



Fyrskeppsdata

Resultat och bearbetningsmetoder med exempel från Svenska Björn 1883 - 1892

Torbjörn Lindkvist och Helma Lindow

Fyskeppsdata

Resultat och bearbetnings- metoder med exempel från Svenska Björn 1883 - 1892

Torbjörn Lindkvist och Helma Lindow

FYRSKEPPSDATA

Resultat och bearbetningsmetoder med exempel från Svenska Björn 1883 - 1892

FÖRFATTARE	Torbjörn Lindkvist och Helma Lindow
GRANSKARE	Lotta Fyrberg och Jan Szaron
FRAMSIDA	Fyrskippet Svenska Björn, © foto av C J Lund från Werner, Björn, 1999. Fyrskipp i Sverige
LAYOUT	Pia Andersson
PRODUKTION	Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut
ÅR	2006
TRYCKNING	Vasastadens bokbinderi
STAD	Göteborg, Sverige
ISSN	0283-7714
ANTAL KOPIOR	200
ANTAL SIDOR	52
KONTAKTER	Torbjörn Lindkvist och Helma Lindow, Sveriges Meteorologiska och Hydrologiska Institut
WEBBADRESS	www.smhi.se

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

FÖRORD	6
INLEDNING	7
BEARBETNING	12
Vind	12
Beräkning av strömhastighet	12
Beräkning av salthalt från specifik vikt	13
KVALITETSDISKUSSION	19
ÖVERSIKTLIG JÄMFÖRELSE MED DATA FRÅN SENARE PERIODER	20
1883 - 1892	20
1925 - 1934	20
1975 - 1985	20
1996 - 2005	20
BILAGA 1	28
Loggbok Fyrskottsdata	28
BILAGA 2	29
Stansningskonventioner för mätprotokoll från fyrskott	29
BILAGA 3	30
Vindomräkningar	30
BILAGA 4	31
Instruktion för hydrografiska observationers utförande	31
REFERENSER	46
SMHI PUBLIKATIONER	47

FÖRORD

Fyrskpepp användes för vägledning av sjöfarande mellan 1844 och 1972. Från och med 1880 gjordes observationer av meteorologi och hydrografi. Observationerna finns arkiverade på handskrivna månatliga mätprotokoll samt på årsöversiktsprotokoll med dekadvärden. Arkivet finns i SMHI:s lokaler vid Nya Varvet i Västra Frölunda. Data finns i digital form i sekventiella ASCII-filer från 1923 tills de drogs in, men är inte slutgiltigt kvalitetskontrollerade och databaslagda.

Eftersom fyrskpeppsdata tillhör de äldsta och även mest homogena tidserier vi har tillgång till, när det gäller mätningar i havet, är det av stor betydelse att dessa görs tillgängliga för klimatforskningen. Därför bör de digitaliseras, kvalitetskontrolleras och göras lättillgängliga.

För denna rapport har mätprotokoll från Svenska Björn, 1883-1892, digitaliserats. För denna tioårsperiod har temperatur, salthalt och strömhastighet beräknats samt statistik och diagram gjorts på tidserierna.

Varmt tack till Dr Artur Svansson (tidigare chef för Fiskeriverkets Hydrografiska Laboratorium) för kommentarer, Lotta Fyrberg och Jan Szaron för granskning samt Pia Andersson för layoutarbete.

Norrköping december 2006

Torbjörn Lindkvist och Helma Lindow

INLEDNING

Fyrskott var utplacerade längs svenska kusten för att leda sjöfarande från 1844 till 1972. Fyrskotts historia finns beskriven i boken *Fyrskott i Sverige* (Werner 1999). Världens första fyrskott förankrades 1731 vid grundbanken Nore Sand utanför Themsens mynning. Idén med fyrskott spred sig och så småningom hade alla länder runt Nordsjön och Östersjön placerat ut fyrskott. Det första svenska fyrskottet lades ut 1844 vid Falsterbo Rev. Under totalt 131 år har 37 skott varit utplacerade på 24 olika positioner. På sidan www.feuerschiffseite.de/u-schwed.htm finns fyrskotten listade med tidsangivelser och fotografier. På Svenska Fyrskotts samsida (www.fyr.org) finns också en del information om fyrskott.

Från de svenska fyrskotten gjordes från 1880 observationer av vind, luft- och vattentemperatur, salthalt och ström en eller två gånger om dagen från olika djup under tiden maj - november. Antalet fyrskott som gjort observationer har varierat i tiden men totalt 14 stycken har samlat data under olika perioder. Avbrott gjordes under första och andra världskrigen. Uppgifterna är nedskrivna för hand i journaler och mätprotokoll, vilka förvaras hos SMHI på Nya Varvet i Västra Frölunda och upptar ca 5 hyllmeter fördelade på 66 arkivboxar.

Stansning av mätprotokollen är ett omfattande arbete. Sammanlagt finns 746 observationsår varav 414 återstår att digitalisera. En grov uppskattning är att det skulle ta ca 2800 persontimmar att manuellt utföra stansningen. NOAA (National Oceanographic and Atmospheric Administration, USA) har åtagit sig att skanna mätprotokollen och därifrån skapa datafiler.

Fyrskottsdata finns publicerade i Svenska Hydrografisk-Biologiska Kommissionens rapportserie 1923-1947, Kungliga Fiskeristyrelsens rapportserie 1948-1969 samt i Meddelande från Havsfiskelaboratoriet (MHL) 1970-72. Bearbetning av data har gjorts av i första hand Artur Svansson och är publicerade i Meddelande från Havsfiskelaboratoriet nr 99 (1971), 102 (1971), 162 (1974), 174 (1974) och 231 (1977) samt i Artur Svanissons doktorsavhandling.

Observationerna från 1923 och framåt är digitaliserade. Dessa är tills vidare lagrade som sekventiella filer i SMHI:s datasystem samt finns i World Data Center (www.ngdc.noaa.gov/wdc/) under rubriken "Oceanography".

En loggbok över fyrskotts historia och fyrskottsdata har sammanställts och återfinns i bilaga 1.

Station

Fyrskottet N. 3 Svenska B.

Observatör

Datum.	K l. 8 f. m.																			
	Vindens		Luf- tens tem- pera- tur.	H a f s v a t t																
	Riktning från.	Styr- ka.		Temperatur.				Specifika vikt och procent salthalt.												Y t
				Ytan.	/o m.	20 m.	40 m.	Ytan.			/o m.			20 m.			40 m.			
				Sp. v.	t°.	%		Sp. v.	t°.	%		Sp. v.	t°.	%		Sp. v.	t°.	%	Riktning.	
1	N.N.Y.	1.	74	65	62	50	41	10044	135			10045	130			10046	130			S.
2	S.Y.	1.	84	70	68	48	40	10044	140			10044	140			10046	140			W.
3	—	0.	112	68	70	50	39	10045	130			10046	130			10046	130			S.
4	O.S.O.	3.	90	63	63	58	43	10044	135			10045	130			10046	130			O.S.O.
5	—	0.	78	63	60	54	40	10045	145			10045	140			10046	140			N.O.
6	N.O.	1.	100	75	60	53	42	10045	130			10046	130			10046	130			N.O.
7	N.O.W.	1.	100	75	75	62	49	10044	140			10045	140			10045	140			O.
8	—	0.	138	83	68	53	45	10043	160			10043	155			10044	155			—
9	—	0.	145	104	80	66	45	10041	160			10041	160			10042	160			—
10	N.N.Y.	1.	155	108	83	65	46	10040	170			10041	170			10041	170			N.
11	—	0.	146	119	89	69	45	10038	175			10039	170			10039	170			—
12	S.Y.	1.	165	138	79	55	48	10041	185			10044	180			10044	180			S.Y.
13	N.N.O.	2.	118	116	88	64	45	10042	160			10042	160			10044	160			N.N.O.
14	N.	6.	95	95	—	—	—	10044	145			—	—			—	—			N.
15	N.N.O.	2.	100	80	81	75	65	10043	135			10044	130			10045	130			N.
16	—	0.	114	91	98	75	40	10044	145			10044	140			10045	140			N.
17	N.N.Y.	1.	120	98	98	79	45	10042	150			10043	150			10044	150			N.N.Y.
18	W.	1.	108	99	88	70	40	10042	140			10043	140			10045	140			—
19	O.S.O.	2.	110	100	90	62	39	10044	150			10044	145			10045	145			O.
20	N.N.Y.	2.	105	100	89	58	39	10043	135			10044	130			10045	130			N.N.Y.
21	W.	1.	120	110	80	59	40	10042	145			10043	145			10044	145			—
22	S.Y.	3.	105	100	109	68	40	10044	130			10044	130			10045	130			S.
23	S.S.Y.	2.	110	102	100	60	39	10042	140			10044	140			10045	140			N.
24	S.Y.	2.	128	108	105	68	49	10043	135			10043	135			10045	135			—
25	S.S.Y.	2.	115	100	98	65	39	10042	140			10043	135			10045	135			S.S.Y.
26	S.S.Y.	1.	120	105	85	62	38	10040	150			10041	150			10043	150			W.
27	S.O.	1.	130	110	105	85	10040	145				10041	140			10043	140			S.O.
28	S.Y.	2.	125	115	99	62	39	10041	150			10043	150			10044	145			N.
29	S.Y.	1.	140	119	120	90	39	10040	150			10042	150			10044	150			N.
30	S.Y.	1.	145	122	112	70	45	10040	175			10040	175			10042	175			N.
31																				
Medeltal																				

A n m ä r k n i n g a r.

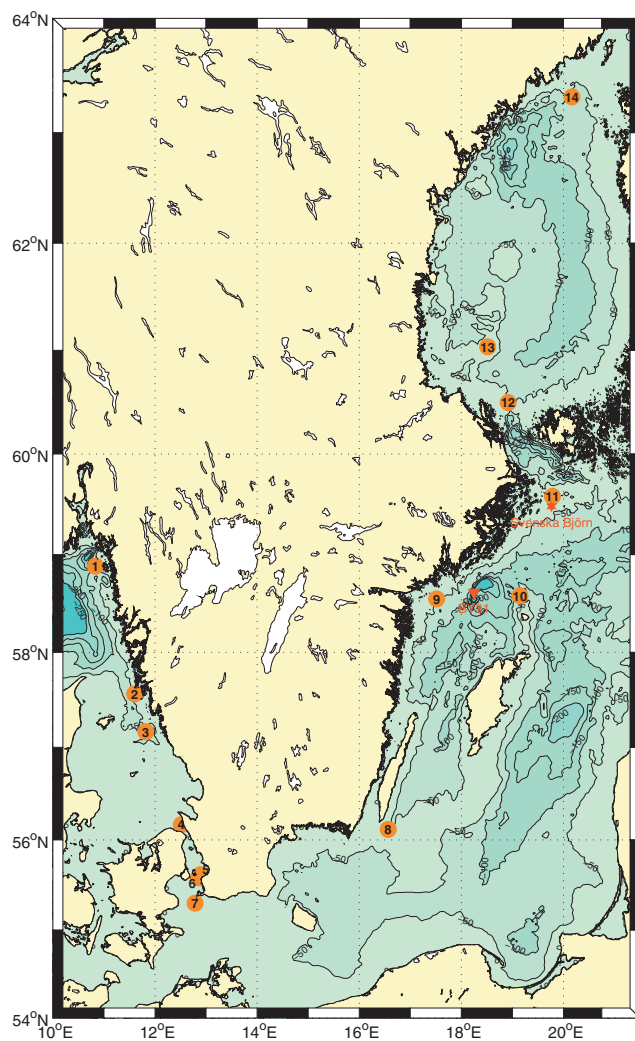
Den 14. kl. 8. f. m. kunde seriesobservationer göras i anseende till hög sjö.

Figur 1. Exempel på mätprotokoll i original.

Björn Månad Juni
Sindgren

År 1898.

n e t s											K l. 2 e. m.											
Strömrättning från och hastighet.											Vindens		Y t v a t t n e t s									
t a n.		m.		m.		m.						Luf- tens tem- pera- tur.		Tem- pera- tur.			Specifika vikt och procent salthalt.			S t r ö m.		
Antal slag.	Meter i minut.	Rigtning.	Antal slag.	Meter i minut.	Rigtning.	Antal slag.	Meter i minut.	Rigtning.	Antal slag.	Meter i minut.	Rigtning från.	Styr- ka.				Sp. v.	°.	%	Rigtning från	Antal slag.	Meter i minut.	
20.											S.S.Y.	1.	93.	62.	10045.	190.			S.S.O.	25.		
10.											S.	1.	120.	78.	10046.	113.			S.	5.		
8.											S.	1.	143.	86.	10046.	103.			S.S.O.	12.		
20.											S.O.Y.O.	2.	93.	63.	10046.	110.			K.O.	45.		
28.											—	0.	130.	73.	10046.	120.			K.O.	15.		
16.											O.Y.N.	1.	113.	80.	10046.	113.			O.	5.		
10.											—	0.	150.	98.	10045.	120.			—	—		
—											S.Y.Y.S.	1.	163.	120.	10044.	140.			S.	7.		
—											—	0.	203.	140.	10043.	150.			K.O.	15.		
8.											N.	1.	170.	122.	10041.	153.			N.	7.		
—											S.	1.	225.	153.	10039.	160.			S.	10.		
30.											S.S.Y.	1.	220.	153.	10042.	160.			N.	12.		
25.											N.Y.Y.	3.	133.	113.	10043.	150.			S.O.	53.		
85.											N.	4.	140.	103.	10044.	130.			N.	40.		
12.											N.Y.Y.	2.	113.	93.	10044.	110.			N.Y.Y.	15.		
5.											S.O.	1.	190.	110.	10044.	130.			N.	8.		
15.											N.	1.	160.	100.	10043.	133.			N.	15.		
—											N.	1.	138.	103.	10044.	130.			N.	5.		
11.											O.K.O.	2.	123.	103.	10044.	133.			O.	20.		
12.											N.Y.Y.	2.	123.	103.	10044.	120.			N.	10.		
—											S.Y.	1.	187.	123.	10043.	140.			N.	15.		
25.											S.Y.Y.	3.	113.	103.	10045.	120.			S.	35.		
15.											Y.	1.	112.	110.	10043.	130.			N.	20.		
—											S.Y.	3.	130.	108.	10044.	130.			S.Y.	30.		
12.											S.Y.Y.S.	2.	130.	103.	10043.	130.			N.	25.		
5.											S.Y.Y.	1.	152.	113.	10042.	140.			S.Y.Y.	8.		
10.											O.	2.	143.	118.	10041.	133.			O.	30.		
30.											S.Y.Y.	3.	150.	119.	10042.	140.			S.	12.		
10.											S.Y.Y.	1.	160.	123.	10041.	140.			N.	15.		
10.											S.S.O.	1.	180.	133.	10040.	163.			S.Y.	10.		



Figur 2. Karta över Östersjön. De svenska fyrskippers positioner är märkta med nummer (se även tabell I).

Tabell I. Fyrskipp, position, observationer och stansade år.

Namn	Lat	Long	Start	Slut	Period 1	Period 2	Period 3	Antal obsår	Stansat tidigare	Antal år	Stansat 2000-	Kvar att stansa
1 Grisbådarna	58°53'	10°50'	1923	1929				7	1923-1929	7		
2 Vinga	57°34'	11°36'	1930	1965	1930-1939	1946-1965		30	1948-1970	18		12
3 Fladen	57°10'	11°49'	1893	1969	1893-1914	1919-1939	1948-1969	66	1923-1969	40		26
4 Svinbådan	56°10'	12°31'	1880	1960	1880-1914	1919-1939	1946-1960	71	1923-1960	31		40
5 Kalkgrundet	55°37'	12°53'	1880	1914				35				35
6 Oscarsgrundet	55°35'	12°51'	1880	1961	1880-1914	1923-1939	1950-1961	64	1923-1961	29		35
7 Falsterborev	55°18'	12°47'	1880	1970	1880-1914	1920-1939	1950-1970	77	1923-1972	38		39
8 Ölandsrev	56°07'	16°34'	1923	1951		1923-1941	1946-1951	25	1923-1951	23		2
9 Hävringe	58°33'	17°31'	1951	1967				17				17
10 Kopparstenarna	58°35'	19°09'	1883	1915				33				33
11 Svenska Björn	59°35'	19°47'	1880	1968	1880-1916	1920-1939	1946-1968	80	1923-1947	18	1883-1892	52
12 Grundkallen	60°30'	18°55'	1880	1959	1880-1939		1946-1959	74	1923-1947	18		56
13 Finngrundet	61°02'	18°31'	1880	1969	1880-1921	1923-1940	1946-1969	87	1923-1969	44		43
14 Sydostbrotten	63°19'	20°10'	1880	1963	1880-1916	1919-1940	1943-1963	80	1923-1963	38	1883-1893	24
											1910-1916	
Summa								746		304	28	414

Tabell 2. Exempel på stansat protokoll.

År	Månad	Datum	VINDENS		LUFTENS	HAVSVATTNETTS														Strömriktning och hastighet				
			Riktning	Styrka	Temp	Specifik vikt och procent salthalt																		
						Temp C			10 m			20 m			40 m			Ytan						
			10 m	20 m	40 m	Ytan	Sp. vikt	Sp. Vikt (15)	Temp C	Salthalt	Sp. vikt	Sp. Vikt (15)	Temp C	Salthalt	Sp. vikt	Sp. Vikt (15)	Temp C	Salthalt	Sp. vikt	Sp. Vikt (15)	Temp C	Salthalt	Riktning	Antal slag
1888	9	1NNV	2	13.8	14.2	13.8	10.3	4.0	1.0043	16.5	1.0043	16.5	1.0043	16.5	1.0043	16.5	1.0043	16.5	1.0053	16.5	1.0053	16.5	SSO	18
1888	9	2SSV	2	15.4	14.3	14.0	10.0	4.0	1.0042	17.0	1.0043	17.0	1.0043	17.0	1.0043	17.0	1.0043	17.0	1.0053	17.0	1.0053	17.0	SV	17
1888	9	3SSV	2	15.5	14.3	14.0	13.8	4.0	1.0042	17.0	1.0042	17.0	1.0042	17.0	1.0044	17.0	1.0044	17.0	1.0053	17.0	1.0053	17.0	NV	12
1888	9	4NO	2	14.4	14.4	14.0	13.6	4.0	1.0044	16.0	1.0043	16.0	1.0043	16.0	1.0043	16.0	1.0049	16.0	1.0049	16.0	1.0049	16.0	NNO	18
1888	9	5SV	3	15.0	14.8	14.0	12.2	4.0	1.0043	16.0	1.0042	16.0	1.0042	16.0	1.0043	16.0	1.0051	16.0	1.0051	16.0	1.0051	16.0	SV	58
1888	9	6SV	3	13.0	13.8	13.8	10	4	1.0044	16	1.0044	16	1.0044	16	1.0045	16	1.0052	16	1.0052	16	1.0052	16	SV	30
1888	9	7SSV	3	15.0	14.0	13.8	9.0	4.0	1.0045	16.0	1.0045	16.0	1.0045	16.0	1.0046	16.0	1.0054	16.0	1.0054	16.0	1.0054	16.0	SSV	40
1888	9	8V	2	13.5	14.0	13.8	10.0	4.0	1.0045	16.0	1.0045	16.0	1.0045	16.0	1.0046	16.0	1.0053	16.0	1.0053	16.0	1.0053	16.0	NO	28
1888	9	9NTO	3	11.0	13.5	13.5	9.0	4.0	1.0045	15.5	1.0045	15.5	1.0045	15.5	1.0046	15.5	1.0048	15.5	1.0048	15.5	1.0048	15.5	NNO	28
1888	9	10SSO	2	14.0	13.5	13.2	10.0	4.5	1.0045	15.0	1.0046	15.0	1.0046	15.0	1.0047	15.0	1.0055	15.0	1.0055	15.0	1.0055	15.0	NNO	28
1888	9	11SO	2	15.0	13.8	13.3	10.0	4.5	1.0045	15.0	1.0046	15.0	1.0046	15.0	1.0046	15.0	1.0055	15.0	1.0055	15.0	1.0055	15.0	N	30
1888	9	12VSV	6	13.0	13.5	13.0	9.0	5.0	1.0044	15.0	1.0045	15.0	1.0045	15.0	1.0046	15.0	1.005	15.0	1.005	15.0	1.005	15.0	NV	60
1888	9	13NTV	6	11.8	12.2	11.8	8.0	5.0	1.0045	15.0	1.0046	15.0	1.0046	15.0	1.0046	15.0	1.0055	15.0	1.0055	15.0	1.0055	15.0	N	75
1888	9	14NV	3	13.5	11.6	11.0	9.0	6.0	1.0048	15.0	1.0046	15.0	1.0046	15.0	1.0048	15.0	1.0054	15.0	1.0054	15.0	1.0054	15.0	NNV	90
1888	9	15N	2	12.0	11.8	11.5	10.0	5.2	1.0049	13.0	1.005	13.0	1.0051	13.0	1.0051	13.0	1.0059	13.0	1.0059	13.0	1.0059	13.0	N	10
1888	9	16NNO	2	10.4	11.8	11.5	10.0	4.5	1.0049	14.0	1.0049	14.0	1.0049	14.0	1.0049	14.0	1.0056	14.0	1.0056	14.0	1.0056	14.0	NNO	32
1888	9	17N	1	11.7	11.6	11.2	9.0	4.5	1.0049	14.0	1.0049	14.0	1.0049	14.0	1.0049	14.0	1.0056	14.0	1.0056	14.0	1.0056	14.0	NNO	15
1888	9	18SSV	1	12.5	12.0	11.5	9.5	5.6	1.0049	14.0	1.0049	14.0	1.0049	14.0	1.0049	14.0	1.0056	14.0	1.0056	14.0	1.0056	14.0	NNO	15
1888	9	19N	2	12.4	12.0	11.8	11	5	1.0049	14	1.0048	14	1.0048	14	1.0048	14	1.0058	14	1.0058	14	1.0058	14	N	35
1888	9	20NV	2	11.8	11.8	11.5	10.2	5.8	1.0047	15	1.0048	15	1.0048	15	1.005	15	1.0055	15	1.0055	15	1.0055	15	NV	20
1888	9	21VSV	3	12.5	11.8	11.5	11.0	6.8	1.0049	14.5	1.0048	14.5	1.0048	14.5	1.0048	14.5	1.0055	14.5	1.0055	14.5	1.0055	14.5	ONO	25
1888	9	22NNV	4	11.5	11.9	12.0	11.2	5.5	1.0049	13.5	1.0048	13.5	1.0048	13.5	1.0049	13.5	1.0056	13.5	1.0056	13.5	1.0056	13.5	N	28
1888	9	23SV	4	13.0	12.0	11.5	10.8	6.5	1.0046	15.5	1.0045	15.5	1.0045	15.5	1.0047	15.5	1.0048	15.5	1.0048	15.5	1.0048	15.5	SV	28
1888	9	24N	8	11.9	11.7	11.2	10.2	6.0	1.0048	14.5	1.0048	14.5	1.0048	14.5	1.0049	14.5	1.0054	14.5	1.0054	14.5	1.0054	14.5	N	75
1888	9	25NNO	3	8.0	11.2	11.0	10.5	4.5	1.0049	13.0	1.005	13.0	1.0051	13.0	1.0051	13.0	1.0056	13.0	1.0056	13.0	1.0056	13.0	N	45
1888	9	26NV	3	8.1	10.7	10.5	9.8	6.0	1.005	13.5	1.005	13.5	1.005	13.5	1.005	13.5	1.0056	13.5	1.0056	13.5	1.0056	13.5	NV	30
1888	9	27VSV	3	9.5	11.0	10.5	10.5	5.5	1.005	12.5	1.005	12.5	1.005	12.5	1.005	12.5	1.0058	12.5	1.0058	12.5	1.0058	12.5	V	30
1888	9	28NNV	4	7.5	10.4	10.5	10.0	5.5	1.005	11.0	1.0051	11.0	1.0051	11.0	1.0051	11.0	1.0058	11.0	1.0058	11.0	1.0058	11.0	S	30
1888	9	29SSV	2	7.8	10.2	10.0	9.8	5.5	1.005	13.0	1.0051	13.0	1.0051	13.0	1.0051	13.0	1.0057	13.0	1.0057	13.0	1.0057	13.0	VSV	60
1888	9	30S	6	11.0	10.3	10	9.8	4.8	1.0051	13.5	1.0051	13.5	1.0051	13.5	1.0051	13.5	1.0059	13.5	1.0059	13.5	1.0059	13.5	N	68
1888	9	31																						

Anmärkningar Observationerna kl 8 em kunde ej tagas i anseende till mörker

Station: Svenska Björn, Månad: September, År: 1888

Observatör: J Lindgren

Kl 8 f.m.

BEARBETNING

Följande variabler ingår: datum, klockslag, djup, vindriktning, vindhastighet, lufttemperatur, strömriktning, strömhastighet, vattentemperatur, specifik vikt och salthalt. Särskilda bearbetningsfiler har skapats; en tidserie med vind, lufttemperatur och ström samt en tidserie med vattentemperatur och salthalt.

VIND

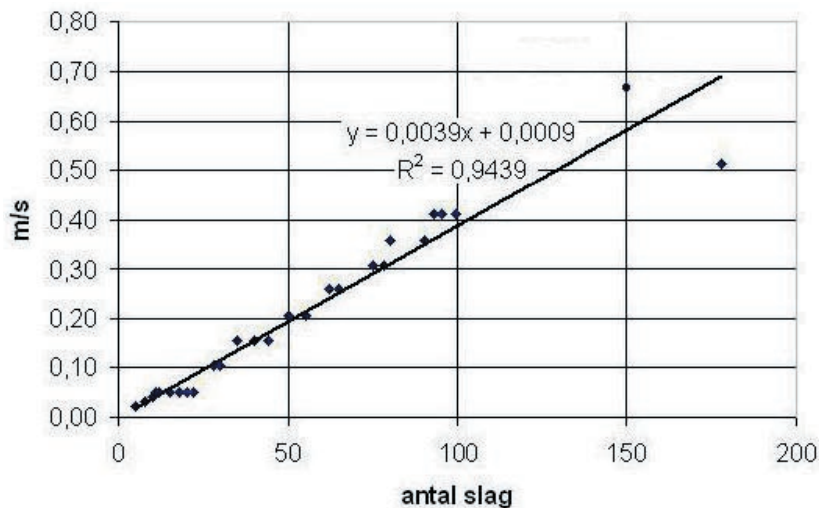
Vindriktningen (och strömriktningen) i väderstreck har konverterats till dekagrader. Vindhastigheten i Beaufort har konverterats till m/s enligt bilaga 3.

BERÄKNING AV STRÖMHASTIGHET

Strömhastigheten mättes med Arwidssons strömmätare som ger antal slag. För att beräkna strömhastigheten i m/s från antalet slag användes en kalibreringskurva. Denna har inte återfunnits utan har återskapats från data i översiktsprotokollen. I årsöversiktsprotokollen finns beräknade strömhastigheter uttryckt i procent för varje strömriktning. När endast en observation i en månad i en viss riktning gjorts, kan sambandet mellan antalet slag och strömhastighet beräknas. Med flera sådana samband kan den här använda kalibreringstabellen återskapas. Därefter kan alla strömhastigheter beräknas med den från tabellen beräknade regressionslinjen. (se tabell 3 och figur 3).

Tabell 3. Beräkning av strömhastighet.

Datum	Riktning	Källa	Knop	Antal slag	m/s	m/s k=0,0039
		enstaka	0.04	5	0.02	0.02
		enstaka	0.04	5	0.02	0.02
		enstaka	0.20	30	0.10	0.12
		enstaka	0.10	12	0.05	0.05
		enstaka	0.10	11	0.05	0.04
		enstaka	0.10	20	0.05	0.08
		enstaka	0.10	20	0.05	0.08
		enstaka	0.10	20	0.05	0.08
		enstaka	0.10	18	0.05	0.07
		enstaka	0.10	22	0.05	0.09
		enstaka	0.20	30	0.10	0.12
		enstaka	0.40	55	0.21	0.21
		enstaka	0.30	35	0.15	0.14
		enstaka	0.08	10	0.04	0.04
		enstaka	0.10	15	0.05	0.06
		enstaka	0.08	10	0.04	0.04
		enstaka	0.08	10	0.04	0.04
		enstaka	0.06	8	0.03	0.03
		enstaka	0.30	44	0.15	0.17
		enstaka	0.30	40	0.15	0.16
		enstaka	0.20	28	0.10	0.11
		enstaka	0.40	55	0.21	0.21
1884-05-05	SV	max	0.60	78	0.31	0.30
1884-05-14	NV	max	0.50	62	0.26	0.24
1886-05-04	NO	max	0.50	65	0.26	0.25
1886-05-23	NV	max	0.40	50	0.21	0.20
1886-07-13	SV	max	0.60	75	0.31	0.29
1888-08-24	N	max	1.00	178	0.51	0.69
1888-11-26	SV	max	1.30	150	0.67	0.59
1888-11-16	SV	max	0.80	95	0.41	0.37
1888-11-01	O	max	0.70	80	0.36	0.31
1888-09-14	NNV	max	0.70	90	0.36	0.35
1889-08-13	SO	max	0.80	93	0.41	0.36
1889-09-14	N	max	0.80	100	0.41	0.39
1889-10-26	N	max	0.80	95	0.41	0.37

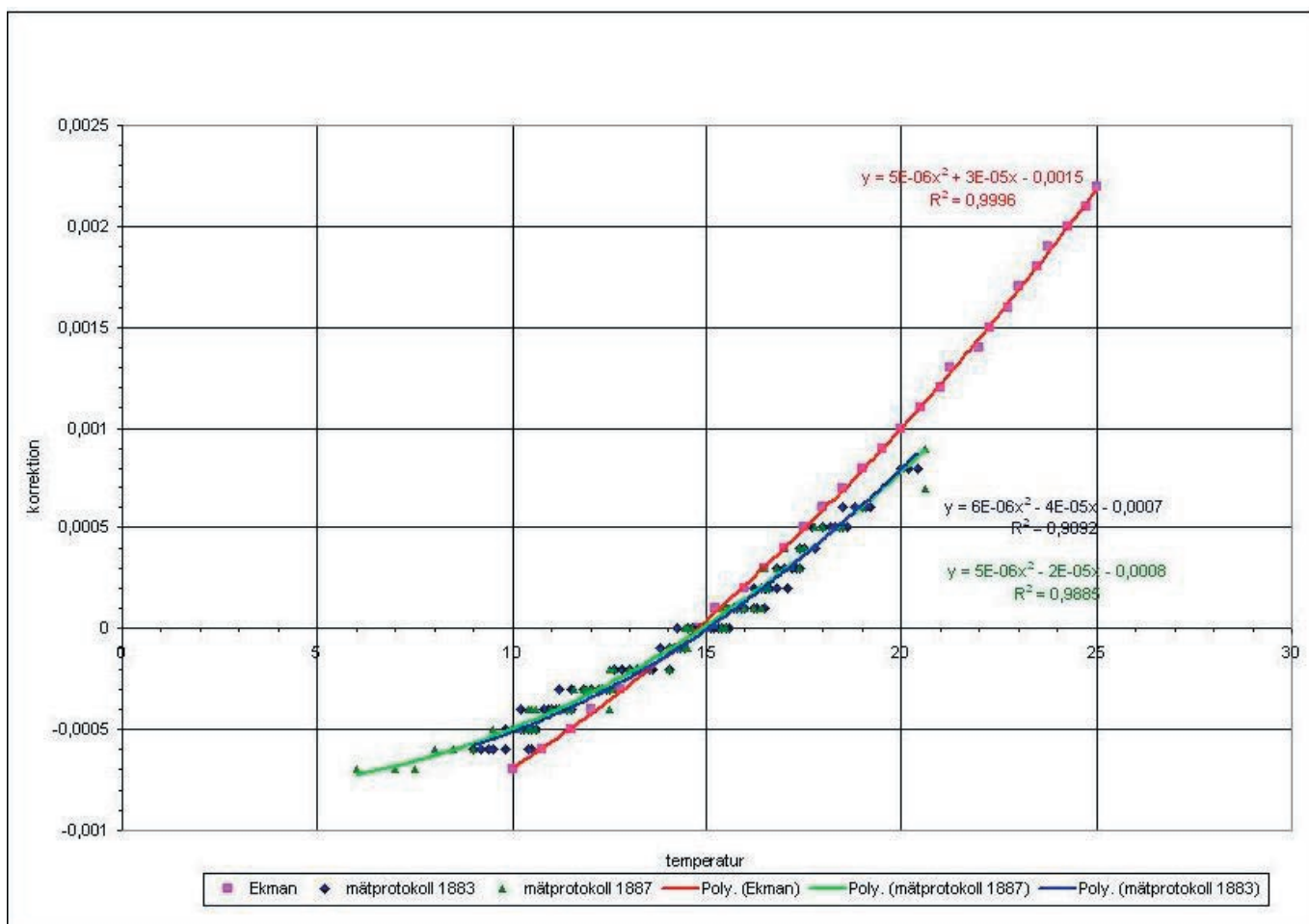


Figur 3. Beräknad strömkalibreringskurva.

BERÄKNING AV SALTHALT FRÅN SPECIFIK VIKT

1880-1922 användes aerometer (hydrometer) för att bestämma salthalten. Den specifika vikten avläses samtidigt som temperaturen bestäms. Den specifika vikten korrigeras sedan till standardtemperaturen 15°C. I "Handbok i nautisk meteorologi" (Rubenson 1880) finns en korrektionstabell enligt Ekman. Denna korrektionstabell har emellertid inte använts för de korrigerade specifika vikterna som införts i några mätprotokoll. Den korrektionstabell som använts för beräkningarna i dessa mätprotokoll har återskapats genom att

först göra en tabell med den använda korrektionen och den avlästa temperaturen. Därefter har från denna korrektionstabell andragradspolynom beräknats med hjälp av trendlinjefunktionen i Excel (figur 4). Sedan har från andragradspolynomen korrektionen för alla specifika vikter beräknats för 15°C. Efter denna korrektion multipliceras de nu beräknade decimalsiffrorna med salthaltsfaktorn 0.013 för att få salthalten. Salthalter har beräknats både för mätprotokoll- och Ekman-korrektion. Skillnaden är 0 - 0.2 promille.



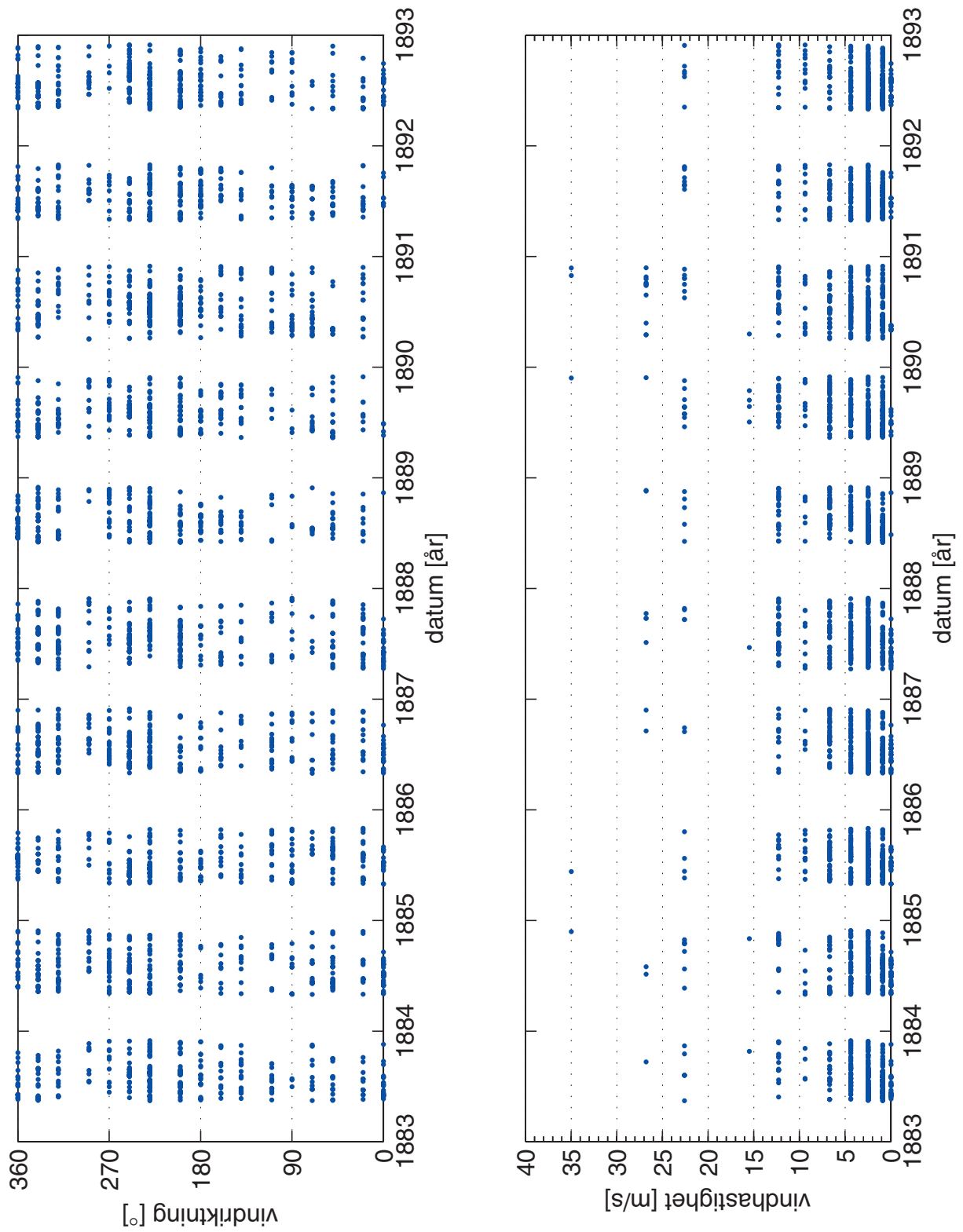
Figur 4. Temperaturkorrektion till +15 °C räknad från specifika viktdecimaler (t.ex. 44) införda i mätprotokollen samt enligt Ekman från Rubenson (1880).

Tabell 4. Exempel på bearbetningsfil för vind, lufttemperatur och ström.

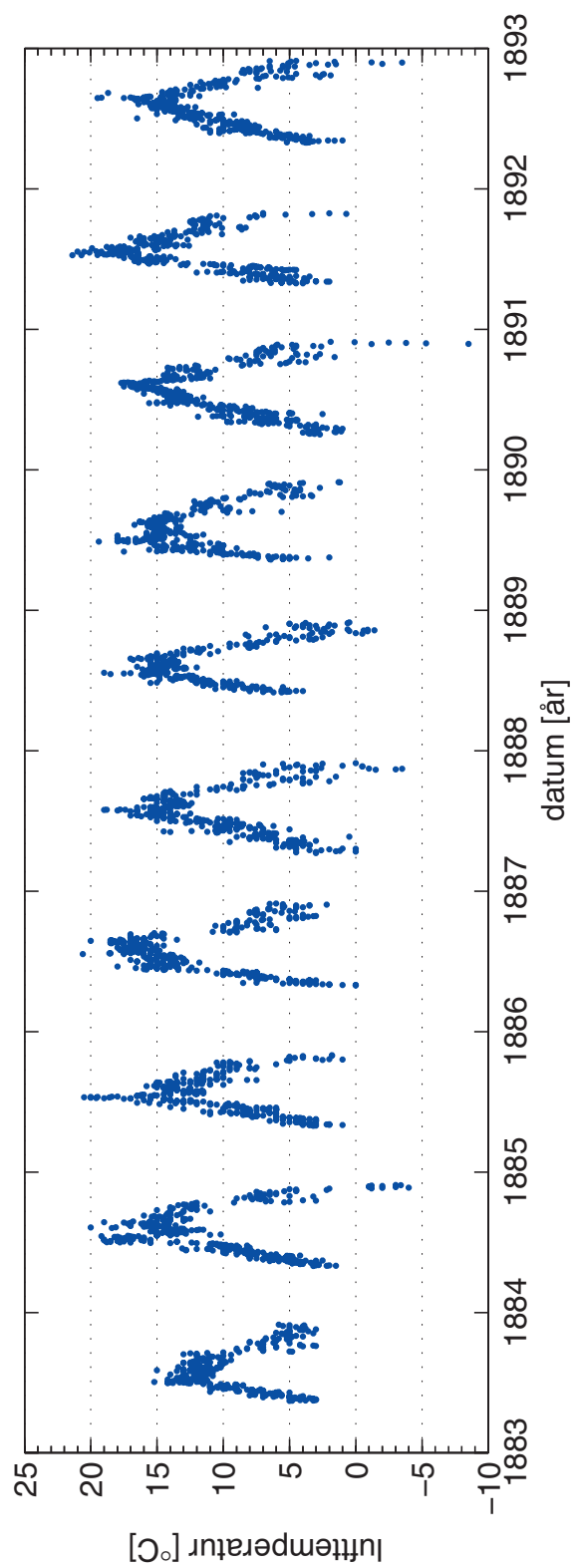
År	Månad	Dag	Datum	Datum+100 år	Klockslag (UTC+1)	Vindrikt. Väderstr.	Vindrikt. Dekagr.	Vind Beaufort	Vind m/s	Luft- temp	Ström- riktning	Strömrikt. Dekagr.	Strömstyrka Antal slag	Ström m/s
1883	05	16	1883-05-16	1983/05/16	08:00	SV	23	8	22.6	5.0	NO	5	12	0.05
1883	05	16	1883-05-16	1983/05/16	20:00	ONO	7	1	0.9	4.8	O	9	25	0.10
1883	05	17	1883-05-17	1983/05/17	08:00	NtO	5	2	2.5	3.2	NNO	2	30	0.12
1883	05	17	1883-05-17	1983/05/17	20:00	NNV	34	1	0.9	3.8	S	18	10	0.04
1883	05	18	1883-05-18	1983/05/18	08:00	SVtS	20	2	2.5	4.2	N	36	5	0.02
1883	05	18	1883-05-18	1983/05/18	20:00	S	18	2	2.5	3.2	SV	23	10	0.04
1883	05	19	1883-05-19	1983/05/19	08:00	SOtO	11	2	2.5	3.0	SO	14	18	0.07
1883	05	19	1883-05-19	1983/05/19	20:00	NO	5	2	2.5	3.0	NO	5	20	0.08
1883	05	20	1883-05-20	1983/05/20	08:00	NNV	34	4	6.7	3.0	NNV	34	12	0.05
1883	05	20	1883-05-20	1983/05/20	20:00	NNO	2	4	6.7	3.2	NNO	2	40	0.16
1883	05	21	1883-05-21	1983/05/21	08:00	N	36	4	6.7	3.2	S	18	35	0.14
1883	05	21	1883-05-21	1983/05/21	20:00	NNV	34	3	4.4	3.2	NO	5	40	0.16
1883	05	22	1883-05-22	1983/05/22	08:00	STILTJE	0	0	0	4.2	V	27	10	0.04
1883	05	22	1883-05-22	1983/05/22	20:00	StV	23	3	4.4	4.5	SSV	20	18	0.07
1883	05	23	1883-05-23	1983/05/23	08:00	S	18	2	2.5	4.0	V	27	10	0.04
1883	05	23	1883-05-23	1983/05/23	20:00	SO	14	1	0.9	3.5	StV	23	10	0.04
1883	05	24	1883-05-24	1983/05/24	08:00	SOtS	16	1	0.9	5.0	ONO	7	5	0.02
1883	05	24	1883-05-24	1983/05/24	20:00	N	36	1	0.9	4.6	N	36	18	0.07
1883	05	25	1883-05-25	1983/05/25	08:00	N	36	2	2.5	4.0	NO	5	12	0.05
1883	05	25	1883-05-25	1983/05/25	20:00	N	36	1	0.9	7.0	INGEN	0	0	0.00
1883	05	26	1883-05-26	1983/05/26	08:00	NNV	34	1	0.9	4.2	NO	5	18	0.07
1883	05	26	1883-05-26	1983/05/26	20:00	VSV	25	2	2.5	5.0	INGEN	0	0	0.00
1883	05	27	1883-05-27	1983/05/27	08:00	SSV	20	2	2.5	6.2	NNO	2	15	0.06
1883	05	27	1883-05-27	1983/05/27	20:00	S	18	2	2.5	5.0	S	18	15	0.06
1883	05	28	1883-05-28	1983/05/28	08:00	NtV	32	6	12.3	4.0	NtO	5	65	0.25
1883	05	28	1883-05-28	1983/05/28	20:00	NNV	34	2	2.5	5.0	S	18	20	0.08
1883	05	29	1883-05-29	1983/05/29	08:00	STILTJE	0	0	0	5.6	INGEN	0	0	0.00
1883	05	29	1883-05-29	1983/05/29	20:00	SV	23	2	2.5	6.0	INGEN	0	0	0.00
1883	05	30	1883-05-30	1983/05/30	08:00	NV	32	1	0.9	6.8	INGEN	0	0	0.00
1883	05	30	1883-05-30	1983/05/30	20:00	SV	23	1	0.9	8.0	INGEN	0	0	0.00
1883	05	31	1883-05-31	1983/05/31	08:00	SV	23	1	0.9	7.0	SV	23	8	0.03

I denna rapport har salthalten beräknats med den korrektion och den faktor som ursprungligen använts för att föra in salthalten i översiktsprotokollen.

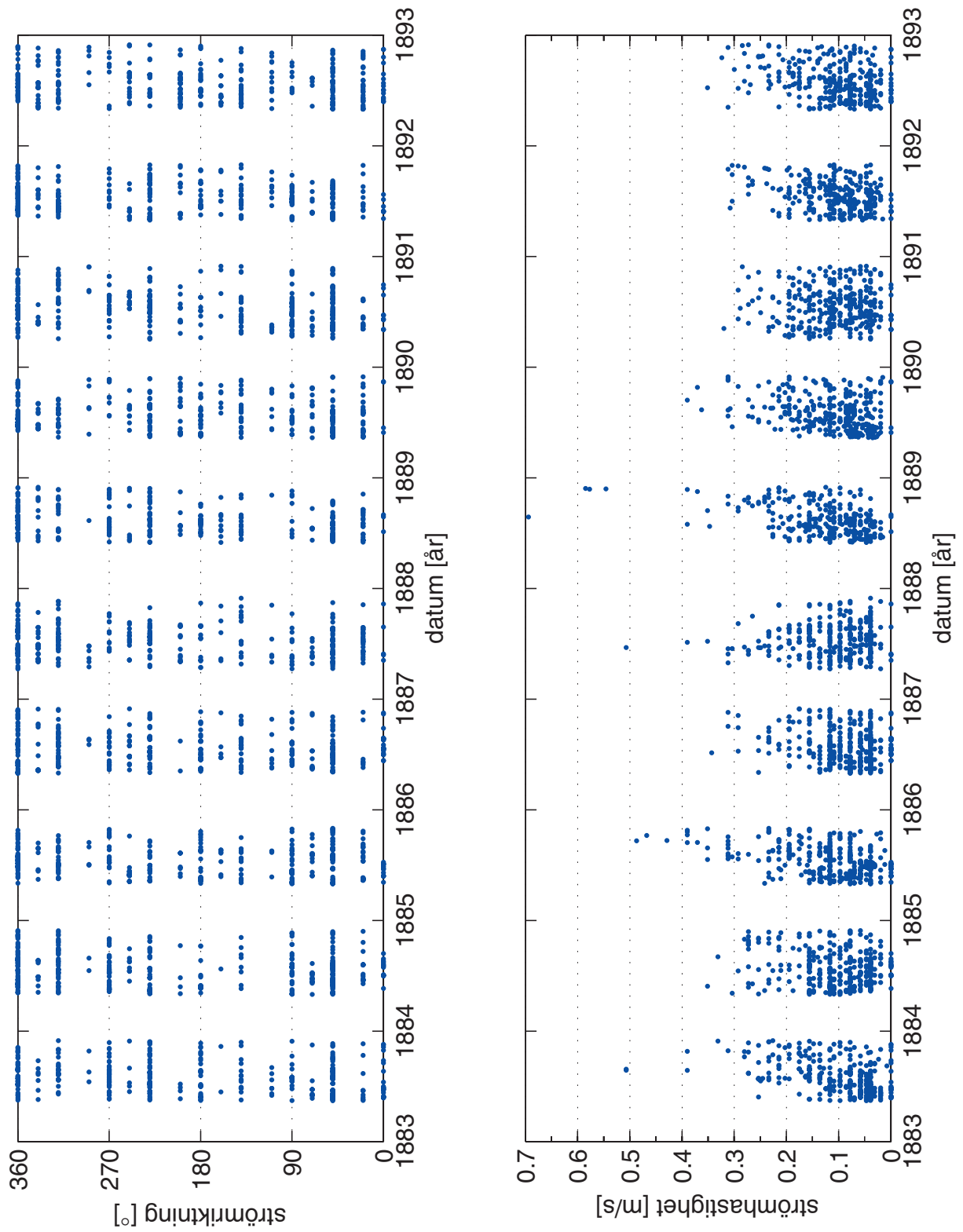
1923-1964 användes titrering enligt Knudsen. Från 1965 och framåt användes elektrisk konduktivitet på fyrskuppen Fladen och Vinga medan titrering fortfarande användes på de övriga.



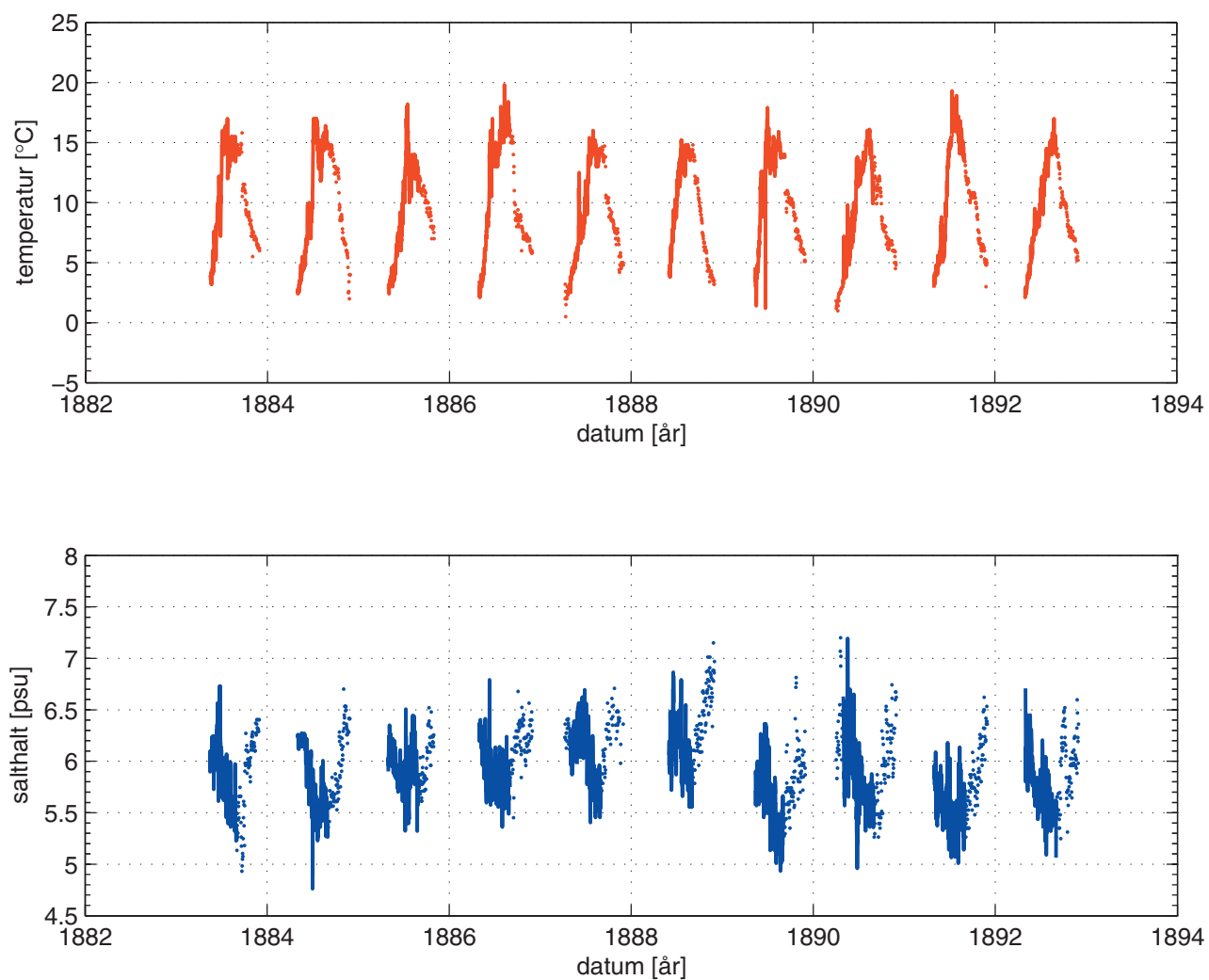
Figur 5 och 6. Översikt över vindriktningsdata (vänster) och vindhastighetsdata (höger) vid fyrskpeppet Svenska Björn under perioden 1883 - 1892.



Figur 7. Översikt över lufttemperaturdata vid fyrskippet Svenska Björn under perioden 1883 - 1892.



Figur 8 och 9. Översikt över strömriktningsdata (vänster) och strömhastighetsdata (höger) vid fyrskpeppet Svenska Björn under perioden 1883 - 1892.



Figur 10 och 11. Temperatur (överst) och salthalt (underst) på 0m djup vid fyrskpet Svenska Björn under perioden 1883 - 1892.

KVALITETSDISKUSSION

Mätprotokollens data är av mycket god kvalitet. För de stansade tio åren har endast två uppebara fel hittats. All övrig data är rimlig vid visuell kontroll. Av protokollens kvalitet kan man utläsa att provtagarna tog sin uppgift på stort allvar och följde instruktionerna väl.

De meteorologiska mätmetoderna är beskrivna i Rubensson (1880) och bedöms vara av tillräcklig kvalitet för oceanografiska ändamål.

De hydrografiska mätmetoderna finns beskrivna i "Instruktion för hydrografiska observationernas utförande vid svenska fyr och lotsstationer" (Nautisk-Meteorologiska Byrån 1879) (se bilaga 4).

Ytvattentemperaturen har mätts med kvicksilvertermometer i vatten som tagits upp med en hink som först sköljts flera gånger. Djupvattentemperaturen har mätts med omvändningstermometer av märket Negretti & Zambra. Vattentemperaturen bedöms ha mycket god kvalitet med ett uppskattat fel på $\pm 0.1^\circ\text{C}$.

Vattenprov togs med en vattenhämtare konstruerad av Th. Arwidsson. Den specifika vikten bestämdes med hydrometrar, tre stycken för olika mätområden. Hydrometern sänktes först ned i en mätkolv som sköljdes och sedan fylldes med provvatten. Samtidigt som specifika vikten avlästes på hydrometern avlästes även temperaturen (Nautisk-meteorologiska Byrån 1879).

Det avlästa värdet på specifika vikten korrigerades i efterhand till standardtemperaturen 15°C . Decimaldelen multiplicerades därefter med 0.013 för att få salthalten. Salthalt bestämd med

denna metod bör skilja sig från senare metoder. Artur Svansson (1974) har genom att jämföra parallella observationer på svenska, danska och finska fyrskpepp funnit både samstämmighet och skillnader. Han har i MHL 162 lagt till 0.45 promille till de gamla månadsmedelvärdena men är tveksam till detta förfarande. I denna rapport har ingen sådan korrigering gjorts. Jämförelse med senare data i denna rapport ger inga direkt anmärkningsvärda skillnader.

I MHL 102 (Svansson 1971) redovisas månadsmedelvärden från de gamla dekadjournalerna. En jämförelse mellan dessa och månadsmedelvärden för 5 år beräknade från salthaltsvärden i denna rapport har genomförts. Värdena i MHL 102 är i genomsnitt 0.1 promille lägre än värdena beräknade i denna rapport. Hälften av värdena är identiska.

Strömmätningarna gjordes med strömkors för riktningsbestämningar. Hastigheten bestämdes med en strömmätare konstruerad av Th. Arwidsson som fungerar på följande sätt: ett vattenhjul är kopplat till ett räkneverk för tusental, hundratal och tiotal. Det avlästa antalet slag ger sedan, genom en för varje mätare individuell kalibreringskurva, strömhastigheten i m/s.

Det är svårt att uppskatta noggrannheten men t.ex. fartygets pendling och instrumentets konstruktion bör ge en relativt stor osäkerhet. Vid de två tillfällena med stark ström under 1883-1892, där det finns både antal slag och m/s, skiljer sig dessa oroväckande mycket, medan majoriteten av värdena (låg strömhastighet) är väl korrelerade.

ÖVERSIKTLIG JÄMFÖRELSE MED DATA FRÅN SENARE PERIODER

Denna redovisning är ett exempel på hur en fortsatt analys av fyrskeppsdata skulle kunna se ut. Som jämförelse har fyra tioårsperioder med ungefär samma tidsintervall valts ut. Mellan de första tre är det 34 år mellan varje och mellan de sista är det 40 år. Data från den sista (1996-2005) perioden är från en station i närheten av fyrskeppens position. Datamängden under de olika perioderna varierar. Speciellt under den näst sista perioden är dataunderlaget så glest att det inte är möjligt att dra slutsatser om trender.

När det gäller salthalt så är det viktigt att komma ihåg att data som samlades in från kustbevakningen mellan 1975–1985 samt data från BY31 är i psu medan tidigare data uppges i promille. Skillnaden är dock liten (mindre än 0.05 för de salthalter och temperaturer vi betraktar, se UNESCO 1991).

1883 - 1892

Mätningar genomfördes de dagar det var isfritt kring fyrskeppet. Under maj till och med augusti skulle mätningar utföras två gånger per dygn på 0 m djup. På 10, 20, 30 och 40 meters djup skulle det mätas en gång om dygnet. På grund av ljusförhållandena mättes det bara en gång per dygn på alla djup under de isfria dagarna utanför denna period. Det är bara vid några få tillfällen mätvärden saknas.

1925 - 1934

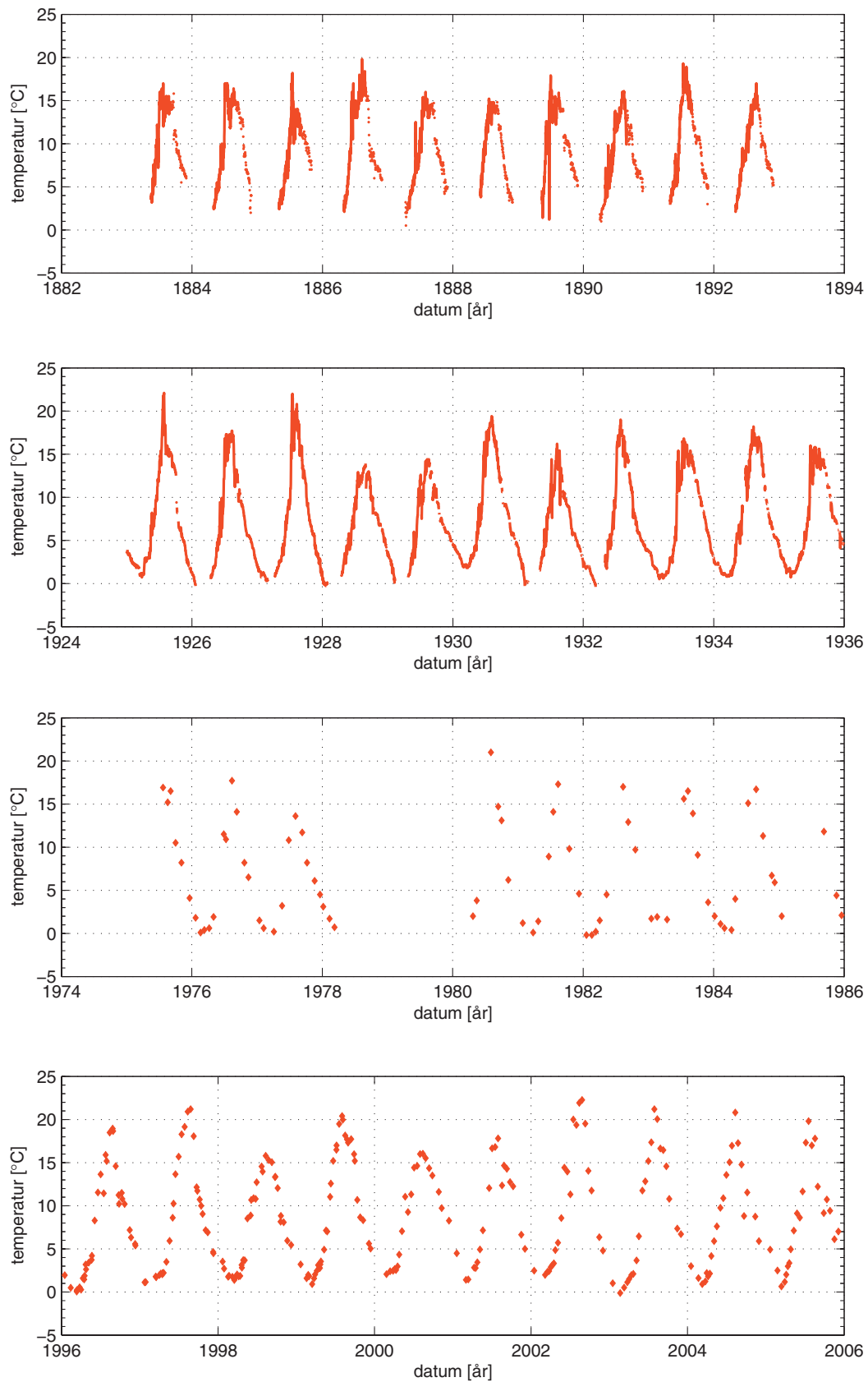
Under denna period skulle både temperatur och salthalt mätas året runt. Temperaturen skulle mätas dagligen i ytan och varannan dag på större djup. Salthalt skulle mätas tre gånger i månaden. Under ca hälften av åren saknas mätningar från en eller två vintermånader (mellan februari och april) helt, troligen på grund av is.

JULI 1975 - JUNI 1985

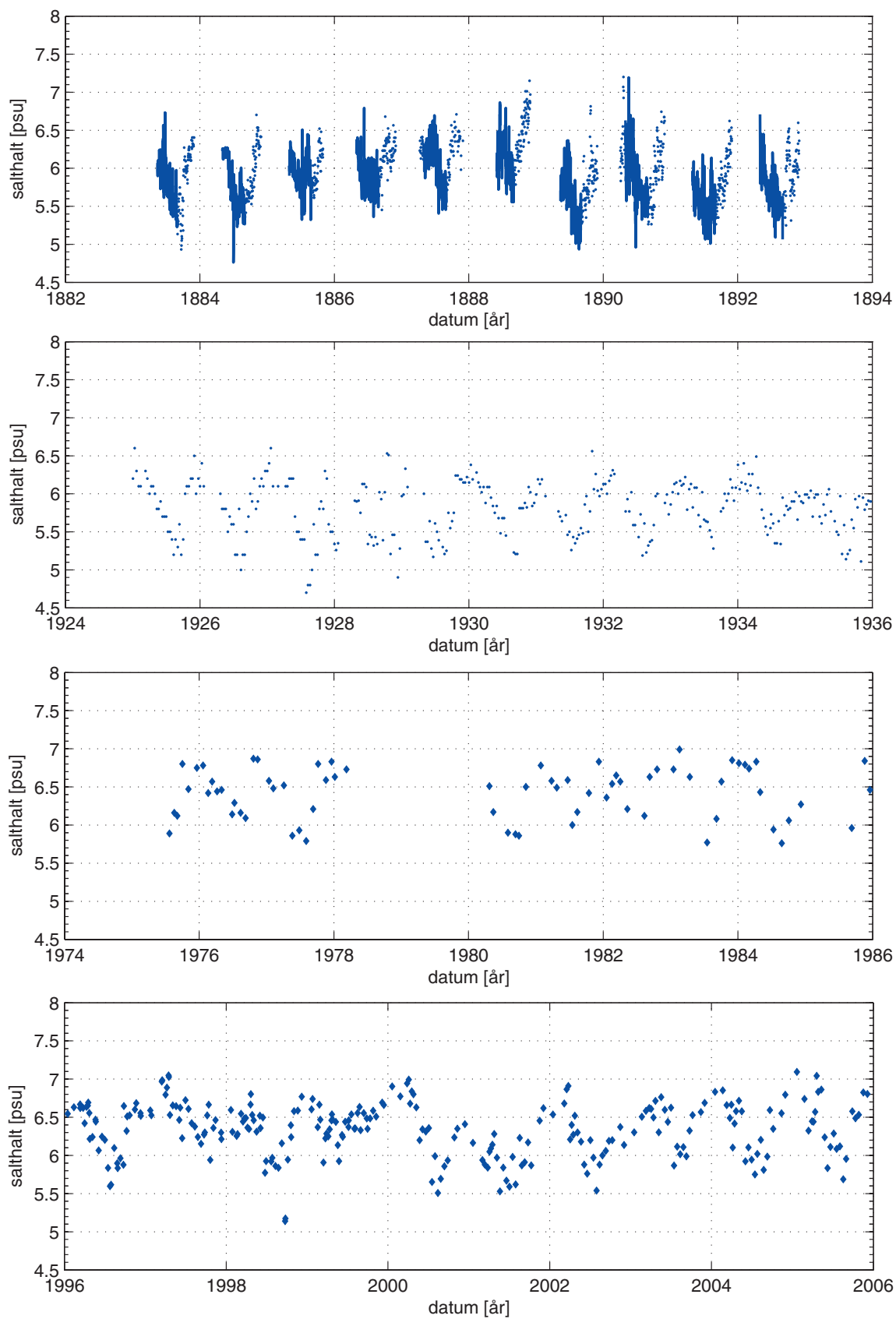
Under denna period mättes temperatur och salthalt med kustbevakningens fartyg på en position nära fyrskeppet Svenska Björn (se karta på sidan 10). Mätningarna skulle genomföras månatligen. Provtagningsfrekvensen varierade dock mycket. Till exempel saknas mätvärden under två år i rad mellan april 1978 och mars 1980. Sammanlagt saknas värden för nära hälften av perioden.

1996 - 2005

Den närmaste mätstationen med bra provtagningsfrekvens är BY31 (Landsortsdjupet) där mätningar i genomsnitt genomfördes 1–2 ggr per månad. Stationen ligger dock ganska långt ifrån Svenska Björn (se karta på sidan 10).



Figur 12 -15. Temperatur på 0m djup vid fyrskpeppet Svenska Björn under perioderna 1883 - 1892 (överst), 1925 - 1935, 1975 - 1985 (mätning med Kustbevakningens fartyg) samt 1996 - 2006 (underst). Under sista perioden utfördes mätning av SMHI med Fiskeriverkets U/F Argos och Stockholms Marina Forskningscentrum (SMF) vid position Landsortsdjupet (BY31).



Figur 16 - 19 Salthalt på 0m djup vid fyrskpeppet Svenska Björn under perioden 1883 - 1892 (överst), 1925 - 1935, 1975 - 1985 (mätning med Kustbevakningens fartyg) samt 1996 - 2006 (underst). Under sista perioden utfördes mätning av SMHI med Fiskeriverkets U/F Argos och Stockholms Marina Forskningscentrum (SMF) vid position Landsortsdjupet (BY31).

I denna rapport redovisas beräkningar av medelvärden och standardavvikelser. Dessa beräkningar har gjorts månadsvis för djupen 0, 10 och 20m. Mätningar har genomförts på sammanlagt fem eller fler djupnivåer under varje period, men endast de tre ovan nämnda har provtagits under alla perioder. Resultaten visas i tabellform. Några exempel på grafisk presentation av data visas också.

En sammanfattande beskrivning av mätperioderna presenteras nedan.

1883-92 är den kallaste perioden. Medelvärdet för temperaturen mellan april till november i ytan under hela perioden är 14.5°C och högsta medelvärdet är 19.9°C i augusti.

Medelvärdet mellan april till november för perioden 1925-34 är 15.5°C, för 1975-85 16.9°C och för 1996-2005 17.8°C.

Maximala medelvärdet är 22.1, 21.0 samt 22.3°C.

Höjningen av medelvärdet med ca 1 grad för varje period är mycket stor och inverkar i hög grad på den biologiska aktiviteten. Samma tendens råder för 10m och 20m djup om än inte lika kontinuerligt. Samtliga perioder visar samma temperaturutveckling under året med en snabbare ökning fram till augusti och en långsammare sänkning under hösten.

Salthaltsmedelvärdet i ytan är lägst för perioden 1925-34 (5.5 ‰) följt av 1883-92 (5.7 ‰) medan det är högst för perioderna 1975-85 och 1996-2005 (6.1 ‰). På 20m djup är 1883-92 och 1925-34 lika (6.0 ‰) medan 1975 samt perioden 1996-2005 uppvisar ett medelvärde på (6.4 ‰). Den årliga variationen har samma mönster för alla perioder. För respektive period sjunker medelsaltinhalten successivt till en lägsta nivå i augusti på (5.7, 5.3, 6.0 respektive 6.1 ‰).

Tabell 5. Statistik över temperaturmätningar vid fyrskeppet Svenska Björn på 0 m djup.

	minimum				medel				maximum				standardavvikelse			
	1883-1892	1925-1934	07/1975-06/1985	1996-2005	1883-1892	1925-1934	07/1975-06/1985	1996-2005	1883-1892	1925-1934	07/1975-06/1985	1996-2005	1883-1892	1925-1934	07/1975-06/1985	1996-2005
jan		-0.30	-0.20	1.01		2.25	1.64	2.68		4.50	3.10	4.91		1.22	0.93	1.32
feb		-0.30	-0.20	-0.13		1.44	0.87	1.52		3.40	1.90	2.48		0.79	0.85	0.82
mars		-0.40	0.10	0.04		1.15	0.40	1.47		2.20	0.70	2.45		0.61	0.26	0.69
apr	2.34	0.50	0.20	0.26	2.34	1.83	1.10	2.68	3.20	3.70	2.00	4.94	0.65	0.81	0.69	0.93
maj	1.40	3.95	1.90	3.39	4.56	3.95	3.48	6.19	9.80	9.20	4.50	11.04	1.34	1.56	1.00	2.08
juni	1.20	3.00	10.40	8.28	9.07	8.37	10.40	11.40	17.00	16.40	11.50	15.19	2.65	2.76	1.35	1.91
juli	8.80	7.50	10.90	11.32	13.89	14.33	14.52	16.46	19.30	22.10	16.90	21.20	1.94	3.15	2.26	2.49
aug	9.90	9.10	13.60	12.22	14.51	15.49	16.88	17.82	19.80	20.80	21.00	22.26	1.37	2.01	2.12	2.70
sep	8.00	9.20	11.70	8.80	12.30	12.72	13.97	13.89	16.20	17.00	16.50	19.51	1.80	1.86	1.63	2.73
okt	5.30	5.80	8.20	8.15	8.69	8.75	9.99	10.73	12.80	13.90	13.10	15.20	1.44	1.60	1.65	1.62
nov	2.00	3.20	6.10	5.89	5.94	6.05	6.74	7.19	7.80	8.60	8.20	9.72	1.18	1.15	0.85	1.15
dec		0.90	3.60	4.49		4.01	4.54	5.66		6.30	5.90	8.26		1.27	0.86	1.12

Tabell 6 och 7. Statistik över temperaturmätningar vid fyrskapet Svenska Björn på 10 (överst) och 20 (underst) m djup.

	minimum				medel				maximum				standardavvikelse			
	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005
jan		-0.30	-0.20	1.00		2.28	1.73	2.75		4.50	3.10	4.91		1.21	0.96	1.37
feb		0.10	-0.20	-0.12		1.48	0.82	1.65		3.60	1.90	2.49		0.79	0.88	0.77
mars		-0.10	0.10	0.13		1.18	0.38	1.52		2.20	0.60	2.44		0.61	0.23	0.63
apr	2.00	0.40	0.20	0.29	2.00	1.70	1.04	2.57	3.00	3.40	1.70	4.54	0.26	0.77	0.65	0.88
maj	1.50	3.52	1.90	2.85	3.81	3.52	3.12	5.59	7.20	8.40	4.00	9.42	1.01	1.39	0.89	1.73
juni	3.20	3.00	7.93	6.14	7.38	6.97	7.93	9.93	14.00	12.80	8.60	14.24	1.92	2.07	1.07	2.12
juli	8.20	5.40	10.50	10.60	12.36	11.37	13.64	14.64	18.00	18.20	16.90	19.24	2.05	2.68	2.92	2.39
aug	9.20	6.50	13.20	8.10	13.88	14.17	15.53	16.43	18.20	18.90	17.90	21.99	1.44	2.21	1.65	3.11
sep	8.80	7.70	11.70	8.78	12.11	12.53	13.90	13.86	16.00	16.30	16.50	19.52	1.75	1.94	1.62	2.76
okt	2.80	5.80	8.20	7.49	8.75	8.76	9.93	10.57	12.90	13.90	13.10	15.18	1.48	1.64	1.65	1.74
nov	3.00	3.40	6.20	5.92	6.12	6.12	6.78	7.18	8.00	8.60	8.20	9.69	1.05	1.14	0.83	1.16
dec		1.10	3.60	4.48		4.06	4.58	5.69		6.30	5.90	8.26		1.25	0.86	1.12

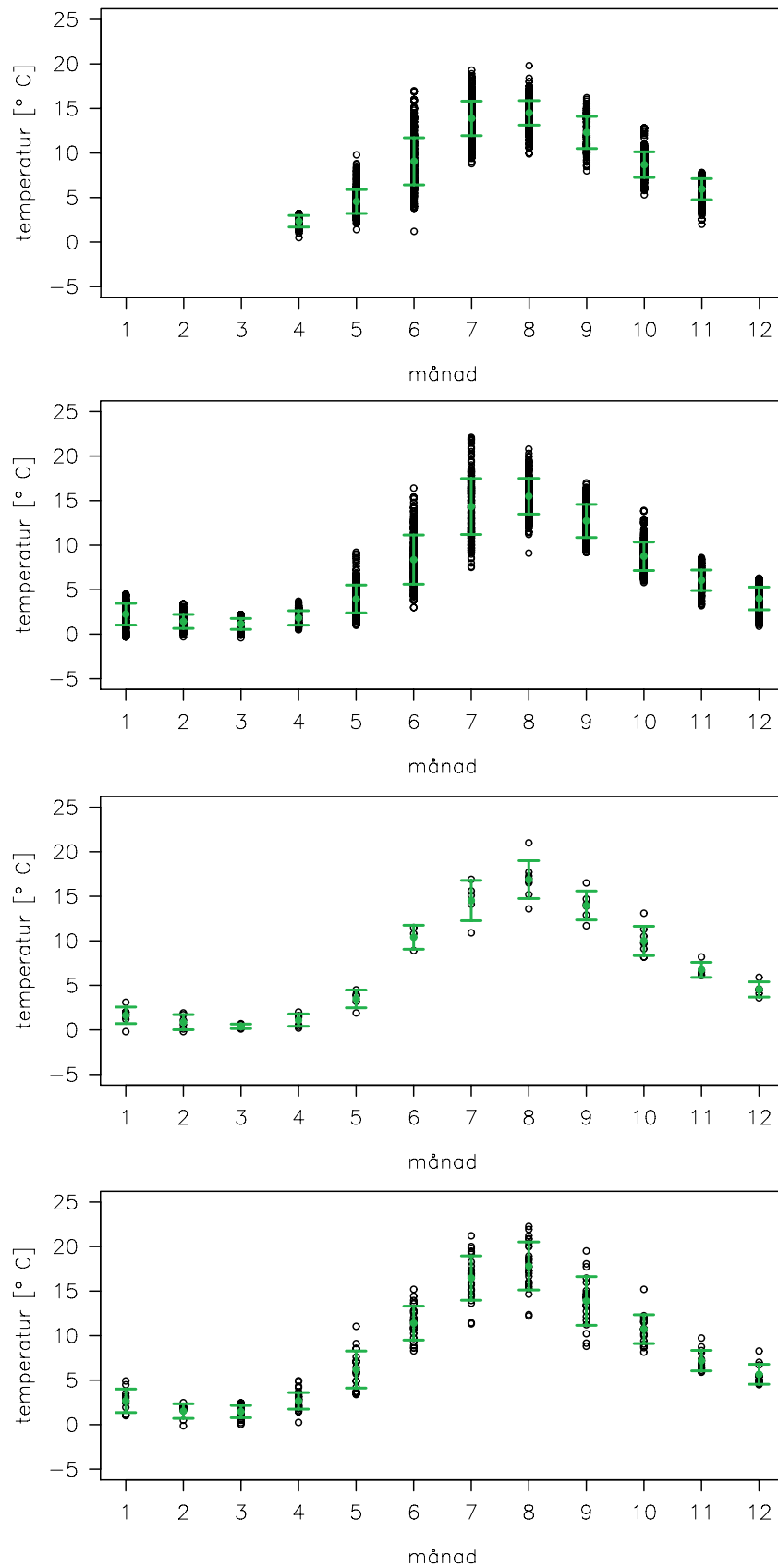
	minimum				medel				maximum				standardavvikelse			
	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005
jan		0.20	-0.20	1.07		2.57	2.00	2.87		4.50	3.40	5.62		1.00	1.15	1.46
feb		0.10	-0.20	0.42		1.62	1.02	1.91		3.60	2.10	2.61		0.79	0.92	0.71
mars		-0.10	0.10	0.04		1.33	0.38	1.56		2.80	0.60	2.44		0.70	0.22	0.66
apr	1.94	0.40	0.20	0.30	1.94	1.43	0.97	2.31	2.50	3.20	1.60	3.99	0.21	0.74	0.56	0.74
maj	1.00	2.52	1.70	2.33	3.40	2.52	2.52	4.40	6.00	6.40	3.00	7.20	0.94	1.13	0.54	1.23
juni	2.00	1.70	7.20	3.94	5.56	4.35	7.20	6.89	9.30	8.00	8.20	12.29	1.55	1.21	1.41	2.21
juli	3.80	2.70	7.90	3.64	8.36	6.03	9.20	7.93	14.50	10.20	10.50	13.62	1.93	1.73	1.11	2.72
aug	5.20	3.70	6.40	4.65	11.06	7.05	10.25	8.83	16.50	15.10	14.80	17.83	2.49	1.78	2.79	3.51
sep	6.20	5.20	4.00	4.93	10.75	9.05	10.38	10.46	15.00	13.90	14.00	17.64	1.78	1.99	3.50	3.81
okt	5.20	5.80	8.10	3.88	8.58	7.97	9.31	9.60	12.90	11.60	10.40	14.86	1.38	1.34	0.83	2.60
nov	3.00	3.50	6.10	4.89	6.17	6.16	6.86	7.11	7.50	8.60	8.20	9.72	1.04	1.07	0.84	1.25
dec		1.10	3.70	4.62		4.27	4.60	5.70		6.40	5.90	8.24		1.24	0.83	1.04

Tabell 8, 9 och 10. Statistik över salthaltsmätningar vid fyrskapet Svenska Björn på 0 (överst), 10 och 20 (underst) m djup.

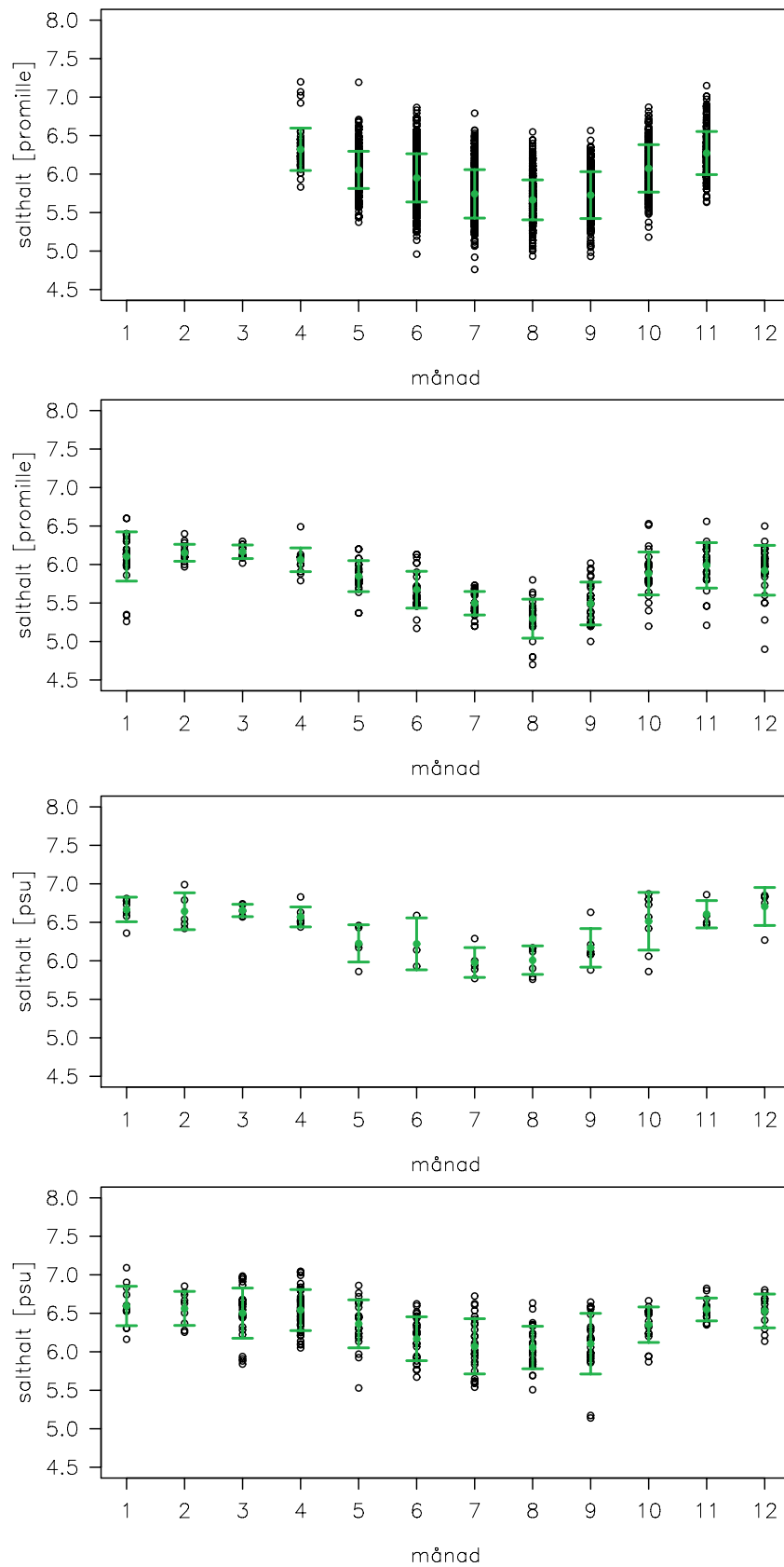
	minimum				medel				maximum				standardavvikelse			
	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005
jan		5.26	6.36	6.16		6.10	6.67	6.60		6.60	6.81	7.09		0.32	0.16	0.26
feb		5.97	6.42	6.26		6.15	6.64	6.56		6.40	6.99	6.85		0.11	0.24	0.22
mars		6.02	6.57	5.84		6.17	6.65	6.50		6.30	6.74	6.98		0.09	0.08	0.33
apr	6.32	5.79	6.44	6.05	6.32	6.06	6.57	6.54	7.20	6.49	6.83	7.05	0.28	0.15	0.13	0.27
maj	5.37	5.85	5.86	5.53	6.05	5.85	6.23	6.36	7.19	6.20	6.46	6.86	0.24	0.20	0.24	0.31
juni	4.96	5.17	6.22	5.67	5.95	5.67	6.22	6.17	6.87	6.13	6.59	6.62	0.31	0.24	0.34	0.29
juli	4.76	5.20	5.77	5.54	5.74	5.50	5.98	6.07	6.79	5.73	6.29	6.72	0.31	0.15	0.19	0.36
aug	4.93	4.70	5.76	5.51	5.67	5.30	6.01	6.06	6.55	5.80	6.17	6.64	0.26	0.25	0.19	0.28
sep	4.93	5.00	5.88	5.14	5.73	5.49	6.17	6.11	6.57	6.02	6.63	6.65	0.30	0.28	0.25	0.39
okt	5.18	5.20	5.86	5.87	6.07	5.88	6.51	6.35	6.87	6.53	6.87	6.66	0.31	0.28	0.37	0.23
nov	5.63	5.21	6.47	6.35	6.27	5.99	6.61	6.55	7.15	6.56	6.86	6.83	0.28	0.30	0.18	0.15
dec		4.90	6.27	6.14		5.93	6.71	6.53		6.50	6.85	6.80		0.32	0.25	0.22

	minimum				medel				maximum				standardavvikelse			
	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005
jan		5.28	6.34	6.16		6.12	6.68	6.60		6.60	6.81	7.09		0.29	0.17	0.27
feb		5.95	6.48	6.26		6.16	6.65	6.56		6.40	6.99	6.85		0.12	0.22	0.23
mars		6.02	6.56	5.88		6.19	6.65	6.56		6.33	6.75	6.99		0.10	0.09	0.29
apr	6.34	5.81	6.44	6.06	6.34	6.16	6.57	6.60	7.20	6.49	6.82	7.06	0.26	0.16	0.13	0.26
maj	5.46	5.92	5.86	5.60	6.08	5.92	6.23	6.46	6.76	6.50	6.46	6.91	0.24	0.23	0.25	0.29
juni	5.31	5.28	6.33	5.69	5.99	5.75	6.33	6.35	6.83	6.19	6.58	6.85	0.28	0.25	0.22	0.29
juli	5.01	5.30	5.74	5.62	5.78	5.61	6.05	6.15	6.83	6.10	6.32	6.73	0.31	0.19	0.26	0.31
aug	5.06	5.00	5.75	5.68	5.75	5.42	6.13	6.10	6.66	5.80	6.50	6.64	0.26	0.20	0.23	0.27
sep	4.98	5.20	5.87	5.15	5.82	5.56	6.17	6.16	6.57	6.26	6.63	6.65	0.29	0.33	0.25	0.39
okt	5.37	5.20	5.85	5.88	6.16	5.88	6.51	6.40	6.94	6.53	6.87	6.66	0.29	0.28	0.38	0.20
nov	5.63	5.21	5.70	6.35	6.30	6.03	6.46	6.55	7.15	6.56	6.86	6.86	0.28	0.31	0.46	0.15
dec		5.03	6.26	6.14		5.96	6.74	6.54		6.50	6.88	6.81		0.30	0.27	0.22

	minimum				medel				maximum				standardavvikelse			
	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005	1883 - 1892	1925 - 1934	07/1975 - 06/1985	1996- 2005
jan		5.70	6.35	6.29		6.27	6.77	6.63		6.80	7.11	7.10		0.27	0.23	0.24
feb		6.04	6.48	6.40		6.27	6.71	6.67		6.78	7.01	6.90		0.17	0.20	0.17
mars		6.09	6.56	6.24		6.31	6.68	6.69		6.70	6.81	7.00		0.16	0.11	0.22
apr	6.41	6.10	6.49	6.18	6.41	6.36	6.64	6.72	7.20	6.60	6.87	7.10	0.26	0.14	0.14	0.23
maj	5.57	6.15	5.89	6.29	6.16	6.15	6.32	6.63	6.84	6.60	6.61	7.07	0.23	0.19	0.28	0.20
juni	5.33	5.64	6.67	6.05	6.10	6.03	6.67	6.61	6.96	6.51	6.80	6.94	0.29	0.22	0.14	0.19
juli	5.18	5.68	6.11	5.99	5.98	6.10	6.46	6.47	6.96	6.60	7.01	6.90	0.28	0.27	0.37	0.24
aug	5.27	5.40	5.84	5.94	6.01	6.02	6.25	6.52	6.73	6.42	6.46	7.02	0.24	0.25	0.19	0.28
sep	5.11	5.68	6.10	5.86	6.04	6.16	6.41	6.45	7.05	6.80	6.64	7.00	0.31	0.34	0.24	0.32
okt	5.58	5.80	6.15	6.03	6.30	6.22	6.65	6.51	7.13	6.71	6.88	7.08	0.27	0.26	0.25	0.25
nov	5.72	5.45	5.87	6.35	6.39	6.19	6.53	6.59	7.15	6.62	6.88	7.11	0.30	0.30	0.41	0.19
dec		5.21	6.27	6.27		6.07	6.75	6.58		6.60	6.90	6.81		0.29	0.27	0.20



Figur 20 - 23. Temperatur på 0m djup vid fyrskippet Svenska Björn under perioderna 1883 - 1892 (överst), 1925 - 1934 och 1975 - 1985, grupperat månadsvis. Den understa figuren är temperatur på 0m djup vid Landsortsdjupet (BY31) under perioden 1996 - 2005 på 0m djup, grupperat månadsvis. Grön prick - månadsmedel; grönt streck - standardavvikelse.



Figur 24 - 27. Salthalt på 0m djup vid fyrskapet Svenska Björn under perioderna 1883 - 1892 (överst), 1925 - 1934 och 1975 - 1985, grupperat månadsvis. Den understa figuren är salthalt på 0m djup vid Landsortsdjupet (BY31) under perioden 1996 - 2005 på 0m djup, grupperat månadsvis. Grön prick - månadsmedel; grönt streck - standardavvikelse.

BILAGA I

LOGGBOK FYRSKEPPSDATA

1831 Fyrskpepp börjar användas i Sverige.

1844 Den egentliga utplaceringen av fyrskpepp startar.

1880 Hydrografiska mätningar startar.

1914 Varierande avbrott pga. första världskriget.

1919 Mätningarna återupptas.

1923 Månadsmedelvärden av temperaturen 1880-1913 publiceras av Svenska Hydrografisk- Biologiska Kommissionen: Fyrskpeppsundersökningen 1923.

1923 Titring för bestämning av salthalt införs.

1923-1947 Mätningarna publiceras årligen av Svenska Hydrografisk- Biologiska Kommissionen, Fyrskpeppsundersökningarna.

1939 Mätningarna avbryts pga. andra världskriget.

1947 Mätningarna återupptas.

1948-1969 Observationerna publiceras årligen av Kungliga Fiskeristyrelsen i serien Hydrography Report.

1955 Månadsmedelvärden av observationer från svenska fyrskpepp 1923-1952 publiceras av F.F. Koczy.

1960 Stansning av data från 1923- påbörjas genom IBM.

1960 Stansning av data från 1923- klar.

19xx Digitaliserade data skickas till World Data Center A i Silver Spring, USA.

1960-72 Fyrskpeppen dras successivt in.

1970 Bibliotekarie Hubert Straka på Fiskeriverket upptäcker mätprotokollen på vinden på Bornö och transporterar dem till Göteborg.

1970-1972 Data publiceras i Meddelanden från Havsfiskelaboratoriet (MHL).

1971 Metadata för danska, tyska, svenska, estniska och finska fyrskpepp publiceras av Artur Svansson i MHL 99.

1971 Månadsmedel av salthalten 1880-1918 publiceras av Artur Svansson i MHL 102.

1974 Tioårsmånadsmedelvärden av salthalt 1880-1970 publiceras av Artur Svansson i MHL 162.

1974 Bearbetningar och analyser publiceras av Hans Nilsson och Artur Svansson i MHL 174.

1977 Tioårsmånadsmedelvärden av temperaturen publiceras av Artur Svansson i MHL 231.

1999 Boken Fyrskpepp i Sverige kommer ut. Hydrografiska mätningar nämns inte.

2001 En praktikant på SMHI digitaliserar delar av Sydostbrotten.

2004 Kopior på mätprotokoll skickas till NOAA för test av automatisk skanning/digitalisering.

2005 Torbjörn Lindkvist stansar och bearbetar Svenska Björn 1883-1892.

2005 Ytterligare kopior på mätprotokoll skickas till NOAA för test av automatisk skanning/digitalisering.

2006 Resterande material skickas till NOAA.

BILAGA 2

STANSNINGSKONVENTIONER FÖR MÄTPROTOKOLL FRÅN FYRSKEPP

Huvudkonvention

Mätprotokollen stansas som de ser ut i MS Excel.

Huvud

Station i rad 1 ruta 1 och Stationsnamn (Svenska Björn) i ruta 2. osv. Observatör rad 2, inga tomma rader.

Tillägg

Varje datumrad inleds med två kolumner; årtal och månad.

Vindriktning

. (punkt) stansas inte.
N, O, S stansas som de står.
Väst skrivs ibland V och ibland W. Stansas som V.
N.t.W. (nord till väst) stansas NV.
Stiltje stansas STILTJE.

Vindens styrka och strömmens styrka (antal slag)

. (punkt) stansas inte. Betyder punkten över 0.5 ?
Alltså decimalantydning?

Salthalt

I denna kolumn finns för vissa perioder den korrigerade specifika viktens decimaler införda. Dessa har stansats separat.

Strömmens riktning

Ingen stansas INGEN.
Strömmens styrka vid INGEN stansas antal slag= 0.

Decimaltecken

Decimalkomma används.
Värde saknas = blank.

Anmärkningar

Anmärkningar stansas inte utom när det rör missade observationer eller kvalitetspåverkande faktorer.

BILAGA 3

VINDOMRÄKNINGAR

Omräkning av vindriktning i väderstreck till dekagrader

Väderstreck			Grader	Dekagrader
STILTJE			0	00
N			360	36
NNO	NOTN	NTNO	22	02
NO	NTO	OTN	45	05
ONO	NOTO	OTNO	67	07
O			90	09
OSO	SOTO	OTSO	112	11
SO	STO	OTS	135	14
SSO	SOTS	STSO	157	16
S			180	18
SSV	SVTS	STSV	202	20
SV	STV	VTs	225	23
VSV	SVTV	VTSV	247	25
V			270	27
VNV	VTNV	NVTV	292	29
NV	VTNV	NTV	315	32
NNV	NVTN	NTNV	337	34

Omräkning av vindhastighet från Beaufort till m/s

Beaufort	Intervall m/s	Medelvärde m/s
0	0-0.2	0
1	0.3-1.5	0.9
2	1.6-3.3	2.5
3	3.4-5.4	4.4
4	5.5-7.9	6.7
5	8.0-10.7	9.4
6	10.8-13.8	12.3
7	13.9-17.1	15.5
8	17.2-20.7	19
9	20.8-24.4	22.6
10	24.5-28.4	26.8
11	28.5-32.7	30
12	>32.7	35

BILAGA 4

INSTRUKTION FÖR HYDROGRAFISKA OBSERVATIONERS UTFÖRANDE

NAUTISK
METEOROLOGISKA
BYRÅN
STOCKHOLM.
—
N:o 8.

INSTRUKTION

FÖR

HYDROGRAFISKA OBSERVATIONERS UTFÖRANDE

VID

SVENSKA FYR- OCH LOTS-STATIONER.

AF

NAUTISK-METEOROLOGISKA BYRÅN

I

STOCKHOLM.



STOCKHOLM, 1879.
KONGL. BOKTRYCKERIET.
P. A. NORSTEDT & SÖNER.

Instruktion för hydrografiska observationers utförande

vid
Svenska fyr- och lots-stationer.

Som det är af stor vikt, att alla observationer, hvilka i denna instruktion beskrifvas, blifva *fullt tillförlitligt* utförda, uppmanas observatörerne att noga iakttaga de i denna instruktion gifna föreskrifter.

Till dessa observationer, som afse undersökning af hafsvattnets temperatur och specifika vikt samt hafsströmmarnes riktning och hastighet såväl vid ytan som på olika djup, höra äfven observationer af vindens riktning och styrka samt luftens temperatur, hvadan observatörerne, i och för dessa meteorologiska observationers utförande, i lämpliga delar hänvisas till nautisk-meteorologiska byråns »Instruktion för meteorologiska observationers utförande vid svenska fyrstationer» sid. 6, 7, 11—13.

Ytvattenstermometern

skiljer sig från vanliga termometrar endast deruti, att den är infattad i ett metallfodral, nedtill försedt med en vattenbehållare.

Ytvatten-
termome-
tern.

Observation af ytvattnets temperatur.

Det vatten, som skall begagnas vid denna observation skall upphalas med en ren pyts, hvilken genom upprepade sköljningar

Observa-
tion af yt-
vattnets
tempera-
tur.

bibringas ytvattnets temperatur. Vid landstationer får denna observation ej ske vid sjelfva stranden, utan bör helst företagas i båt, ett stycke från land. Vid observationen hålles termometern några minuter i vattnet till dess man förvissat sig att den icke vidare stiger eller faller, hvarefter afläsningen verkställles, och iakttages dervid att ögat hålles i jemnhöjd med qvicksilfverpelarens öfre yta, under det att nedre delen af termometern hålles i vattnet eller skålen är väl fylld med vatten. Afläsningen bör ske på tiondels grad, men som dessa termometrar endast hafva hela grader utmärkta, uppskattas tiondelarne efter ögonmått.

*Djupvatten-
termometern.*

Djupvattenstermometern

(fig. 1, pl. 1),

konstruerad af Negretti & Zambra i London, är en qvicksilfvertermometer, hvars rör har i närheten af kulan en förträngning, hvilken förorsakar att qvicksilfverpelaren vid termometerns omstjelpning med kulan uppåt alltid afskiljes på detta ställe, under det den öfriga delen af qvicksilfret förblir i kulan. Den sålunda afskiljda qvicksilfverpelaren utgör måttet på den temperatur, som var rådande på den plats och vid det ögonblick omstjelpningen egde rum. Vid observation med denna termometer måste man derföre först låta den inställa sig med kulan nedåt och derefter omstjelpa densamma; och som, enligt hvad ofvan är sagdt, den afskiljda qvicksilfverpelaren utgör måttet på den observerade temperaturen, så är graderingen så anordnad, att man, med termometerns kula fortfarande hållen uppåt, på röret vid den afskiljda qvicksilfverpelarens öfre yta afläser den temperatur, som var rådande vid termometerns omstjelpning.

För att kunna under vattnet utföra omstjelpningen ligger termometern, qvarhållen af två regler, i en urhålkad trållåda, som i öfre ändan har en inre ballast af bly. På lådans yttre öfre ända är fästad en messingsbygel med en på denna rörlig ring; lådans andra åt kulan vända ända är medelst en 6 tum (0,15 m.) lång stjert fastsatt 2 fot (0,6 m.) från ena ändan af en annan v. p. 6 fot (1,8 m.) lång stjert. Linan, som begagnas till termometern, är träd genom hålet på en messingshake, som får stöd af en på linan, 1 fot (0,3 m.) från dess ända, slagen knop och hvars nedre del skall uppbära termo-

metern och ett lod. På linan löper en falltyngd af messing, vä-
gande v. p. 2 $\frac{1}{2}$ (0,58 kg.).

Observation af djupvattnets temperatur.

*Observation af
djupvattnets tem-
peratur.*

Med ofvan beskrifna termometer utföres denna observation sålunda: linan trädes genom falltyngden och derefter genom messingshaken, nedåtvänd, hvarefter en knop slås på linan, 1 fot (0,3 m.) från ändan; den 6 fot (1,8 m.) långa stjerten, vid hvilken termometern är fästad, fastgöres med den kortare ändan vid linan och med den längre vid lodet; termometerens ring upphakas på linans messingshake, hvars raka platta ända af termometerens och lodets tyngd tryckes uppåt (fig. 2, pl. 1). Linan firas nu genom falltyngden till det bestämda djupet, der termometern skall qvarstanna 2 till 3 minuter, för att hinna fullständigt antaga vattnets temperatur, hvarefter falltyngden nedsläppes. Då denna träffar messingshakens uppåt tryckta ända, nedtryckes denna af slaget, hvarigenom termometern affaller från haken och omstjelpes (fig. 3, pl. 1) samt bibehåller under upphalningen, till följd af ballasten i lådan, sin nedåtvända ställning. Då termometern blifvit upphalad afläses temperaturen omedelbart på röret med kulan uppåt, hvarvid iakttages att ögat hålles midtför qvicksilfverpelarens öfre yta. Vid landstationer måste denna observation företagas i båt och alltid på samma för hvar och en station bestämda ställe.

Vattenhemtaren

*Vatten-
hemtaren.*

(fig. 4, pl. 1),

konstruerad af kommandörkapten Th. Arwidsson, är helt och hållet af messing och utgöres af en cylindrisk behållare (a), hvars öfre kant är något invikt och den nedre något utvikt för att, då behållaren är nedsläppt, sluta vattentätt omkring tvenne koniskt slipade plattor eller ventiler (b), som äro fästade på en midtelstång (c), hvilken går genom en på behållarens öfre del fastskruvad bygel (d), som tjänar till att styra behållaren vid dess rörelser upp och ned. På denna fasta bygel finnes en annan men rörlig bygel (e) med en ring (f) samt i midtelstångens öfre ända ett hål (g) för linans fastgöring. Vattenhemtaren rymmer 22 k.-tum (0,58 liter) och är försedd med en i undre plattan utmyn-

nande aftappningskran (h), som regleras medelst en i öfre plattan sittande skruvknapp (i).

Vattnets
upphemt-
ning.

Vattnets upphemtning.

Då vattenhemtaren skall begagnas, efterses att aftappningskranen är stängd, hvarefter den å sid. 4 beskrifna linan, med hake och falltyngd, fastgöres vid stängen och ringen upphakas på haken; instrumentet, som då intager den ställning, som afbildas å fig. 5, pl. 1, nedfiras till det afsedda djupet; om detta ej öfverstiger 10 till 11 famnar (18 till 20 m.), kan afkopplingen, utan begagnande af falltyngden, göras medelst en upp- och nedåtgående hastig knyck på linan, hvarvid ringen släpper haken och vattenhemtaren sluter sig; på större djup än nyssnämnda begagnas falltyngden (fig. 6, pl. 1).

Då vattenhemtaren efter upphalningen flyttas inombords, fattar man den vid stängen, emedan den i annat fall öppnar sig och vattnet utrinne. Vid aftappningen föres observationsglasets under aftappningskranen, som öppnas medelst skruvknappen.

Hydro-
metern.

Hydrometern

(fig. 8, pl. 2),

en art areometer, nyttjas till bestämmande af hafsvattnets specifika vikt, hvaraf sedan dess salthalt beräknas. Instrumentet är af ihåligt glas, nedtill belastadt och håller sig vertikalt i vattnet. Hydrometern är så konstruerad, att den i rent vatten af + 15° C. temperatur sjunker till 1,000 på instrumentets skala och flyter upp allt högre ju saltare och således tyngre vattnet är. Inom norra delen af Bottniska viken, der vattnet är föga salt, kan det under sommaren, då vattnet är mycket uppvärmdt, inträffa att märket 1,000 sjunker något under vattnets yta. För att med behållande af tydlig gradering, göra detta bräckliga instrument kortare och derigenom underlätta dess begagnande, har nautisk-meteorologiska byrån låtit, enligt professor F. L. Ekmans förslag, förfärdiga tre slag af hydrometrar, hvilkas graderingar tillsammans omfatta specifika vichter från 1,000 till 1,030 och är på skalorna hvarje tionde delningsstreck utmärkt med siffertal. Då hydrometern behöfver rengöras, sker detta bäst genom att tvätta den i tvål- eller såpvatten och aftorka den med *rent*, torrt linne.

För observation med hydrometern begagnas ett högt, cylindriskt glas, af något större diameter än hydrometers vidaste del, samt en termometer.

Observation af hafsvattnets specifika vikt.

Observation af hafsvattnets specifika vikt.

Denna observation, som är svår att väl utföra, fordrar af observatören stor försigtighet och noggrannhet, samt bör derföre ombord å fartyg ej företagas, då fartyget har alltför häftiga rörelser. Som observationens tillförlitlighet äfven beror af att hydrometern är väl ren och torr, bör man så mycket som möjligt undvika att med händerna beröra den del af instrumentet, som kommer i vattnet, utan hålla det i spindelns (skaftets) öfre del med kulan nedåt. Sedan det vatten, hvars specifika vikt skall undersökas, blifvit hållet i observationsglaset, hvilket förut blifvit sköljdt med en del af det upphemtade vattnet, nedsättes hydrometern i glaset och föres några gånger upp och ned, hvarefter, sedan man tillsett att hydrometern är fri från vidhängande luftblåsor, afläsningen göres, hvarvid ögat hålles så att man emot vattenytans undersida afläser det delningsstreck, som synes i jemnhöjd med denna yta. Sedd uppifrån visar ytan en höjning, som försvårar afläsningen, hvilket deremot icke är fallet, då ytan ses underifrån. Vid afläsningen antecknas först det närmast öfver vattenytan varande siffertalet och dertill fogas ordningsnumret af det delningsstreck, som underifrån synes i jemnhöjd med vattenytan; t. ex. om hydrometern sjunkit så djupt att siffertalet 1,006 är närmast öfver vattnet och 7:de delningsstrecket under detta tal synes i jemnhöjd med vattenytan, så uppskrifves först 1,006 och då dertill fogas siffran 7 blir afläsningen 1,0067. Omedelbart efter afläsningen på hydrometern observeras vattnets temperatur med den dertill afsedda termometern, som afläses till närmaste halfgrad, hvarvid iakttages att ögat hålles i jemnhöjd med qvicksilfverpelarens öfre yta.

Då dessa observationer utföras i fria luften iakttages att instrumenten skyddas för vind och direkt solskin.

Vid observation af ytvattnets specifika vikt kan man begagna det vatten, som upphemtats för observation af ytvattnets temperatur. Djupvatten upphemtas med vattenhemtaren (sid. 5).

Vid landstationer måste det djupvatten, hvars specifika vikt skall observeras, efter upphemtningen, som alltid skall ske på en

och samma för hvarje station bestämda plats, tömmas på särskilda dertill afsedda flaskor och observationen, under iakttagande af nyss gifna föreskrifter, företagas i land.

Ström-
korset.

Strömkorset

(fig. 7, pl. 2)

användes för att utröna strömmens riktning på djupare vatten och utgöres af två zinkplåtar, som bilda ett rätvinkligt kors; plåtarna hållas i sin ställning genom att förena hörnen med segelgarn. Vid plåtarnes öfre föreningspunkt sitter en bygel, i hvilken en till strömkorset hörande fin lina fastsättes.

Observa-
tion af
strömmens
riktning.

Observation af strömmens riktning.

Ytströmmens riktning kan alltid bestämmas genom observation på utkastade eller förbiflytande träbitar, spåner eller sjögräs m. m.

Djupvattensströmmens riktning undersökes med strömkorset, som nedfiras till det bestämda djupet, hvarvid det, om derstädes finnes någon ström, af denna föres i dess riktning. *Strömmens riktning* angifves alltid efter det väderstreck, hvarifrån den kommer.

Vid observation med strömkorset måste uppmärksamhet egnas åt, att fartyget derunder ej svajar eller kör för- och akteröfver, hvarigenom strömkorset kommer att angifva en ström, som ej finnes.

Om strömkorset vid nedfirandet har att genomgå starkare strömmar, som bortföra detsamma, så att det icke kan nedfiras till det åsyftade djupet, bör det fastnajas vid en annan med lämpligt lod eller tyngd försedd lina.

Ström-
mätaren.

Strömmätaren

(fig. 9, pl. 2),

konstruerad af kommandörkapten Th. Arwidsson, består af ett vattenhjul (a) med fyra halfsferiska skålar på en vertikal axel, hvilken med en skruf utan ända ingriper i ett räkneverk, fästadt uti en aflång träskifva (b), som med lätthet kan röra sig omkring en annan vertikal axel (c), i hvars öfre ända (d) sänklinan (e)

fästes och i den undre (f) en blykula. En spiralfjeder (g) håller nedtryckt en krökt arreteringsstång (h), hvilken hindrar vattenhjulet att gå rund; denna fjeder kan genom dragning i en särskild lina, arreteringslinan (i), sammantryckas, hvarvid arreteringsstången upplyftes af en bladfjeder (k) och vattenhjulet blir fritt. Instrumentets metalliska delar äro af messing, med undantag af hjulaxelns tappändar, som äro af hårdt hamradt guld och röra sig i agatpannor.

Observation af strömmens hastighet.

Observation af strömmens hastighet.

Vid observation öppnas den på instrumentets baksida öfver räkneverkets siffertafel anbragta luckan och visarne, hvilka på sina särskilda tafel utvisa tiotal, hundratal och tusental slag af vattenhjulet, ställas samtliga på noll; sänklinan fastgöres vid instrumentaxelns öfre ända, arreteringslinan vid den rörliga bygeln (l) och kulan, medelst sin stjert, vid axelns nedre ända. Strömmätaren nedfiras till det djup, der strömmens hastighet skall undersökas och vid nedfirningen hålles arreteringslinan slabb samt något akter om sänklinan, hvilket bäst låter sig göra på det sätt, att arreteringslinan, redigt uppskjuten på däck, får löpa ut af sig själf emot en nagel eller annat lämpligt stöd v. p. 6 fot (2 m.) akter om det kastblock, hvarigenom sänklinan bör firas.

Då strömmätaren kommit på bestämdt djup tages arreteringslinan fram emot kastblocket och med en hastig samt så hög lyftning i denna lina, att sänklinan slabbnar, frigöres vattenhjulet, hvarvid det till strömmätaren hörande minutglaset samtidigt vändes eller tiden observeras på ett sekundur; då glaset runnit ut eller en minut tilländagått efter uret, affiras arreteringslinan så att sänklinan åter blir styf, hvarigenom vattenhjulet stänges. Strömmätaren upphalas och visarnes ställningar afläsas, hvarvid på den högra tafeln, som angifver tiotal, slagens enheter uppskattas efter visarens ställning i förhållande till de tiotal, emellan hvilka visaren står: Om sålunda, efter en minuts observation, visaren till venster, på tusentalstaflan, står mellan 0 och 1, den mellersta visaren, på hundratalstaflan, står emellan 1 och 2 samt visaren till höger, på tiotalstaflan, står emellan talen 7 och 8 men endast tre tiondelar från det förra, blir afläsningen 0173, eller 173 slag i minuten. Räkneverket bör efter afslutad obser-

10

vation sköljas uti eller några gånger genomspolas med rent, färskt vatten.

Af det slagantal, som under en viss tid samlunda af strömmätaren angifvits, beräknas sedermera, med ledning af den för hvarje strömmätare å känd distans bestående slagkoefficienten, den vid observationen rådande strömmens hastighet i meter per minut.

Sättet att föra den hydrografiska journalen.

Sättet att föra den hydrografiska journalen.

a) På fartyg.

På fartyg.

Hvarje häfte af journalen är afsedt att innehålla observationerna under en kalendermånad, så att om de vid fartygets utläggning tagit sin början t. ex. den 20 i en månad, så avslutas den påbörjade journalen med sista dagen af samma månad, hvarefter nytt häfte begagnas för nästa månad.

På titelbladet införas, på de dertill utmärkta platserna, stationens, månadens och observatörens namn samt årtalet.

Öfverst på hvarje sida införas månadens namn äfvensom datum; angående datum måste man akta sig för misstag, i händelse, till följd af ovanligt svårt väder, observationer någon dag ej kunnat företagas.

Observationstiderna äro dagligen kl. 8 f. m. hela året om och kl. 8 e. m. under den tid af året, då vid sistnämnde timme observationerna kunna utföras vid dagsljus; och böra dessa timmar så noga som möjligt iakttagas. Skulle af någon orsak observationerna ej kunna utföras vid dessa föreskrifna timmar, men tillfälle yppar sig att företaga dem vid annan tid, så öfverstrykes siffran 8 och i dess ställe införas den timme, vid hvilken observationerna blifvit utförda tillika med uppgift uti »Anmärkningar» om orsaken till en sådan förändring af observationstiden.

Observationer kl. 8 f. m. och 8 e. m.

Vindens riktning.

Vindens riktning

skall angifvas till närmaste streck, enligt fartygets kompass, korrigeradt för den deviation, som kompassen enligt deviationstabel-

len har på det streck fartyget vid observationen ligger an. För öfrigt gälla de i »Instruktion för meteorologiska observationers utförande vid svenska fyrstationer» sid. 11 gifna föreskrifter.

Vindens styrka

Vindens styrka.

bestämmas med *vindmätaren*, se »Instruktion för meteorologiska observationers utförande vid svenska fyrstationer» sid. 7 och iakttagas för öfrigt de i samma instruktion sid. 7, 11—13 gifna föreskrifter.

Luftens temperatur

Luftens temperatur.

afläses på termometern, se »Instruktion för meteorologiska observationers utförande vid svenska fyrstationer» sid. 6; men som fartygen ej äro försedde med termometerskåp, så skall den termometer, som användes vid denna observation, en stund förut upphängas på något lämpligt ställe, der den är skyddad för direkt solsken, nederbörd, sjöstänk eller värmestrålning från skorstenar eller uppvärmda väggar och dylikt. I öfrigt se nyssnämnda instruktion sid. 11.

Ytvattnets temperatur.

Ytvattnets temperatur.

Här införes den vid observationen gjorda afläsningen, hvarvid iakttagas hvad som här redan under tit. »Observation af ytvattnets temperatur» (sid. 3) derom blifvit sagdt.

Ytvattnets specifika vikt.

Ytvattnets specifika vikt.

Här införes den vid observationen gjorda afläsningen, hvarvid iakttagas hvad som här redan under tit. »Observation af hafsvattnets specifika vikt» (sid. 7) derom blifvit sagdt.

Ytvattnets temperatur

vid observation af specifik vikt.

Ytvattnets temperatur vid observation af specifik vikt.

Här införes den vid observationen af ytvattnets specifika vikt på termometern gjorda afläsningen, hvarvid iakttagas hvad som här redan under tit. »Observation af hafsvattnets specifika vikt» (sid. 7) derom blifvit sagdt.

12

Ytström
från.**Ytström från.**

Här införes det streck enligt fartygets kompass, *hvarifrån strömmen kommer*, rättadt för den deviation, som kompassen enligt deviationstabellen har på det streck fartyget vid observationen ligger an.

Ytströmmens
hastighet.**Ytströmmens hastighet.**

Här införes den på strömmätaren gjorda afläsningen, hvarvid iakttages hvad som här redan under tit. »Observation af strömmens hastighet» (sid. 9) derom blifvit sagdt.

Serieob-
servatio-
ner kl. 8
f. m.**Serieobservationer kl. 8 f. m.**

Med serieobservationer förstås sådana observationer, som vid en gifven timme företagas på flere för hvarje station bestämda olika djup och omfatta dessa observationer undersökning af hafsvattnets temperatur och specifika vikt samt strömmens rigtning och styrka.

Med ledning af hvad redan förut är sagdt om »sättet att föra den hydrografiska journalen» (sid. 10) är vidare förklaring om införandet af dessa observationer, för hvilkas utförande denna instruktion lemnar tydliga föreskrifter, ej behöflig.

För att minska tidsutdräkten och för att ej behöfva onödigtvis ombyta instrument, utföras dessa observationer lämpligast i följande ordning:

1:o) Så snart observation af ytvattnets temperatur blifvit utförd och till hvilken observation vid detta tillfälle är bäst att använda djupvattenstermometern, fortsättes med observationerna af djupvattnets temperaturer på alla de i journalen utsatte djupen;

2:o) Observeras hafsvattnets specifika vikt, hvartill vattnet såväl vid ytan som från de bestämda djupen upptages med vattenhemtaren;

3:o) Observeras strömmens rigtning såväl vid ytan som på djupen;

4:o) Observeras strömmens hastighet likaledes vid ytan och på djupen.

Anmärkningar.*Anmär-
ningar.*

Här införes sådana ytterligare iakttagelser, som kunna vara af vikt för det hydrografiska studiet; t. ex. angående Nederbörd: om mycket regn, hagel eller starkt snöfall egt rum kort före eller vid observation af ytvattnets temperatur och specifika vikt.

Isläggning och drifts.

Strömkantringar emellan observationstiderna jemte uppgift på den dervid rådande vindens riktning och styrka.

Om utrymmet för anmärkningar under en dag är otillräckligt så införes de gjorda iakttagelserna på något af de rena blad, som finnas i slutet af journalen, hvarvid noga iakttages att anföra såväl datum som timme för företeelserna.

b) Vid landstationer.*Vid land-
stationer.*

Till följd af att vid en del af dessa stationer observationer af djupvattnets temperatur och specifika vikt samt vid dem alla observationer med strömkors och strömmätare måste bortfalla, så lemnas till hvarje landstation särskild uppgift på de observationer, som der skola utföras äfvensom derefter uppställda journaler.

Vid dessa stationer föres journalen i allmänhet så som ofvan föreskrifves för fyrfartygen, dock med undantag för:

Ytström från, hvilken, då vid de flesta landstationer *rättvisande* nordstreck äro uppsatte, skall införas efter det *rättvisande* väderstreck hvarifrån den kommer, samt

*Ytström
från.*

Ytströmmens hastighet, hvilken angifves efter omdöme såsom mycket svag, svag, stark eller mycket stark.

*Ytström-
mens ha-
stighet.*

Som *serieobservationerna* måste företagas i båt och på större eller mindre afstånd från land, kunna de vanligen ej, såsom för fyrfartygen är föreskrifvet, dagligen utföras, utan måste deras utförande bero dels af väderleken och dels af andra omständigheter. De böra dock, så vidt möjligt är, företagas minst en gång i veckan och ehuru det är särdeles önskvärdt att den för deras utförande på fyrfartygen bestämda tiden kl. 8 f. m. äfven iakttages vid landstationerna, så kunna de dock, då sådant är nödvändigt, utföras vid hvilken annan för observatören lämplig timme

som helst, blott noga iakttages att i journalen införes den timme på för- eller eftermiddagen då observationerna egt rum.

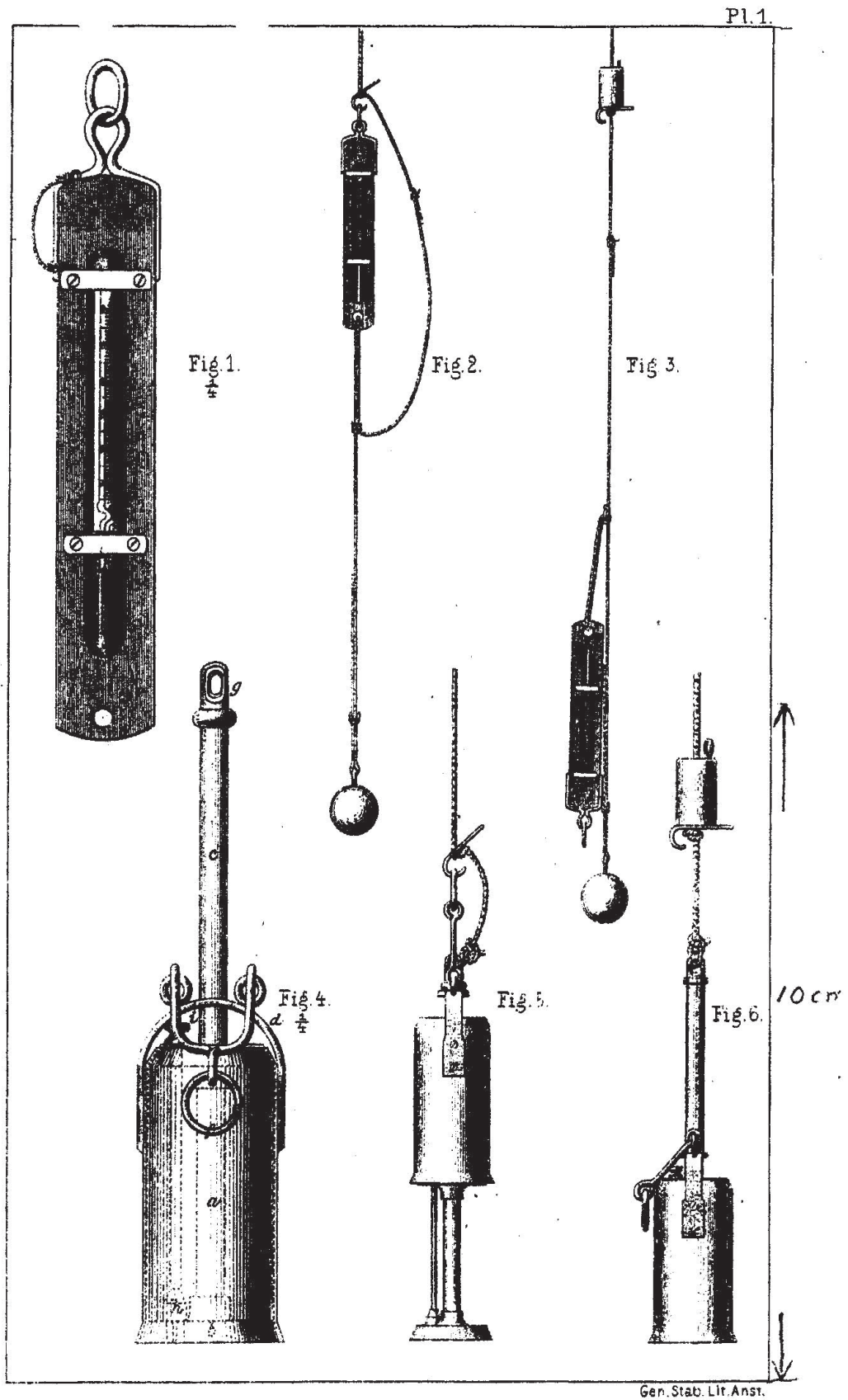
Till hvarje station lemnas 2:ne häften hydrografisk journal för hvarje månad, af hvilka det ena häftet skall användas till kladd, som tills vidare förvaras på stationen. Vid öfverföring från kladden till den renskrifna journalen iakttages sorgfälligt, att fel ej insmyga sig, hvadan det öfverförda måste ytterst noga jämföras med kladden. Dito eller d: får aldrig begagnas, utan skall den vid hvarje observation gjorda afläsningen tydligt utskrifvas.

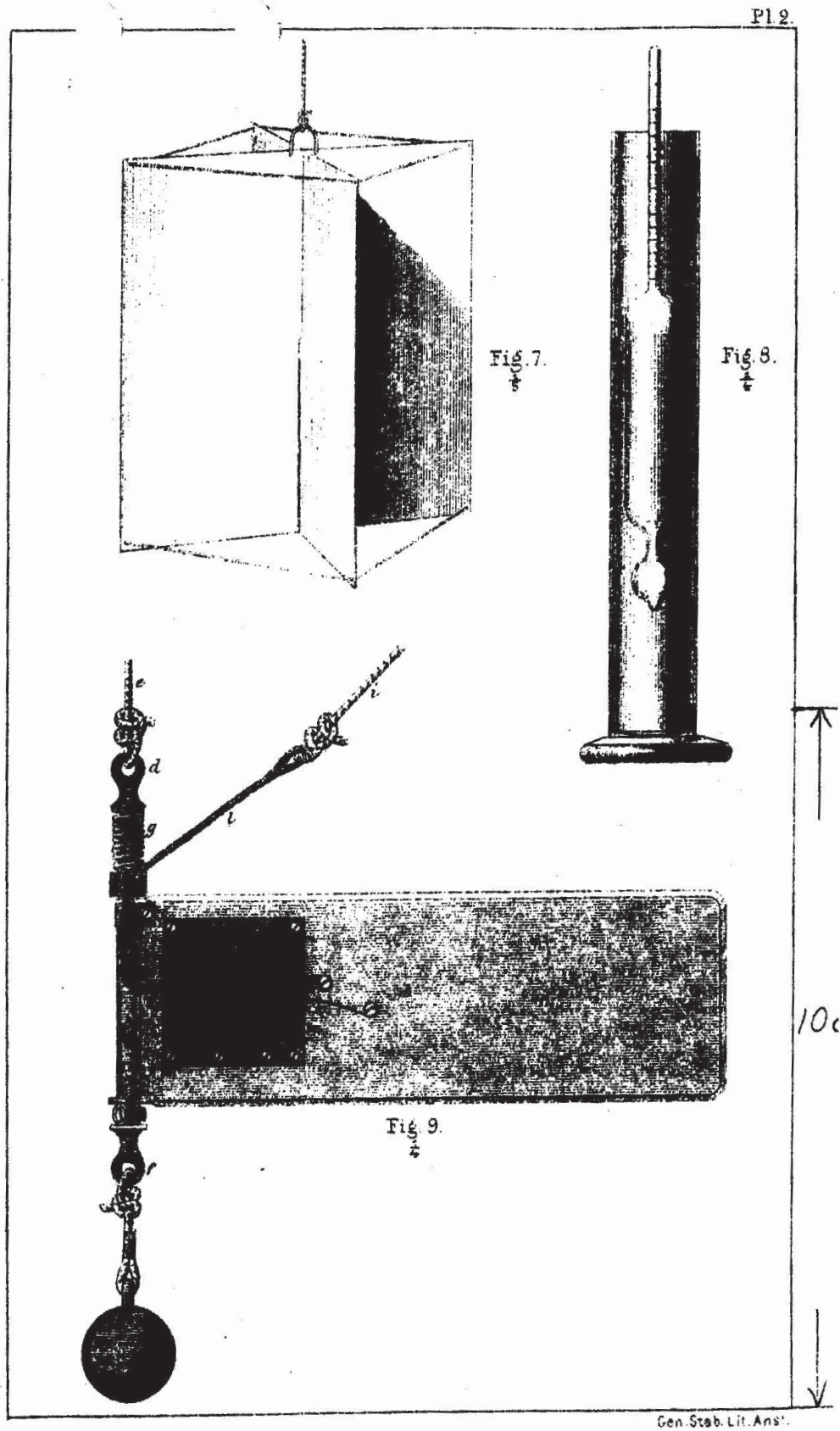
Från de stationer, som ega förbindelse med postanstalt, skall någon af de första dagarne i hvarje månad eller så snart som möjligt derefter den under föregående månad förda hydrografiska journalen med posten insändas till Nautisk-meteorologiska byrån i Stockholm. Från andra stationer måste man för journalernas insändande betjena sig af annan lämplig lägenhet, då sådan yppar sig.

Noga tillsyn måste egnas deråt, att alla instrument omsorgsfullt handhafvas och vidmakthållas i godt skick.

Om något instrument blifvit skadadt eller anledning förefinnes att det ej arbetar tillförlitligt, skall rapport derom, så fort omständigheterna tillåta, sändas till Nautisk-meteorologiska byrån.

Slutligen uppmanas hvarje observatör att *aldrig införa tvifvelaktiga* observationer eller uppgifter, emedan sådana vid blifvande bearbetning menligt inverka på de väl utförda.





REFERENSER

- Fonselius, S. and Valderrama, J., 2003. One hundred years of hydrographic measurements in the Baltic Sea. *J. of Sea Research* 49 (2003) 229- 241.
- Knudsen, Martin, 1901. Hydrographical tables. Köpenhamn 1901.
- Nautisk-Meteorologiska Byrån. Instruktion för hydrografiska observationers utförande vid svenska fyr- och lotsstationer. Stockholm 1879.
- Rubenson R. Meteorologiska Centralanstalten. Handbok i nautisk meteorologi. Stockholm 1880.
- Svansson, A., 1971. Storage of Oceanographic Observations at Light-vessels and coastal Stations in the Baltic and Transition Area. Meddelande från Havsfiskelaboratoriet nr 99.
- Svansson, A., 1971. Monthly means of observations of salinity from Swedish light-vessels 1880-1918. Meddelande från Havsfiskelaboratoriet 102.
- Svansson, A., 1974. Decade mean values of salinities measured on Swedish Lightships 1880-1970. Meddelande från Havsfiskelaboratoriet 162.
- Svansson, A., 1974. Long term variations of oceanographic parameters in the Baltic and adjacent waters. Meddelande från Havsfiskelaboratoriet 174.
- Svansson, A., 1977. Decade mean values of temperatures measured on Swedish Lightships and Bornö station 1880-1970. Meddelande från Havsfiskelaboratoriet 231.
- UNESCO, 1991. Processing of Oceanographic Station Data. Imprimerie des Presses Universitaires de France, Vendome, 138 pp.
- Werner, Björn. 1999. Fyrskpepp i Sverige. Historien om den svenska fyrskpeppsepoken 1831-1972. ISBN 9197318701.

SMHI PUBLIKATIONER

SMHI ger ut sex rapportserier. Tre av dessa, R-serierna är avsedda för internationell publik och skrivs därför oftast på engelska. I de övriga serierna används det svenska språket.

Seriernas namn	Publiceras sedan
RMK (Rapport Meteorologi och Klimatologi)	1974
RH (Rapport Hydrologi)	1990
RO (Rapport Oceanografi)	1986
METEOROLOGI	1985
HYDROLOGI	1985
OCEANOGRAFI	1985

I serien OCEANOGRAFI har tidigare utgivits:

1	Lennart Funkquist (1985) En hydrodynamisk modell för spridnings- och cirkulationsberäkningar i Östersjön Slutrapport.	9	Barry Broman (1986) Oceanografiska stationsnät - Svenskt Vattenarkiv.
2	Barry Broman och Carsten Pettersson. (1985) Spridningsundersökningar i yttre fjärden Piteå.	11	Cecilia Ambjörn (1987) Spridning av kylvatten från Öresundsverket
3	Cecilia Ambjörn (1986). Utbyggnad vid Malmö hamn; effekter för Lommabuktens vattenutbyte.	12	Bo Juhlin (1987) Oceanografiska observationer utmed svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1986.
4	Jan Andersson och Robert Hillgren (1986). SMHIs undersökningar i Öregrundsgrepen perioden 84/85.	13	Jan Andersson och Robert Hillgren (1987) SMHIs undersökningar i Öregrundsgrepen 1986.
5	Bo Juhlin (1986) Oceanografiska observationer utmed svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1985.	14	Jan-Erik Lundqvist (1987) Impact of ice on Swedish offshore lighthouses. Ice drift conditions in the area at Sydostbrotten - ice season 1986/87.
6	Barry Broman (1986) Uppföljning av sjövärmepump i Lilla Värtan.	15	SMHI/SNV (1987) Fasta förbindelser över Öresund - utredning av effekter på vattenmiljön i Östersjön.
7	Bo Juhlin (1986) 15 års mätningar längs svenska kusten med kustbevakningen (1970 - 1985).	16	Cecilia Ambjörn och Kjell Wickström (1987) Undersökning av vattenmiljön vid utfyllnaden av Kockums varvsbassäng. Slutrapport för perioden 18 juni - 21 augusti 1987.
8	Jonny Svensson (1986) Vågdata från svenska kustvatten 1985.		

- | | | | |
|----|--|-----|--|
| 17 | Erland Bergstrand (1987)
Östergötlands skärgård - Vattenmiljön. | 30 | Bo Juhlin (1989)
Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1988. |
| 18 | Stig H. Fonselius (1987)
Kattegatt - havet i väster. | 31 | Erland Bergstrand och Stefan Tobiasson (1989)
Samordnade kustvattenkontrollen i Östergötland 1988. |
| 19 | Erland Bergstrand (1987)
Recipientkontroll vid Breviksnäs fiskodling 1986. | 32 | Cecilia Ambjörn (1989)
Oceanografiska förhållanden i Brofjorden i samband med kylvattenutsläpp i Trommekilen. |
| 20 | Kjell Wickström (1987)
Bedömning av kylvattenrecipienten för ett kolkraftverk vid Oskarshamnsverket. | 33a | Cecilia Ambjörn (1990)
Oceanografiska förhållanden utanför Vendelsöfjorden i samband med kylvatten-utsläpp. |
| 21 | Cecilia Ambjörn (1987)
Förstudie av ett nordiskt modellsystem för kemikaliespridning i vatten. | 33b | Eleonor Marmefelt och Jonny Svensson (1990)
Numerical circulation models for the Skagerrak - Kattegat. Preparatory study. |
| 22 | Kjell Wickström (1988)
Vågdata från svenska kustvatten 1986. | 34 | Kjell Wickström (1990)
Oskarshamnsverket - kylvattenutsläpp i havet - slutrapport. |
| 23 | Jonny Svensson, SMHI/National Swedish Environmental Protection Board (SNV) (1988)
A permanent traffic link across the Öresund channel - A study of the hydro-environmental effects in the Baltic Sea. | 35 | Bo Juhlin (1990)
Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1989. |
| 24 | Jan Andersson och Robert Hillgren (1988)
SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1987. | 36 | Bertil Håkansson och Mats Moberg (1990)
Glommaälvens spridningsområde i nordöstra Skagerrak |
| 25 | Carsten Peterson och Per-Olof Skoglund (1988)
Kylvattnet från Ringhals 1974-86. | 37 | Robert Hillgren (1990)
SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1989. |
| 26 | Bo Juhlin (1988)
Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1987. | 38 | Stig Fonselius (1990)
Skagerrak - the gateway to the North Sea. |
| 27 | Bo Juhlin och Stefan Tobiasson (1988)
Recipientkontroll vid Breviksnäs fiskodling 1987. | 39 | Stig Fonselius (1990)
Skagerrak - porten mot Nordsjön. |
| 28 | Cecilia Ambjörn (1989)
Spridning och sedimentation av tippat lermaterial utanför Helsingborgs hamnområde. | 40 | Cecilia Ambjörn och Kjell Wickström (1990)
Spridningsundersökningar i norra Kalmarsund för Mönsterås bruk. |
| 29 | Robert Hillgren (1989)
SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1988. | 41 | Cecilia Ambjörn (1990)
Strömningsteknisk utredning avseende utbyggnad av gipsdeponi i Landskrona. |

- | | | | |
|-----|---|----|--|
| 42 | Cecilia Ambjörn, Torbjörn Grafström och Jan Andersson (1990)
Spridningsberäkningar - Klints Bank. | 53 | Cecilia Ambjörn (1992)
Isproppsförebyggande muddring och dess inverkan på strömmarna i Torneälven. |
| 43 | Kjell Wickström och Robert Hillgren (1990)
Spridningsberäkningar för EKA-NOBELs fabrik i Stockviksverken. | 54 | Bo Juhlin (1992)
20 års mätningar längs svenska kusten med kustbevakningens fartyg (1970 - 1990). |
| 44 | Jan Andersson (1990)
Brofjordens kraftstation - Kylvattensspridning i Hanneviken. | 55 | Jan Andersson, Robert Hillgren och Gustaf Westring (1992)
Förstudie av strömmar, tidvatten och vattenstånd mellan Cebu och Leyte, Filippinerna. |
| 45 | Gustaf Westring och Kjell Wickström (1990)
Spridningsberäkningar för Höganäs kommun. | 56 | Gustaf Westring, Jan Andersson, Henrik Lindh och Robert Axelsson (1993)
Forsmark - en temperaturstudie. Slutrapport. |
| 46 | Robert Hillgren och Jan Andersson (1991)
SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1990. | 57 | Robert Hillgren och Jan Andersson (1993)
SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1992. |
| 47 | Gustaf Westring (1991)
Brofjordens kraftstation - Kompletterande simulering och analys av kylvattensspridning i Trommekilen. | 58 | Bo Juhlin (1993)
Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1992. |
| 48 | Gustaf Westring (1991)
Vågmätningar utanför Kristianopel - Slutrapport. | 59 | Gustaf Westring (1993)
Isförhållandena i svenska farvatten under normalperioden 1961-90. |
| 49 | Bo Juhlin (1991)
Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1990. | 60 | Torbjörn Lindkvist (1994)
Havsområdesregister 1993. |
| 50A | Robert Hillgren och Jan Andersson (1992)
SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1991. | 61 | Jan Andersson och Robert Hillgren (1994)
SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1993. |
| 50B | Thomas Thompson, Lars Ulander, Bertil Håkansson, Bertil Brusmark, Anders Carlström, Anders Gustavsson, Eva Cronström och Olov Fäst (1992).
BEERS -92. Final edition. | 62 | Bo Juhlin (1994)
Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1993. |
| 51 | Bo Juhlin (1992)
Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1991. | 63 | Gustaf Westring (1995)
Isförhållanden utmed Sveriges kust - isstatistik från svenska farleder och farvatten under normalperioderna 1931-60 och 1961-90. |
| 52 | Jonny Svensson och Sture Lindahl (1992)
Numerical circulation model for the Skagerrak - Kattegat. | | |

- | | | | |
|----|---|----|---|
| 64 | Jan Andersson och Robert Hillgren (1995)
SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1994. | 76 | Eleonor Marmefelt, Håkan Olsson, Helma Lindow och Jonny Svensson, Thalassos Computations (2004)
Integrerat kustzonssystem för Bohusläns skärgård |
| 65 | Bo Juhlin (1995)
Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1994. | 77 | Philip Axe, Martin Hansson och Bertil Håkansson (2004)
The national monitoring programme in the Kattegat and Skagerrak |
| 66 | Jan Andersson och Robert Hillgren (1996)
SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1995. | 78 | Lars Andersson, Nils Kajrup och Björn Sjöberg (2004)
Dimensionering av det nationella marina pelagialprogrammet |
| 67 | Lennart Funkquist och Patrik Ljungemyr (1997)
Validation of HIROMB during 1995-96. | 79 | Jörgen Sahlberg (2005)
Randdata från öppet hav till kustzonsmodellerna (Exemplet södra Östergötland) |
| 68 | Maja Brandt, Lars Edler och Lars Andersson (1998)
Översvämningar längs Oder och Wisla sommaren 1997 samt effekterna i Östersjön. | 80 | Eleonor Marmefelt, Håkan Olsson (2005)
Integrerat Kustzonssystem för Hallandskusten |
| 69 | Jörgen Sahlberg SMHI och Håkan Olsson, Länsstyrelsen, Östergötland (2000).
Kustzonsmodell för norra Östergötlands skärgård. | 81 | Tobias Strömgren (2005)
Implementation of a Flux Corrected Transport scheme in the Rossby Centre Ocean model |
| 70 | Barry Broman (2001)
En vågatlas för svenska farvatten. | 82 | Martin Hansson (2006)
Cyanobakterieblomningar i Östersjön, resultat från satellitövervakning 1997-2005. |
| 71 | Vakant – kommer ej att utnyttjas! | 83 | Kari Eilola, Jörgen Sahlberg (2006)
Model assessment of the predicted environmental consequences for OSPAR problem areas following nutrient reductions |
| 72 | Fourth Workshop on Baltic Sea Ice Climate Norrköping, Sweden 22-24 May, 2002 Conference Proceedings
Editors: Anders Omstedt and Lars Axell | 84 | Torbjörn Lindkvist, Helma Lindow (2006)
Fyrskpeppsdata. Resultat och bearbetningsmetoder med exempel från Svenska Björn 1883 - 1892 |
| 73 | Torbjörn Lindkvist, Daniel Björkert, Jenny Andersson, Anders Gyllander (2003)
Djupdata för havsområden 2003 | | |
| 74 | Håkan Olsson, SMHI (2003)
Erik Årnefelt, Länsstyrelsen Östergötland
Kustzonssystemet i regional miljöanalys | | |
| 75 | Jonny Svensson och Eleonor Marmefelt (2003)
Utvärdering av kustzonsmodellen för norra Östergötlands och norra Bohusläns skärgårdar | | |



Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 Norrköping
Tel 011 -495 80 00 · Fax 011-495 80 01