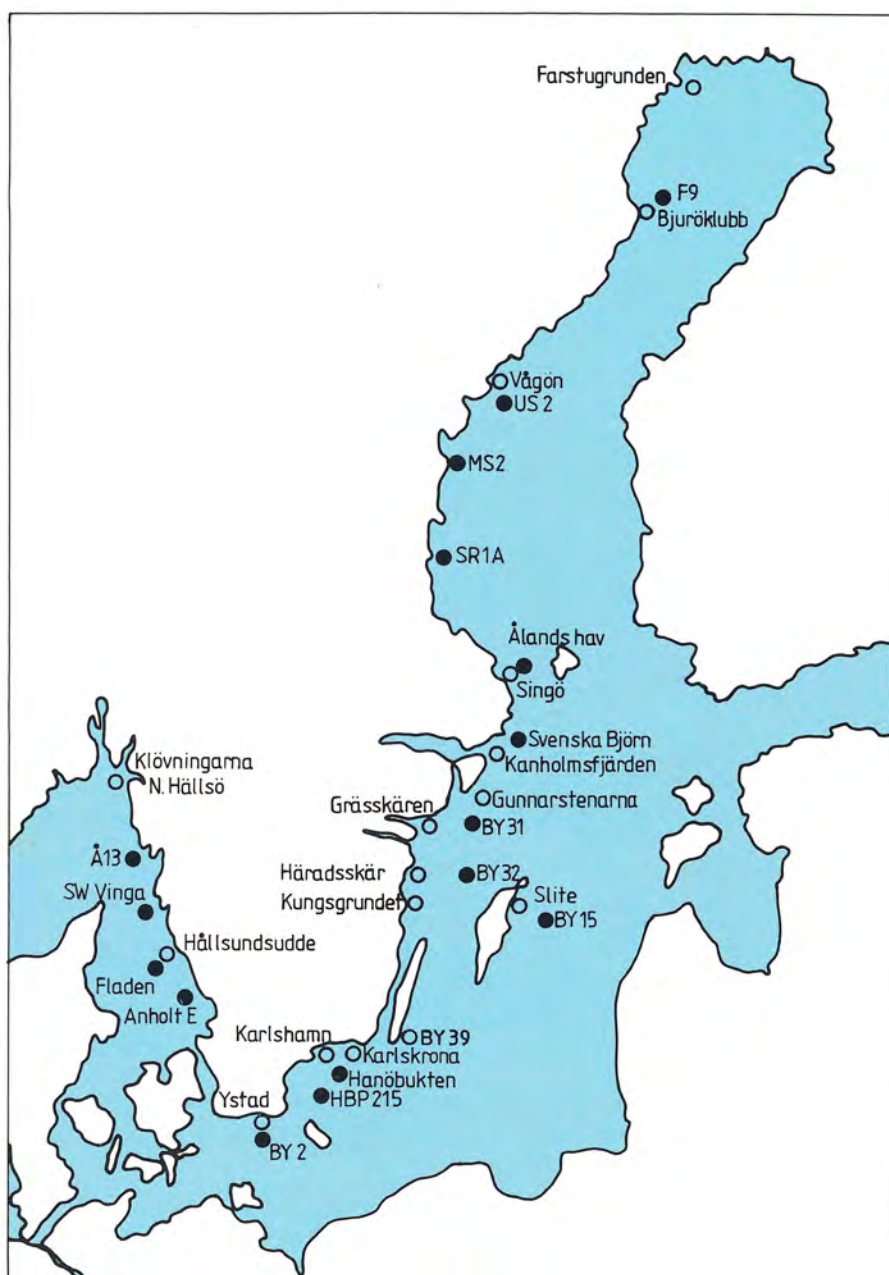




OCEANOGRAFISKA OBSERVATIONER
RUNT SVENSKA KUSTEN MED
KUSTBEVAKNINGENS FARTYG 1990

OCEANOGRAPHISKA OBSERVATIONER
RUNT SVENSKA KUSTEN MED
KUSTBEVAKNINGENS FARTYG 1990

Bo Juhlin

SMHI
 601 76 NORRKÖPING

 Läs anvisningarna innan blanketten fylls i!
 Denna sida får kopieras!

5		6		7 MI projektnr	
8 Projekt					
☐ 1 Uppläggnng		☐ 2 Komplettering		☐ 3 Avslutat	
10		11 Kontraktnr		12 Startår 1969	
				13 Slutår fortlöp	
14 MI projektnr (i förekl fall)					

15 Finansierande organ

SNV

16 Projektbeskrivning/Rapportens titel och undertitel

Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1990.

17 Projektleddare/Författare

Barry Broman/Bo Juhlin

18 Sammandrag (ange gärna målsättning, metod, teknik, resultat m m)

Rapporten innehåller resultat från mätningar runt den svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1990. Mätningarna utförs veckovis i kustnära stationer, samt månadsvis i stationer belägna längre ut från kusten. De första mätningarna startade 1969 i Landsortsdjupet och Ålands hav och har successivt utökats. Totalt är 20 fartyg engagerade idag.

De parametrar som mäts är temperatur, salthalt, syrgashalt, totalfosfor, fosfatfosfor, totalkväve, nitratkväve samt i förekommande fall svavelväte. På enstaka stationer mäts även kisel. Siktdjup och meteorologiska data noteras vid varje mättillfälle. Mätningar från isbrytare har utförts i Bottenviken och Bottenhavet 2 gånger/år. En automatisk vattenprovtagare på fyren Farstugrunden samlar vattenprover en gång/vecka.

 19 Sammandraget skrivet av
 Bo Juhlin

20 Förslag till nyckelord

Temperatur, salthalt, syrgashalt, närsalter, oceanografiska observationer, Östersjön, västkusten, Bottniska viken

21 Klassifikationssystem och klass

22 Indexterm (ange källa)

23 Övriga bibliografiska uppgifter

24 ISSN

25 ISBN

26 Hemligt

paragraf

☒ Nej ☐ Ja jämlikt

5 sekretesslagen

27 Språk

Svenska

28 Antal sidor,

29 Pris

30 Projektbeskrivning/Rapporten beställs hos

 SMHI
 601 76 NORRKÖPING

Blanketten beställs hos

 Postadress
 Jordbruksdepartementet
 Fack
 103 20 STOCKHOLM

Telefon

MILJÖDATANÄMNDEN

08 - 763 10 00

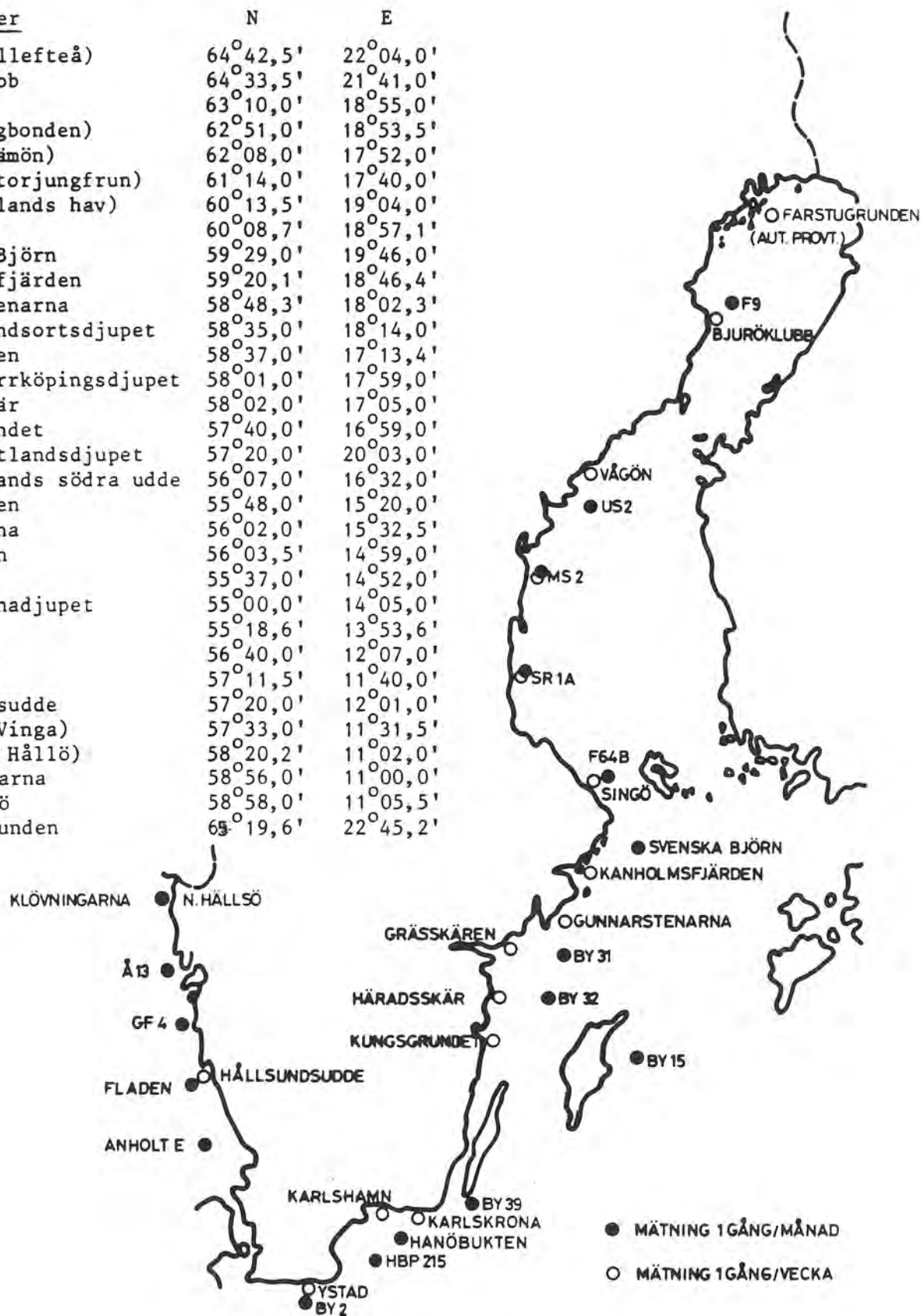
SUMMARY

This report contains results from oceanographical measurements 1990 administered by the Swedish Meteorological and Hydrological Institute, and performed by the Swedish Coast Guard vessels. The work has been sponsored by the Swedish Environmental Protection Board.

INNEHÅLLSFÖRTECKNING	sidan
stationskarta	1
mätprogram	2
verksamheten 1990	5
kbv-mätningar 1970-1990 (tabell)	6
automatisk provtagning vid fyren Farstugrunden	7
20 års mätserier	9
mätningarna under 1990, resultat	14
stationen GF4 1990	19
kvalitetssäkring av analysdata (Elisabet Fogelqvist)	21
datalagring och datahantering (Barry Broman)	27
provtagnings- och analysförfarande	30
flerårsplottningar kväve, fosfor	31

OCEANOGRAFISKA MÄTSTATIONER

Positioner	N	E
F 9 (Skellefteå)	64°42,5'	22°04,0'
Bjuröklubb	64°33,5'	21°41,0'
Vågön	63°10,0'	18°55,0'
US 2 (Högbonden)	62°51,0'	18°53,5'
MS 2 (Brämön)	62°08,0'	17°52,0'
SR 1A (Storjungfrun)	61°14,0'	17°40,0'
F 64B (Ålands hav)	60°13,5'	19°04,0'
Singö	60°08,7'	18°57,1'
Svenska Björn	59°29,0'	19°46,0'
Kanholmsfjärden	59°20,1'	18°46,4'
Gunnarstenarna	58°48,3'	18°02,3'
BY 31 Landsortsdjupet	58°35,0'	18°14,0'
Grässkären	58°37,0'	17°13,4'
BY 32 Norrköpingsdjupet	58°01,0'	17°59,0'
Häradsskär	58°02,0'	17°05,0'
Kungsgrundet	57°40,0'	16°59,0'
BY 15 Gotlandsdjupet	57°20,0'	20°03,0'
BY 39 Ölands södra udde	56°07,0'	16°32,0'
Hanöbukten	55°48,0'	15°20,0'
Karlskrona	56°02,0'	15°32,5'
Karlshamn	56°03,5'	14°59,0'
HBP 215	55°37,0'	14°52,0'
BY 2 Arkonadjupet	55°00,0'	14°05,0'
Ystad	55°18,6'	13°53,6'
Anholt E	56°40,0'	12°07,0'
Fladen	57°11,5'	11°40,0'
Hällsundsudde	57°20,0'	12°01,0'
GF 4 (W Vinga)	57°33,0'	11°31,5'
Å 13 (SW Hållö)	58°20,2'	11°02,0'
Klövningarna	58°56,0'	11°00,0'
N. Hållsö	58°58,0'	11°05,5'
Farstugrunden	63°19,6'	22°45,2'



Stationskarta

Provtagningsprogram för kustbevakningsbåtarna

Mätplats	Båt	Läge	Parametrar	Frekvens
Farstugrunden	FYR	N 65°19,6' E 22°45,2'	temp, salthalt närsalter	1 g/vecka
F9 (Skellefteå)	KBV 258	N 64°42,5' E 22°04,0'	temp, salthalt syrgas, närsalter	1 g/månad
Bjuröklubb	KBV 258	N 64°33,5' E 21°41,0'	temp, salthalt	1 g/vecka
Vågön	KBV 277	N 63°10,0' E 18°55,0'	temp, salthalt	1 g/vecka
US2 (Högbonden)	KBV 277	N 62°51,0' E 18°53,5'	temp, salthalt syrgas, närsalter	1 g/månad
MS2 (Brämön)	KBV 245	N 62°08,0' E 17°52,0'	temp, salthalt syrgas, närsalter	1 g/månad
MS2 (Brämön)	KBV 245	N 62°08,0' E 17°52,0'	temp, salthalt	1 g/vecka
SR1A (Storjungfrun)	KBV 260	N 61°14,0' E 17°40,0'	temp, salthalt syrgas, närsalter	1 g/månad
SR1A (Storjungfrun)	KBV 260	N 61°14,0' E 17°40,0'	temp, salthalt	1 g/vecka
F64B (Ålands hav)	KBV 274	N 60°13,5' E 19°04,0'	temp, salthalt syrgas, närsalter	1 g/månad
Singö	KBV 274	N 60°08,7' E 18°57,1'	temp, salthalt	1 g/vecka
Svenska Björn	KBV 010	N 59°29,0' E 19°46,0'	temp, salthalt syrgas, närsalter	1 g/månad
Kanholmsfjärden	KBV 010	N 59°20,1' E 18°46,4'	temp, salthalt	1 g/vecka
Gunnarstenarna	KBV 105	N 58°48,3' E 18°02,3'	temp, salthalt	1 g/vecka
BY31 (Landsortsdjupet)	KBV 105	N 58°35,0' E 18°14,0'	temp, salthalt syrgas, svavelväte närsalter	1 g/månad
Grässkären	KBV 287	N 58°37,0' E 17°13,4'	temp, salthalt	1 g/vecka

Mätplats	Båt	Läge	Parametrar	Frekvens
BY32 (Norrköpingsdj)	KBV 283	N 58°01,0' E 17°59,0'	temp, salthalt syrgas, närsalter	1 g/månad
Häradsskär	KBV 243	N 58°02,0' E 17°05,0'	temp, salthalt	1 g/vecka
Kungsgrundet	KBV 271	N 57°40,0' E 16°59,0'	temp, salthalt	1 g/vecka
BY15 (Gotlandsdjupet)	KBV 172	N 57°20,0' E 20°03,0'	temp, salthalt syrgas, närsalter svavelväte	1 g/månad
BY39 (Ölands södra udde)	KBV 281	N 56°07,0' E 16°32,0'	temp, salthalt syrgas, närsalter	1 g/månad
Karlskrona	KBV 278	N 56°02,0' E 15°32,5'	temp, salthalt	1 g/vecka
Karlshamn	KBV 255	N 56°03,0' E 14°59,0'	temp, salthalt	1 g/vecka
Hanöbukten	KBV 171	N 55°48,0' E 15°20,0'	temp, salthalt syrgas, närsalter kisel	1 g/månad
HBP215	KBV 171	N 55°37,0' E 14°52,0'	temp, salthalt syrgas, närsalter kisel	1 g/månad
Ystad	KBV 284	N 55°18,6' E 13°53,6'	temp, salthalt	1 g/vecka
BY2 (Arkona)	KBV 284	N 55°00,0' E 14°05,0'	temp, salthalt syrgas, närsalter	1 g/månad
Anholt E	KBV 282	N 56°40,0' E 12°07,0'	temp, salthalt syrgas, närsalter	1 g/månad
Fladen	KBV 257	N 57°11,5' E 11°40,0'	temp, salthalt syrgas, närsalter kisel	1 g/månad
Hållsundsudde	KBV 257	N 57°20,0' E 12°01,0'	temp, salthalt	1 g/vecka
GF4 (SW Vinga)	KBV 102	N 57°33,0' E 11°31,5'	temp, salthalt syrgas, närsalter	1 g/månad
Å13 (SW Hållö)	KBV 102	N 58°20,2' E 11°02,0'	temp, salthalt syrgas, närsalter kisel	1 g/månad

Mätplats	Båt	Läge	Parametrar	Frekvens
N Hällsö	KBV 275	N 58°58,0' E 11°05,0'	temp, salthalt syrgas, närsalter	2 g/månad
Klövningarna	KBV 275	N 58°56,0' E 11°00,0'	temp, salthalt syrgas, närsalter	2 g/månad

Förutom ovanstående parametrar mäts siktdjupet vid varje tillfälle med en siktskiva Ø 20 cm. Väder- och vindobservationer samt lufttemperatur registreras vid varje mätning.

25 kustbevakningsfartyg är dessutom utrustade för mätning av ytvattentemperatur och denna observeras så fort som tillfälle ges då båtarna är utomskärs.

OCEANOGRAFISKA OBSERVATIONER RUNT SVENSKA KUSTEN MED KUSTBEVAKNINGENS FARTYG 1990

VERKSAMHETEN 1990

Sedan 1969 har oceanografiska mätningar utförts från kustbevakningens fartyg runt våra kuster. I dag mäter 22 fartyg på 31 olika mätstationer enligt det program som beskrivits tidigare i denna rapport. 18 stationer mäts varje månad och 13 varje vecka. 15 av mätstationerna ingår i PMKs kustprogram medan resten av stationerna mäts genom SMHIs försorg. SMHI administrerar provtagningen och utför analyser på prover som skickas från fartygen medan kustbevakningens fartyg och personal utför provtagningen. PMKs kustprogram bekostas av Statens Naturvårdsverk.

Under året har de olika kustbevakningsenheterna varit ute och mätt vid **310** tillfällen. Kbv 172 har under året blivit ersatt av kbv 181, vilket har medfört att mätningar i gotlandsdjupet endast utförts i början på året. Kbv 181 kommer att bli operativ våren 1991. Ombord på fartyget kommer att finnas specialgjorda utrymmen för vattenprovtagning och fartyget utrustas med serieprovhämtare för att få en snabbare provtagning. Fartyget kommer även att kunna fungera som reserv för andra kbv-enheter i centrala Östersjön och mäta på flera stationer om så behövs.

Kbv 010 har inte kommit igång med mätningar i Kanholmsfjärden och Svenska Björn efter varvsvistelsen.

Övriga enheter har utfört mätningar i normal omfattning med få undantag.

Vid fyren Farstugrunden har mätningar skett automatiskt en gång i veckan på 10 meters djup.

Från statsisbrytarna Ymer och Frej har mätningar utförts inom ramen för PMKs utsjöprogram under dess resor mellan Stockholm och Luleå i maj och december.

Samtliga prover som tas av kustbevakningen analyseras sedan sommaren vid SMHIs laboratorium i Norrköping. Tidigare har de prover som tagits på västkusten analyserats vid SMHIs Göteborgslaboratorium.

Antal analyser som utförts vid SMHI:s laboratorium under 1990 är följande:

Salinitet	1809
Oxygen	1021
NO ₃ -N	669
Tot-N	658
PO ₄ -P	660
Tot-P	660
SiO ₃	144
H ₂ S	24
Temperatur	1803

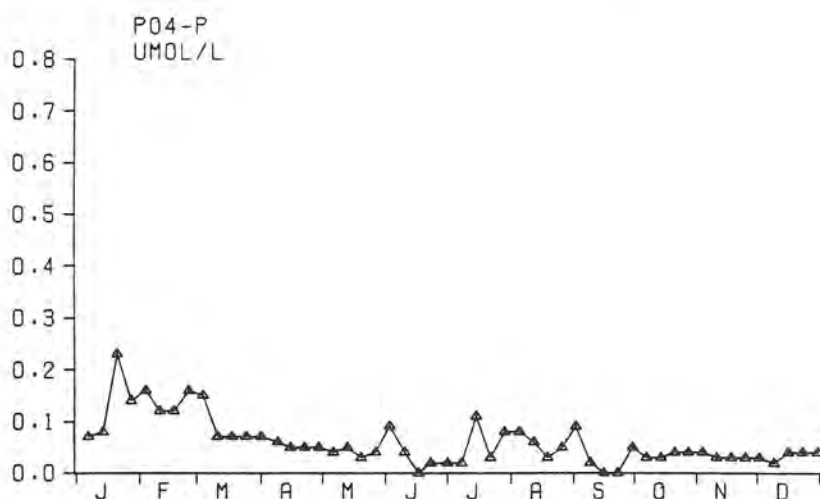
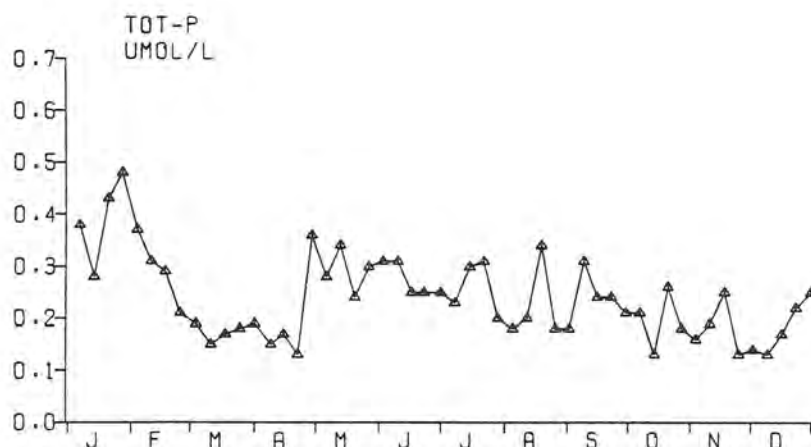
Översikt över antal mätdatum inom kustobservationsnätet (PMK).

Stationsnamn-----	Position-----		Första besök	Senaste besök	Max djup (m)	Max ant djup	Totalt antal besök	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dec
SKELLEFTEÅ	N644160	E220150	730523	811108	107	7	57				1	5	9	8	7	9	8	7	3
F 9	N644250	E220400	820515	901207	130	7	58					11	9	8	8	7	6	4	5
BJURÖKLUBB	N643350	E214100	730519	901023	50	4	342				3	24	53	61	55	56	45	38	7
VÄGÖN	N631000	E185500	711202	901208	80	6	332	7	2		8	29	43	58	40	46	43	41	15
HÖGBONDEN	N625500	E185700	711202	811112	164	8	58	1	1		2	6	6	10	6	8	6	9	3
US 2	N625100	E185350	820602	901206	205	9	67	1	1		1	9	9	9	7	8	8	6	8
SUNDSVALL	N621870	E181150	751011	820810	84	6	52	3			3	6	7	6	7	5	6	7	2
BRÄMÖN	N621100	E175000	750923	820810	88	6	128	5		1	11	12	15	16	18	14	13	9	14
MS 2	N620800	E175200	820902	901209	65	5	105	3	1	5	7	10	12	16	11	13	10	9	8
SÖDERHAMN	N611500	E180000	750709	820807	85	6	52	3	2		4	4	6	7	7	6	5	5	3
STORJUNGFRUN	N611350	E173950	760121	811219	66	5	92	8	4	2	7	5	10	14	11	11	8	5	7
SR 1 A	N611400	E174000	750709	900930	64	5	122	8	2	2	8	12	13	16	8	15	14	14	10
ÅLANDS HAV	N601210	E190660	700627	871203	222	8	132	7	4	6	10	11	13	15	15	14	14	12	11
SINGÖ	N600870	E185710	700627	900904	107	7	443	20	19	16	33	42	39	59	50	54	36	43	32
SVENSKA BJÖRN	N592900	E194600	750724	890711	76	5	83	10	7	6	9	5	3	6	8	8	8	7	6
KANHOLMSFJÄRDEN	N592010	E184640	750716	891009	110	7	231	24	17	13	17	17	7	16	23	31	25	21	20
GUNNARSTENARNA	N584830	E180230	700530	901025	51	4	620	57	38	47	43	47	55	63	70	55	58	38	49
BY 31 LANDSORTSDJUPE	N583500	E181400	700530	901025	459	10	181	15	13	13	13	21	12	17	20	13	19	8	17
GRÄSSKÄREN	N583700	E171340	711125	880907	65	5	344	29	22	26	35	28	26	30	23	30	30	31	34
BY 32 NORRKÖPINGSDJU	N580100	E175900	750720	900827	205	8	90	5	5	5	10	9	6	12	11	9	7	6	5
HÄRADSSKÄR	N580200	E170500	750707	901024	105	7	169	10	9	10	11	15	16	19	21	16	23	12	7
BY 36 VÄSTERVIK	N574300	E172200	750710	830504	140	8	75	6	4	4	5	7	7	8	8	8	7	6	5
KUNGSGRUNDET	N574000	E165900	750710	901217	48	4	332	21	19	17	22	28	21	34	50	37	31	28	24
BY 15 GOTLANDSDJUPET	N572000	E200300	740416	900530	249	10	98	6	9	8	10	12	5	7	13	8	5	7	8
SLITE	N573970	E190000	720106	820219	30	4	150	16	11	10	13	14	9	13	17	14	13	14	6
HANÖBUKTEN	N554800	E152000	720316	901213	60	9	134	13	10	12	9	14	8	16	15	13	7	6	11
KARLSKRONA	N560200	E153250	720202	900912	33	5	419	36	29	28	30	36	37	50	46	40	31	25	31
KARLSHAMN	N560350	E145900	720203	901108	37	4	352	21	20	26	18	33	36	34	42	36	31	32	23
BY 2 ARKONADJUPET	N550000	E140500	720204	901214	47	8	178	15	17	14	17	17	14	15	18	14	14	9	14
YSTAD	N551860	E135360	720319	901222	37	4	499	36	38	40	44	41	42	50	46	44	40	37	41
STORA MIDDELGRUND	N563400	E121300	811022	820423	44	6	4			1	1						1		1
ANHOLT E	N564000	E120700	820516	901108	55	6	76	6	4	6	5	7	9	8	8	5	7	8	3
FLADEN	N571150	E114000	700417	901218	77	8	158	9	8	12	16	14	16	15	16	12	17	10	13
HÄLLSUNDSUDDE	N572000	E120100	700418	901204	33	4	574	37	29	46	60	58	53	53	60	47	51	40	40
W VINGA	N573900	E112700	720218	820325	80	10	155	17	14	15	14	11	14	16	13	8	13	10	10
GF 4 SW VINGA	N573300	E113150	820418	901210	79	8	85	6	8	7	8	7	9	9	7	7	5	6	6
SW HÄLLÖ	N581700	E110200	720218	820314	105	11	76	6	7	7	8	5	7	6	7	5	5	7	6
Å 13	N582020	E110200	820406	901205	85	7	82	4	9	7	9	6	8	7	8	7	4	6	7
BY 39 ÖLANDS SÖDRA U	N560700	E163200	830613	901123	55	5	84	5	6	6	7	7	7	8	8	8	8	8	6
HBP 215	N553700	E145200	871229	901213	80	6	23	3	2	2	2	1	2	1	1	3	1	1	4
F 64B	N601350	E190400	880408	901204	279	9	23		1	1	3	4	2	3	3	1		3	2
BO3	N641830	E222150	850524	901207	105	7	8					4							4
F2	N652350	E233090	900514	901207	100	6	2					1							1
F16	N633150	E210500	850525	901206	49	4	11					5							6
US5B	N623500	E195850	850525	901206	208	9	9					5							4
F26	N615900	E200400	850525	901205	138	8	8					4							4
SR5	N610500	E193500	850525	891218	120	8	7					5							2
KLÖVNINGARNA	N585600	E110000	880111	901119		2	43	3	4	4	3	2	3	3	4	4	5	5	3
NORD-HÄLLSÖ	N585800	E110500	880111	901119		2	43	3	4	4	3	2	3	3	4	4	5	5	3

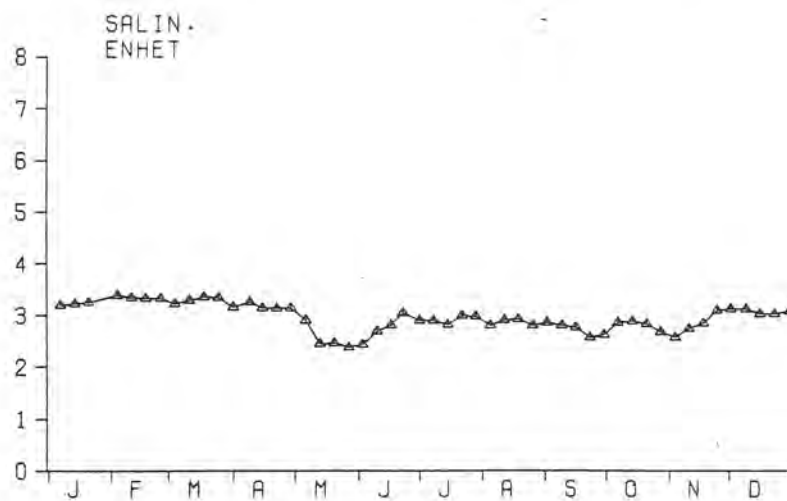
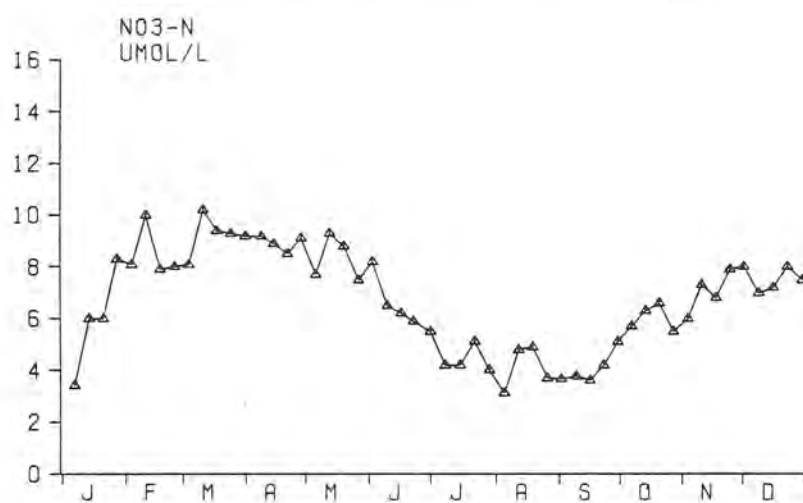
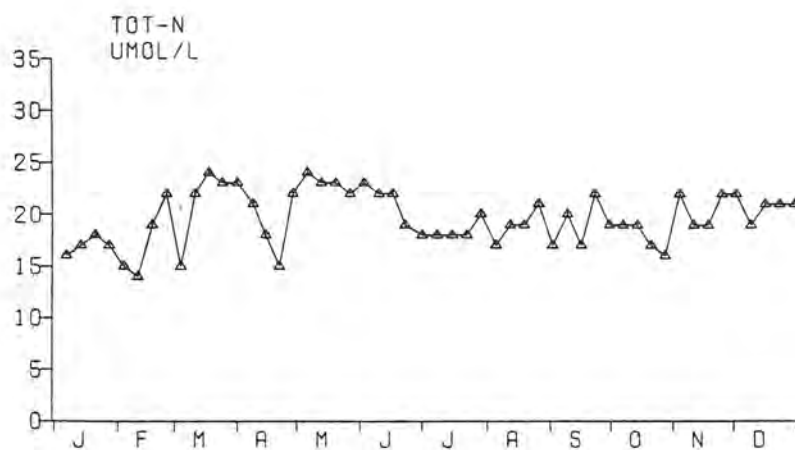
AUTOMATISK PROVTAGNING VID FYREN FARSTUGRUNDEN.

Sedan sommaren 1987 har en automatisk vattenprovtagare varit installerad på fyren Farstugrunden som är belägen i norra Bottenviken utanför Luleå. Provtagningen har skett en gång i veckan på 10 meters djup och byte av provflaskor utförs var 6:e vecka i samband med sjöfartsverkets rutinrundor. Analys av proverna sker vid SMHI och följande parametrar mäts: fosfat, nitrat, totalfosfor, totalkväve och salinitet. Proverna för närsaltsanalyserna konserveras med syra på samma sätt som kbv-proverna.

Närsalterna följer den normala årsgången med högre halter på vintern än på sommaren då en viss nedgång kan skönjas, i alla fall vad beträffar nitrat. Totalt är kvävehalterna förhållandevis höga hela året i Bottenviken, medan fosforhalterna däremot är utpräglat låga. Saliniteten ligger runt 3 pSU med en liten nedgång i maj månad i samband med vårloden.



Total- och fosfatfosfor vid Farstugrunden 1990, djup 10 meter



Total- och nitratkväve samt salinitet vid Farstugrunden 1990 djup 10 meter

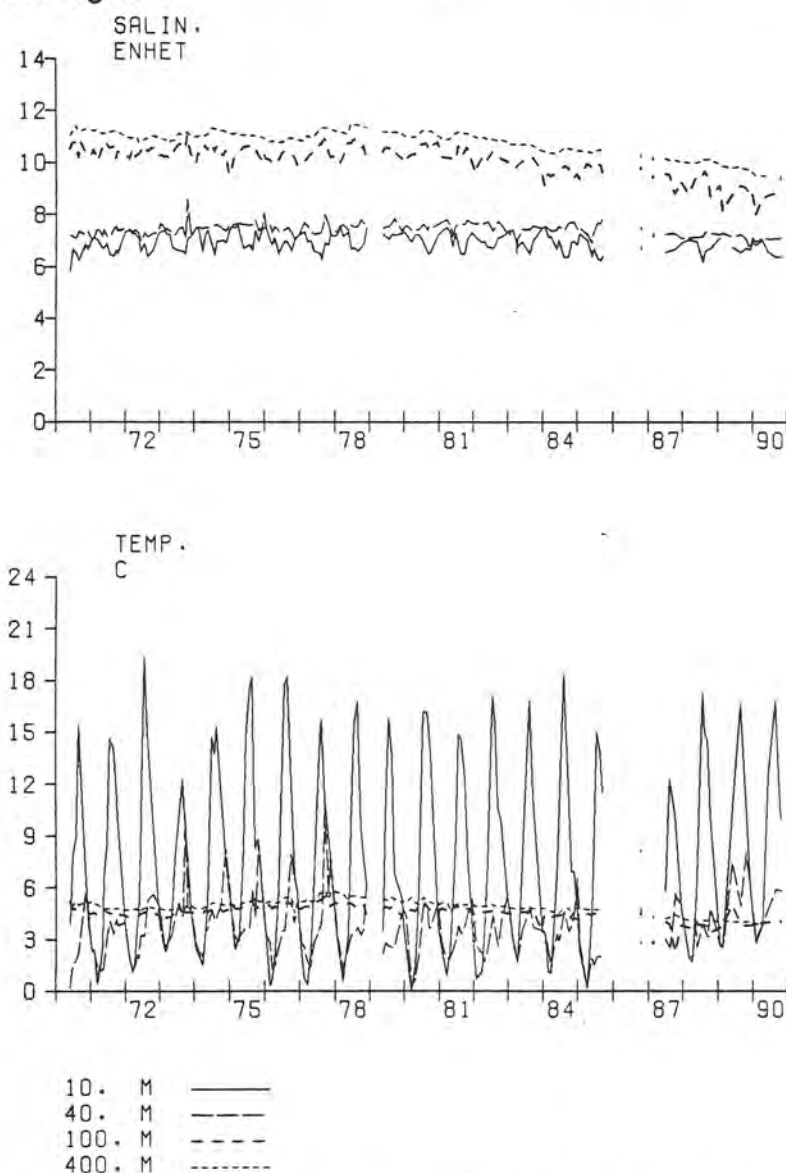
20 ÅRS MÄTSERIER

De första mätningarna som utfördes av kustbevakningen startade 1970 vid stationerna Landsortsdjupet och Ålands hav. Övriga stationer har startat med mätningar däremellan och fram till 1975. Mätserierna har nu kommit upp i en längd av 20 år som längst och består av temperatur, salinitet och syrgashalt. Närsaltmätningarna kom i gång i början på 80-talet.

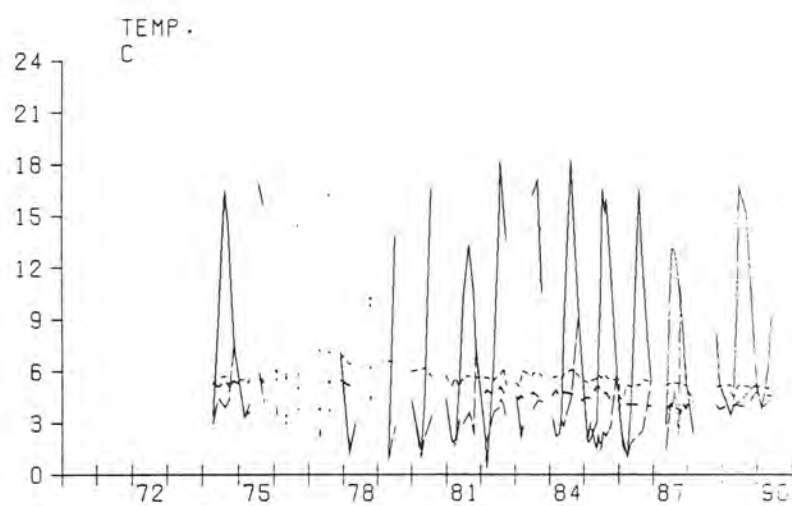
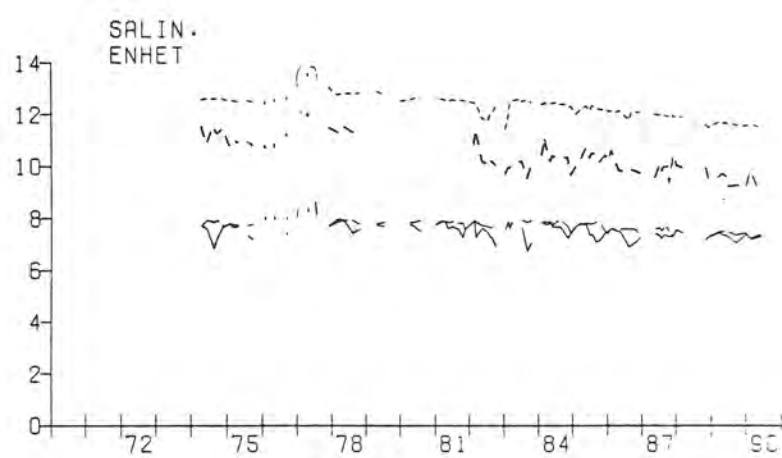
I följande figurer har plottnings framtagits från Landsortsdjupet och Gotlandsdjupet med temperatur och salinitet från djupen 10, 40, 100 och det största provtagningsdjupet från respektive station. Saliniteten fortsätter att minska under saltsprångskiktet eftersom ingen saltvatteninträngning skett från västerhavet under 1990 heller. Minskningen har nu pågått sedan 1978 då värdet på 400metersnivån i Landsortsdjupet låg på 11,49 enheter. Det lägsta värdet som uppmätts i år är 9,42 enheter, dvs mer än 2 pSU lägre.

Motsvarande siffra för Gotlandsdjupets 225 metersnivå är 13,07 respektive 11,55.

I plottningen kan man också se att temperaturerna från de djupare delarna i Landsortsdjupet och Gotlandsdjupet har sjunkit c:a en grad under motsvarande tid, vilket beror på att det något kallare vattnet från de överliggande lagren har lättare att blandas ned då saliniteten blivit lägre.



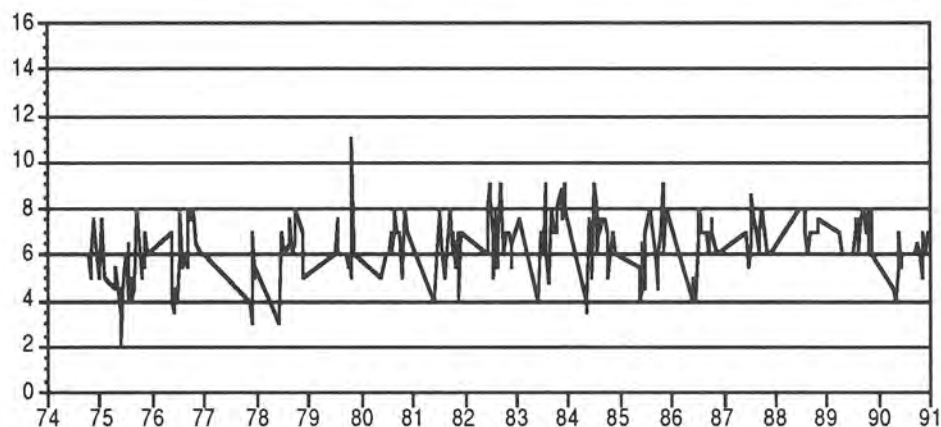
Salinitet och temperatur från olika nivåer i Landsortsdjupet 1970-90



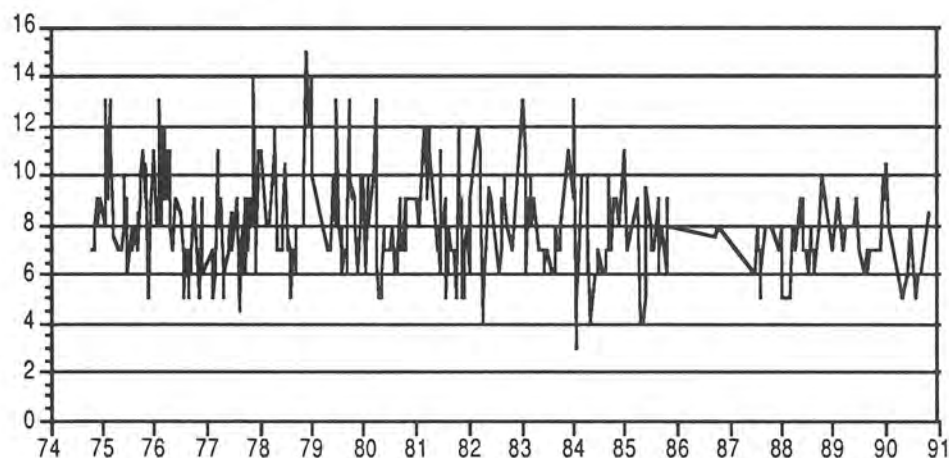
10. M ———
40. M - - - -
100. M - . - .
225. M

Salinitet och temperatur från olika nivåer i Gotlandsdjupet BY15 1974-90

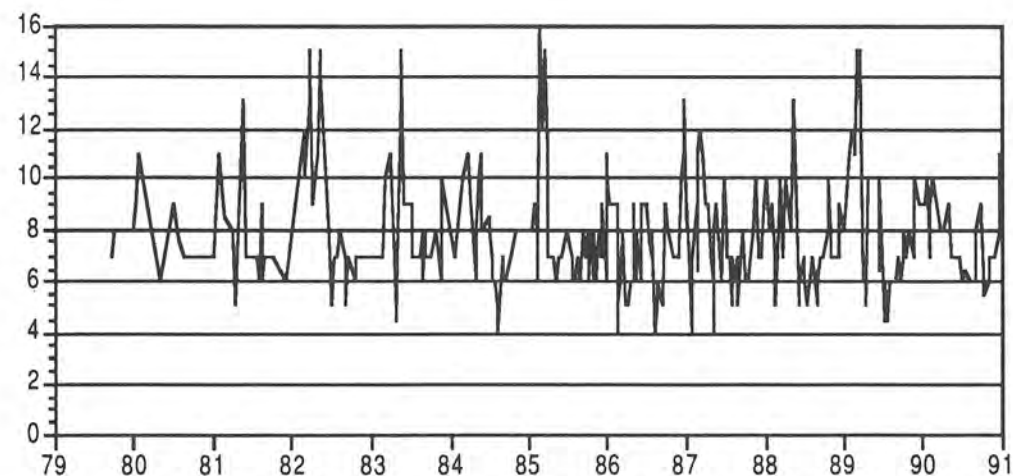
Siktdjupet har alltid mätts vid de olika stationerna då mätningen har skett under dagsljus. Här följer serier från stationerna Vågön, Gunnarstenarna och Ystad. Siktdjupen vid kuststationerna i Östersjön ligger runt 8 meter och siktdjup över 15 meter uppnås inte under dessa år. Däremot kan extrema siktdjup på 25 meter ibland uppnås ute till havs. Vid Vågön varierar siktdjupet inte mycket och medel ligger runt 6 meter. Observera dock att siktdjup ej mätts under januari till maj då isen normalt ligger vid denna station.



Siktdjup Vågön

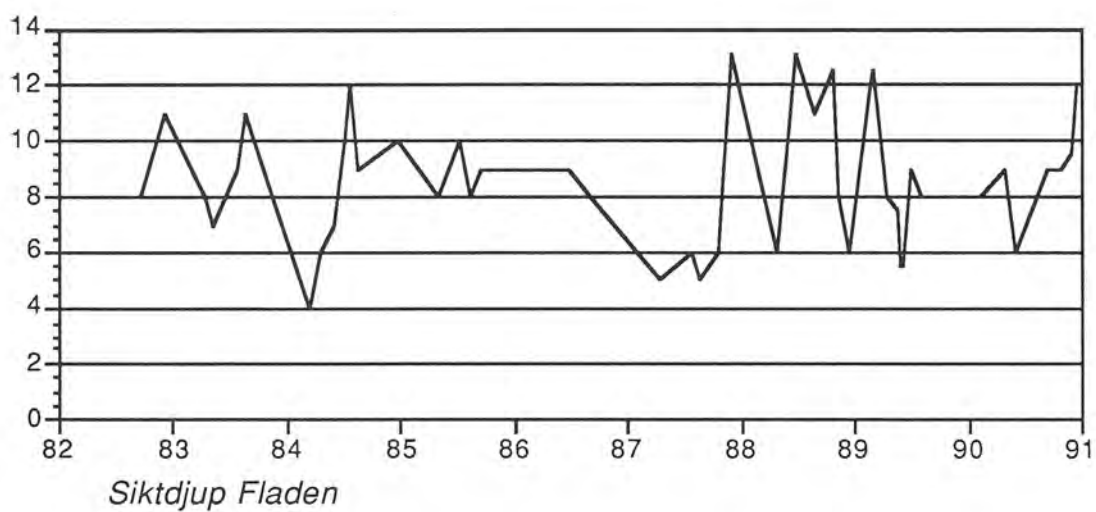
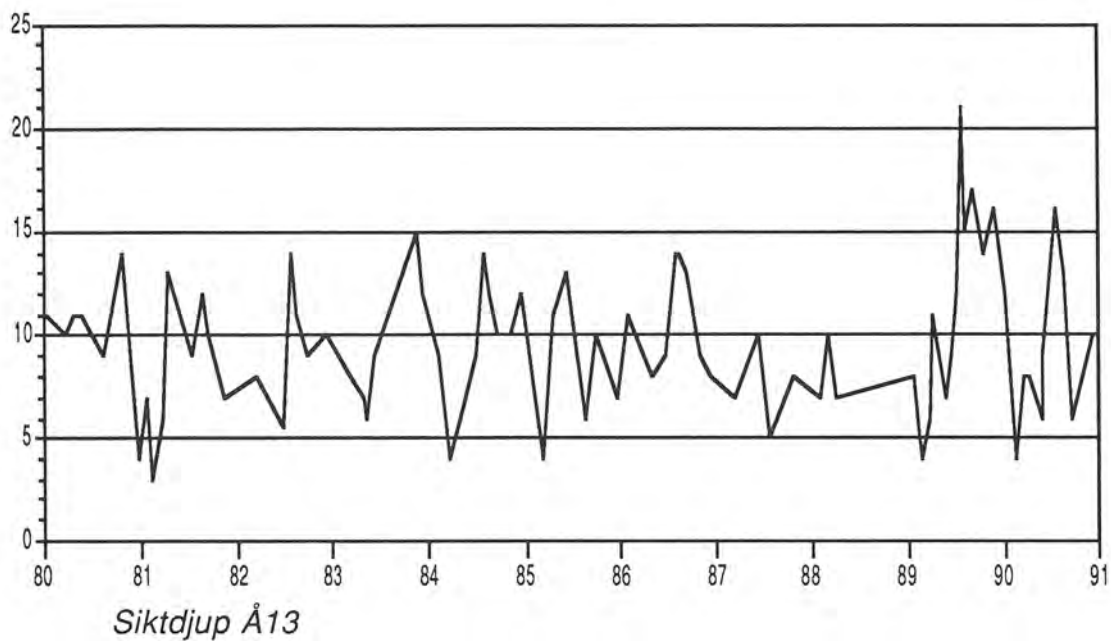


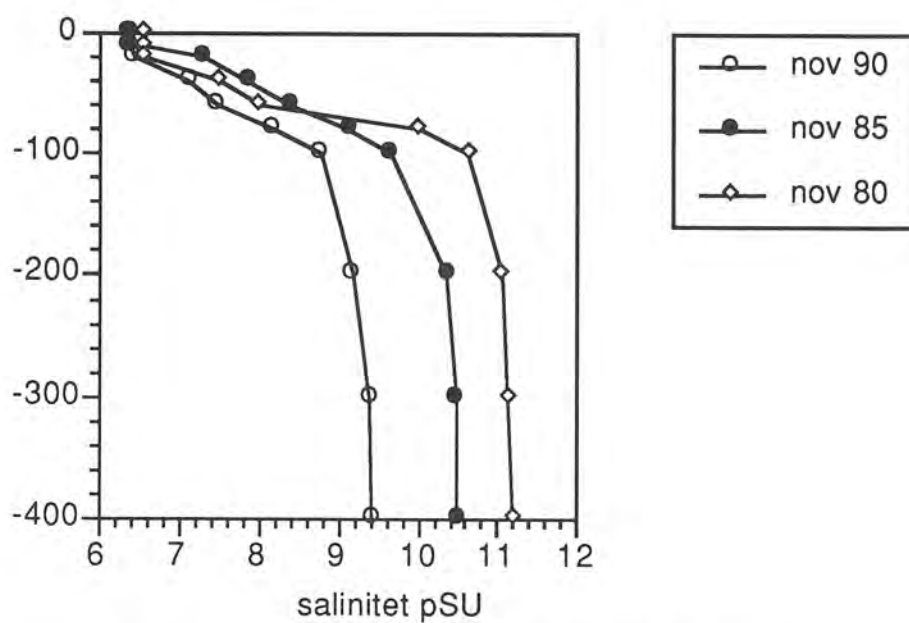
Siktdjup Gunnarstenarna



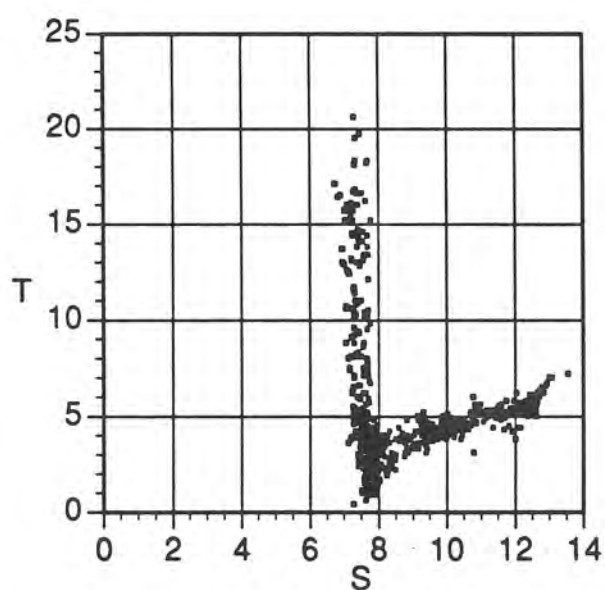
Siktdjup Ystad

På västkusten varierar siktdjupet mellan 5-15 meter vid Å13 och mellan 4-13 vid Fladen. De minsta siktdjupen hittar man under vintern och de största under sommar och höst.





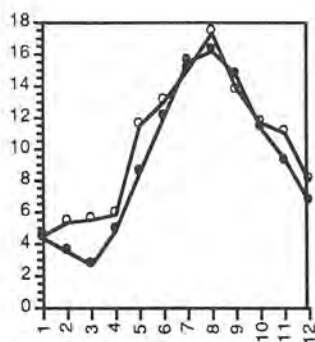
Salinitetsmätningar i BY31 höstarna 1980, 1985 och 1990. Saltsprångskiktet är betydligt svagare under 1990 än under 1980.



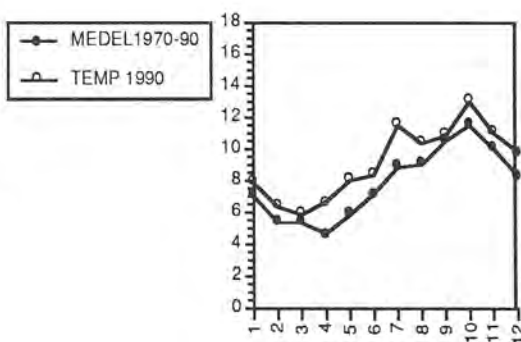
T-S diagram BY15 1974-1990

MÄTNINGARNA UNDER 1990

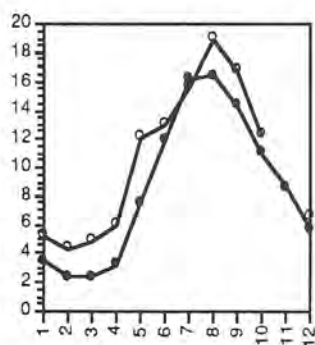
Vattentemperaturerna 1990 i de olika havsområdena ligger genomgående högre än medelvärdet för de år som kustbevakningsmätningarna pågått. Temperaturöverskottet finns dessutom i hela vattenmassan från yta till botten. I följande figurer är årsgången plottad för en station inom varje havsområde. Där man kan se att årets temperaturer ligger c:a 1-2 grader över medel. I Bottenhavsstationen MS2 syns följderna av den lindriga isvintern då temperaturerna på våren ligger åtskilliga grader över normalvärdet. I bottenvattnet är överskottet dock litet. 1990 blev klimatmässigt ännu ett varmt år och det återspeglas i vattentemperaturerna.



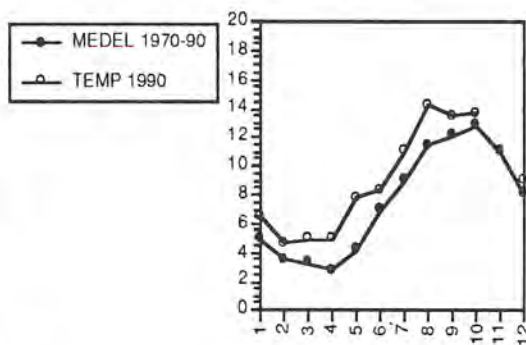
station Å13, djup 10 meter



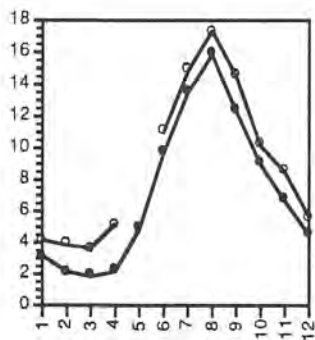
station Å13, djup 75 meter



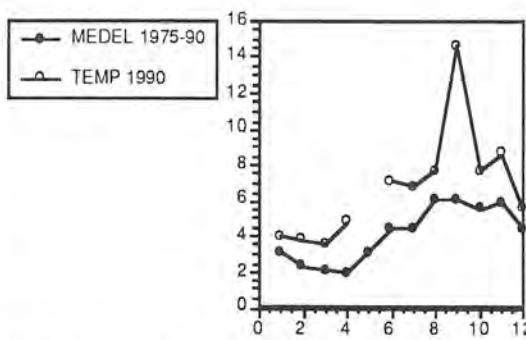
station BY2, djup 10 meter



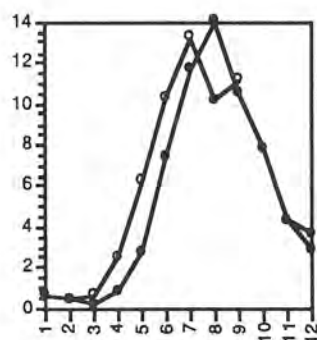
station BY2, djup 45 meter



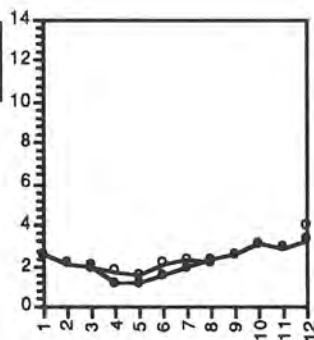
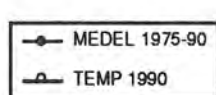
station Kungsgrundet, djup 10 meter



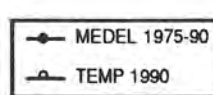
station Kungsgrundet, djup 40 meter



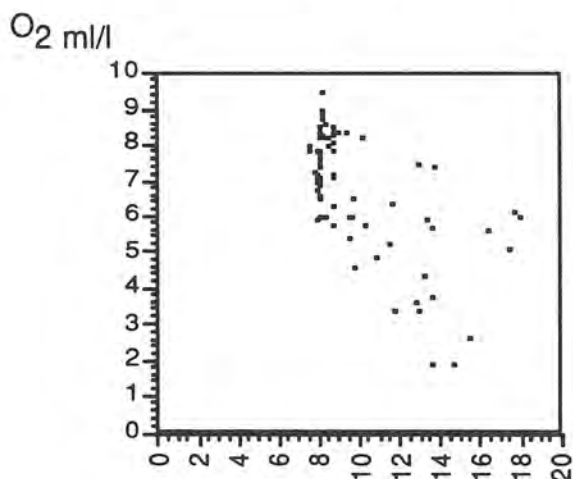
station MS2 djup 10 meter



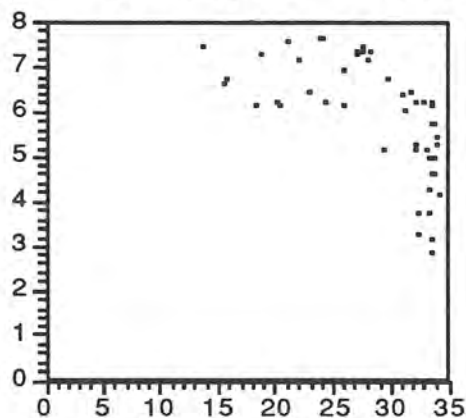
station MS2 djup 60 meter



Saliniteten har som vi sett i långtidsserierna för Östersjöns djupare vattenlager sjunkit ytterligare. **Svavelväte**utbredningen i gotlandsbassängen är fortfarande omfattande. Nivån för gränsen mellan syre- och svavelvätehaltigt vatten ligger numera mellan 100 och 125 meter öster om Gotland. Syrgashalterna i Landsortsdjupets och Norrköpingsdjupets bottenvatten är låga (mellan 0,5-1 ml/l), men svavelväte har inte kunnat uppmätas här. Inte heller i Hanöbuktens bottenvatten har några svavelväteobservationer gjorts från kustbevakningens fartyg.



salinitet pSU

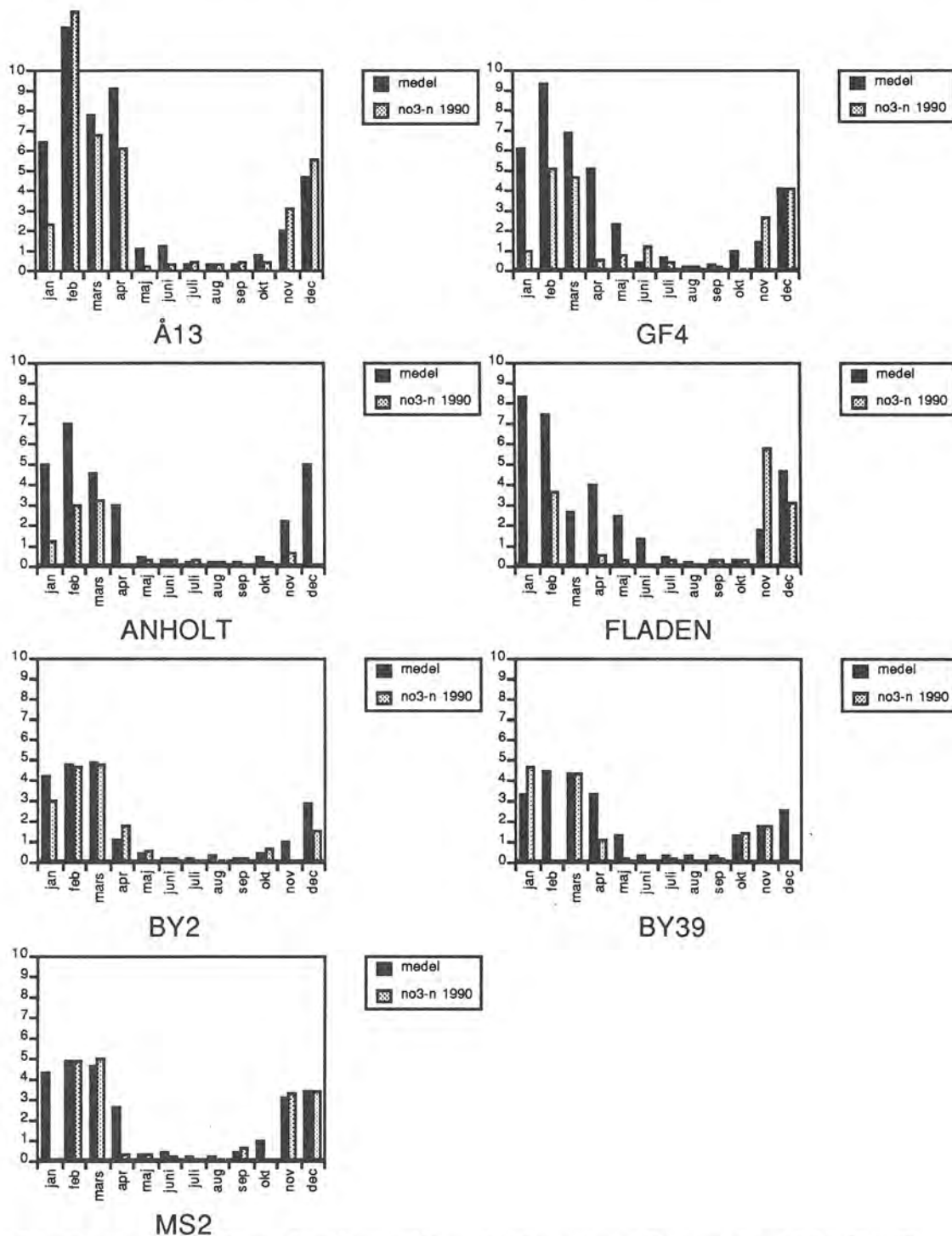
O₂ ml/l O₂:S diagram BY2 1990

salinitet pSU

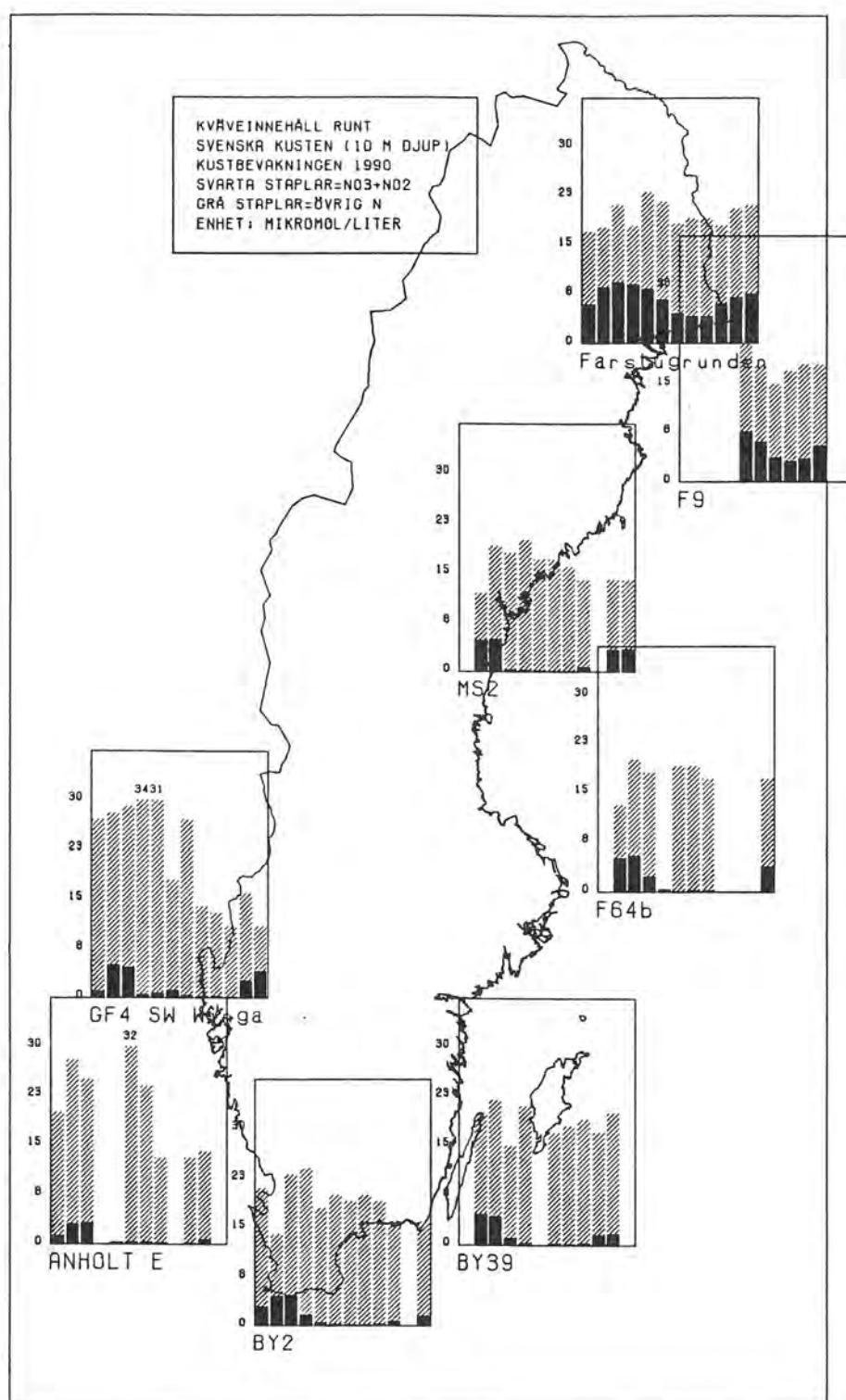
O₂:S diagram ANHOLT E 1990

Årets **närssalter** i Östersjön och Bottniska viken uppvisar inga stora skillnader mot medelvärdet under de år som mätningarna har pågått genom kustbevakningen. På västkusten är nitratvärdena lägre än normalt i ytan på vintern och våren. Sverigekartorna som visas härintill beskriver närssalthalterna under året månad för månad på djupet 10 meter.

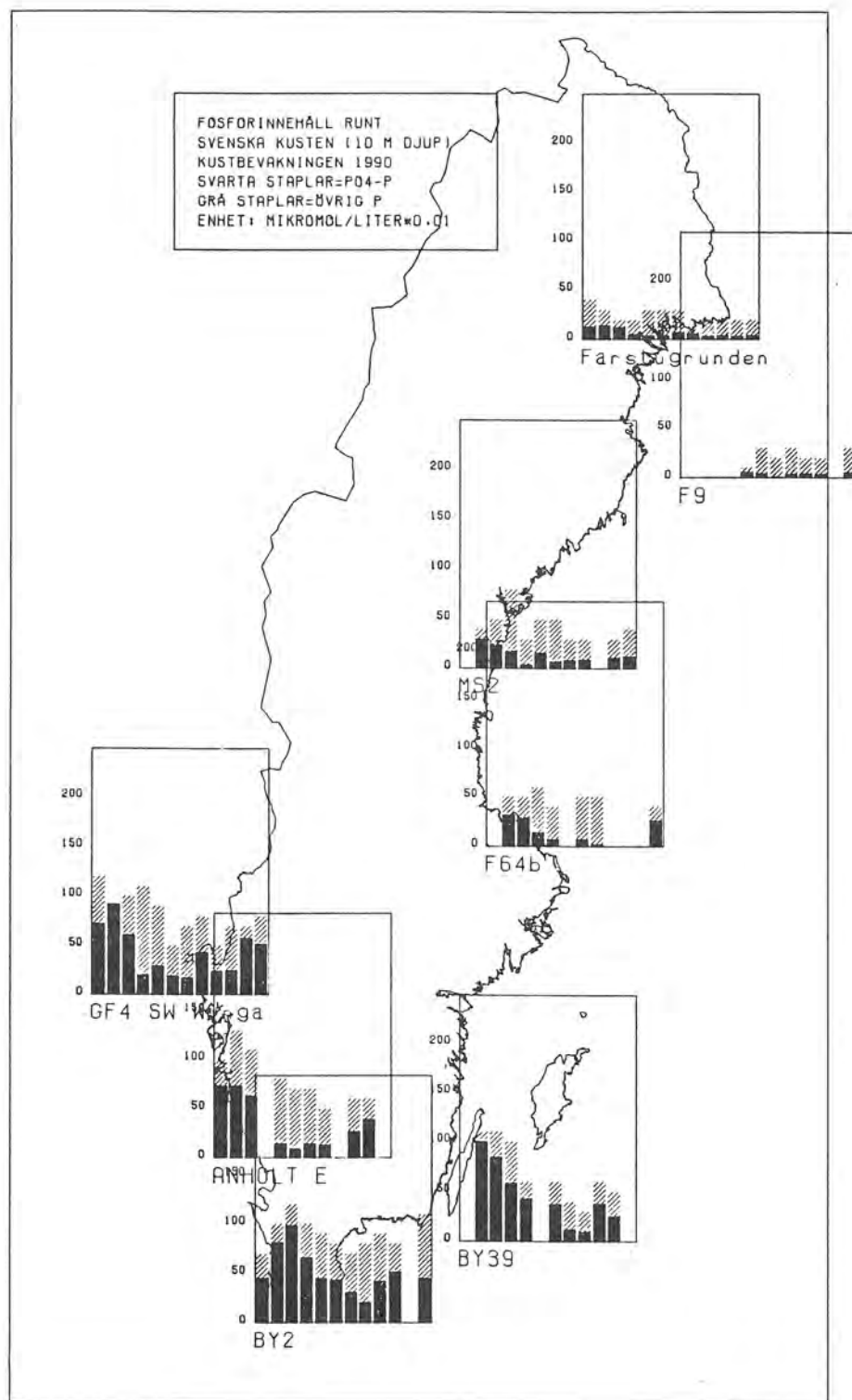
Nitratvärdena från 10 meters djup under året visas nedan för västkuststationerna och stationerna BY2, BY39 samt MS2. Värdena jämförs med medelvärdena för respektive station.



Staplarna ovan visar nitratinnehållet på 10 meters djup under 1990 jämfört med medelvärdet under åtta år



Kväveinnehåll runt svenska kusten 1990



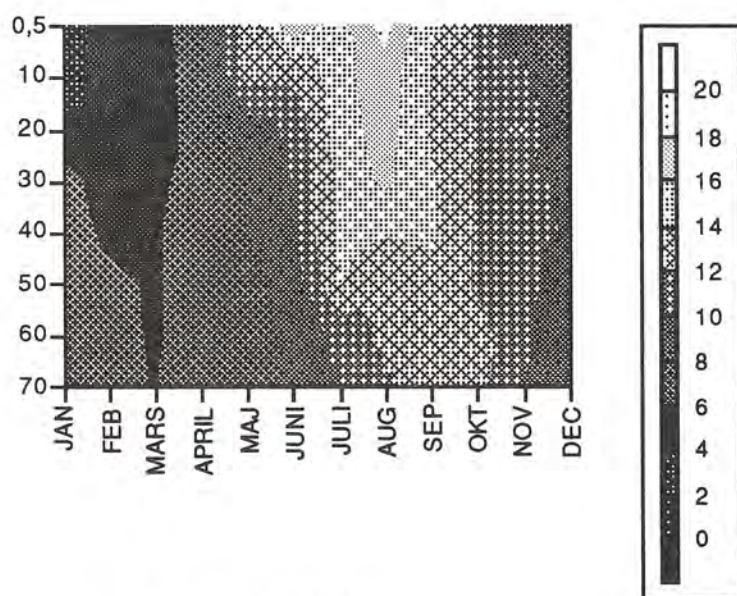
Fosforinnehåll runt svenska kusten 1990

STATIONEN GF4 UNDER 1990

Stationen GF4 har besökts en gång i månaden under 1990 av kryssaren KBV102.

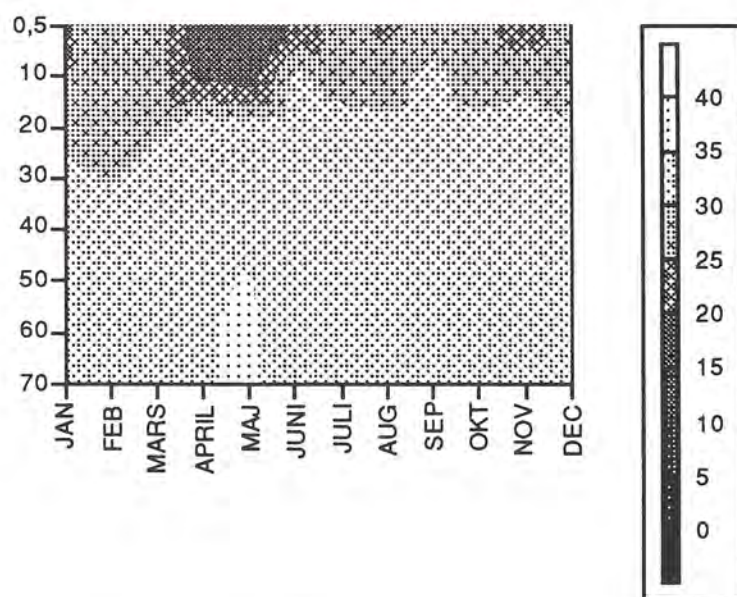
I följande diagram följs årsutvecklingen månad för månad m.a.p. temperatur, salinitet och syrgashalt.

Temperaturskiktningen börjar uppträda i maj och varar fram till september- oktober då den vertikala omblandningen sker i samband med höststormarna.



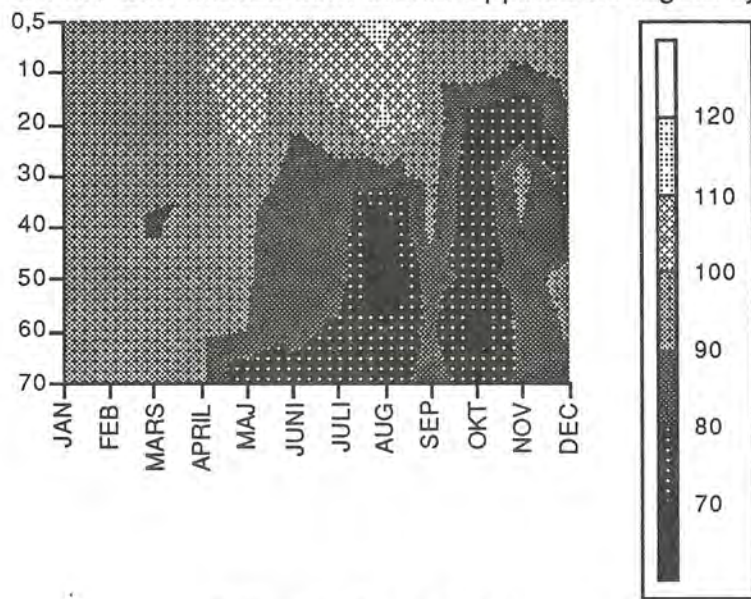
temperatur 1990

Under året har saliniteten varit 30-35 pSU under 20- metersnivån. I maj uppmättes drygt 35 enheter i bottenvattnet. Under vårmånaderna observerade man vatten med så låg salinitet som 15 enheter i ytlagret 0-10 meter.

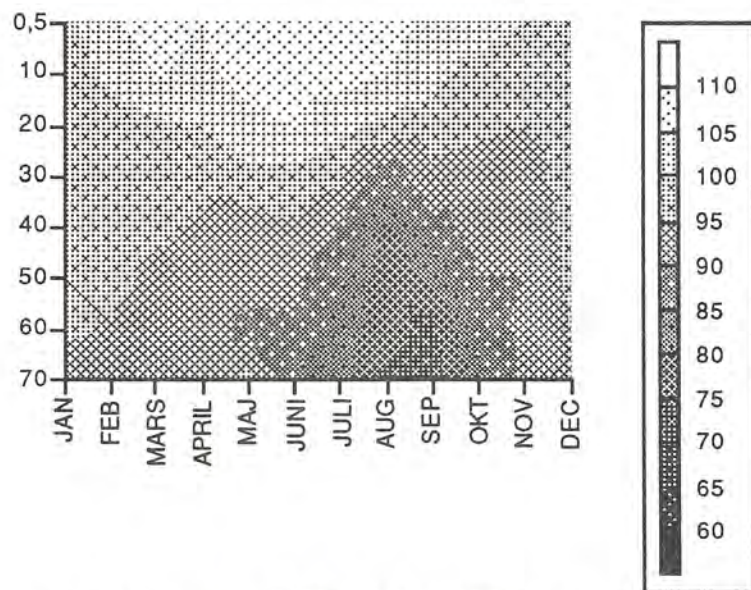


salinitet 1990

Syremättnadsgraden sjunker i april- maj vid botten för att vara som lägst i augusti - oktober. I septembermätningen märktes friskare vatten än normalt detta år. September är annars den månad som brukar uppvisa de lägsta syrevärdena i bottenvattnet.



syremättnad % 1990



syremättnadsgrad GF4 1974-1990 månadsmedel

KVALITETSSÄKRING AV ANALYSDATA (Elisabet Fogelqvist)

För arbetet med säkring av kvaliteten hos data utförs rutinmässiga kontroller, förutom sedvanliga kalibreringsrutiner t.ex. analys av referensprover i samband med varje analysserie. Laboratoriet deltar dessutom i interkalibreringar arrangerade t.ex. av SNV. Sedan SMHI införlivade Oceanografiska Laboratoriet i Göteborg 1985 sker dessutom årligen gemensamma interkalibreringsövningar mellan de båda laboratorierna i Norrköping och Göteborg.

Under 1990 har samarbetet mellan enheterna i Norrköping och Göteborg intensifierats väsentligt. Undersökningar har gjorts av olika metoder för konservering av havsvatten inför en senare analys (se nedan). Konservering av proverna är en nödlösning som tyvärr är oundviklig vid behandling av prover insamlade av så många båtar som i fallet med kustbevakningens provtagning.

Dessutom har de för närvarande utnyttjade provtagningsrutinerna för närsalter, salinitet och syrehalt jämförts med analys omedelbart efter provtagning, vilket beskrivs nedan. Under 1991 kommer arbetet med konserveringsmetoderna och interkalibreringarna att fortsätta. Vi behöver ytterligare test utförda på sommarvatten med lågt närsaltsinnehåll. Dessutom kommer studier av frysning med flytande kväve att undersökas. Frysning av proverna anses i internationella kretsar vara kanske den bästa vägen att nå opåverkade resultat, dock med det villkoret att proverna fryses snabbt i flytande kväve. Det har inte bedömts praktiskt genomförbart på kustbevakningens båtar, men nya tekniska lösningar för kärl med flytande kväve har gjort tekniken intressant.

KONSERVERINGSMETODER

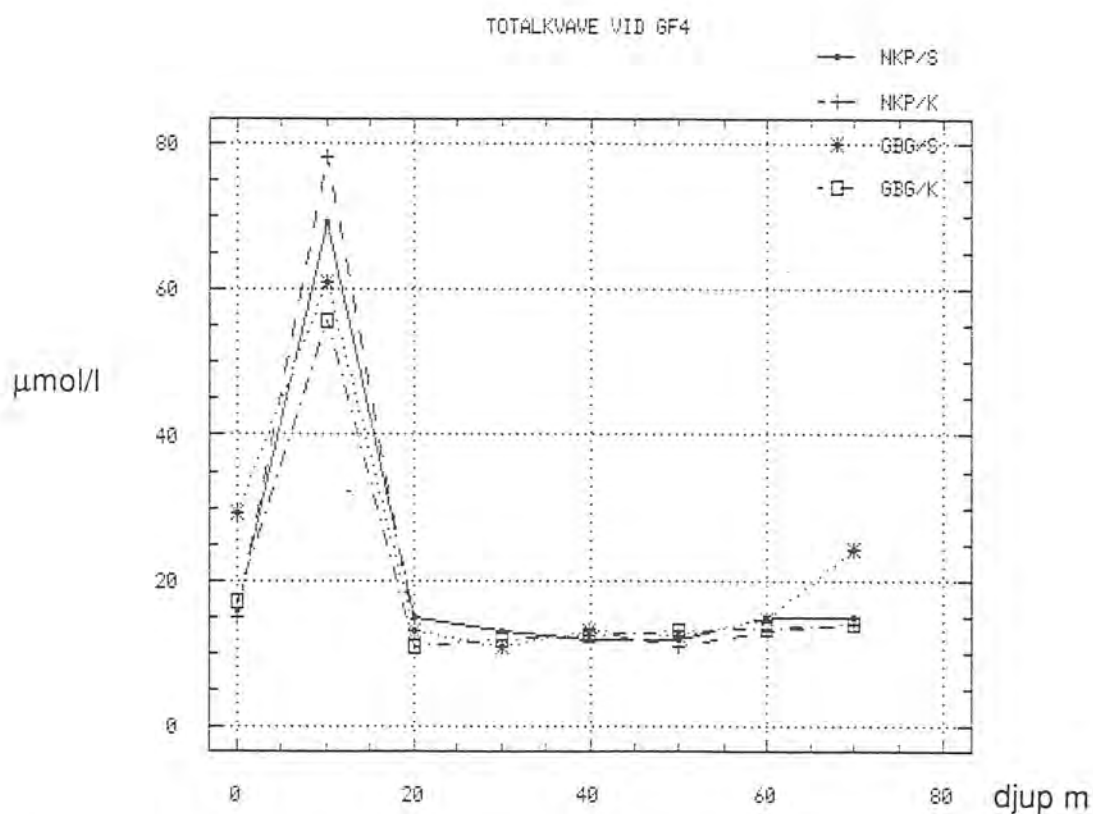
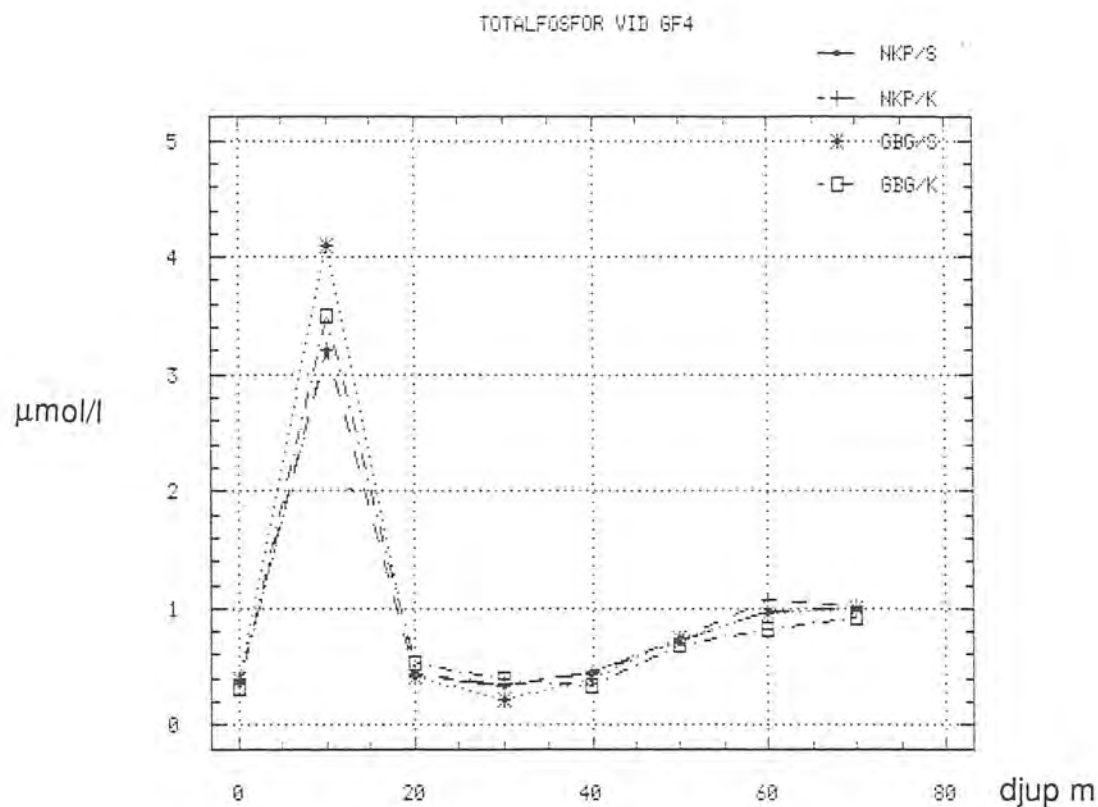
En studie av olika metoder för konservering av havsvatten påbörjades på senhösten 1989. Ett antal havsvattenprover från vattenmassor med olika karaktäristika behandlades med syra, kloroform, kvicksilverklorid eller frysning. Proverna analyserades efter olika tidslängder och resultaten jämfördes med obehandlade provers analysresultat omedelbart efter provtagning. Resultaten av den första undersökningen ledde till att vidare studier kom att koncentreras på behandling med syra eller med kvicksilverklorid.

I slutet av juli 1990 utfördes en provtagning vid stationen GF4 utanför Göteborg, varvid både syra- och kvicksilverkonserverade prover insamlades. Dessutom togs två uppsättningar av prover, en till laboratoriet i Norrköping och en till Göteborg. I Fig. 1A och 1B illustreras resultaten för totalfosfor och totalkväve. Vid tillfället för provtagningen låg på 10 m djup en intensiv algbloomning, troligen Gyrodinium, vilken avspeglar sig i de extremt höga halterna av fosfor och kväve. Med tanke på de negativa miljökonsekvenser användandet av kvicksilverklorid innebär, och med de resultat syrabehandlingen visat så långt, fick nästa undersökning följande utformning.

SYRABEHANDLADE RESPEKTIVE OMEDELBART ANALYSERADE PROVER.

Ombord på U/F Argos, under en expedition i Östersjön, togs prover enligt samma rutiner som kustbevakningen använder, d.v.s inkluderande syrabehandling av närsaltsproverna. Proverna transporterades till Norrköping och analyserades efter 2-5 veckor beroende på parameter. Resultaten jämförs i Figurerna 2-6 med de analyser som utfördes omedelbart efter provtagning av personal ombord.

Det skall påpekas att under den aktuella årstiden (januari) är halterna av närsalter relativt höga. Undersökningen täcker därför inte de haltområden som gäller under sommaren, varför undersökningen skall upprepas under försommaren 1991.



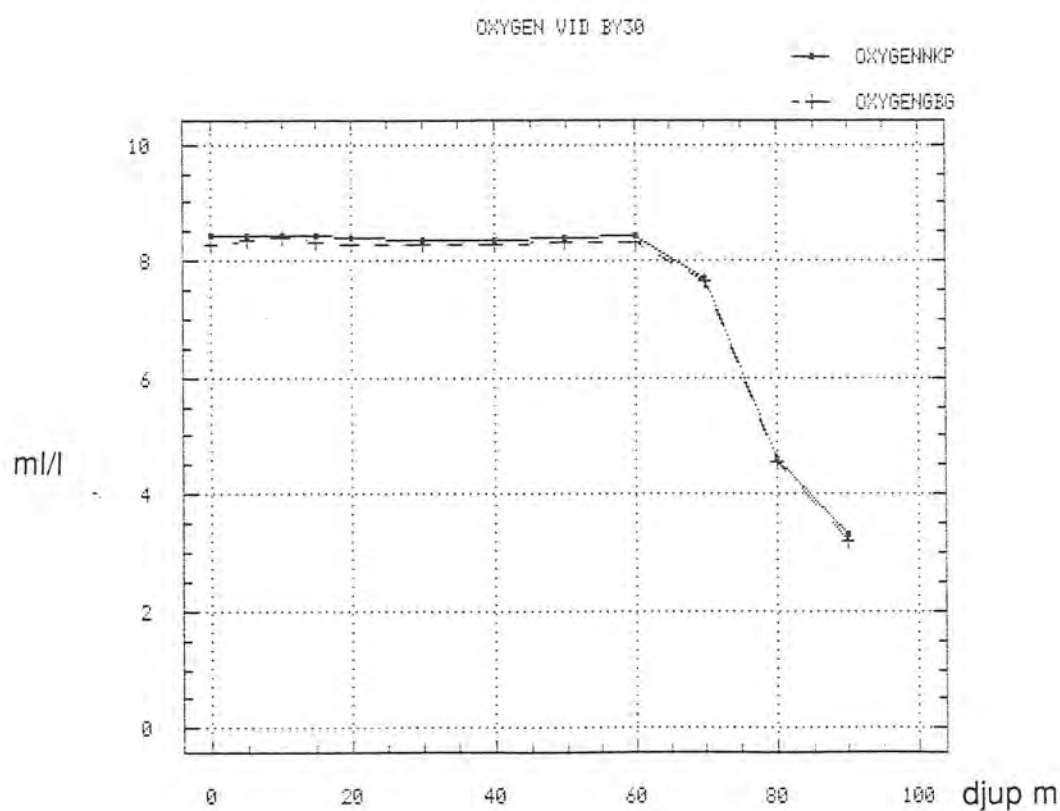
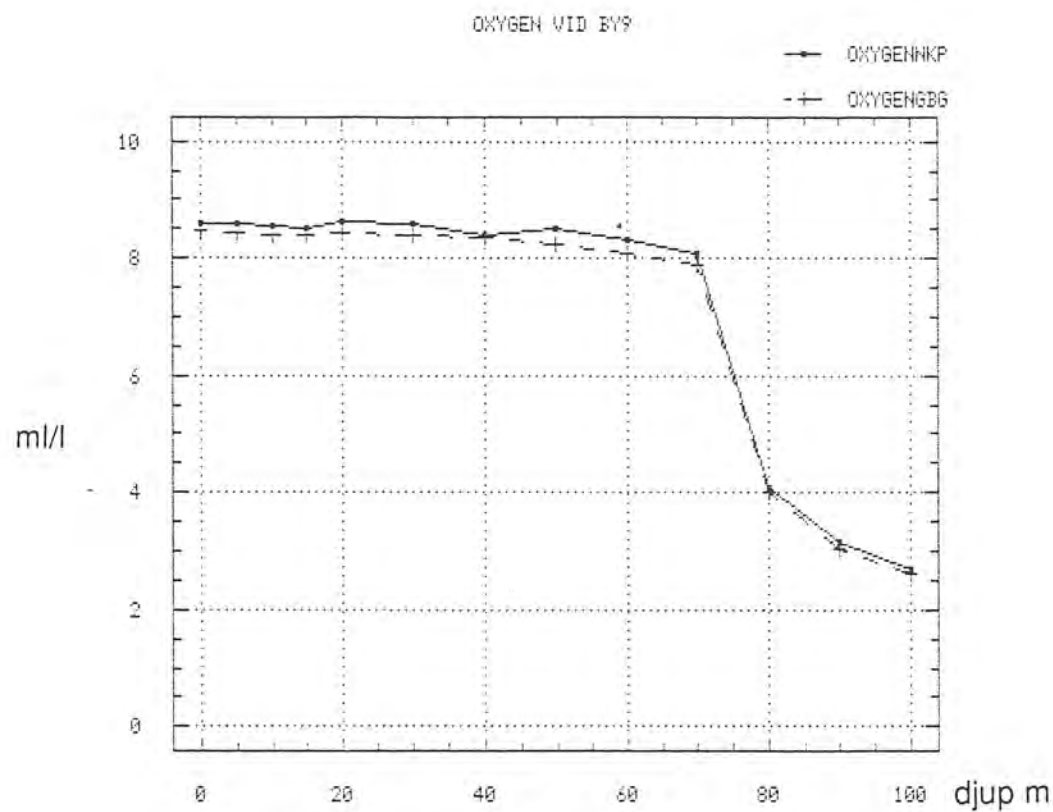
1a,b Totalfosfor och totalkväve (µmol/l) analyserat i Göteborg respektive Norrköping. Proverna är konserverade med svavelsyra respektive kvicksilverklorid och är från stationen GF4 i slutet av juli 1990.

NKP/S= Prov analyserat i Norrköping , konserverat med H_2SO_4

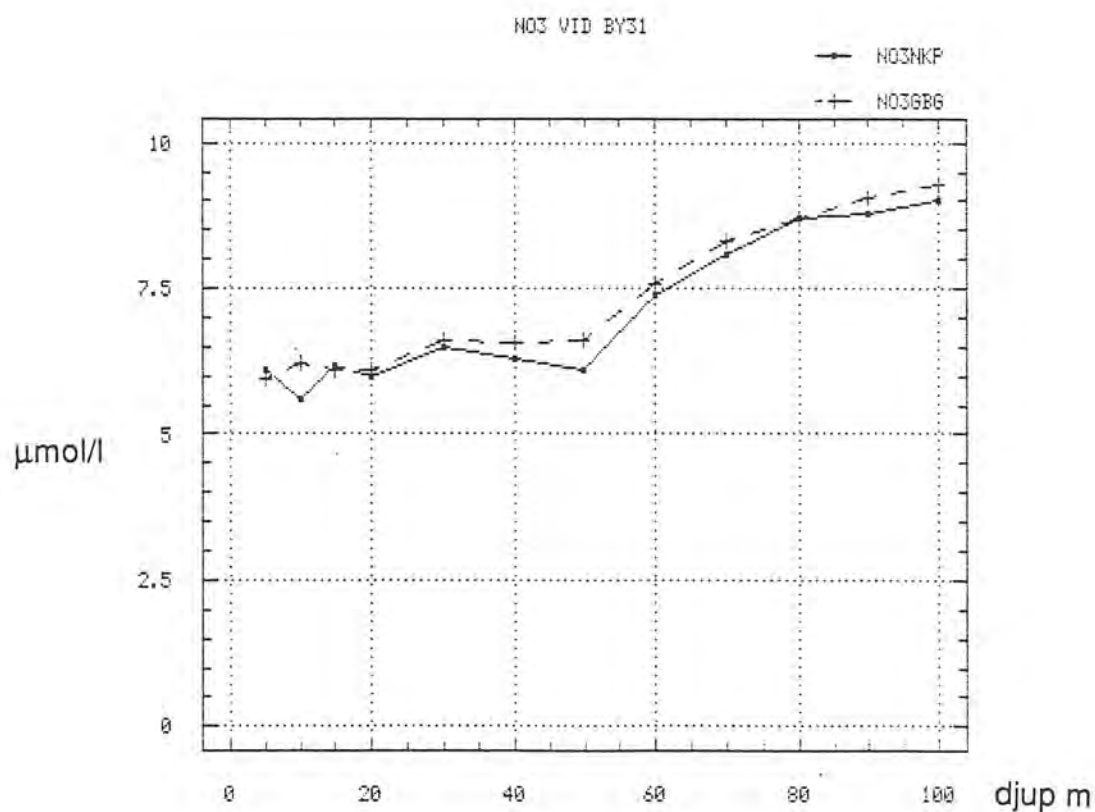
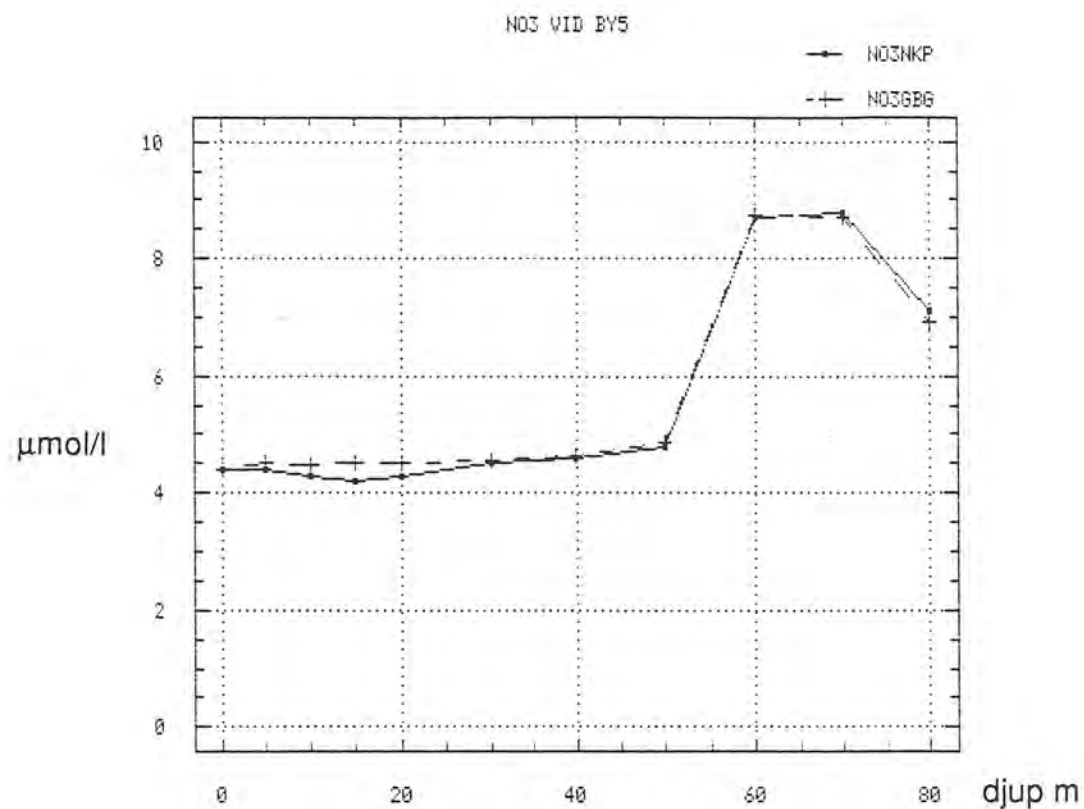
NKP/K=Prov analyserat i Norrköping , konserverat med $HgCl_2$

GBG/S=Prov analyserat i Göteborg, konserverat med H_2SO_4

GBG/K= Prov analyserat i Göteborg, konserverat med $HgCl_2$



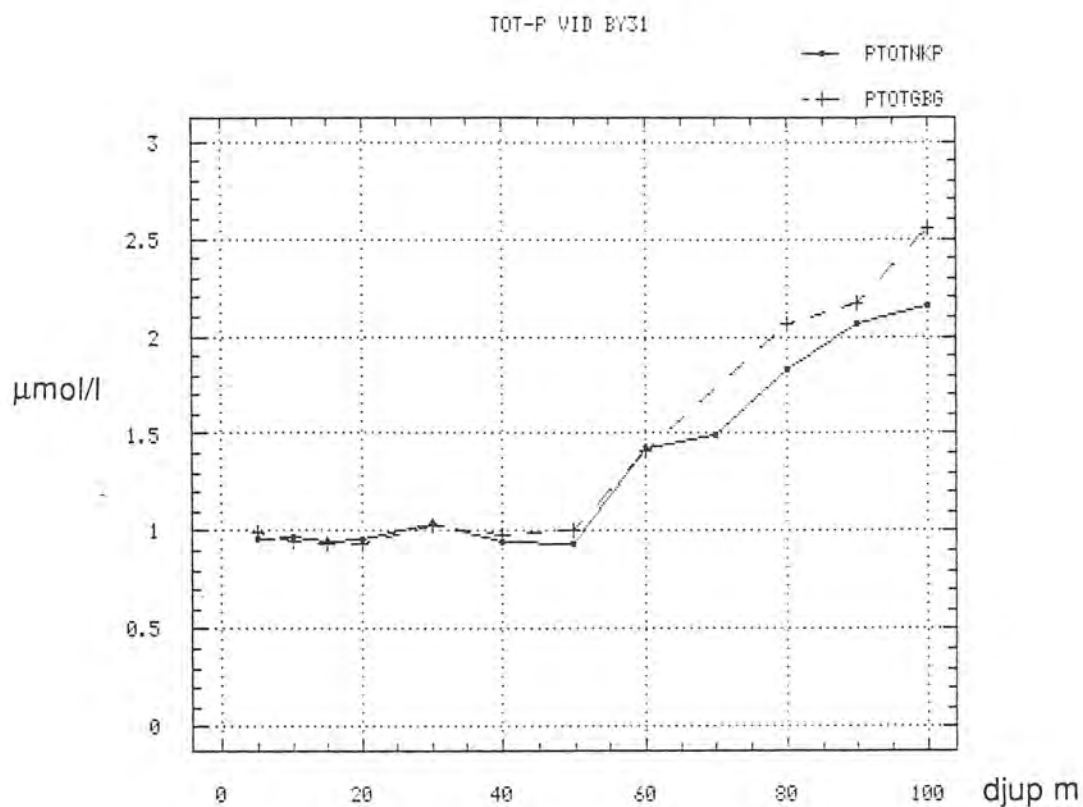
Figur 2 a,b Syrgashalt (ml/l) från stationerna BY9 och BY30.
 OXYGENNKP innebär analys i Norrköping och OXYGENGBG i Göteborg.



Figur 3 a,b NO₃-N ($\mu\text{mol/l}$) från stationerna BY5 och BY31.

NO₃NKP är prover analyserade i Norrköping på prover konserverade med H₂SO₄

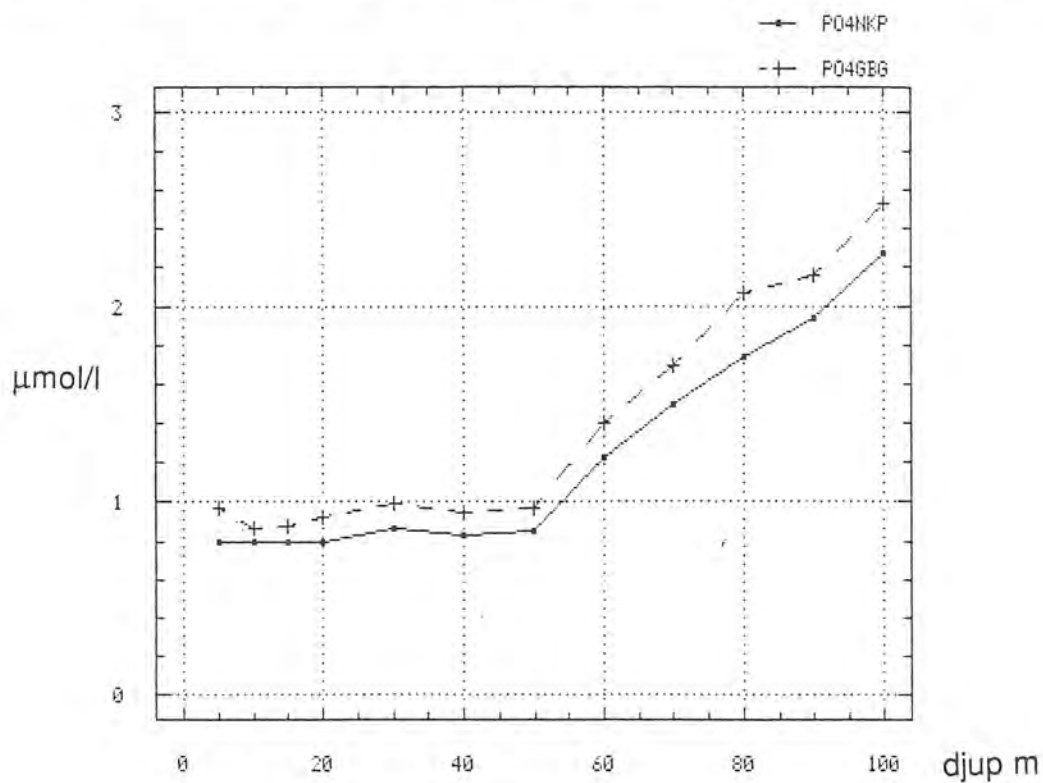
NO₃GBG är prover som analyserats direkt ombord på ARGOS enligt ordinarie rutin.



Figur 4 TOT-P ($\mu\text{mol/l}$) från stationen BY31.

PTOTNKP är prover analyserade i Norrköping på prover konserverade med H_2SO_4

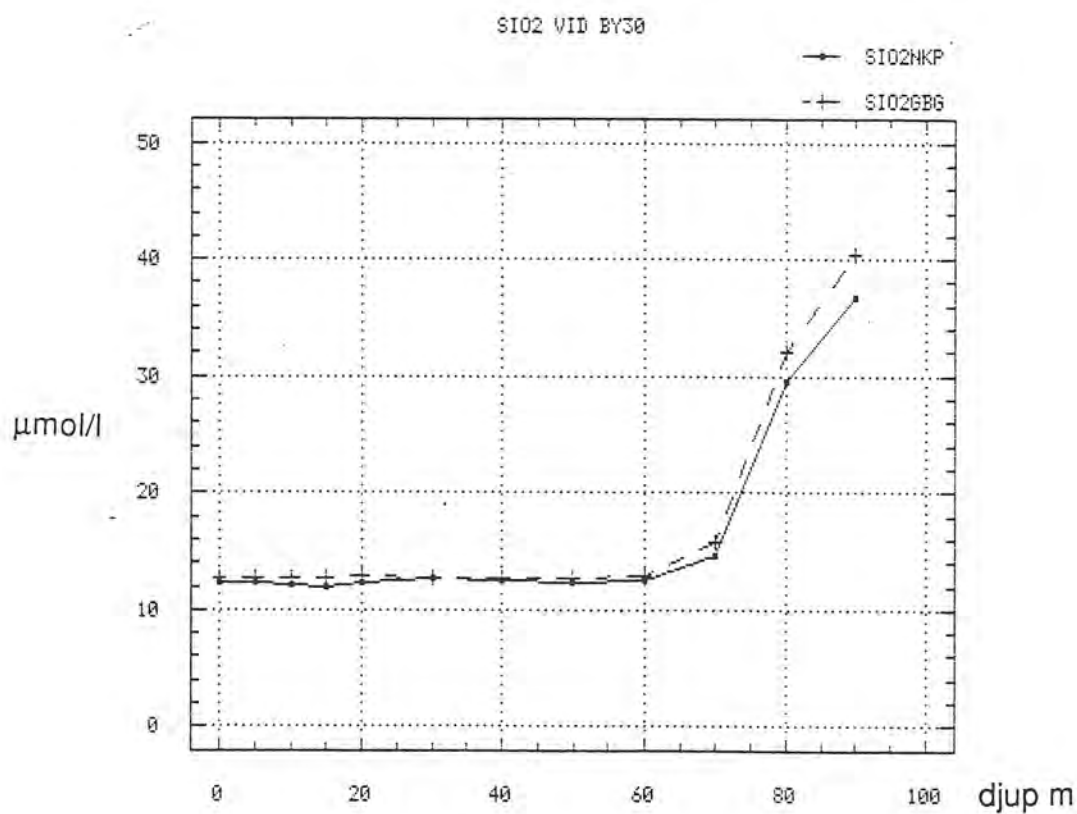
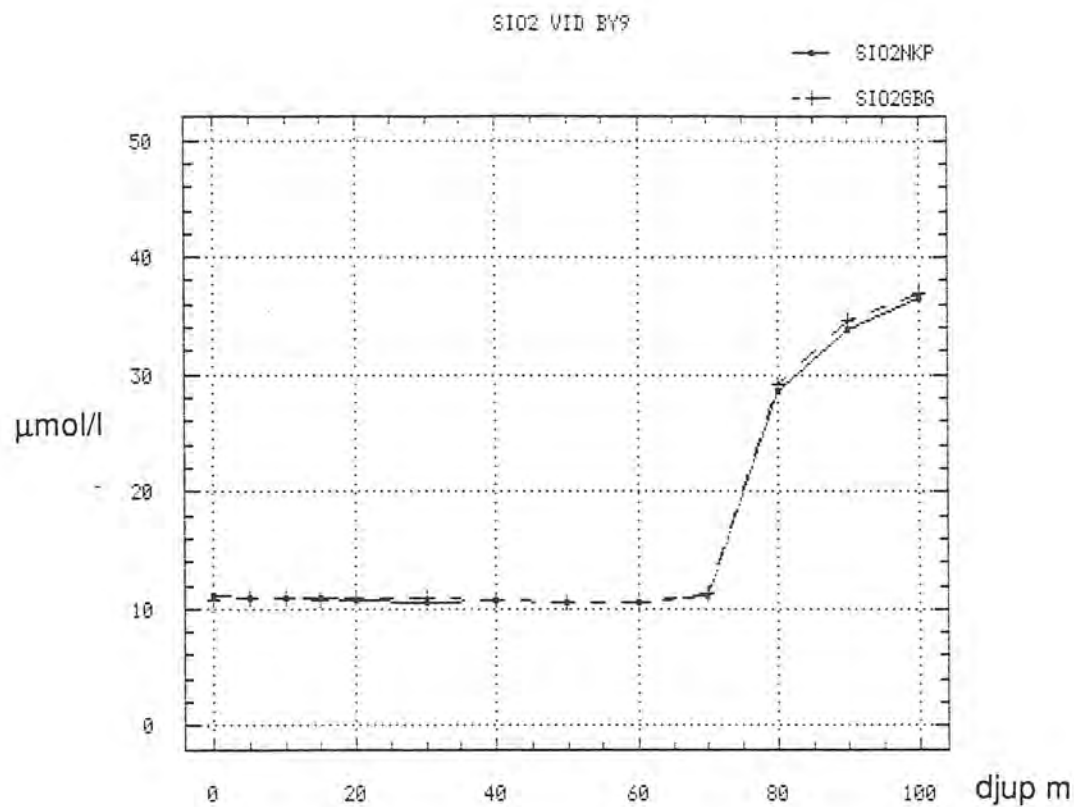
PTOTGBG är prover som analyserats direkt ombord på ARGOS enligt ordinarie rutin.



Figur 5 $\text{PO}_4\text{-P}$ ($\mu\text{mol/l}$) från stationen BY31.

PO4NKP är prover analyserade i Norrköping på prover konserverade med H_2SO_4

PO4GBG är prover som analyserats direkt ombord på ARGOS enligt ordinarie rutin.



Figur 6 a,b SiO₂ ($\mu\text{mol/l}$) från stationerna BY9 och BY30.

SiO₂NKP är prover analyserade i Norrköping på prover konserverade med H₂SO₄
 SiO₂GBG är prover som analyserats direkt ombord på ARGOS enligt ordinarie rutin.

DATALAGRING och DATAHANTERING (Barry Broman)

Efter provtagning sänder fartygen in provflaskor till SMHI för analys och datalagring. Flaskorna är för vissa variabler preparerade så att proverna blir konserverade. De provflaskor som anländer till SMHI tas om hand av laboratoriet där de analyseras efter hand, och numera i sådan takt att resultat finns tillgängliga under provtagningsmånaden. Detta är en förändring som gjorts de senaste två åren. Tidigare samlade vi av analystekniska skäl på oss en viss provvolym innan analyserna genomfördes. Med det ökade kravet från användare - speciellt inom SMHI - görs numera analyserna så snart som möjligt efter hemkomsten. Dessa data används för att jämföra med resultat från den numeriska modell som körs för 13 bassänger i Östersjön. För detta krävs så färsk data som möjligt och om så erfordras utnyttjas färsk data för att uppdatera tillståndet i modellen så att man kan korrigera för de processer som modellen inte klarar att beräkna.

- Denna modell används för att prognosera skiktutvecklingen i Östersjöns olika delbassänger. På så vis får man en viss uppfattning om utbytet i de olika delbassängerna. Modellen används främst för att följa temperaturutvecklingen för att kunna prognosera isläggningen - en uppgift som den utvecklades för. I en framtid kan man emellertid mycket väl tänka sig att denna modell vidareutvecklas och såväl kemiska som biologiska processer inkorporeras så snart dessa mekanismer kan parametreras på ett realistiskt sätt. -

Tillbaka till datahanteringen. Efter analyserna sammanställs alla uppgifter från provtagningarna i ett protokoll som utgör underlag för datalagringen. Uppgifter från laboratoriet tillsammans med de direkta mätresultaten från mätinstrumenten (termometer, siktskiva, vindmätare mm) sammanställs så att de kompletterande värdena kan beräknas t.ex. densitet, syrehalt, syremättnadsgrad. Alla dessa värden stansas sedan - numera månadsvis - och görs därigenom direkt tillgängliga på SMHIs terminaler via MENY-orienterade dator-program. Via samma meny-program kan sedan utsökning av data ske för vidare bearbetning i persondatorer eller Macintosh. De data man är intresserad av kan därefter med enkla medel sparas undan på "filer i asccii-kod" för distribution till dem som efterfrågar dem samt för vidare bearbetning till den årliga rapporten. I den utvecklade programvaran finns möjligheter att ta fram flerårssammanställningar och statistik men också förteckningar över de datamängder som finns i den aktuella databasen.

I samband med att SMHIs laboratorium i Norrköping datoriseras kommer den rena stansrutinen på sikt att försvinna. Laboratoriets datarutiner kommer att producera resultaten i sådan form att de kan gå direkt till databasen samtidigt som det effektiviserar den interna datakontrollen som idag till stora delar är manuell. Med datorhjälpmedel kommer den kontrollen att kunna göras mer omfattande och varningar för misstänkta värden kommer ut med automatik. På lite längre sikt kommer de data som samlas in via kustbevakningens fartyg att integreras med de data som samlas in från framför allt ARGOS och göras tillgängliga i en gemensam databas.

Rutiner som finns i datasystemet:

Instansning

Rättning

Flerårsstatistik (Har använts för att producera 15-årsstatistik)

Tabeller

Plottningar av tidserier :

enskild månad

enskilt år

flera år (max 25), 2 variabler och 4 djup

enskilt djup

flera djup

Tabellutskrifter per station:

alla mätningar senaste år

önskad station och tidsperiod

enstaka station och variabel på skärm/papper

Översikt över antalet besök per station även uppdelat över året

Översikter över uppmätta variabler per station

Översikter över besöksdatum för varje station

Möjlighet att lägga stapeldiagram (årsgång) på Sverigekarta.

Sökning av data på

station, tidsperiod, önskad variabel (variabler)

ett eller flera djup

enskild månad (över flera år)

samtliga månader

samtliga data.

Resultatet kan sparas på ascii-fil

eller skrivas ut på lista.

Resultatet kan också ses direkt på
terminalskärm.

BEHOV AV MODERN PROVTAGNINGSMÄTTNING TILL KUSTBEVAKNINGENS FARTYG.

Den utrustning som det drygt 20-talet fartyg har idag börjar falla för åldersstreck. Den är dessutom med dagens mått mätt tämligen omodern.

En typisk utrustning för ett kustbevakningsfartyg i dag är:

En isolerad vattenhämtare av Nielsentyp. Denna hämtare monteras i en wire och skickas ned till önskat provtagningsdjup, där den sluts genom att man skickar ned ett lod.

Vattenhämtaren hissas upp, termometer avläses och provflaskor förses med provvatten.

Detta upprepas för varje önskat provtagningsdjup. Visserligen är båtarna försedda med wirewinschar men detta förfarande tar ändå lång tid att genomföra, speciellt då det är många provtagningsdjup. Det är därför nästan omöjligt att ta extra prover vid behov, som t.ex då skiktningresultat visar på att något speciellt händer på vägen ned genom vattenmassan. Ett sätt att, med relativt enkla men för all del rätt kostsamma medel, förbättra situationen vore att förse båtarna med direktvisande temperatur- och salthaltsgivare så att man snabbt kan identifiera om det finns extra intressanta provtagningsdjup eller om man kan konstatera att djupvatten i Östersjöns djuphål har förnyats.

Man kan även tänka sig att dessa instrument också utrustas med en enkel syresond så att man direkt kan konstatera låga syrehalter. För övrigt bör fartygen på sikt utrustas med seriehämtare så att flera provtagningsdjup kan tas samtidigt. För de större båtarna så många hämtare att hela vertikalprofilen kan tas i ett svep, medan man för de mindre båtarna får göra en kompromiss genom att förse dem med två eller möjligen tre seriehämtare som kan vara möjliga att hantera inom de begränsade utrymmen som finns ombord. I de fall man vill kunna direktanalysera proverna ombord på de större fartygen krävs också laboratorieutrustning, möjligen mobil sådan, ty om direktanalys blir aktuell så kommer det att kräva analyskunnig personal som följer med på provtagningarna.

På kassunfyren Farstugrunden har SMHI inom programmet drivit en automatprovtagare som varje vecka tar prover från en nivå. På grund av att utrustningen fortfarande fungerar och endast drar kostnader för byte av provflaskor (genom Sjöfartsverkets försorg) har resultat från ytterligare en säsong kunnat tillfogas programmet. Visserligen kommer resultaten från prover som konserverats, men förhoppningsvis kommer den nu pågående utredningen att visa att för de flesta variabler så fungerar konserveringsmetoderna tillfredsställande och resultaten blir bra. Som det ser ut för närvarande fungerar metoden bra under den kalla årstiden, den tid då det är som svårast att få några data från Bottenviken. Här har vi under en följd av år erhållit data med relativt hög tidsupplösning (veckovärden alltsedan 1987). Om det skulle vara intressant med hög tidsupplösning på provtagningarna så är detta en framkomlig väg. Man kan naturligtvis tänka sig modernare apparatur även på detta område och kanske på fler strategiska platser, som i Kattegatt där det numera då och då larmas om t.ex. syrebrist. Med en automatisk provtagare på t.ex. kassunfyren Fladen där SMHI redan tidigare har instrument monterade skulle man kunna följa utvecklingen med högre tidsupplösning och få en larmfunktion, man skulle t.om. kunna tänka sig någon form av syresond som i realtid kan mäta upp syrehalter - kanske inte med samma noggrannhet som vid en regelrätt provtagning - men ändå med tillräcklig upplösning och noggrannhet för att fungera som larm.

Med hjälp av automatstationsteknik (bojar) skulle man också kunna ha larmfunktioner för saltvatteninbrott i Östersjöns djupvatten, alternativt strategier för att vid larm placera ut automatiskt självregistrerande instrument för senare tömning och analys.

KOSTNADER

Dagens kustbevakningsprogram bekostas av tre bidragsgivare:

1. Statens Naturvårdsverk via uppdrag till SMHI
450 000 kr
2. SMHI genom att institutet av egna medel bidrar till en stor del av
programmets genomförande
ca 450 000 kr
3. Kustbevakningen genom bidrag av både personal och fartyg
för genomförande av provtagningen.
ca 1 000 000 kr

löner ca	800 000 kr/år	ca 3000 persontimmar
underhåll	50 000 kr/år	
bränsle	150 000 kr/år	
Summa		
	1 000 000 kr/år	

PROVTAGNINGSG- OCH ANALYSFÖRFARANDE

Temperaturen mäts med en kvicksilvertermometer som är innesluten i en isolerad vattenprovhämtare, dvs en hämtare som består av flera skikt för att motverka temperaturförändringar då hämtaren passerar olika temperaturskikt i vattenmassan (rel. noggrannhet +/- 0,05 grader C).

Saliniteten mäts på SMHIs laboratorium med en salinometer som ger en noggrannhet på +/- 0.01pSU (pSU enl unesco 1981).

Syrgashalten mäts på prover som stått i winklerflaskor under vattenlås (+/- 0,03 ml/l).

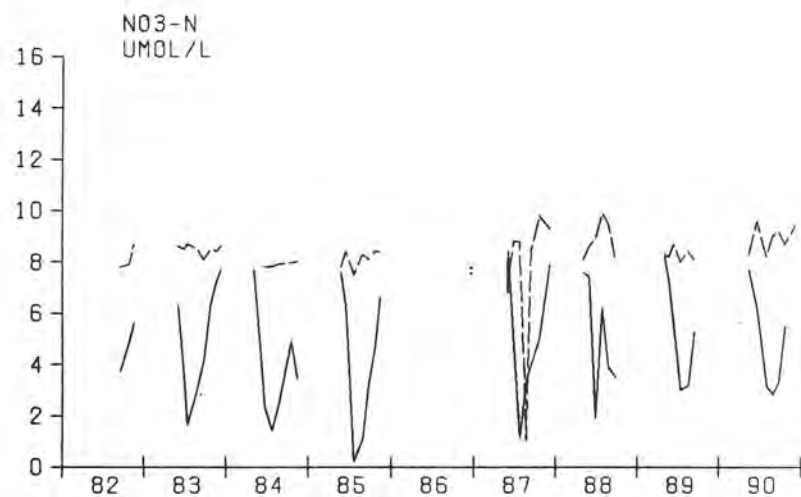
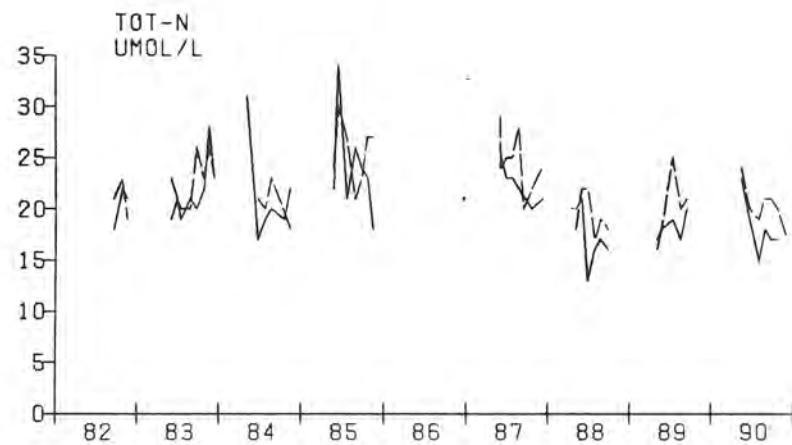
Närsaltsanalyserna är utförda från provflaskor som surgjorts i fält, eftersom direktanalys på färskt vatten är ogenomförbart för närvarande (se avsnittet om kvalitetssäkring av analysdata tidigare i denna rapport).

Samtliga analyser sker numera vid SMHIs laboratorium i Norrköping.

FLERÅRSPLOTNINGAR

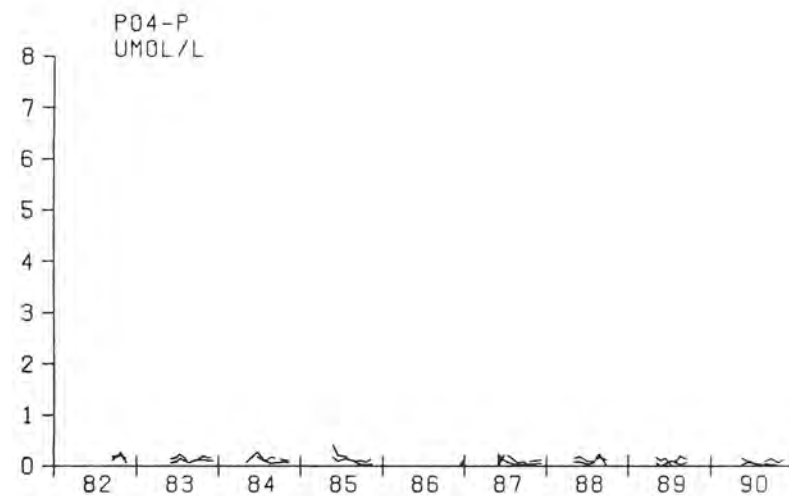
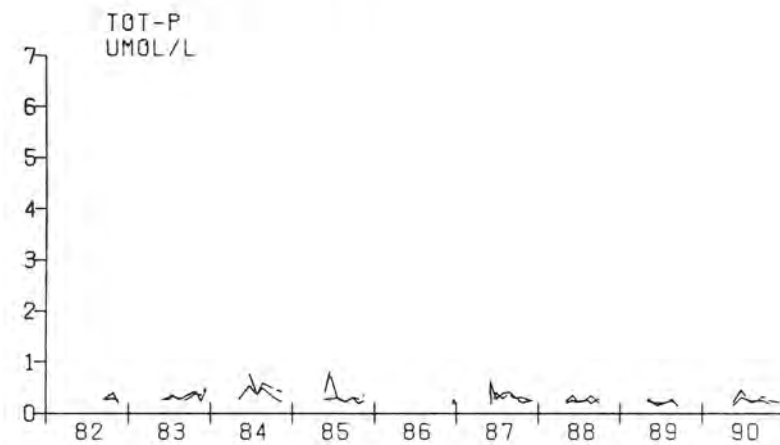
KVÄVE, FOSFOR

SMHI
H00
TOTALKVÄVE- OCH NITRAKVÄVEINNEHÅLL
STATION:F 9
ÅR: 1982 - 1990



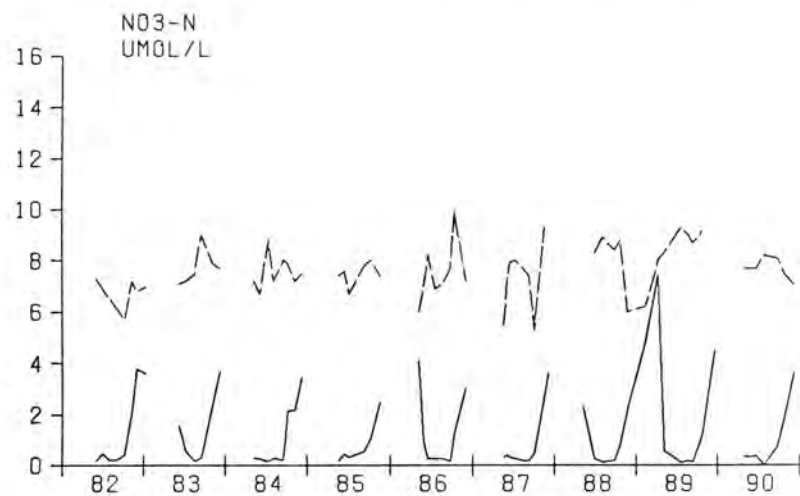
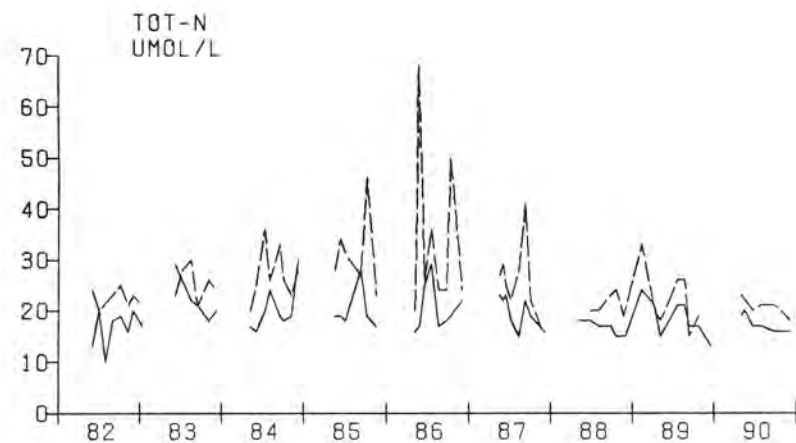
YTAN
100. M

SMHI
H00
TOTALFOSFOR OCH FOSFATFOSFORINNEHÅLL
STATION:F 9
ÅR: 1982 - 1990



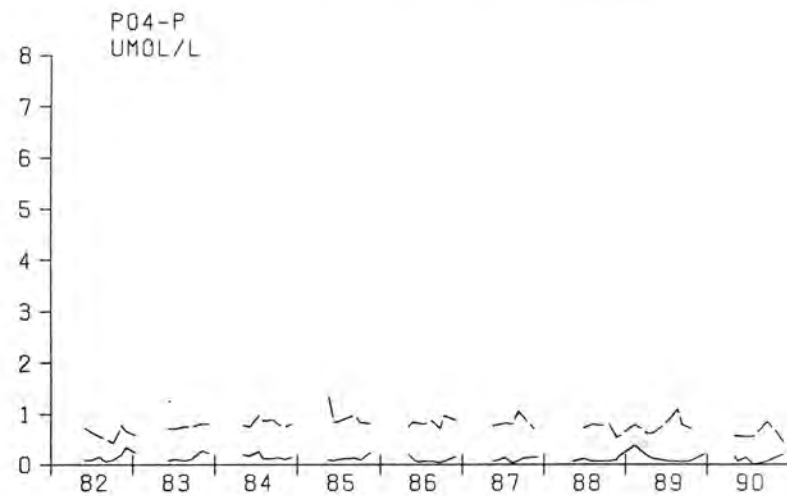
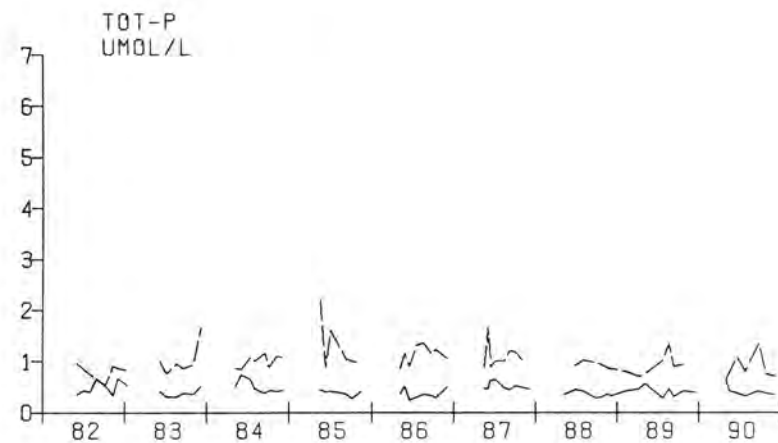
YTAN
100. M

SMHI
H00
TOTALKVÄVE- OCH NITRAKVÄVEINNEHÅLL
STATION:US 2
ÅR: 1982 - 1990



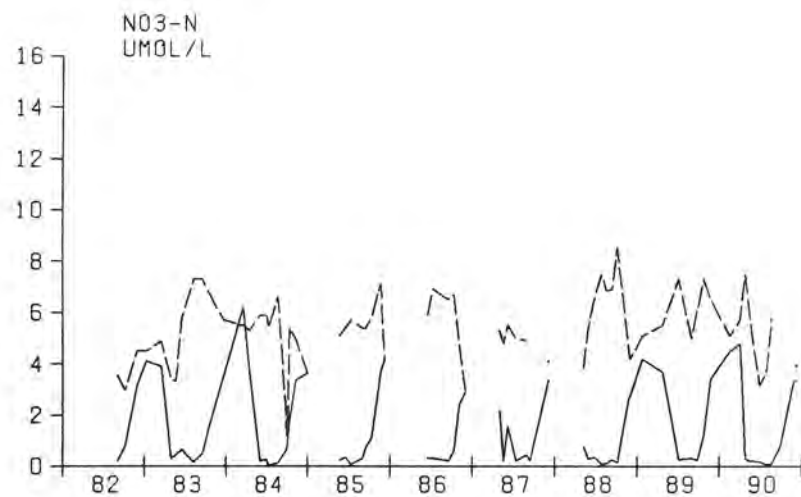
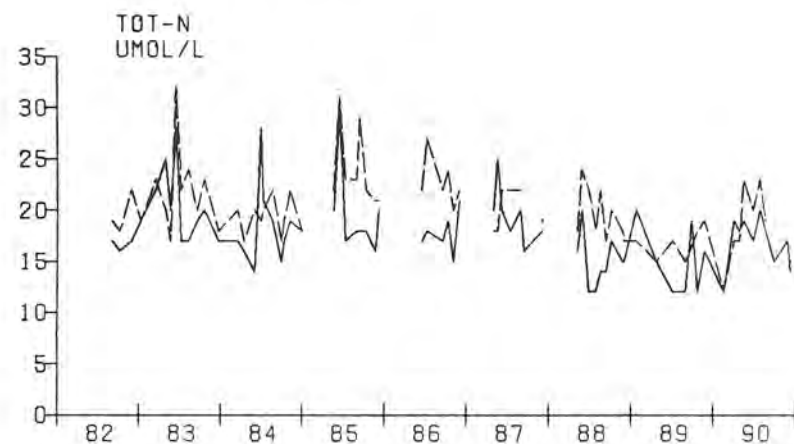
YTAN ———
150. M - - -

SMHI
H00
TOTALFOSFOR OCH FOSFATFOSFORINNEHÅLL
STATION:US 2
ÅR: 1982 - 1990



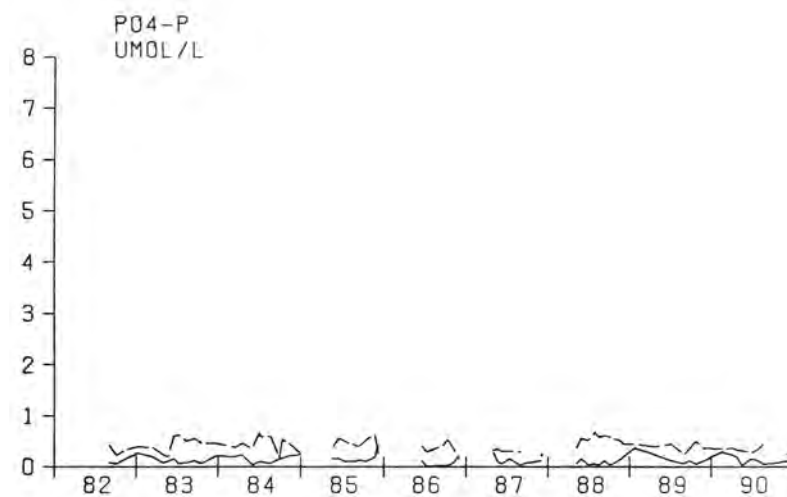
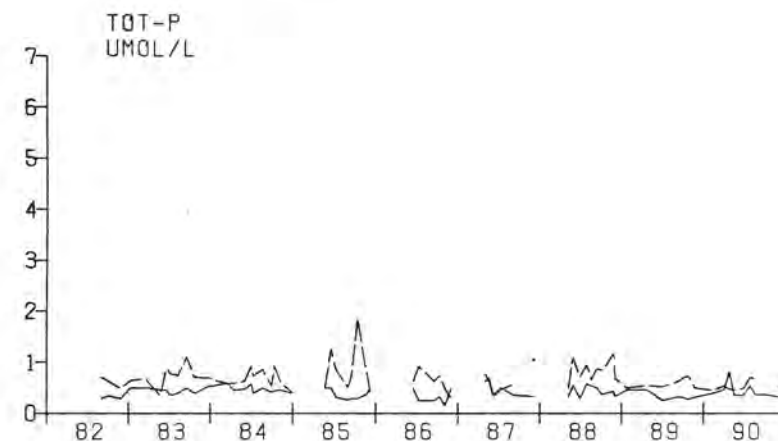
YTAN ———
150. M - - -

SMHI
H00
TOTALKVÄVE- OCH NITRA TKVÄVEINNEHÅLL
STATION:MS 2
ÅR: 1982 - 1990



YTAN
60. M

SMHI
H00
TOTALFOSFOR OCH FOSFATFOSFORINNEHÅLL
STATION:MS 2
ÅR: 1982 - 1990



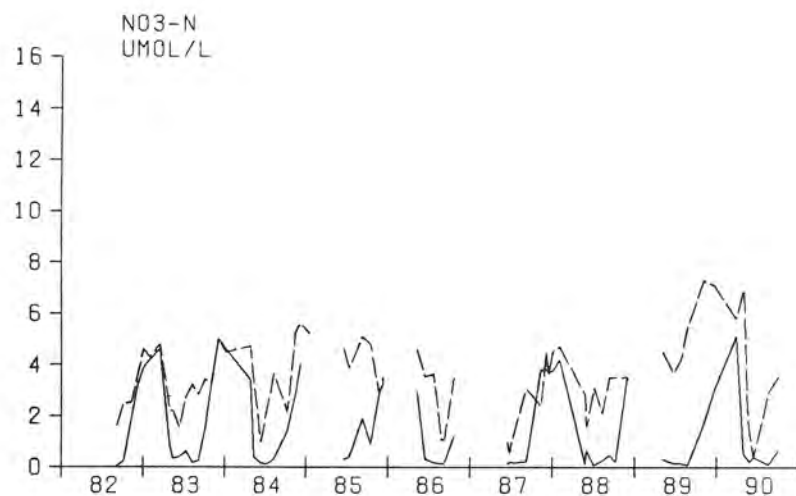
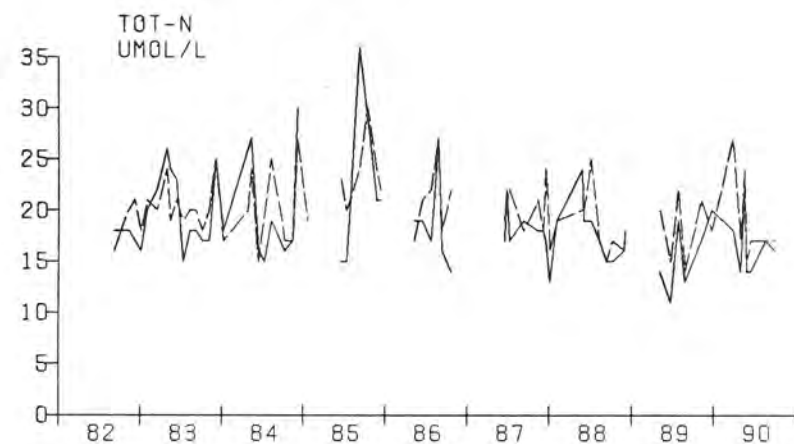
YTAN
60. M

SMHI
H00

TOTALKVÄVE- OCH NITRA TKVÄVEINNEHÅLL

STATION:SR 1 A

ÅR: 1982 - 1990



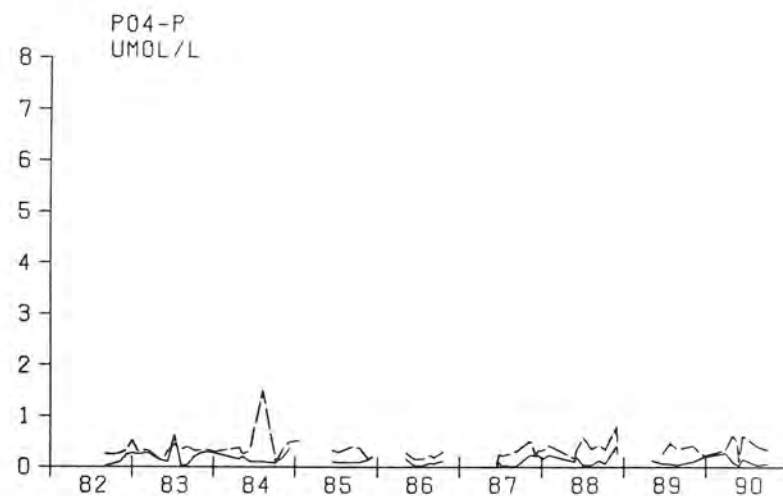
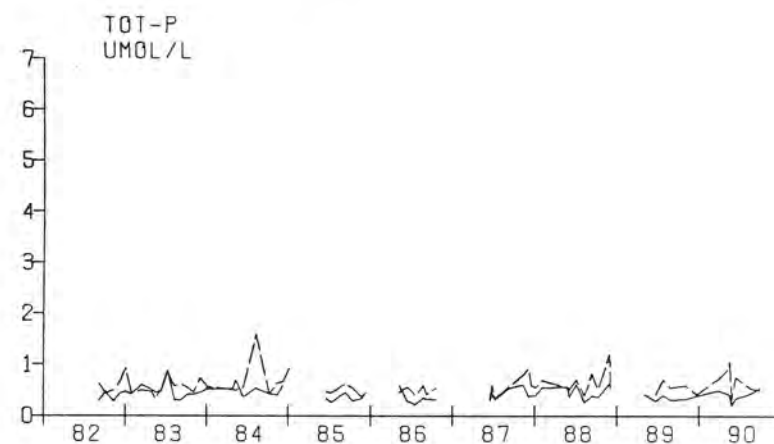
YTAN ———
60. M - - - -

SMHI
H00

TOTALFOSFOR OCH FOSFATFOSFORINNEHÅLL

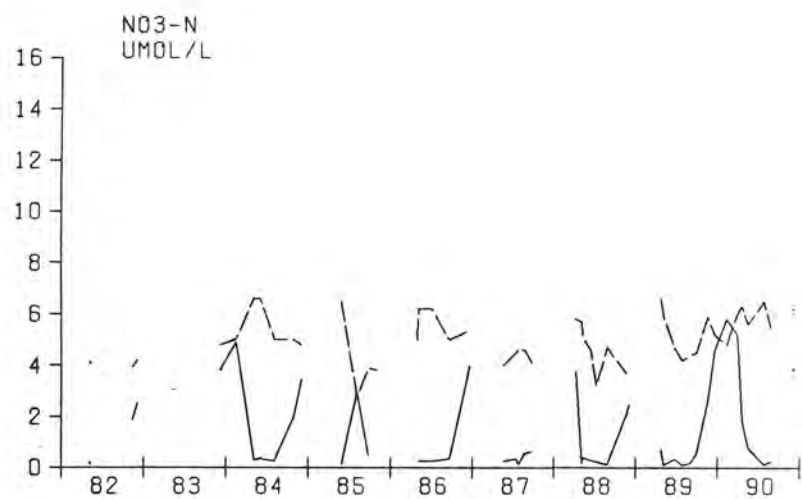
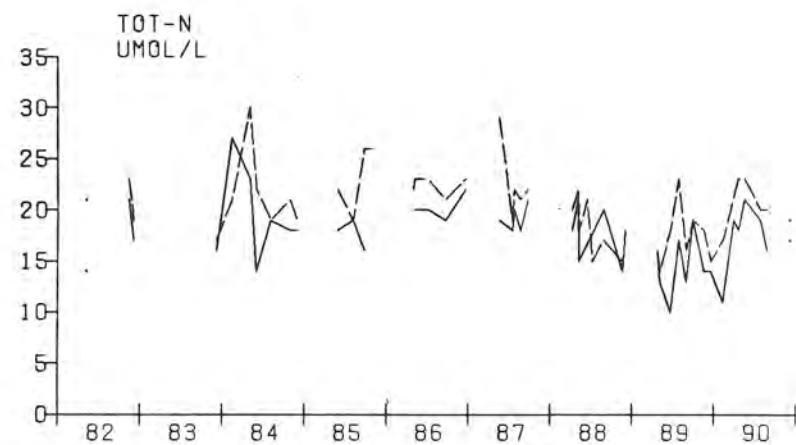
STATION:SR 1 A

ÅR: 1982 - 1990



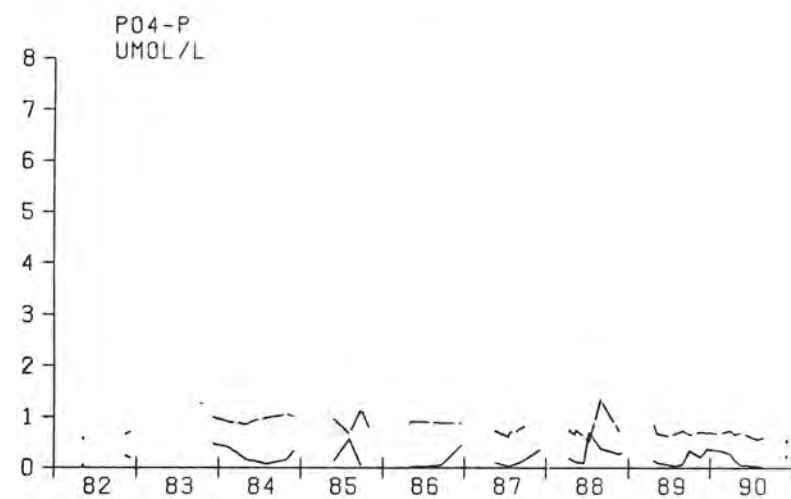
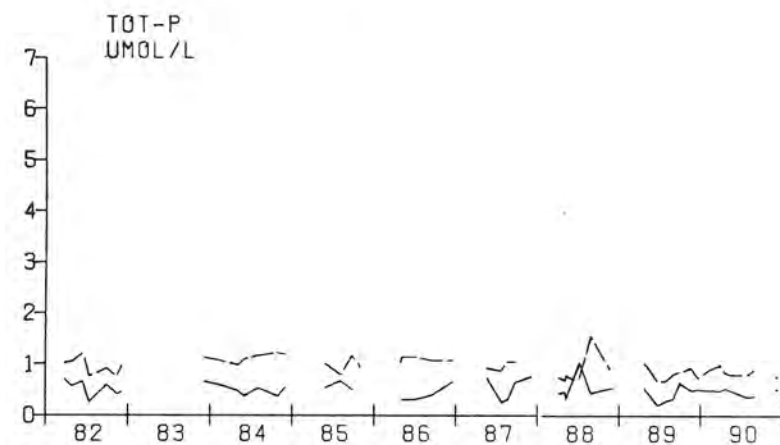
YTAN ———
60. M - - - -

SMHI
H00
TOTALKVÄVE- OCH NITRAKVÄVEINNEHÅLL
STATION:F 64B
ÅR: 1982 - 1990



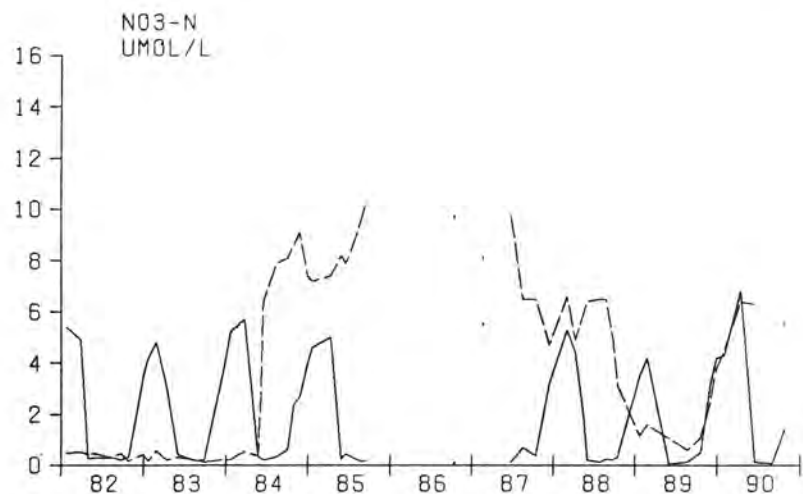
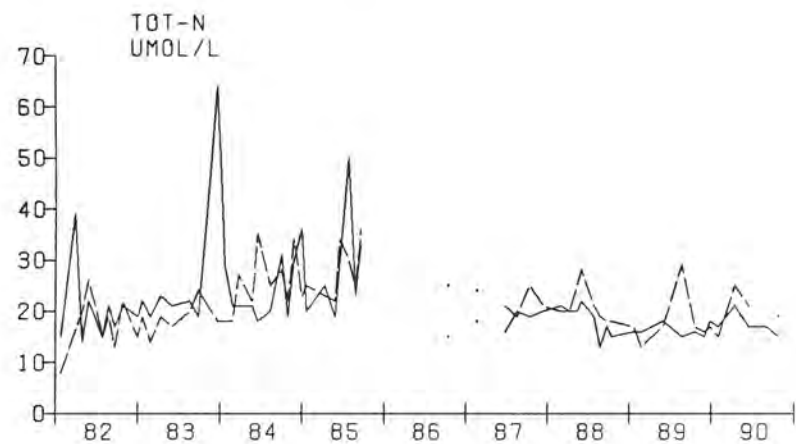
YTAN —
200. M - -

SMHI
H00
TOTALFOSFOR OCH FOSFATFOSFORINNEHÅLL
STATION:F 64B
ÅR: 1982 - 1990



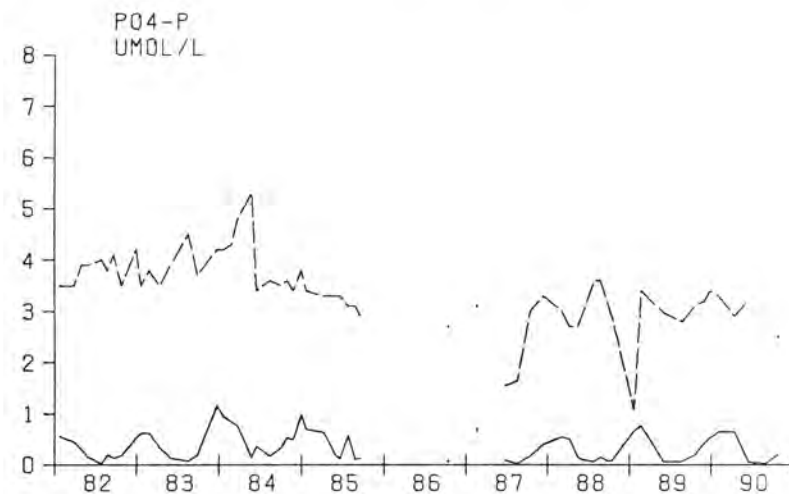
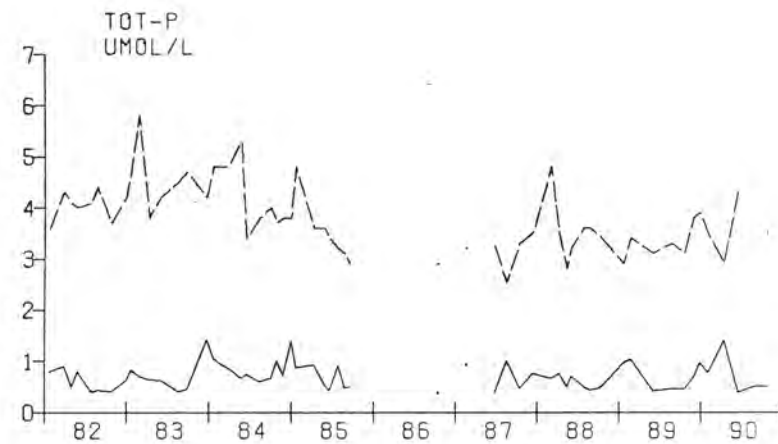
YTAN —
200. M - -

SMHI
H00
TOTALKVÄVE- OCH NITRAKVÄVEINNEHÅLL
STATION:BY 31 LANDSORTSDJUPET
ÅR: 1982 - 1990



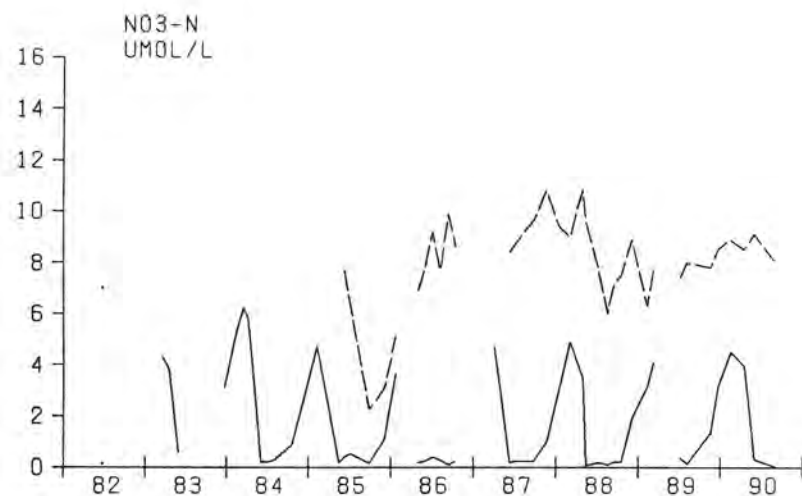
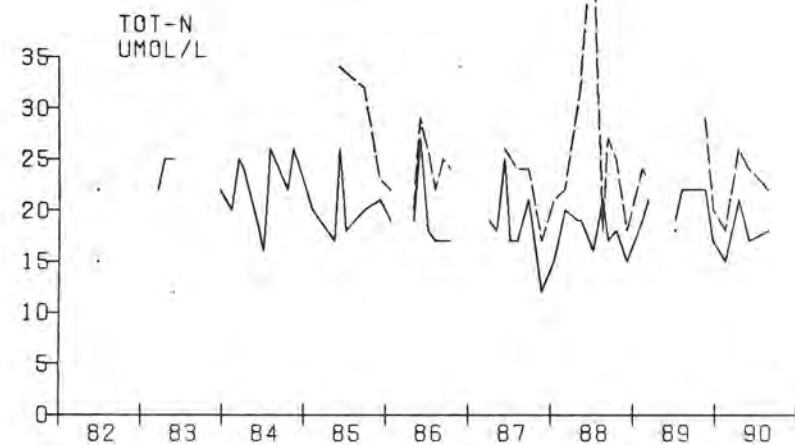
YTAN —
400. M - -

SMHI
H00
TOTALFOSFOR OCH FOSFATFOSFORINNEHÅLL
STATION:BY 31 LANDSORTSDJUPET
ÅR: 1982 - 1990



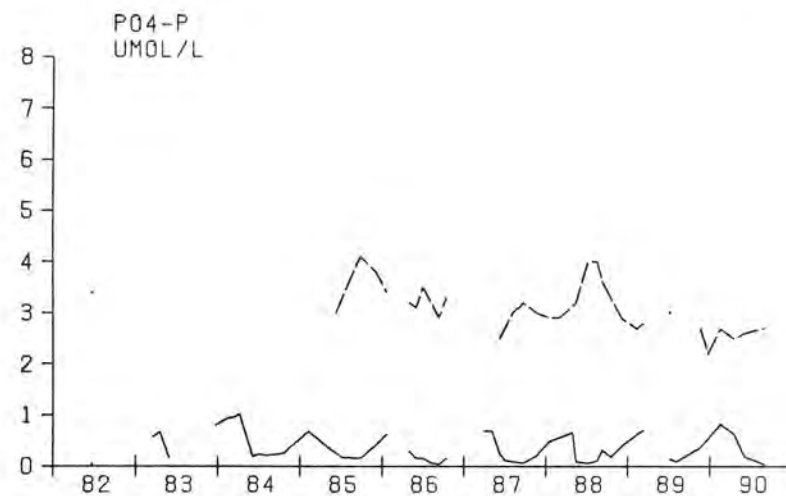
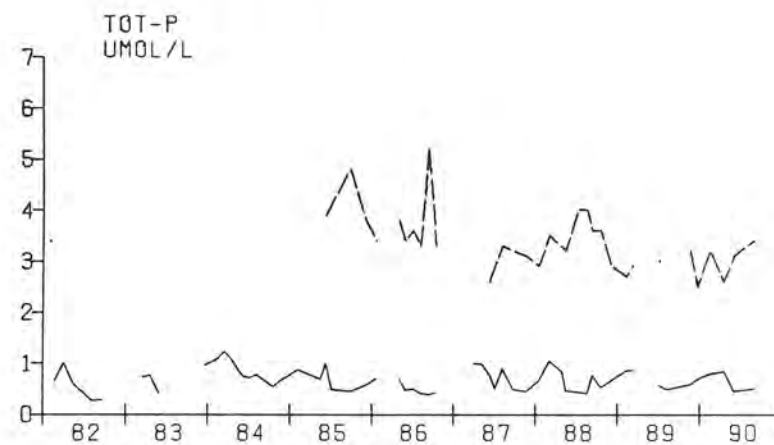
YTAN —
400. M - -

SMHI
H00
TOTALKVÄVE- OCH NITRAKVÄVEINNEHÅLL
STATION: BY 32 NORRKÖPINGSDJUPET
ÅR: 1982 - 1990



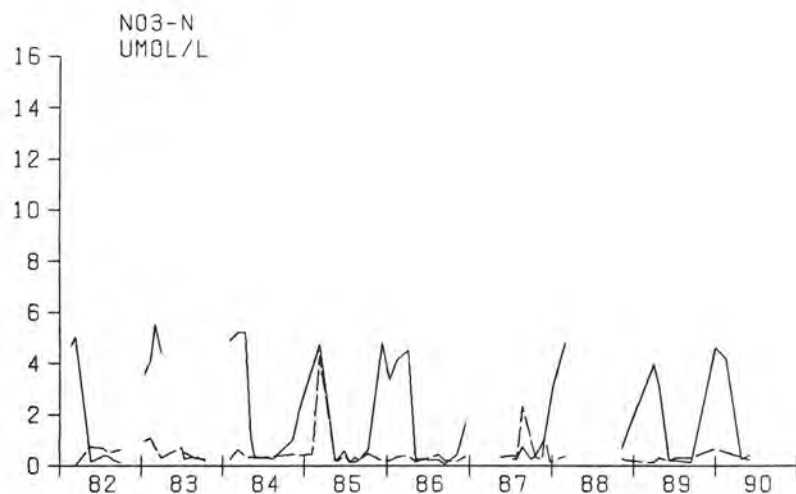
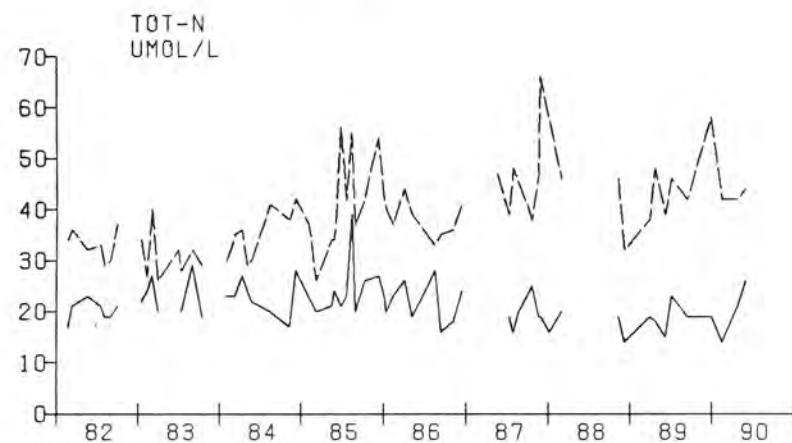
YTAN —
200. M ---

SMHI
H00
TOTALFOSFOR OCH FOSFATFOSFORINNEHÅLL
STATION: BY 32 NORRKÖPINGSDJUPET
ÅR: 1982 - 1990



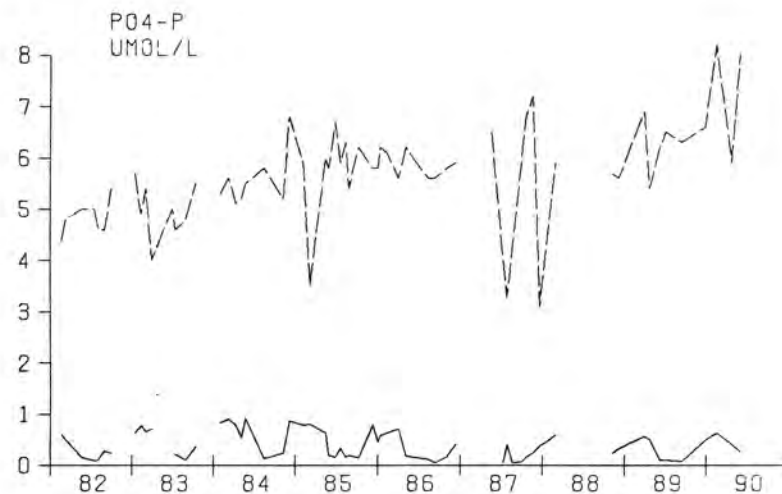
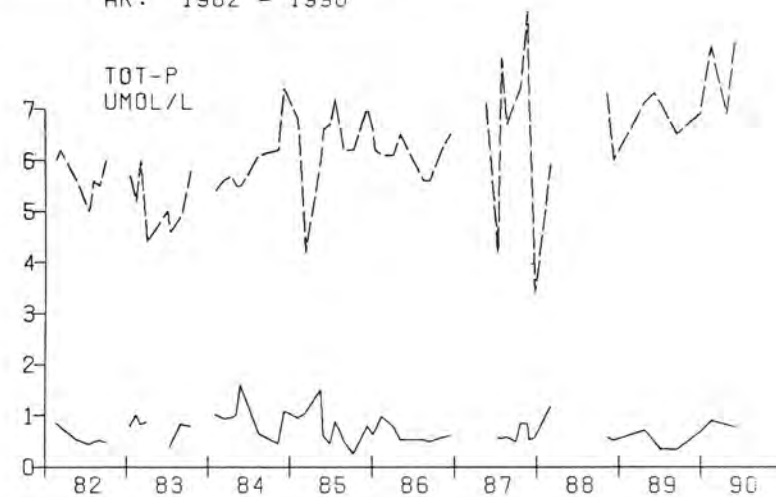
YTAN —
200. M ---

SMHI
H00
TOTALKVÄVE- OCH NITRATKVÄVEINNEHÅLL
STATION: BY 15 GÖTLANDSDJUPET
ÅR: 1982 - 1990



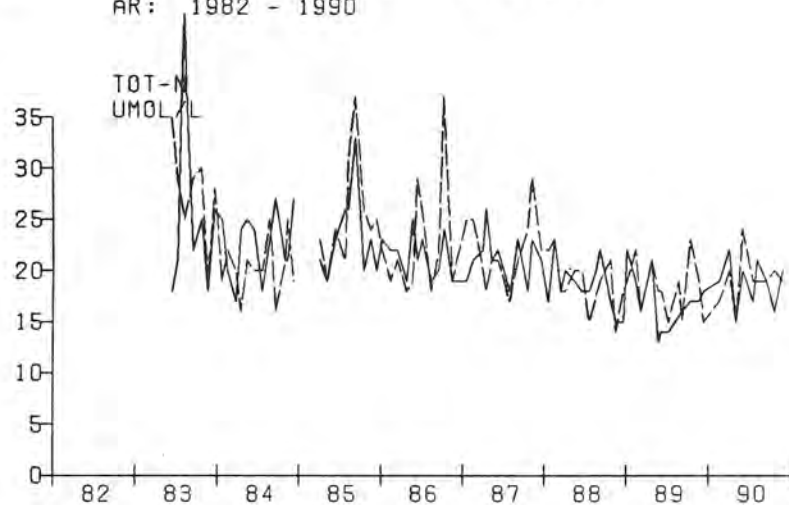
YTAN —
225. M - - -

SMHI
H00
TOTALFOSFOR OCH FOSFATFOSFORINNEHÅLL
STATION: BY 15 GÖTLANDSDJUPET
ÅR: 1982 - 1990

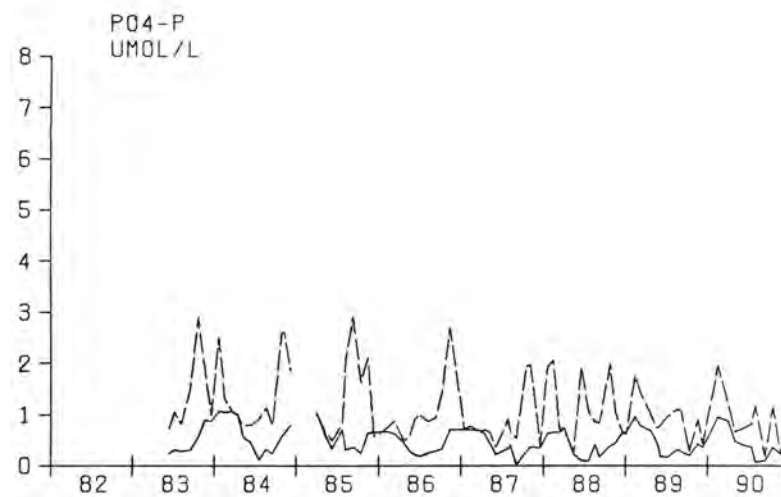
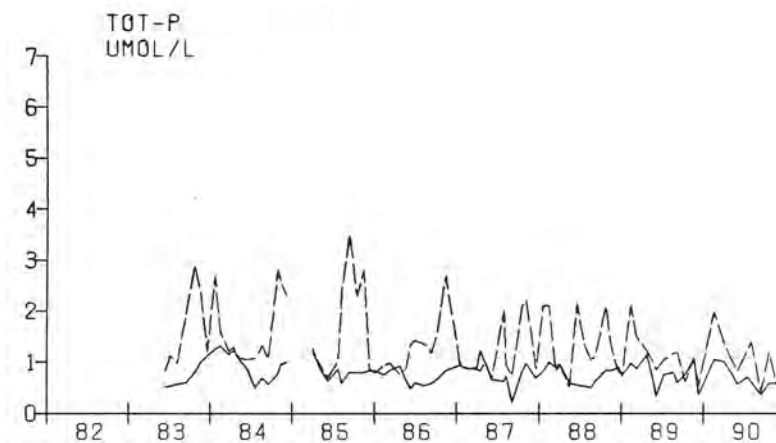


YTAN —
225. M - - -

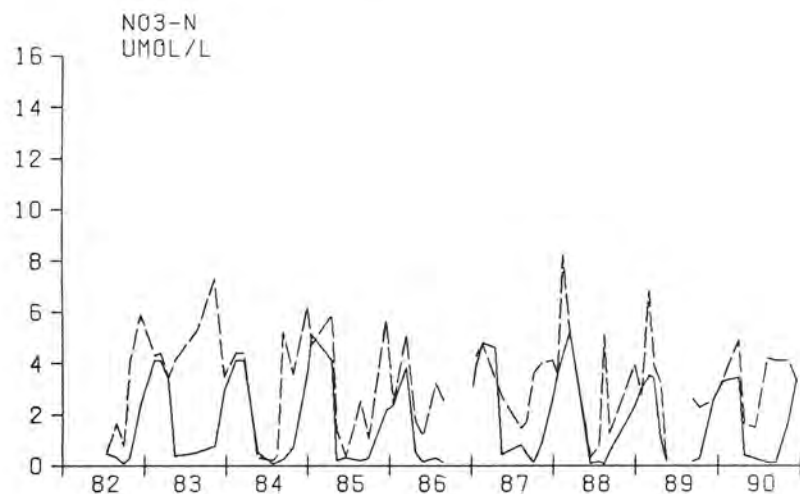
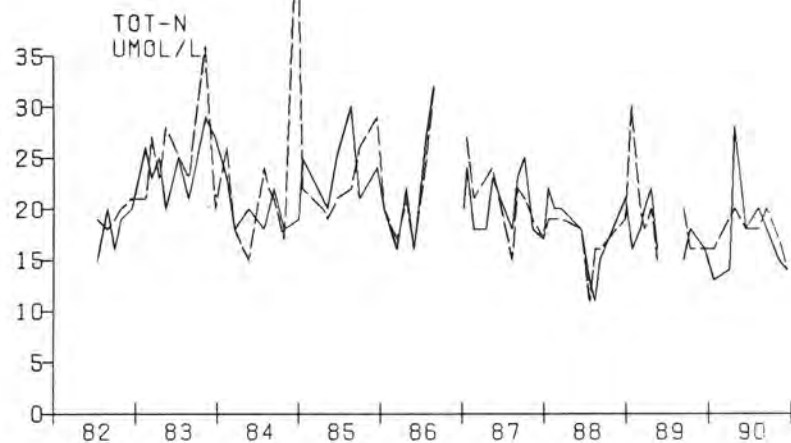
SMHI
H00
TOTALKVÄVE- OCH NITRAKVÄVEINNEHÅLL
STATION:BY 39 ÖLANDS SÖDRA UDDE
ÅR: 1982 - 1990



SMHI
H00
TOTALFOSFOR OCH FOSFATFOSFORINNEHÅLL
STATION:BY 39 ÖLANDS SÖDRA UDDE
ÅR: 1982 - 1990

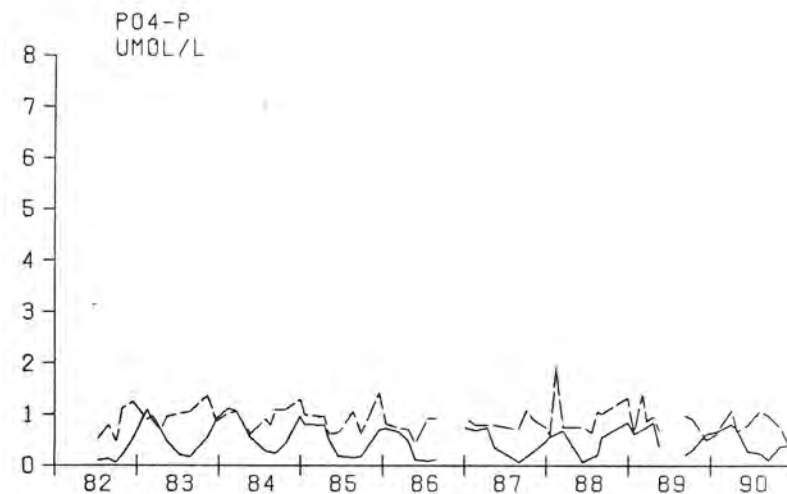
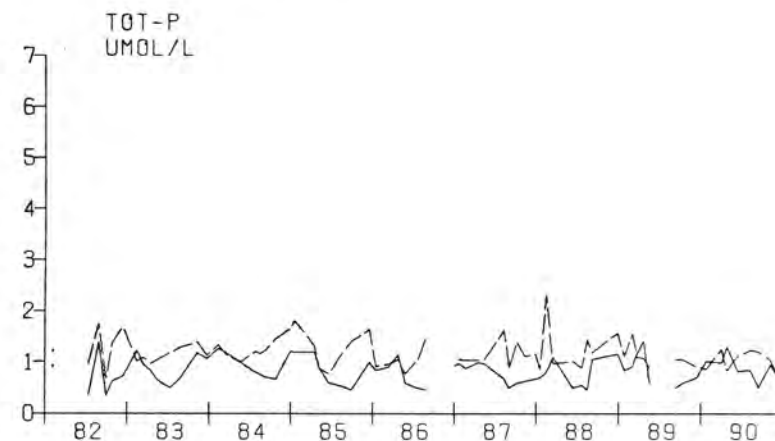


SMHI
H00
TOTALKVÄVE- OCH NITRATKVÄVEINNEHÅLL
STATION: HANÖBUKTEN
ÅR: 1982 - 1990



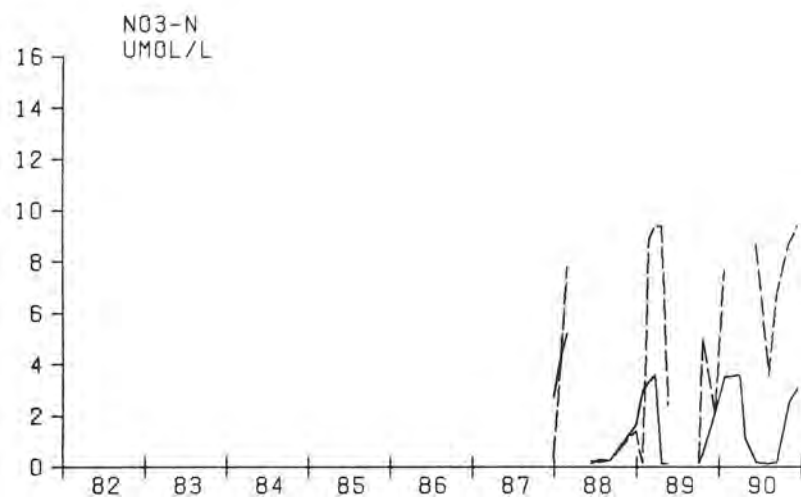
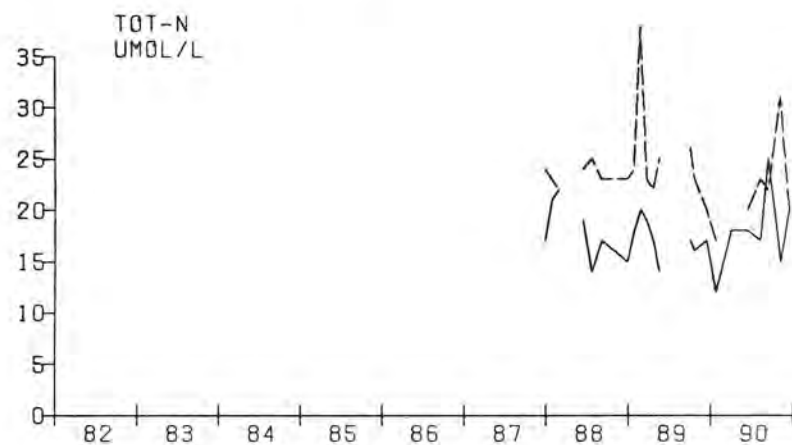
YTAN —
50. M - - -

SMHI
H00
TOTALFOSFOR OCH FOSFATFOSFORINNEHÅLL
STATION: HANÖBUKTEN
ÅR: 1982 - 1990



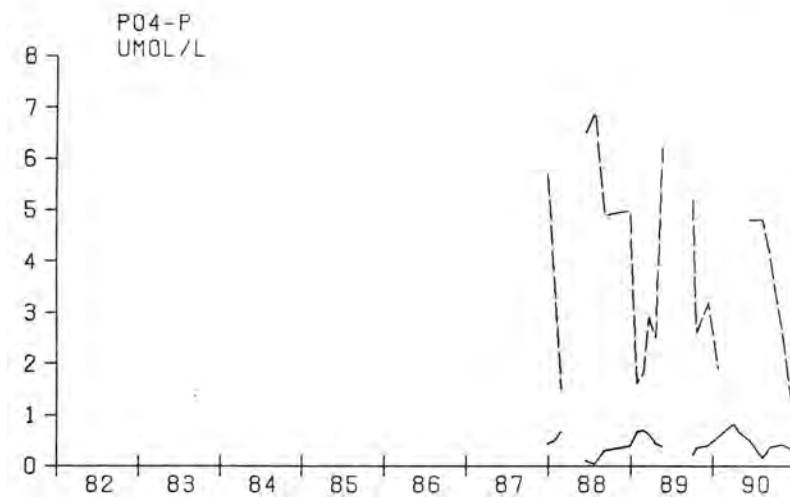
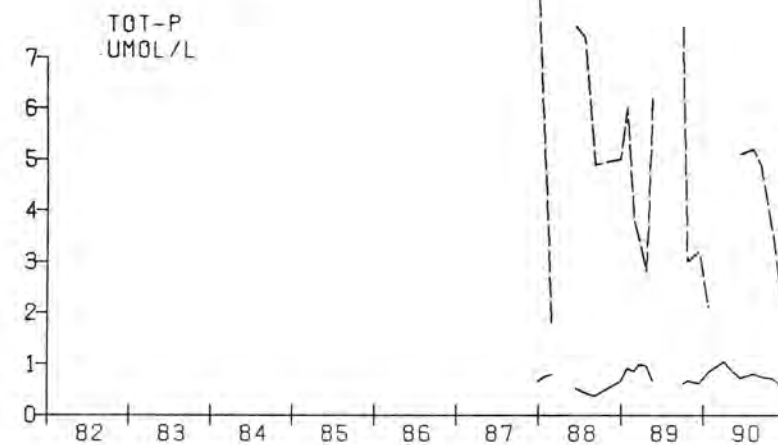
YTAN —
50. M - - -

SMHI
H00
TOTALKVÄVE- OCH NITRAKVÄVEINNEHÅLL
STATION:HBP 215
ÅR: 1982 - 1990



YTAN
75. M ———
75. M - - -

SMHI
H00
TOTALFOSFOR OCH FOSFATFOSFORINNEHÅLL
STATION:HBP 215
ÅR: 1982 - 1990



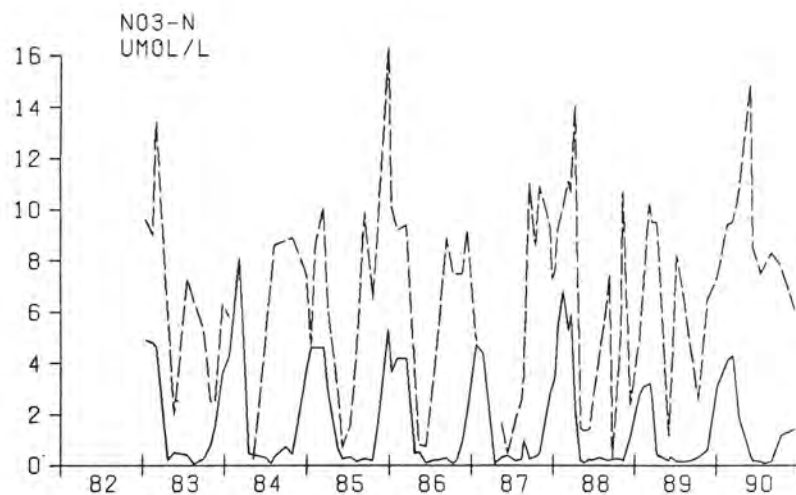
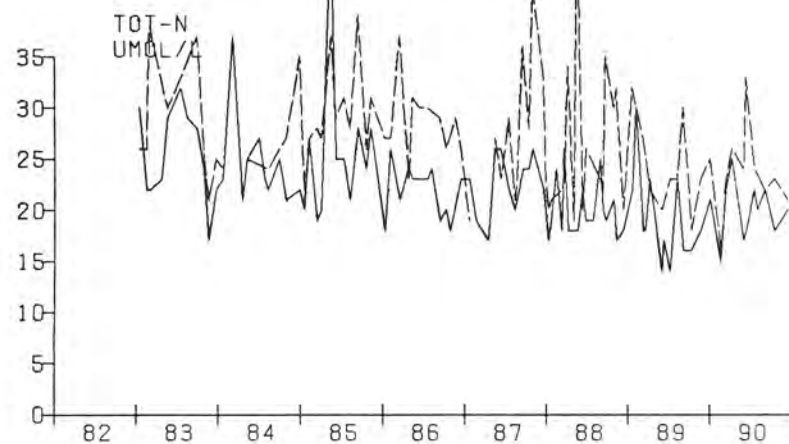
YTAN
75. M ———
75. M - - -

SMHI
H00

TOTALKVÄVE- OCH NITRAKVÄVEINNEHÅLL

STATION:BY 2 ARKONADJUPET

ÅR: 1982 - 1990



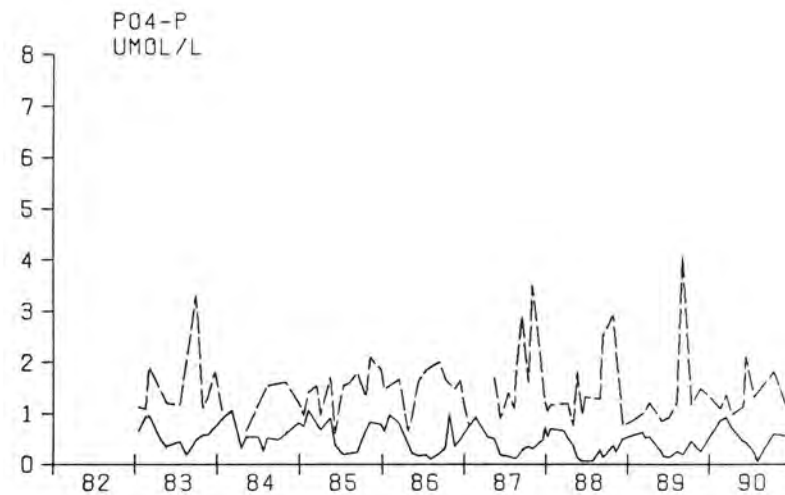
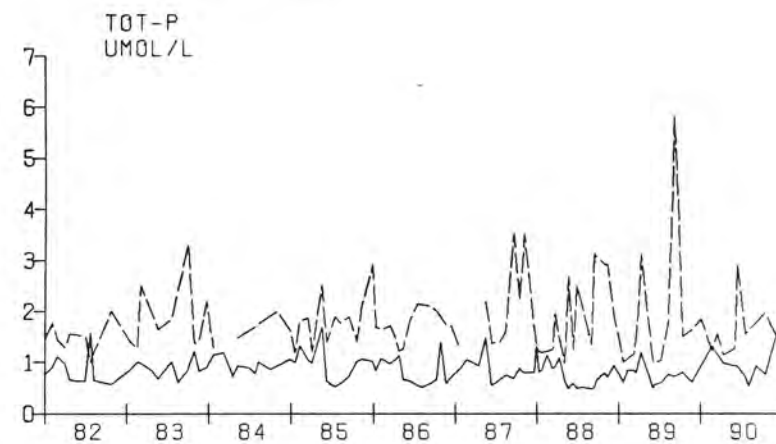
YTAN —
45. M - - -

SMHI
H00

TOTALFOSFOR OCH FOSFATFOSFORINNEHÅLL

STATION:BY 2 ARKONADJUPET

ÅR: 1982 - 1990



YTAN —
45. M - - -

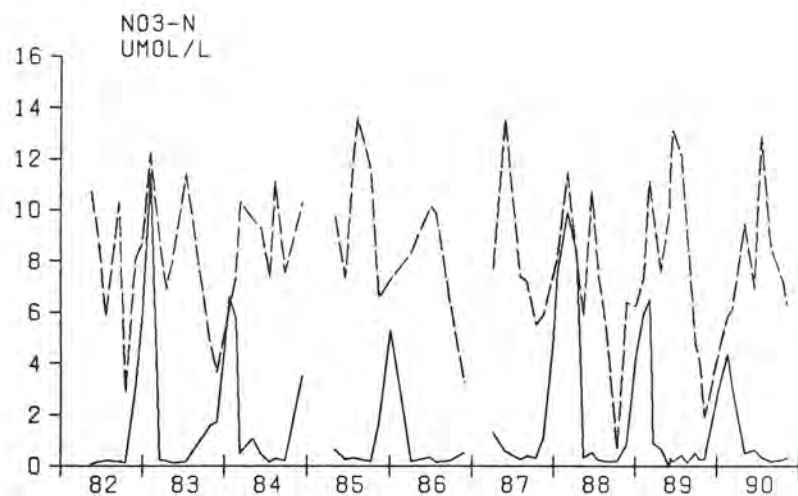
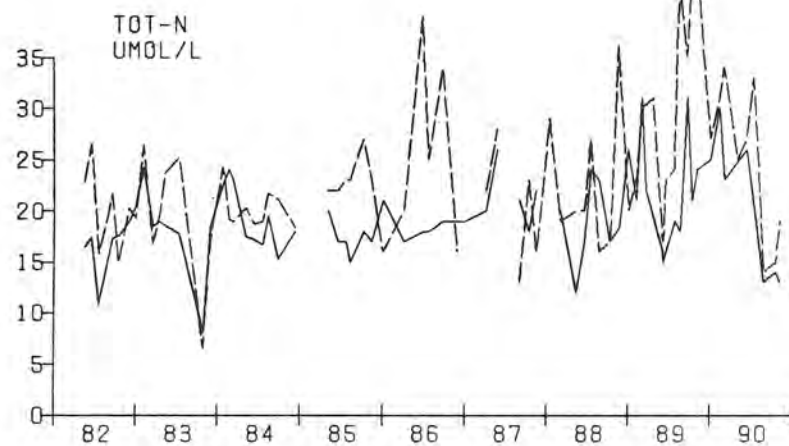
SMHI

H00

TOTALKVÄVE- OCH NITRAKVÄVEINNEHÅLL

STATION: ANHOLT E

ÅR: 1982 - 1990

YTAN —
50. M - - -

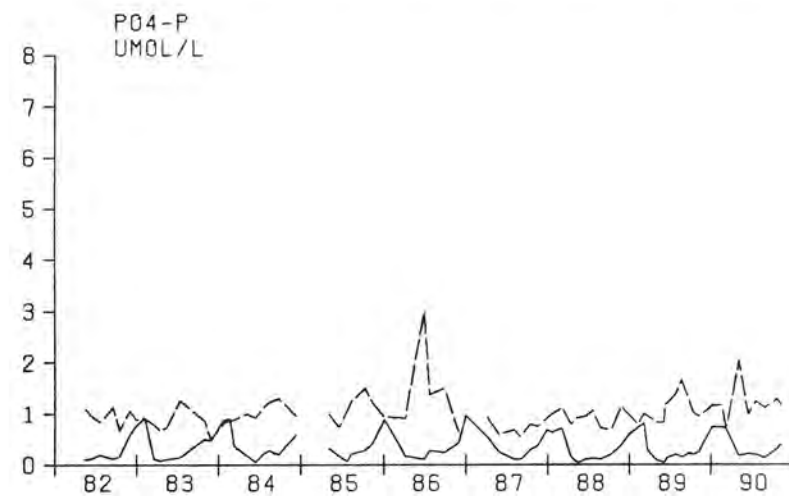
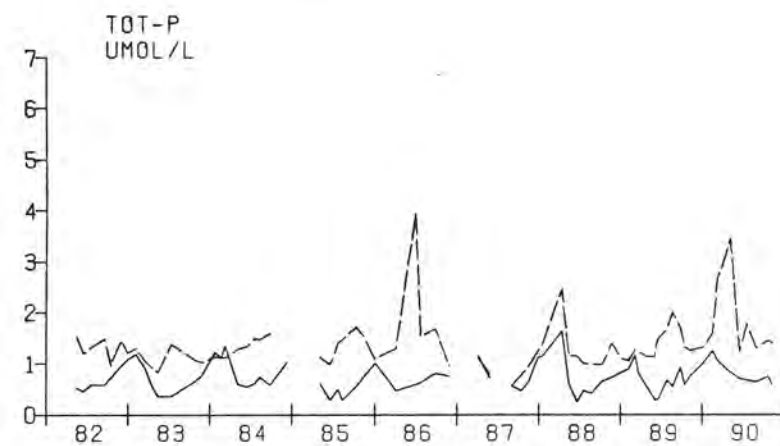
SMHI

H00

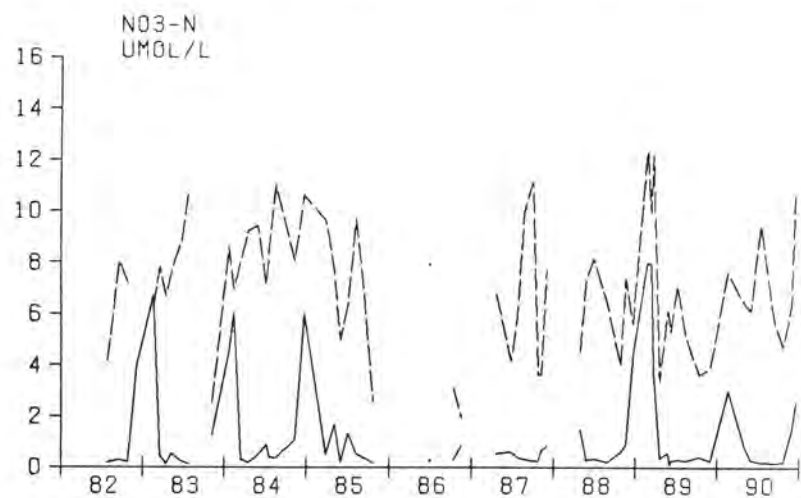
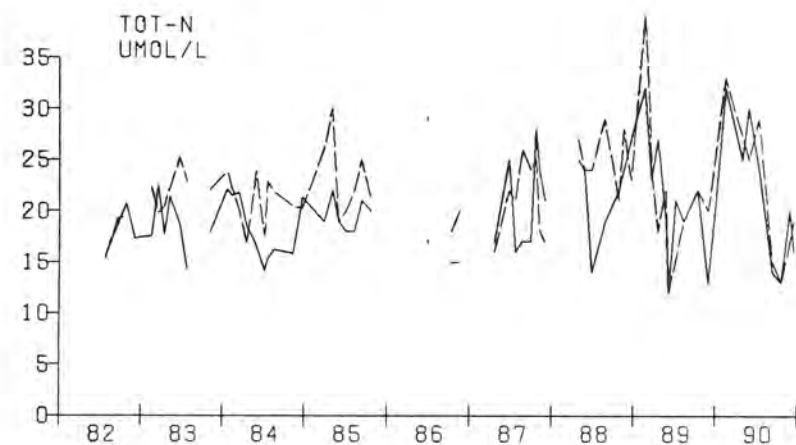
TOTALFOSFOR OCH FOSFATFOSFORINNEHÅLL

STATION: ANHOLT E

ÅR: 1982 - 1990

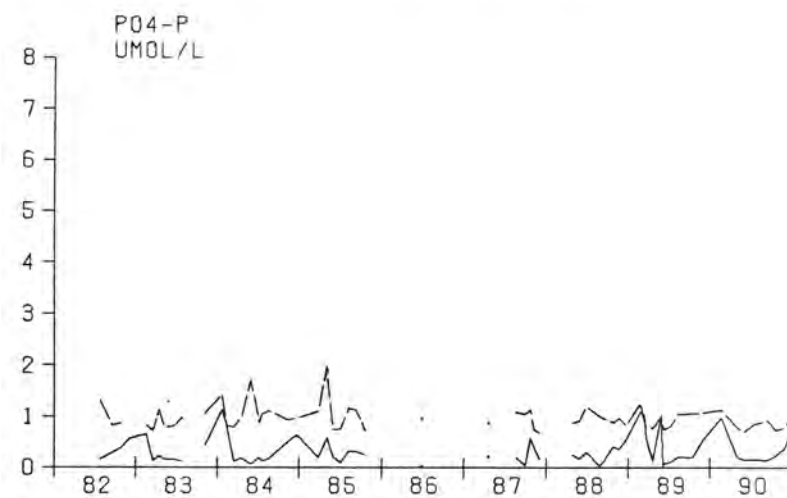
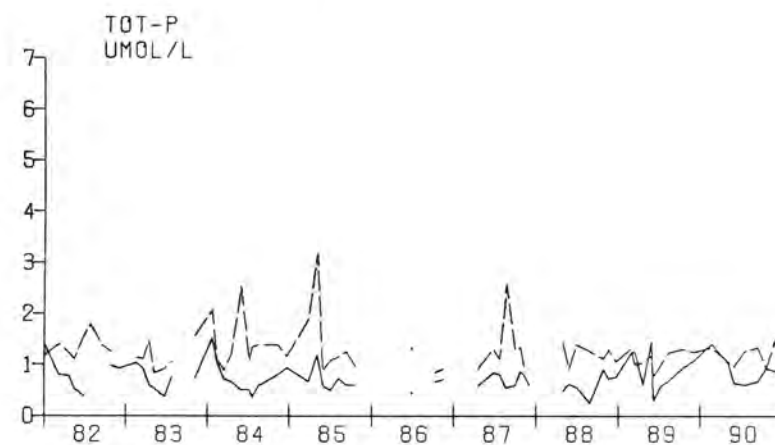
YTAN —
50. M - - -

SMHI
H00
TOTALKVÄVE- OCH NITRAKVÄVEINNEHÅLL
STATION: FLADEN
ÅR: 1982 - 1990



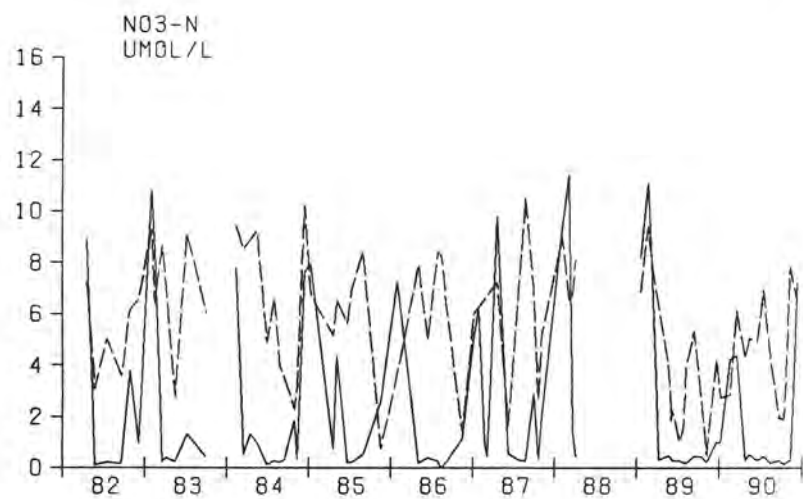
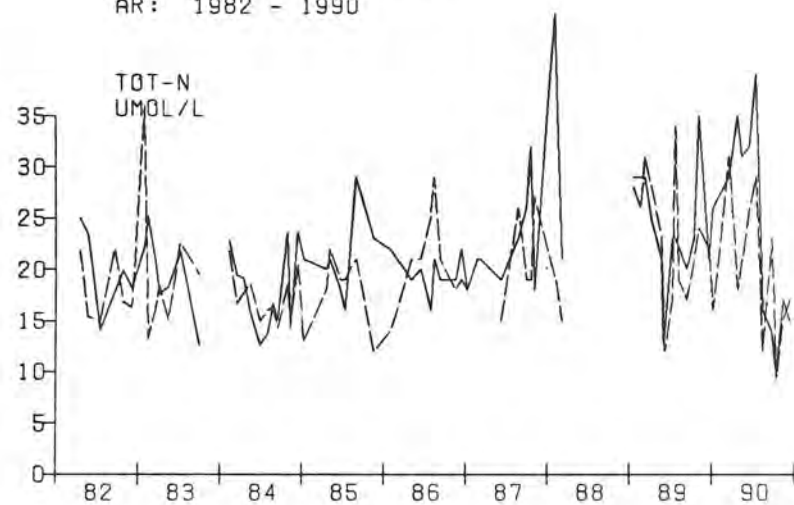
YTAN —
70. M - - -

SMHI
H00
TOTALFOSFOR OCH FOSFATFOSFORINNEHÅLL
STATION: FLADEN
ÅR: 1982 - 1990



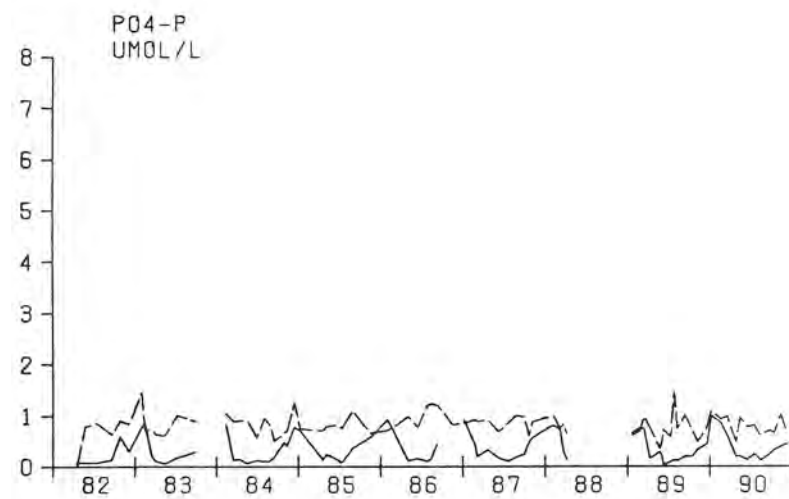
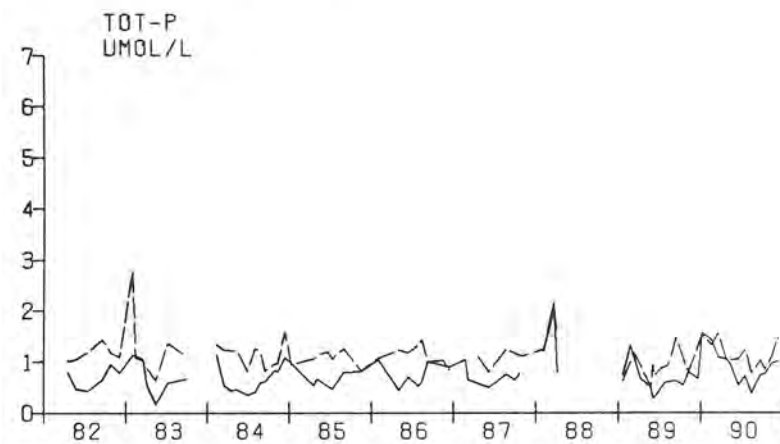
YTAN —
70. M - - -

SMHI
H00
TOTALKVÄVE- OCH NITRAKVÄVEINNEHÅLL
STATION:GF 4 SW VINGÅ
ÅR: 1982 - 1990



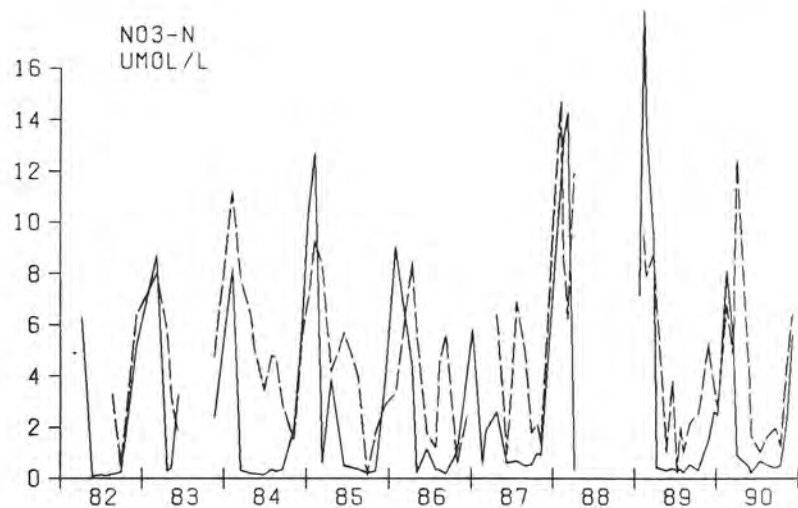
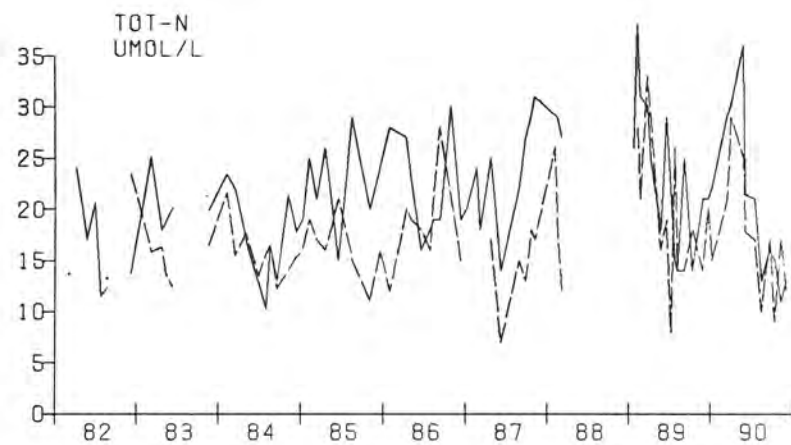
YTAN
70. M

SMHI
H00
TOTALFOSFOR OCH FOSFATFOSFORINNEHÅLL
STATION:GF 4 SW VINGÅ
ÅR: 1982 - 1990



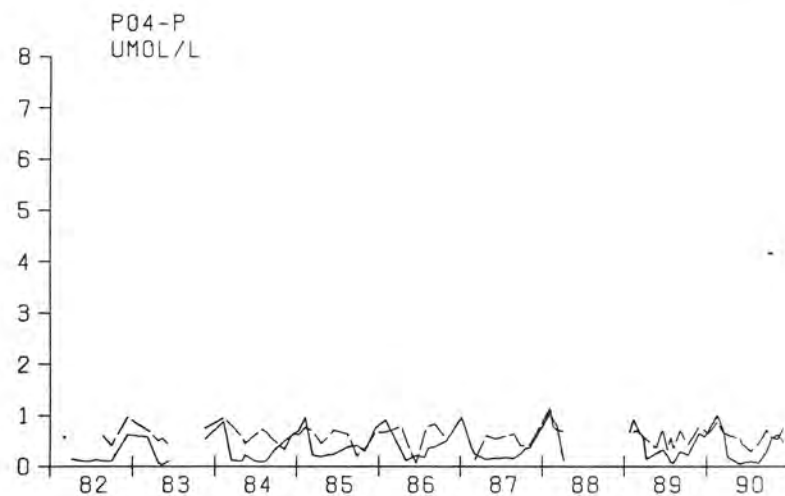
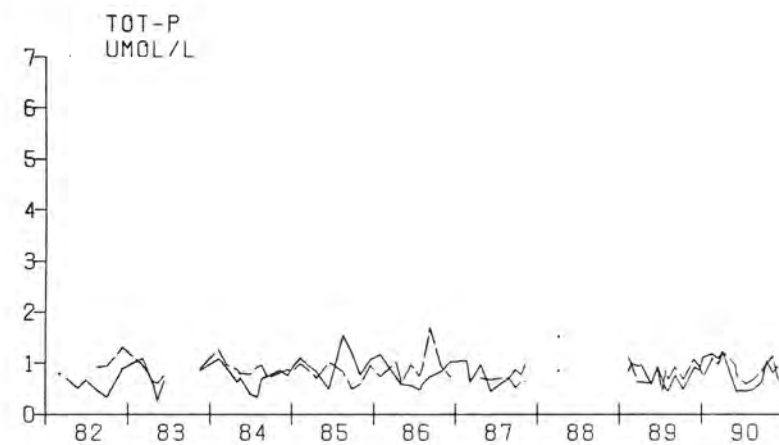
YTAN
70. M

SMHI
H00
TOTALKVÄVE- OCH NITRATKVÄVEINNEHÅLL
STATION: Å 13
ÅR: 1982 - 1990



YTAN
75. M

SMHI
H00
TOTALFOSFOR OCH FOSFATFOSFORINNEHÅLL
STATION: Å 13
ÅR: 1982 - 1990



YTAN
75. M

Nr	Titel		
1	En hydropatisk modell för spridnings- och cirkulationsberäkningar för Östersjön - Slutrapport av Lennart Funkqvist Norrköping 1985	26	Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1987 av Bo Juhlin Norrköping 1988
2	Spridningsundersökningar i ytre fjärden Piteå av Barry Broman och Carsten Peterson Norrköping 1985	27	Recipientkontroll vid Breviksnäs fiskodling 1987 av Bo Juhlin och Stefan Tobiasson Norrköping 1988
3	Utbyggnad vid Malmö hamn: Effekter för Lommabuktens vattenutbyte av Cecilia Ambjörn Norrköping 1986	28	Spridning och sedimentation av tippat lermaterial utanför Helsingborgs hamnområde av Cecilia Ambjörn Norrköping 1989
4	SMHIs undersökningar i Öregrundsgripen perioden 1984/85 av Jan Andersson och Robert Hillgren Norrköping 1986	29	SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1988 av Robert Hillgren Norrköping 1989
5	Oceanografiska observationer utmed svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1985 av Bo Juhlin Norrköping 1986	30	Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1988 av Bo Juhlin Norrköping 1989
6	Uppföljning av sjövärmepump i Lilla Värtan av Barry Broman Norrköping 1986	31	Samordnade kustvattenkontrollen i Östergötland 1988 av Erland Bergstrand och Stefan Tobiasson Norrköping 1989
7	15 års mätningar längs svenska kusten med kustbevakningen (1970 - 1985) av Bo Juhlin Norrköping 1986	32	Oceanografiska förhållanden i Brofjorden i samband med kylvattnets utsläpp i Trommekilen av Cecilia Ambjörn Norrköping 1989
8	Vågdata från svenska kustvatten 1985 av Jonny Svensson Norrköping 1986	33	Oceanografiska förhållanden utanför Vendelsöfjorden i samband med kylvattnets utsläpp av Cecilia Ambjörn Norrköping 1990
9	Oceanografiska stationsnät - Svenskt Vattenarkiv av Barry Broman Norrköping 1986	33	Numerical circulation models for the Skagerrack - Kattegatt. Prep. study av Elionor Marmefelt och Jonny Svensson Norrköping 1990
10	PROBE - an instruction manual av Urban Svensson Norrköping 1986	34	Oskarshamnverket - kylvattnets utsläpp i havet - slutrapport av Kjell Wickström Norrköping 1990
11	Spridning av kylvattnet från Öresundsverket av Cecilia Ambjörn Norrköping 1987	35	Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1989 av Bo Juhlin Norrköping 1990
12	Oceanografiska observationer utmed svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1986 av Bo Juhlin Norrköping 1987	36	Glommaklvens spridningsområde i ö Skagerrack av Bertil Håkansson och Mats Moberg Norrköping 1990
13	SMHIs undersökningar i Öregrundsgripen 1986 av Jan andersson och Robert Hillgren Norrköping 1987	37	SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1989 av Robert G Hillgren Norrköping 1990
14	Impact of ice on Swedish offshore nighthouses. Ice drift conditions in the area at Sydostbotten - ice season 1986/87 av Jan-Erik Lundqvist Norrköping 1987	38	Skagerrack - the gateway to the North Sea av Sög Fonselius Norrköping 1990
15	Fasta förbindelser över Öresund - utredning av effekter på vattenmiljön i Östersjön av SMHI/SNV Norrköping 1987	39	Skagerrack - porten mot Nordsjön av Sög Fonselius Norrköping 1990
16	Undersökning av vattenmiljön vid utfyllnaden av Kockums varvsbassäng. Slutrapport för perioden 18 juni - 21 augusti 1987 av Cecilia Ambjörn och Kjell Wickström Norrköping 1987	40	Spridningsundersökningar i norra Kalmarsund för Monsterns bruk av Cecilia Ambjörn och Kjell Wickström Norrköping 1990
17	Östergötlands skärgård - Vattenmiljön av Erland Bergstrand Norrköping 1987	41	Strömningsteknisk utredning avseende utbyggnad av gipsdeponi i Landskrona av Cecilia Ambjörn Norrköping 1990
18	Kattegat- Havet i väster av Sög H Fonselius Göteborg 1987	42	Spridningsberäkningar - Klints Bank av Cecilia Ambjörn, Torbjörn Grafström och Jan Andersson Norrköping 1990
19	Recipientkontroll vid Breviksnäs fiskodling 1986 av Erland Bergstrand Norrköping 1987	43	Spridningsberäkningar för EKA-NOBELS fabrik i Stockviksverken av Kjell Wickström och Robert Hillgren Norrköping 1990
20	Bedömning av kylvattenrecipienten för ett kolkraftverk vid Oskarshamnverket av Kjell Wickström Norrköping 1987	44	Brofjorden kraftstation - Kylvattnets spridning i Hanöeviken av Jan Andersson Norrköping 1990
21	Förstudie av ett svenskt modellsystem för kemikaliespridning i vatten av Cecilia Ambjörn Norrköping 1987	45	Spridningsberäkningar för Höganäs kommun av Gustaf Westring och Kjell Wickström Norrköping 1990
22	Vågdata från svenska kustvatten 1986 av Kjell Wickström Norrköping 1988	46	SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1990 av Robert Hillgren och Jan Andersson Norrköping 1991
23	A permanent traffic link across the Öresund channel - A study of the hydro-environmental effects in the Baltic Sea av SMHI (Jonny Svensson) /National Swedish Environmental Protection Board (SNV) Norrköping 1988	47	Brofjorden kraftstation. Kompletterande simulering och analys av kylvattnets spridning i Trommekilen av Gustaf Westring Norrköping 1991
24	SMHIs undersökningar utanför Forsmark 1987 av Robert Hillgren Norrköping 1988	48	Vågmätningar utanför Kristianopel - Slutrapport av Gustaf Westring Norrköping 1991
25	Kylvattnet från Ringhals 1974-86 av Carsten Peterson och Per-Olof Skoglund Norrköping 1988	49	Oceanografiska observationer runt svenska kusten med kustbevakningens fartyg 1990 av Bo Juhlin Norrköping 1991



Sveriges meteorologiska och hydrologiska institut
601 76 Norrköping. Tel 011-15 8000. Telex 64400 smhi s.