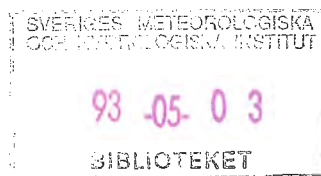
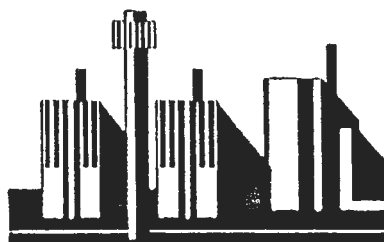


ex 3  
Rapp SMHI



## SMHI:s UNDERSÖKNINGAR UTANFÖR FORSMARK 1992

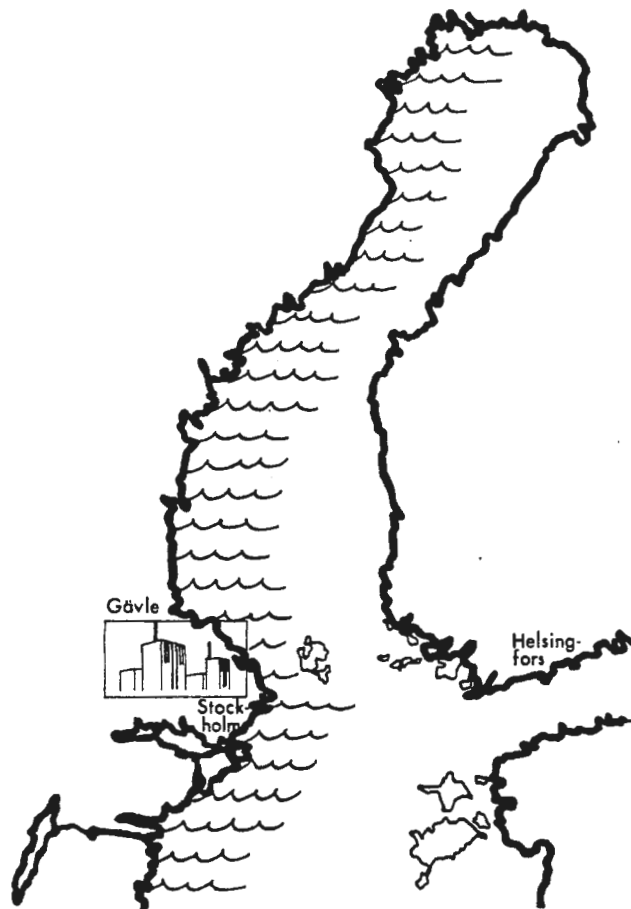
- Jan Andersson och Robert Hillgren





SMHI:s UNDERSÖKNINGAR  
UTANFÖR FORSMARK 1992

Jan Andersson och Robert Hillgren



## Innehåll

	Sid
1 Sammanfattning	1
2 Driftsförhållanden, mätprogram, dataåterbäring översiktskarta	2
3 Resultat	4
a) Temperatur i skärgårdsområdet	4
b) Isförhållanden, klimatuppgifter	7
c) Temperaturöversikt vert S 1977 - 92	8
d) Referenslista	13

## Bilagor

Driftshistorik	1 a - b
Temperaturförlopp 1992	2 a - e
Temperaturkontroll vid F3:s kylvattenkanal	3 a - b
Isutbredning	4

1992 års kontrollprogram har haft som målsättning att:

- kontinuerligt bevaka temperaturen i vertikal S i skärgårdsområdet.
- kontrollera vattenområdet vid F3:s kylvattenkanal (tidigare läckaget).

Kraftverkets drift under 1992 kan betraktas som normal med avseende på kylvattenflöde och värme.

Reservutskovet har använts i drygt 1 månad. Under 1990 och 1991 var motsvarande tid cirka 6 månader. Att perioden varit så mycket längre under de två föregående åren har berott på att Kustlaboratoriet i Öregrund bedrivit ett försök att skapa möjligheter för en förbättrad fiskreproduktion.

Kommentarer:

- \* Tendensen av något förhöjda temperaturer under åren 1990 - 91 i skärgårdsområdet vid vertikal S har brutits. Temperaturen ligger på en mer normal nivå genom att reservutskovet utnyttjats betydligt mindre under 1992.
- \* Det fanns inga spår av det tidigare läckaget utanför F3:s kylvattenkanal.

Statistiskt sett var årsmedeltemperaturen (april - november) under -92 i vertikal S på 1 m djup  $0.23^{\circ}\text{C}$  över medelvärdet för perioden 1977-91. För 1991 och 1990 låg årsmedeltemp.  $2.2^{\circ}\text{C}$  resp  $1.8^{\circ}\text{C}$  över medelvärdet.

### Driftsförhållanden

Under år 1992 kan kraftverkets drift betraktas som normal med avseende på kylvattenflöde och värme. Samtliga tre block (F1, F2, F3) har haft ett högt driftsutnyttjande (se bilaga 1a).

Kylvattnet från F1 och F2, som på sin väg genom kraftverket uppvärms cirka 10 °C, passerar Biotestsjön innan det når ut i Grepen. F3:s kylvatten leds i en öppen kanal sista delen mot det gemensamma utloppet. Vid de tillfällen som rensning av fiskspärren sker, släpps största delen av kylvattnet från F1 och F2 (90 m<sup>3</sup>/s vid full drift) ut i skärgårdsområdet via reservutskovet.

Under 1992 skedde detta vid 14 tillfällen, total öppningstid en dryg månad (se bilaga 1b).

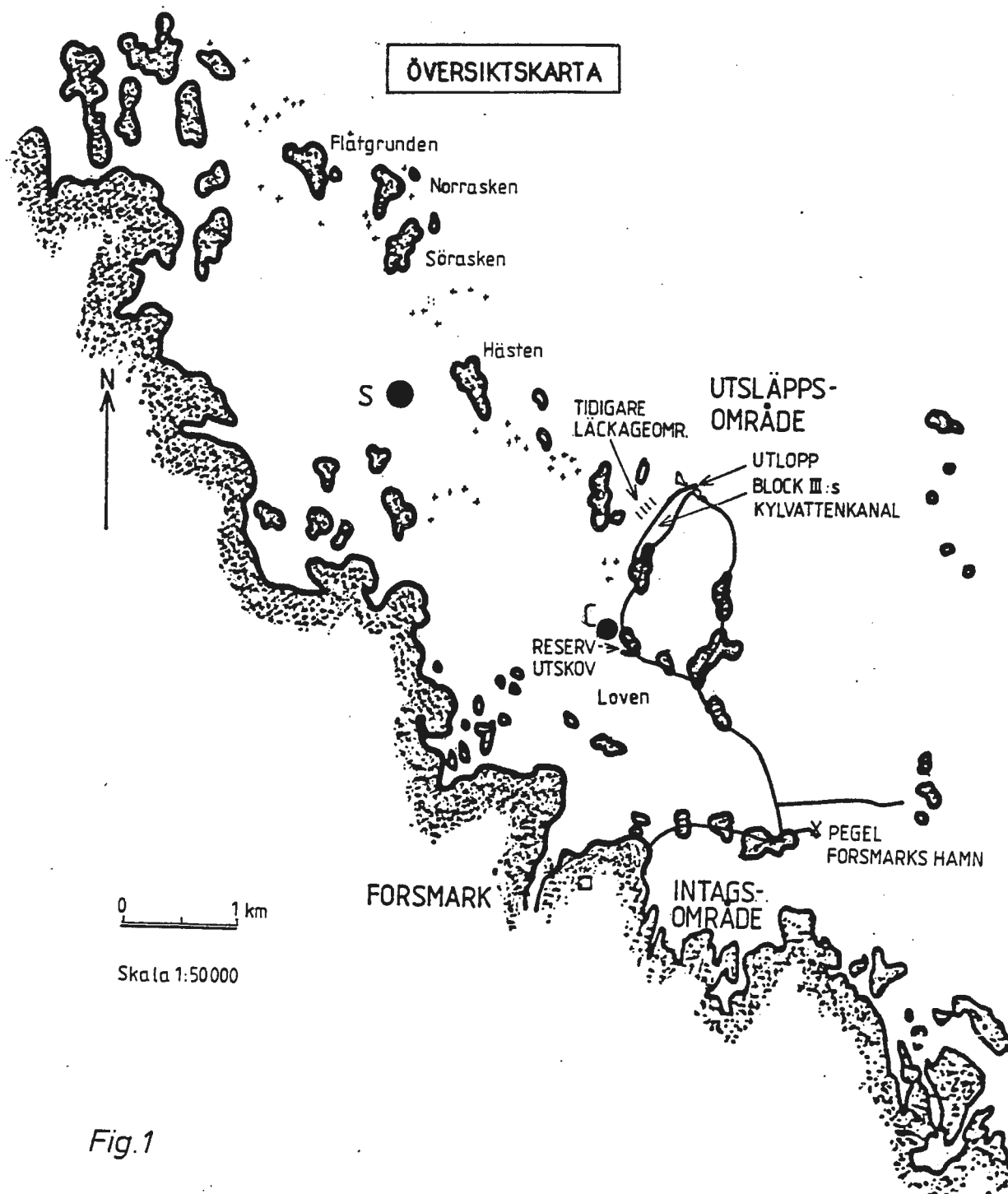


Fig.1

Mätprogram

Nedan redovisas samtliga mätinsatser gjorda under 1992. Översiktskarta finns i figur 1, föregående sida.

Kontinuerliga mätningar

<u>Tidsperiod</u>	<u>Mätinsats</u>	<u>Kommentarer</u>
jan - dec	temperaturmätning på flera djup i vertikal S	övervakning av eventuell långsiktig uppvärmning av skärgårdsområdet
jan - dec	pegel i Forsmarks hamn	registrering vattenstånd

Övriga mätningar

islagd period	iskartering	övervakning av isutbredning i utsläppsområdet
isfri period 4 tillfällen	manuell tempmätning i samband med mätarservice	läckagekontroll utanför F3:s kylvatten

Dataåterbäring

Automatiskt registrerande temperaturmätare i vertikal S.

Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----



Material användbart



Material oanvändbart



Material ej bearbetat (dec)

## RESULTAT

Åren 1990 och 1991 släpptes kylvatten via reservutskovet perioden april - oktober. Detta med anledning av Kustlaboratoriets försök att förlänga lektiden för fisk i reproduktionshöjande syfte. Temperaturen i skärgårdsområdet har därför varit något högre än under tidigare år.

Under 1992 har reservutskovet utnyttjats mindre frekvent vilket lett till mer "normala" temperaturer i vert S.

Temperaturmätningen vid F3:s kylvattenkanal utförda i samband med service av temperaturmätaren visar på att något läckage inte kan observeras. Tyvärr "stördes" mätningarna vid två tillfällen av kylvatten från reservutskovet. Bilaga 3a - b är exempel på temperaturkontroller.

### Temperaturen i skärgårdsområdet

I vertikal S har temperaturmätning pågått hela året med en registrerande temperaturmätare. Dataåterbäringen har varit god.

Temperaturförloppet på 1 m (under islagd period 2 m) respektive 8 m är redovisat med kommentaren i bilagorna 2a - e.

April månad var relativt kall men maj månads höga lufttemperatur gav våruppvärmningen ny skjuts. Ytvattnet blev snabbt uppvärmt och hela vattenpelaren blev temperaturskiktad. I mitten på juni skedde emellertid en snabb temperaturförhöjning av bottenvattnet och en nära nog isothermisk situation uppstod. (se bilaga 2c och fig 2a).

Tillfällig påverkan av kylvatten i vert S har endast observerats i oktober då reservutskovet användes under knappt tre veckor. Se bilaga 2e och fig 2b på motstående sida. Effekten var av kortvarig natur, knappt 1 dygn vid varje tillfälle, och drygt halva vattenpelaren fick temperaturhöjning på ca 2°C.

Årets maxtemperatur, 19.16°C, uppmättes den 25 juli och årets min-temperatur -0.39°C uppmättes den 10 januari.



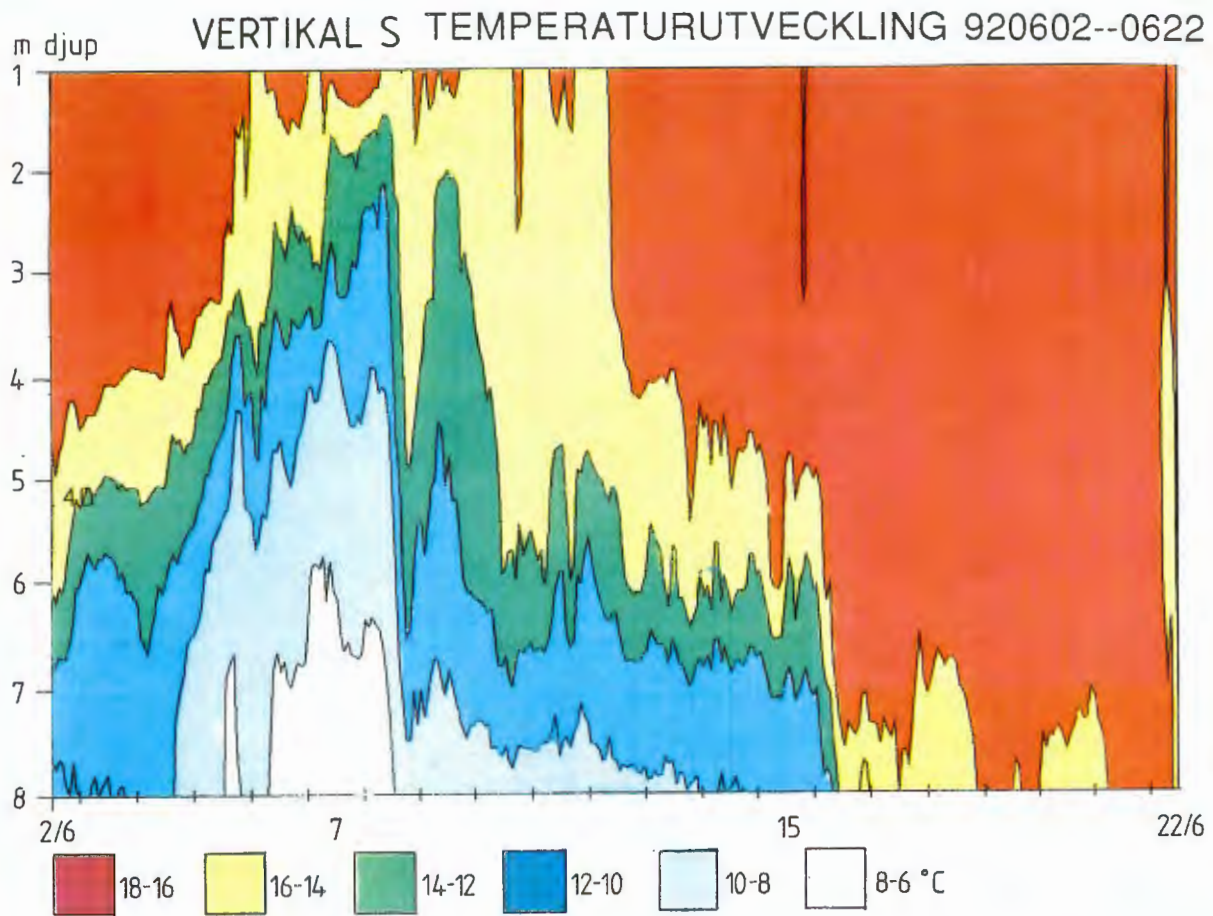


Fig. 2a

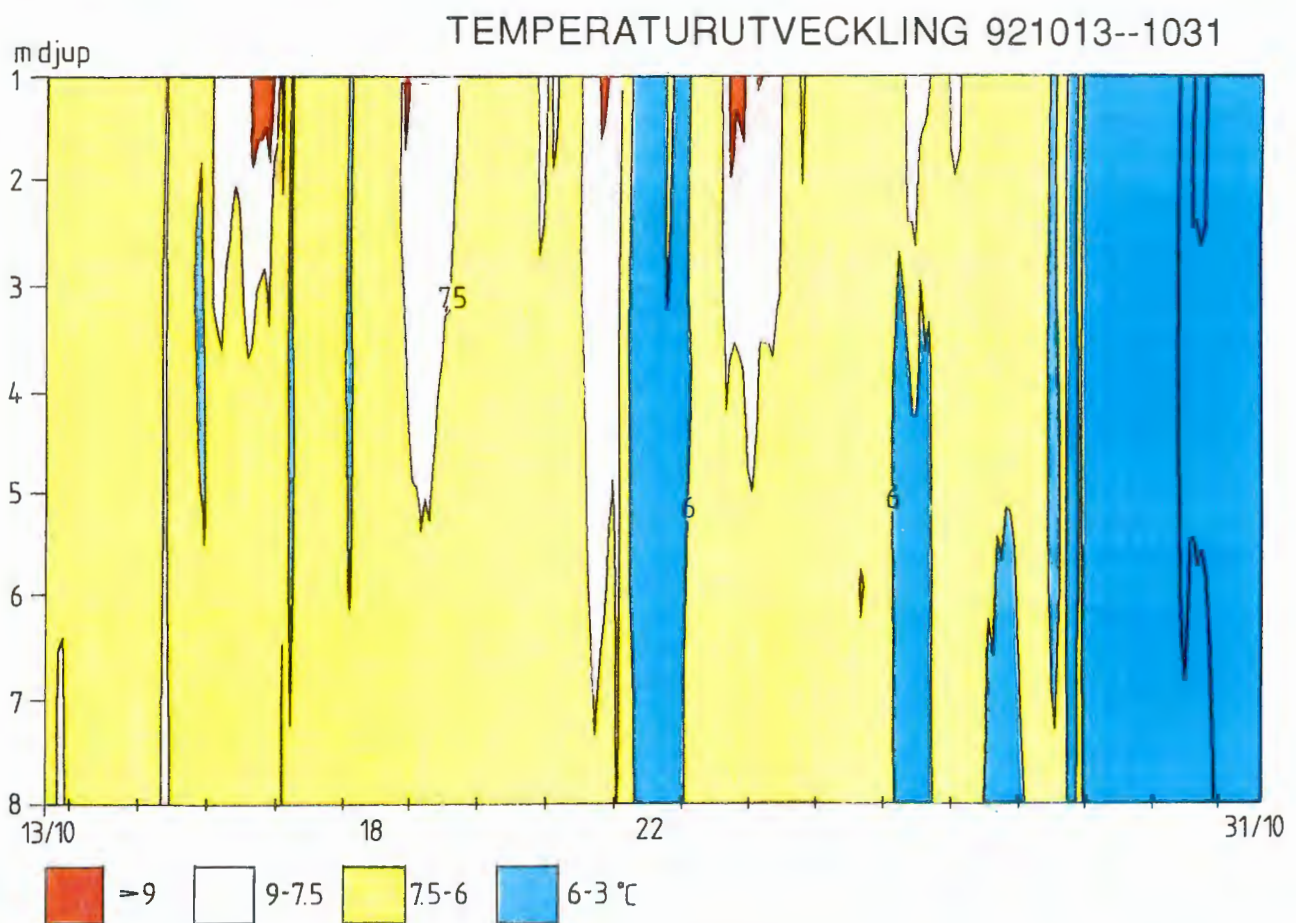


Fig. 2b



Isförhållandena 91/92 var relativt lindriga p g a den milda vintern (se bilaga 4).

November	Sista dagarna sker isläggning längs land.
December	Svag istillväxt.
Januari	I slutet på månaden erhålls max isutbredning, större delen av Grepen islagd.
Februari	Iskanten har dragit sig tillbaka, is endast i skär- gårdsområdet.
Mars	Sista isen borta i mitten av månaden.

Lufttemperaturstatistik för 1992 från Örskärs meteorologiska station ger följande uppgifter:

- årsmedeltemperaturen låg 1.4°C över medelvärdet för perioden 1961 - 1990. För 1991 var temperaturöverskottet 1.2°C.
- temperaturunderskott förekommer blott tre månader i mindre omfattning för april och november med 0.3°C och 0.2°C i något större omfattning för oktober månad med 2.6°C.
- årsmax. erhöles den 27 juni med 26.6°C och årsmin. den 20 januari med -7°C.

För bakgrundsvärden till vattentemperaturen har statistik från PMK-stationen Singö (figur 3) belägen i Ålands hav använts. Försommarperioden uppvisar ett temperaturöverskott mot medelvärdet (perioden -76 -91) vilket sedan avtar mot hösten och har upphört i oktober.

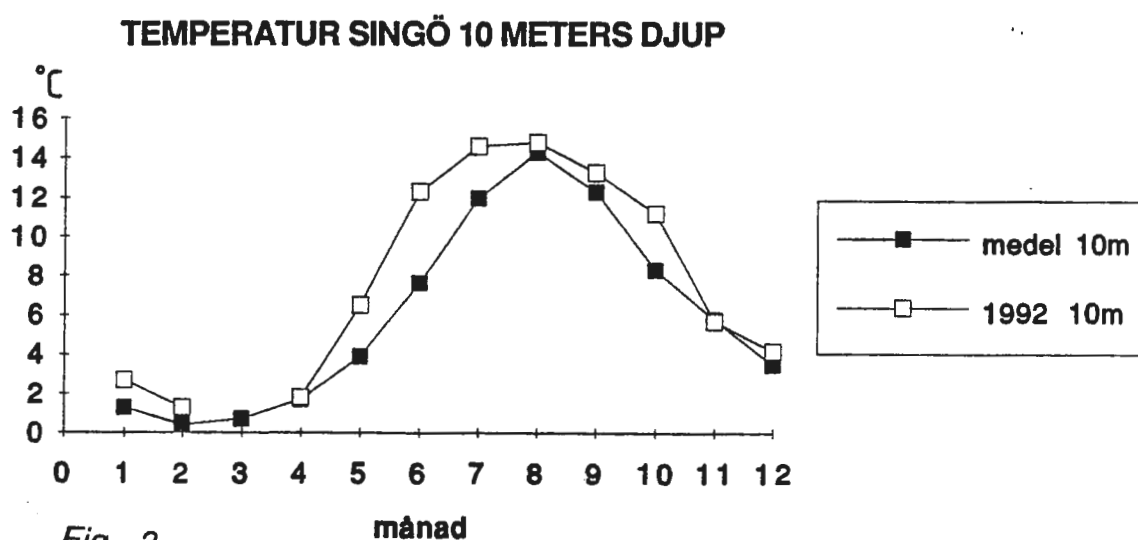


Fig . 3

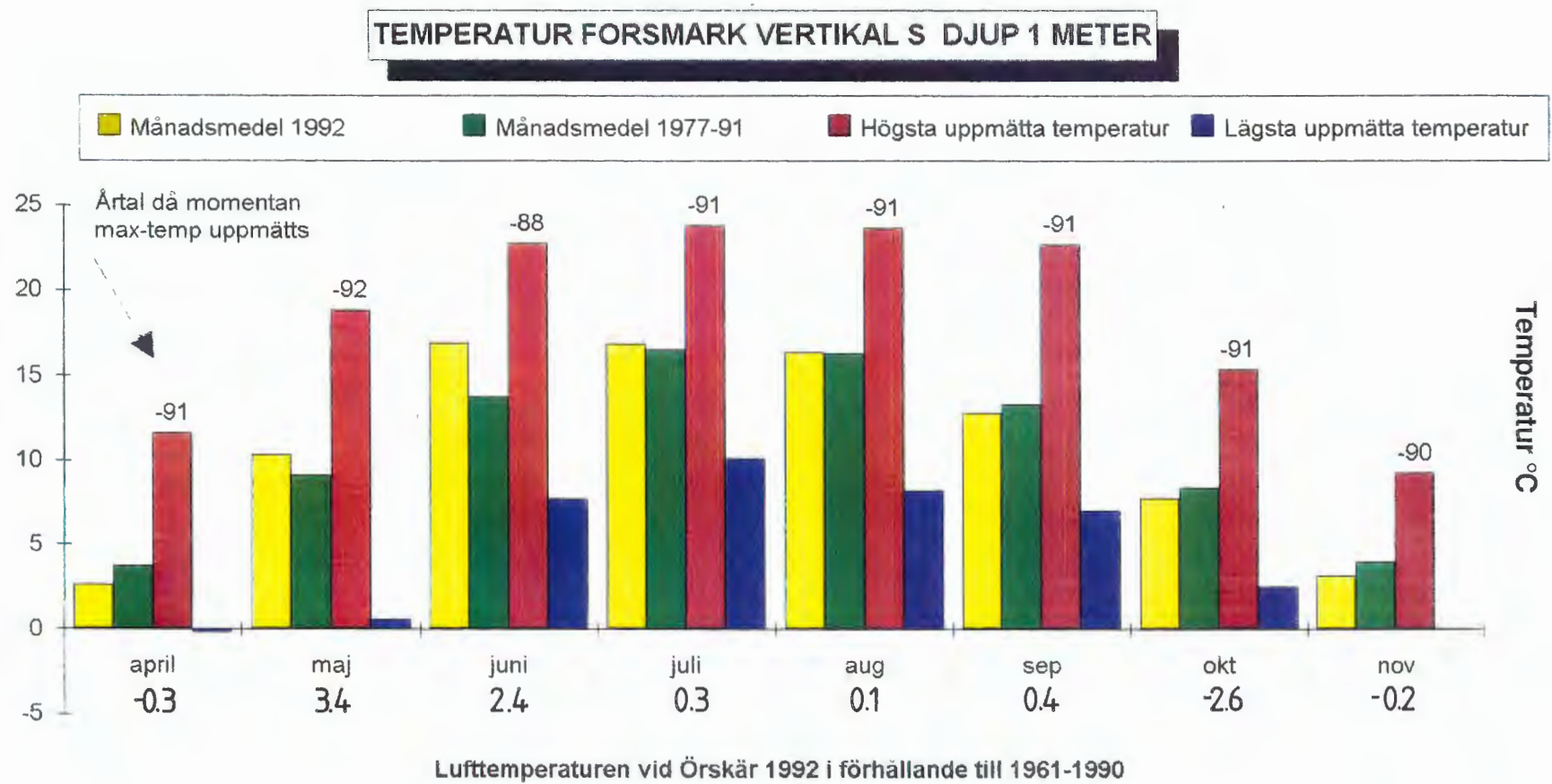
Vert S temperaturöversikt, isfri period 1977-1992

I fig 4 (motstående sida) visar de gula staplarna månadsmedelvärden för -90. Noterbart är att årets värden för maj, juni och juli ligger över medelvärdet (gröna stapeln) för perioden. Vilket förklaras av årets temperaturöverskott i luft och vatten.

De röda staplarna visar högsta uppmätta momentana temperaturen under resp månad, samt vilket år det inträffat. Flertalet av de högsta temperaturerna har infallit under -90 och -91, dvs under de år experimentet med att släppa ut kylvatten via reservutskovet pågick, vilket påverkade vertikal S.

Intressant att konstatera är att de naturliga variationer kan ha större influens på vattentemperaturen än kylvattenpåslag. Se maj -92 och juni -88. Påpekas bör dock att revision av F1 och F2 under försommarperioden -90, -91 med reducerat kylvattenflöde via reservutskovet inte gett maximal påverkan dessa månader.

Fig. 4





MÅNADSMEDELTEMPERATUR FÖRSMARK VERTIKAL S DJUP 1M

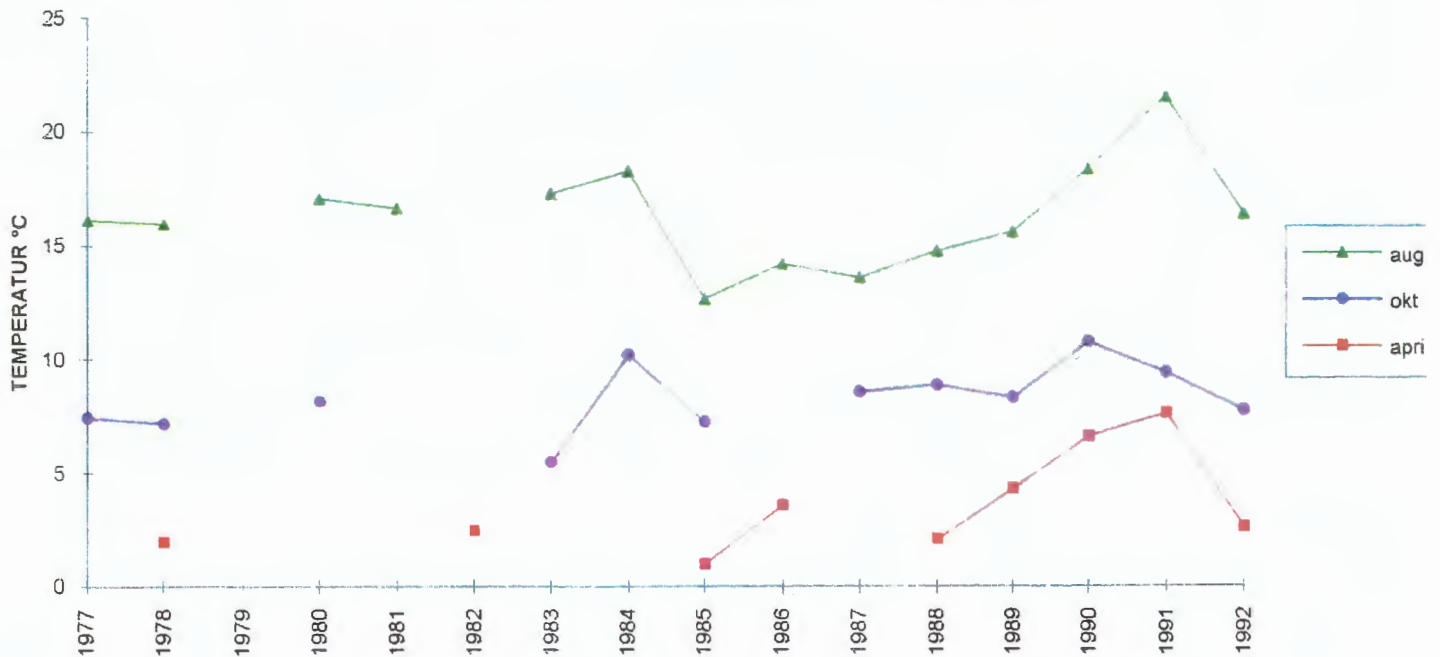


Fig. 5

Figuren ovan visar temperaturutvecklingen på 1 m djup för månaderna april, augusti och oktober, perioden 1977-1992.

Utvecklingen mot högre temperaturer under 1990 och 1991, som orsakats av försöken med utsläpp av kylvatten från reservutskovet, har brutits. 1992 uppvisar värden som ligger något under medeltemperaturen för perioden.

De förhöjda värdena för 1984 är även de orsakade av kylvatten från reservutskovet.





**REFERENSLISTA**SMHIs tidigare rapporter och utlåtanden rörande Forsmark

1971-07-21

Preliminärt yttrande angående de oceanografiska förhållandena i Öregrundsgrepen och inverkan på dessa av en vid Forsmark planerad kärnkraftstation, mål AD77/70, Å103/1970.

1974-03-07

Komplettering av preliminärt yttrande angående de oceanografiska förhållandena i Öregrundsgrepen och inverkan på dessa av en vid Forsmark planerad kärnkraftsstation, mål AD77/70, Å103/1970.

1975-04-04

Rapport angående de oceanografiska förhållandena i Öregrundsgrepen 1972.

1976-04-08

Vattnets grumlighet i Öregrundsgrepen under 1974 och 1975 (i samband med muddrings- och tippningsarbeten för Forsmarks kärnkraftstation).

1976-05-31

Forsmarks kraftstation - oceanografiska undersökningar 1973 - 1974.

1977-04-25

Forsmarks kraftstation - oceanografiska undersökningar 1975 - 1976 samt vattentemperatur 1970 - 1976.

1977-09-02

Strömmar i Öregrundsgrepen - en sammanfattning av 1970 - 76 års mätningar.

1979-12-09

Forsmarks kraftstation - oceanografiska undersökningar 1977 - 1978.

1982-09-09

SMHIs undersökningar i Öregrundsgrepen 1979 - 1981.

1985-01-15

SMHIs undersökningar i Öregrundsgrepen perioden 1982 - 1983.

1986-04-22

SMHIs undersökningar i Öregrundsgrepen perioden 1984 - 1985.  
SMHI OCEANOGRAFI nr 4, 1986.

1987-04-28

SMHIs undersökningar i Öregrundsgrepen 1986.  
SMHI OCEANOGRAFI nr 13, 1987.

1988-04-29

SMHIs undersökningar i Öregrundsgrepen 1987.  
SMHI OCEANOGRAFI nr 24, 1988.

1989-04-27

SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1988.  
SMHI OCEANOGRAFI nr 29, 1989.

1990-01-18

SMHIs bedömning av kylvattenutbredning från Forsmarksverket via reservutskovet.

1990-05-31

SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1989.  
SMHI OCEANOGRAFI nr 37, 1990

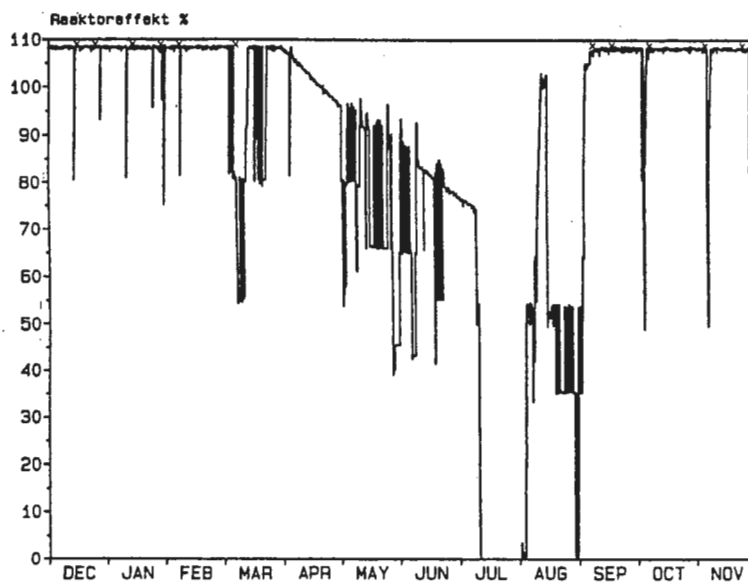
1991-04-26

SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1991.  
SMHI OCEANOGRAFI nr 46, 1991

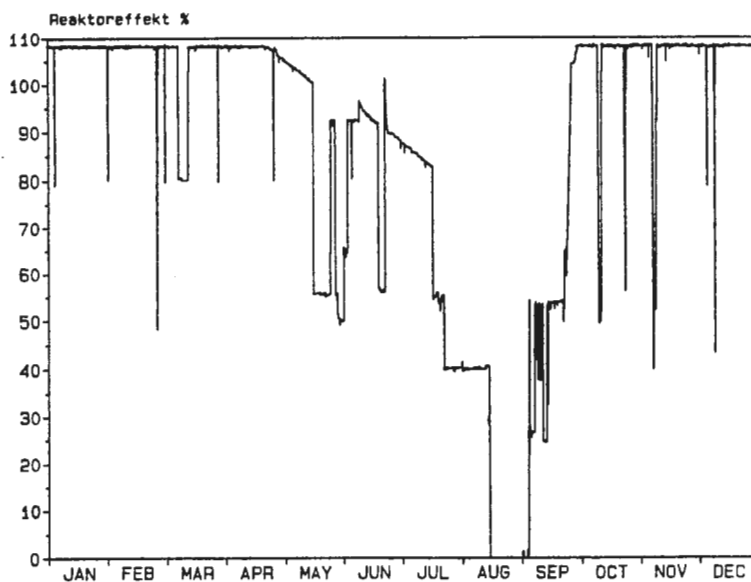
1992-04-29

SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1991.  
SMHI OCEANOGRAFI nr 50, 1992

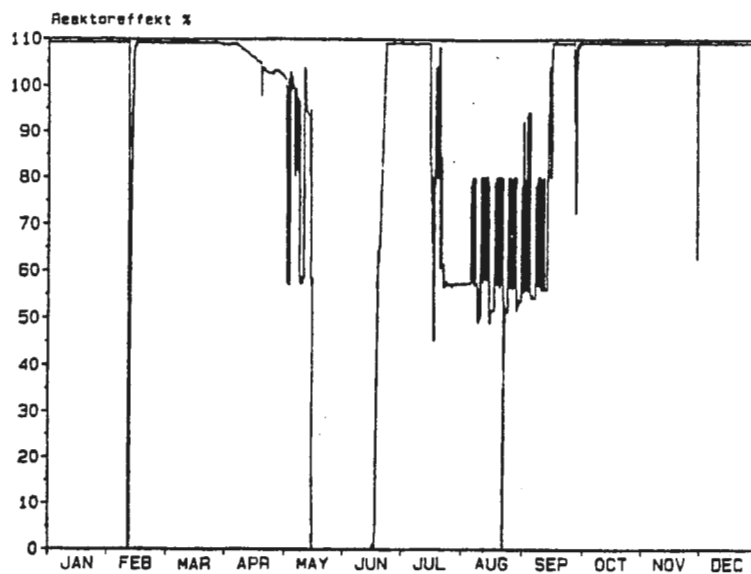
# DRIFTHISTORIK 1992



F1



F2



F3



**RESERVUTSKOVETS ÖPPETTIDER 1992**

920101 - 920102	~	1 dygn
920621 - 920622	~	1 dygn
920628 - 920629	~	1 dygn
920630 - 920630	~	0,5 dygn
920701 - 920701	~	0,5 dygn
920701 - 920703	~	2 dygn
920830 - 920831	~	1 dygn
920927 - 920928	~	1 dygn
920929 - 920929	~	0,5 dygn
921008 - 921026	~	18 dygn
921108 - 921109	~	1 dygn
921201 - 921204	~	3 dygn
921211 - 921212	~	1,5 dygn
921219 - 921221	~	2,5 dygn
Totalt	~	34 dygn vid 14 tillfällen



SMHI HO TEMPERATURFÖRLOPP FORSMARK VERT. S  
GR. C

IDENTITET	STARTTID	STOPPTID	DJUP	ANTAL REG.
T2018	911203 13.59	920131 23.59	2.0	1427
T2010	911203 13.59	920131 23.59	0.0	ANTAL REG. 1427







SMHI HO TEMPERATURFÖRLOPP FORSMARK VERT. S

GR. C

IDENTITET

T2018

T2018

STARTID

920201 0. 59

920201 0. 59

STOPPTID

920330 12. 59

920330 12. 59

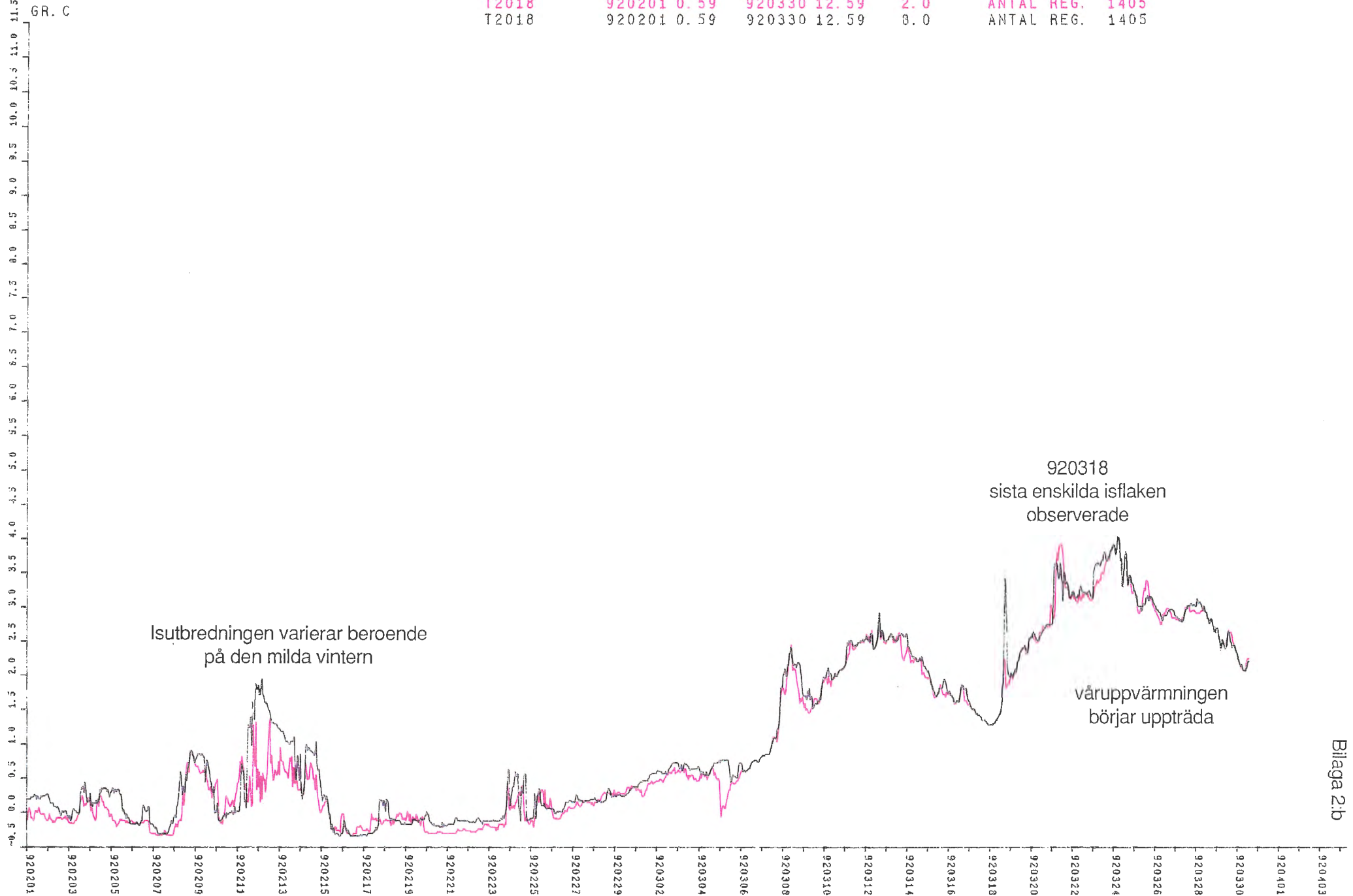
DJUP

2. 0

8. 0

ANTAL REG. 1405

ANTAL REG. 1405









SMHI H0 TEMPERATURFÖRLOPP FORSMARK VERT. S

IDENTITET

STARTTID

STOPTID

DJUP

T2026

920707 7. 05

921013 13. 35

1. 0

ANTAL REG. 4718

T2026

920707 7. 05

921013 13. 35

8. 0

ANTAL REG. 4718





SMHI HO TEMPERATURFÖRLOPP FÖRSMARK

IDENTITET	STARTTID	STOPPTID	DJUP	ANTAL REG.
T2028	921013 15. 02	921202 9. 02	1. 0	2389
T2028	921013 15. 02	921202 9. 02	8. 0	2389

GR. C







TEMPERATURKONTROLL 920330

Bilaga 3a

F3:s KYLVATTENKANAL

0,5 m DJUP

VIND: N 8-10 m/s

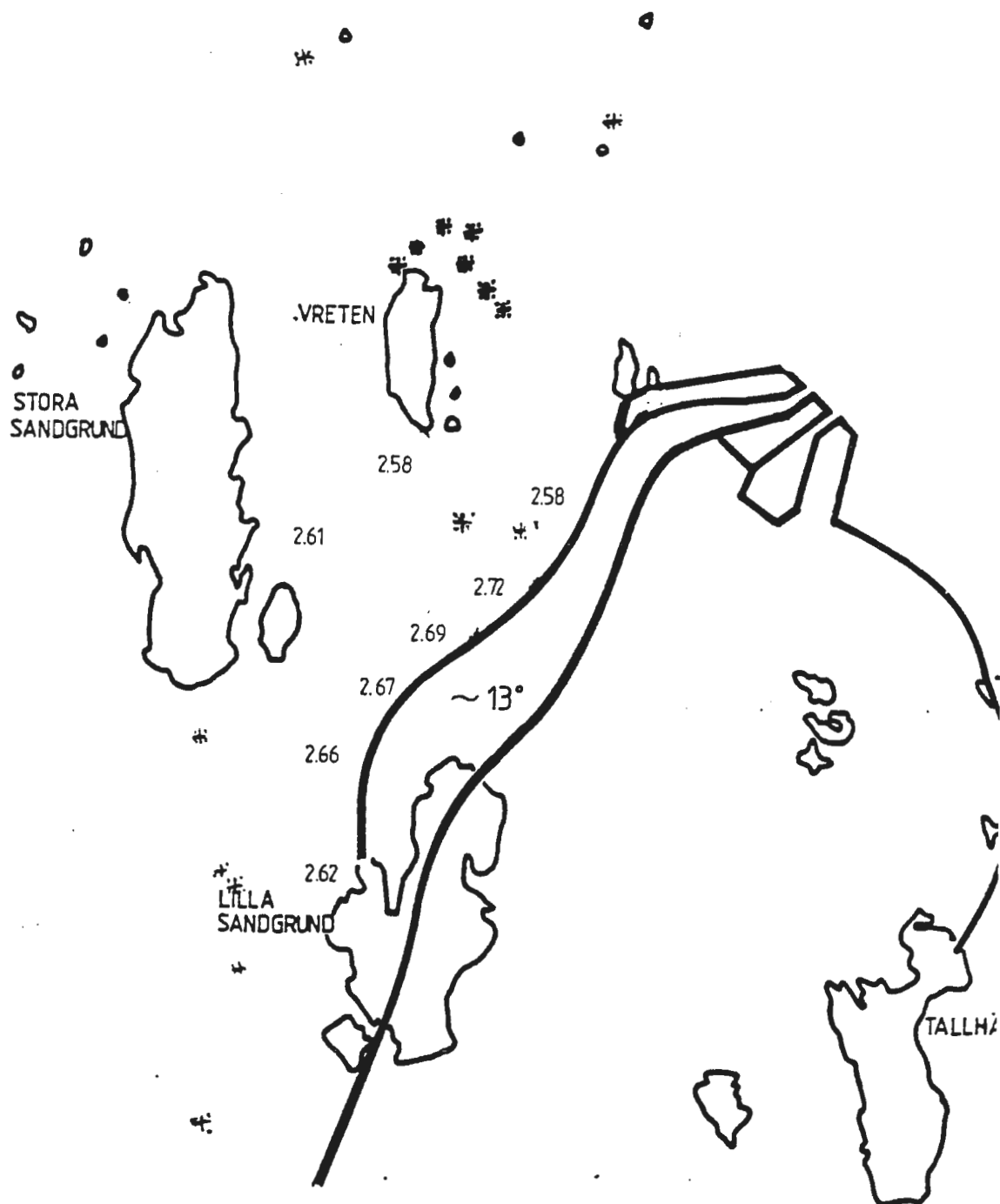
DRIFT: 105%

INTAGSTEMP.: 3.6°C

MÄTPUNKT C: 2.9°C

(Skärgårdssidan)

VERT.S  
2.33





TEMPERATURKONTROLL 920707

Bilaga 3b

F3:s KYLVATTENKANAL

0,5 m DJUP

VIND: N 12 m/s

DRIFT: 105%

INTAGSTEMP.: 16.7°C

MÄTPUNKT C: 17.4°C

VERT. S  
16.26

