1167	SD6000 - nr1632
Type måling	Kontinuerlig	Kontinuerlig	Kontinuerlig	Kontinuerlig
Frekvens – varighet*4	2 min/10 min - 42 døgn	2 min/10 min - 42 døgn	2 min/10 min - 42 døgn	2 min/10 min - 42 døgn
Adresse for arkiv (data)	/o	/s	/b	/o
% strøm mindre enn 1 cm/sek.(ca)	27.6 %	30.7 %	2.3 %	92.0 %
Gjennomsnittsstrøm	4.9	4.6	3.5	1.1
Rest strøm	0.8	2.5	1.0	0.4
Neumanns parameter	0.168	0.545	0.282	0.406
De 4 hyppigst forekommende retningene strømmen beveger seg mot (grader) *1	210, 195, 15, 45	180, 165, 75, 45	30, 255, 240, 225	255, 165, 285, 180
De 4 hyppigst forekommende strømhastighetene (cm /s) *1	0-1, 1-3, 10-15, 6-8	0-1, 1-3, 6-8, 8-10	1-3, 3-4, 5-6, 4-5	0-1, 1-3, 3-4, 4-5
Mest vannutskifting / retning / 15 graders sektor.*2	24756m ³ ved 210-225 grader. 589m ³ /m ² /døgn	27115m ³ ved 180-195 grader. 646m ³ /m ² /døgn	10392m ³ ved 30-45 grader. 247m ³ /m ² /døgn	7915m ³ ved 255-270 grader. 188m ³ /m ² /døgn
Minst vannutskifting / retning / 15 graders sektor.*2	391m ³ ved 300-315 grader. 9m ³ /m ² /døgn	61m ³ ved 285-300 grader. 1m ³ /m ² /døgn	508m ³ ved 90-105 grader. 12m ³ /m ² /døgn	31m ³ ved 345-360 grader. 1m ³ /m ² /døgn
Gjennomsnittlig total vannutskifting pr.døgn. Alle retninger	4215m ³ /døgn	3950m ³ /døgn	3024m ³ /døgn	921m ³ /døgn
Maksimum strøm – signifikant maksimum strøm (cm/sek) *3	21.0 - 10.3	17.6 - 9.5	9.6 - 5.6	5.4 - 1.2

3.3 Vurdering av strømdata

Verdiene fra undersøkelsen ble vurdert etter Rådgivende Biologer sine tilstandsklasser. Ved 5 og 15 meters dyp, vurderes strømhastighet og retningsstabilitet til å være middels til sterk. Andel strømstille var høy ved 5 og 15 meter. Ved spredningsstrøm var andelen strømstille svært lite og retningsstabiliteten middels. Ved bunnstrøm var andelen strømstille svært høy, men retningsstabiliteten stabil.

Tabell 4: Vurdering av strømdata etter tilstandsklasser og verdier.

Tilstandsklasse		1	2	3	4	5
5 m strøm	Gj. strømhastighet (cm/s)			4,9		
	Andel strømstille (%)				27,6	
	Retningsstabilitet				0,168	
15 m strøm	Gj. strømhastighet (cm/s)		4,6			
	Andel strømstille (%)				30,7	
	Retningsstabilitet		0,545			
Spredningsstrøm	Gj. strømhastighet (cm/s)		3,5			
	Andel strømstille (%)	2,3				
	Retningsstabilitet			0,282		
Bunnstrøm	Gj. strømhastighet (cm/s)					1,1
	Andel strømstille (%)					92,0
	Retningsstabilitet		0,406			

3.4 Kvalitetskontroll og sjekkliste

Nøkkelparametere som inngår i denne rapporten er gjennomgått og kontrollert iht. NS 9425-1:1999 (se Tabell 4). Strømmåleren og behandling av strømdata tilfredsstiller også krav gitt iht. NS 9415:2009, ref. 5.8, og strømmålinger fra 5 og 15 meter kan således benyttes til fastsettelse av strøm med 10 og 50 års returperiode.

Tabell 5: Sjekkliste for kontroll av parametere som skal inngå i rapporten iht. NS 9425-1:1999 samt Fiske-Liv AS egne kriterier.

Parameter	Kontrollert	Kommentar
Vurdering av målersted	Ok	Utført ved bruk av elektronisk sjøkart (Olex)
Instrumentbeskrivelse	Ok	Utført etter punkt 6.2 i NS 9425-1:1999
Riggbeskrivelse	Ok	Utført etter punkt 6.3 i NS 9425-1:1999
Vurdering av bunnforhold	Ok	Utført ved bruk av oppmåling med Olex
Kringinformasjon for dataserie	Ok	Utført etter punkt 5 i NS 9425-1:1999
Krav til datalagring	Ok	Utført etter punkt 3 i NS 9425-1:1999
Beskrivelse dataverdier	Ok	Utført etter punkt 6.4 NS 9425-1:1999
Vurdering av strømdata	Ok	Etter tilstandsklasser fra Rådgivende Biologer AS

4. Litteratur og referanser

Jensen, Ø. og Maroni, K., 2010. *Beregning av dimensjonerende strømhastighet for oppdrettslokalitet*. Faktaark fra FHF, SINTEF og FHL.

NS 9415: 2009. *Flytende oppdrettsanlegg. Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift*. Norsk Standard 2009: 101 s.

NS 9425-1:1999. *Oseanografi: del 1: Strømmålinger i faste punkter*. Norsk Standard 1999. 6 sider.

Users manual: Mini current meter model SD-6000. Sensordata AS, 2003: 38 s.

Strøm - 5 meter

TEMPERATURE

File name: Laus8045m.SD6

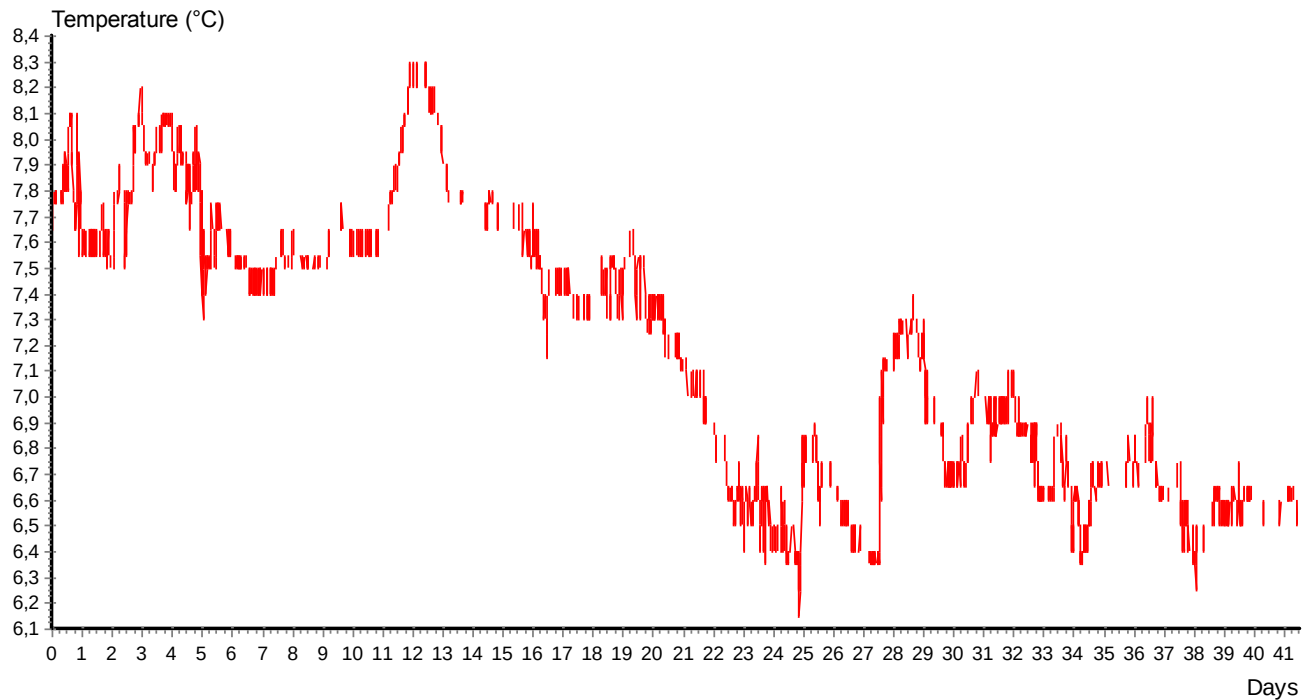
Ref. number: 804

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:09 - 25.Sep-12 To: 01:49 - 06.Nov-12



CURRENT SPEED

File name: Laus8045m.SD6

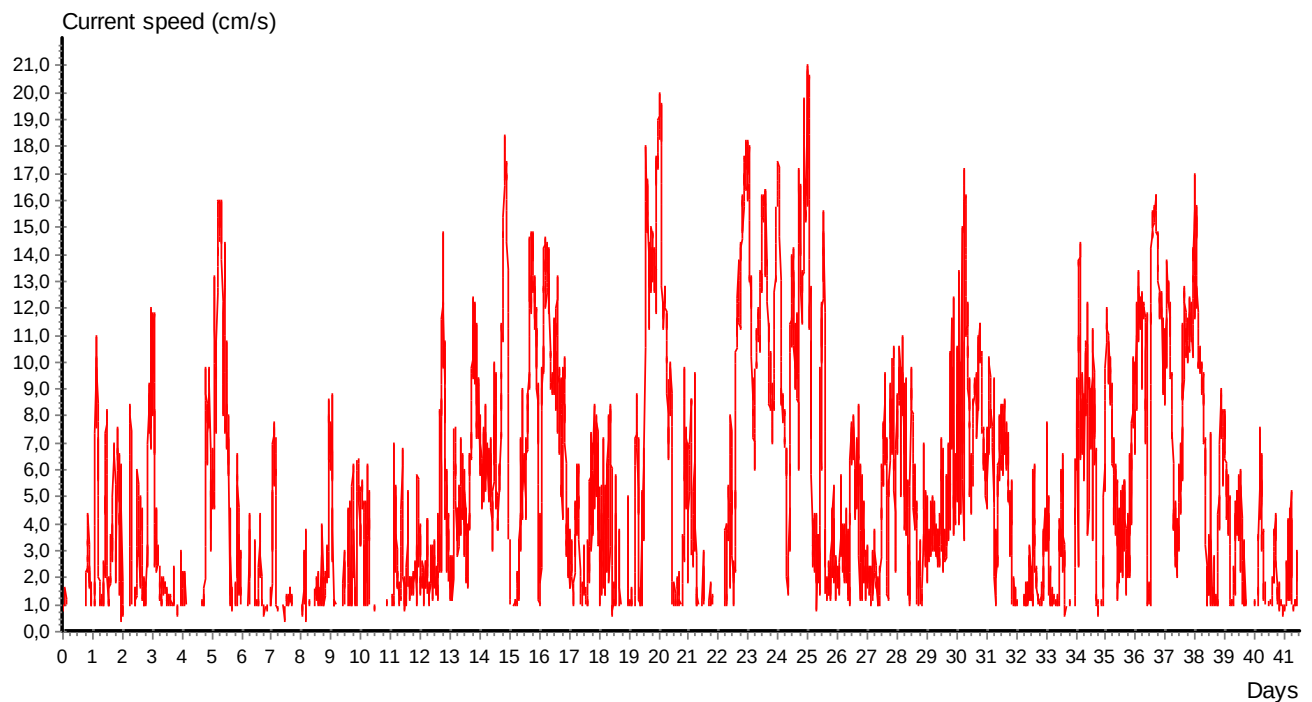
Ref. number: 804

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:09 - 25.Sep-12 To: 01:49 - 06.Nov-12



Strømmåling; Lausklubben

CURRENT SPEED BAR CHART

File name: Laus8045m.SD6

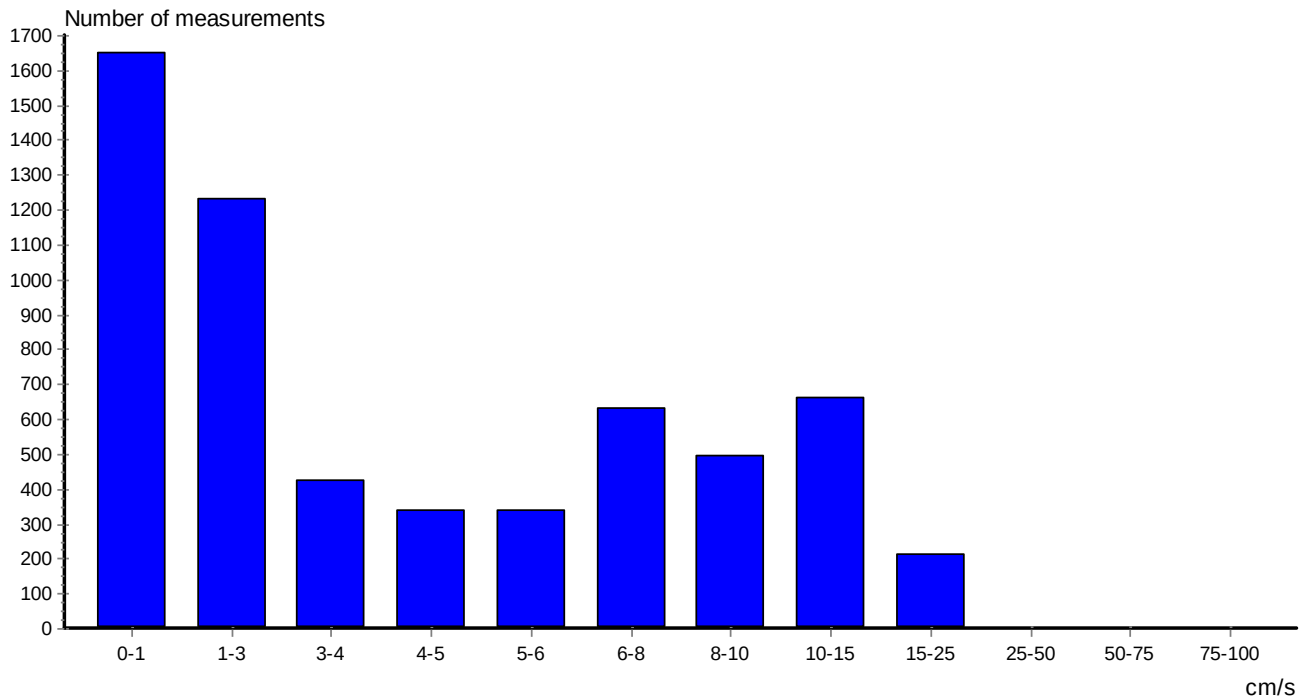
Ref. number: 804

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:09 - 25.Sep-12 To: 01:49 - 06.Nov-12



CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: Laus8045m.SD6

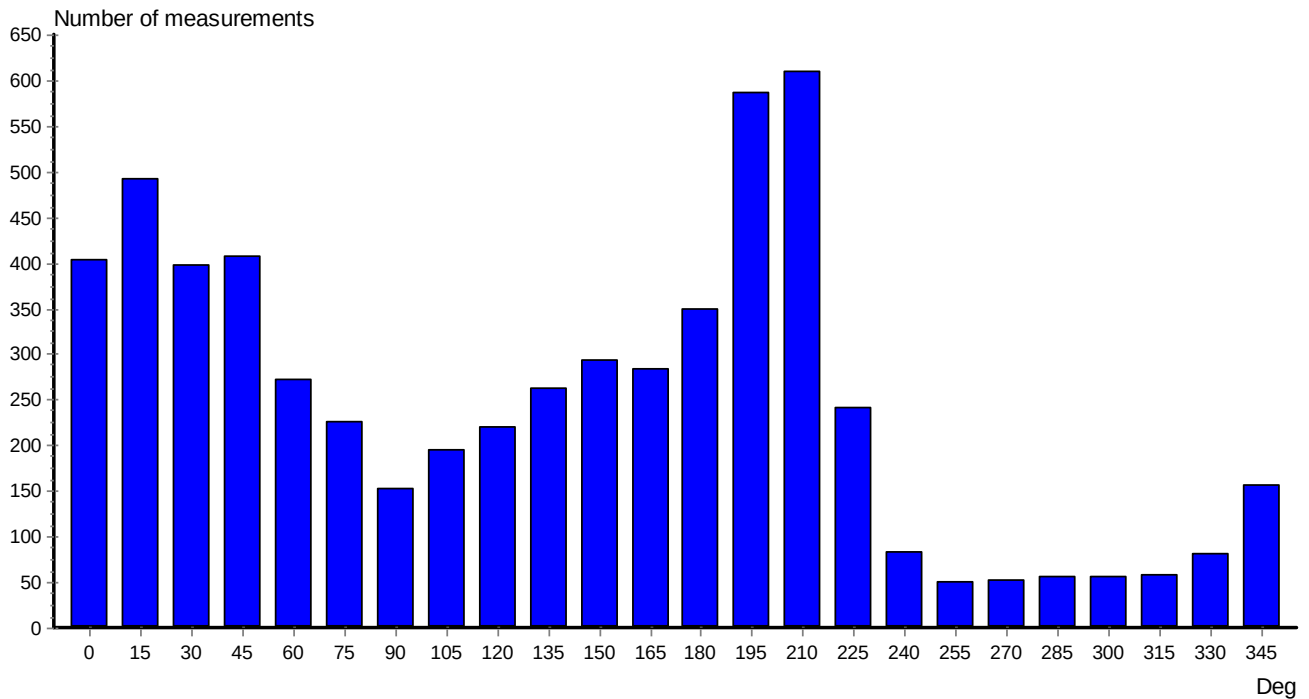
Ref. number: 804

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:09 - 25.Sep-12 To: 01:49 - 06.Nov-12



Strømmåling; Lausklubben

PROGRESSIVE VECTOR

File name: Laus8045m.SD6

Ref. number: 804

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

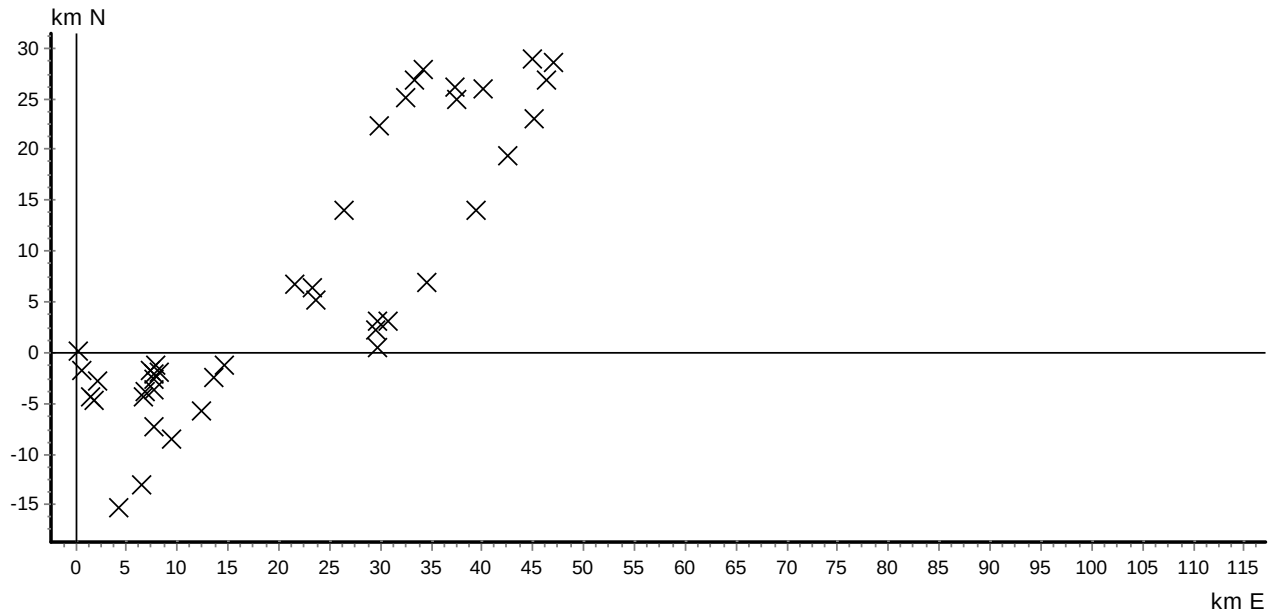
Data displayed from: 13:09 - 25.Sep-12 To: 01:49 - 06.Nov-12

Neumann parameter: 0.168

Rest speed: 0.8 cm/s

Average speed: 4.9 cm/s

Rest direction: 86 deg.



CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Laus8045m.SD6

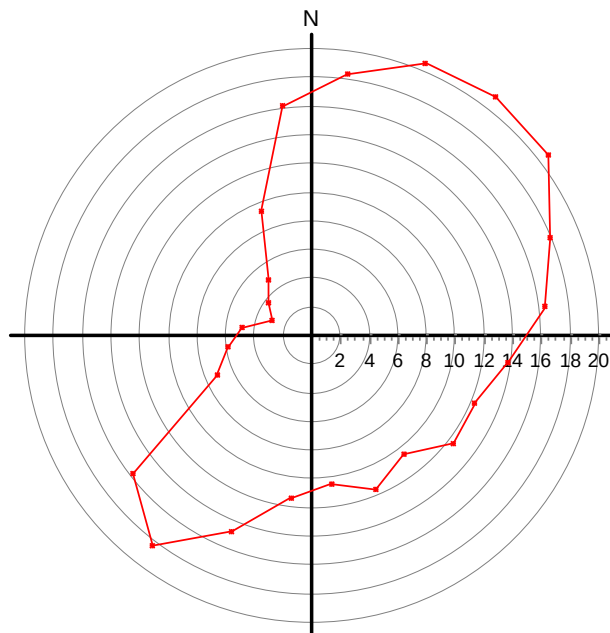
Ref. number: 804

Series number: 1

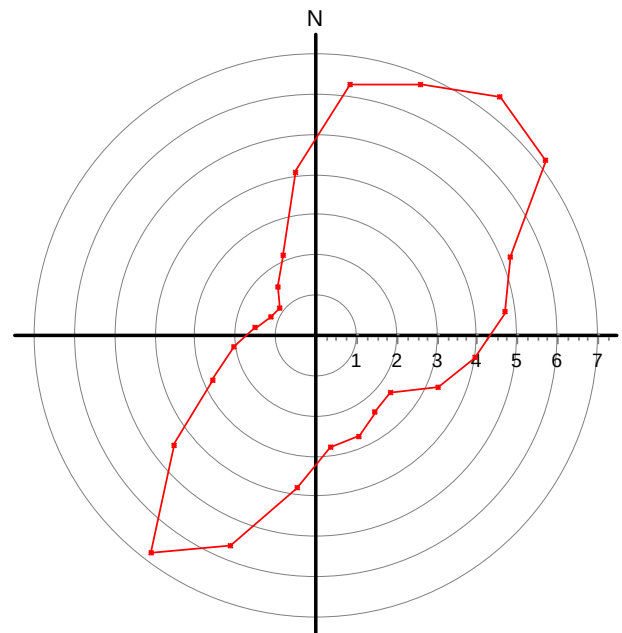
Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:09 - 25.Sep-12 To: 01:49 - 06.Nov-12



Maximum velocity (cm/s)
per 15 deg sector



Mean velocity (cm/s)
per 15 deg sector

Strømmåling; Lausklubben

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Laus8045m.SD6

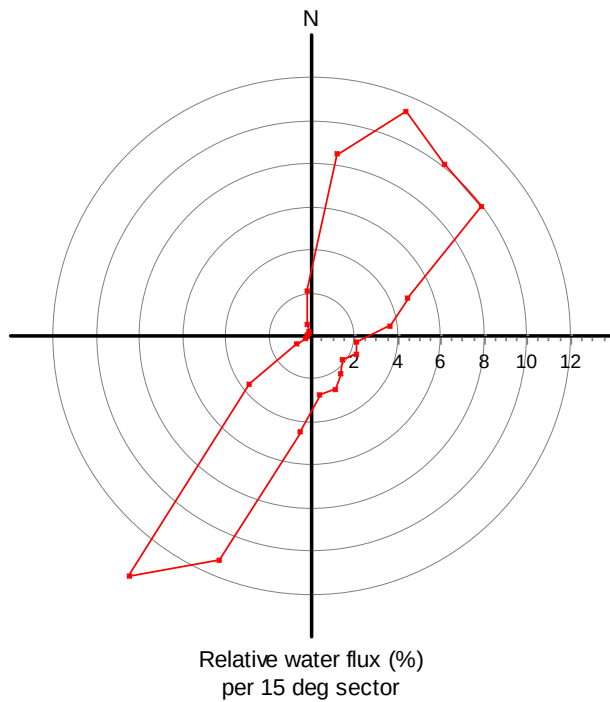
Ref. number: 804

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:09 - 25.Sep-12 To: 01:49 - 06.Nov-12



STICK DIAGRAM

File name: Laus8045m.SD6

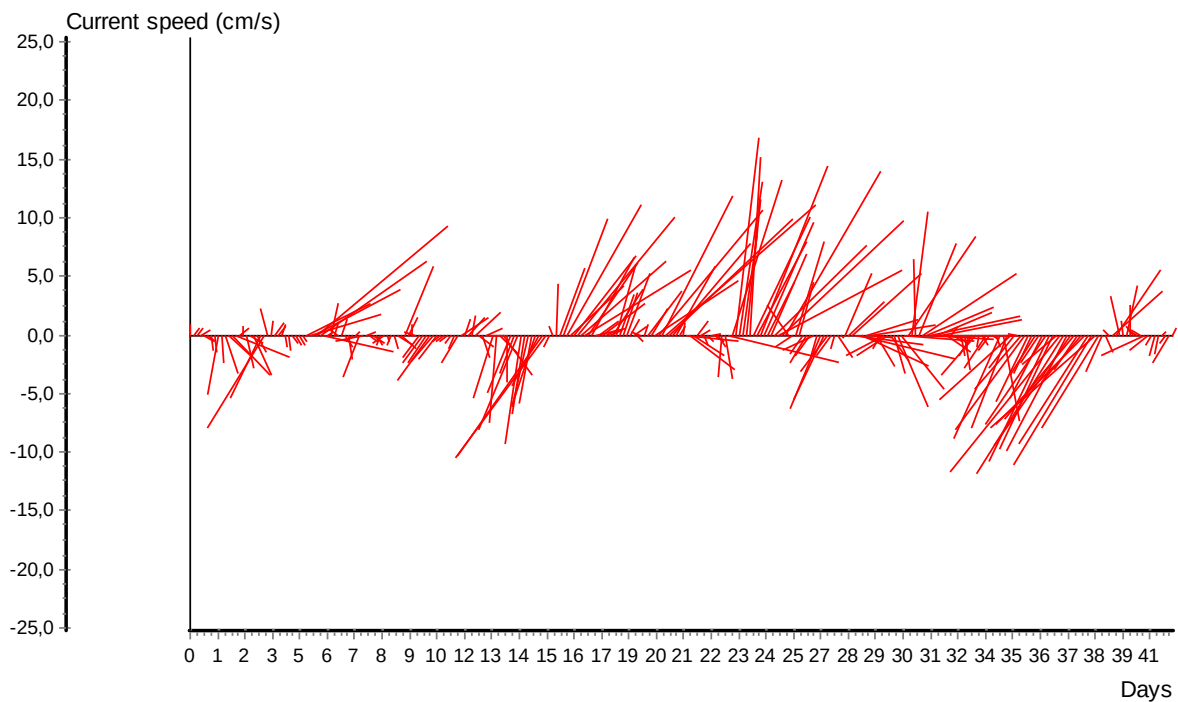
Ref. number: 804

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:09 - 25.Sep-12 To: 01:49 - 06.Nov-12



CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: Laus8045m.SD6

Ref. number: 804

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:09 - 25.Sep-12 To: 01:49 - 06.Nov-12

	Current speed groups													Total flow		Max
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m³/m²	%	
0	78	91	29	17	21	27	39	53	48	0	0	0	6.7	15217	8.6	18.4
15	87	73	10	33	27	80	60	91	30	0	0	0	8.2	19999	11.3	20.6
30	62	63	13	8	17	48	53	106	28	0	0	0	6.7	17864	10.1	21.0
45	85	47	24	22	13	43	48	80	45	0	0	0	6.8	17504	9.9	20.8
60	82	39	9	12	19	47	29	23	11	0	0	0	4.5	8443	4.8	18.0
75	59	41	12	14	13	43	28	12	3	0	0	0	3.8	6364	3.6	16.4
90	48	34	4	8	12	31	12	4	0	0	0	0	2.6	3654	2.1	13.8
105	63	69	4	7	6	25	14	7	0	0	0	0	3.3	3848	2.2	12.2
120	109	68	10	5	9	9	4	6	0	0	0	0	3.7	3056	1.7	12.4
135	121	75	21	11	14	16	4	1	0	0	0	0	4.4	3773	2.1	10.4
150	108	96	25	16	14	27	6	1	0	0	0	0	4.9	4738	2.7	11.6
165	92	100	26	19	12	19	14	1	0	0	0	0	4.7	4754	2.7	10.4
180	81	92	40	30	27	46	24	9	0	0	0	0	5.8	7942	4.5	11.4
195	84	103	70	40	51	83	50	106	0	0	0	0	9.8	19873	11.2	14.8
210	98	69	58	49	47	47	71	132	39	0	0	0	10.2	24756	14.0	18.4
225	79	37	27	18	12	22	22	21	4	0	0	0	4.0	6485	3.7	15.8
240	25	21	20	9	4	3	0	0	0	0	0	0	1.4	1380	0.8	7.2
255	19	22	7	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0.9	632	0.4	6.0
270	30	18	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	488	0.3	5.0
285	41	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	409	0.2	3.0
300	47	7	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.9	391	0.2	3.8
315	38	12	5	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1.0	535	0.3	5.0
330	53	12	3	4	2	2	5	0	0	0	0	0	1.4	1051	0.6	9.4
345	63	25	5	11	17	12	9	10	5	0	0	0	2.6	3860	2.2	16.2
Sum%	27.6	20.5	7.1	5.6	5.7	10.5	8.2	11.1	3.6	0.0	0.0	0.0		177019		21.0

STATISTICAL SUMMARY

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	4,9	2,7	3,8
Variance (cm/s)²	19,248	8,469	13,910
Standard deviation (cm/s)	4,387	2,910	3,730
Mean standard deviation	0,889	1,092	0,993
Maximum current velocity	21,0		
Minimum current velocity	0,4		
Significant max velocity	10,3		
Significant min velocity	1,0		

Strøm - 15 meter

TEMPERATURE

File name: Laus162215m.SD6

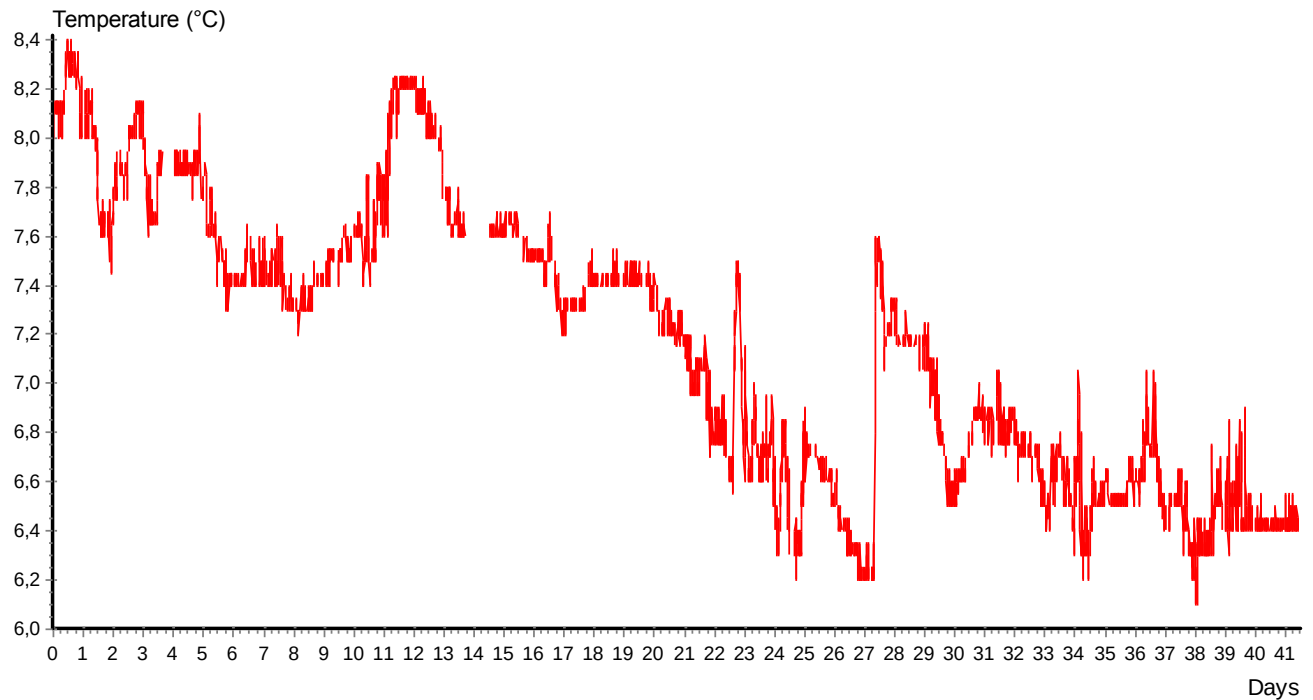
Ref. number: 1622

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:08 - 25.Sep-12 To: 01:48 - 06.Nov-12



CURRENT SPEED

File name: Laus162215m.SD6

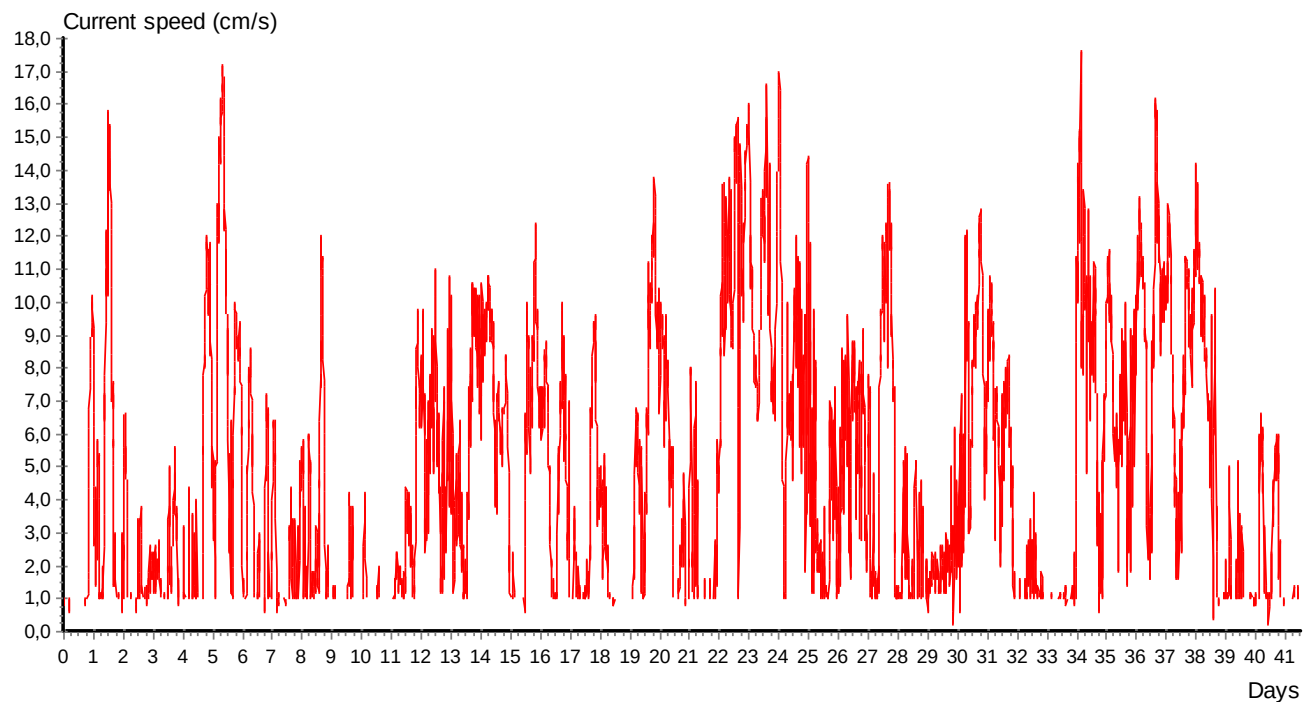
Ref. number: 1622

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:08 - 25.Sep-12 To: 01:48 - 06.Nov-12



Strømmåling; Lausklubben

CURRENT SPEED BAR CHART

File name: Laus162215m.SD6

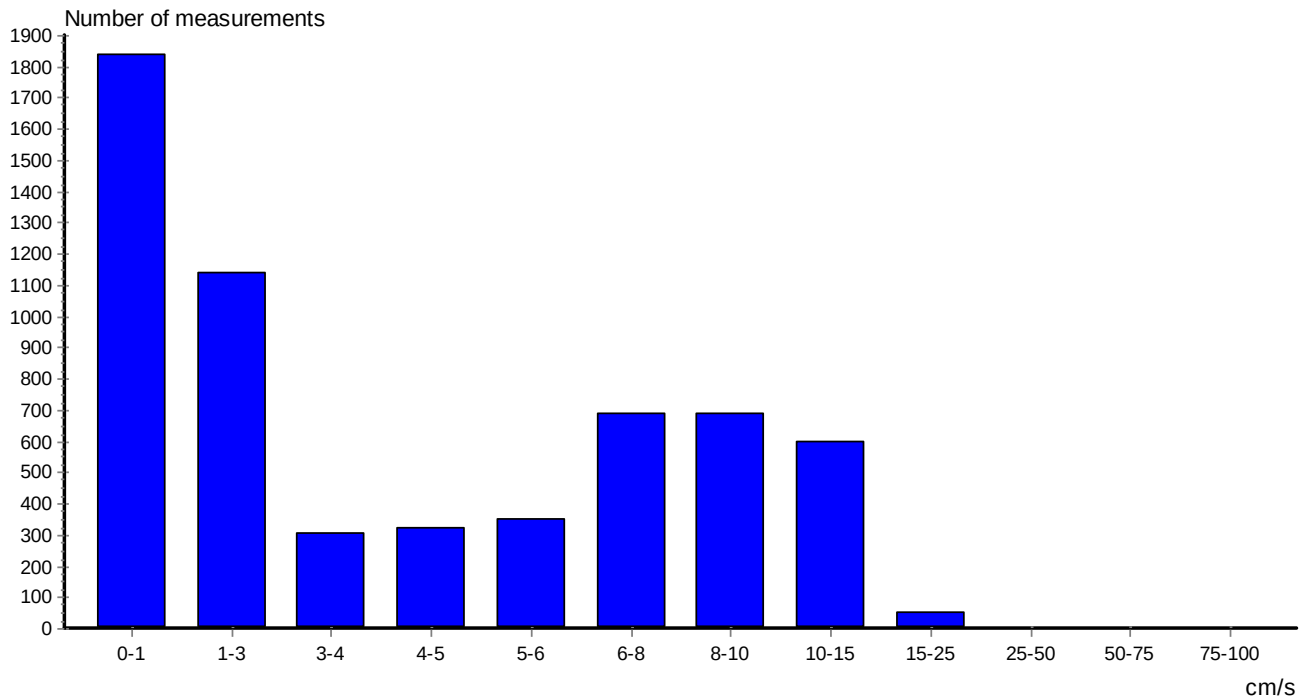
Ref. number: 1622

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:08 - 25.Sep-12 To: 01:48 - 06.Nov-12



CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: Laus162215m.SD6

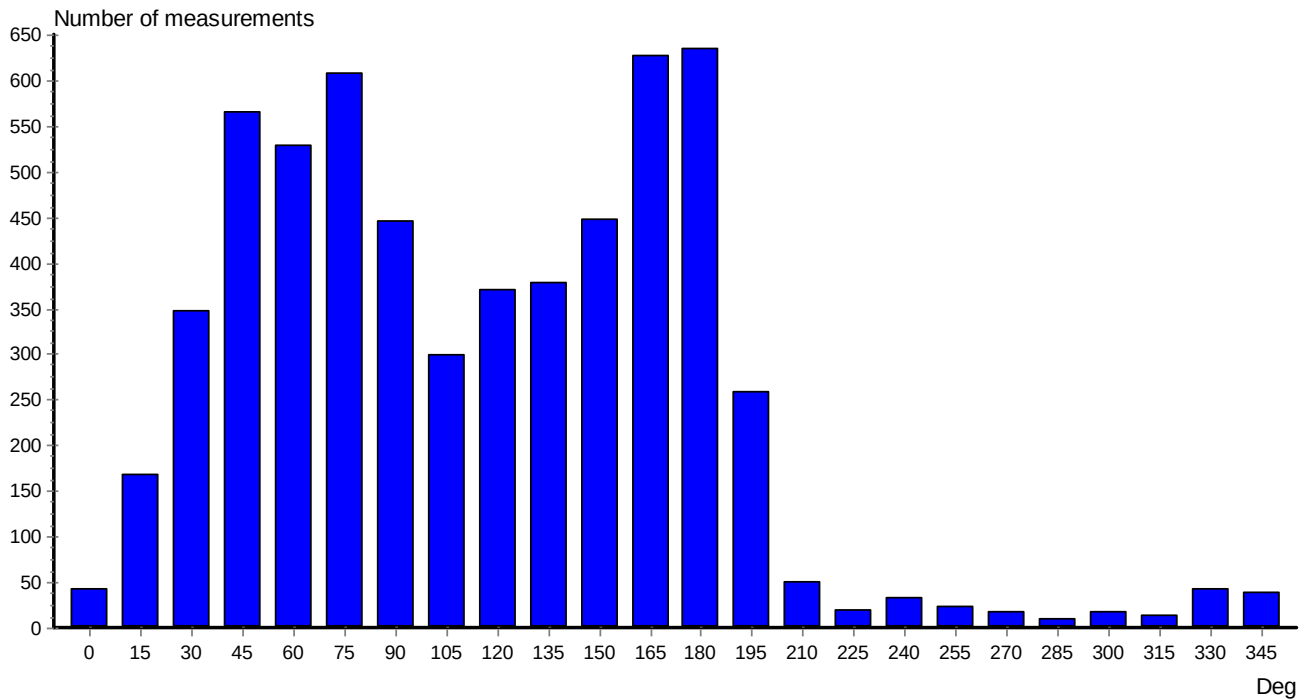
Ref. number: 1622

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:08 - 25.Sep-12 To: 01:48 - 06.Nov-12



Strømmåling; Lausklubben

PROGRESSIVE VECTOR

File name: Laus162215m.SD6

Ref. number: 1622

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

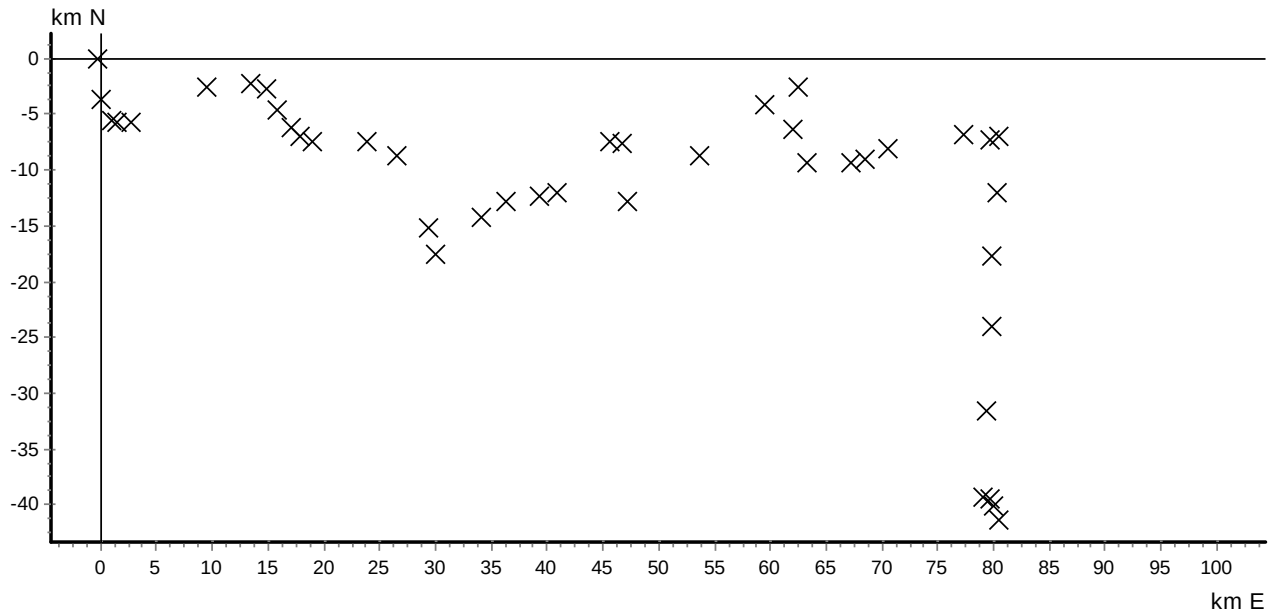
Data displayed from: 13:08 - 25.Sep-12 To: 01:48 - 06.Nov-12

Neumann parameter: 0.545

Rest speed: 2.5 cm/s

Average speed: 4.6 cm/s

Rest direction: 117 deg.



CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Laus162215m.SD6

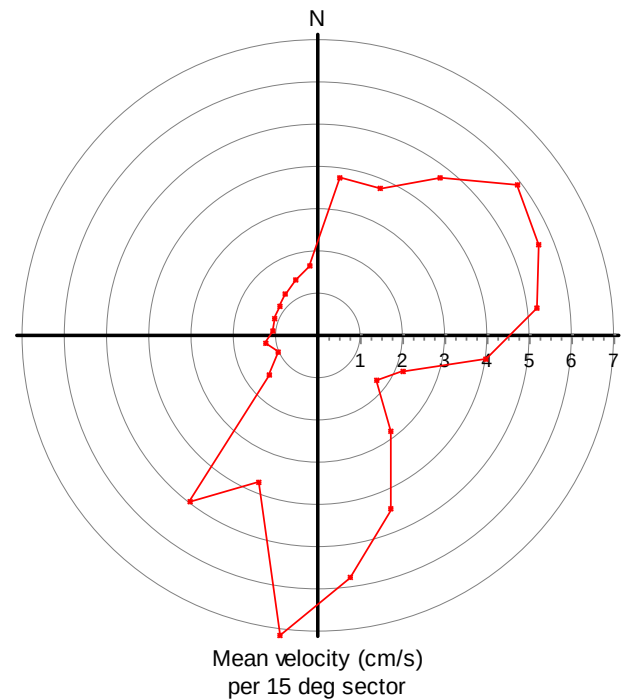
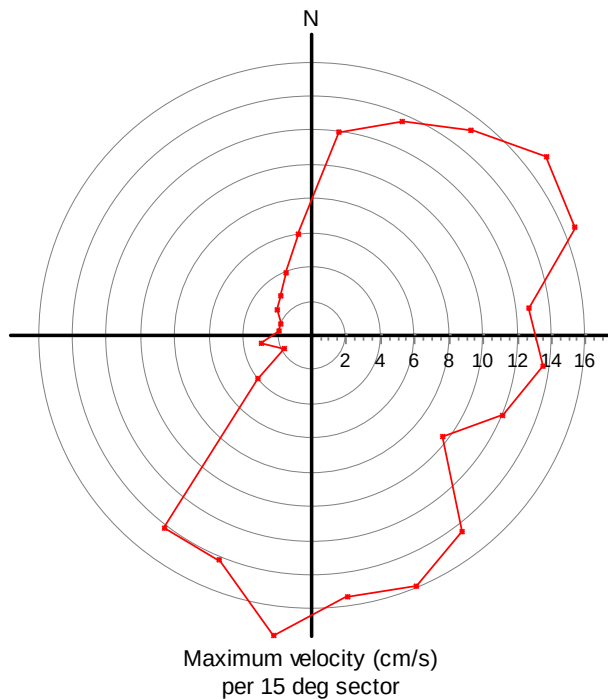
Ref. number: 1622

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:08 - 25.Sep-12 To: 01:48 - 06.Nov-12



Strømmåling; Lausklubben

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: Laus162215m.SD6

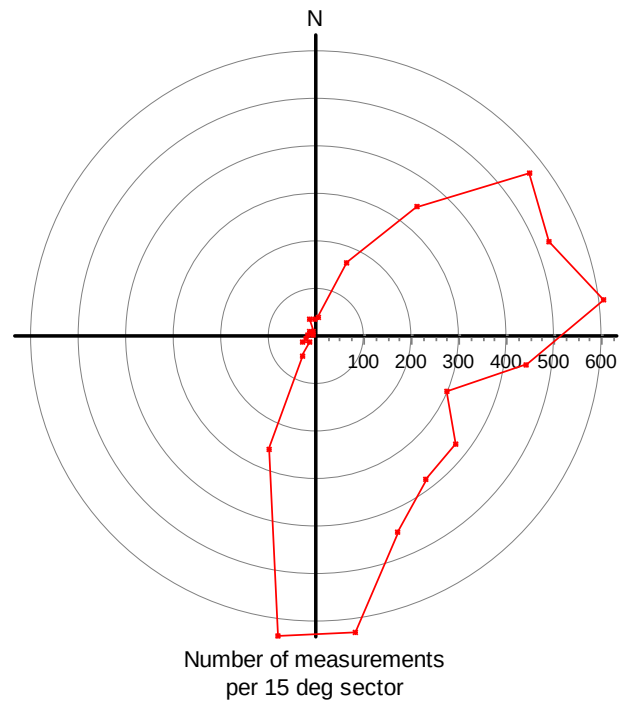
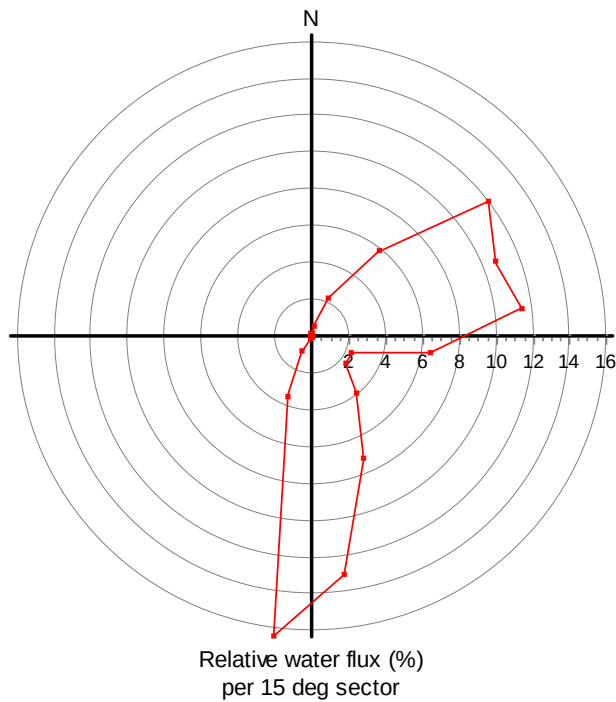
Ref. number: 1622

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:08 - 25.Sep-12 To: 01:48 - 06.Nov-12



STICK DIAGRAM

File name: Laus162215m.SD6

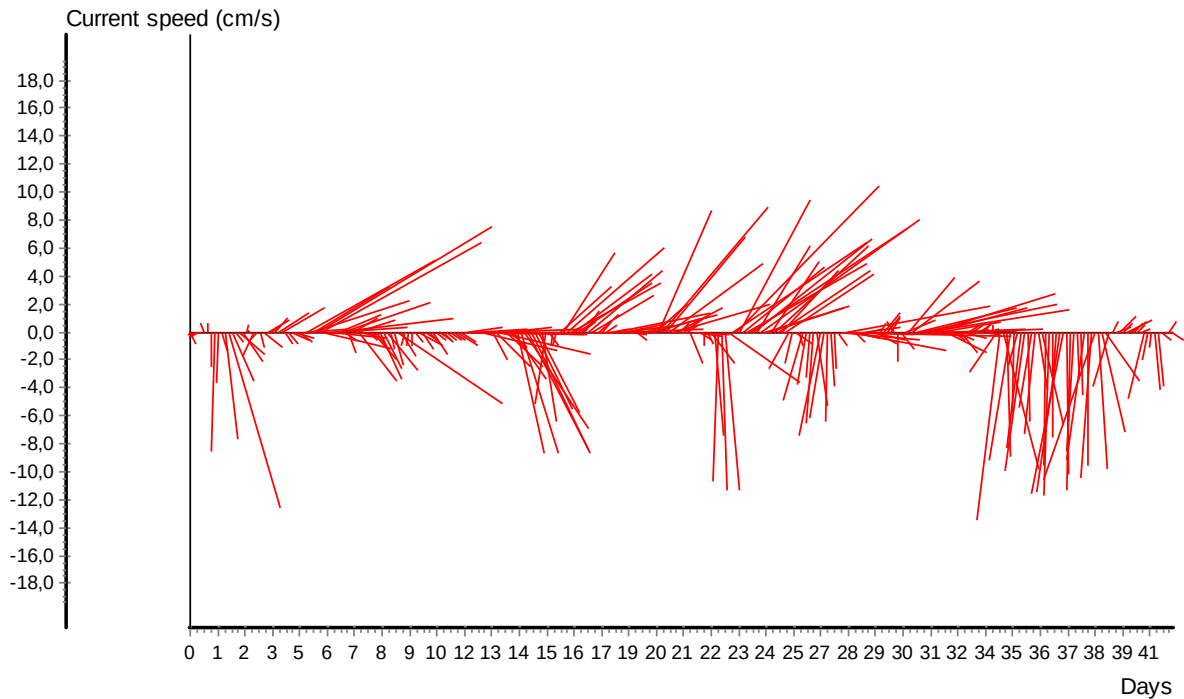
Ref. number: 1622

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:08 - 25.Sep-12 To: 01:48 - 06.Nov-12



CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: Laus162215m.SD6

Ref. number: 1622

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:08 - 25.Sep-12 To: 01:48 - 06.Nov-12

	Current speed groups													Total flow		Max
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m ³ /m ²	%	
0	17	10	1	0	2	4	6	2	0	0	0	0	0.7	949	0.6	12.0
15	78	26	4	0	5	25	19	11	0	0	0	0	2.8	3821	2.3	13.6
30	126	57	10	7	17	42	45	42	2	0	0	0	5.8	9844	5.9	15.2
45	139	107	26	24	18	66	57	106	22	0	0	0	9.4	20060	12.1	17.2
60	105	76	41	43	28	85	72	68	10	0	0	0	8.8	17831	10.7	16.6
75	114	103	49	40	43	98	123	38	0	0	0	0	10.2	18983	11.4	12.8
90	139	90	19	40	38	72	26	22	0	0	0	0	7.5	10690	6.4	13.6
105	157	86	14	12	11	9	2	7	0	0	0	0	5.0	3845	2.3	12.0
120	229	97	17	8	6	6	7	0	0	0	0	0	6.2	3834	2.3	9.6
135	173	87	26	21	20	20	28	4	0	0	0	0	6.3	6462	3.9	14.4
150	118	98	15	34	45	59	53	20	5	0	0	0	7.5	11886	7.2	15.8
165	94	124	41	45	50	71	104	94	4	0	0	0	10.5	21595	13.0	15.4
180	74	63	22	30	46	112	124	153	10	0	0	0	10.6	27115	16.3	17.6
195	105	54	13	12	14	19	19	22	0	0	0	0	4.3	5768	3.5	14.2
210	16	10	2	3	4	2	3	11	0	0	0	0	0.9	1519	0.9	14.2
225	9	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	170	0.1	4.0
240	29	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.6	204	0.1	1.8
255	17	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	184	0.1	3.0
270	14	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	112	0.1	2.0
285	7	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	61	0.0	2.0
300	14	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	119	0.1	2.6
315	10	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	100	0.1	3.0
330	26	14	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	364	0.2	4.0
345	26	6	1	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0.6	379	0.2	6.0
Sum%	30.7	19.0	5.1	5.4	5.8	11.5	11.5	10.0	0.9	0.0	0.0	0.0		165894		17.6

STATISTICAL SUMMARY

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	4,6	2,6	3,1
Variance (cm/s) ²	15,225	8,787	11,517
Standard deviation (cm/s)	3,902	2,964	3,394
Mean standard deviation	0,844	1,140	1,099
Maximum current velocity	17,6		
Minimum current velocity	0,2		
Significant max velocity	9,5		
Significant min velocity	1,0		

Load table at 5 m

Sector	Meas	10 y	50 y
0 ±22,5	20,60	33,99	49,05
45 ±22,5	21,00	34,65	50,00
90 ±22,5	16,60	27,39	39,52
135 ±22,5	12,40	20,46	29,52
180 ±22,5	14,00	23,10	33,33
225 ±22,5	18,40	30,36	43,81
270 ±22,5	6,40	10,56	15,24
315 ±22,5	9,40	15,51	22,38

Load table at 15 m

Sector	Meas	10 y	50 y
0 ±22,5	12,40	20,46	35,23
45 ±22,5	17,20	28,38	48,86
90 ±22,5	13,60	22,44	38,64
135 ±22,5	15,60	25,74	44,32
180 ±22,5	17,60	29,04	50,00
225 ±22,5	14,20	23,43	40,34
270 ±22,5	3,00	4,95	8,52
315 ±22,5	3,60	5,94	10,23

Begge dybder

MOORING LOAD CURRENT (measured velocity)

File name: Laus8045m.SD6 (+ Laus162215m.SD6)

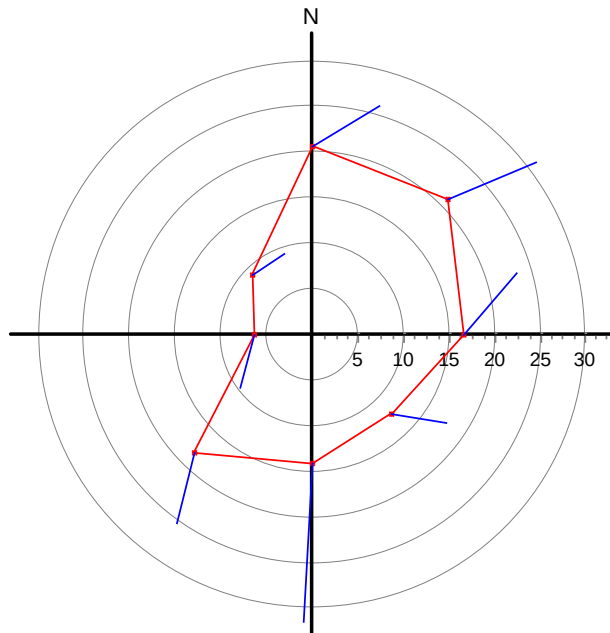
Series number: 1

Number of measurements in data set: 5981

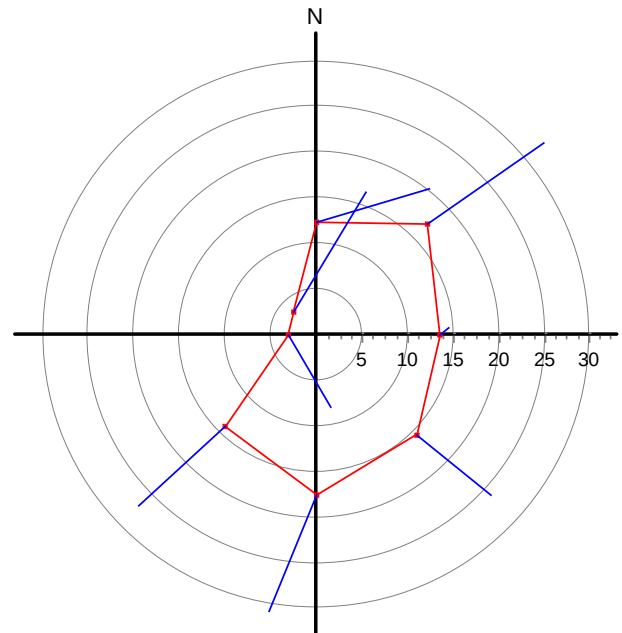
Data displayed from: 13:09 - 25.Sep-12 To: 01:49 - 06.Nov-12

Ref. number: 804

Interval time: 10 Minutes



Upper (red) max velocity (cm/s)
and concurrent lower (blue) velocity



Lower (red) max velocity (cm/s)
and concurrent upper (blue) velocity

STICK DIAGRAM

File name: Laus8045m.SD6 (+ Laus162215m.SD6)

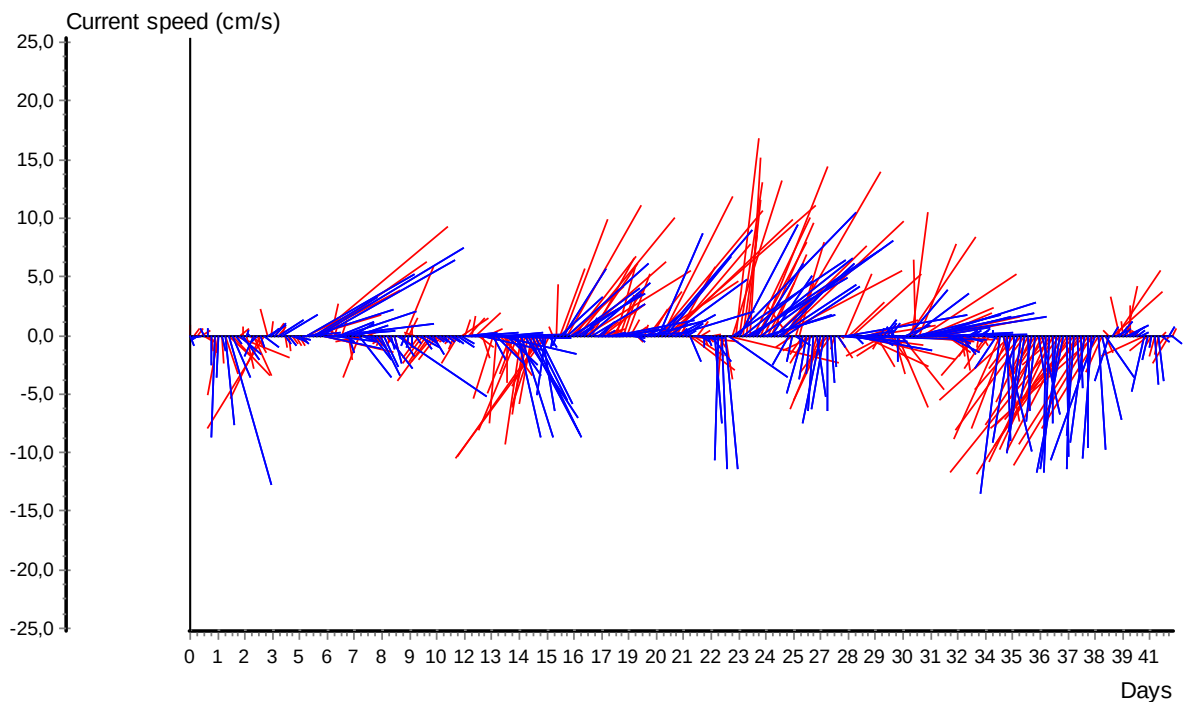
Series number: 1

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:09 - 25.Sep-12 To: 01:49 - 06.Nov-12

Ref. number: 804

Interval time: 10 Minutes



Days

Dybde: 5 m

STICK DIAGRAM

File name: Laus8045m.SD6

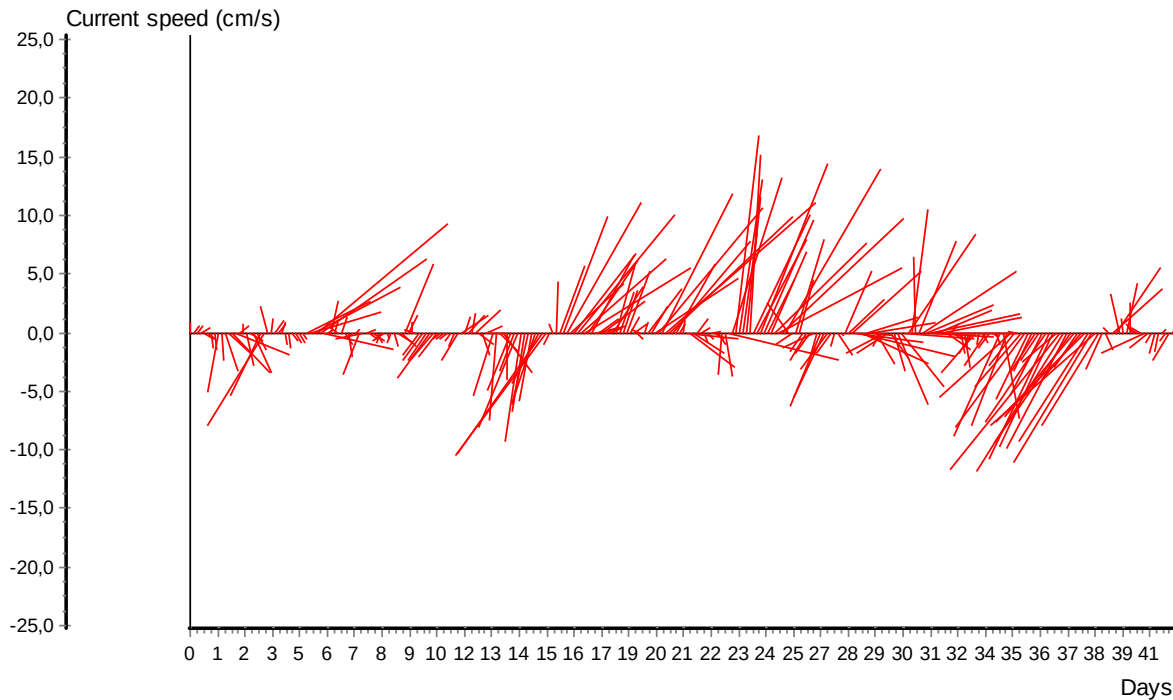
Series number: 1

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:09 - 25.Sep-12 To: 01:49 - 06.Nov-12

Ref. number: 804

Interval time: 10 Minutes



Dybde: 15 m

STICK DIAGRAM

File name: Laus162215m.SD6

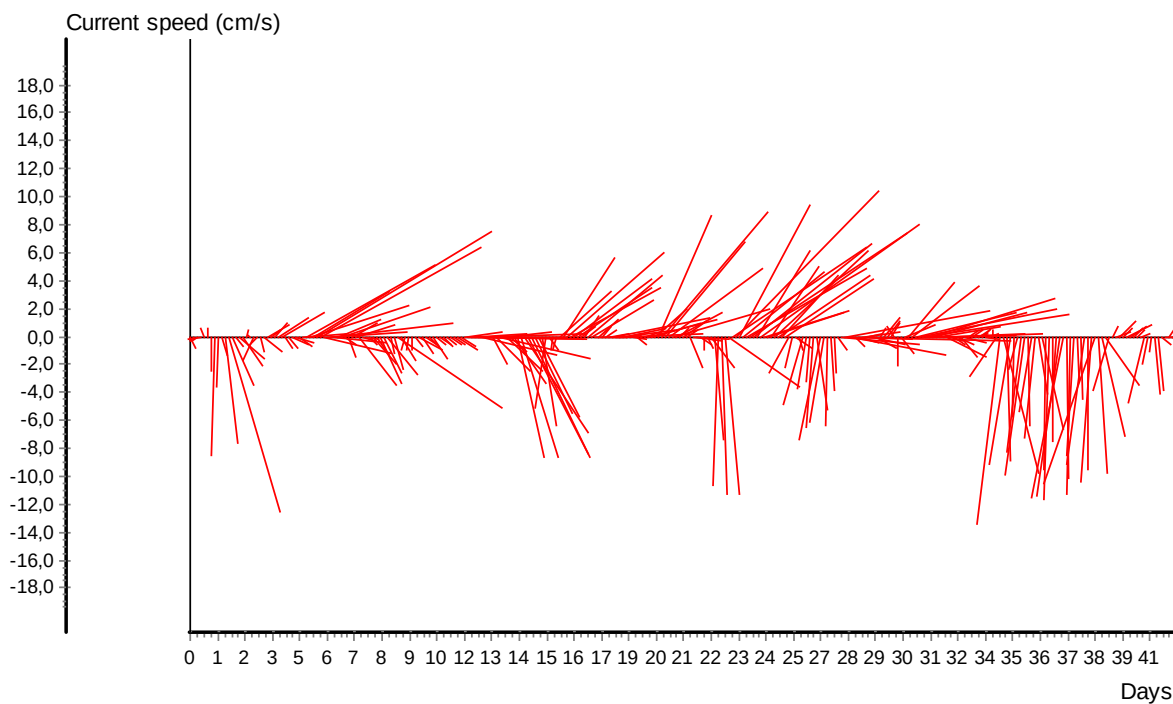
Series number: 1

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 13:08 - 25.Sep-12 To: 01:48 - 06.Nov-12

Ref. number: 1622

Interval time: 10 Minutes



Spredningstrøm – 40 meter

TEMPERATURE

File name: 1167(40).SD6

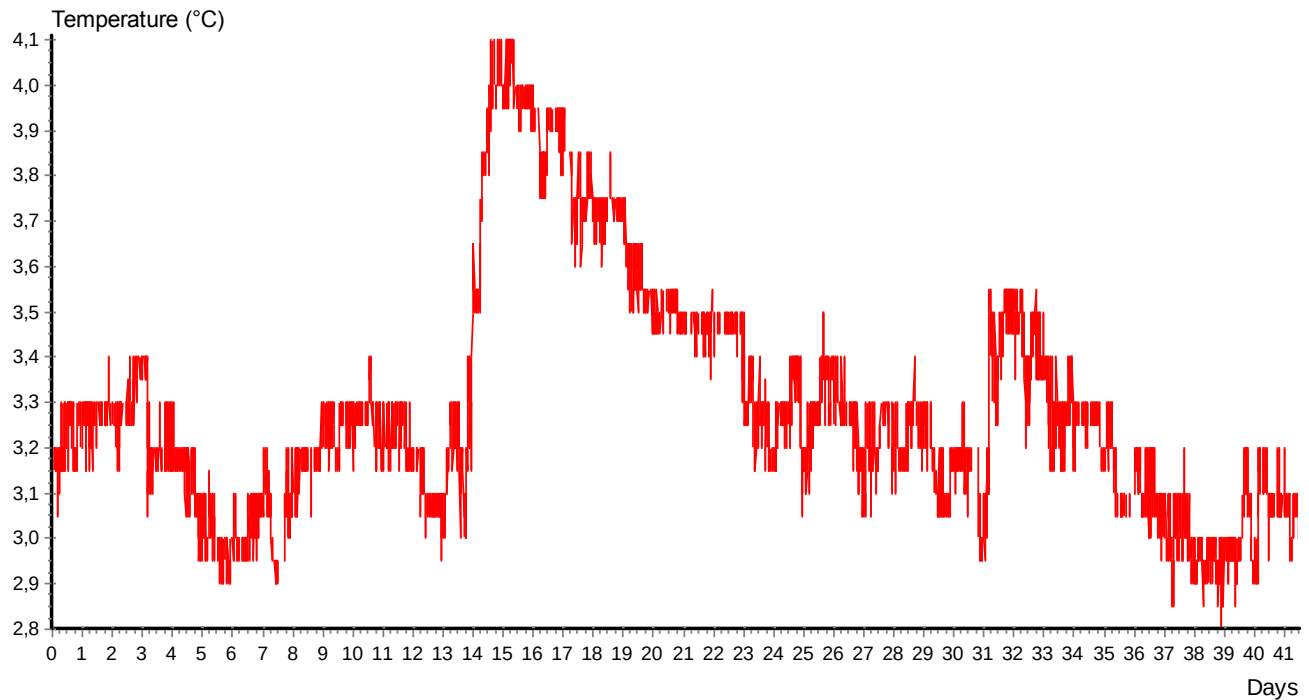
Series number: 1

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 12:46 - 03.Jan-13 To: 01:26 - 14.Feb-13

Ref. number: 1167

Interval time: 10 Minutes



CURRENT SPEED

File name: 1167(40).SD6

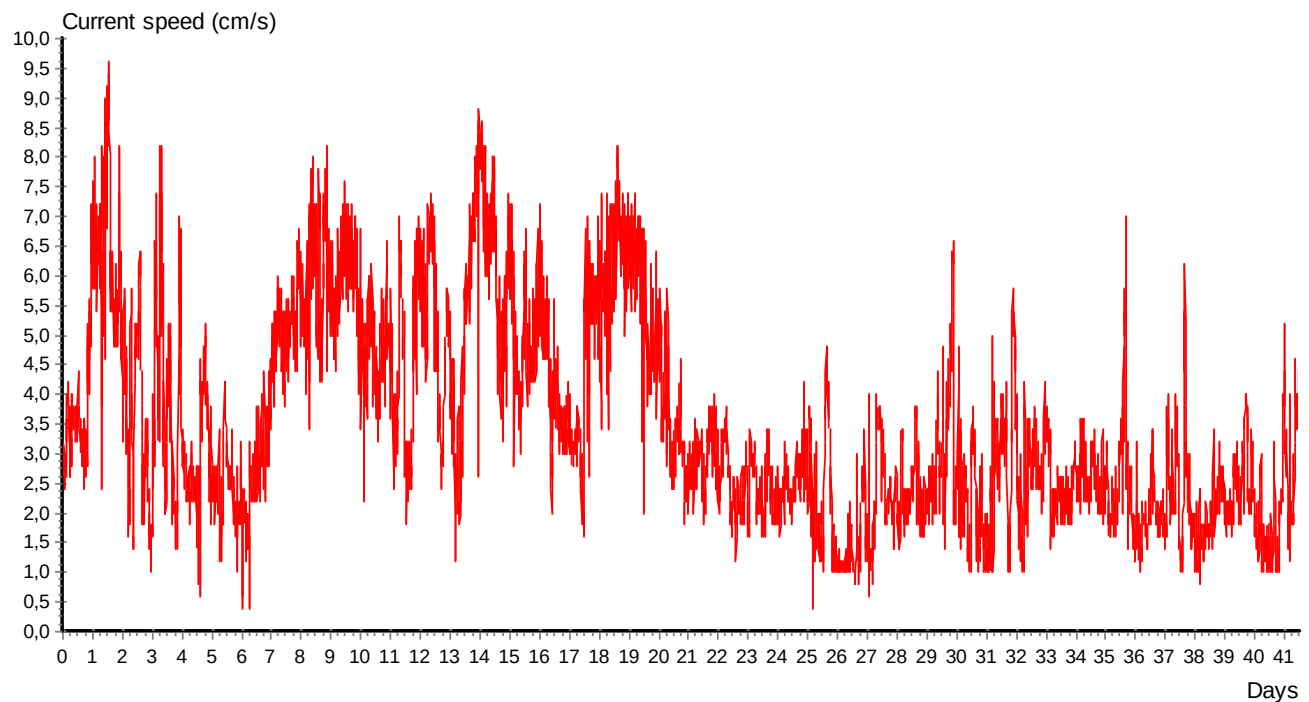
Series number: 1

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 12:46 - 03.Jan-13 To: 01:26 - 14.Feb-13

Ref. number: 1167

Interval time: 10 Minutes



Strømmåling; Lausklubben

CURRENT SPEED BAR CHART

File name: 1167(40).SD6

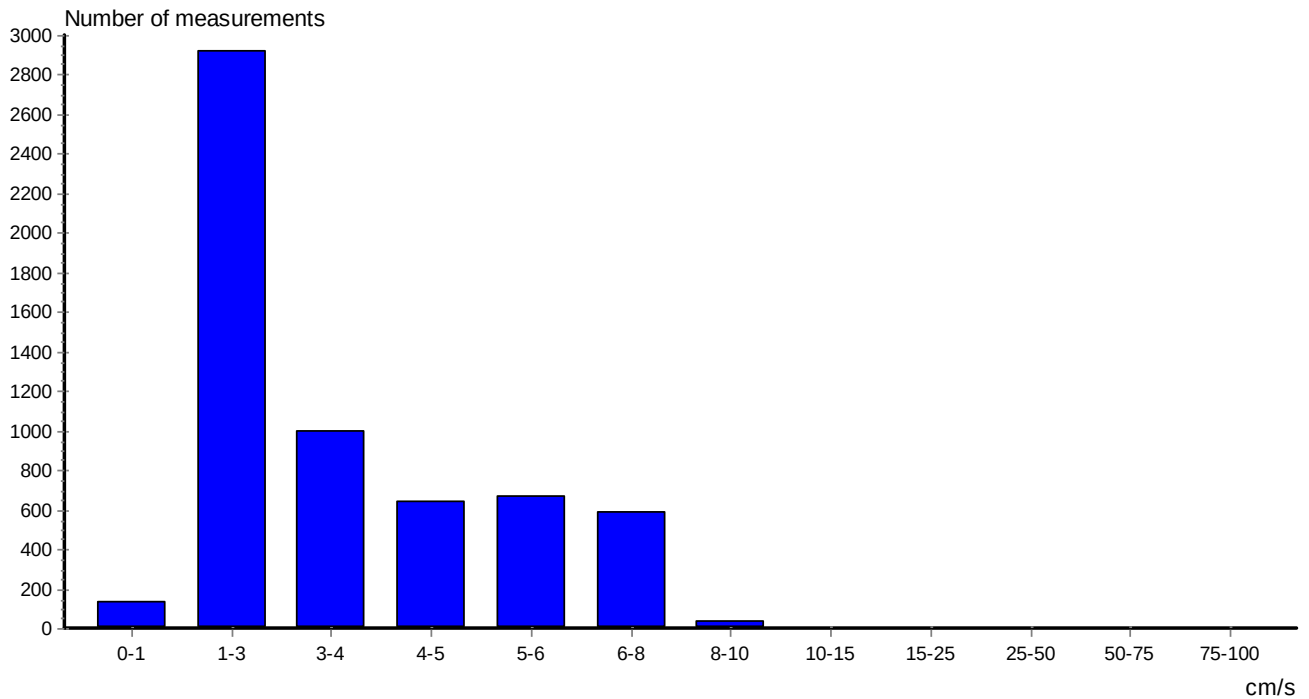
Ref. number: 1167

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 12:46 - 03.Jan-13 To: 01:26 - 14.Feb-13



CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: 1167(40).SD6

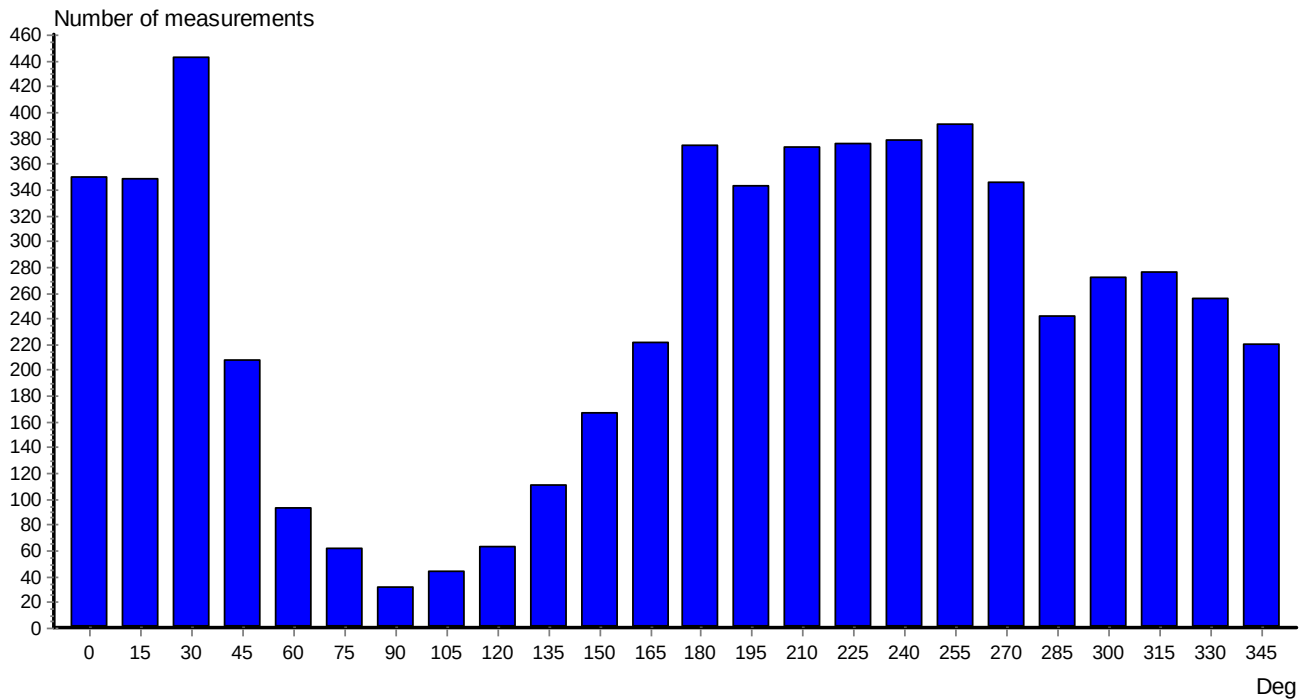
Ref. number: 1167

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 12:46 - 03.Jan-13 To: 01:26 - 14.Feb-13



Strømmåling; Lausklubben

PROGRESSIVE VECTOR

File name: 1167(40).SD6

Series number: 1

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 12:46 - 03.Jan-13 To: 01:26 - 14.Feb-13

Ref. number: 1167

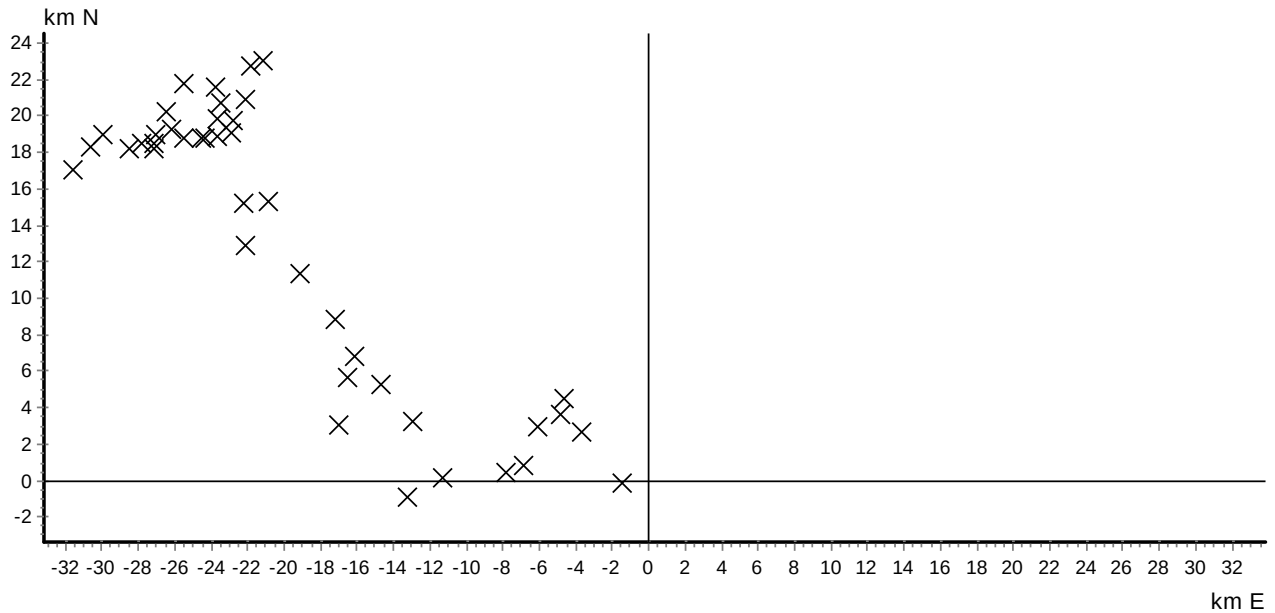
Interval time: 10 Minutes

Neumann parameter: 0.282

Rest speed: 1.0 cm/s

Average speed: 3.5 cm/s

Rest direction: 298 deg.



CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: 1167(40).SD6

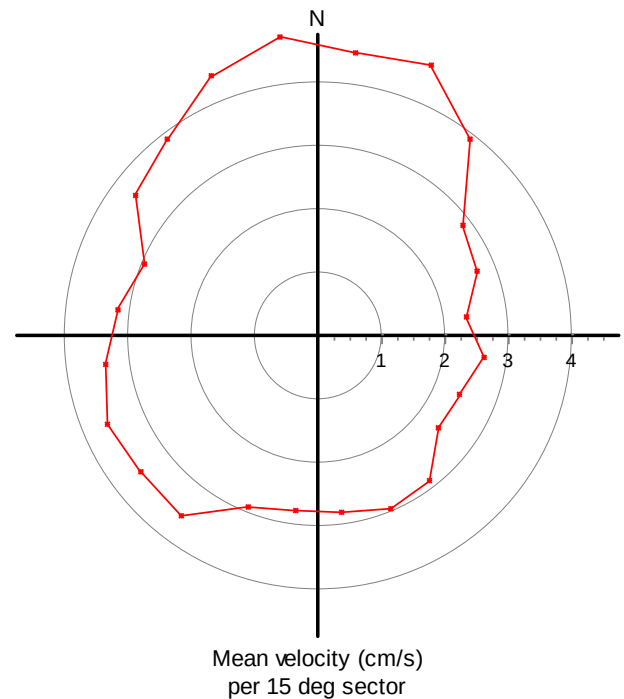
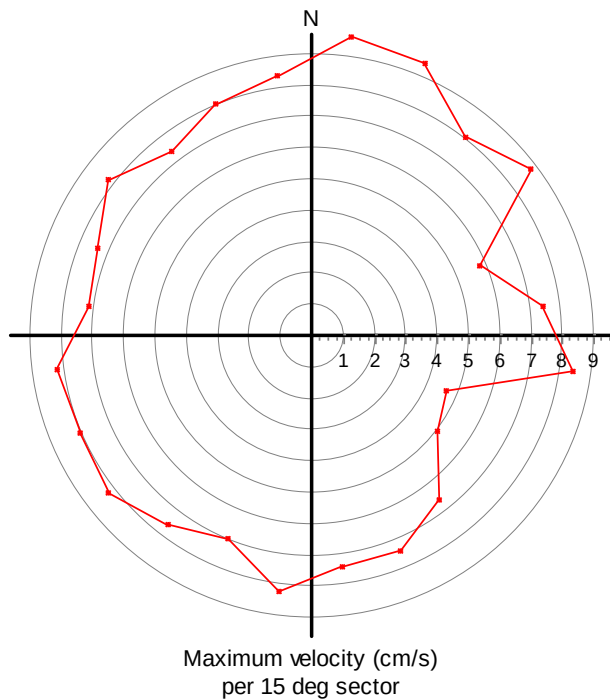
Series number: 1

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 12:46 - 03.Jan-13 To: 01:26 - 14.Feb-13

Ref. number: 1167

Interval time: 10 Minutes



Strømmåling; Lausklubben

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: 1167(40).SD6

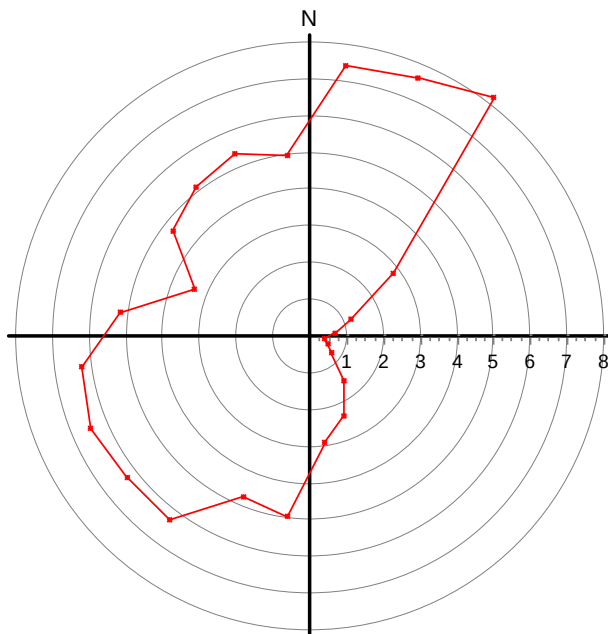
Series number: 1

Number of measurements in data set: 5981

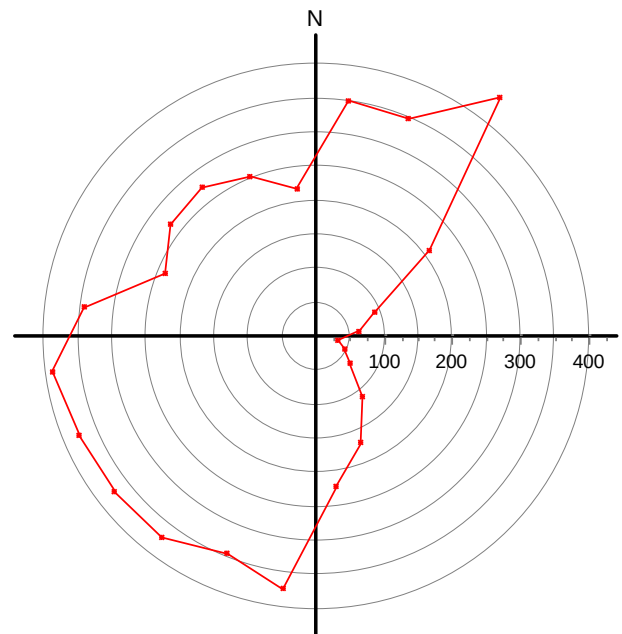
Data displayed from: 12:46 - 03.Jan-13 To: 01:26 - 14.Feb-13

Ref. number: 1167

Interval time: 10 Minutes



Relative water flux (%)
per 15 deg sector



Number of measurements
per 15 deg sector

STICK DIAGRAM

File name: 1167(40).SD6

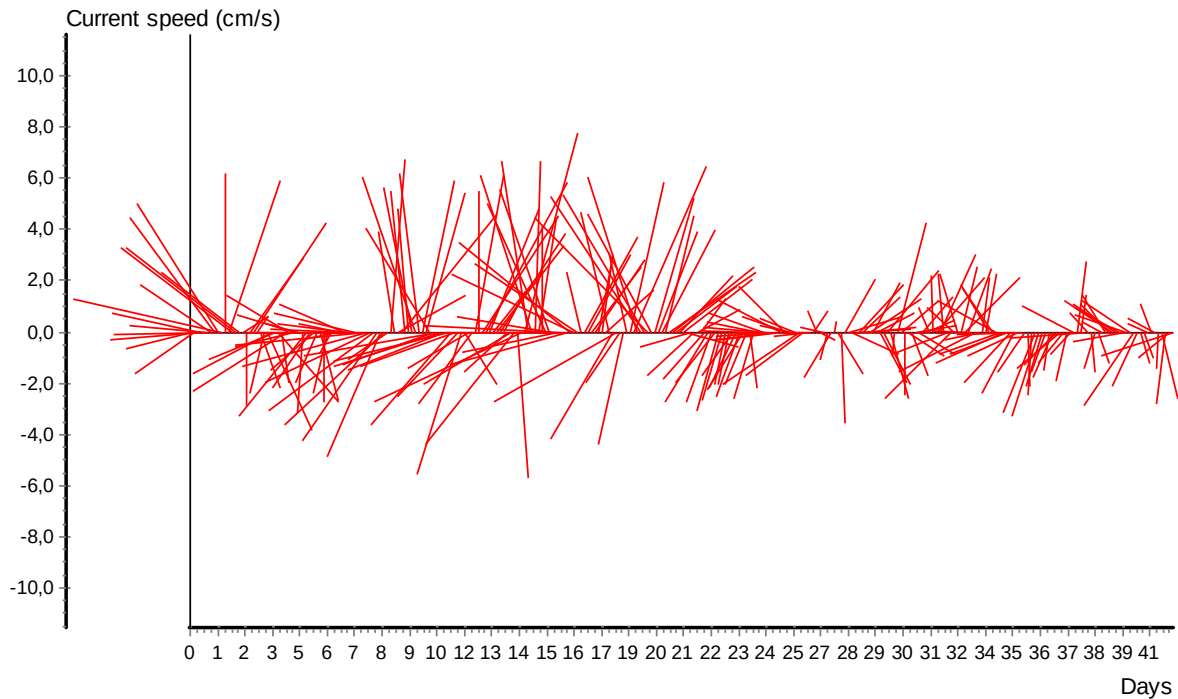
Series number: 1

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 12:46 - 03.Jan-13 To: 01:26 - 14.Feb-13

Ref. number: 1167

Interval time: 10 Minutes



CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: 1167(40).SD6

Ref. number: 1167

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 12:46 - 03.Jan-13 To: 01:26 - 14.Feb-13

	Current speed groups													Total flow		Max
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m³/m²	%	
0	5	112	51	37	51	79	14	0	0	0	0	0	5.8	9448	7.4	9.6
15	10	63	80	52	51	74	18	0	0	0	0	0	5.8	9684	7.6	9.4
30	16	112	144	72	49	49	0	0	0	0	0	0	7.4	10392	8.2	8.0
45	12	117	52	19	4	2	1	0	0	0	0	0	3.5	3594	2.8	8.8
60	1	61	21	6	4	0	0	0	0	0	0	0	1.6	1510	1.2	5.8
75	3	52	4	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1.0	876	0.7	7.4
90	0	27	2	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0.5	508	0.4	8.4
105	1	36	3	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0.7	636	0.5	4.6
120	0	48	8	7	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1	904	0.7	5.0
135	1	76	13	8	9	3	0	0	0	0	0	0	1.8	1889	1.5	6.6
150	2	120	14	9	10	12	0	0	0	0	0	0	2.8	2960	2.3	7.4
165	10	139	41	12	9	10	0	0	0	0	0	0	3.7	3707	2.9	7.4
180	7	251	76	15	15	9	1	0	0	0	0	0	6.3	6254	4.9	8.2
195	3	240	52	11	21	16	0	0	0	0	0	0	5.7	6000	4.7	7.0
210	0	180	61	47	75	10	0	0	0	0	0	0	6.2	7998	6.3	7.6
225	6	172	74	57	47	18	1	0	0	0	0	0	6.3	7949	6.3	8.2
240	3	177	61	77	42	18	0	0	0	0	0	0	6.3	8192	6.5	8.0
255	10	180	84	57	50	8	1	0	0	0	0	0	6.5	7954	6.3	8.2
270	10	187	61	52	20	15	0	0	0	0	0	0	5.8	6625	5.2	7.2
285	5	159	37	16	17	8	0	0	0	0	0	0	4.0	4330	3.4	7.4
300	10	131	24	22	56	28	1	0	0	0	0	0	4.5	5960	4.7	8.2
315	4	135	6	23	45	63	0	0	0	0	0	0	4.6	6505	5.1	7.4
330	12	80	14	19	48	82	0	0	0	0	0	0	4.3	6833	5.4	8.0
345	4	67	10	17	41	79	2	0	0	0	0	0	3.7	6283	4.9	8.4
Sum%	2.3	48.9	16.6	10.7	11.1	9.8	0.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		126990		9.6

STATISTICAL SUMMARY

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	3,5	2,0	2,5
Variance (cm/s)²	2,929	1,940	3,206
Standard deviation (cm/s)	1,712	1,393	1,791
Mean standard deviation	0,484	0,685	0,721
Maximum current velocity	9,6		
Minimum current velocity	0,4		
Significant max velocity	5,6		
Significant min velocity	1,9		

Bunnstrøm - 65 meter

TEMPERATURE

File name: 1632(65).SD6

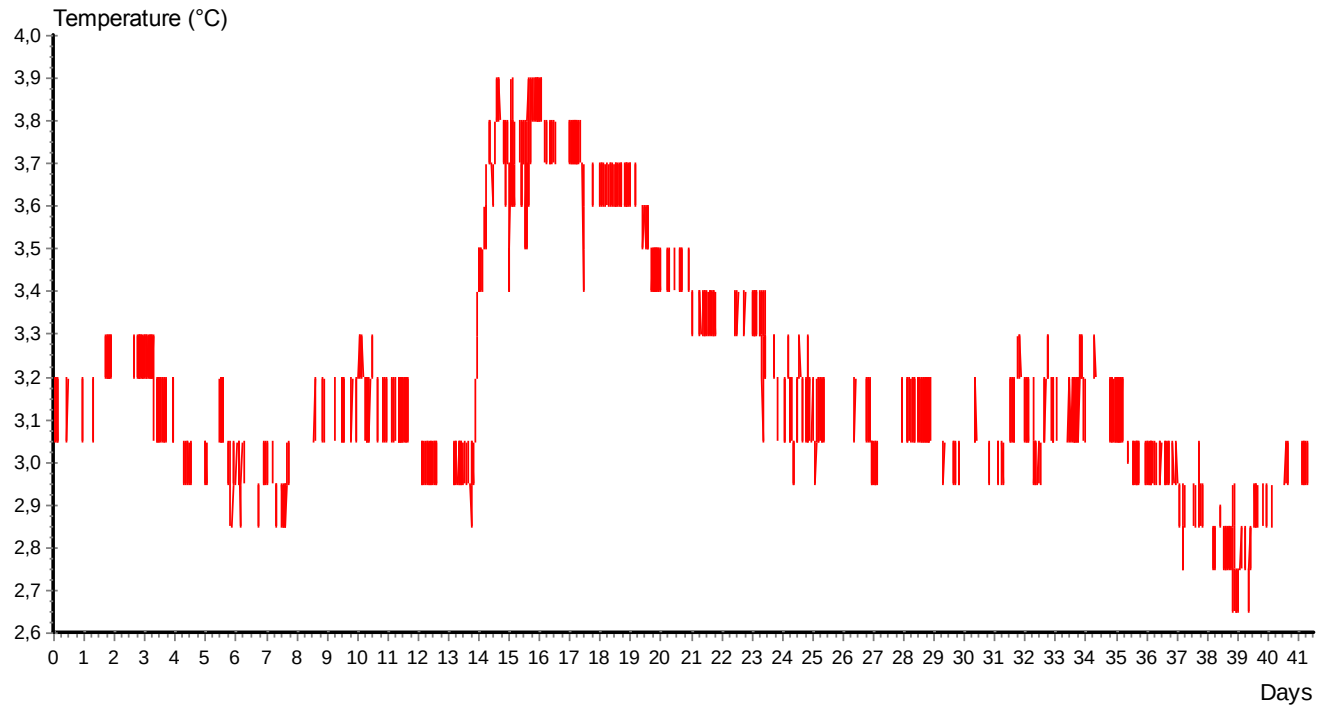
Series number: 1

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 12:58 - 03.Jan-13 To: 01:38 - 14.Feb-13

Ref. number: 1632

Interval time: 10 Minutes



CURRENT SPEED

File name: 1632(65).SD6

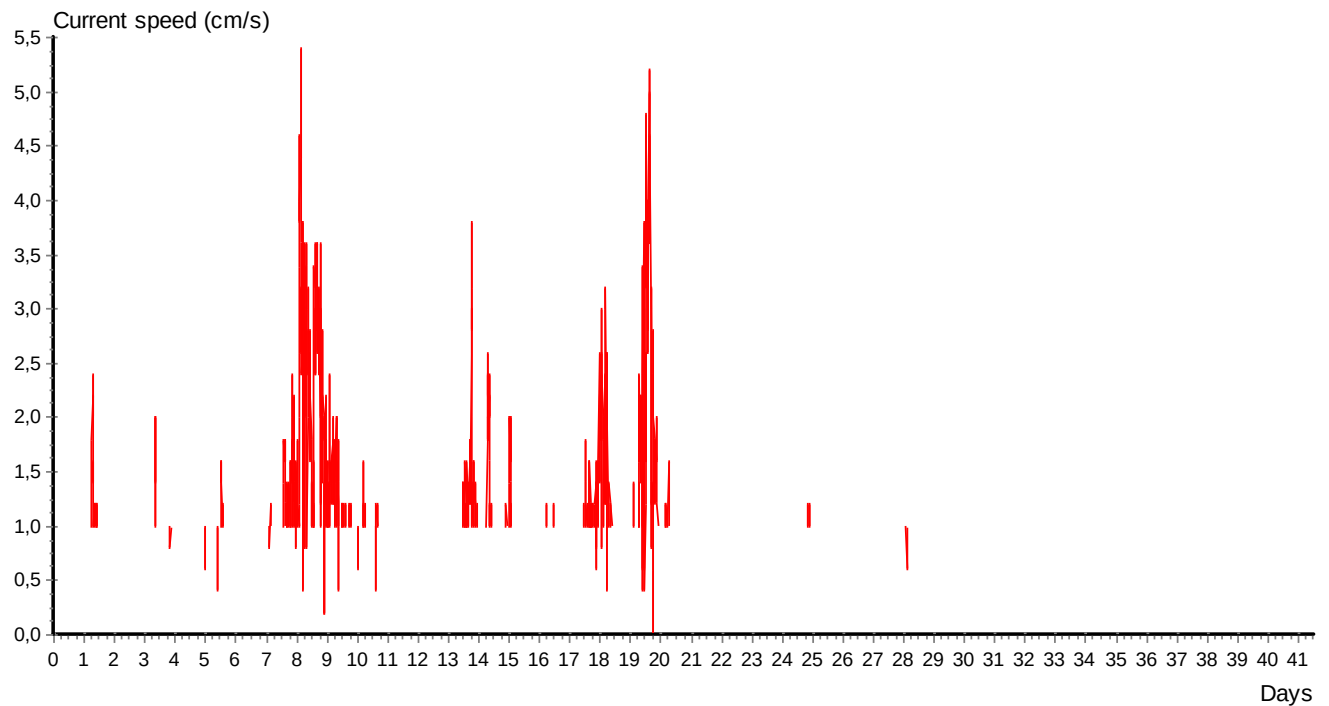
Series number: 1

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 12:58 - 03.Jan-13 To: 01:38 - 14.Feb-13

Ref. number: 1632

Interval time: 10 Minutes



Strømmåling; Lausklubben

CURRENT SPEED BAR CHART

File name: 1632(65).SD6

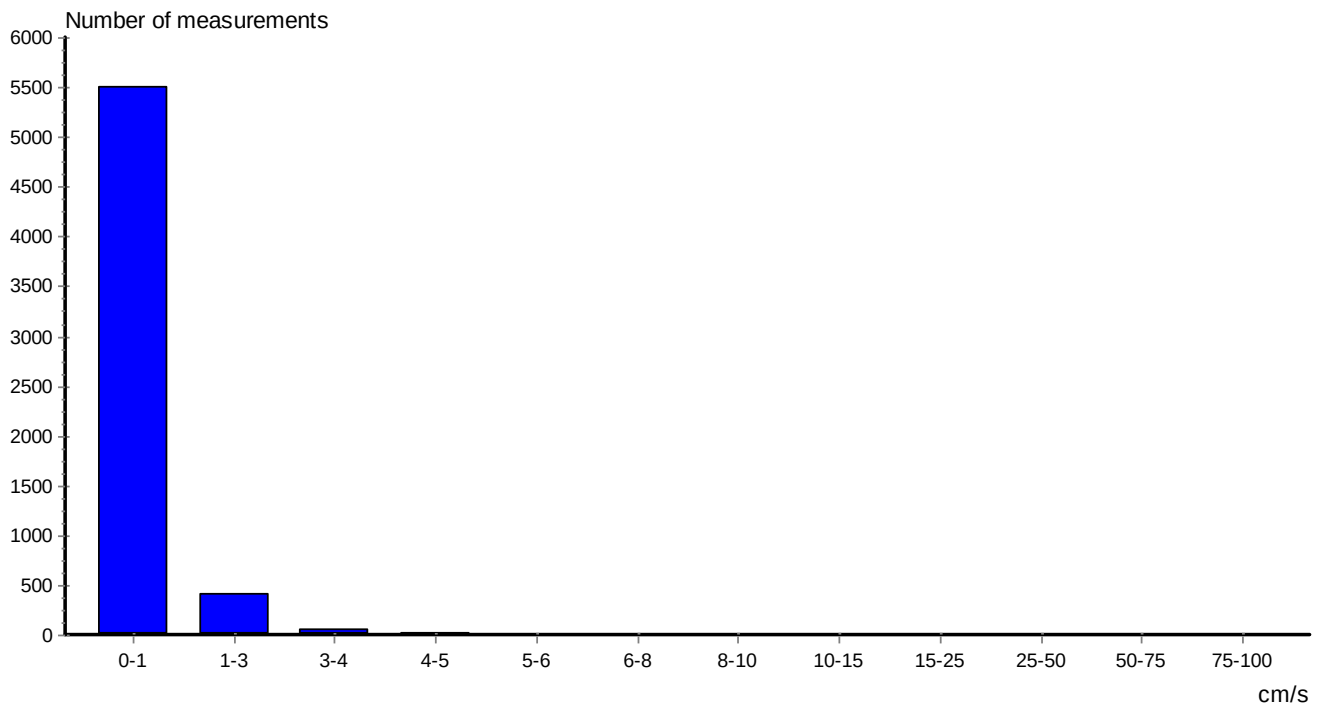
Ref. number: 1632

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 12:58 - 03.Jan-13 To: 01:38 - 14.Feb-13



CURRENT DIRECTION BAR CHART

File name: 1632(65).SD6

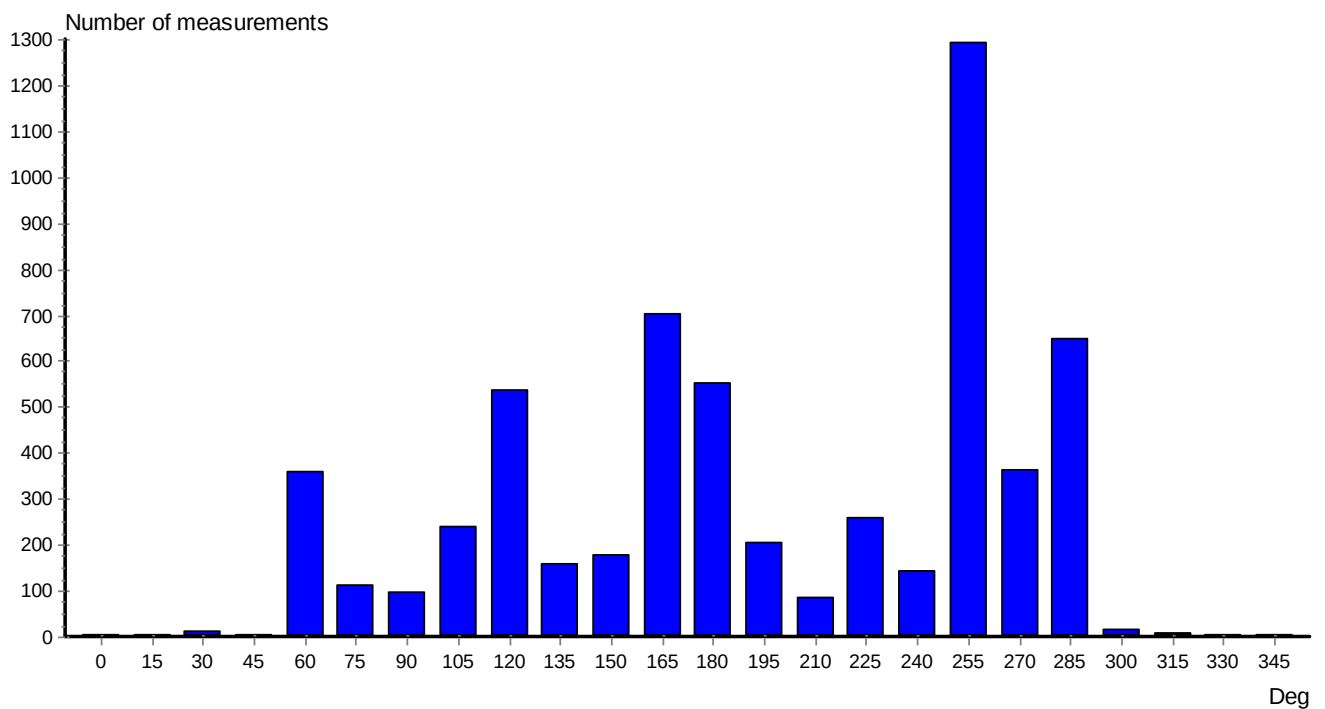
Ref. number: 1632

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 12:58 - 03.Jan-13 To: 01:38 - 14.Feb-13



Strømmåling; Lausklubben

PROGRESSIVE VECTOR

File name: 1632(65).SD6

Series number: 1

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 12:58 - 03.Jan-13 To: 01:38 - 14.Feb-13

Ref. number: 1632

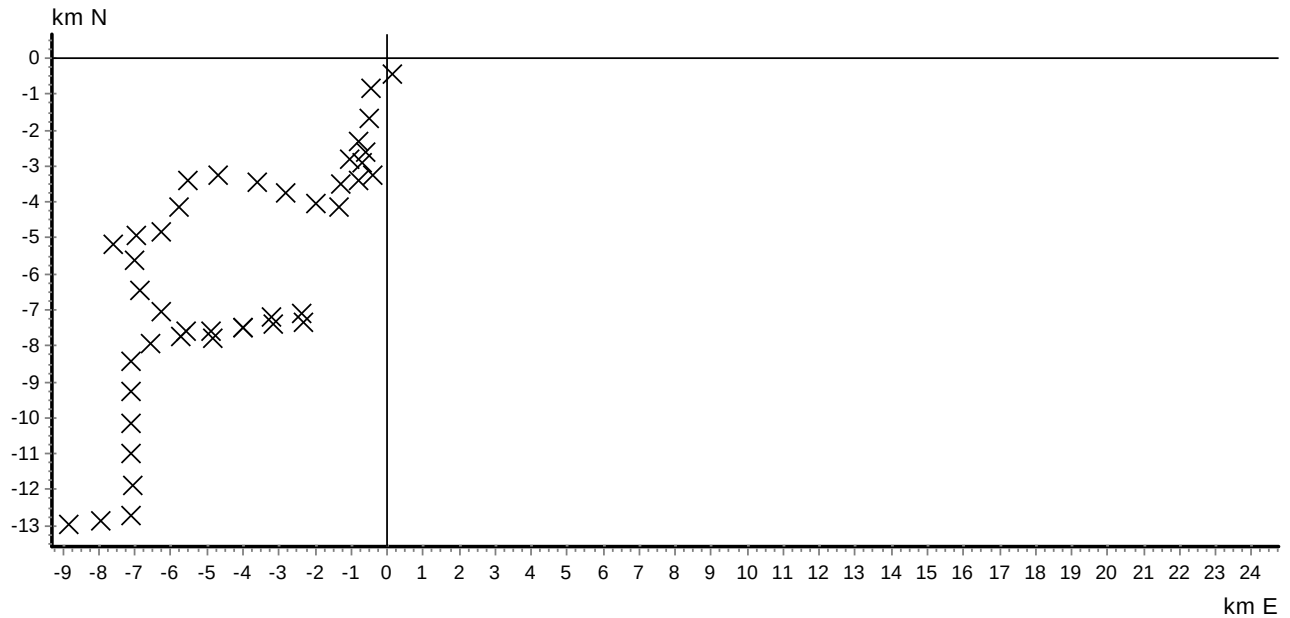
Interval time: 10 Minutes

Neumann parameter: 0.406

Rest speed: 0.4 cm/s

Average speed: 1.1 cm/s

Rest direction: 214 deg.



CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: 1632(65).SD6

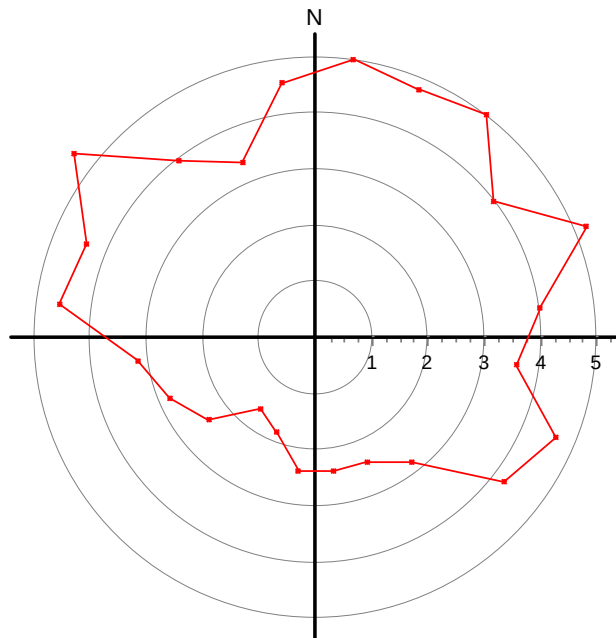
Series number: 1

Number of measurements in data set: 5981

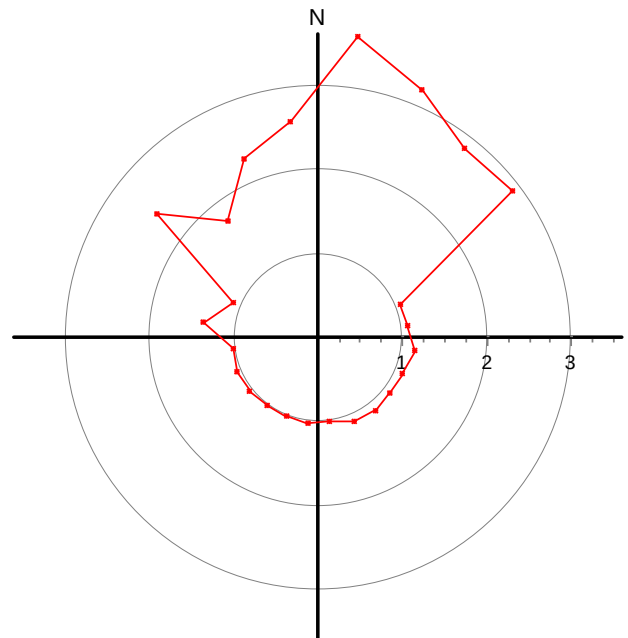
Data displayed from: 12:58 - 03.Jan-13 To: 01:38 - 14.Feb-13

Ref. number: 1632

Interval time: 10 Minutes



Maximum velocity (cm/s)
per 15 deg sector



Mean velocity (cm/s)
per 15 deg sector

CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM

File name: 1632(65).SD6

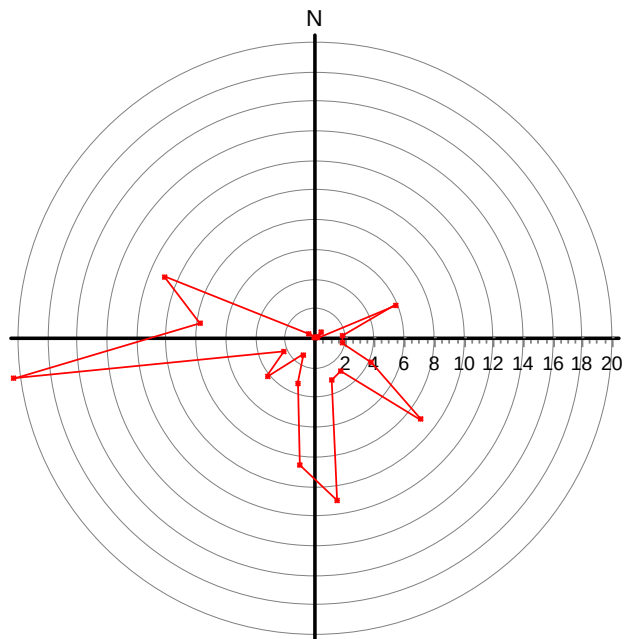
Ref. number: 1632

Series number: 1

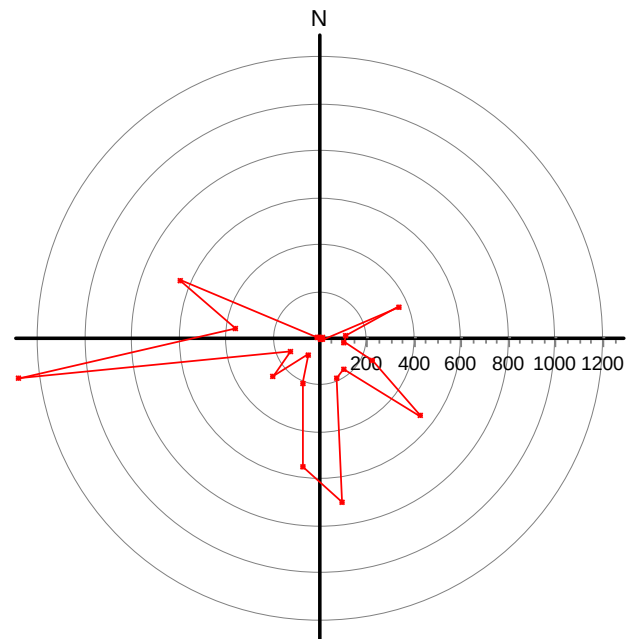
Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 12:58 - 03.Jan-13 To: 01:38 - 14.Feb-13



Relative water flux (%)
per 15 deg sector



Number of measurements
per 15 deg sector

STICK DIAGRAM

File name: 1632(65).SD6

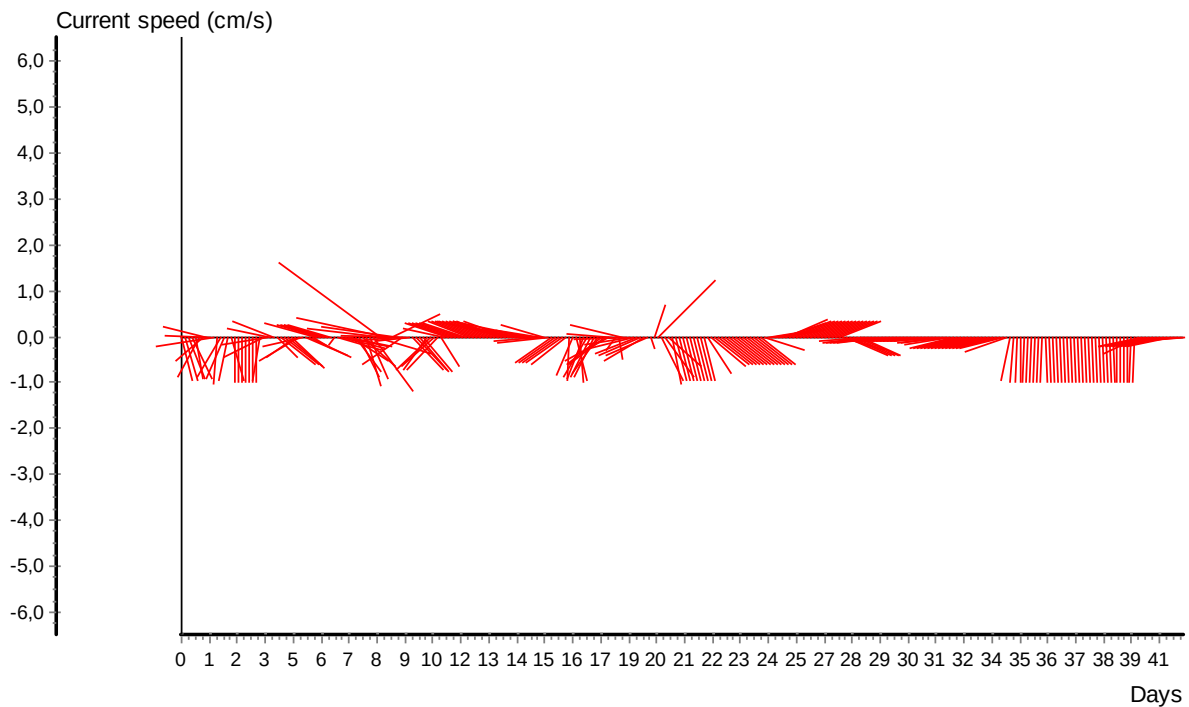
Ref. number: 1632

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 12:58 - 03.Jan-13 To: 01:38 - 14.Feb-13



CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX

File name: 1632(65).SD6

Ref. number: 1632

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 5981

Data displayed from: 12:58 - 03.Jan-13 To: 01:38 - 14.Feb-13

	Current speed groups													Total flow		Max curr
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m³/m²	%	
0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	65	0.2	5.0
15	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	38	0.1	4.8
30	1	7	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2	205	0.5	5.0
45	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	86	0.2	4.0
60	349	6	4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	6.0	2269	5.9	5.2
75	105	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.8	704	1.8	4.0
90	88	6	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.6	678	1.8	3.6
105	219	16	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4.0	1543	4.0	4.6
120	496	36	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9.0	3454	8.9	4.2
135	135	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.6	1036	2.7	2.8
150	154	23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.0	1141	3.0	2.4
165	692	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11.8	4244	11.0	2.4
180	538	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9.2	3336	8.6	2.4
195	203	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3.4	1247	3.2	1.8
210	82	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.4	515	1.3	1.6
225	245	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4.3	1597	4.1	2.4
240	131	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2.4	893	2.3	2.8
255	1263	27	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21.6	7915	20.5	3.2
270	215	137	11	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6.1	3023	7.8	4.6
285	580	59	9	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10.9	4272	11.0	4.4
300	3	9	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0.3	246	0.6	5.4
315	2	5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	84	0.2	4.0
330	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	55	0.1	3.4
345	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0.0	31	0.1	4.6
Sum%	92.0	7.0	0.8	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		38678		5.4

STATISTICAL SUMMARY

	Total	East / west	North / south
Mean current speed (cm/s)	1,1	0,8	0,5
Variance (cm/s)²	0,134	0,254	0,156
Standard deviation (cm/s)	0,366	0,504	0,395
Mean standard deviation	0,340	0,660	0,719
Maximum current velocity	5,4		
Minimum current velocity	0,0		
Significant max velocity	1,2		
Significant min velocity	1,0		