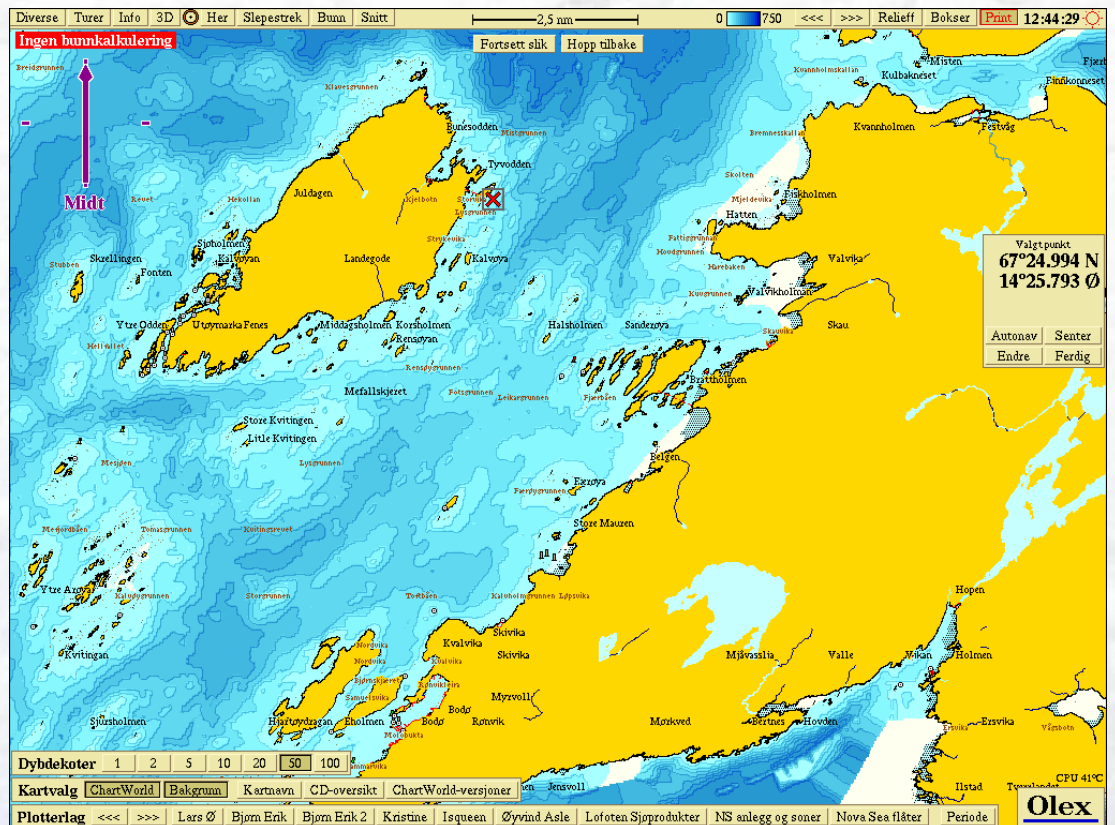


Lofoten Sjøprodukter AS

Strømmåling ny lokalitet, Bjørnøy

Vannutskifting-, spredning- og bunnstrøm



This page is intentionally left blank

Akvaplan-niva AS

Rådgivning og forskning innen miljø og akvakultur

Org.nr: NO 937 375 158 MVA

Framsenteret

9296 Tromsø

Tlf: 77 75 03 00, Fax: 77 75 03 01

www.akvaplan.niva.no

**Rapporttittel / Report title**

Strømmåling Lofoten Sjøprodukter AS.
Lokalitet Bjørnøy; vannutskifting-, spredning- og bunnstrøm

Forfatter(e) / Author(s)

Steinar Dalheim Eriksen

Akvaplan-niva rapport nr / report no

APN – 6869.02

Dato / Date

21.3.2014

Antall sider / No. of pages

6 + Vedlegg

Distribusjon / Distribution

Gjennom oppdragsgiver

Oppdragsgiver / ClientLofoten Sjøprodukter AS
Mortsundveien 379
8370 Leknes**Oppdragsg. referanse / Client's reference**

Ole Vegard Mosseng

Sammendrag / Summary

Akvaplan-niva AS har gjennomført strømmålinger ved Bjørnøy i Bodø kommune der oppdragsgiver ønsker søke ny lokalitet for oppdrett av laks

Dybde (m)	Maks strøm (cm/s)	Gj.snitt strøm (cm/s)	Hoved vann-transport (grader)	Temp Gj.sn (grader)
Vannutskifting	15,4	4,4	15-45	5,0
Spredning dyp	16,8	3,3	30	5,7
Bunn strøm	12,6	3,9	15-45	6,4

Strømmålerens posisjon : N 67°25.008 / Ø 14°25.833. Måleperiode: 6.2.2014 – 6.3.2014

Prosjektleder / Project manager

Steinar Dalheim Eriksen

Kvalitetssikring

Kristine Steffensen

© 2014 Akvaplan-niva AS. Rapporten kan kun kopieres i sin helhet. Kopiering av deler av rapporten (tekstutsnitt, figurer, tabeller, konklusjoner, osv.) eller gjengivelse på annen måte, er kun tillatt etter skriftlig samtykke fra Akvaplan-niva AS.

INNHOLDSFORTEGNELSE

1 INNLEDNING	2
2 METODE	3
2.1 Utsett og opptak av målere.	3
2.2 Plassering og dyp.....	3
2.3 Beskrivelse av rigg	3
2.4 Kvalitetssikring og framstilling av grafikk.....	3
2.5 Instrumentbeskrivelse.....	4
3 RESULTATER.....	5
3.1 Strømmålinger	5
3.2 Datakvalitet.....	5
4 LITTERATURLISTE.....	6
5 VEDLEGG	7
5.1 Strømmålinger	7
5.1.1 Vannutskiftingsstrøm	7
5.1.2 Spredning.....	11
5.1.3 Bunnstrøm	15
5.2 Riggskjema	19

1 Innledning

Foreliggende undersøkelse er gjennomført av Akvaplan-niva AS på oppdrag fra Lofoten Sjøprodukter AS, som ledd i arbeidet med å søke ny oppdrettslokalitet i Landegodefjorden, i Bodø kommune. Planlagt lokalisering ligger på nordøstlig side av Landegode og på sørsiden av Bjørnøya.

Strømmålingene er utført for å tilfredsstille de krav som stilles i Fiskeridirektoratets søknadsskjema *Akvakultur i Flytende anlegg (20.01.2012)*, samt de krav som stilles i NS 9415:2009 – *Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift*.

Metodikk er i henhold til NS 9425 – *Del 1 Strømmåling i faste punkter og NS 9425 Oseanografi – Del 2. Strømmålinger vha. SD 6000*.

Det sto ingen installasjoner i sjøen i de aktuelle områdene som kunne ha påvirket målingenes hastighet eller retning.

2 Metode

2.1 Utsett og opptak av målere.

Målerne er satt ut og tatt opp av personell fra Akvaplan-niva AS. Lofoten Sjøprodukter AS besørget egnet båt og mannskap til jobben.

2.2 Plassering og dyp.

Posisjon, måledyp, totalt dyp og intervall for målingene er angitt i *Tabell 1*.

Tabell 1. Måledyp, posisjon, totalt dyp, målerperiode og –intervall for strømmålingene.

Måledyp Bjørnøy	Vannutskifting 5 m	Spredning 45 m	Bunn 70 m
Posisjon	N 67°25.008 Ø 17°25.833	N 67°25.008 Ø 17°25.833	N 67°25.008 Ø 17°25.833
Dyp posisjon	74	74	74
Dato måleserie	6.2.2014 - 6.3.2014	6.2.2014 - 6.3.2014	6.2.2014 - 6.3.2014
Reell målerperiode	28 døgn	28 døgn	28 døgn
Dato start - stopp	6.2.2014 - 17.3.2014	6.2.2014 - 17.3.2014	6.2.2014 - 17.3.2014
Registreringsavbrudd	Ingen	Ingen	Ingen
Målerintervall	10 minutter	10 minutter	10 minutter
Navigasjonssystem	gps	gps	gps
Bestemmelse av dyp	Olex	Olex	Olex

2.3 Beskrivelse av rigg

Målerne ble satt ut på en strømrigg i måleperioden. Riggen inneholdt 3 målere på henholdsvis 5, 45 og 70 meters dyp (se riggeskjema 5.2).

2.4 Kvalitetssikring og framstilling av grafikk

Resultatene fra strømmålingene er importert over til Microsoft Excel og manuelt kontrollert for feil. Målinger fra før og under utsett, samt under og etter opptak er fjernet.

Måleseriene kontrolleres manuelt. Målingene forkastes dersom det oppdages mulige feil på serien. Resultatene som presenteres er i sin helhet direkte overført fra rådata. Det utføres ingen

reduksjon av støy, filtrering eller datakompresjon. Kalibrering av målere er gjennomført iht. leverandørs anbefaling. Historikk over kalibrering lagres internt hos Akvaplan-niva AS.

2.5 Instrumentbeskrivelse

Strømmålingene er utført ved hjelp av rotormålere SD 6000 fra Sensordata. Instrumentbeskrivelse finnes i *tabell 2*.

Tabell 2. Instrumentbeskrivelse.

Måledyp	5 meter	45 meter	70 meter
Type måler	Rotor	Rotor	Rotor
Modell	Sensordata SD6000W	Sensordata SD6000W	Sensordata SD6000W
Målerprinsipp	Mekanisk	Mekanisk	Mekanisk
Serienr	5	14	19
Nøyaktighet	± 5 %	± 5 %	± 5 %
Oppløsning	0,5 cm/s	0,5 cm/s	0,5 cm/s
Responsområde	0 – 8 m/s	0 – 8 m/s	0 – 8 m/s
Varighet midlingsperiode	2,5 min	2,5 min	2,5 min
Antall rådatamålinger pr. aggregert dataverdi	4	4	4
Modifikasjon	Ingen	Ingen	Ingen
Kalibrering	APN-logg	APN-logg	APN-logg
Instrumentlogg	APN-logg	APN-logg	APN-logg

3 Resultater

3.1 Strømmålinger

Resultatene fra vannutskiftingsstrøm på 5 meters dyp viser at hovedstrømretning og massetransport av vann er definert mot nord-nordøst (15 – 45 grader), med en mindre returstrøm mot sørvest (210 grader). Det er sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskiftene. Gjennomsnittlig strømhastighet er 4,4 cm/s. Maksimal strøm 15,4 cm/s. 1 % av målingene var sterkere enn 10 cm/s, 77 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 20 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 2 % av målingene mindre enn 1 cm/s.

Spredningsstrøm på 45 meters dyp viser at hovedstrømretning og massetransport av vann i hovedsak er definert mot nord-nordøst (30 grader), med en mindre returstrøm mot sør (180-195 grader). Det er sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskiftene. Gjennomsnittlig strømhastighet er 3,3 cm/s. Max strøm 16,8 cm/s. 1 % av målingene var sterkere enn 10 cm/s, 52 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 44 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 3 % av målingene mindre enn 1 cm/s.

Bunnmåling på 70 meters dyp viser at strømretning og massetransport av vann i hovedsak er definert mot nordøst (15-45 grader), med en returstrøm mot sørvest (210-225 grader). Det er sammenheng mellom retningsendringene og tidevannskiftene. Gjennomsnittlig strømhastighet er 3,9 cm/s. Max strøm 12,6 cm/s. 1 % av målinger var sterkere enn 10 cm/s, 68 % av målingene er mellom 10 og 3 cm/s, 28 % av målingene er mellom 3 og 1 cm/s og 4 % av målingene mindre enn 1 cm/s.

3.2 Datakvalitet

Det var ingen usikkerhetsmomenter i målerperioden

Det er ikke gjort korreksjoner av dataene.

4 Litteraturliste

Fiskeridirektoratet. Veileder søknadsutfylling. 20.01.2012. Veileder for utfylling av søknadsskjema for tillatelse til akvakultur i flytende eller landbasert anlegg.

NS 9415: 2009. Krav til lokalitetsundersøkelse, risikoanalyse, utforming, dimensjonering, utførelse, montering og drift.

NS 9425-1: 1999. Oseanografi – Del 1. Strømmålinger i faste punkter.

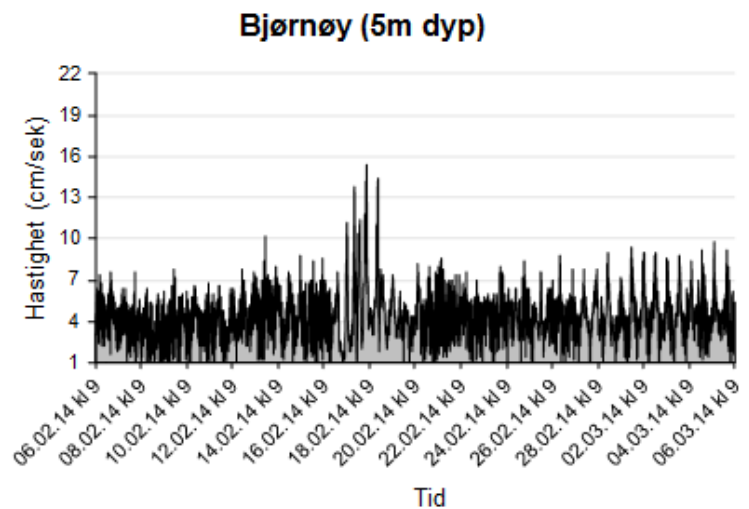
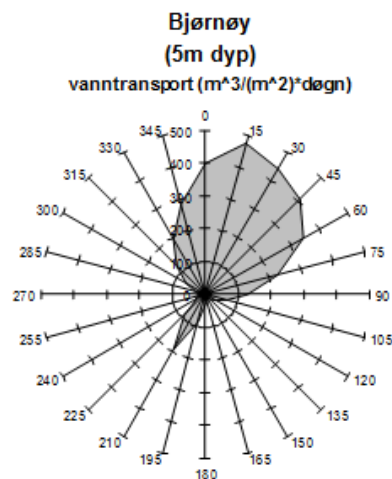
NS 9425-2 : 2003. Oseanografi – Del 2. Strømmålinger vha. SD 6000.

5 Vedlegg

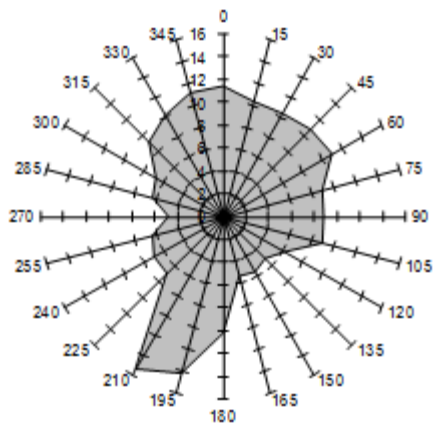
5.1 Strømmålinger

5.1.1 Vannutskiftingsstrøm

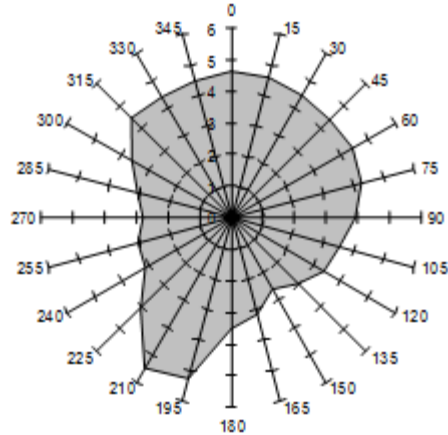
Bjørnøy (5m dyp)	Hastighet (cm/s.)	Temp
Max	15,4	5,3
Min	0,0	4,8
Gj.snitt	4,4	5,0
% av målinger > 10 cm/s	1 %	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	77 %	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	20 %	
% av målinger < 1 cm/s	2 %	
95-prosentil (95 % av målinger ligger mellom 0 og ant cm/s. =>	7,2	
Residual strøm	2,4	
Residual retning	23	
Varians (cm/sek) ²	3,0	0,0
Standardavvik	1,7	
Stabilitet (Neumanns parameter)	0,5	



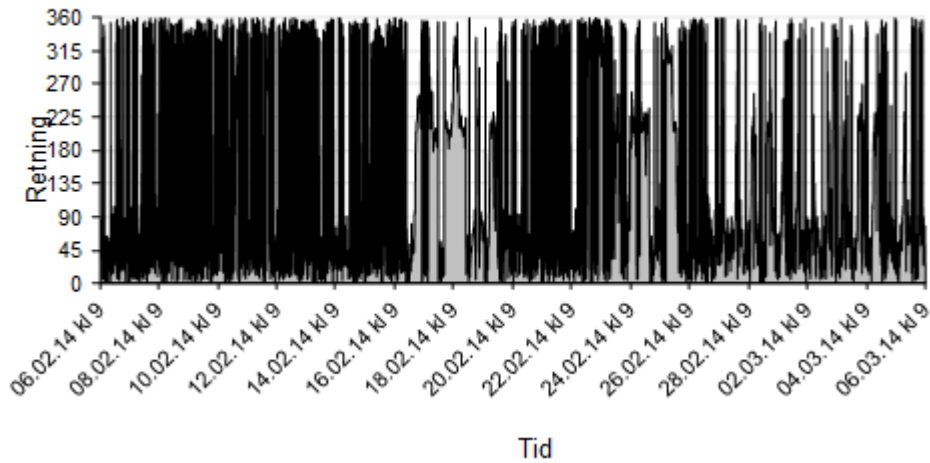
**Bjørnøy
(5m dyp)**
Maks hastighet (cm/s)



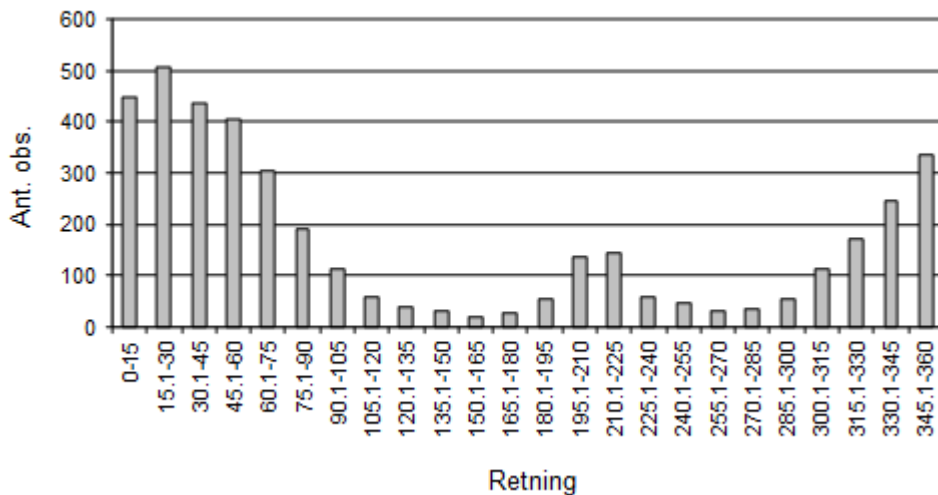
**Bjørnøy
(5m dyp)**
Gjennomsnittshastighet (cm/s)

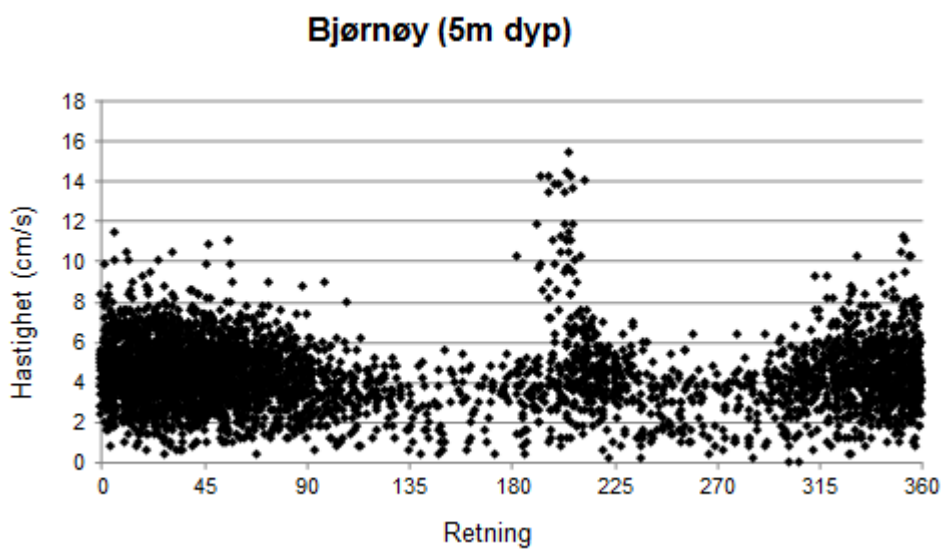
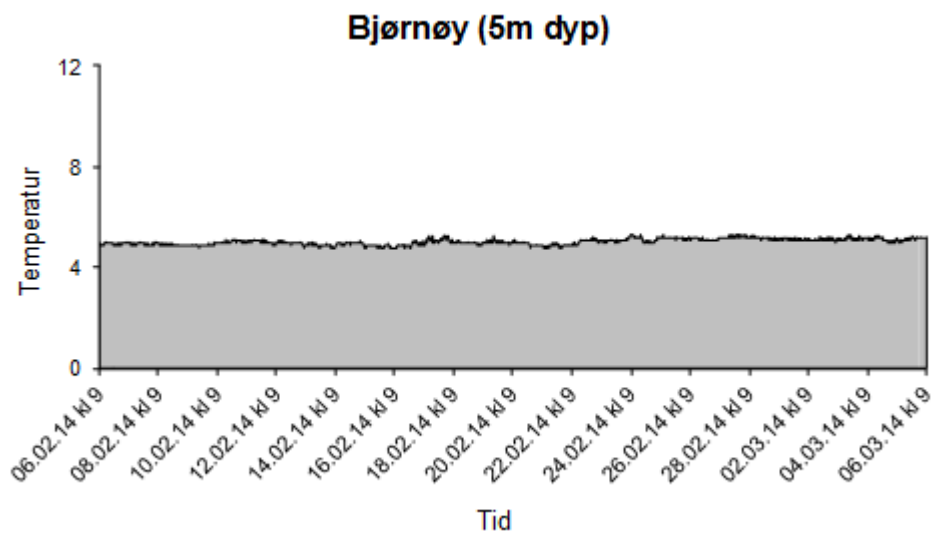
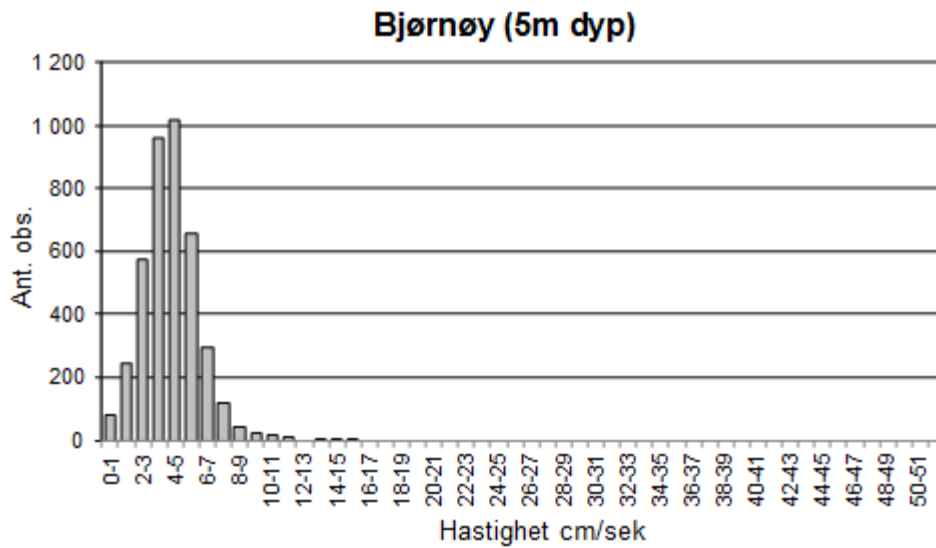


Bjørnøy (5m dyp)



Bjørnøy (5m dyp)

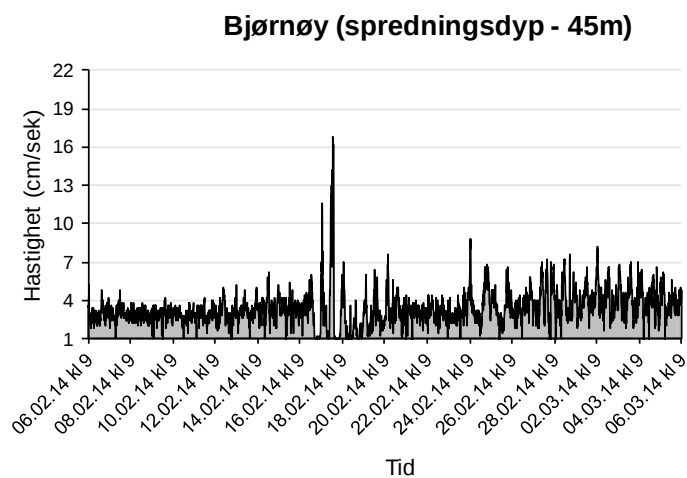
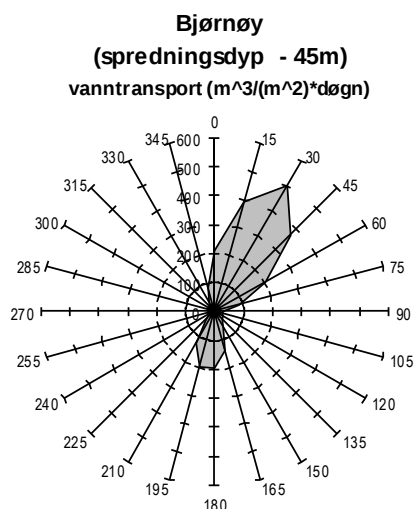




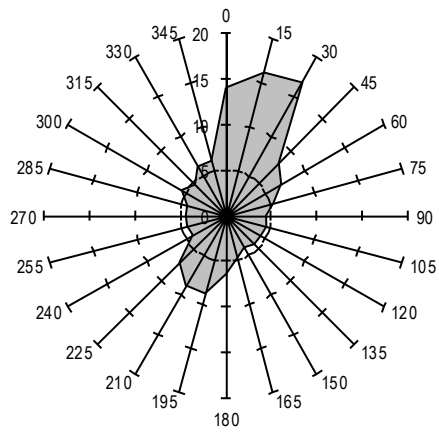
Vanntransport		
	Totalt	Per døgn
retn.	(m ³ /m ²)	(m ³ /m ² *døgn)
352.5 - 7.4	11193	400
7.5-22.4	13367	477
22.5-37.4	12398	443
37.5-52.4	11444	409
52.5-67.4	9652	345
67.5-82.4	6354	227
82.5-97.4	3586	128
97.5-112.4	1852	66
112.5-127.4	996	36
127.5-142.4	587	21
142.5-157.4	360	13
157.5-172.4	512	18
172.5-187.4	864	31
187.5-202.4	2465	88
202.5-217.4	5402	193
217.5-232.4	2556	91
232.5-247.4	943	34
247.5-262.4	770	28
262.5-277.4	437	16
277.5-292.4	811	29
292.5-307.4	1874	67
307.5-322.4	3461	124
322.5-337.4	5447	194
337.5-352.4	7974	285

5.1.2 Spredning

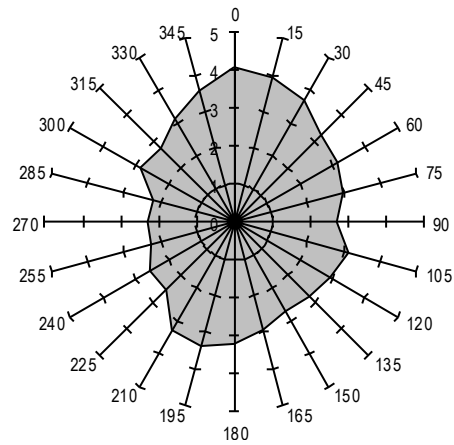
Bjørnøy		
(spredningsdyp - 45m)		
	Hastighet (cm/s.)	Temp
Max	16,8	6,9
Min	0,2	5,0
Gj.snitt	3,3	5,7
% av målinger > 10 cm/s	1 %	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	52 %	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	44 %	
% av målinger < 1 cm/s	3 %	
95-prosentil (95 % av målinger ligger mellom 0 og ant cm/s. =>	5,8	
Residual strøm	1,3	
Residual retning	45	
Varians (cm/sek) ²	1,9	0,1
Standardavvik	1,4	
Stabilitet (Neumanns parameter)	0,4	



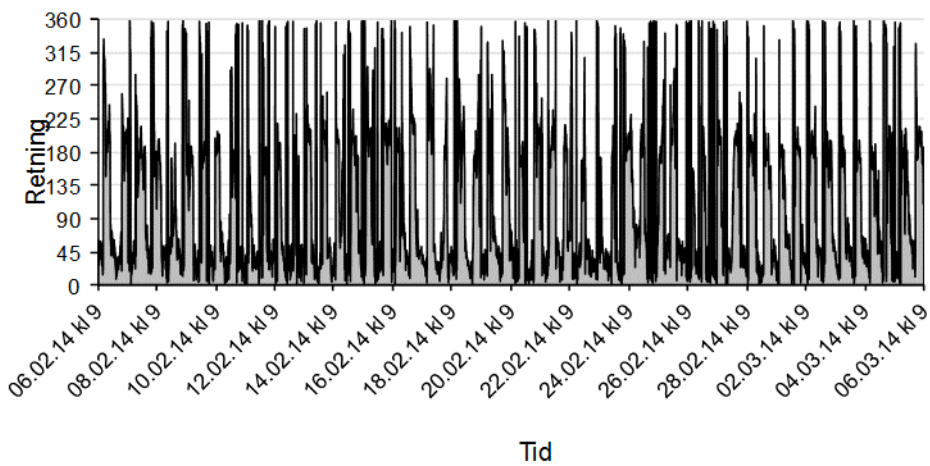
Bjørnøy
(spredningsdyp - 45m)
Maks hastighet (cm/s)



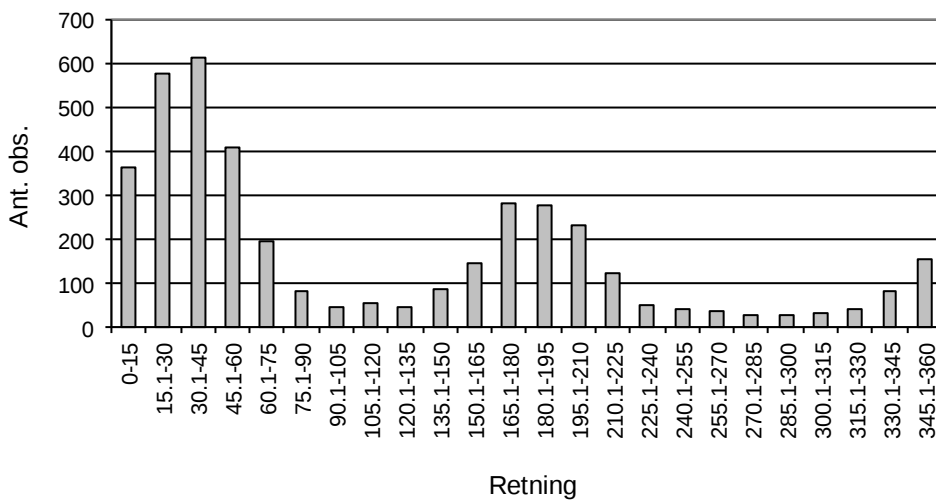
Bjørnøy
(spredningsdyp - 45m)
Gjennomsnittshastighet (cm/s)



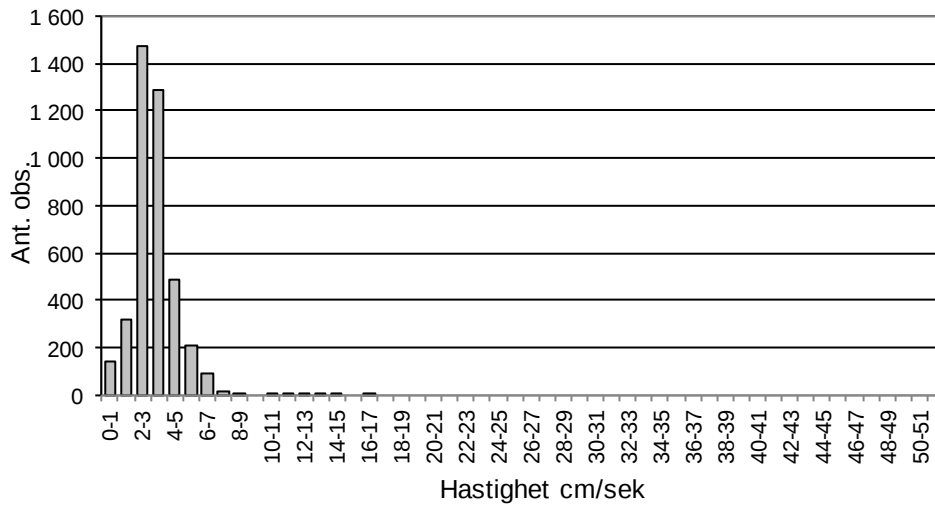
Bjørnøy (spredningsdyp - 45m)



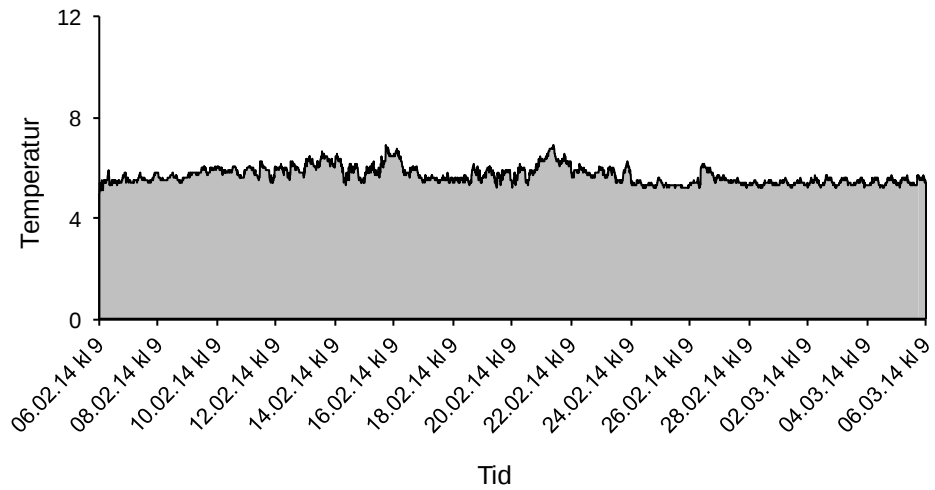
Bjørnøy (spredningsdyp - 45m)



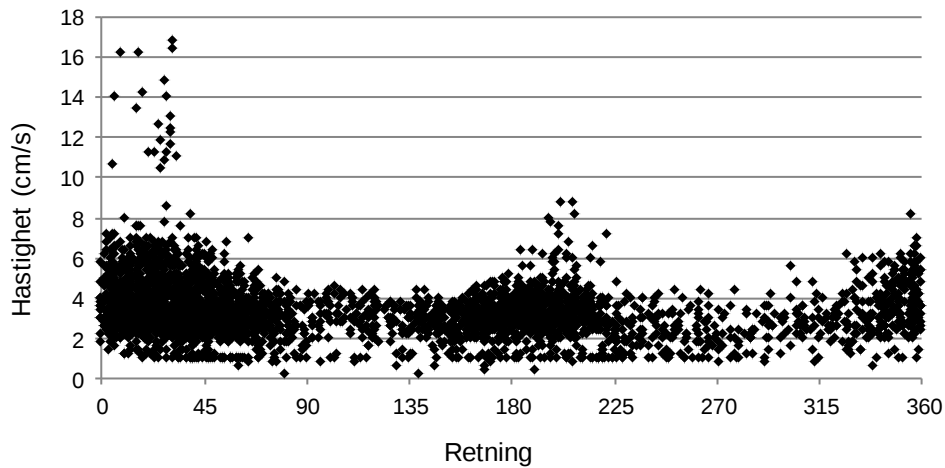
Bjørnøy (spredningsdyp - 45m)



Bjørnøy (spredningsdyp - 45m)



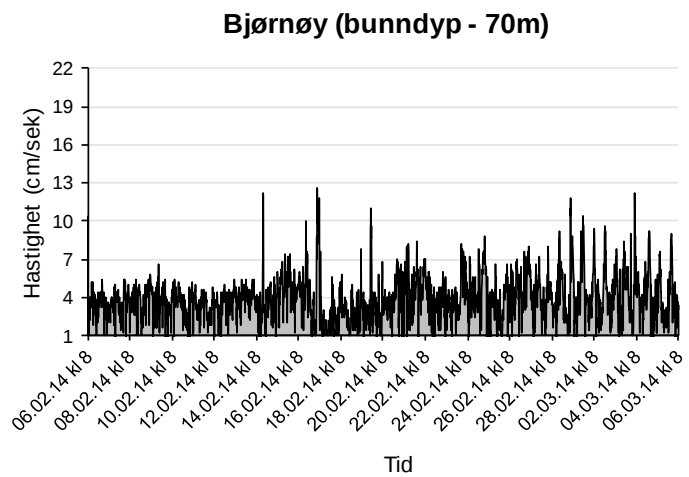
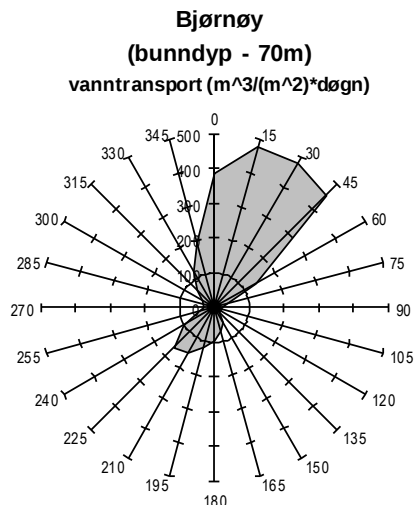
Bjørnøy (spredningsdyp - 45m)



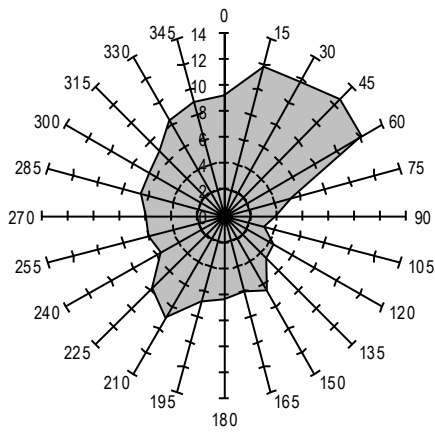
Vanntransport		
	Totalt	Per døgn
retn.	(m ³ /m ²)	(m ³ /m ² *døgn)
352.5 - 7.4	5897	211
7.5-22.4	10985	392
22.5-37.4	14071	502
37.5-52.4	10412	372
52.5-67.4	5690	203
67.5-82.4	2467	88
82.5-97.4	798	28
97.5-112.4	808	29
112.5-127.4	931	33
127.5-142.4	1056	38
142.5-157.4	1646	59
157.5-172.4	3905	139
172.5-187.4	5476	195
187.5-202.4	5544	198
202.5-217.4	3553	127
217.5-232.4	1202	43
232.5-247.4	648	23
247.5-262.4	572	20
262.5-277.4	412	15
277.5-292.4	385	14
292.5-307.4	498	18
307.5-322.4	608	22
322.5-337.4	1052	38
337.5-352.4	2381	85

5.1.3 Bunnstrøm

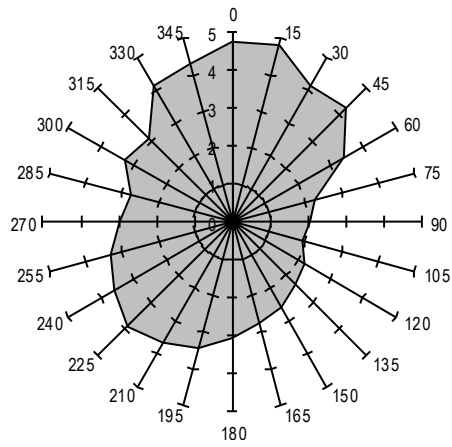
Bjørnøy		
(bunndyp - 70m)		
	Hastighet (cm/s.)	Temp
Max	12,6	7,4
Min	0,0	4,7
Gj.snitt	3,9	6,4
% av målinger > 10 cm/s	1 %	
% av målinger < 10 > 3 cm/s	68 %	
% av målinger < 3 > 1 cm/s	28 %	
% av målinger < 1 cm/s	4 %	
95-prosentil (95 % av målinger ligger mellom 0 og ant cm/s. =>	7,0	
Residual strøm	1,6	
Residual retning	14	
Varians (cm/sek) ²	2,9	0,3
Standardavvik	1,7	
Stabilitet (Neumanns parameter)	0,4	



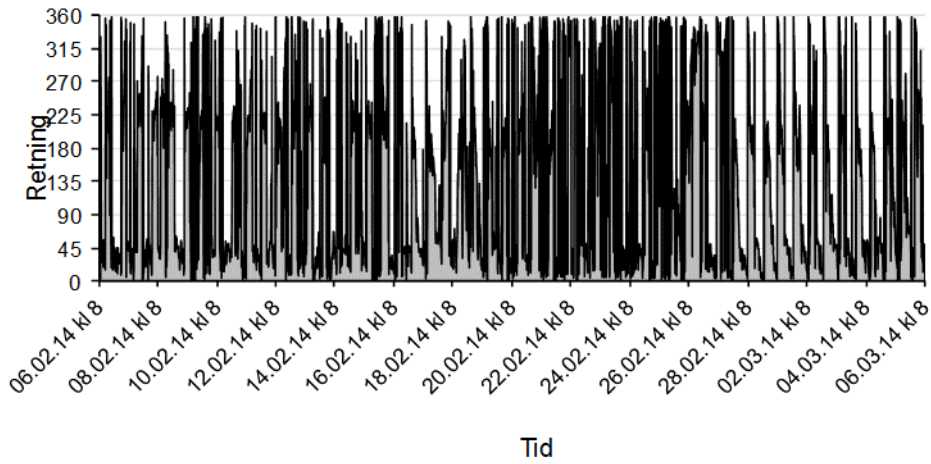
Bjørnøy
(bunn-dyp - 70m)
Maks hastighet (cm/s)



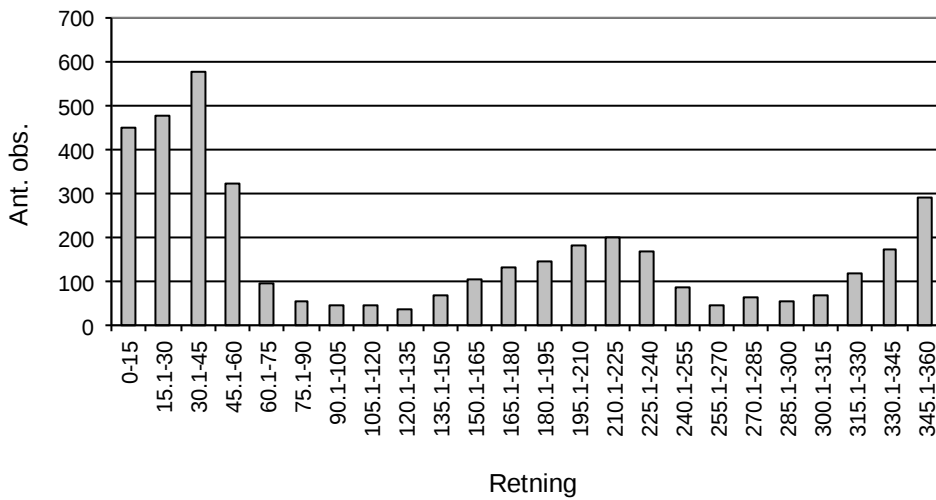
Bjørnøy
(bunn-dyp - 70m)
Gjennomsnittshastighet (cm/s)



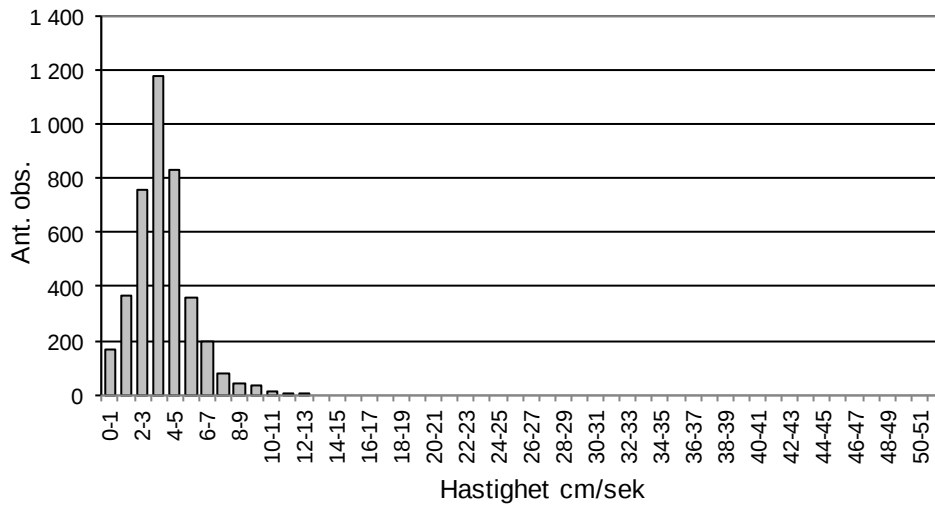
Bjørnøy (bunn-dyp - 70m)



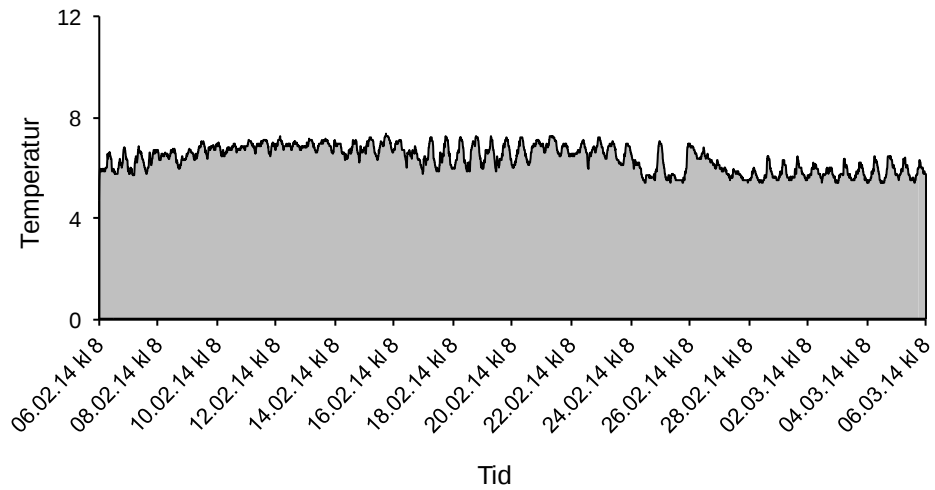
Bjørnøy (bunn-dyp - 70m)



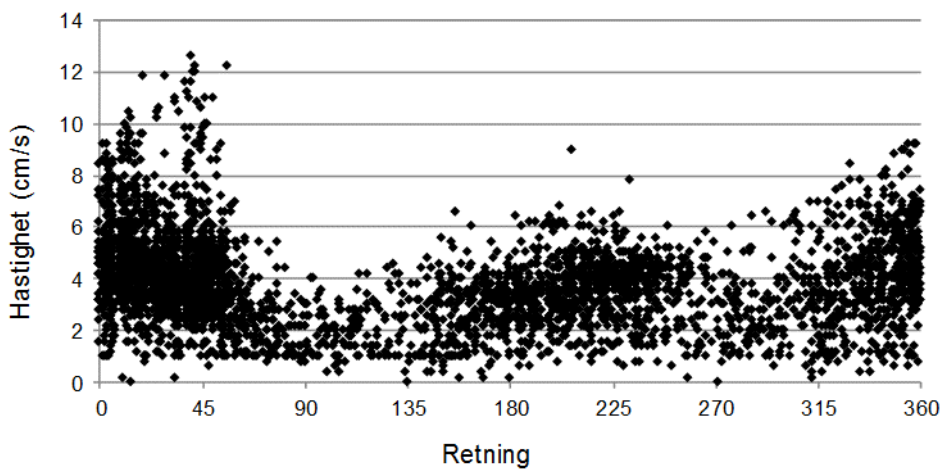
Bjørnøy (bunndyp - 70m)



Bjørnøy (bunndyp - 70m)



Bjørnøy (bunndyp - 70m)



Vanntransport		
	Totalt	Per døgn
retn.	(m ³ /m ²)	(m ³ /m ² *døgn)
352.5 - 7.4	10824	386
7.5-22.4	13429	479
22.5-37.4	13446	480
37.5-52.4	12769	456
52.5-67.4	3848	137
67.5-82.4	952	34
82.5-97.4	593	21
97.5-112.4	589	21
112.5-127.4	530	19
127.5-142.4	565	20
142.5-157.4	1388	50
157.5-172.4	1956	70
172.5-187.4	2682	96
187.5-202.4	3304	118
202.5-217.4	4207	150
217.5-232.4	4591	164
232.5-247.4	2869	102
247.5-262.4	1336	48
262.5-277.4	875	31
277.5-292.4	930	33
292.5-307.4	1120	40
307.5-322.4	1958	70
322.5-337.4	3355	120
337.5-352.4	5429	194

5.2 Riggskjema

Strømmålerskjema

Prosjekt: 6869
Lokalitet: Bjørnøy
Posisjon: N 67° 25.008, Ø 17° 25.833
Tidspunkt utsett: 6.2.2014 -17.3.2014

