


# Strømmåling ved Naustholmen Ø, Nordland Rensefisk AS, Lurøy kommune

mai – juni 2015

---





	
Uni Research Miljø, SAM-Marin Thormøhlensgt. 55, 5008 Bergen, Norway Tlf: 55 58 43 41	Internet: www.uni.no E-post: Sam-marin@uni.no Foretaksreg. nr. 985 827 117 MVA

Rapportens tittel: Strømmåling ved Naustholmen Ø, Lurøy kommune, mai – juni 2015	Dato: 16.07.2015
	Antall sider og bilag: 33
Forfatter(e): Einar Bye-Ingebrigtsen, Trond E. Isaksen, Tone Vassdal	SAM Notat nr: 17-2015
	Prosjektnummer: 809592

Oppdragsgiver: Nordland Rensefisk AS
--------------------------------------

Rapporten presenterer resultatene fra strømmåling ved landanlegget Naustholmen Ø utenfor Lovund i Lurøy kommune.  Strømmålingsstasjoner: Stasjon 1 (8 m) Stasjon 2 (34 m, 51 m og 68 m).  Strømmålingene er foretatt i perioden 29. mai til 26. juni 2015.
--

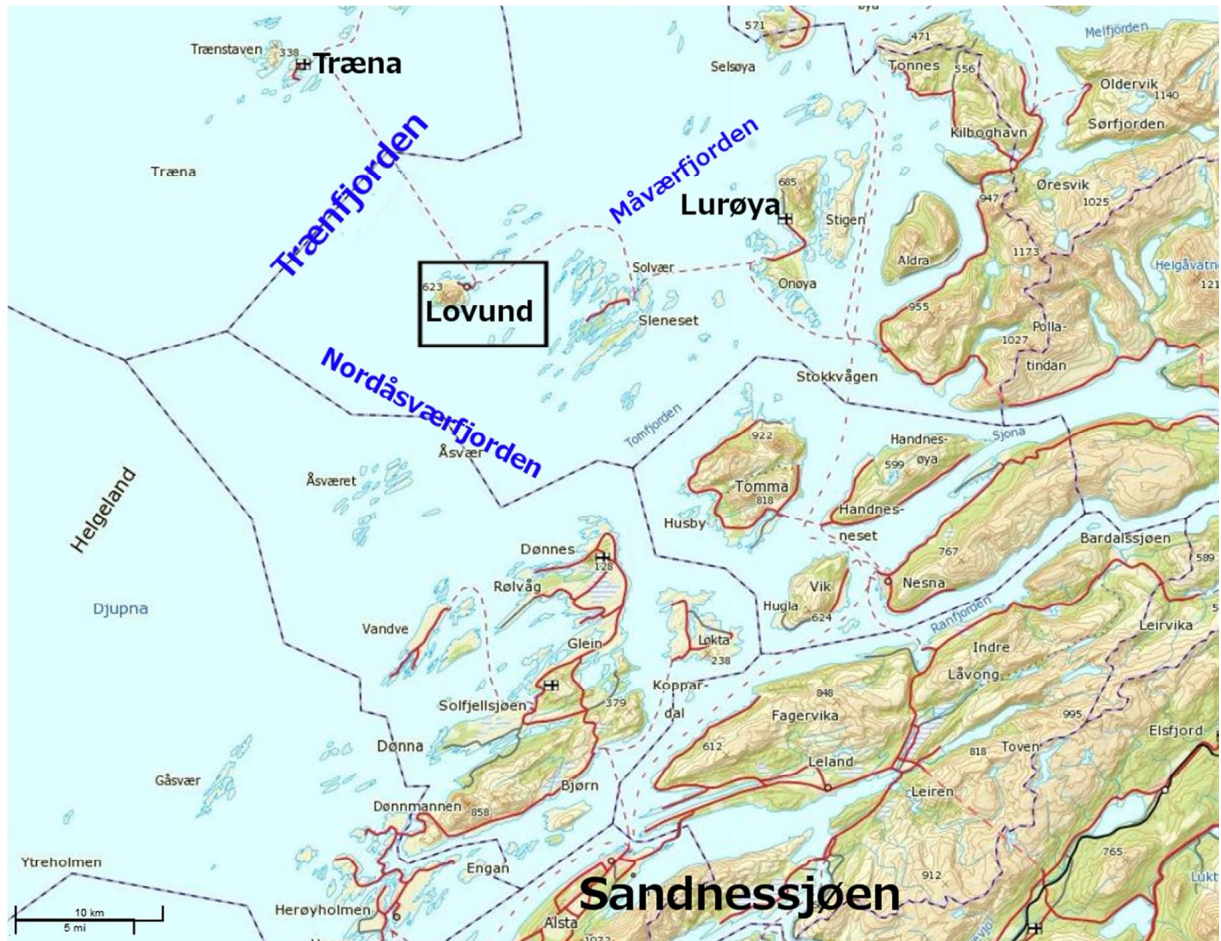
Ansvarlig for:	Dato	Signatur
Faglige vurderinger og fortolkninger:	16.07.2015	
Prosjektet / undersøkelsen:	16.07.2015	

## Innhold

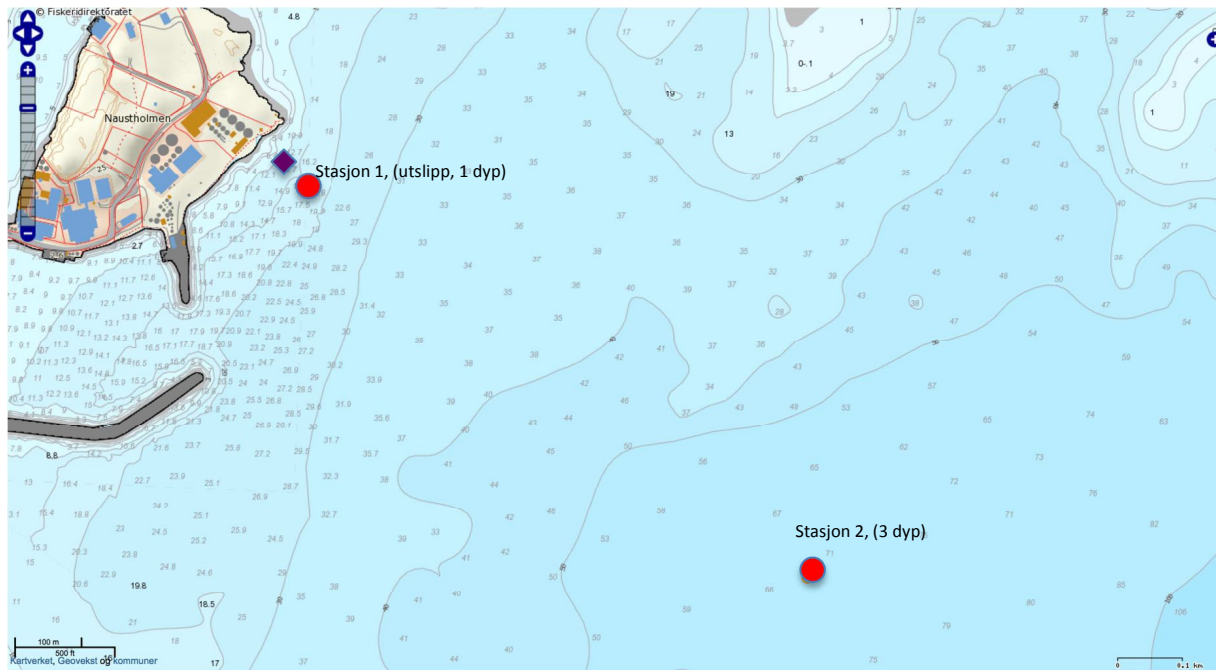
1. Innledning.....	4
2. Material og metode.....	6
Strømmåling.....	6
Stasjon 1.....	6
Stasjon 2.....	6
Strømdata – Beskrivelse av strømhastighet og vanntransport.....	8
3. Resultat .....	9
Måleresultater fra Stasjon 1 (utslippspunkt) .....	9
Måleresultater fra Stasjon 2 (planlagt vanninntakspunkt) .....	11
Tidevann.....	14
4. Vedlegg – Tabeller og Figurer.....	15
A) Stasjon 1 (utslippspunkt) .....	15
Strømretning og -hastighet .....	15
Strømhastighet.....	16
Strømretning .....	17
Vanntransport .....	18
Progressiv vektor.....	19
Temperatur .....	19
B) Stasjon 2 (planlagt vanninntakspunkt).....	20
Strømretning og -hastighet .....	20
Strømhastighet.....	23
Strømretning .....	27
Vanntransport .....	30
Progressiv vektor.....	32
Temperatur .....	33

## 1. INNLEDNING

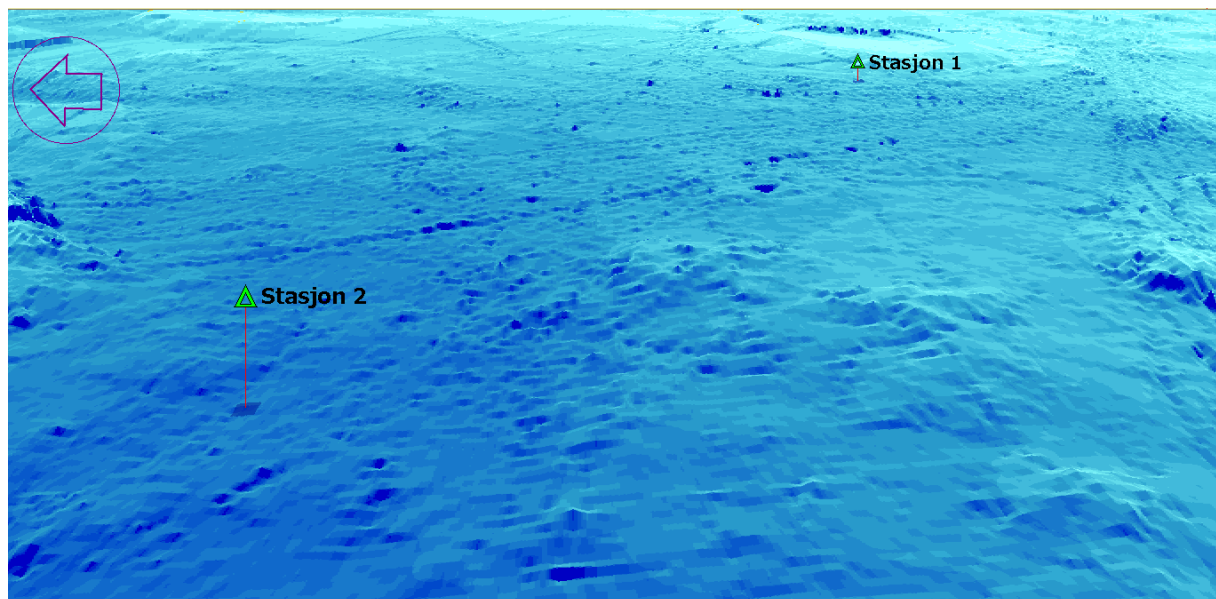
Uni Research Miljø har på oppdrag av Nordland Rensefisk AS utført strømundersøkelser ved Naustholmen Ø i Lurøy kommune (Figur 1 og 2). Rapporten presenterer resultatene fra strømmålingene utført ved utslippspunktet (Stasjon 1) og ved planlagt nytt vanninntakspunkt (Stasjon 2) til landanlegget Naustholmen Ø tilhørende Nordland Rensefisk AS. Ved Stasjon 1 er det utført målinger fra 8 meters dybde. Utslippspunktet står på omtrentlig 5-8 meters dyp. Ved Stasjon 2 hvor et nytt vanninntak er tenkt plassert er målinger fra dybdene 34, 51 og 68 meter presentert. Strømmålingene er foretatt i perioden 29. mai til 27. juni 2015.



**Figur 1.** Oversiktskart over fjordsystemet rundt Lovund. Firkant viser kartutsnitt for undersøkelsesområdet. Kartkilde: Fiskeridirektoratet.



**Figur 2** Undersøkesområdet. Øst for Naustholmen ved Lovundvika. Plassering av strømmålere er markert med røde sirkler i kartet. Utslippspunkt er vist med lilla firkant. Kart: Fiskeridirektoratet



**Figur 3** Undersøkesområdet, bunntopografi. Øst for Naustholmen. Plassering av strømmålere er markert med grønne trekanteder i kartet. Kart: Olex

## 2. MATERIAL OG METODE

### Strømmåling

Strømmålingene ble gjennomført i henhold til NS 9425-1:1999 (Oseanografi. Del 1: Strømmåling i faste punkter) og NS 9425-2:2003 (Oseanografi - Del 2: Strømmåling i ved hjelp av ADCP). Til strømmålingene ble det benyttet en ADCM (Acoustic Doppler Current Meter) strømmåler av typen AquaDopp Current Meter 2 MHz (Nortek AS, måler SAM-A) for måling av overflatestrøm. Det ble benyttet ADCP (Acoustic Doppler Current Profiler)- strømmåler av typen AquaDopp Current Profiler 400kHz (Nortek AS, måler SAM-04) til profilmåling av strøm i nedre del av vannsøylen, inkludert bunnstrøm. Begge instrumentene lagrer strømhastighet, strømretning, temperatur, trykk, dato og klokkeslett automatisk hvert 10. minutt. Programvaren Surge (Nortek, v.1.14.01), SeaReport (Nortek, v.1.1.1) og SD6000 (Morten Hammersland Programvare, v.4.6.3.49) brukes til bearbeiding og kvalitetsjekking av dataene.

#### Stasjon 1

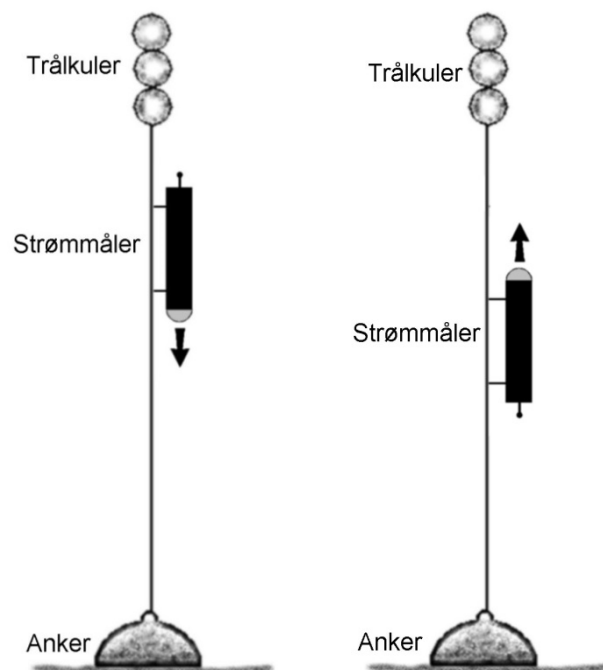
På Stasjon 1 registrerte måleren (SAM-A) strømforhold på 8 meters dyp. Strømmåleriggen ble satt ut på 21 meters dyp, omlag 60-70 meter fra utslippspunkt (Figur 2). Instrumentdybden var 8 meter med måleretning oppover i vannsøylen. Prinsippskisse av strømmåleriggen som måler ned i vannsøylen er vist i Figur 2.

#### Stasjon 2

På Stasjon 2 registrerte måleren (SAM-04) strømforhold på 34 og 51 og 68 meters dyp. Strømmåleriggen ble satt ut på 72 meters dyp. Instrumentdybden var 32 meter med måleretning nedover i vannsøylen. Prinsippskisse av strømmåleriggen som måler nedover i vannsøylen er vist i Figur 2.

Riggene ble satt ut 26. mai 2015 og hentet 27. juni 2015, feltarbeidet er utført av Tone Vassdal. M/S

Lovundværing med båtfører Rune Johansen ble benyttet til begge toktene. Ansvarlig for måling og behandling av data er Trond E. Isaksen, Uni Research Miljø. Instrumentene ble kontrollert og programmert med bruk av programvaren AquaPro (Nortek, v.1.36.06) av Trond E. Isaksen før utsett (21. mai 2015). Ingen funksjonsfeil ble registrert. Stasjonsopplysninger er gitt i Tabell 1 og 2. Plassering av målestasjonene er illustrert i Figur 2 og 3.



**Figur 4** Prinsippskisse av strømmåleriggen.

Til venstre: Aquadopp måler nedover i vannsøylen (utført på Stasjon 2).

Til høyre: Aquadopp måler oppover i vannsøylen (utført på Stasjon 1).

Modifisert skisse fra NS 9424-1:1999

**Tabell 1** Stasjonsopplysninger for Stasjon 1. Strømmåling ved utslippspunktet til landlokaliteten Naustholmen Ø. Det ble benyttet en punktmåler av typen ADCM modell AquaDopp Current Meter 2 MHz (Nortek AS)

<b>Koordinater målested, N:</b>	66° 22.000	<b>Koordinater målested, Ø:</b>	012° 22.907
<b>Bunndyp (m):</b>	21		
<b>Instrumentdyp (m):</b>	8	<b>Måleretning:</b>	Opp
<b>Måleperiode start:</b>	29.05.15 (kl.08:00)	<b>Måleperiode slutt:</b>	27.06.15 (kl. 08:00)
<b>Måledyp (m):</b>	8	<b>Måler nr.</b>	SAM-A (AQD11947)
		<b>Antall målinger</b>	4177/4177
		<b>Rådata (filnavn)</b>	SAM-A01.agd

**Tabell 2** Stasjonsopplysninger for Stasjon 2. Strømmåling ved planlagt nytt vanninntakspunkt til landlokaliteten Naustholmen Ø. Det ble benyttet en profilmåler av typen ADCP modell AquaDopp Current Profiler 400kHz (Nortek AS)

<b>Koordinater målested, N:</b>	66° 21.697	<b>Koordinater målested, Ø:</b>	012° 23,958
<b>Bunndyp (m):</b>	72		
<b>Instrumentdyp (m):</b>	32	<b>Måleretning:</b>	Ned
<b>Måleperiode start:</b>	29.05.15 (kl. 08:00)	<b>Måleperiode slutt:</b>	27.06.15 (kl. 08:00)
<b>Måledyp #1 (m):</b>	34	<b>Måler nr.</b>	SAM-04 (AQD 11184)
		<b>Antall målinger</b>	4177/4177
		<b>Rådata (filnavn)</b>	SAM-0401.prf
<b>Måledyp #2 (m)</b>	51	<b>Måler nr.</b>	SAM-04 (AQD 11184)
		<b>Antall målinger</b>	4177/4177
		<b>Rådata (filnavn)</b>	SAM-0401.prf
<b>Måledyp #3, bunnstrøm (m):</b>	68	<b>Måler nr.</b>	SAM-04 (AQD 11184)
		<b>Antall målinger</b>	4177/4177
		<b>Rådata (filnavn)</b>	SAM-0401.prf

## Strømdata – Beskrivelse av strømhastighet og vanntransport

Strømstyrke for måleperioden er presentert som gjennomsnittlig hastighet (cm/s) med varians og standardavvik. Stabiliteten til strømhastigheten i måleperioden (spredning i datasettet) beskrives med bruk av standardavvik ( $= x^y$ , for  $x$ =variens og  $y=0,5$ ). Strømhastigheter vil i de aller fleste tilfeller være gjennomsnittlig strømhastighet  $\pm$  standardavviket i gjennom hele måleperioden, kun med unntak av enkelte registreringer av maksimal (maks) og minimal (min) strøm.

Maksimal (maks) og minimal (min) strøm er hhv høyeste og laveste registrerte hastighet. Signifikant maks-strøm og min-strøm er definert som gjennomsnittet av 1/3 av de høyest eller lavest målte hastighetene.

Strømretninger blir oppgitt i grader og er nødvendig informasjon i beskrivelse av vanntransporten omkring målepunktet. Effektiv vanntransport og vannutskifting er bestemt av både strømretning og strømhastighet. Vanntransport (relativ vannfluks) omkring målepunktet kan illustreres i sektordiagram som viser hvilke retning vanntransporten er størst.

Forholdet mellom strømretning og strømhastighet blir også beskrevet med bruk av progressiv vektoranalyse. Progressiv vektor illustrerer hvordan en tenkt partikkel vil drive med strømmen over tid. En slik «partikkel» vil kunne drive i ulike retninger gjennom måleperioden avhengig av stabiliteten til strømretningen. Neumann-parameter (verdi mellom 0 og 1) er brukt som mål for stabilitet til strømretningen. Neumann-parameter er forholdet mellom avstanden i rett linje fra partikkelens posisjon ved start og slutt og den faktiske vandringsruten til partikkelen. Høy Neumann-parameter vil indikere en klar hovedstrømretning, mens tilsvarende lav verdi indikerer strømforhold med hyppige skift i strømretninger. Rest-strøm (cm/s) beskriver den effektive strømhastigheten, beregnet som partikkelens vandringsavstand i rett linje fra startpunktet (posisjon til strømmåleren) til endepunktet dividert med tiden partikkelen brukte.



### 3. RESULTAT

Instrumentene ble kontrollert både før utsett og etter opptak. Ingen skader eller funksjonsfeil kunne påvises. Begge målerne har fungert fint i hele måleperioden.

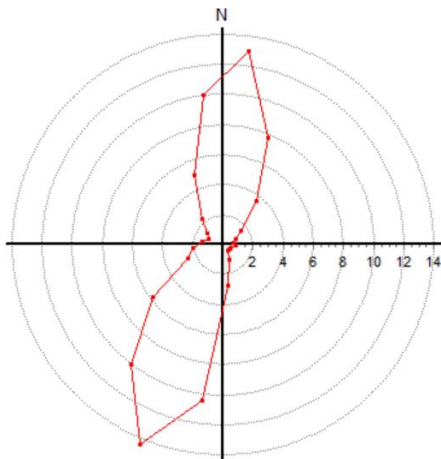
#### Måleresultater fra Stasjon 1 (utslippspunkt)

Totalt 4500 verdier ble registrert med ADCM-måleren SAM-A. Dette inkluderer verdier registrert før og etter valgt målingsperiode. Til beskrivelse av måledypet (8 m) ble det hentet ut datasett fra perioden 29. mai kl. 08:00 til 27. juni kl. 08:00. Dette tilsvarer 4177 registrerte målinger. Kvalitetskontroll av datasettet viste sterke signaler og gode målinger. Ingen målinger ble fjernet fra datasettet. Stasjonsopplysninger og måleperiode er beskrevet i

Tabell 1.

Måling av strøm på 8 meters dyp viser en tydelig hovedstrøm i sør-sørvestlig retning, men med mye reststrøm i nord-nordøstlig retning (Neumanns-parameter 0,17). Det ble registrert strømsvake perioder i 13,4 % av målingene (< 3 cm/s) og strømstille (0-1 cm/s) i 1,5 % av målingene. Gjennomsnittlig strømhastighet ble målt til 7,6 cm/s.

Resultater er oppsummert i Tabell 3, Figur 5, Figur 7 og Figur 8. Alle data fra målingene er presentert i Vedlegg A. Dette inkluderer statistisk oppsummering, presentasjon av strømrørninger og strømhastigheter for målinger ved 8 meters dyp.



**Figur 5** Strømrørning på Stasjon 1. Vanntransport (relativ vannfluks, %) på 8 meters dyp.

**Tabell 3** Oppsummering av målinger på Stasjon 1, ved utslippspunktet til landlokaliteten Naustholmen Ø i perioden 29.mai – 27.juni 2015.

Parameter	8 m
Måleintervall (min)	10
Midlingsperiode (min)	1
Strømregistreringer (%) > 30 cm/s (høye strømhastigheter)	0
Strømregistreringer (%) < 1 cm/s (nullmålinger)	1,5
Lengste varighet på nullmålinger	20 minutter
Antall nullmålingsperioder > 12 timer	0
Gjennomsnittsstrøm (cm/s)	7,6
Minimum strømhastighet (cm/s)	0
Signifikant minimums strøm* (cm/s)	3,2
Maksimum strømhastighet (cm/s)	25,6
Signifikant maksimum strøm* (cm/s)	12,7
Standardavvik (cm/s)	4,38
Gjennomsnittlig standardavvik (cm/s)	0,57
Varians ((cm/s) <sup>2</sup> )	19,18
De 3 hyppigst forekommende strømhastighetene** (cm/s)	10-15, 6-8, 8-10
Strømregistreringer, 0-3 cm/s (%)	13,4
Strømregistreringer > 15 cm/s (%)	6,6
Relativ vannfluks mot retning	Nord og Sør-sørvest
Neumanns-parameter	0,170
Temperaturvariasjon (°C)	7,4 - 10,4

\*Gjennomsnittet av 1/3 målingene som viser lavest /høyest verdi.

\*\* Prosent (%) av målinger, gruppert i synkende rekkefølge

## Måleresultater fra Stasjon 2 (planlagt vanninntakspunkt)

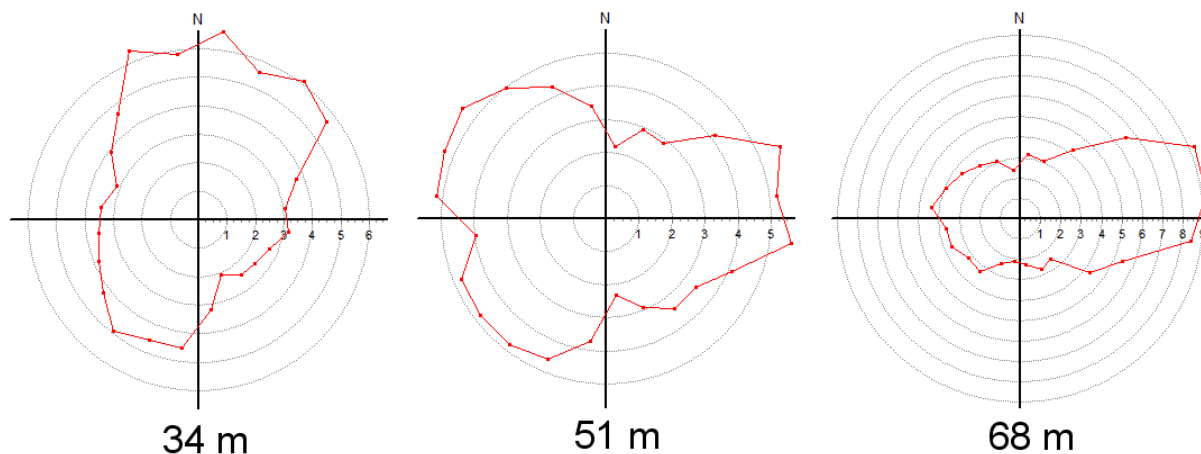
Totalt 4502 verdier ble registrert fra hver celle med ADCP-måleren SAM-04. Dette inkluderer verdier registrert før og etter valgt målingsperiode. Til beskrivelse av de ulike dypene (34 m, 51 m og 68 m) ble det hentet ut datasett fra perioden 29. mai kl. 08:00 til 27. juni kl. 08:00. Dette tilsvarer 4177 registrerte målinger fra hvert dyp. Kvalitetskontroll av datasettet viste sterke signaler og gode målinger på alle nivå i vannsøylen. Ingen målinger ble fjernet fra datasettet. Stasjonsopplysninger og måleperiode er beskrevet i Tabell 2.

Måling av strøm på 34 meters dyp viser en lite ensrettet hovedstrøm i nord-nordøstlig retning, med betydelig reststrøm i hovedsakelig sørvestlig retning (Neumanns-parameter 0,146). Det ble registrert strømsvake perioder i 14,9 % av målingene (< 3 cm/s) og strømstille (0-1 cm/s) i 2,2 % av målingene. Gjennomsnittlig strømhastighet ble målt til 7,1 cm/s.

Måling av strøm på 51 meters dyp viser ingen tydelig hovedstrømretning (Neumanns-parameter 0,043). Det ble registrert strømsvake perioder i 16,3 % (< 3 cm/s) av målingene og strømstille (0-1 cm/s) i 2,4 % av målingene. Gjennomsnittlig strømhastighet ble målt til 6,6 cm/s.

Måling av strøm på 68 meters dyp viser en tydelig hovedstrøm i østlig retning (Neumanns-parameter 0,207), med noe reststrøm i vestlig retning. Det ble registrert strømsvake perioder i 16,2 % (< 3 cm/s) av målingene og strømstille (0-1 cm/s) i 2,4 % av målingene. Gjennomsnittlig strømhastighet ble målt til 6,9 cm/s.

Resultater er oppsummert i Tabell 4, Figur 6, Figur 7 og Figur 8. Alle data fra målingene er presentert i Vedlegg B. Dette inkluderer statistisk oppsummering, presentasjon av strømretninger og strømhastigheter for målinger ved 34, 51 og 68 meters dyp.



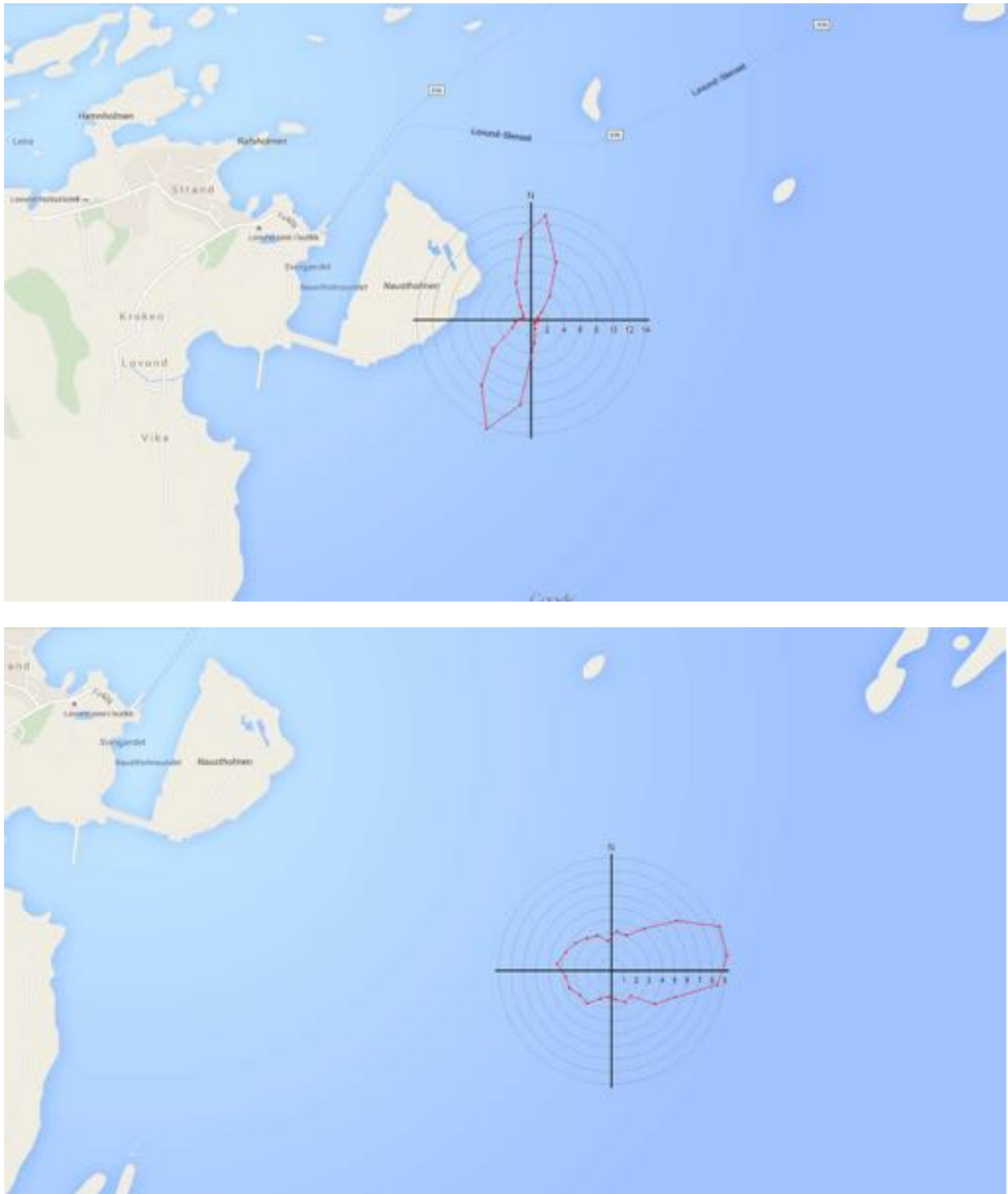
**Figur 6** Strømretning på Stasjon 2. Vanntransport (relativ vannfluks, %) på ulike dyp.

**Tabell 4** Oppsummering av målinger på stasjon 2, ved planlagt nytt vanninntakspunkt for landlokaliteten Naustholmen Ø i perioden 29.mai – 27.juni 2015.

Parameter	34 m	51 m	68 m
Måleintervall (min)	10	10	10
Midlingsperiode (min)	1	1	1
Strømregistreringer (%) > 30 cm/s (høye strømhastigheter)	0	0	0,4
Strømregistreringer (%) < 1 cm/s (nullmålinger)	2,2	2,4	2,4
Lengste varighet på nullmålinger	20 minutter	20 minutter	10 minutter
Antall nullmålingsperioder > 12 timer	0	0	0
Gjennomsnittsstrøm (cm/s)	7,1	6,6	6,9
Minimum strømhastighet (cm/s)	0	0	0,1
Signifikant minimums strøm* (cm/s)	3,1	2,9	2,9
Maksimum strømhastighet (cm/s)	27,3	24,9	48,1
Signifikant maksimum strøm* (cm/s)	11,6	10,8	11,6
Standardavvik (cm/s)	4,01	3,64	4,48
Gjennomsnittlig standardavvik (cm/s)	0,56	0,55	0,65
Varians ((cm/s) <sup>2</sup> )	16,06	13,22	20,1
De 3 hyppigst forekommende strømhastighetene** (cm/s)	6-8, 10-15, 8-10	6-8, 10-15, 1-3	6-8, 10-15, 1-3
Strømregistreringer, 0-3 cm/s (%)	14,9	16,3	16,2
Strømregistreringer > 15 cm/s (%)	4,5	2,5	4,4
Relativ vannfluks mot retning	Nord-nordøst (sørvest)	-	Øst (vest)
Neumanns-parameter	0,146	0,043	0,207
Temperaturvariasjon (°C)	7,0 - 8,8		

\*Gjennomsnittet av 1/3 målingene som viser lavest /høyest verdi.

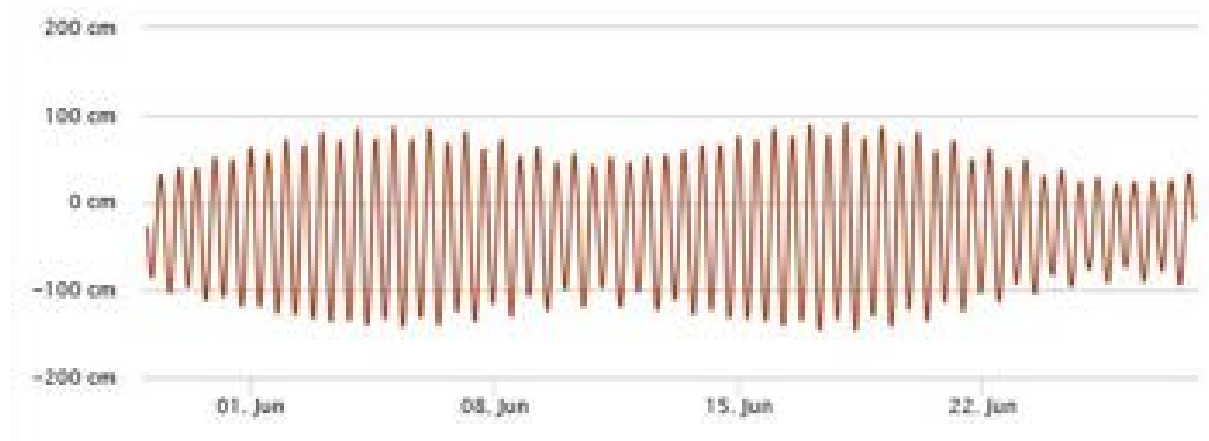
\*\* Prosent (%) av målinger, gruppert i synkende rekkefølge



**Figur 7.** Vanstransport ( $m^3/m^2/dag$ ) ved Stasjon 1 (øverst) og Stasjon 2 (nederst) på hhv. 8 og 68 meters dyp.

## Tidevann

Strømhastighet på de målte dypene ser ut til i mindre grad å være styrt av tidevann i denne undersøkelsen. Tidevannsinformasjon er hentet for Lovund ([www.sehavniva.no](http://www.sehavniva.no)). Beregnet tidevann for Lovund i perioden 29. mai til 27. juni 2015 er vist i Figur 10. Det er brukt normalnull (1954) som referansenivå i tidevannsprofilen.



**Figur 8** Tidevann i perioden 29. mai til 27. juni 2015. Beregnet tidevannprofil for Lovund er vist. Kilde: sehavniva.no

## 4. VEDLEGG – TABELLER OG FIGURER

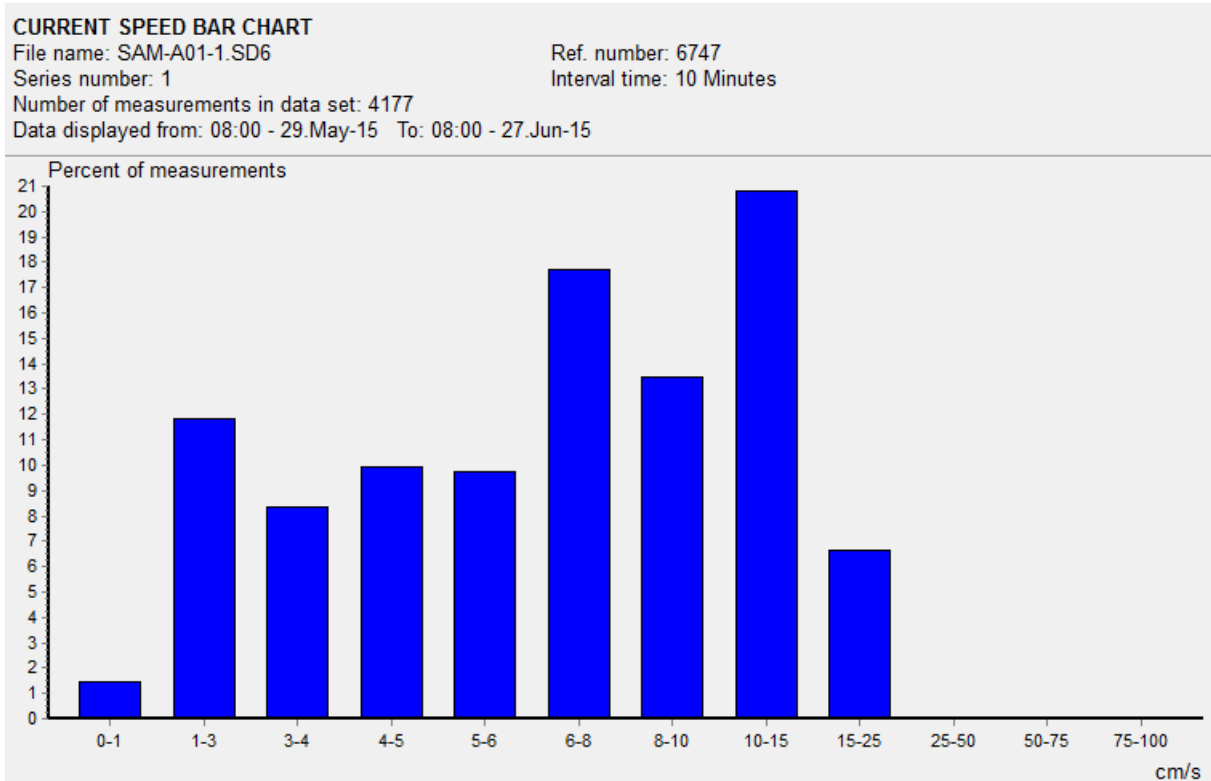
### A) Stasjon 1 (utslippspunkt)

#### Strømretning og -hastighet

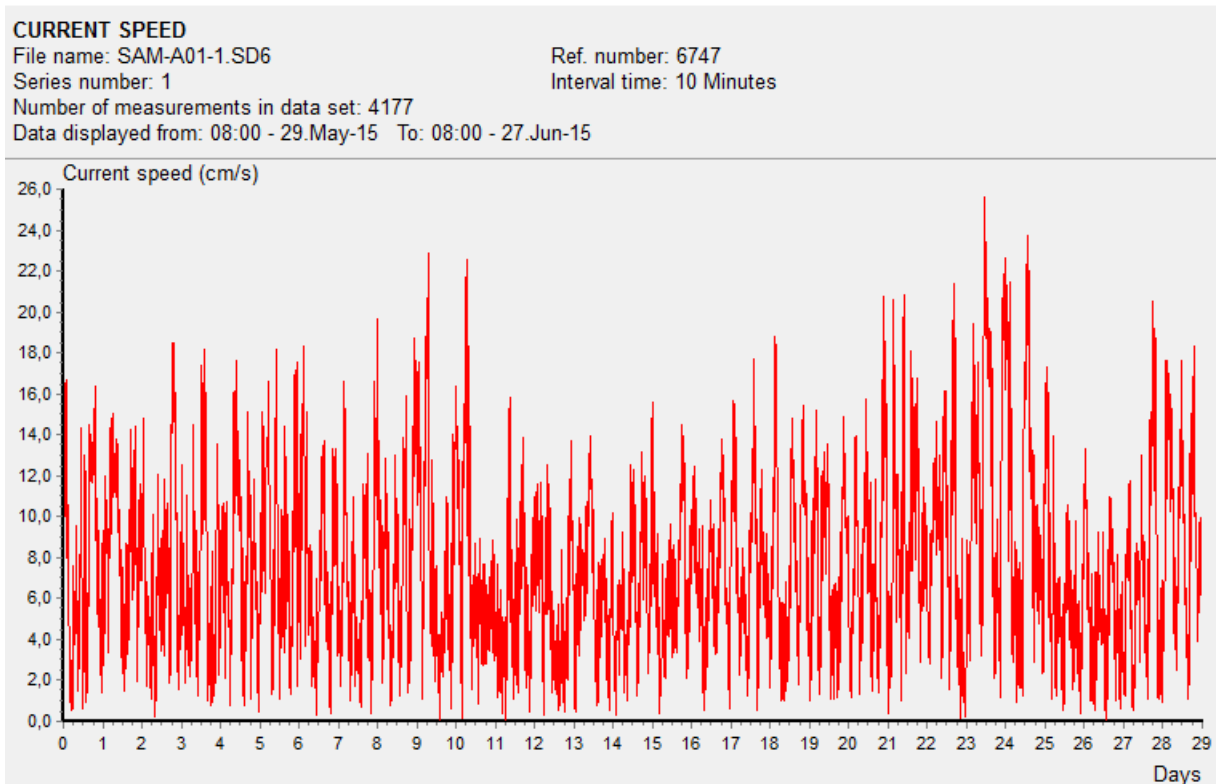
Tabell 5 Strømretning og -hastighet. Stasjon 1, måledyp: 8 m

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX																
File name: SAM-A01-1.SD6											Ref. number: 6747					
Series number: 1											Interval time: 10 Minutes					
Number of measurements in data set: 4177																
Data displayed from: 08:00 - 29.May-15 To: 08:00 - 27.Jun-15																
	Current speed groups												Total flow		Max curr	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>		%
0	5	19	19	25	39	67	85	136	50	0	0	0	10.7	24927	13.0	22.6
15	4	19	20	23	25	66	61	74	14	0	0	0	7.3	14826	7.7	19.6
30	1	16	17	24	18	36	29	31	1	0	0	0	4.1	7139	3.7	15.7
45	2	24	17	14	6	16	8	8	0	0	0	0	2.3	2927	1.5	14.9
60	2	20	10	12	4	13	5	1	0	0	0	0	1.6	1799	0.9	10.2
75	1	14	6	11	10	7	0	1	0	0	0	0	1.2	1267	0.7	10.3
90	6	23	20	8	6	8	3	1	0	0	0	0	1.8	1706	0.9	14.0
105	2	21	11	7	5	5	1	0	0	0	0	0	1.2	1095	0.6	8.1
120	1	11	15	5	2	4	1	1	0	0	0	0	1.0	947	0.5	11.7
135	4	22	8	7	6	4	1	1	0	0	0	0	1.3	1115	0.6	10.5
150	2	23	11	10	5	13	3	6	0	0	0	0	1.7	2121	1.1	13.6
165	2	23	20	19	20	17	18	19	4	0	0	0	3.4	5281	2.8	23.3
180	6	30	13	30	22	46	43	113	48	1	0	0	8.4	20015	10.4	25.6
195	2	10	15	28	21	49	47	158	86	0	0	0	10.0	27620	14.4	23.7
210	0	21	18	24	35	75	50	101	34	0	0	0	8.6	19171	10.0	22.3
225	3	24	17	26	34	47	51	47	6	0	0	0	6.1	11142	5.8	20.3
240	2	25	9	17	18	29	15	14	2	0	0	0	3.1	4729	2.5	16.0
255	0	18	16	25	12	29	12	4	0	0	0	0	2.8	3773	2.0	12.9
270	2	23	18	12	15	13	8	3	0	0	0	0	2.3	2622	1.4	11.9
285	1	19	7	13	10	15	3	1	0	0	0	0	1.7	1900	1.0	10.3
300	2	17	13	11	18	19	3	2	0	0	0	0	2.0	2486	1.3	11.7
315	6	25	21	21	18	32	9	6	0	0	0	0	3.3	4235	2.2	14.4
330	3	28	15	22	27	61	36	34	6	0	0	0	5.6	9572	5.0	15.9
345	3	20	14	21	30	68	72	106	26	0	0	0	8.6	19170	10.0	22.9
Sum%	1.5	11.9	8.4	9.9	9.7	17.7	13.5	20.8	6.6	0.0	0.0	0.0		191587		25.6

## Strømhastighet



Figur 9 Prosent av målingene per strømhastighetskategori. Stasjon 1, måledyp: 8 m.



Figur 10 Strømhastighet i måleperioden. Stasjon 1, måledyp: 8 m.



**CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM**

File name: SAM-A01-1.SD6

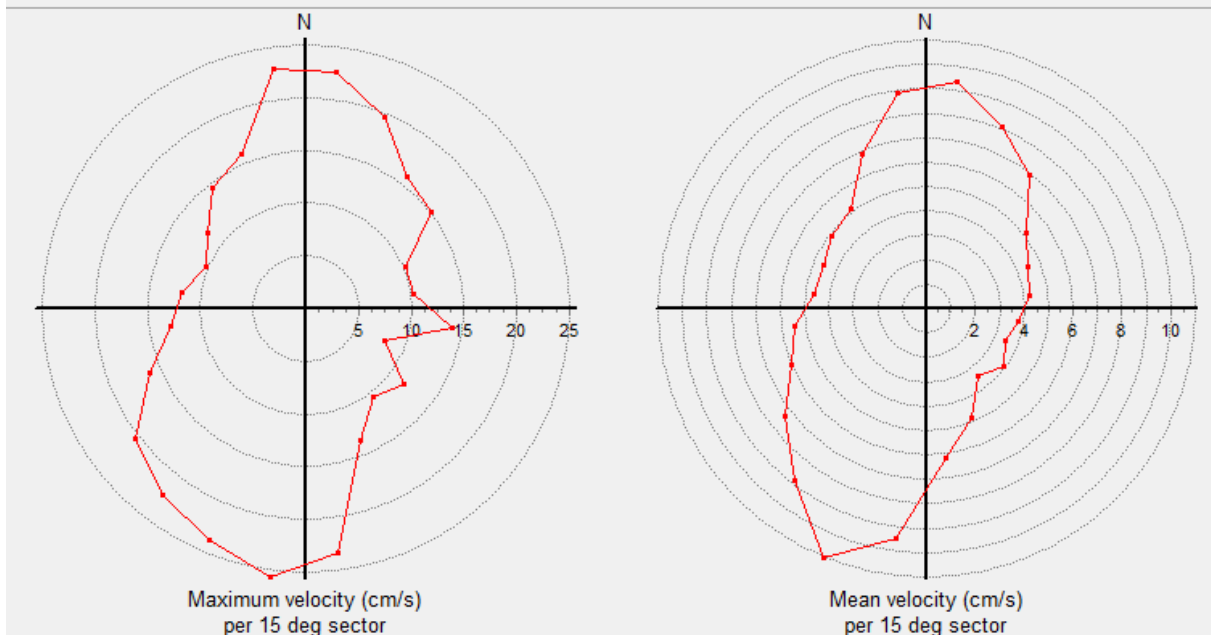
Ref. number: 6747

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4177

Data displayed from: 08:00 - 29.May-15 To: 08:00 - 27.Jun-15



**Figur 11** Maksimum og gjennomsnittsstrømhastighet fordelt på retning. Stasjon 1, måledyp: 8 m.

**Strømretning****CURRENT DIRECTION BAR CHART**

File name: SAM-A01-1.SD6

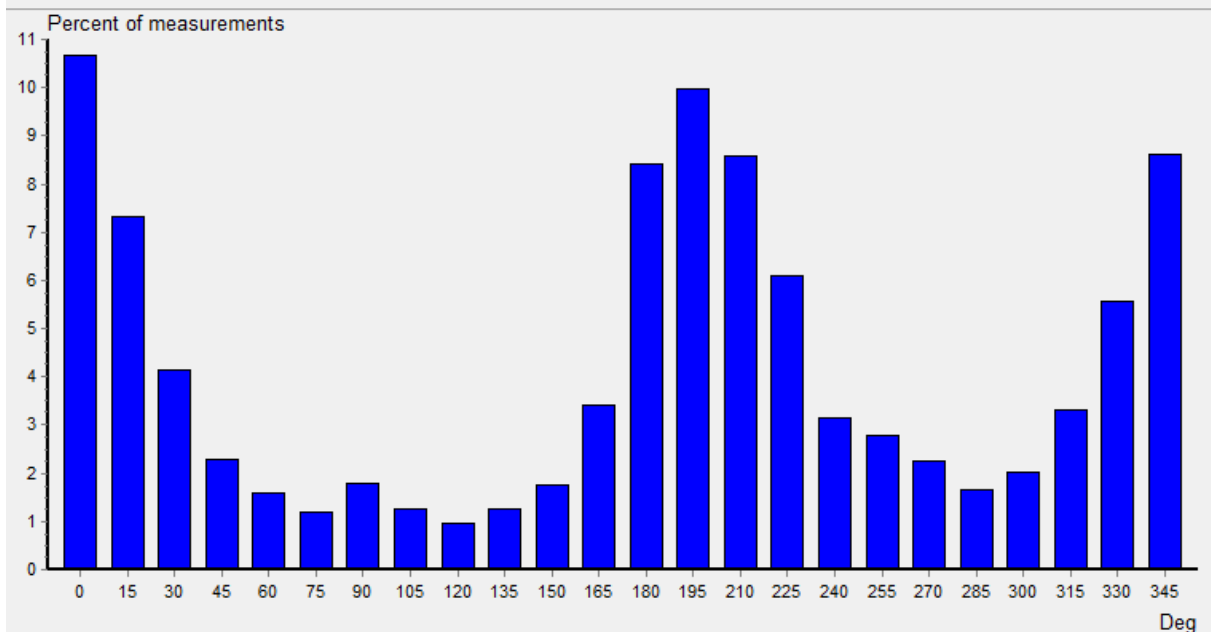
Ref. number: 6747

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4177

Data displayed from: 08:00 - 29.May-15 To: 08:00 - 27.Jun-15

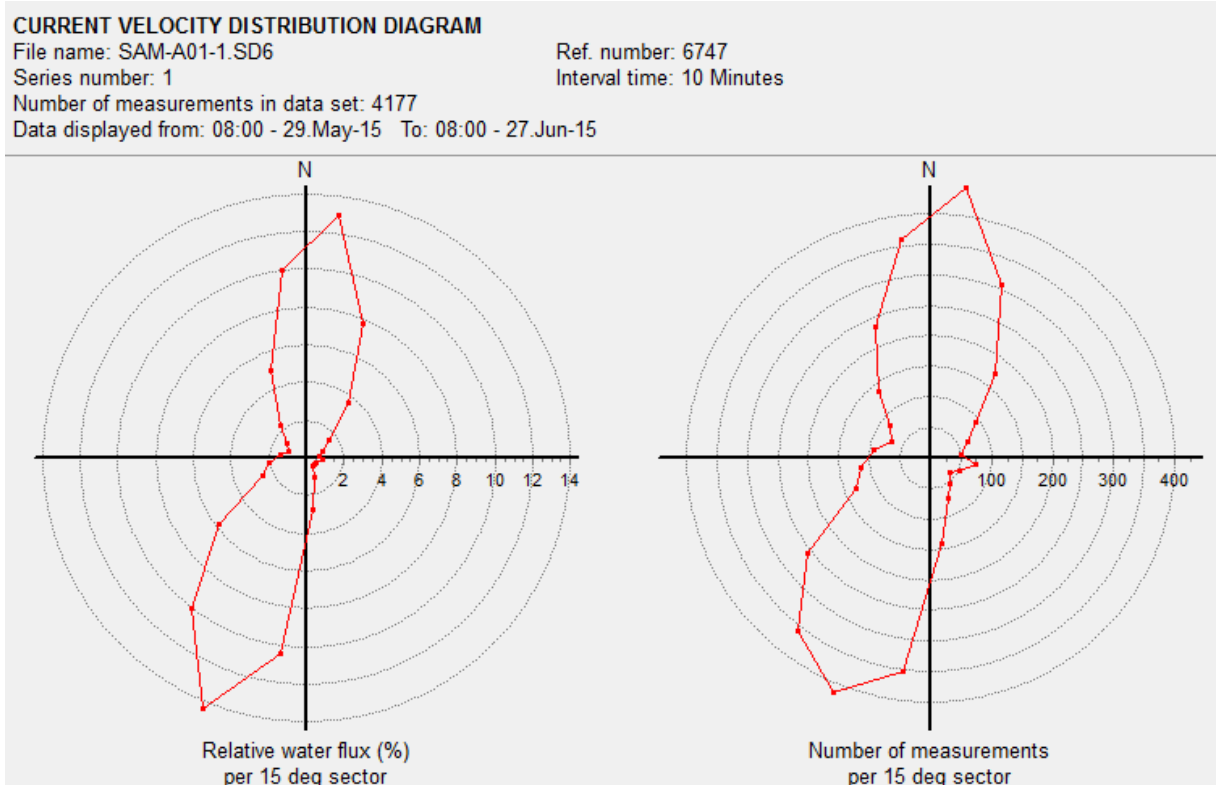


**Figur 12** Prosent av målingene per strømretning. Stasjon 1, måledyp: 8 m.



**Figur 13** Strømretning i måleperioden. Stasjon 1, måledyp: 8 m

### Vanntransport



**Figur 14** Vanntransport målt som relativ vannfluks (%) og antall målinger per 15° sektor. Stasjon 1, måledyp: 8 m

### Progressiv vektor

#### PROGRESSIVE VECTOR

File name: SAM-A01-1.SD6

Ref. number: 6747

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4177

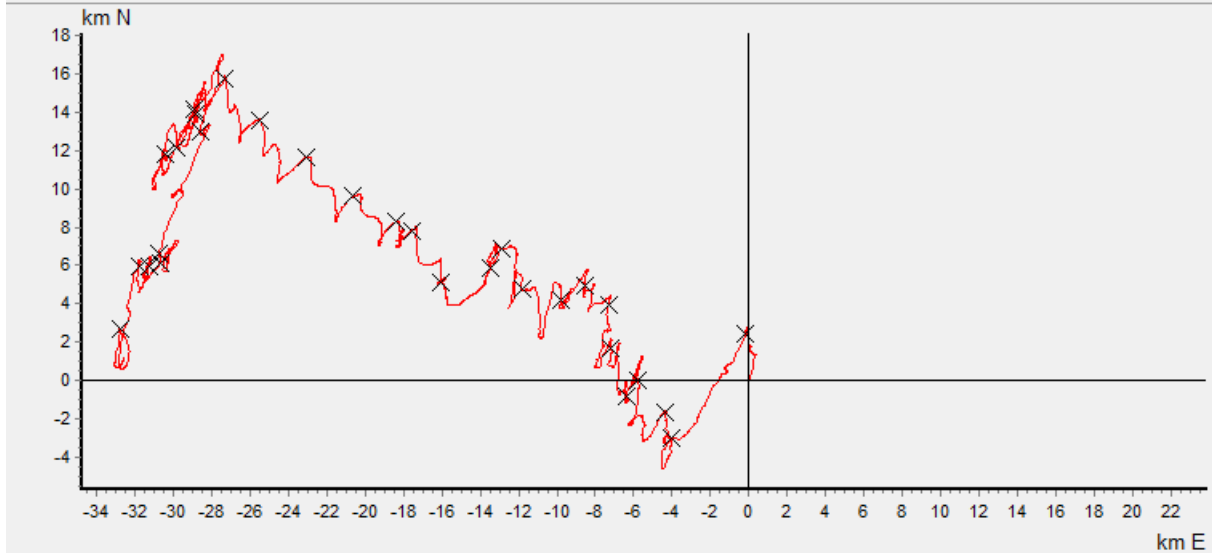
Data displayed from: 08:00 - 29.May-15 To: 08:00 - 27.Jun-15

Neumann parameter: 0.170

Rest speed: 1.3 cm/s

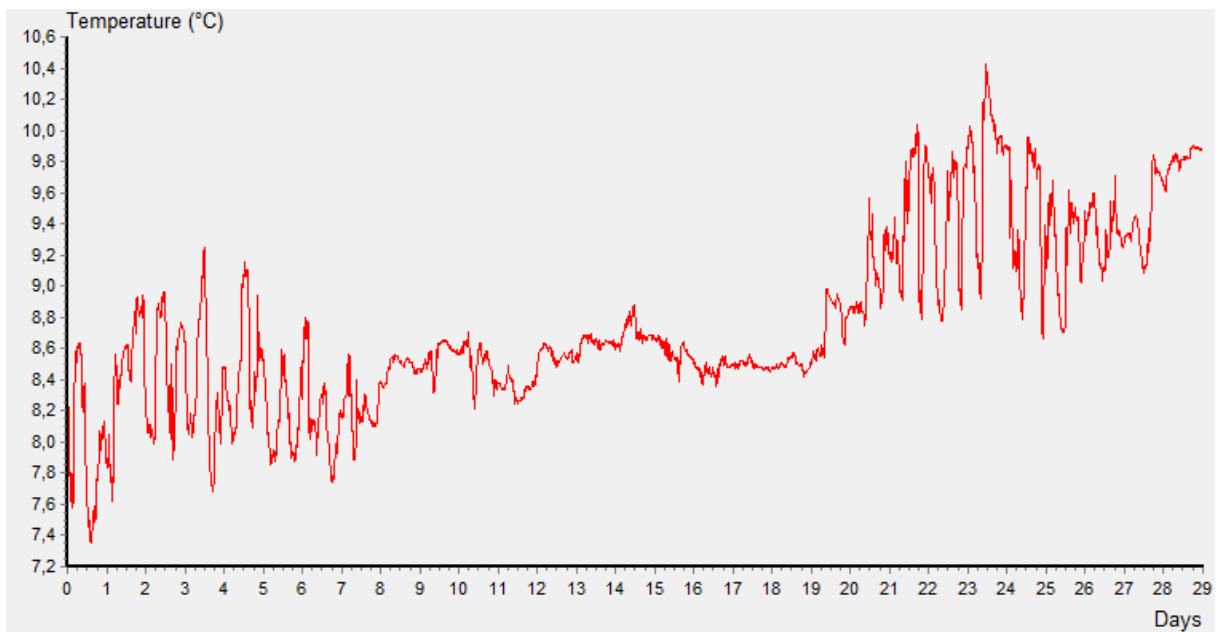
Average speed: 7.6 cm/s

Rest direction: 272 deg.



Figur 15 Progressiv vektor. Stasjon 1, måledyp: 8 m

### Temperatur



Figur 16 Temperatur i måleperioden på instrumentdyp (8 m) ved Stasjon 1.

## B) Stasjon 2 (planlagt vanninntakspunkt)

### Strømretning og -hastighet

Tabell 6 Strømretning og -hastighet. Stasjon 2, måledyp #1 (34 m)

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX																
File name: SAM-0401-1 (34m).SD6														Ref. number: 6381		
Series number: 1														Interval time: 10 Minutes		
Number of measurements in data set: 4177																
Data displayed from: 08:00 - 29.May-15 To: 08:00 - 27.Jun-15																
	Current speed groups												Total flow		Max	
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m³/m²		%
0	8	24	21	24	21	43	35	53	22	0	0	0	6.0	11835	6.6	23.6
15	5	26	11	14	15	41	32	37	24	0	0	0	4.9	9984	5.6	24.3
30	2	18	19	20	16	32	32	44	25	1	0	0	5.0	10918	6.1	26.2
45	3	23	14	22	18	37	39	33	18	2	0	0	5.0	10081	5.7	27.3
60	2	20	15	12	22	31	29	18	9	0	0	0	3.8	6665	3.7	20.2
75	2	14	9	21	13	28	23	21	2	0	0	0	3.2	5439	3.1	19.1
90	9	30	18	16	19	23	16	22	4	0	0	0	3.8	5718	3.2	17.3
105	3	29	11	17	20	22	26	10	1	0	0	0	3.3	4806	2.7	16.3
120	2	22	14	26	17	25	14	10	1	0	0	0	3.1	4480	2.5	16.2
135	2	15	12	20	19	28	12	13	0	0	0	0	2.9	4359	2.4	13.9
150	4	18	15	15	18	17	11	9	3	0	0	0	2.6	3735	2.1	15.8
165	2	17	19	15	12	28	32	17	2	0	0	0	3.4	5690	3.2	16.6
180	5	32	20	13	18	48	22	37	4	0	0	0	4.8	8066	4.5	18.4
195	4	11	19	16	21	37	36	35	5	0	0	0	4.4	8149	4.6	20.0
210	3	23	11	20	26	47	40	37	1	0	0	0	5.0	8755	4.9	19.8
225	4	15	15	24	20	37	23	40	1	0	0	0	4.3	7509	4.2	16.4
240	5	18	11	9	18	29	33	29	4	0	0	0	3.7	6784	3.8	17.1
255	3	28	22	19	20	33	22	25	0	0	0	0	4.1	6345	3.6	14.3
270	3	25	8	28	18	34	28	13	4	0	0	0	3.9	6158	3.5	19.2
285	1	15	13	16	23	28	24	15	4	0	0	0	3.3	5593	3.1	17.1
300	5	19	13	15	25	35	22	29	5	0	0	0	4.0	6957	3.9	17.2
315	4	28	15	14	20	25	35	37	12	0	0	0	4.5	8370	4.7	23.1
330	4	35	15	19	20	24	32	65	18	0	0	0	5.6	11425	6.4	21.7
345	7	24	15	24	13	32	41	52	14	0	0	0	5.3	10476	5.9	22.6
Sum%	2.2	12.7	8.5	10.5	10.8	18.3	15.8	16.8	4.4	0.1	0.0	0.0		178296		27.3

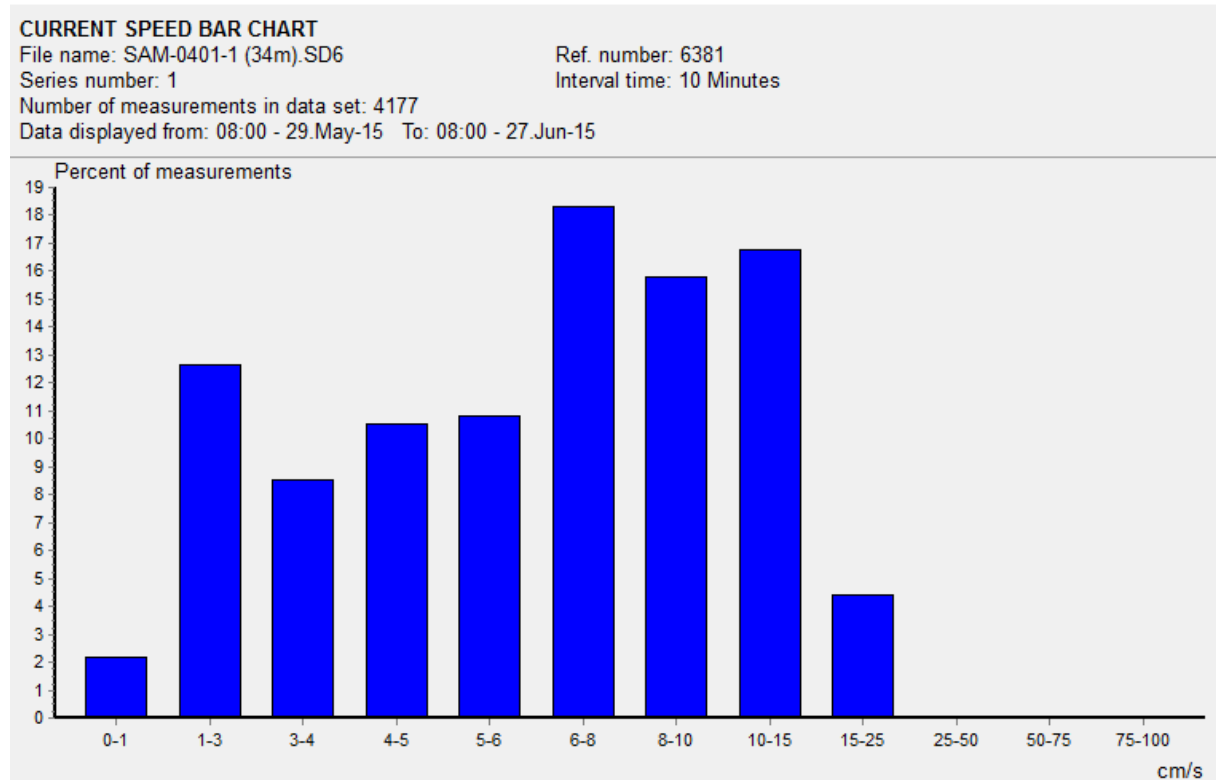
Tabell 7 Strømretning og -hastighet. Stasjon 2, måledyp #2 (51 m)

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX																		
File name: SAM-0401-12 (51 m).SD6										Ref. number: 6381								
Series number: 1										Interval time: 10 Minutes								
Number of measurements in data set: 4177																		
Data displayed from: 08:00 - 29.May-15 To: 08:00 - 27.Jun-15																		
	Current speed groups													Total flow		Max curr		
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	%			
0	6	27	13	12	13	29	7	8	1	0	0	0	2.8	3656	2.2	16.3		
15	5	15	15	12	19	20	21	17	2	0	0	0	3.0	4834	2.9	15.9		
30	2	18	17	9	17	29	12	20	1	0	0	0	3.0	4739	2.9	15.3		
45	4	13	16	27	15	29	25	28	6	0	0	0	3.9	6860	4.1	20.1		
60	2	23	13	21	23	36	31	43	13	0	0	0	4.9	9461	5.7	20.5		
75	3	28	21	26	19	43	29	31	9	0	0	0	5.0	8657	5.2	19.1		
90	7	25	21	29	25	33	41	42	5	0	0	0	5.5	9372	5.6	19.3		
105	2	28	17	19	33	31	25	25	1	0	0	0	4.3	6846	4.1	15.2		
120	4	21	17	19	17	36	24	17	0	0	0	0	3.7	5682	3.4	13.4		
135	6	32	18	20	19	44	16	14	1	0	0	0	4.1	5664	3.4	15.2		
150	2	26	20	18	21	36	16	8	0	0	0	0	3.5	4800	2.9	13.3		
165	2	19	17	12	14	23	10	14	0	0	0	0	2.7	3867	2.3	14.1		
180	9	35	16	27	21	29	25	18	2	0	0	0	4.4	6206	3.7	16.4		
195	3	37	22	20	26	30	20	26	10	0	0	0	4.6	7621	4.6	24.9		
210	0	27	21	18	26	42	15	33	9	0	0	0	4.6	7944	4.8	19.4		
225	6	22	22	26	25	47	26	31	1	0	0	0	4.9	7932	4.8	15.4		
240	2	28	16	16	14	39	29	32	8	0	0	0	4.4	7878	4.7	19.9		
255	4	19	23	24	14	31	28	20	5	0	0	0	4.0	6574	4.0	18.7		
270	11	31	15	21	25	50	27	33	6	0	0	0	5.2	8568	5.2	17.2		
285	3	23	13	22	24	42	35	37	4	0	0	0	4.9	8780	5.3	21.3		
300	3	17	17	16	21	41	37	39	9	0	0	0	4.8	9085	5.5	20.2		
315	6	29	18	19	15	41	30	38	3	0	0	0	4.8	8217	4.9	17.9		
330	5	18	8	15	15	30	27	37	4	0	0	0	3.8	7131	4.3	18.1		
345	0	24	12	8	14	27	25	23	3	0	0	0	3.3	5668	3.4	16.6		
Sum%	2.3	14.0	9.8	10.9	11.4	20.1	13.9	15.2	2.5	0.0	0.0	0.0		166041		24.9		

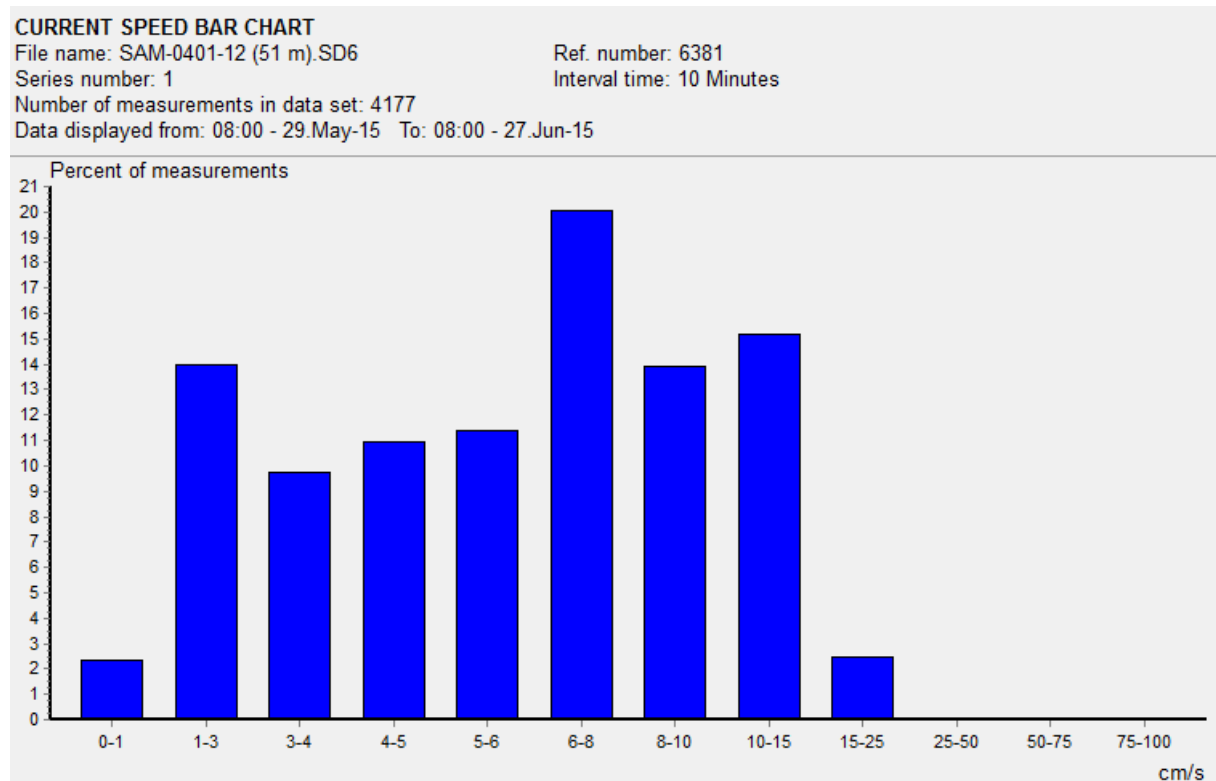
**Tabell 8** Strømretning og -hastighet. Stasjon 2, måledyp #3 (68 m)

CURRENT SPEED / DIRECTION MATRIX																
File name: SAM-0401-23 (68 m).SD6										Ref. number: 6381						
Series number: 1										Interval time: 10 Minutes						
Number of measurements in data set: 4177																
Data displayed from: 08:00 - 29.May-15 To: 08:00 - 27.Jun-15																
	Current speed groups													Total flow		Max curr
	1	3	4	5	6	8	10	15	25	50	75	100	Sum%	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup>	%	
0	3	34	20	26	20	28	21	13	0	0	0	0	4.0	5402	3.1	14.2
15	7	19	17	18	19	27	14	20	2	0	0	0	3.4	5230	3.0	23.2
30	5	21	14	25	21	30	35	24	3	1	0	0	4.3	7256	4.2	25.8
45	5	21	16	11	33	37	38	43	17	4	0	0	5.4	11248	6.5	37.6
60	3	26	23	27	34	60	29	57	31	8	0	0	7.1	15921	9.3	48.1
75	2	27	25	24	29	48	39	73	28	4	0	0	7.2	15885	9.2	45.3
90	6	33	17	30	28	55	36	69	19	3	0	0	7.1	14537	8.5	47.0
105	5	21	15	28	23	43	37	36	7	1	0	0	5.2	9323	5.4	25.5
120	3	28	17	28	13	42	30	21	5	0	0	0	4.5	7396	4.3	24.0
135	6	23	25	18	13	28	11	11	0	0	0	0	3.2	4254	2.5	13.4
150	5	26	19	14	11	25	15	15	2	0	0	0	3.2	4658	2.7	18.8
165	2	22	12	16	11	26	17	8	0	0	0	0	2.7	3901	2.3	14.5
180	6	28	14	14	15	20	8	10	1	0	0	0	2.8	3646	2.1	19.0
195	3	16	20	16	16	19	14	9	3	0	0	0	2.8	4152	2.4	23.1
210	3	30	12	16	13	25	28	11	4	2	0	0	3.4	5579	3.2	30.8
225	2	24	25	15	14	28	12	19	4	1	0	0	3.4	5475	3.2	27.8
240	3	22	14	15	30	29	17	20	5	1	0	0	3.7	6242	3.6	31.2
255	4	19	25	18	11	30	24	19	6	1	0	0	3.8	6312	3.7	27.0
270	10	33	18	16	22	38	28	29	3	1	0	0	4.7	7581	4.4	30.4
285	0	27	23	17	17	33	19	28	3	1	0	0	4.0	6760	3.9	25.9
300	6	18	18	23	20	29	24	20	4	0	0	0	3.9	6233	3.6	18.2
315	5	22	18	28	13	34	19	13	3	0	0	0	3.7	5558	3.2	20.0
330	3	14	19	21	18	26	25	10	3	0	0	0	3.3	5224	3.0	16.1
345	4	24	22	26	8	26	17	6	0	0	0	0	3.2	4151	2.4	14.6
Sum%	2.4	13.8	10.7	11.7	10.8	18.8	13.3	14.0	3.7	0.7	0.0	0.0		171923		48.1

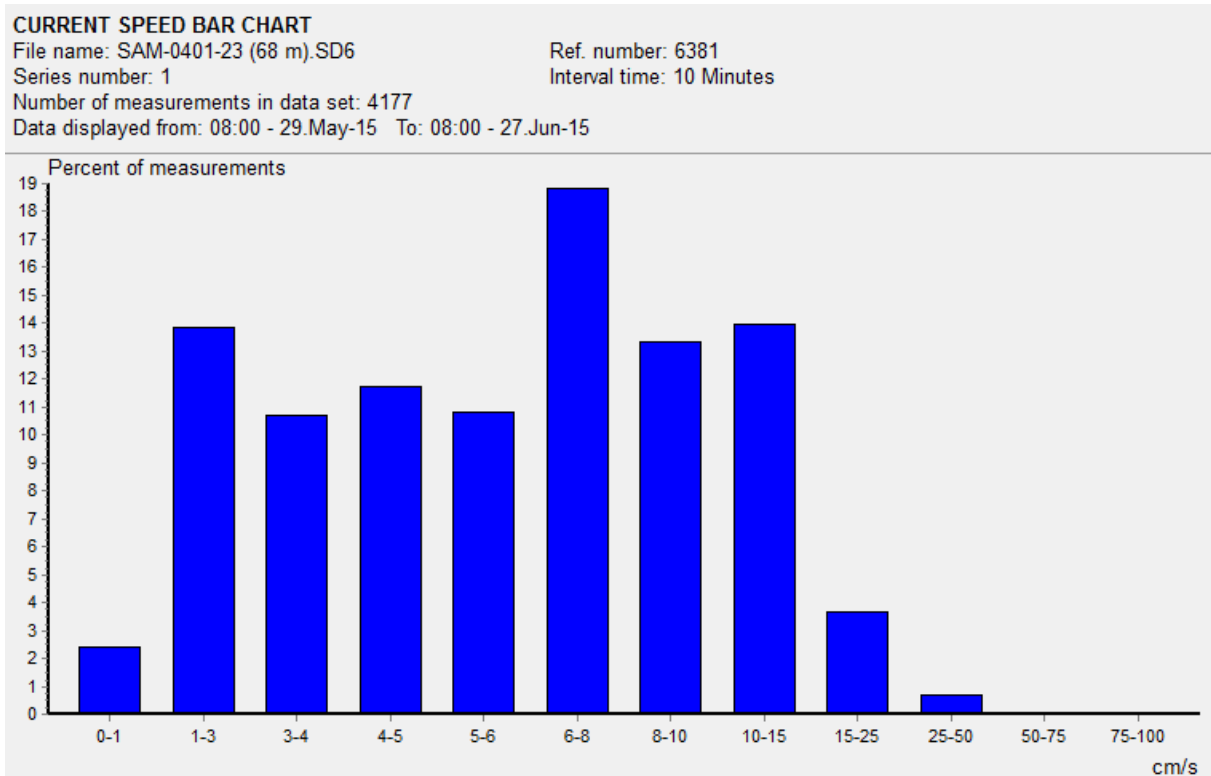
## Strømhastighet



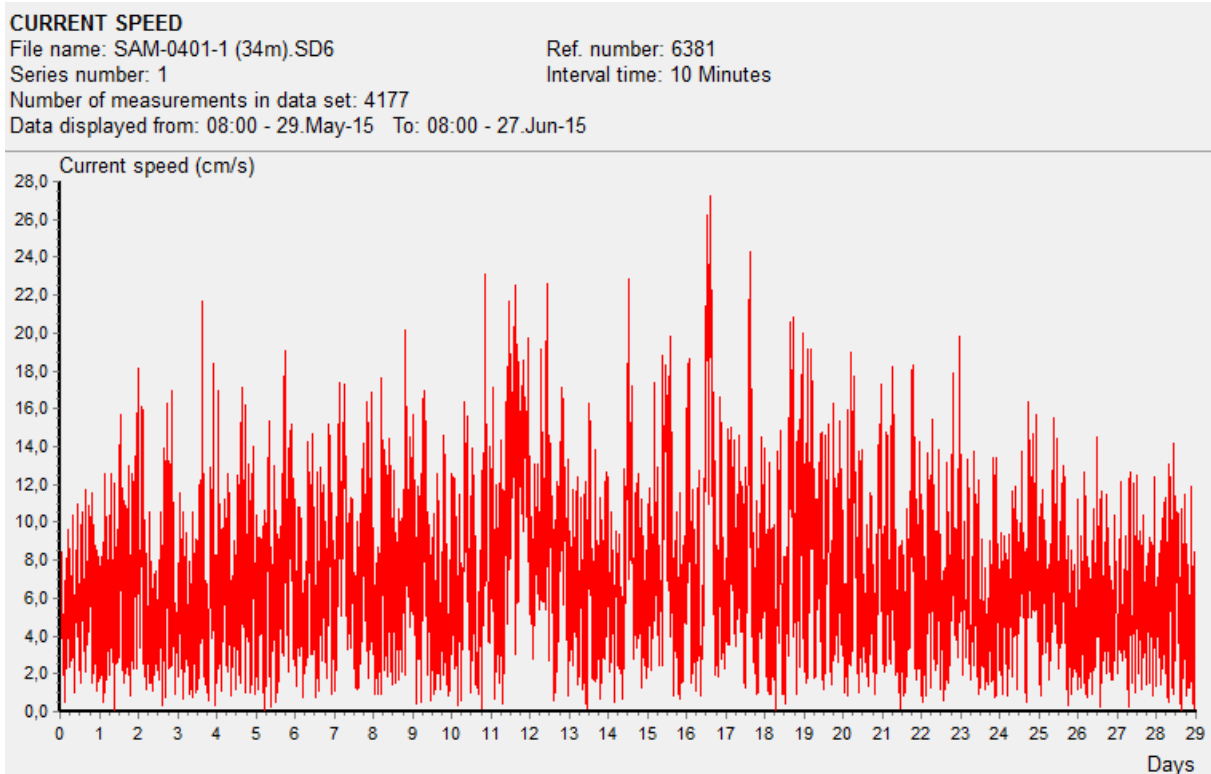
Figur 17 Prosent av målingene per strømhastighetskategori. Stasjon 2, måledyp #1 (34 m).



Figur 18 Prosent av målingene per strømhastighetskategori. Stasjon 2, måledyp #2 (51 m).

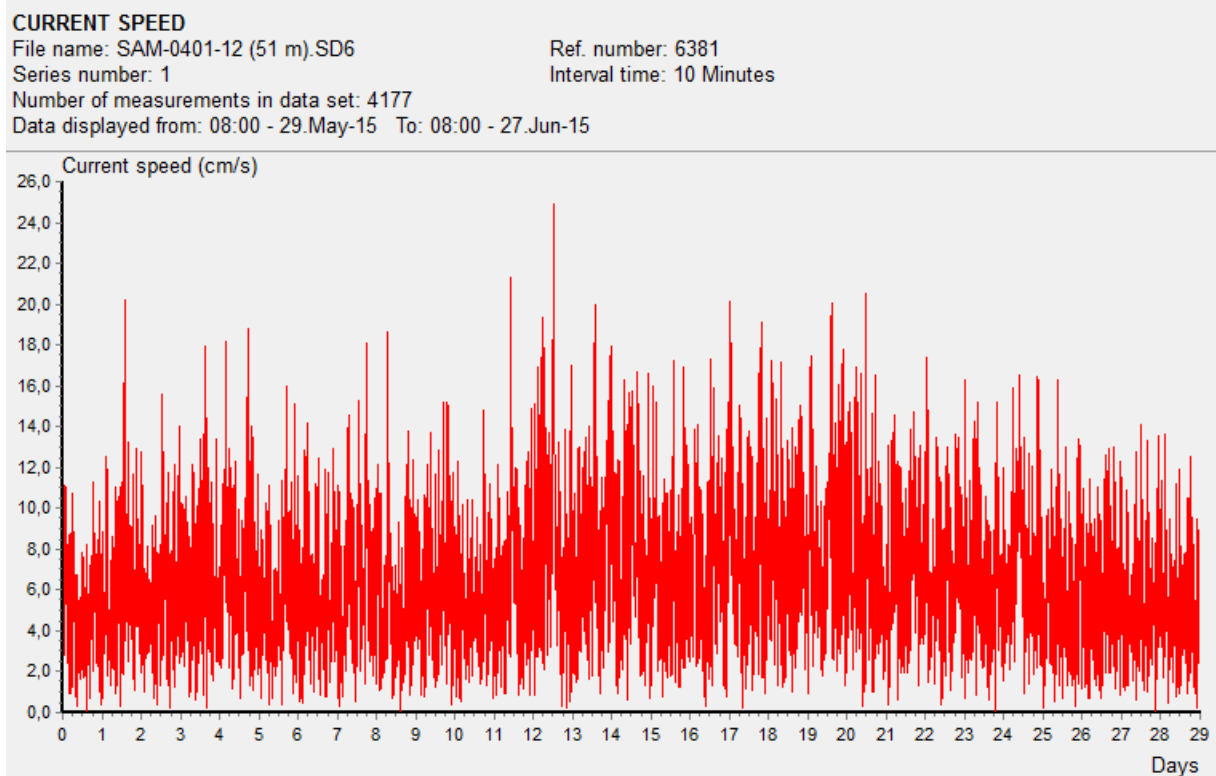


Figur 19 Prosent av målingene per strømhastighetskategori. Stasjon 2, måledyp #3 (68 m).

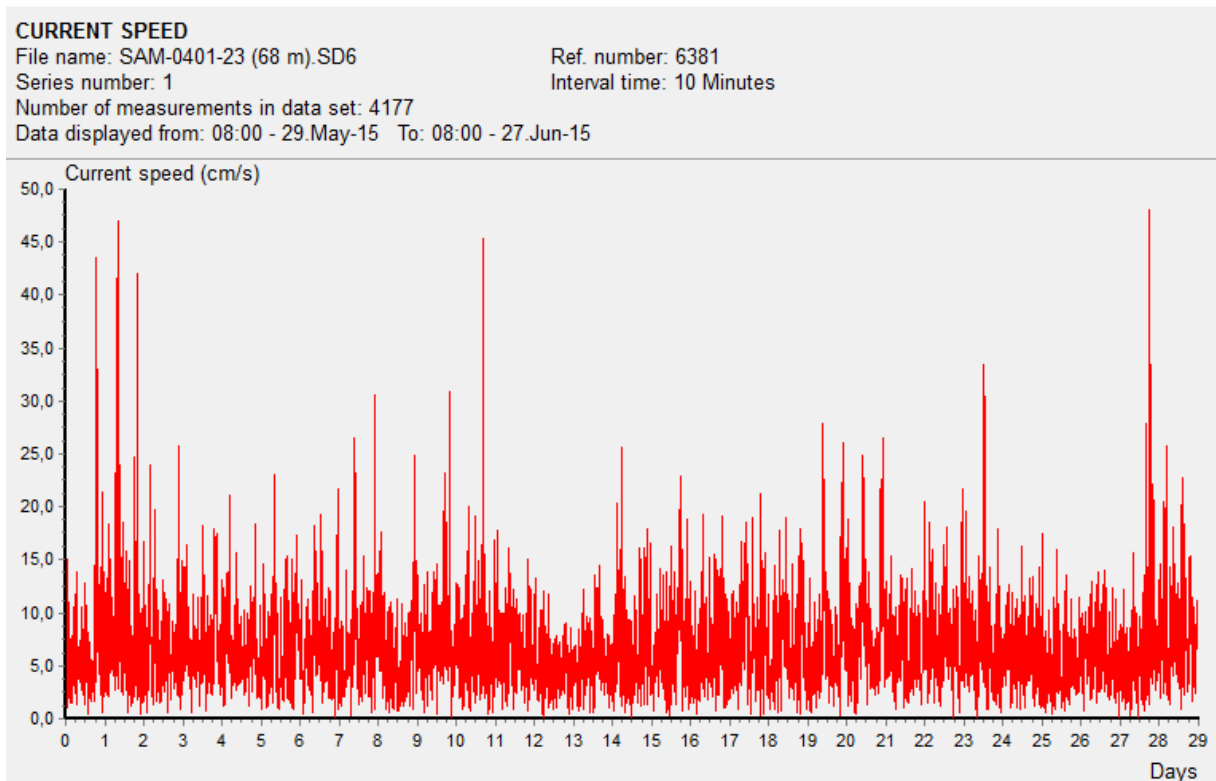


Figur 20 Strømhastighet i måleperioden. Stasjon 2, måledyp #1 (34 m).





Figur 21 Strømshastighet i måleperioden. Stasjon 2, måledyp #2 (51 m).



Figur 22 Strømshastighet i måleperioden. Stasjon 2, måledyp #3 (68 m).

**CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM**

File name: SAM-0401-1 (34m).SD6

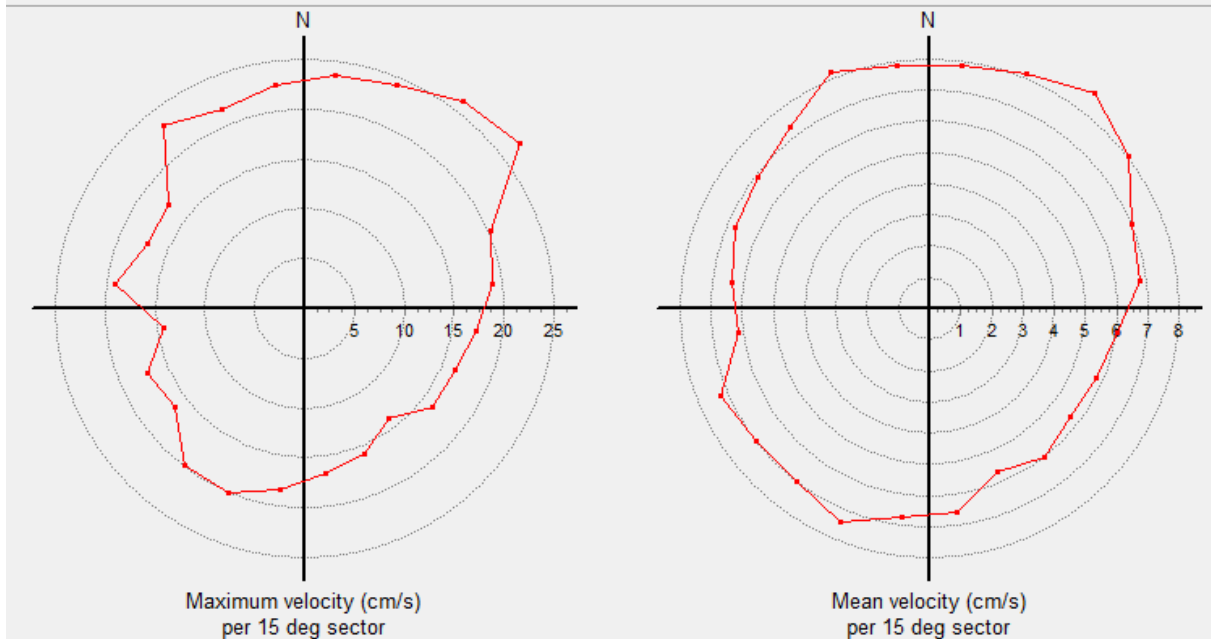
Ref. number: 6381

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4177

Data displayed from: 08:00 - 29.May-15 To: 08:00 - 27.Jun-15



**Figur 23** Maksimum og gjennomsnittsstrømhastighet fordelt på retning. Stasjon 2, måledyp #1 (34 m).

**CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM**

File name: SAM-0401-12 (51 m).SD6

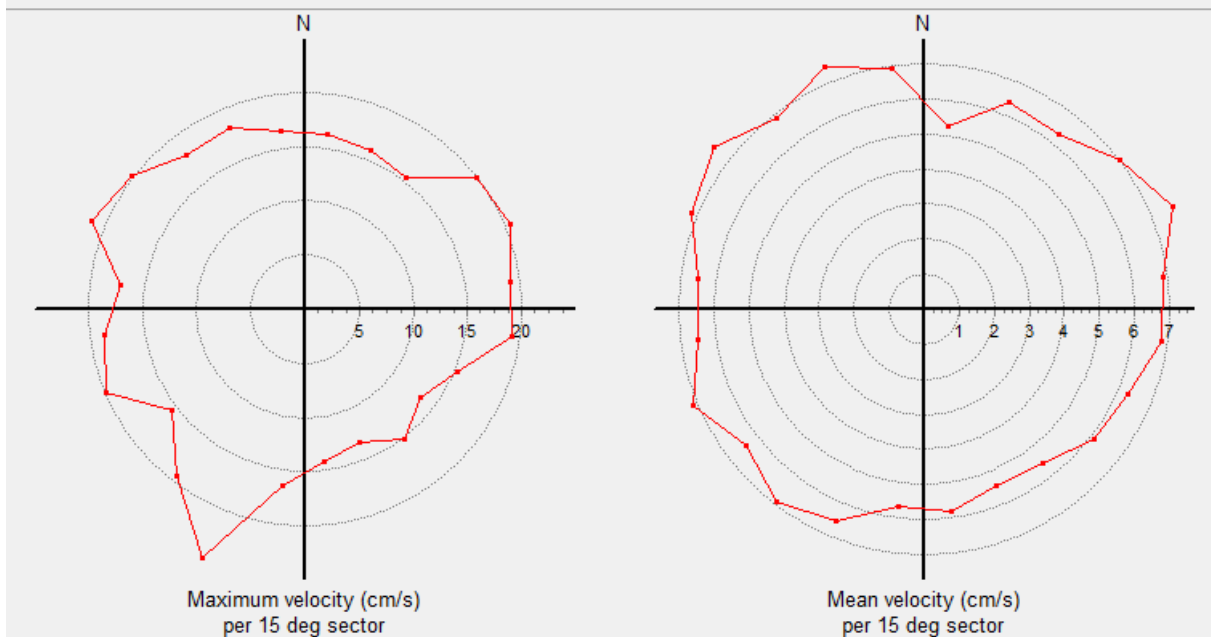
Ref. number: 6381

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4177

Data displayed from: 08:00 - 29.May-15 To: 08:00 - 27.Jun-15



**Figur 24** Maksimum og gjennomsnittsstrømhastighet fordelt på retning. Stasjon 2, måledyp #2 (51 m).

**CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM**

File name: SAM-0401-23 (68 m).SD6

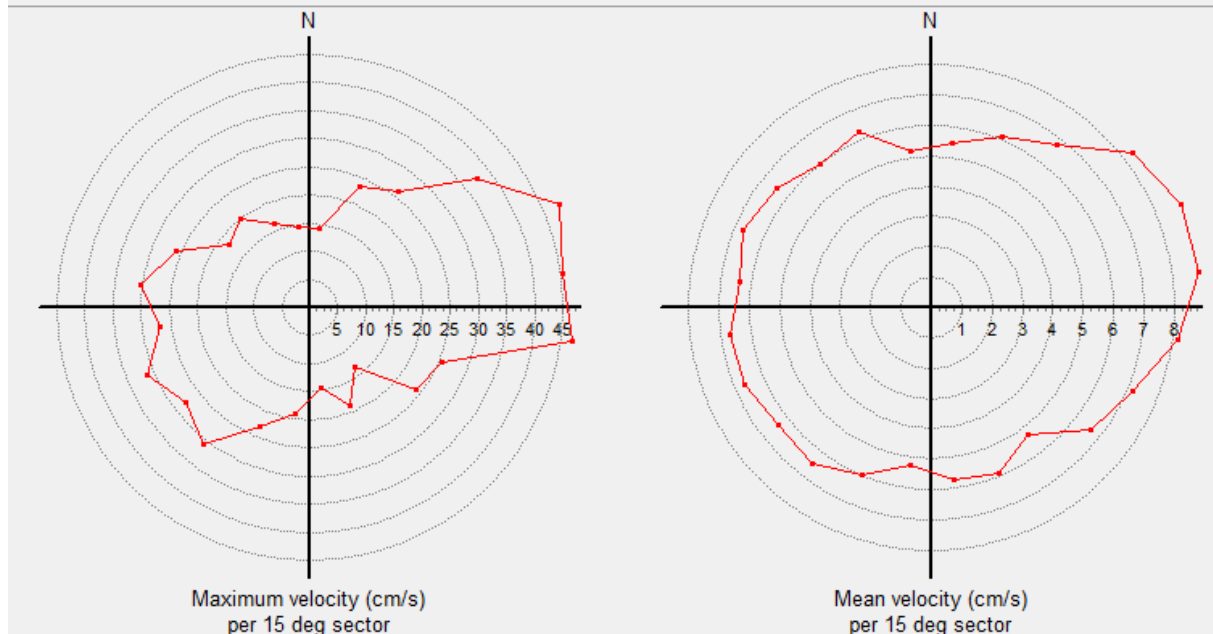
Ref. number: 6381

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4177

Data displayed from: 08:00 - 29.May-15 To: 08:00 - 27.Jun-15



**Figur 25** Maksimum og gjennomsnittsstrømhastighet fordelt på retning Stasjon 2, måledyp #3 (68 m).

**Strømretning****CURRENT DIRECTION BAR CHART**

File name: SAM-0401-1 (34m).SD6

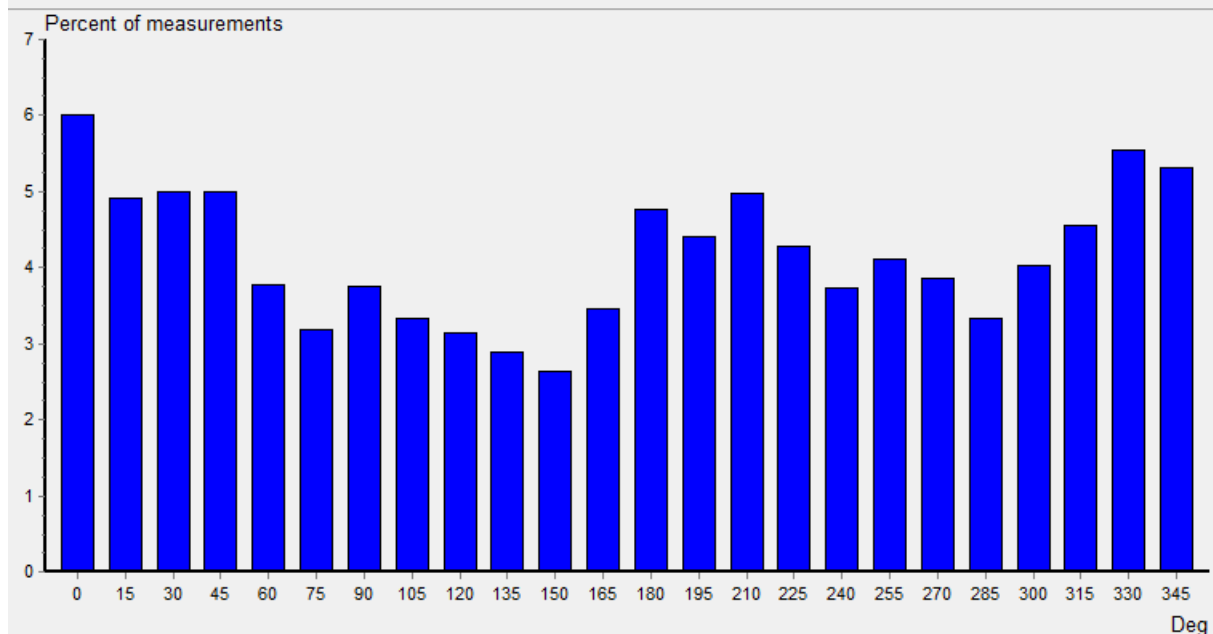
Ref. number: 6381

Series number: 1

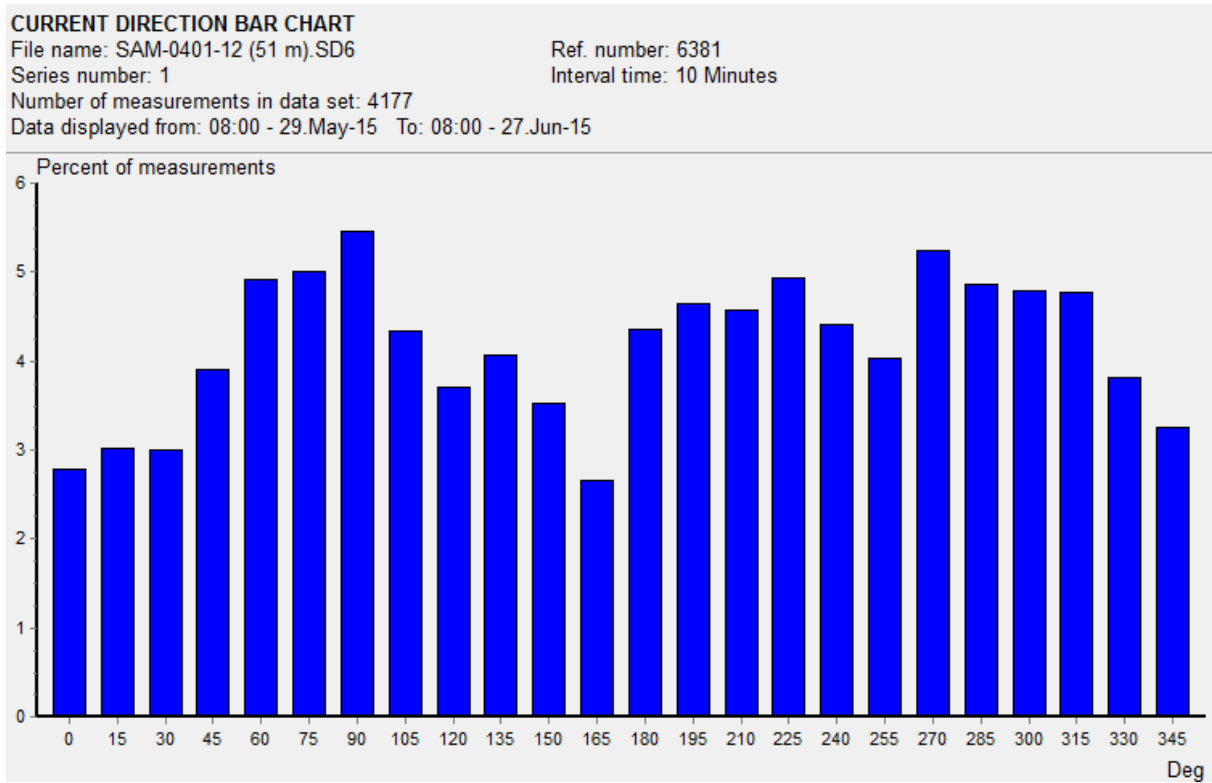
Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4177

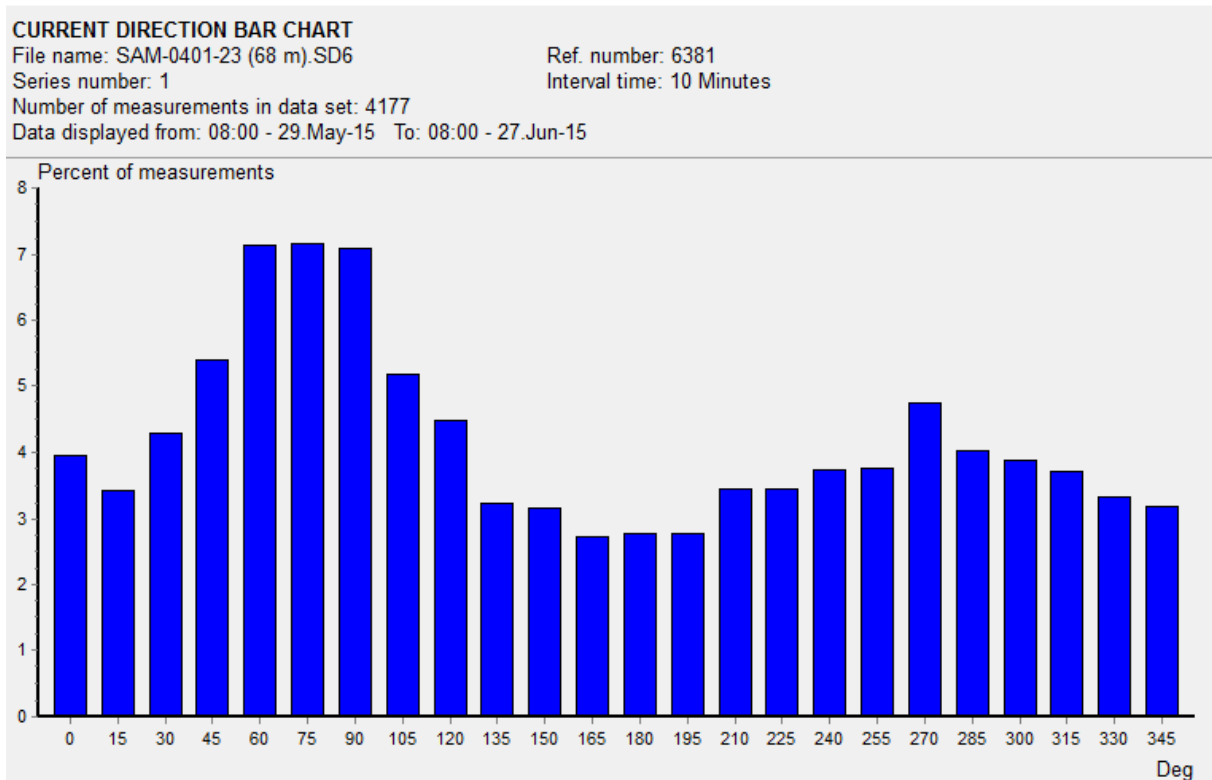
Data displayed from: 08:00 - 29.May-15 To: 08:00 - 27.Jun-15



**Figur 26** Prosent av målingene per strømretning. Stasjon 2, måledyp #1 (34 m).



**Figur 27** Prosent av målingene per strømretning. Stasjon 2, måledyp #2 (51 m).



**Figur 28** Prosent av målingene per strømretning. Stasjon 2, måledyp #3 (68 m).

**CURRENT DIRECTION**

File name: SAM-0401-1 (34m).SD6

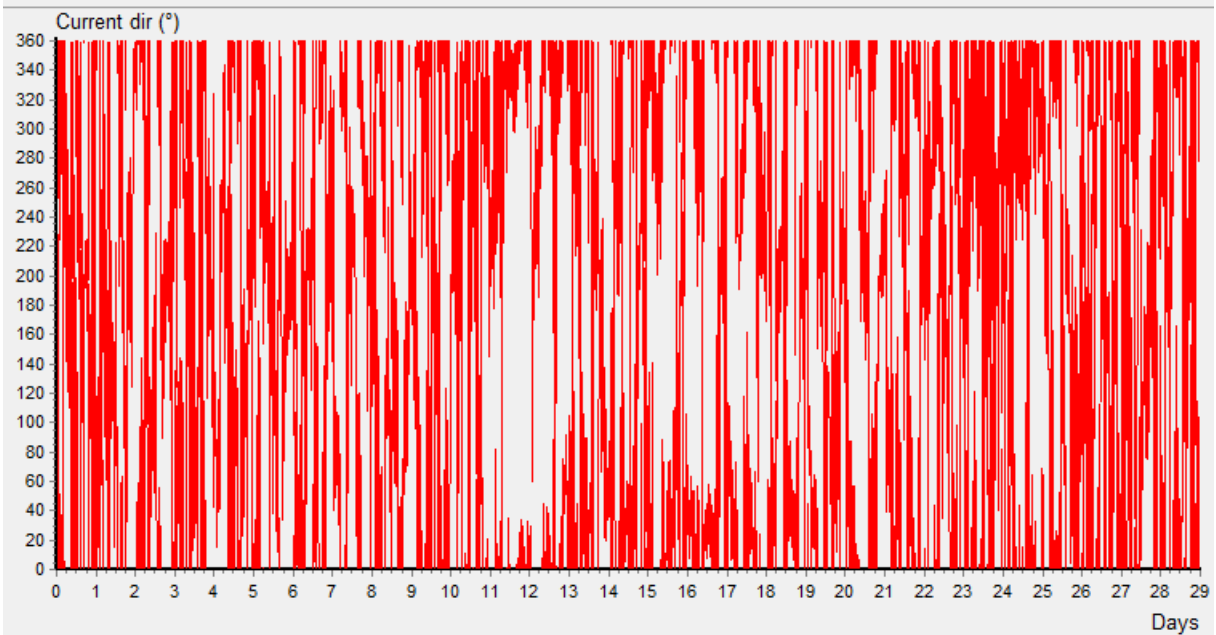
Ref. number: 6381

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4177

Data displayed from: 08:00 - 29.May-15 To: 08:00 - 27.Jun-15

**Figur 29** Strømretning i måleperioden Stasjon 2, måledyp #1 (34 m).**CURRENT DIRECTION**

File name: SAM-0401-12 (51 m).SD6

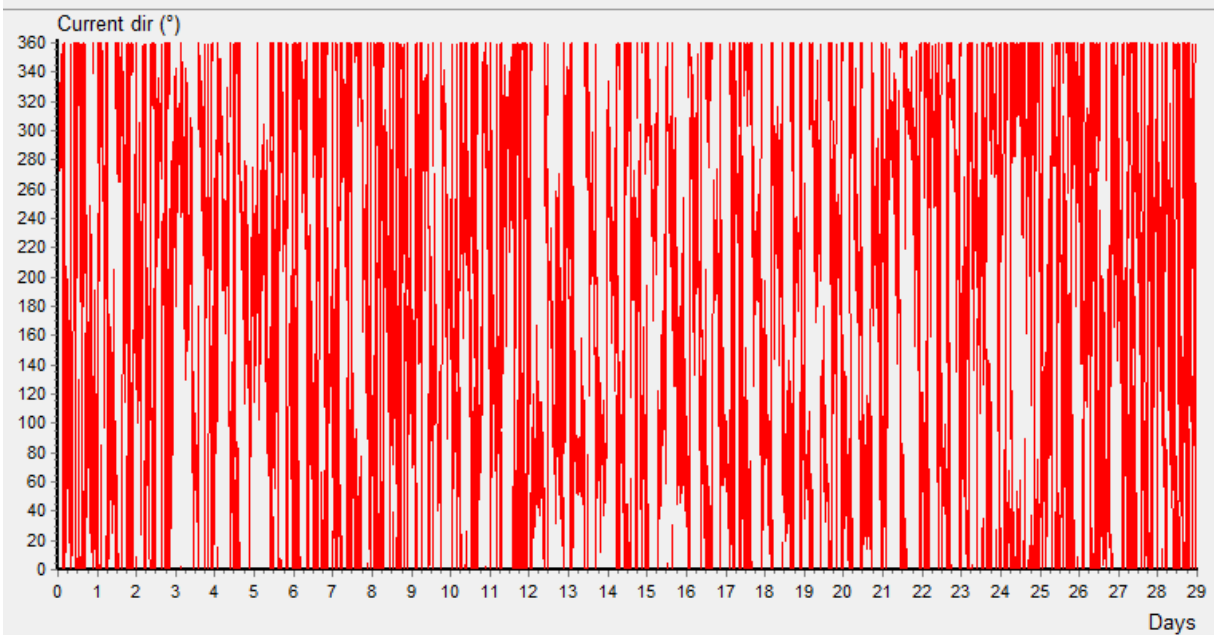
Ref. number: 6381

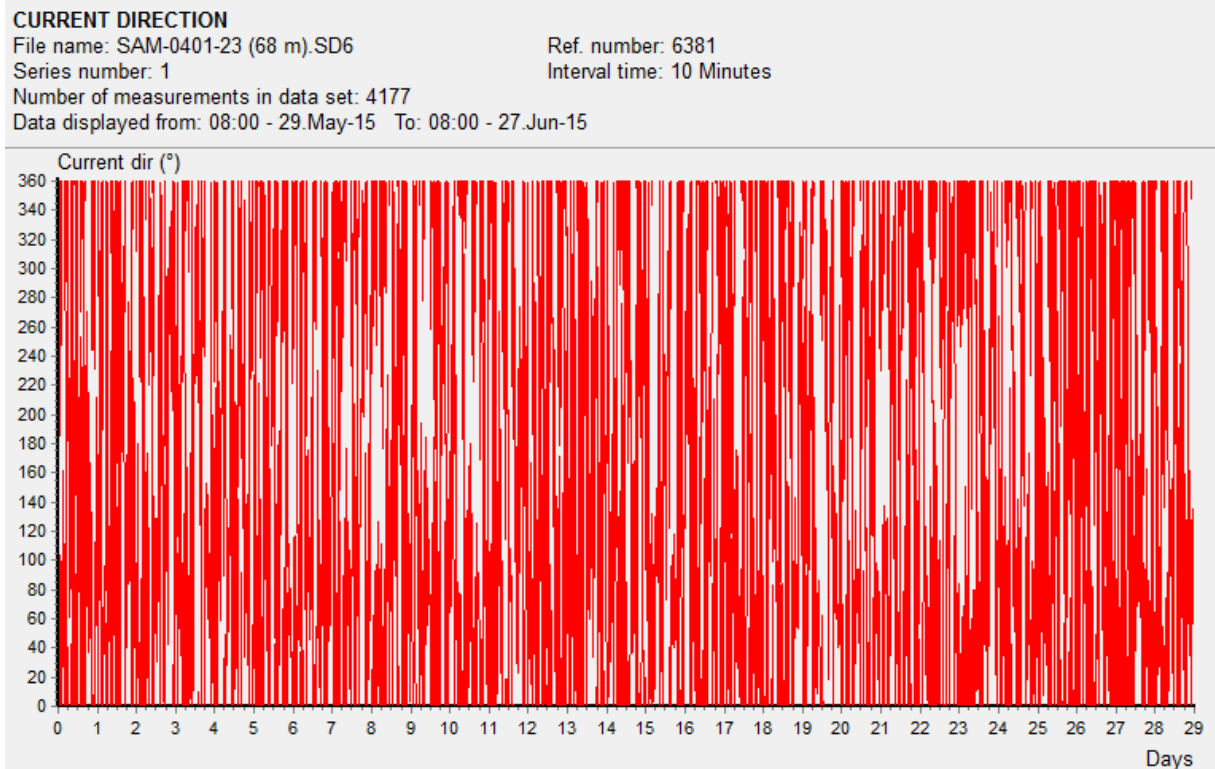
Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4177

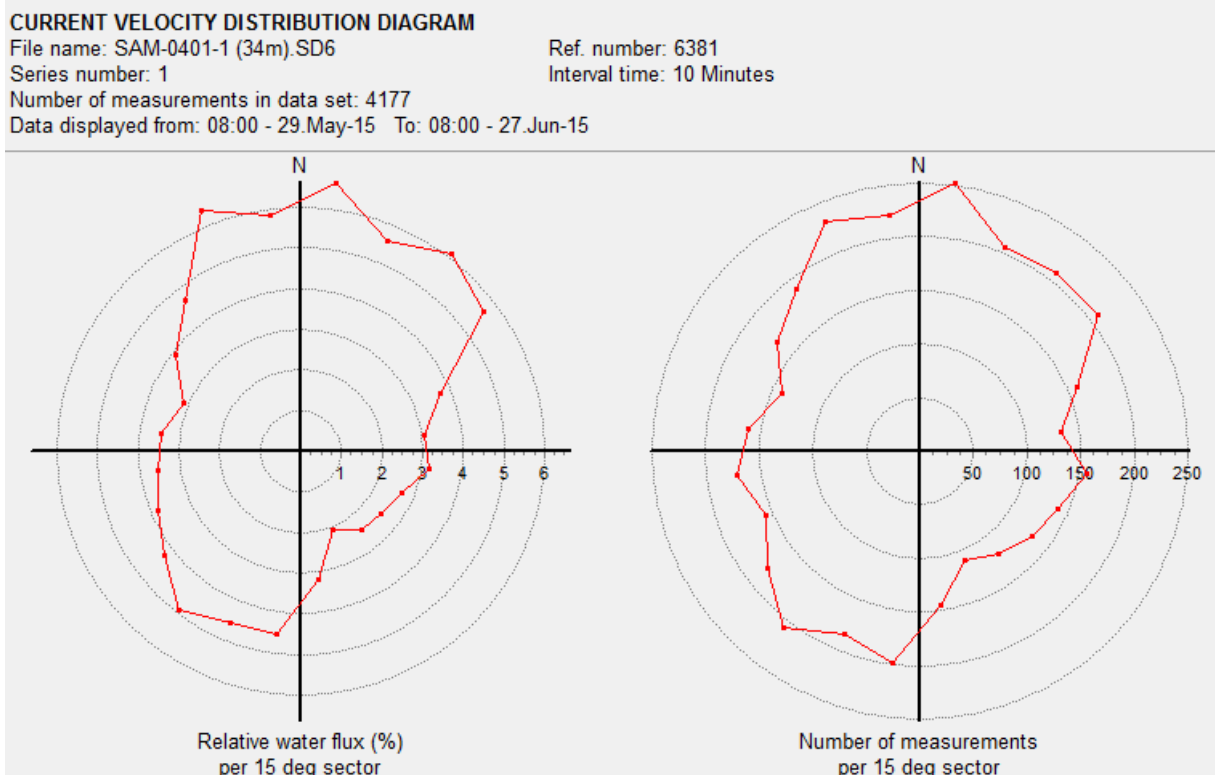
Data displayed from: 08:00 - 29.May-15 To: 08:00 - 27.Jun-15

**Figur 30** Strømretning i måleperioden. Stasjon 2, måledyp #2 (51 m).



**Figur 31** Strømretning i måleperioden. Stasjon 2, måledyp #3 (68 m).

### Vanntransport



**Figur 32** Vanntransport målt som relativ vannfluks (%) og antall målinger per 15° sektor. Stasjon 2, måledyp #1 (34 m).

**CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM**

File name: SAM-0401-12 (51 m).SD6

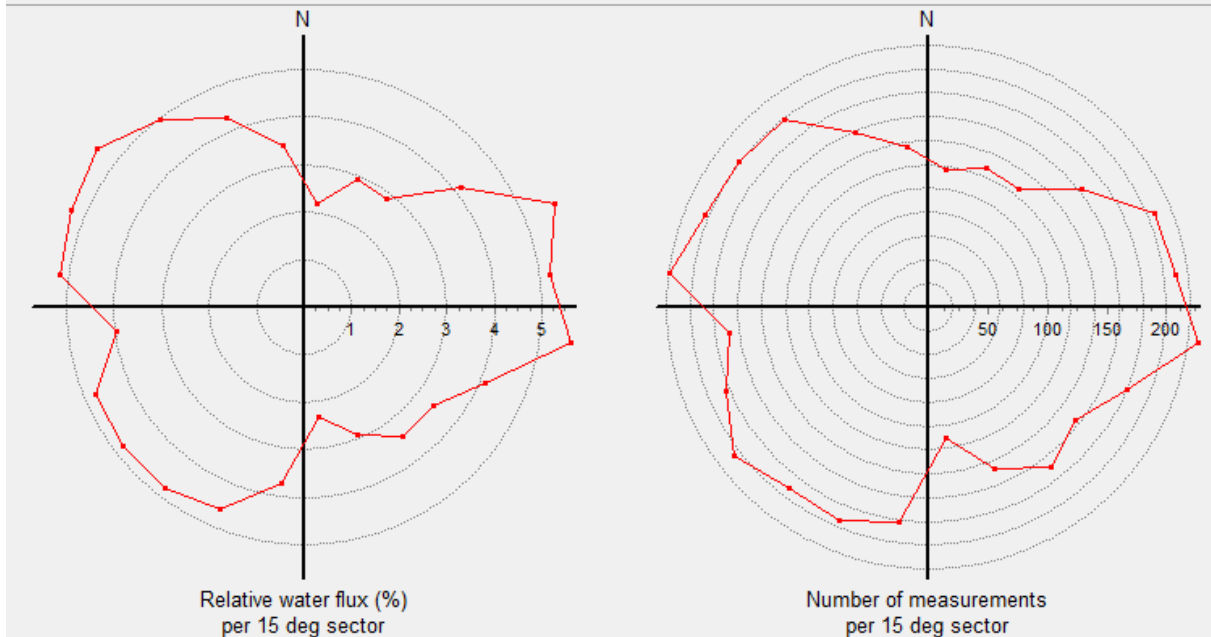
Ref. number: 6381

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4177

Data displayed from: 08:00 - 29.May-15 To: 08:00 - 27.Jun-15



**Figur 33** Vanntransport målt som relativ vannfluks (%) og antall målinger per 15° sektor. Stasjon 2, måledyp #2 (51 m).

**CURRENT VELOCITY DISTRIBUTION DIAGRAM**

File name: SAM-0401-23 (68 m).SD6

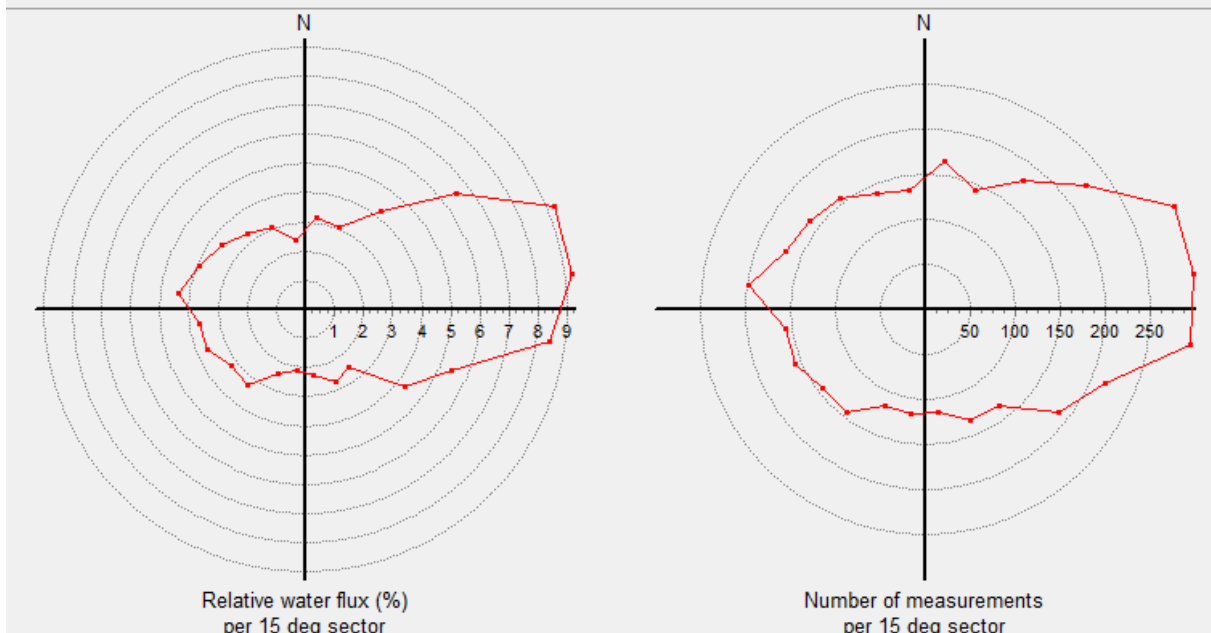
Ref. number: 6381

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

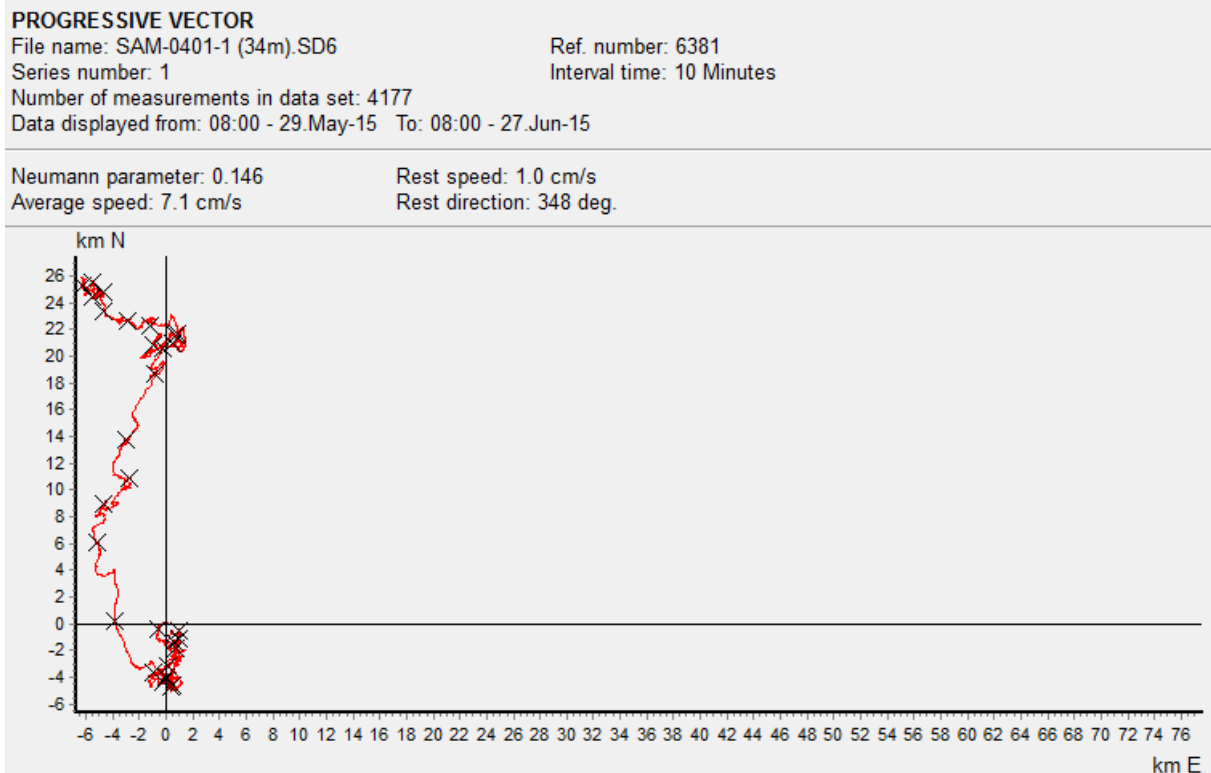
Number of measurements in data set: 4177

Data displayed from: 08:00 - 29.May-15 To: 08:00 - 27.Jun-15

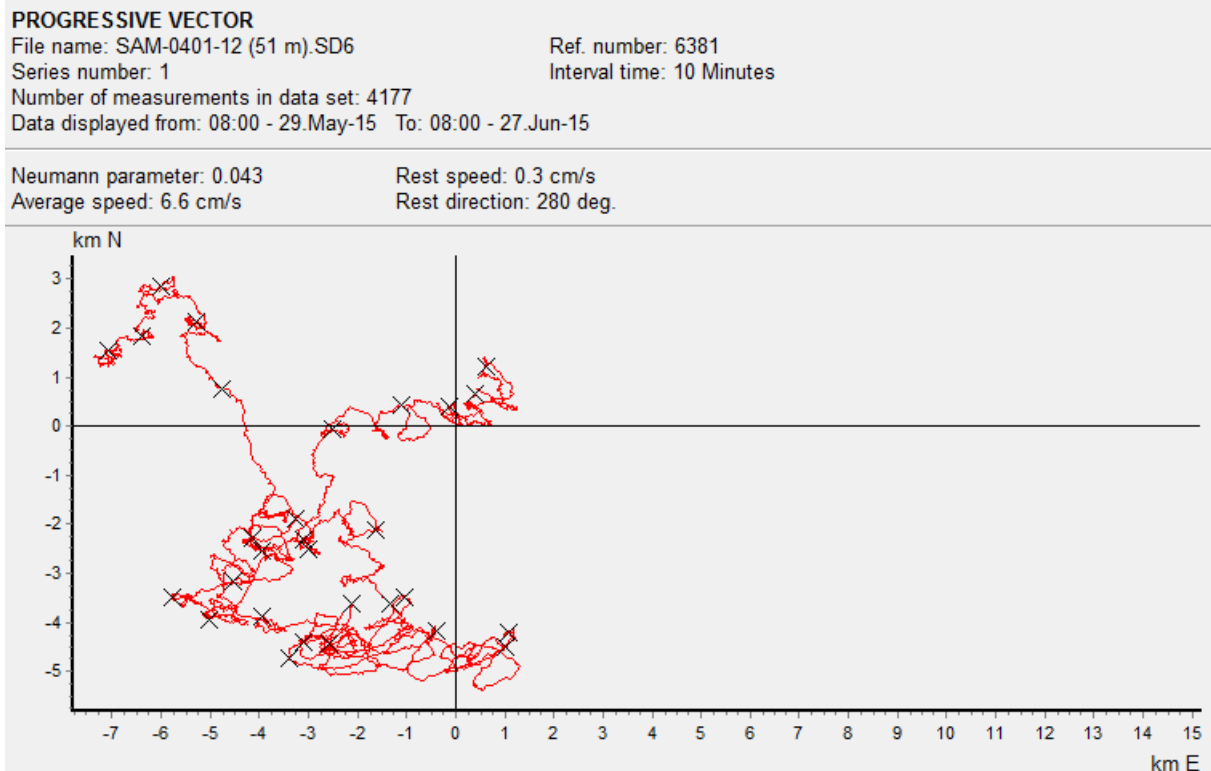


**Figur 34** Vanntransport målt som relativ vannfluks (%) og antall målinger per 15° sektor. Stasjon 2, måledyp #3 (68 m).

## Progressiv vektor



Figur 35 Progressiv vektor. Stasjon 2, måledyp #1 (34 m).



Figur 36 Progressiv vektor. Stasjon 2, måledyp #2 (51 m).



**PROGRESSIVE VECTOR**

File name: SAM-0401-23 (68 m).SD6

Ref. number: 6381

Series number: 1

Interval time: 10 Minutes

Number of measurements in data set: 4177

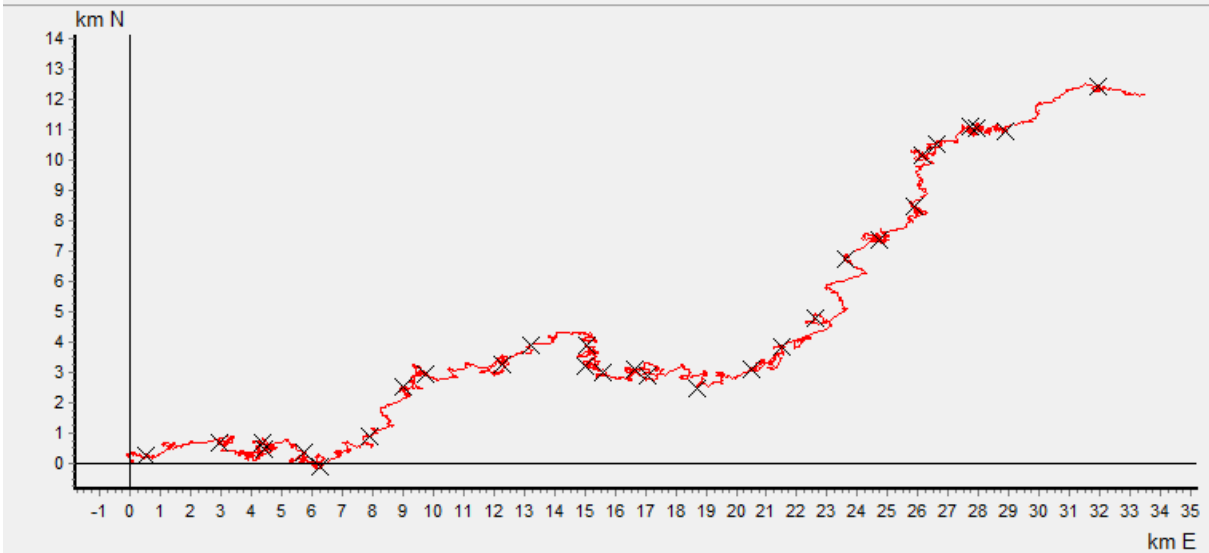
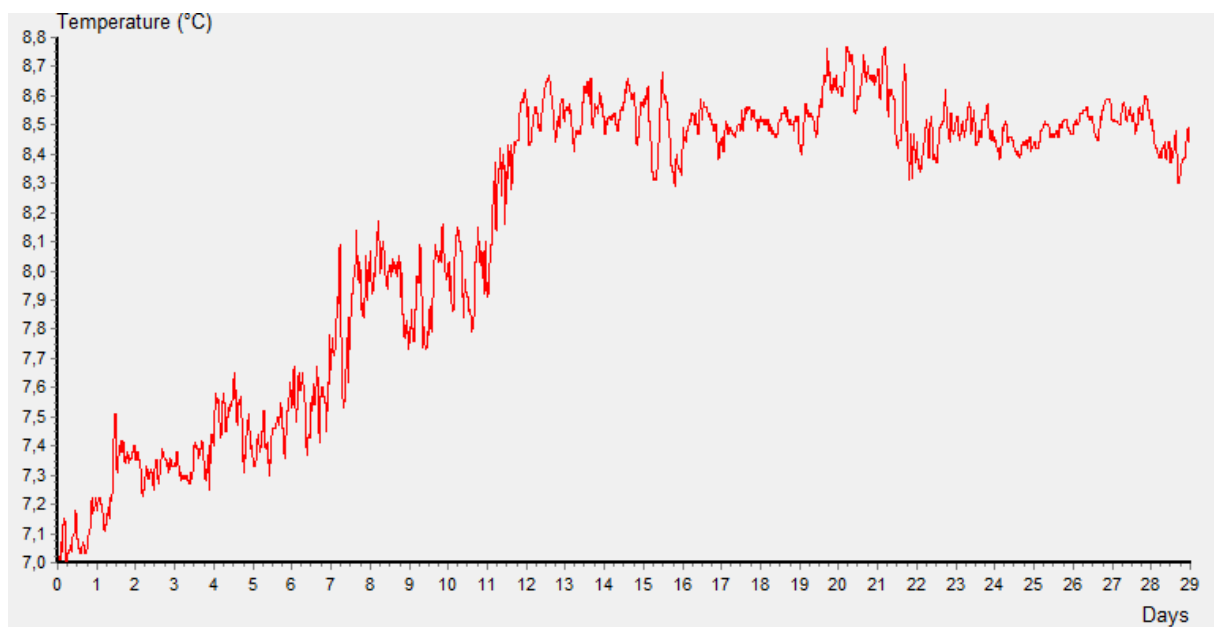
Data displayed from: 08:00 - 29.May-15 To: 08:00 - 27.Jun-15

Neumann parameter: 0.207

Rest speed: 1.4 cm/s

Average speed: 6.9 cm/s

Rest direction: 70 deg.

**Figur 37** Progressiv vektor. Stasjon 2, måledyp #3 (68 m).**Temperatur****Figur 38** Temperatur i måleperioden på instrumentdyp (32 m) ved Stasjon 2.