

NILU OR : 62/83
REFERANSE : O-8320
DATO : NOVEMBER 1983

KLASSIFISERING AV LUFTFORURENSNING

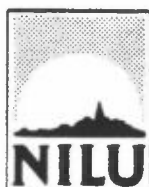
av

Leif Otto Hagen

Jørgen Schjoldager

Kurt Østgård

Utført etter oppdrag fra
Statens forurensningstilsyn



NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
Norwegian Institute For Air Research
POSTBOKS 64 — N-2001 LILLESTRØM — NORWAY

NILU OR : 62/83
REFERANSE : 0-8320
DATO : NOVEMBER 1983

KLASSIFISERING AV LUFTFORURENSNING

av

Leif Otto Hagen
Jørgen Schjoldager
Kurt Østgård

Utført etter oppdrag fra
Statens forurensningstilsyn

NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
NORGE

ISBN-82-7247-436-0

SAMMENDRAG

På oppdrag fra Statens forurensningstilsyn (SFT) er det laget et grunnlag for å bedømme luftkvaliteten i Norge. Bakgrunnen for oppdraget er SFTs arbeid med en stortingsmelding om luft- og vannforurensninger.

Rapporten inneholder følgende:

- A. Luftkvalitetsverdier for inndeling i de tre klassene "lite", "middels" og "mye" luftforurensning med hensyn på følgende stoffer: svoveldioksid (SO_2), svevestøv (sot), bly (Pb), nitrogendioksid (NO_2), karbondioksid (CO), fluorider (F), støvfall og ozon (O_3).
- B. Tre forurensningskart; ett for svoveldioksid, ett for ozon, og ett for de øvrige stoffene under punkt A. Steder og områder er klassifisert som "lite", "middels" eller "mye" forurenset.
- C. Konsentrasjoner av svoveldioksid, sot og bly for åra 1979-82, fra 30-50 målesteder i det SFT-organiserte "Statlig program for forurensningsovervåking" og kommunale måleprogrammer.
- D. Konsentrasjoner av svoveldioksid, sot og bly for åra 1973-82, alle målestedene sett under ett.

Punkt C og D inneholder konsentrasjoner gitt som "stolpe-diagrammer" med informasjon om fordelingen innen en gitt måleperiode og endringer over lengre tid. Disse delene av rapporten inneholder bare det nødvendige datagrunnlaget, og vi har ikke vurdert om luftkvaliteten har blitt bedre eller dårligere, samlet eller på de enkelte målestedene.

INNHOOLD

	Side
SAMMENDRAG	3
1 INNLEDNING	7
2 KLASSIFISERING AV LUFTKVALITET	8
3 FORURENSNINGSKART	9
4 DØGNVERDIER AV SVOVELDIOKSID, SOT OG BLY 1979-82	14
5 OVERSIKT OVER ENDRING I LUFTKVALITET 1973-82	18
6 KONKLUSJON	20
7 REFERANSELISTE	21
VEDLEGG A GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET	23
VEDLEGG B INNDELING AV LUFTFORURENSNINGER I KLASSENE "LITE", "MIDDELS" OG "MYE"	27
VEDLEGG C OVERSIKT OVER OZONKONSENTRASJONER	31
VEDLEGG D FORDELING AV DØGNVERDIER FOR SVOVEL- DIOKSID (SO ₂)	35
VEDLEGG E FORDELING AV DØGNVERDIER FOR SOT	65
VEDLEGG F FORDELING AV DØGNVERDIER FOR BLY (Pb) ...	87
VEDLEGG G FORDELING AV HALVÅRSMIDDELVERDIER FOR SVOVELDIOKSID, SOT OG BLY	109

KLASSIFISERING AV LUFTFORURENSNING

1 INNLEDNING

Statens forurensningstilsyn (SFT) har gitt Norsk institutt for luftforskning (NILU) i oppdrag å lage et enkelt grunnlag for å bedømme luftkvaliteten i Norge. Bakgrunnen for oppdraget er SFTs arbeid med en stortingsmelding om luft- og vannforurensninger. Oppdraget ble nærmere fastsatt til følgende:

- A. Enkel klassifisering av luftkvalitet i "lite", "middels" og "mye" luftforurensning. Denne klassifiseringen skulle begrense seg til stoffer med allment aksepterte grenseverdier for luftkvalitet. Følgende stoffer ble tatt med:

Svoveldioksid (SO_2)
Svevestøv (sot)
Bly (Pb)
Nitrogendioksid (NO_2)
Karbonmonoksid (CO)
Fluorider (F)
Støvfall
Ozon (O_3)

I denne rapporten blir svevestøv konsekvent omtalt som "sot", fordi alle data refererer seg til bestemmelse av sot-konsentrasjonen (reflektometrisk måling).

- B. Utarbeiding av forurensningskart på grunnlag av klassifiseringen under pkt. A.

- C. Oversikt over døgnverdier av svoveldioksid, sot og bly for åra 1979-82, basert på resultater fra "Statlig program for forurensningsovervåking" (som administreres av SFT) og kommunale måleprogrammer.
- D. Oversikt over endringer i luftkvaliteten for åra 1973-82 for svoveldioksid, sot og bly, alle målestedene sett under ett.

For punkt C og D er bare det nødvendige datagrunnlag presentert, og vi har ikke vurdert hvordan luftkvaliteten har endret seg i de nevnte perioder.

2 KLASSIFISERING AV LUFTKVALITET

Inndeling i klassene "lite", "middels" og "mye" er vist i tabell 1. Verdiene er valgt på grunnlag av vanlig aksepterte grenseverdier for luftkvalitet (1). Det er lagt særlig vekt på de grenseverdiene som ble lagt fram i 1982 av en arbeidsgruppe oppnevnt av SFT (2). Grenseverdiene fra denne arbeidsgruppa er gjengitt i vedlegg A.

For svoveldioksid og fluorider er det i vedlegg A gitt grenseverdier for to virkningskategorier, nemlig helse og vegetasjon. Av praktiske grunner er inndelingen i tabell 1 bare gjort for svoveldioksid/helse og fluorider/vegetasjon.

Tabell 1: Klassifisering av luftforurensning

Stoff	Virknings- kategori	Midlings- tid	Lite	Middels	Mye	Merknader
			○	⊖	●	
Svovel- dioksid, SO ₂ (µg/m ³)	Helse	24 h	100	150		
		6 mnd	40	60		
Sot (µg/m ³)	Helse	24 h	100	150		
		6 mnd	40	60		
Bly, Pb (µg/m ³)	Helse	24 h	1,5	3		
		1 mnd	1	2		
Nitrogen- dioksid, NO ₂ (µg/m ³)	Helse	1 h	200	350		
		24 h	100	150		
Karbon- monoksid, CO (mg/m ³)	Helse	1 h	20	35		
		8 h	8	15		
Fluorider F µg/m ³	Vegetasjon (og dyr)	24 h	0,8	1,5		Gassformig fluorid
		1 mnd	0,2	0,4		Totalt fluorid
		6 mnd	0,2	0,4		Gassformig fluorid
Ozon, O ₃ (µg/m ³)	Helse og vegetasjon	1 h	120	200		

3 FORURENSNINGSKART

For stoffene som er nevnt i tabell 1, er det laget foruren-
ningskart med symboler for de tre forureningsklassene. Disse
symbolene, som også er vist i tabell 1, er følgende:

- Lite
- ⊖ Middels
- Mye

Som hovedregel er det brukt luftkvalitetsdata fra 1980-åra.
Hvis et målested ble nedlagt før 1980, er stedets representa-
tivitet i dag vurdert.

Det er laget ett kart for svoveldioksid (figur 1) og et samlet kart for de øvrige stoffene unntatt ozon (figur 2). Disse kartene er laget ved å merke av tettsteder i de aktuelle klassene. For et tettsted har maksimalverdien uansett målestasjon vært bestemmende. For figur 2 har den komponent vært bestemmende som har gitt dårligste klasse.

I alt ble 88 steder vurdert som aktuelle, og disse er gjengitt i vedlegg B. Av praktiske grunner er noen færre steder tatt med i figur 1 og 2, nemlig henholdsvis 54 og 51.

For ozon, som er en mer regional forurensning enn de øvrige stoffene i tabell 1, er det tegnet opp isokonsentrasjonskurver som skille mellom de tre forurensningsklassene (figur 3). I alt 14 målesteder har vært i drift et eller flere sommerhalvår siden 1975. I tillegg er det målt ozon fra fly i enkelte episoder. En kort oversikt over ozonmålingene er gitt i vedlegg C. Figur 3 er basert på færre data enn figur 1 og 2 og er derfor noe usikker. Fordi ozonkonsentrasjonene kan variere atskillig fra et år til et annet, er det i figur 3 gitt områder med mer enn 50% sannsynlighet for maksimalkonsentrasjoner over grensene i tabell 1.

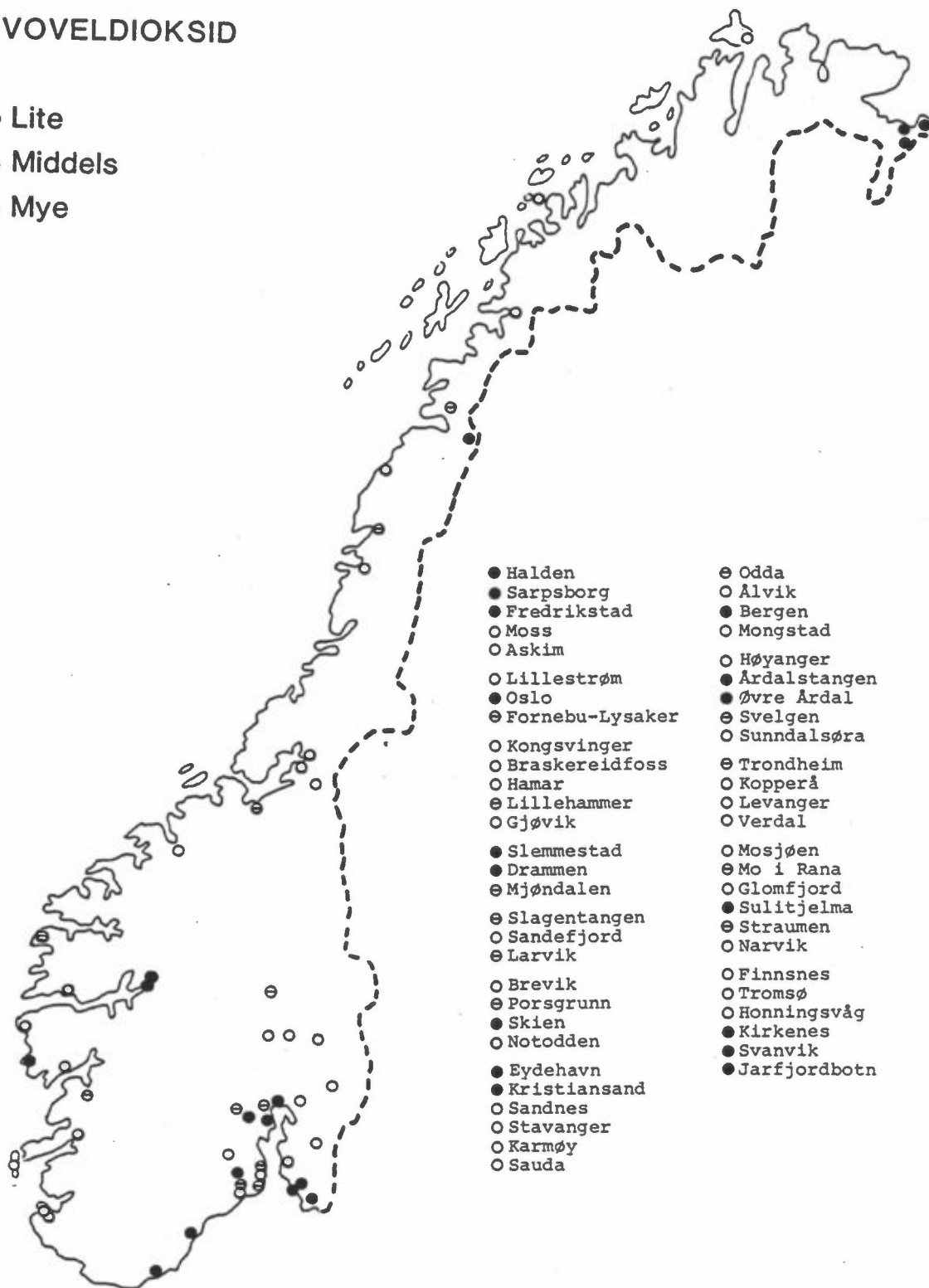
På kartene i figur 1 og 2 fordelte antall steder seg på de tre klassene seg som vist i tabell 2.

Tabell 2: Fordeling av steder på de tre forurensningsklassene.

	Lite	Middels	Mye	Sum
Svoveldioksid (figur 1)	27	11	16	54
Øvrige stoffer (figur 2)	14	10	27	51

SVOVELDIOKSID

- Lite
- ◐ Middels
- Mye

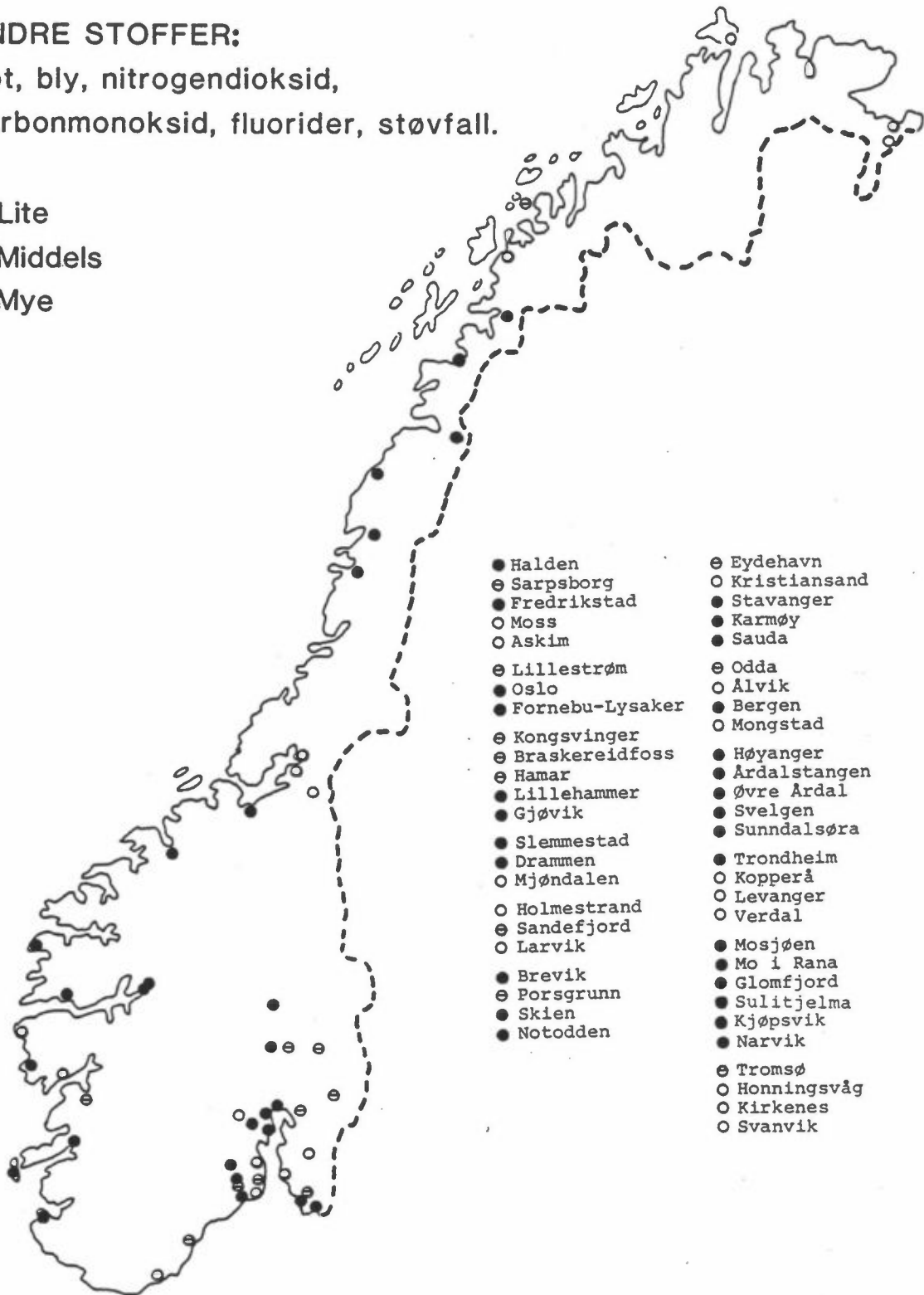


Figur 1: Forurensningskart for svoveldioksid.

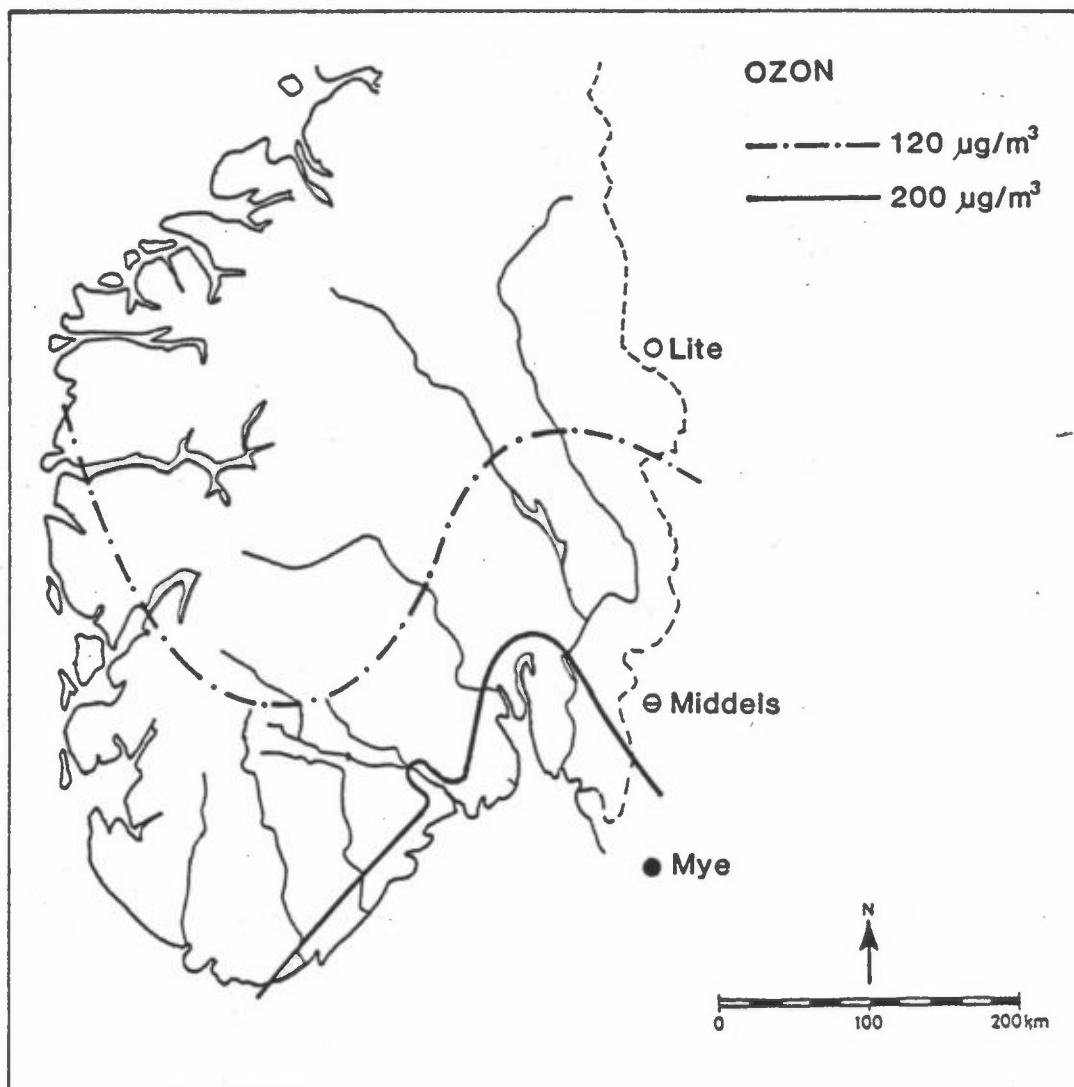
ANDRE STOFFER:

Sot, bly, nitrogendioksid,
karbonmonoksid, fluorider, støvfall.

- Lite
- ◐ Middels
- Mye



Figur 2: Forurensningskart for sot, bly, nitrogendioksid, karbonmonoksid, fluorider og støvfall.



Figur 3: Områder med minst 50% sannsynlighet for maksimal timesverdi for ozon høyere enn gitte grenser i løpet av et sommerhalvår.

Det var altså 27 steder med "mye forurensning" på grunn av sot, bly, nitrogendioksid, karbonmonoksid, fluorider og støvfall. Hvilke stoffer som var utslagsgivende på de ulike stedene, er vist i tabell 3. Fordi flere stoffer har vært utslagsgivende på en del steder, er summen i tabell 3 større enn tilsvarende tall i tabell 2.

Tabell 3: Fordeling av stoffer i klassen "mye forurensning".

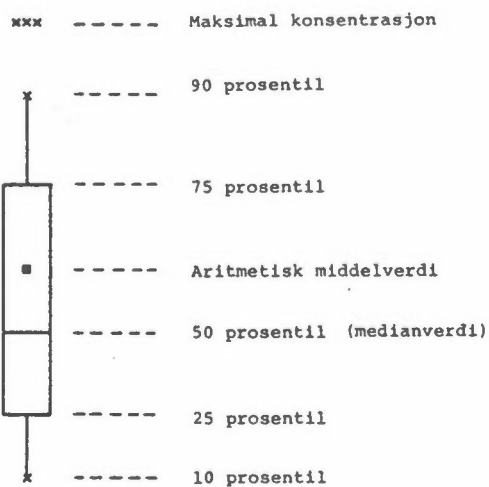
Stoff	Antall steder
Sot	7
Bly	8
Nitrogendioksid	3
Karbonmonoksid	6
Fluorider	6
Støvfall	8
Sum	38

4 DØGNVERDIER AV SVOVELDIOKSID, SOT OG BLY 1979-82

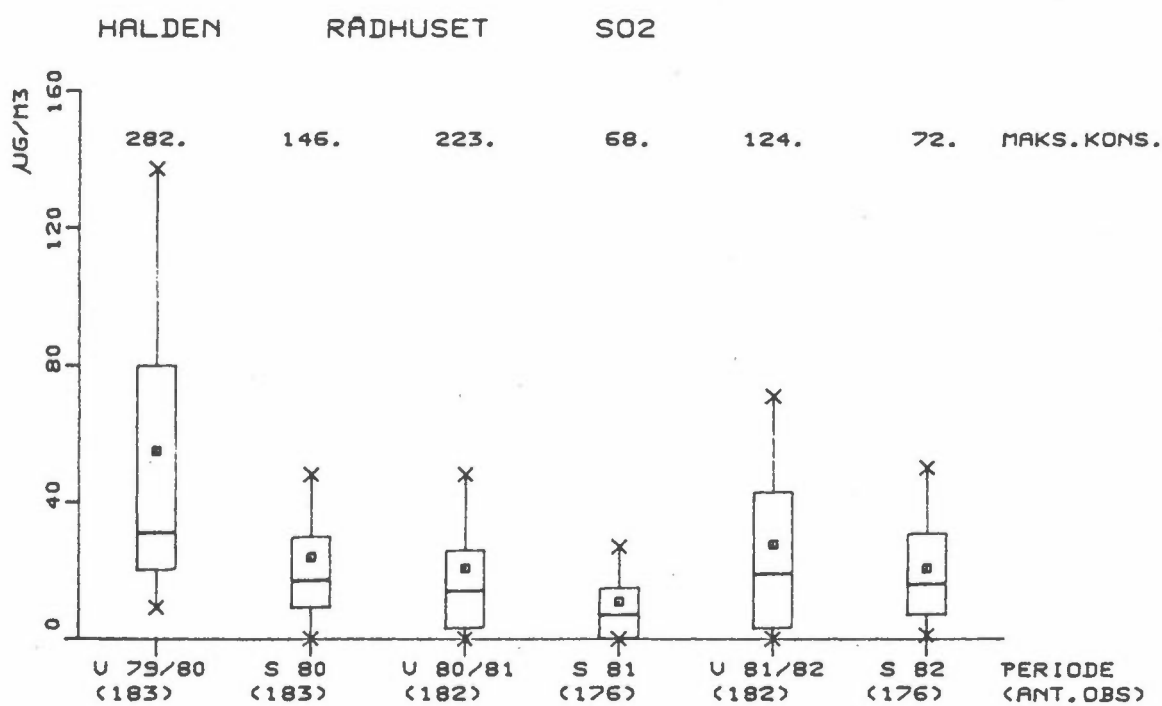
Konsentrasjonene av SO_2 er gitt som fordelinger over 6-måneders-perioder, nemlig oktober-mars (vinter) og april-september (sommer). Ialt seks perioder er med, fra og med vinter 1979/80 til og med sommer 1982.

Innen en 6-måneders-periode er konsentrasjonene gitt som et "stolpediagram", som vist i figur 4. Et målested blir representert med seks stolper, som vist i figur 5. Formen på figur 5 er valgt for å gi et inntrykk av endringer i konsentrasjoner over tidsperioden som målingene dekker.

Verdiene i figur 4 og 5 er gitt som prosentiler. Med en 60-prosentil på $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ menes at 60% av verdiene er mindre enn eller lik $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$. 50-prosentilen kalles ofte for medianverdien. 100-prosentilen blir den samme som maksimalverdien.



Figur 4: Stolpediagram over fordeling av konsentrasjoner.



Figur 5: Fordeling av døgnerverdier for SO₂ fra Rådhuset, Halden, for 6-måneders-periodene fra vinter 1979/80 til sommer 1982.

Døgnverdier av sot har blitt bestemt i fire måneder pr år, februar, mai, august og november. Månedene november og februar er kalt "vinter", mens mai og august er kalt "sommer".

Døgnverdier av bly er bestemt i to måneder hvert år, februar og august. Målingene i februar er kalt "vinter", mens målingene i august er kalt "sommer". For øvrig er diagrammene for sot og bly laget på samme måte som for SO₂.

Hvis mer enn en tredel av målingene i en periode mangler for en gitt stasjon, er denne perioden ikke tatt med. Derfor mangler enkelte stolper i figurene i vedleggene.

Vedlegg D, E og F viser figurer av samme type som figur 5 for henholdsvis svoveldioksid, sot og bly.

Tabell 4 viser hvilke målesteder som er tatt med. Kart over målestedene og beskrivelse av målemetoder etc. er gitt i tidligere NILU-rapporter (3-5). I tabell 4 er det gitt 54 målesteder for svoveldioksid og 31 målesteder for sot og bly.

Tabell 4: Oversikt over målesteder for svoveldioksid, sot og bly.

Målested		Svoveldioksid	Sot og bly
Halden	Rådhuset	x	x
	Stubberudvegen	x	x
	Grimsrudhøgda	x	
	Handelsskolen	x	
	Sykehuset	x	
Sarpsborg	Alvim	x	x
	Adm. boligen	x	
	St.Olavs Vold	x	x
	Brannstasjonen	x	
Fredrikstad	Teglvergsvegen	x	
	Nabbetorp	x	
	Østli	x	
	Brochs gt.	x	x
Oslo	Briskeby brannstasjon	x	
	Bryn skole	x	x
	St.Olavs plass	x	x
	Sagene brannstasjon	x	
Hamar	Vangsvegen	x	x
Lillehammer	Brannstasjonen	x	x

Tabell 4: Forts.

Målested		Svoveldioksid	Sot og bly
Gjøvik	Blinken	x	x
Slemmestad	Berger	x	x
Drammen	Kobbervik gård	x	
	Helserådet	x	x
Larvik	Øvre Bøkeligt.	x	x
Porsgrunn	Ås	x	
	Rådhuset	x	x
Skien	Kongens gt.	x	x
Notodden	Helserådet		x
Eydehavn	Stranda	x	
	Buøya	x	
Kristiansand	Tollbodgt.	x	x
	Dueknipen	x	
Stavanger	Handelens hus	x	x
Sauda	Rådhuset	x	x
Odda	Brannstasjonen	x	x
Ålvik	Villabyen	x	
Bergen	Chr. Michelsens Inst.	x	x
	Kronstad	x	x
Årdalstangen	Lægreid	x	x
Øvre Årdal	Farnes	x	x
Svelgen	Rådhuset	x	x
Trondheim	Skistua	x	
	Tyholt	x	
	Brattøra	x	x
Mo i Rana	Sentrum kino	x	x
	Sagbakken	x	
	Svømmehallen	x	
Sulitjelma	Furulund	x	x
	Sandnes	x	x
Narvik	Rådhuset	x	x
Tromsø	Strandtorget	x	x
Sør-Varanger	Rådhuset, Kirkenes	x	x
	Svanvik	x	
	Holmfoss	x	
	Jarfjordbotn	x	

I vedlegg D-F varierer ordinat-aksen i figurene avhengig av konsentrasjonsnivået på de ulike stedene. For SO₂ er det brukt fire forskjellige akser, mens det er brukt tre for sot og bly. Aksene har disse maksimalverdiene:

SO₂: 80; 160; 400; 2500 µg/m³

Sot: 50; 100; 250 µg/m³

Bly: 0,5; 1,5; 3,5 µg/m³

SO₂-aksen til 2500 µg/m³ er bare brukt for målestedene i Sulitjelma.

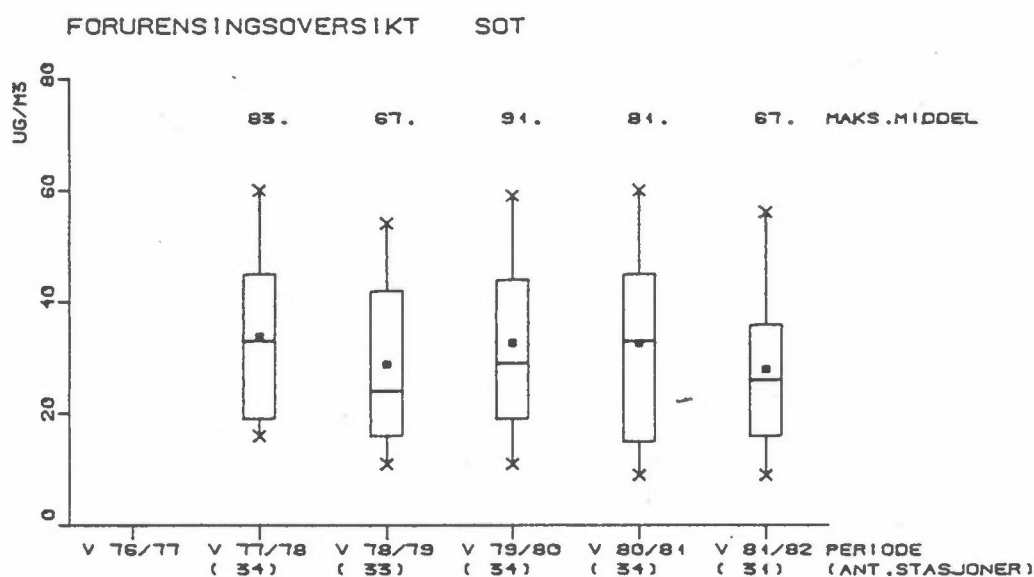
5 OVERSIKT OVER ENDRING I MIDLERE LUFTKVALITET 1973-82

Oversikten gjelder svoveldioksid, sot og bly og viser fordeling av middelveier for sommer og vinter for de ulike stedene. For SO_2 er det data for ni vintre og ni somre (fra og med vinteren 1973/74). For sot er det data for fem vintre og seks somre. For bly er det data for seks vintre og seks somre.

Figur 6 viser frekvensfordelinger av halvårsmiddelveier for det antall steder som er vist under abscisseaksen. I figur 6 varierer antall steder fra 31 til 34. Aritmetisk middel for hver periode viser en form for "landsgjennomsnitt". Medianverdier (50-prosentilen) forteller at halvparten av målestedene hadde lavere (og høyere) middelkonsentrasjoner enn denne.

Når antall målesteder varierer, kan sammenlikningen gi et feilaktig bilde hvis noen av stedene har hatt svært høye eller svært lave konsentrasjoner. For svoveldioksid vil det ha stor betydning om alle målestedene i Sulitjelma er med eller ikke.

I vedlegg G er resultatene presentert i to alternativer for hver av komponentene SO_2 , sot og bly. Det ene alternativet har varierende antall målesteder, mens det andre har konstant antall. Det andre alternativet (som nødvendigvis omfatter færre stasjoner) vil antakelig gi det beste inntrykket av konsentrasjonsendringer over hele måleperioden. Dette vil særlig gjelde oversikten for svoveldioksid, der det totale antall målesteder i vintersesongene varierte fra 122 vinteren 1974/75 til 51 vinteren 1981/82. I tabell 5 er det gitt antall målesteder som inngår i fordelingene med konstant antall gjennom hele tidsrommet.



Figur 6: Fordeling av halvårsmiddelverdier for sot for vintrene fra 1977/78 til 1981/82 for 31-34 målesteder.

Tabell 5: Fordeling av halvårsmiddelverdier. Antall målesteder som inngår i alle periodene.

Periode	SO ₂	Sot	Bly
Vinter	15	24	22
Sommer	22	21	21

Oversikt over hvilke målesteder som tabell 5 omfatter, er gitt i vedlegg G.

Både for figur 6 og vedlegg G gjelder det samme som nevnt i kaptittel 3, nemlig at halvårsverdiene for sot og bly ikke er laget ut fra døgnverdier over hele halvåret, men ut fra verdier over henholdsvis to og en måned.

6 KONKLUSJON

Konsentrasjonen av de vanligste luftforurensningene i Norge er delt inn i de tre klassene "lite", "middels" og "mye" forurensning. Utgangspunktet for inndelingen har vært grenseverdier for luftkvalitet som er lagt fram av en arbeidsgruppe nedsatt av Statens forurensningstilsyn (SFT). Inndelingen gjelder svoveldioksid, sot, bly, nitrogendioksid, karbonmonoksid, fluorider, støvfall og ozon.

For svoveldioksid, og for de øvrige stoffene unntatt ozon, er det gitt kart med avmerking av tettsteder med symboler for de tre klassene. Ett kart er laget for svoveldioksid aleine, og ett kart er laget samlet for sot, bly, nitrogendioksid, karbonmonoksid, fluorider og støvfall. På disse to kartene var det henholdsvis 16 og 27 steder med "mye forurensning".

Forekomster av ozon er gitt ved isokonsentrasjonskurver som avgrensar områder i de tre klassene. Dette kartet er basert på færre data enn de to foregående og er derfor mer usikkert.

For åra 1979-82 er konsentrasjonen av svoveldioksid, sot og bly gitt som "stolpediagrammer" for alle målestedene i det SFT-organiserte "Statlig program for forurensningsovervåking" og kommunale måleprogrammer. Hver stolpe gir konsentrasjonsfordelingen innen et halvår, med maksimalverdi, aritmetisk middelvei og fem prosentil-verdier. Av disse diagrammene kan en avlese endringer i luftkvaliteten på et målested på en relativt enkel måte. 54 målesteder for svoveldioksid er tatt med. For sot og bly er 31 målesteder tatt med.

For åra 1973-82 er det laget en oversikt over endring i mid-
delkonsentrasjoner for sommer- og vinterhalvår, alle måle-
stedene sett under ett. Oversikten gjelder svoveldioksid, sot
og bly og er et forsøk på å vise hvordan gjennomsnittlig luft-
kvalitet har endret seg. Denne oversikten gjelder både et fast
og et variabelt antall målesteder.

7 REFERANSELISTE

- (1) Schjoldager, J. Grenseverdier for luftkvalitet.
Lillestrøm 1982. (NILU OR 53/82.)
- (2) Luftforurensninger; virkninger på
helse og miljø. Oslo, Statens
forurensningstilsyn, 1982.
(SFT-rapport nr. 38.)
- (3) Hagen, L.O. Rutineovervåking av luftforurensning
april 1981-mars 1982. Lillestrøm
1982. (Statlig program for foruren-
ningsovervåking, rapport nr. 60/82;
NILU OR 43/82.)
- (4) Hagen, L.O. Rutineovervåking av luftforurensning
april 1980-mars 1981. Lillestrøm
1982. (Statlig program for foruren-
ningsovervåking, rapport nr. 29/82;
NILU OR 13/82.)
- (5) Hagen, L.O. Overvåking av luftforurensnings-
tilstanden i Norge april 1979-mars
1980. Lillestrøm 1980. (NILU OR
34/80.)
- (6) Schjoldager, J. Målinger av ozon i nedre Telemark,
Dreiem, R. Oslo og Oslofjorden sommeren 1980.
Gundersen, G. Lillestrøm 1981. (Statlig program
Stige, L. forurensningsovervåking, rapport nr.
Tveita, B. 19/81; NILU OR 42/81.)

VEDLEGG A

GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET
angitt av en arbeidsgruppe nedsatt av Statens
forurensningstilsyn (referanse 2).

OVERSIKT OVER GRENSEVERDIER FOR LUFTKVALITET ANGITT AV ARBEIDSGRUPPEN

Stoff	Måleenhet/ metode	Virkning på	Midlingstid				
			1 h	8 h	24 h	30 d	6 mndr.
Svoveldioksyd (SO ₂) ^{a)}	µg/m ³	Helse			100-150		40-60
Svevestøv a)	"				100-150		40-60
Svoveldioksyd (SO ₂)	"	Vegetasjon	150		50		25
Nitrogendioksyd (NO ₂)	µg/m ³	Helse	200-350		100-150		75
Karbonmonoksyd (CO)	mg/m ³	Helse	25	10			
Fotokjemiske oksydanter	µg/m ³	Helse	100-200				
" "	målt ved ozon- innholdet	Vegetasjon	200				
Fluorider ^{b)}		Helse			25		10
" b)	µg F pr. m ³	Dyr				0,2-0,4 ^{d)}	
" c)		Vegetasjon			1,0		0,3

a) Virkningen av de to komponenter forsterker hverandre når de kommer i luften. Forslaget til grenseverdier forutsetter at den forurensende luften inneholder begge komponenter.

b) Grenseverdi for totalfluorid.

c) Grenseverdi for gassformig fluorid.

d) Utgangspunktet for luftkvalitetsgrenseverdien er at høy og beitegras bare unntaksvis bør inneholde mer enn 30 mg fluor pr. kg tørrstoff. Dette er anslått å svare til en konsentrasjon av totalfluorid av størrelsesorden 0,2 - 0,4 µg F pr. m³ luft.

VEDLEGG B

Inndeling av luftforurensning i klassene "lite",
"middels" og "mye".

1 = lite; 2 = middels; 3 = mye

(g) betyr representativ for trafikkerte gater

(s) betyr representativ for sentrumsområdet

De stedene som er merket med kryss (x), er tatt med
i figur 1 og 2.

VEDLEGG B

Målested	SO ₂	Fig. 1	Sot	Bly	NO ₂	CO	F	Støvfall	Fig. 2
Askim	1	x	1						x
Halden	3	x	2	3					x
Sarpsborg	3	x	1	1(s) 1(g)	2	2(g)		2	x
Greåker	2								
Borge	3		1	1				3	
Øra, Fredrikstad								2	
Fredrikstad	3	x	3(g) 2(s)	2		3(g) 2(s)			x
Kråkerøy								2	
Onsøy	1		1	1	1				
Moss	1	x	1						
Jeløya	1		1	1					x
Lillestrøm	1	x	2	2					x
Sørumsand				1					
Fjellhamar	1		1					1	
Strømmen								1	
Rælingen	1		1					1	
Fet	1		1						
Nittedal	1		1						
Lysaker	2	x	3	3(g)	3(g)	3(g)			x
Fornebu	2	x	1					1	x
Sandvika	1		1						
Stabekk								1	
Oslo	3	x	3	3(g) 2(s)	3(g) 3(s)	3(g) 3(s)			x
Haraldrud, Oslo				1				1	
Spigerverket, Oslo			1	2				1	
Hamar	1	x	2	1		2(g)			x
Kongsvinger	1	x	2						x
Braskereidsfoss	1	x	1					2	x
Lillehammer	2	x	2	1		3(g)		1	x
Gjøvik	1	x	3	1(g)				2	x
Drammen	3	x	3	2(g)					x
Mjøndalen	2	x	1						x
Slemmestad	3	x	1	1				3	x
Gilhus	1							1	
Lierskoen	1							1	
Holmestrand				1(g)		1(g)			
Larvik	2	x	1	1				2	x
Sandefjord	1	x	2					1	x
Slagentangen	2	x							
Porsgrunn	2	x	2	1	1			1	x
Skien	3	x	3	3(g)					x

Målested	SO ₂	Fig. 1	Sot	Bly	NO ₂	CO	F	Støvfall	Fig. 2
Brevik	1							3	x
Bamble	1								
Notodden	1	x	2	1(g)				3	x
Eydehamn	3	x	1					2	x
Stathelle	1								
Kristiansand	3	x	1	1					x
Vennesla			1					1	
Hægebostad	1							1	
Sauda	1	x	1	1				3	x
Stavanger	1	x	3	3(g)					x
Bryne	1								
Klepp	1								
Sola	1								
Sandnes	1	x							x
Karmøy	1	x	1				3	2	x
Tysvær	1								
Odda	2	x	2	2			3		x
Tyssedal	1						3		x
Ålvik	1	x	1						x
Sotra	1								
Bergen	3	x	2	1 3(g)	2(s) 1	3(g) 2(s)			x
Mongstad	1	x	1						
Høyanger	1	x	1				3	2	x
Øvre Årdal	3	x	1	1			3	2	x
Årdalstangen	3	x	1	1			3	1	x
Svelgen	2	x	1	1				3	x
Sunnalsøra	1	x					3		x
Trondheim	2	x	2	1 3(g)		3(g)			x
Kopperå	1	x	1						x
Verdal	1	x						1	x
Levanger	1	x						1	x
Skogn	1								
Mosjøen	1	x	1				3	2	x
Kjøpsvik								3	x
Narvik	1	x	2	1				3	x
Mo i Rana	2	x	1	1				3	x
Straumen									
Sulitjelma	3	x	1	3					x
Glomfjord	1	x			3				x
Finnsnes	1	x	1						x
Finnfjordbotn	1		1					1	
Tromsø	1	x	2	1		2		1	x
Honningsvåg	1	x	1						x
Kirkenes	3	x	1	1					x
Varangerbotn	2								
Svanvik	3	x	1						x
Jarfjordbotn	3	x							

VEDLEGG C

OVERSIKT OVER OZONKONSENTRASJONER

OVERSIKT OVER OZONKONSENTRASJONER

Målinger av ozon har pågått i nedre Telemark siden 1975, i Oslo siden 1977 og i Aust-Agder siden 1981. Til ulike tider har i alt 14 målesteder vært i drift. Målinger foregikk på sju steder sommeren 1982. Tabell 3 viser høyeste målte timesverdier for hvert år på de ulike målestedene.

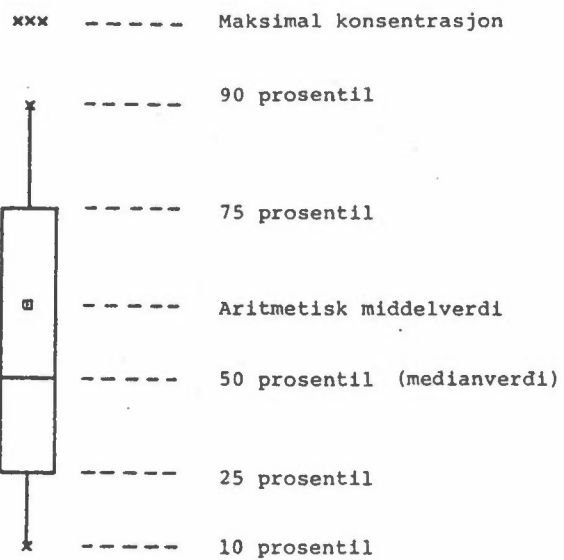
I 1980 ble referansemetoden for ozonmålinger endret (6). Dette medførte at konsentrasjonen etter 1980 ble noe lavere enn tidligere. I tabell 3 er maksimalverdiene fra før 1980 multiplisert med faktoren 0,76, som er NILUs empiriske forholdstall mellom de to referansemetodene.

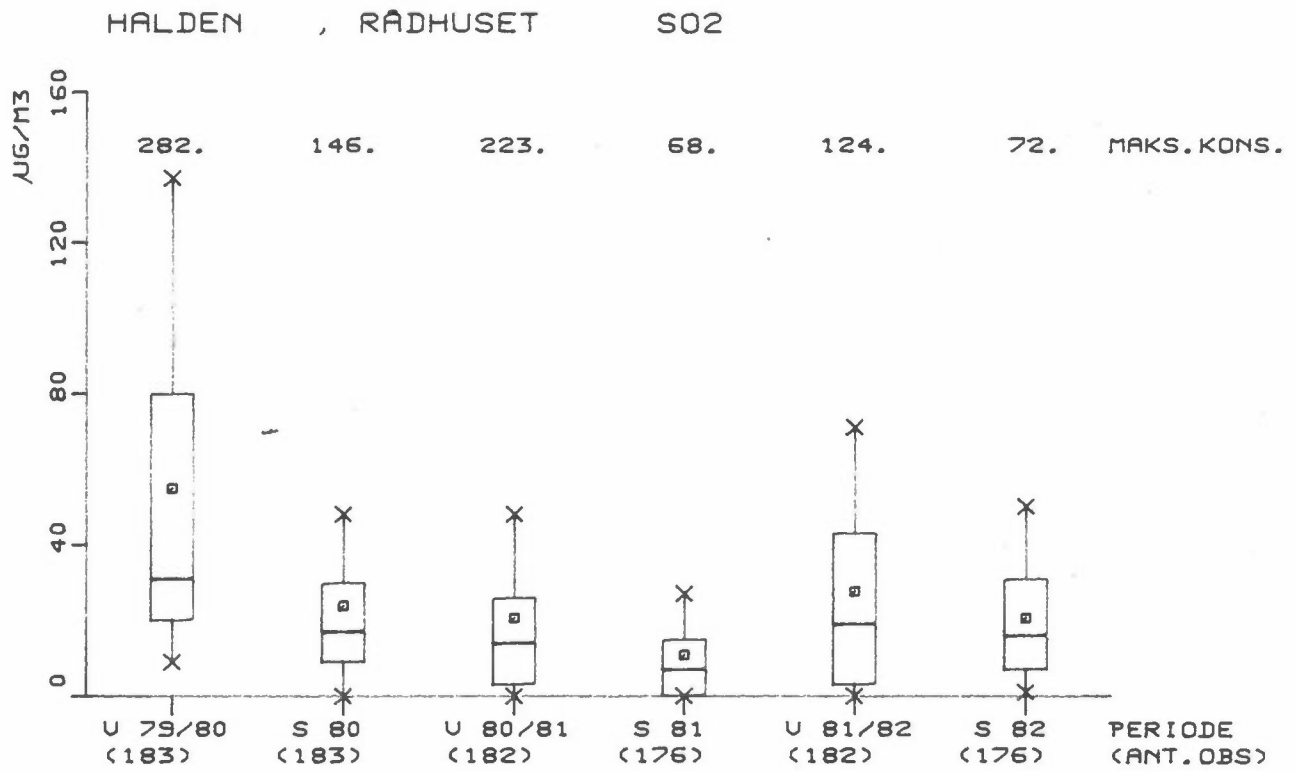
I tillegg til ozonmålinger på bakkestrasjoner er det målt fra fly i enkelte perioder. De fleste målingene fra fly er gjort langs kysten mellom Oslo og Kristiansand, men noen ganger er det målt i det indre av Østlandet.

I figur 4 er det tegnet opp isokonsentrasjonskurver for maksimale timesverdier på $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$ og $200 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Kurvene avgrensner områder der en med 50% sannsynlighet kan vente høyere maksimalkonsentrasjon enn de gitte verdiene i løpet av et sommerhalvår. Disse kurvene er basert på et lite datamateriale og er derfor usikre.

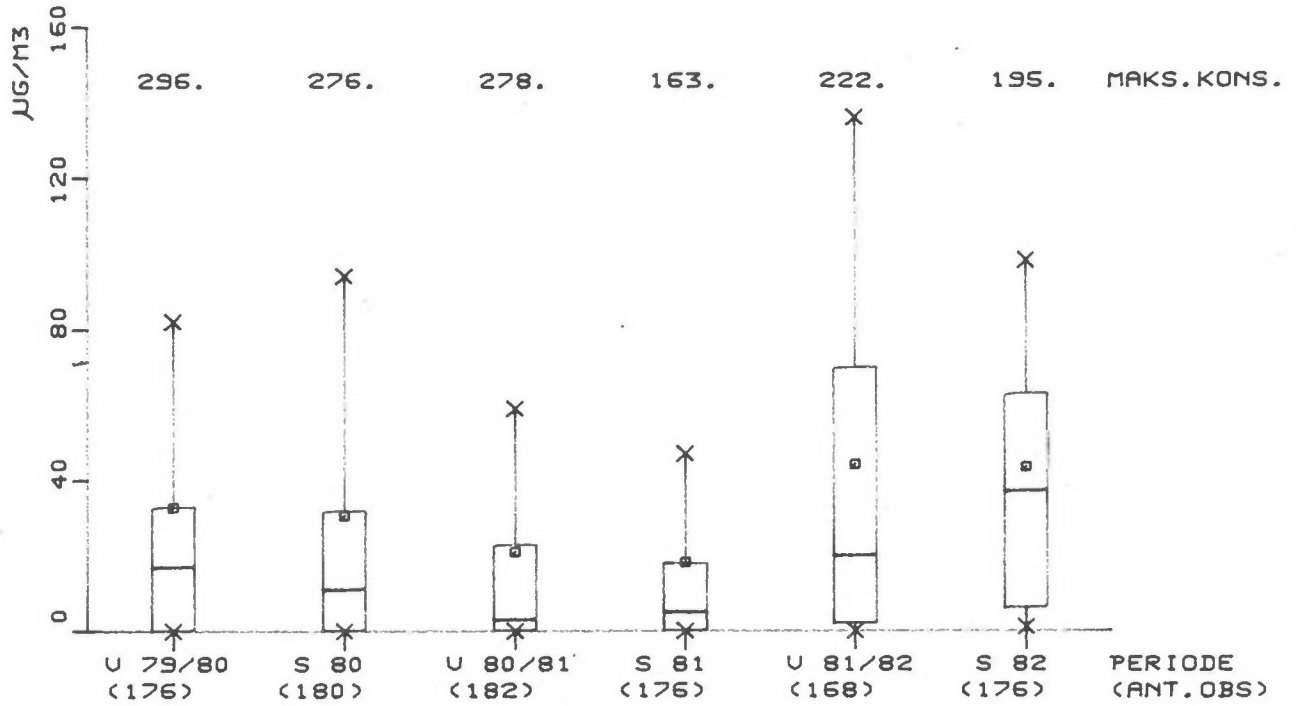
Tabell 3: Maksimale timesverdier for ozon 1976-82. Verdiene fra før 1980 er multiplisert med faktoren 0,76 (se teksten).

Målested, kommune	1976	1977	1978	1979	1980	1981	1982
Maridalen, Oslo		166	139	108	307	182	167
Stovner, Oslo		152	112				
Jeløya, Moss				141	257	209	190
Langesund, Bamble				151	148	154	183
Ås, Porsgrunn		87	112				
Bjørnstadjordet, Skien	184	102	109	120			
Klyve, Skien				139			195
Falkum, Skien		115	115				
Haukenes, Skien				302	146	160	225
Gvarv, Sauherad					116	144	
Trosby, Bamble		120	176				
Grimstad, Grimstad						220	163
Nelaug, Åmli						140	174
Keiløy, Lindås						142	

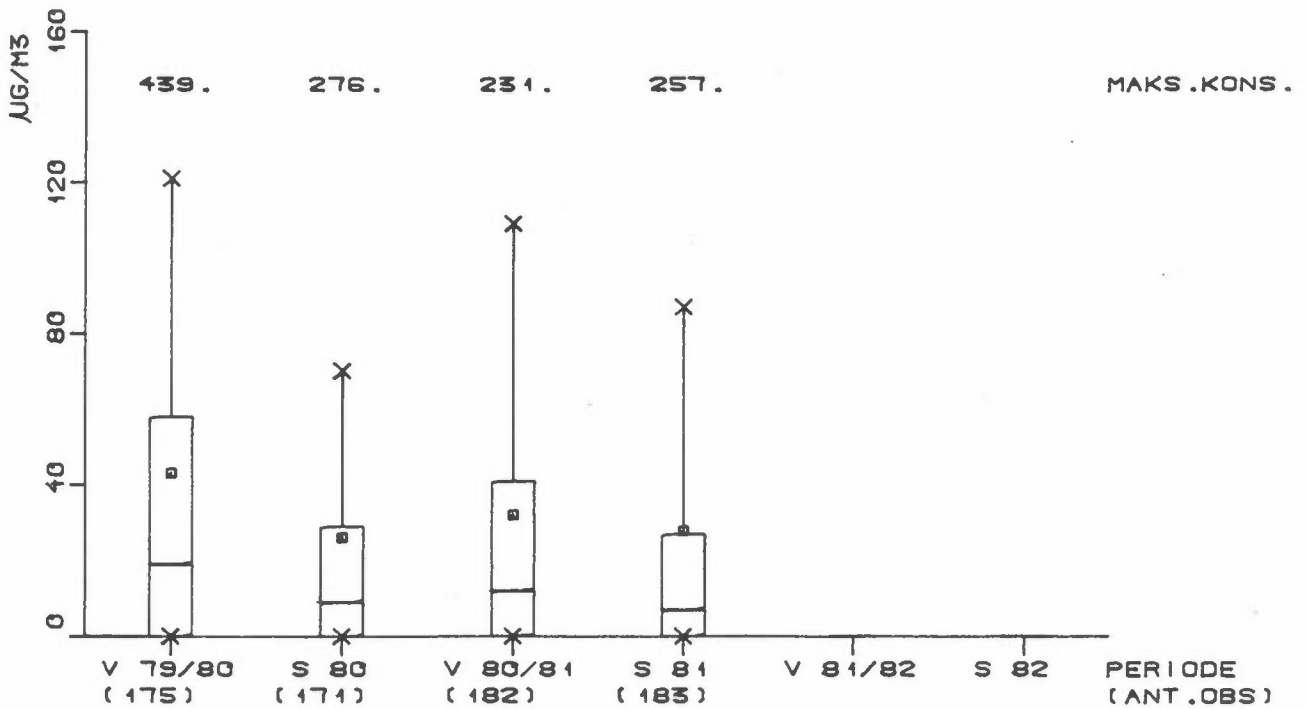
VEDLEGG DFORDELING AV DØGNVERDIER FOR SVOVELDIOKSID (SO_2)



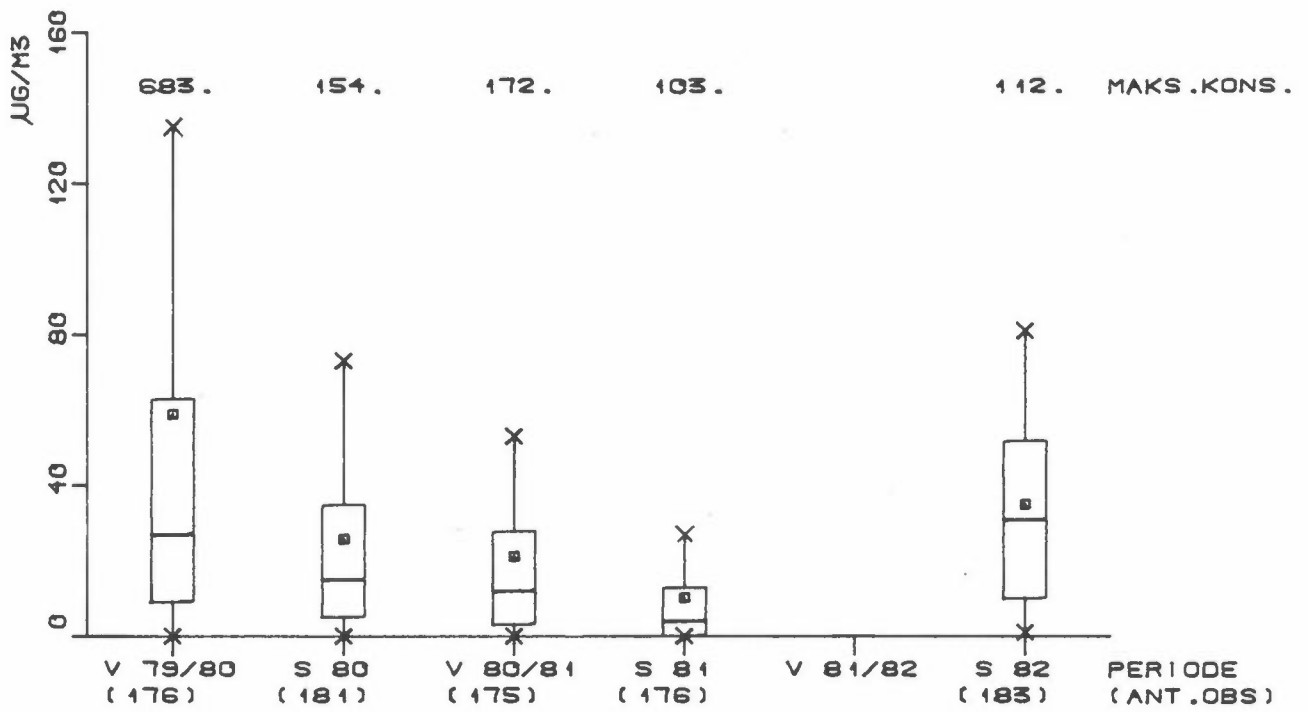
HALDEN , STUBBERUDV SO2



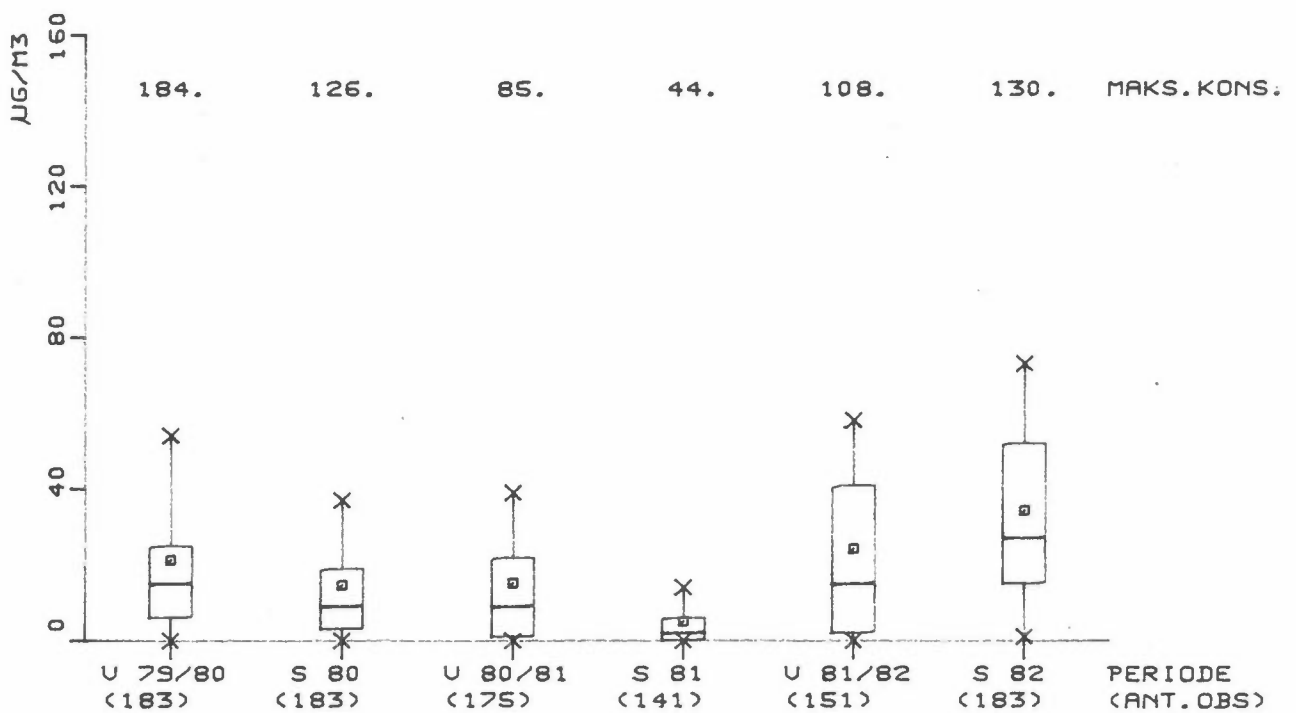
HALDEN , GRIMSRØDH SO2

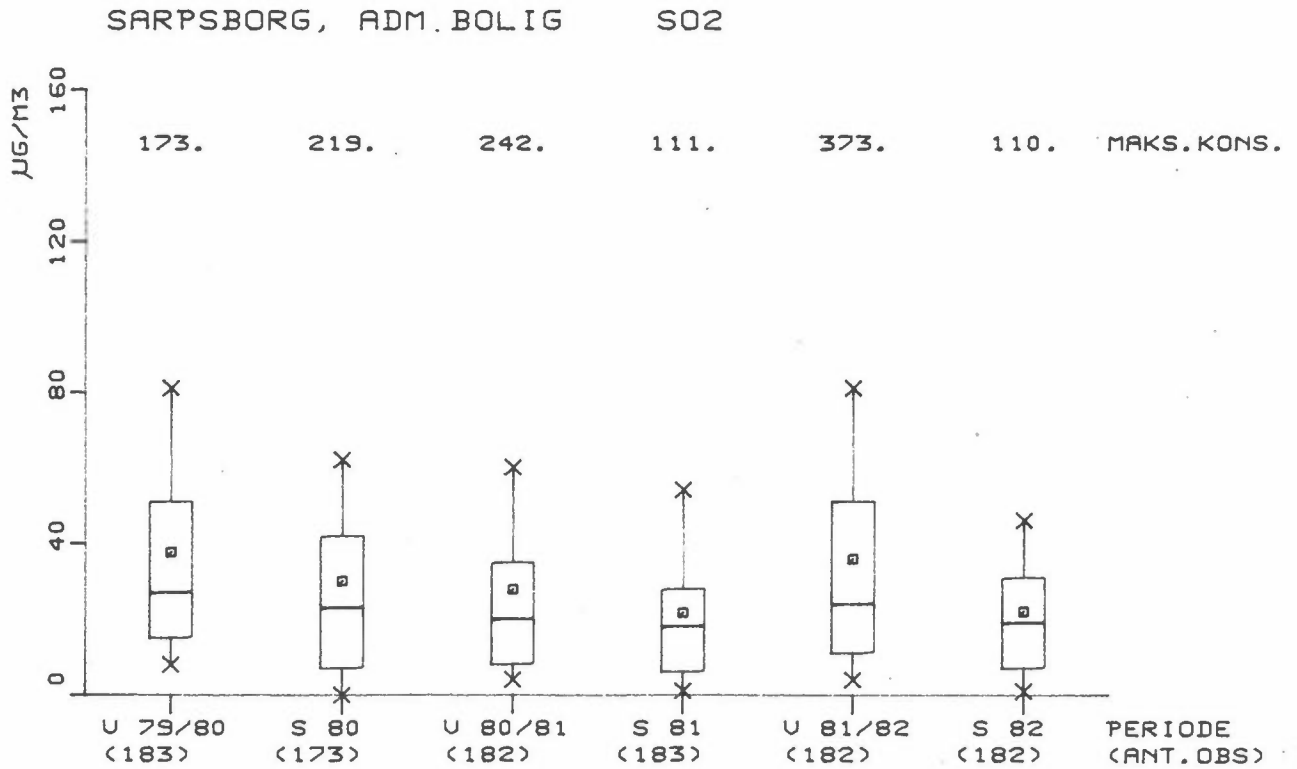
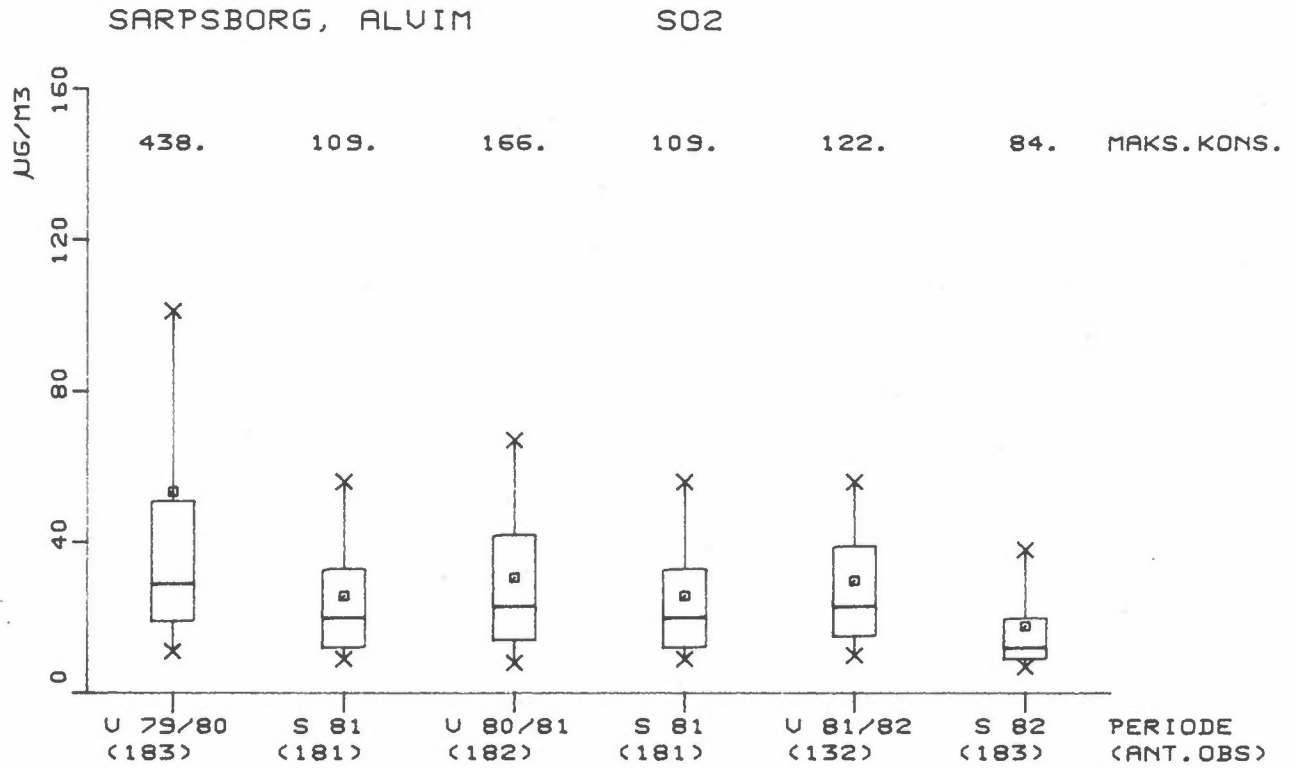


HALDEN , HANDELSSK SO2

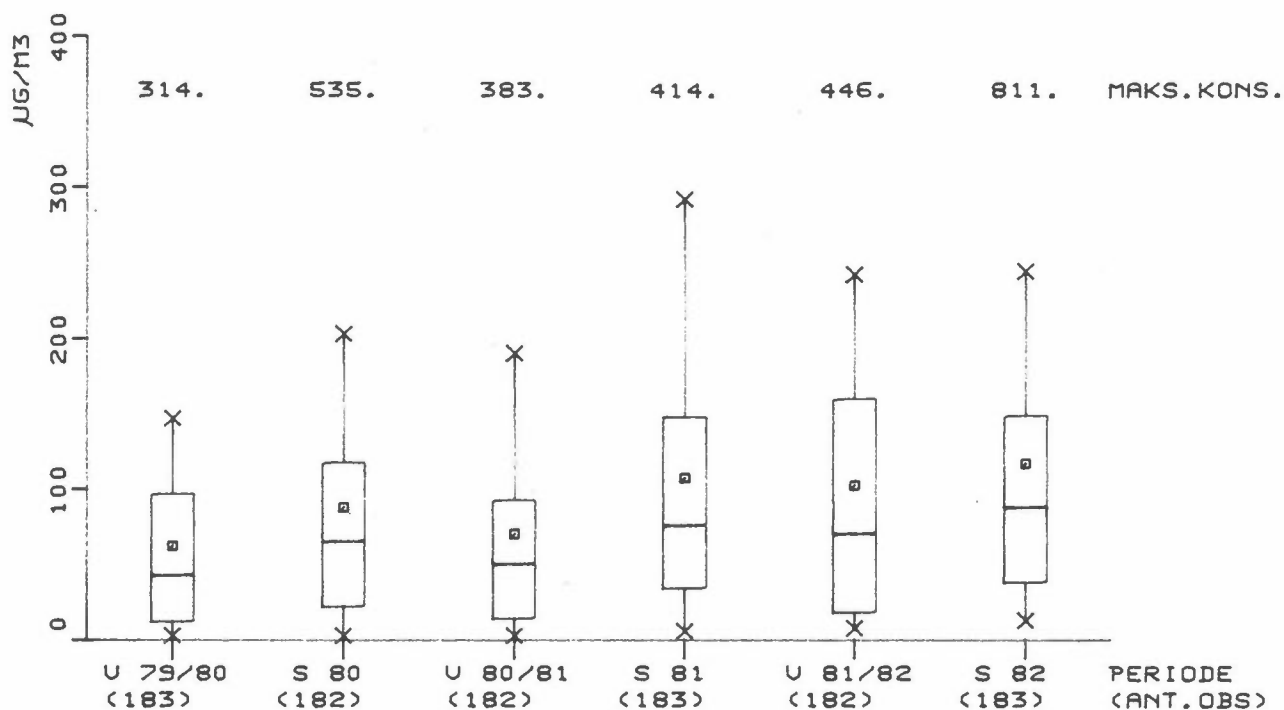


HALDEN , SYKEHUSET SO2

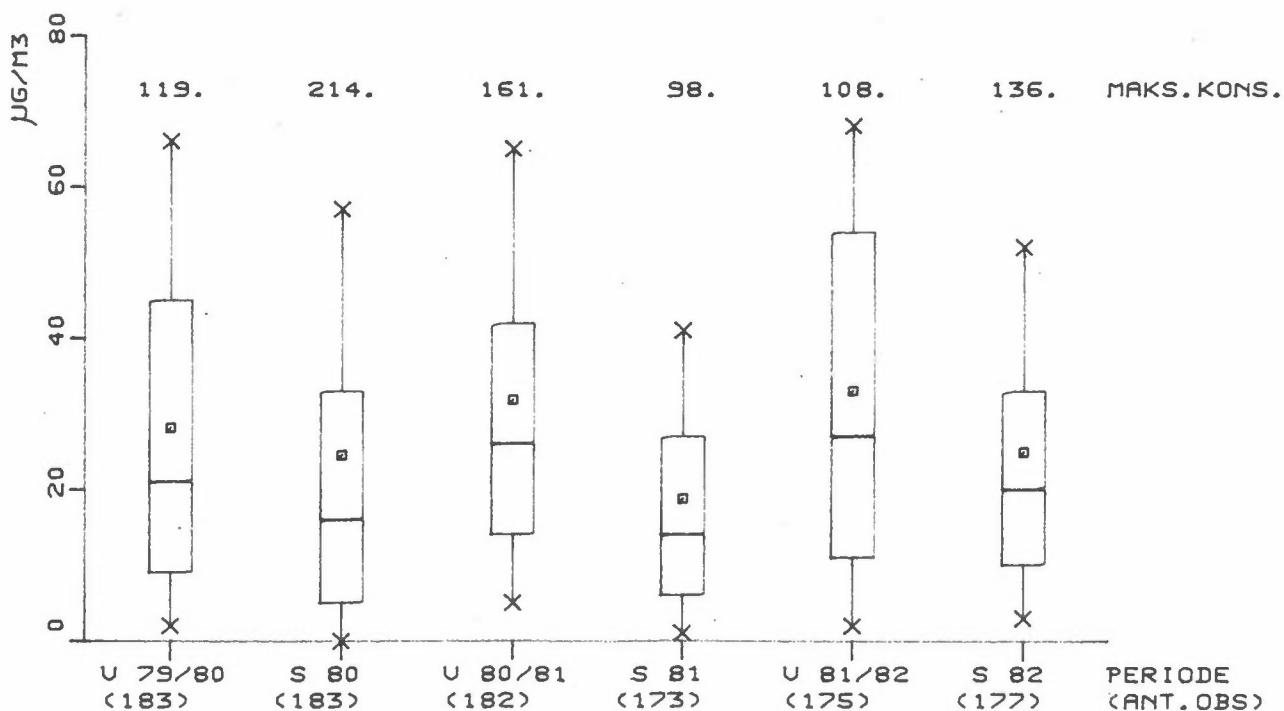




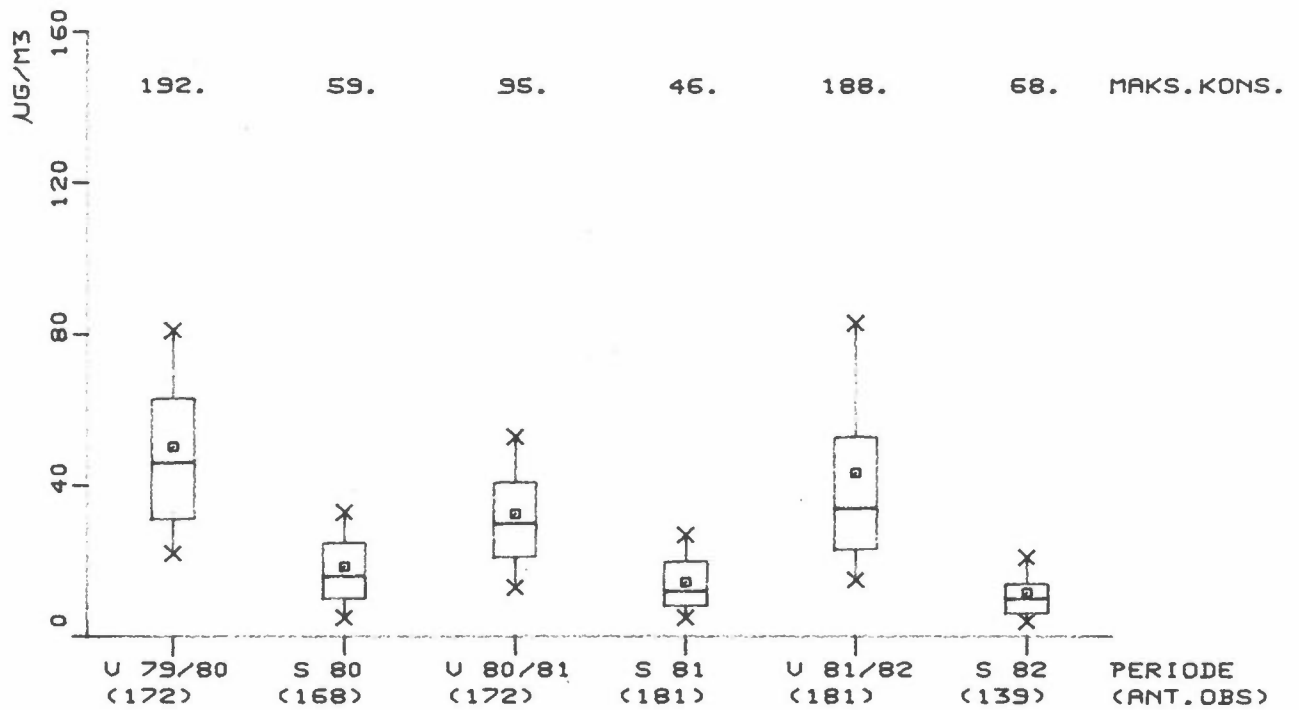
SARPSBORG, ST OLAVS U S02



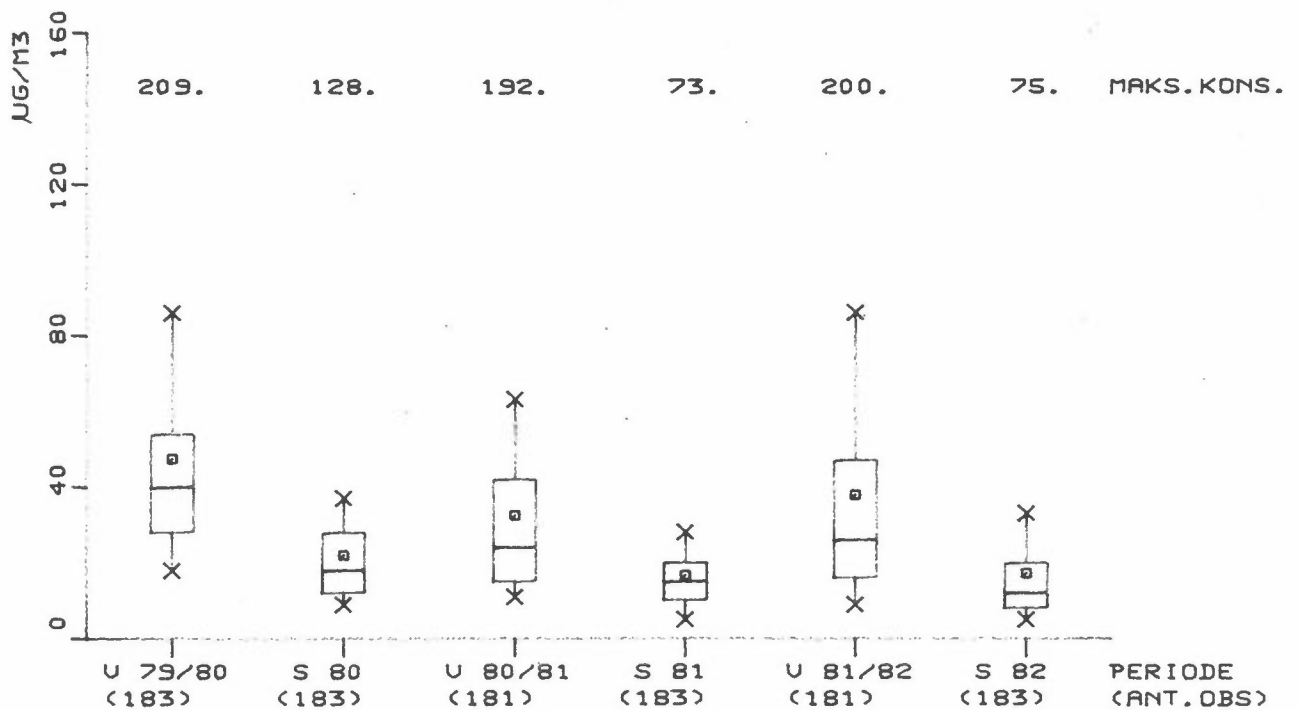
SARPSBORG, BRANNST S02

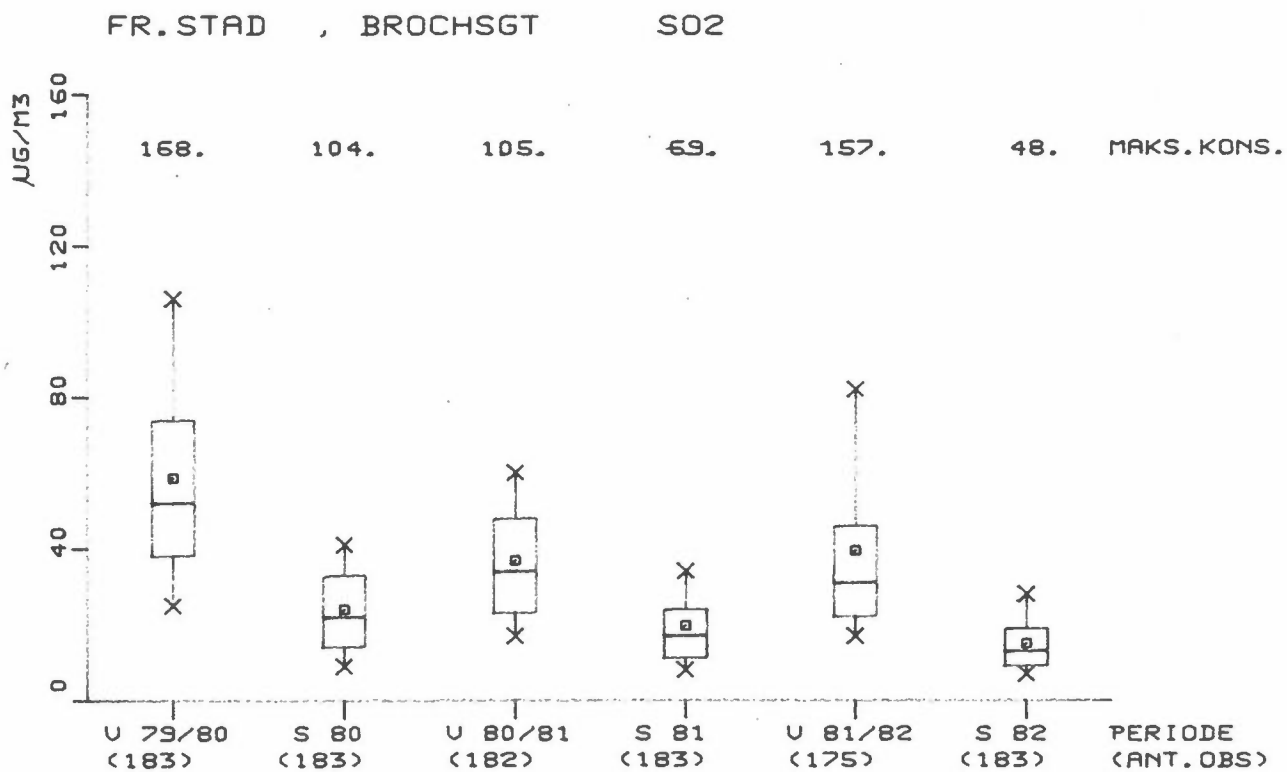
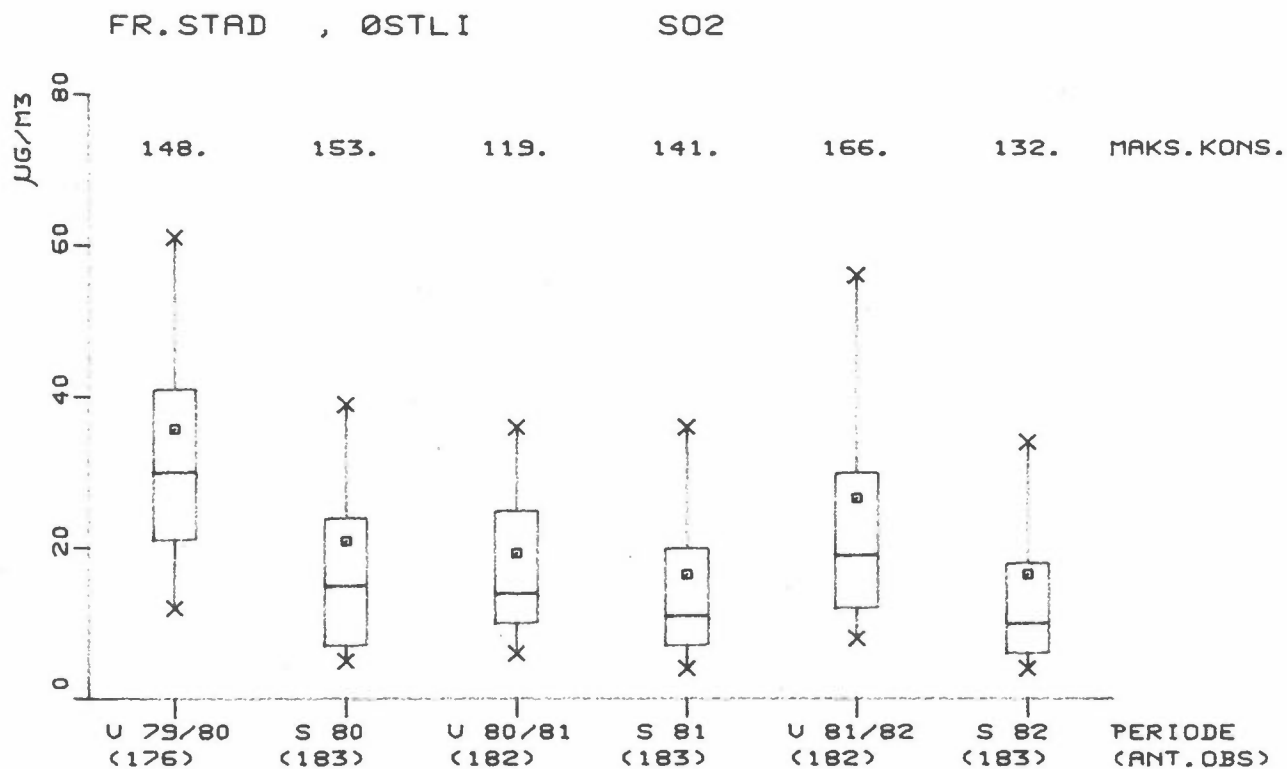


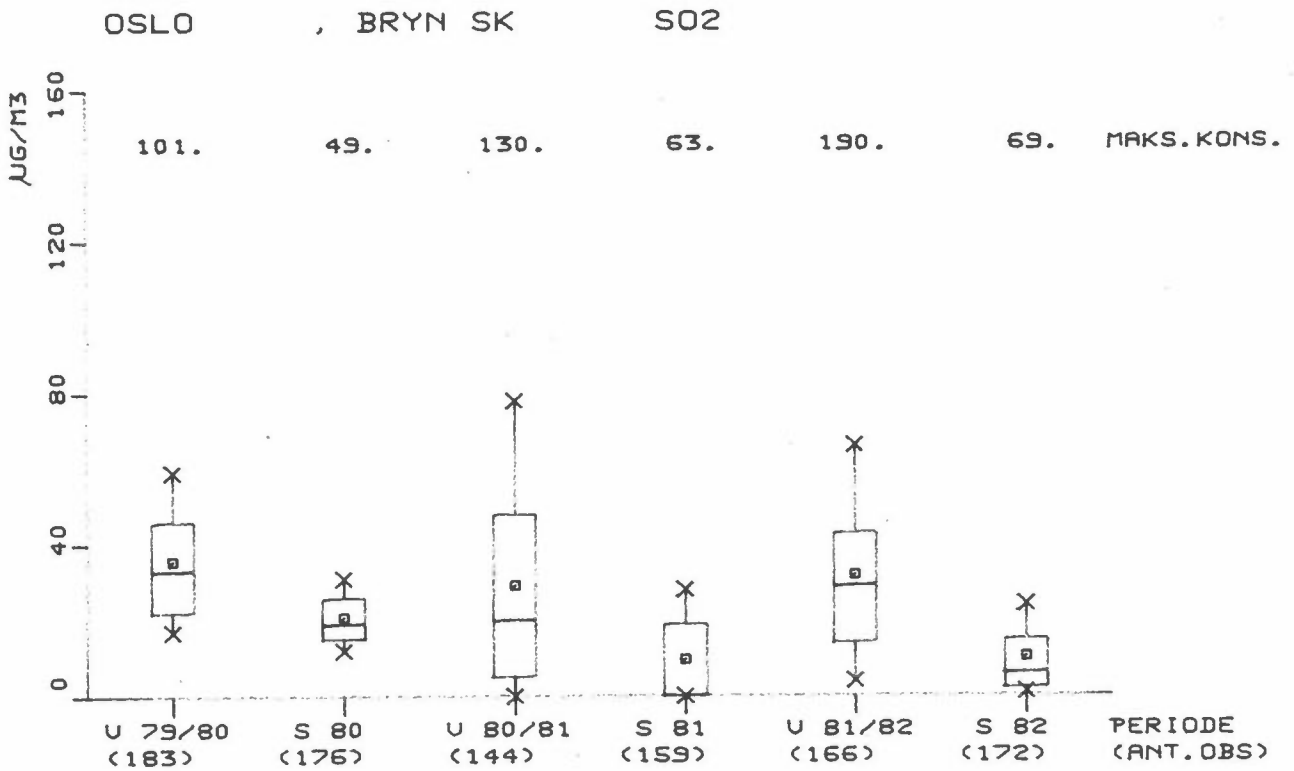
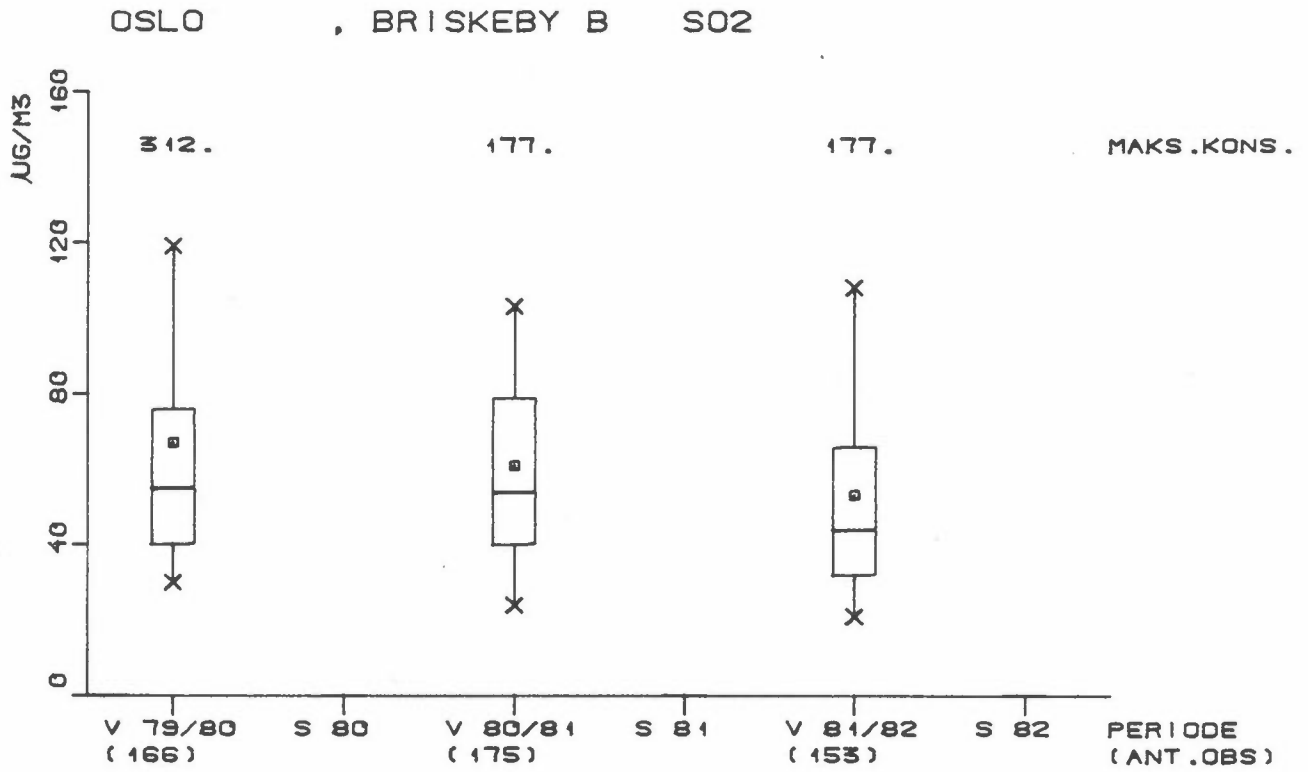
FR. STAD , TEGLVVERKSU S02



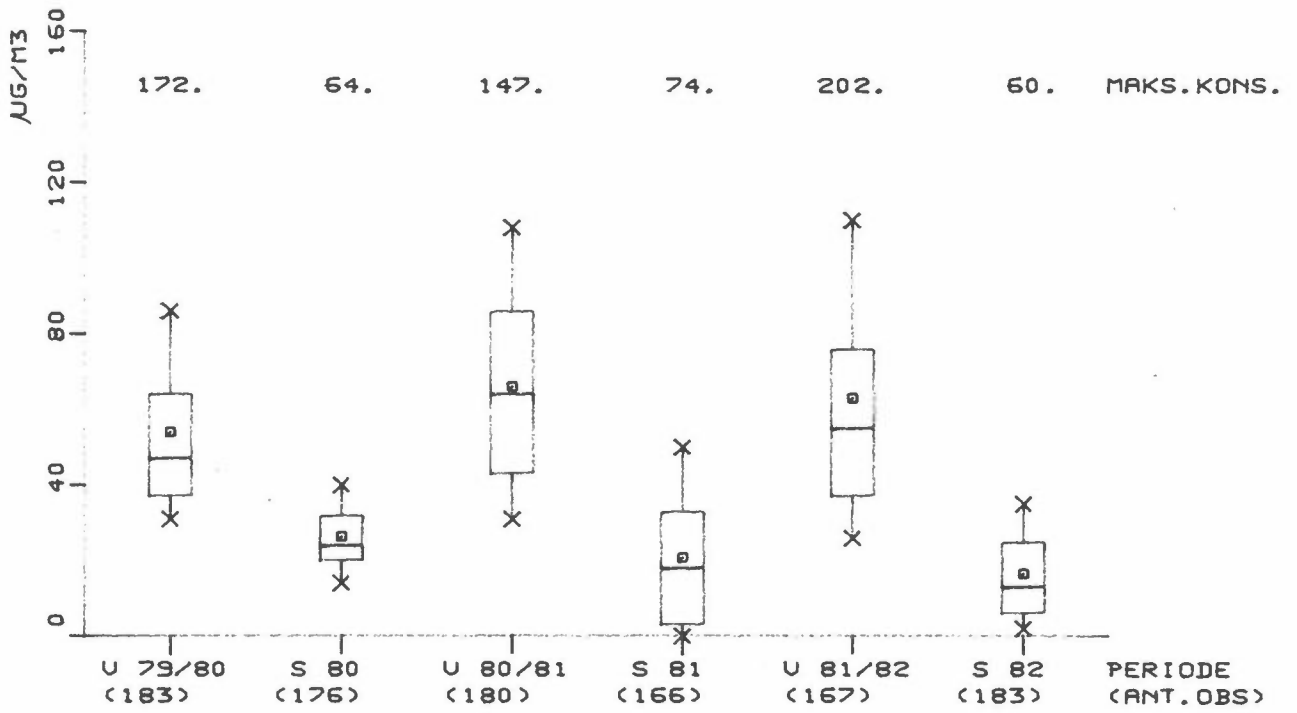
FR. STAD , NABBETORP S02



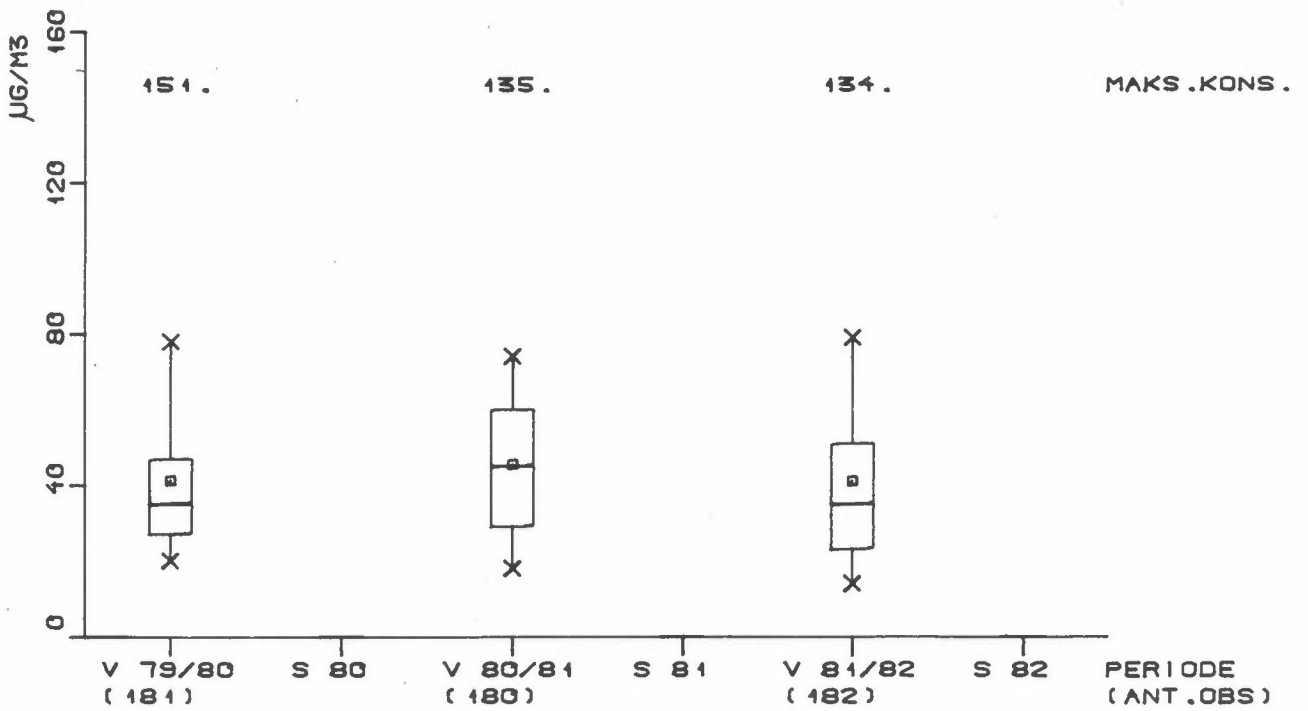




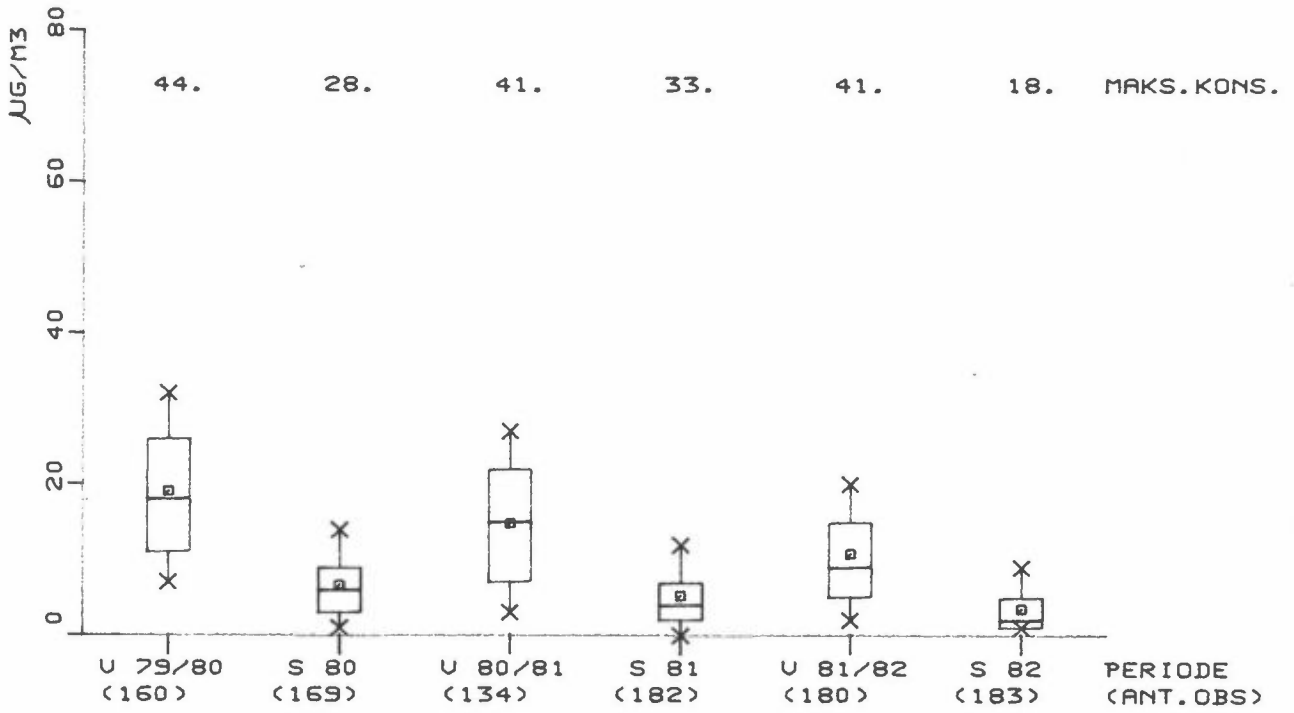
OSLO , ST OLAVS 1 S02



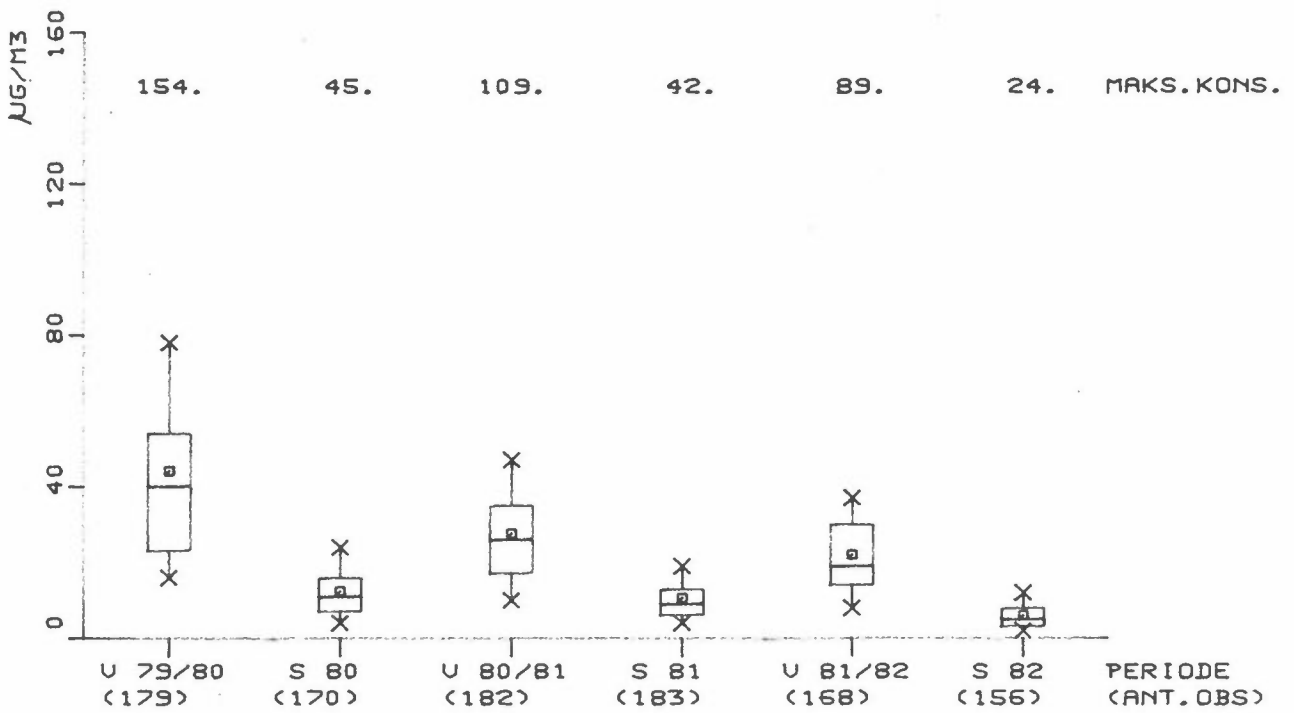
OSLO , SAGENE BST S02



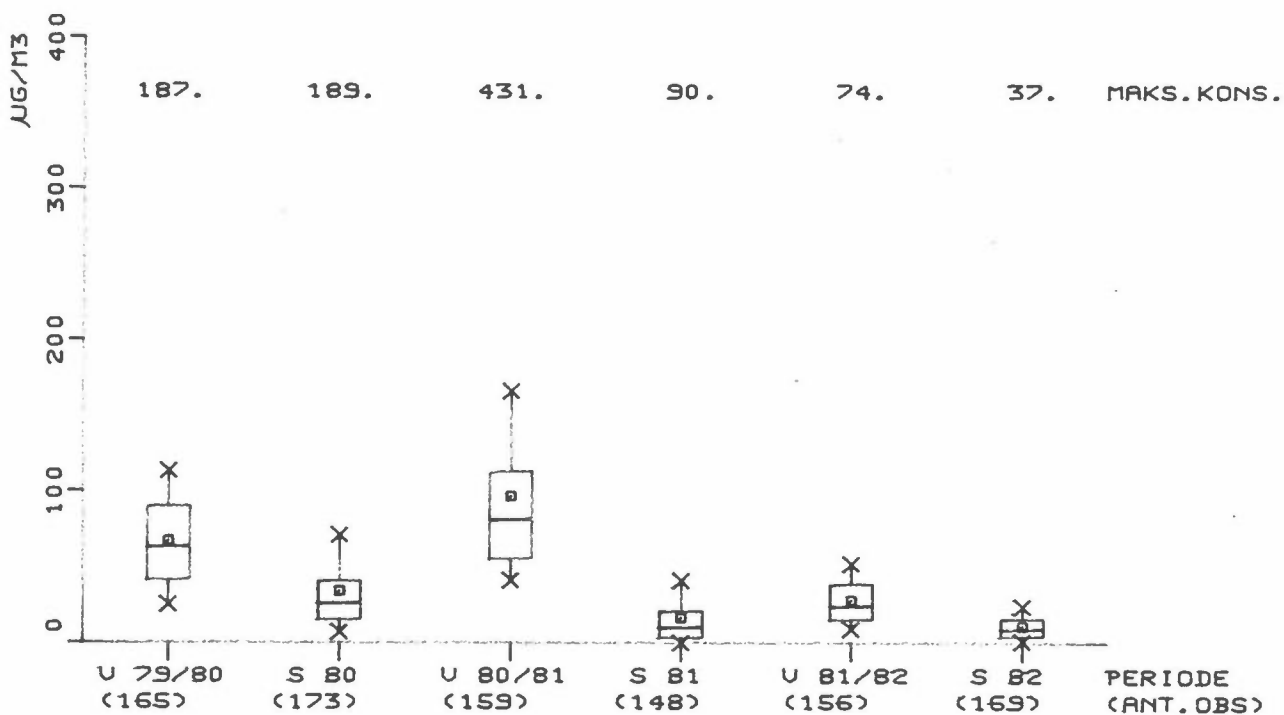
HAMMAR , VANGSUN. SO2



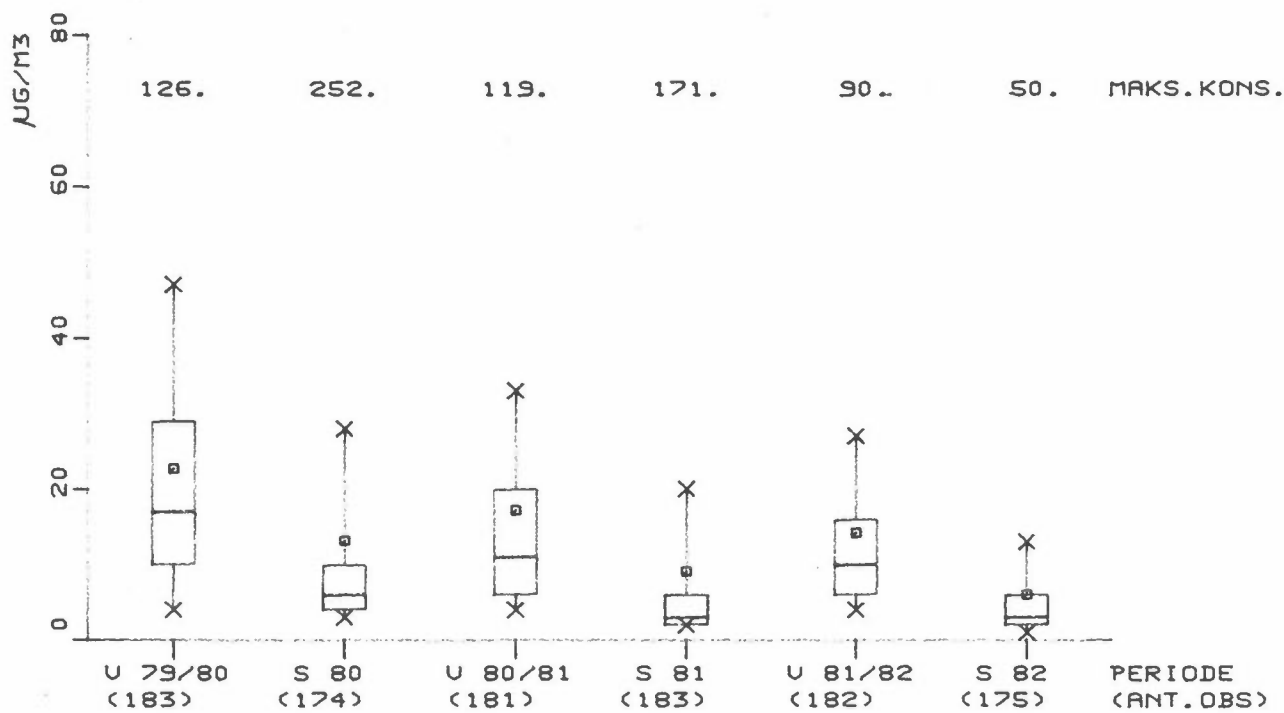
L.HAMMER , BRANNST SO2



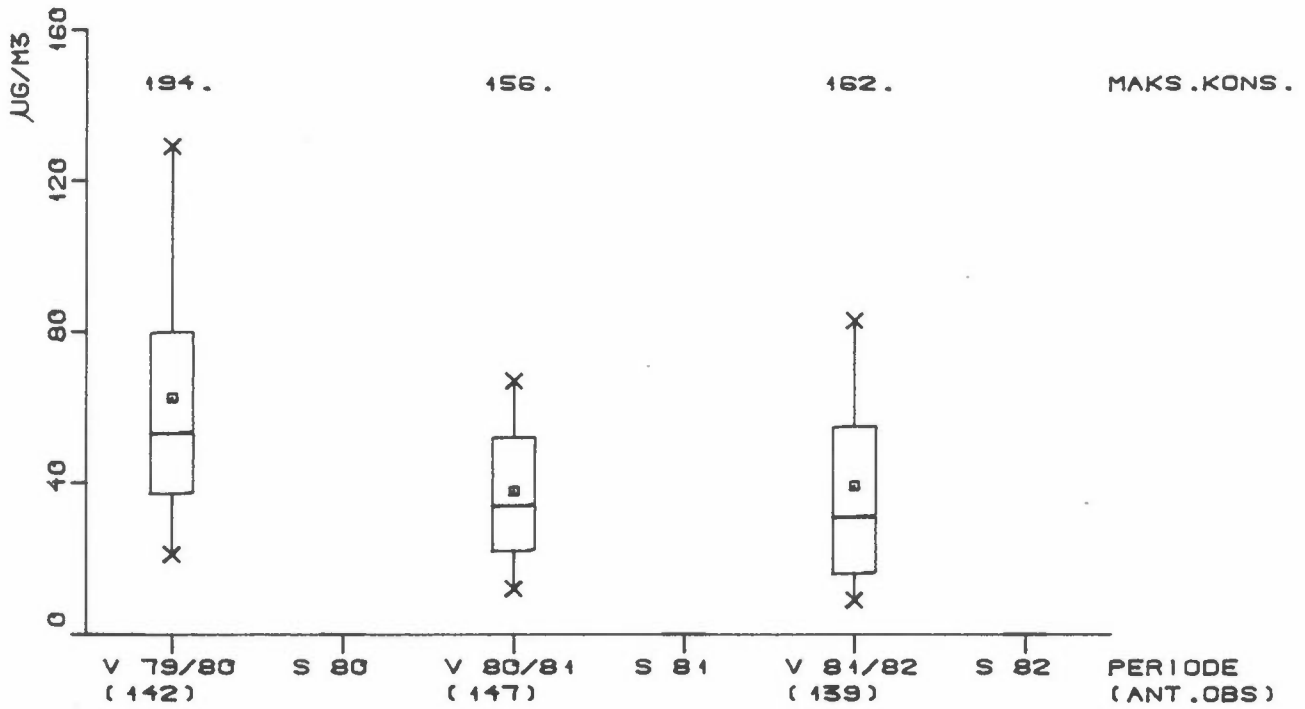
GJØVIK , BLINKEN SO2



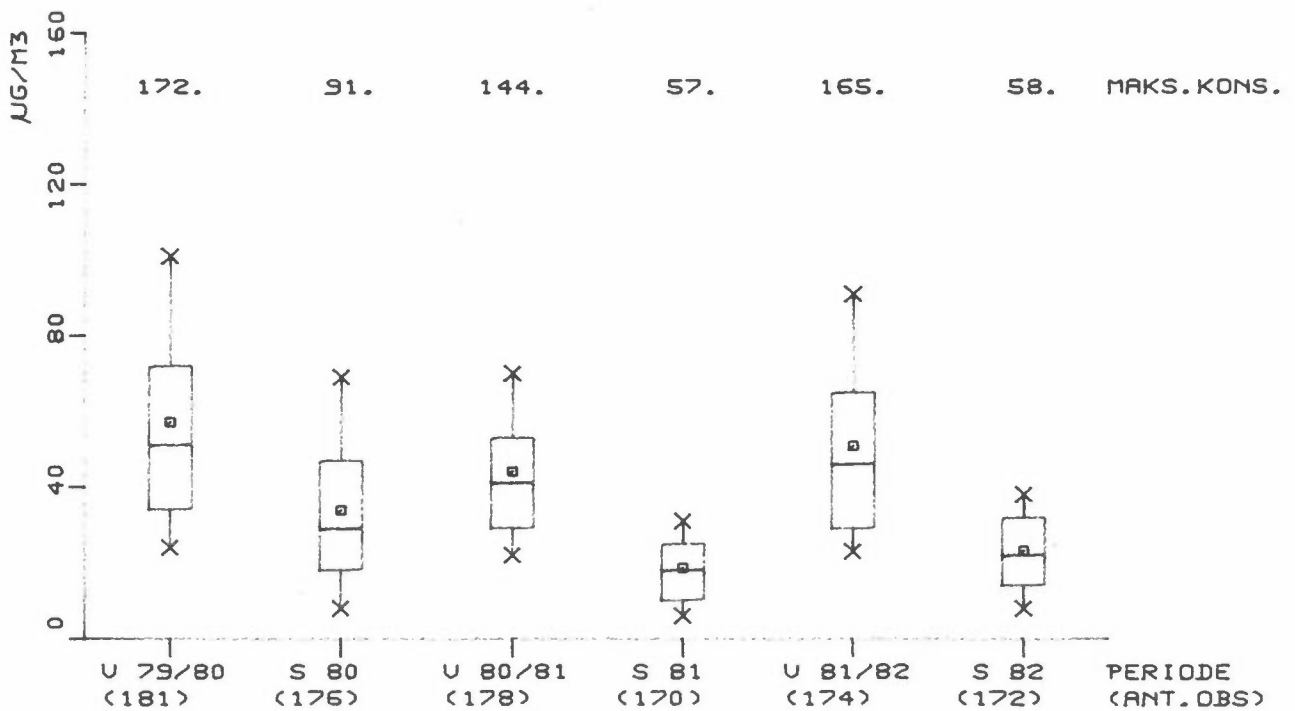
SL. STAD , BERGER SO2

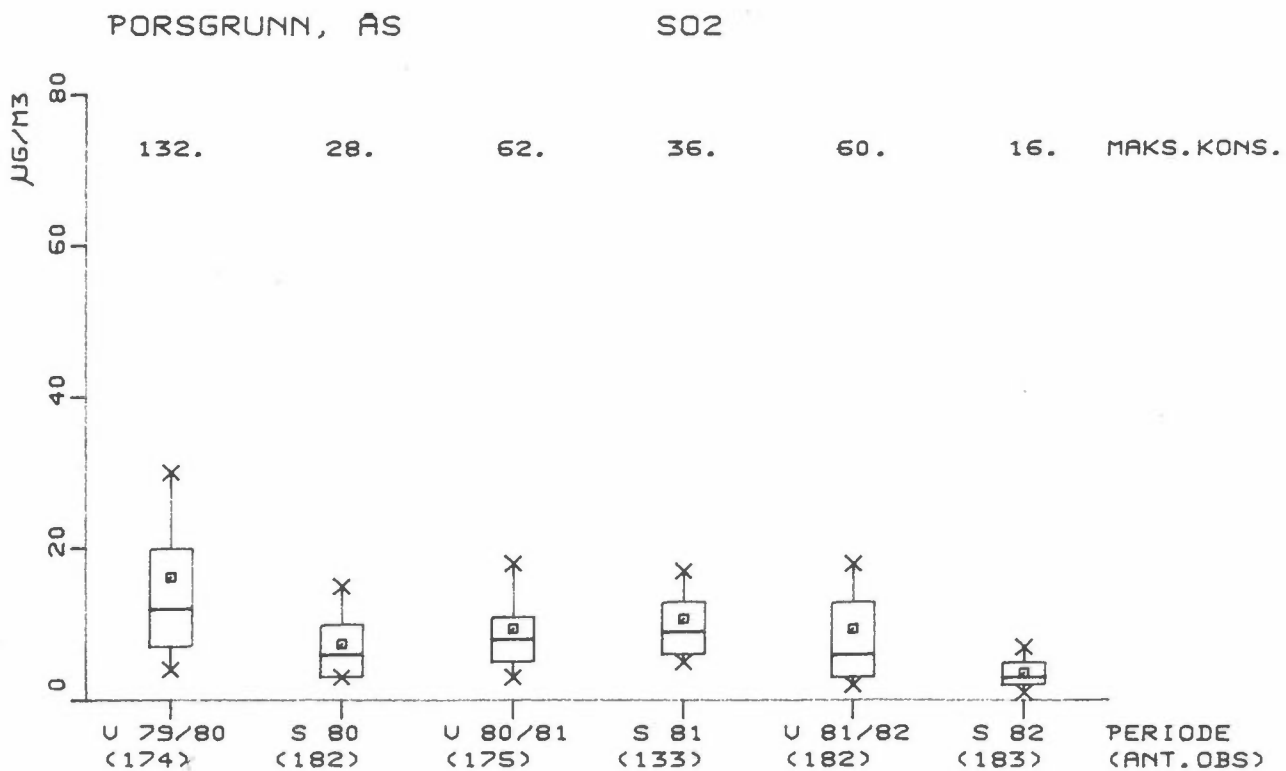
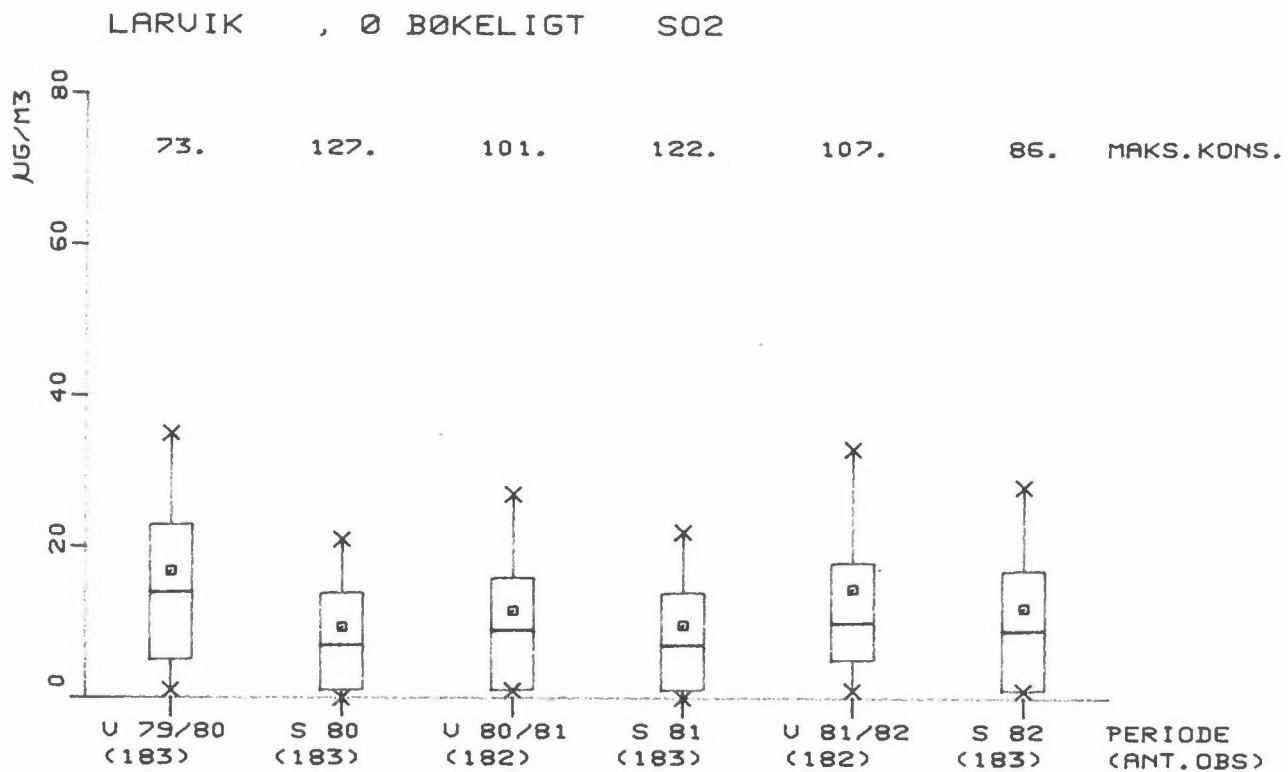


DRAMMEN , KOBBERGÅRD SO2

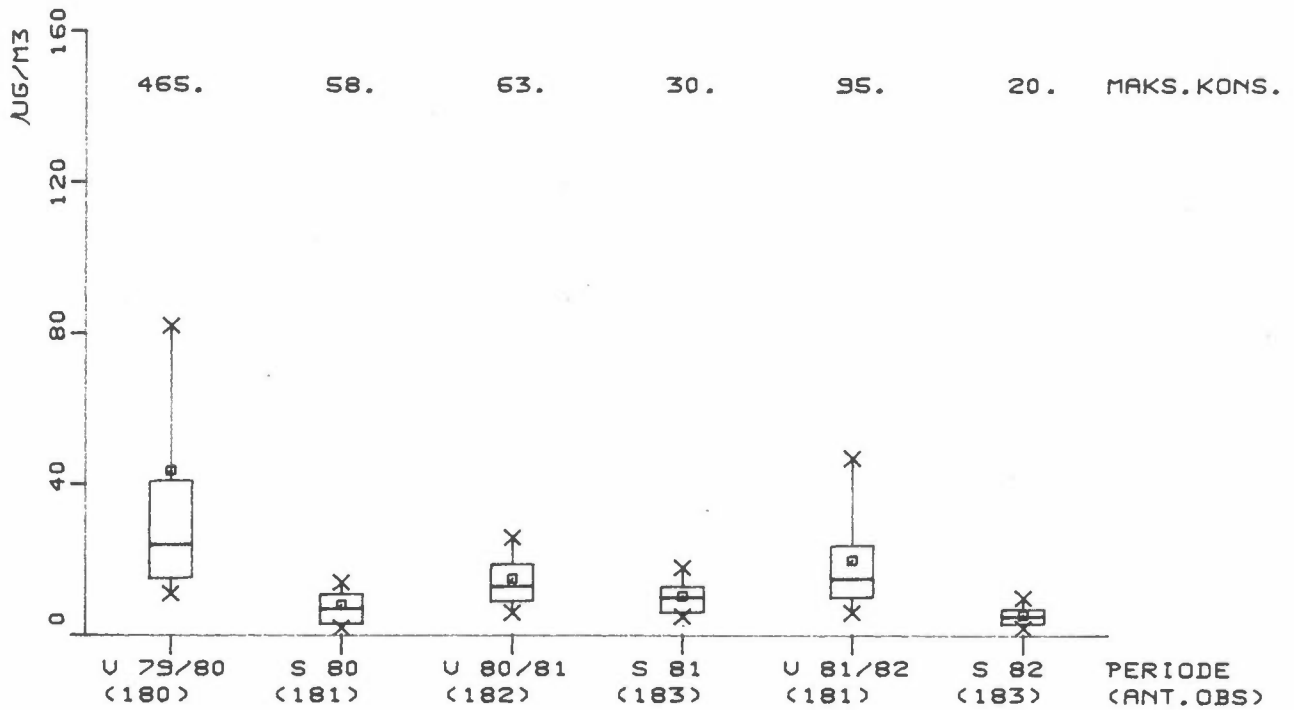


DRAMMEN , HELSERÅDET SO2

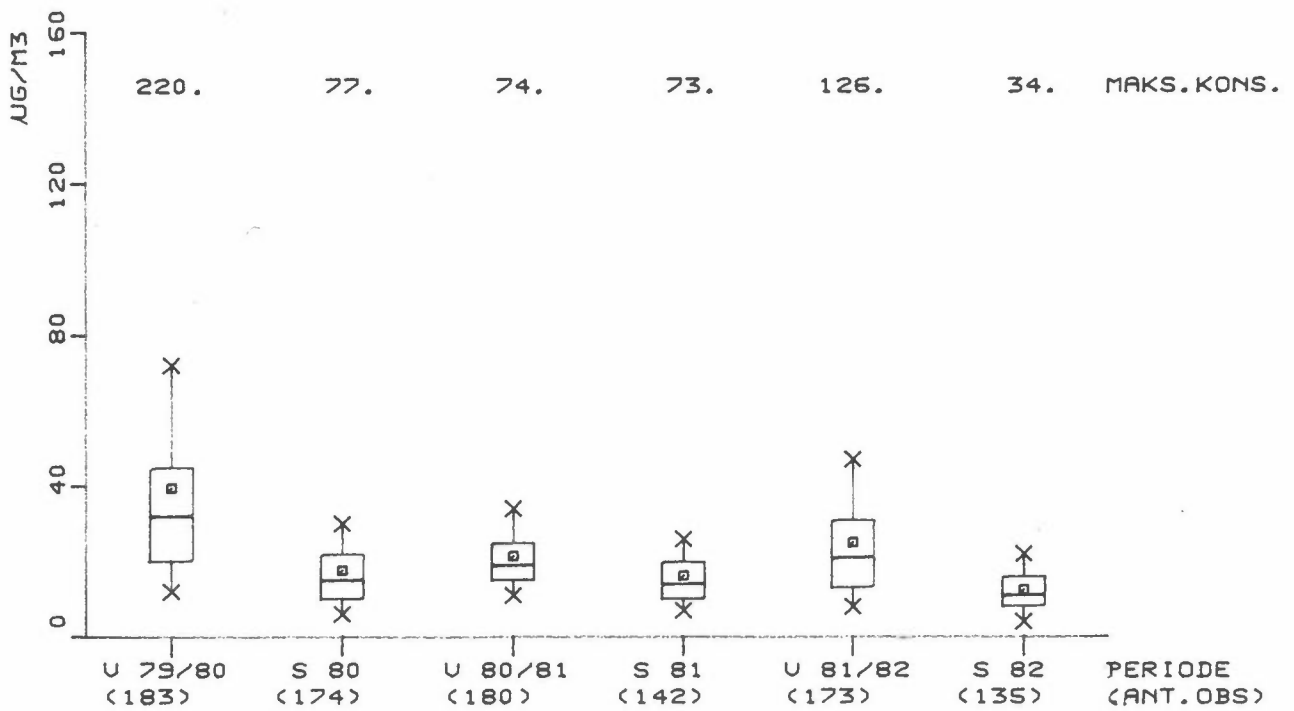




PORSGRUNN, RÅDHUSET S02

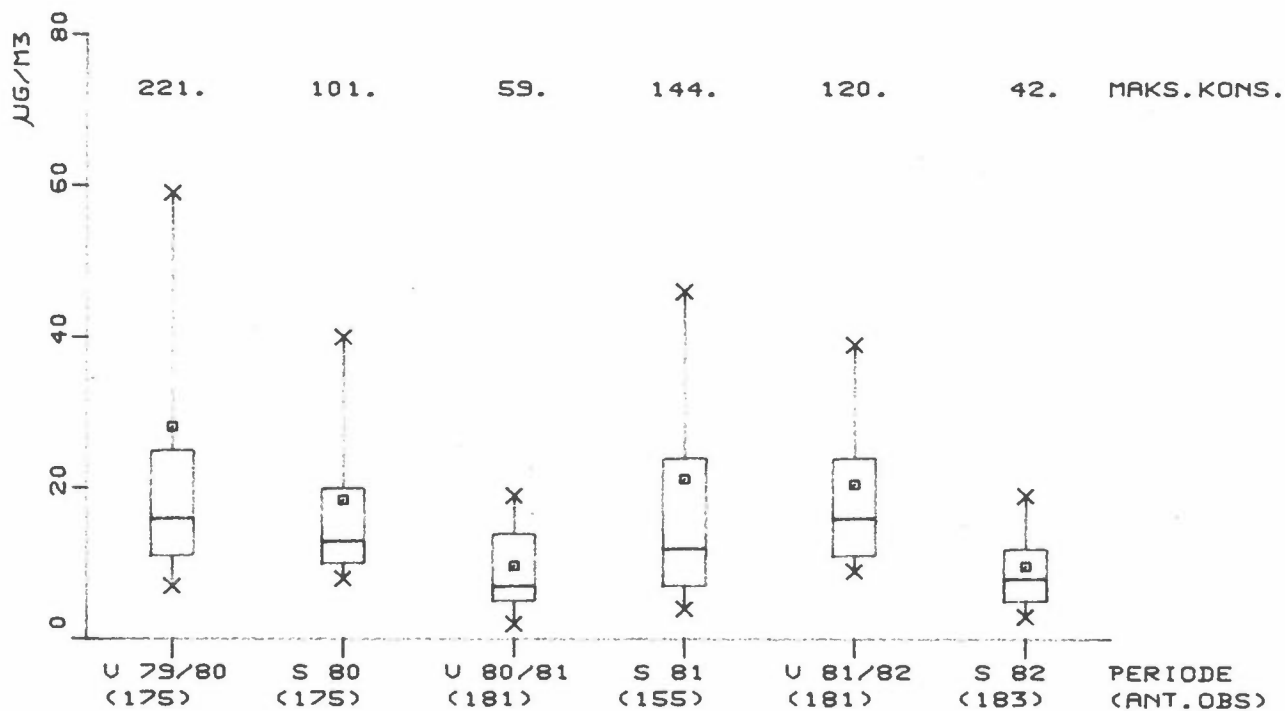


SKIEN, KONGENSGT. S02



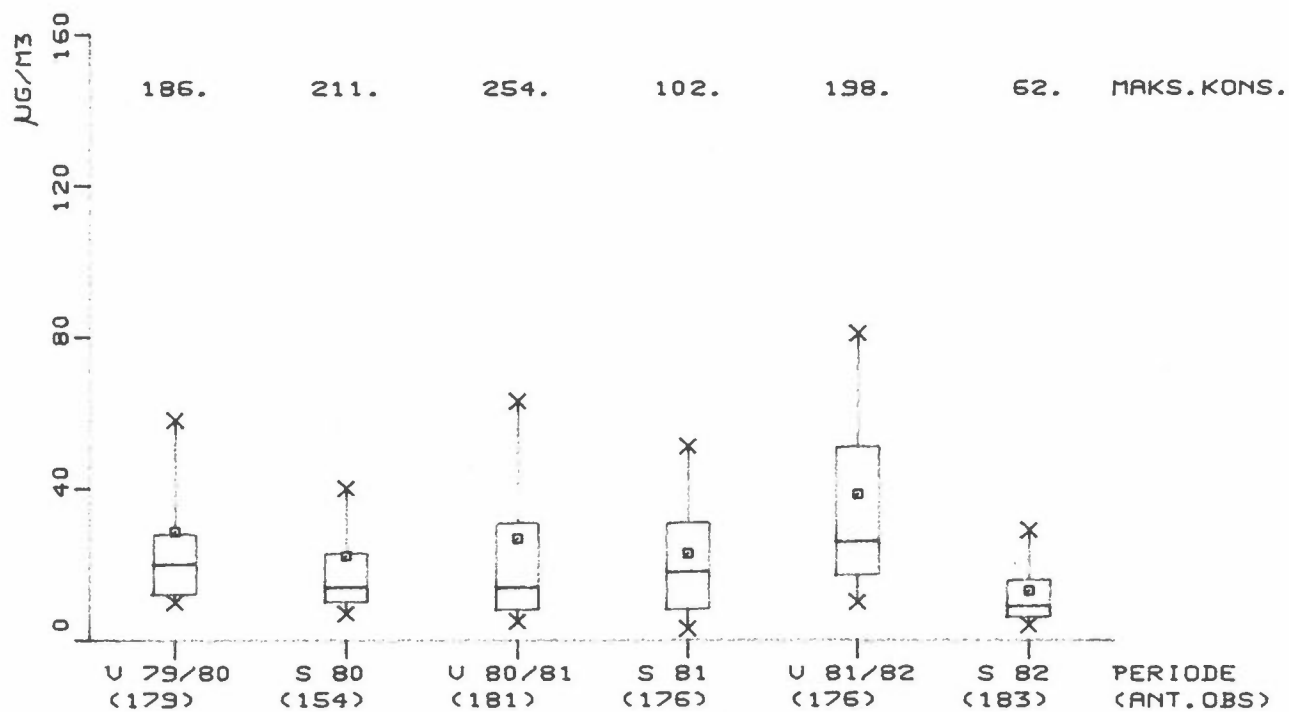
EYDEHAUN , STRANDA

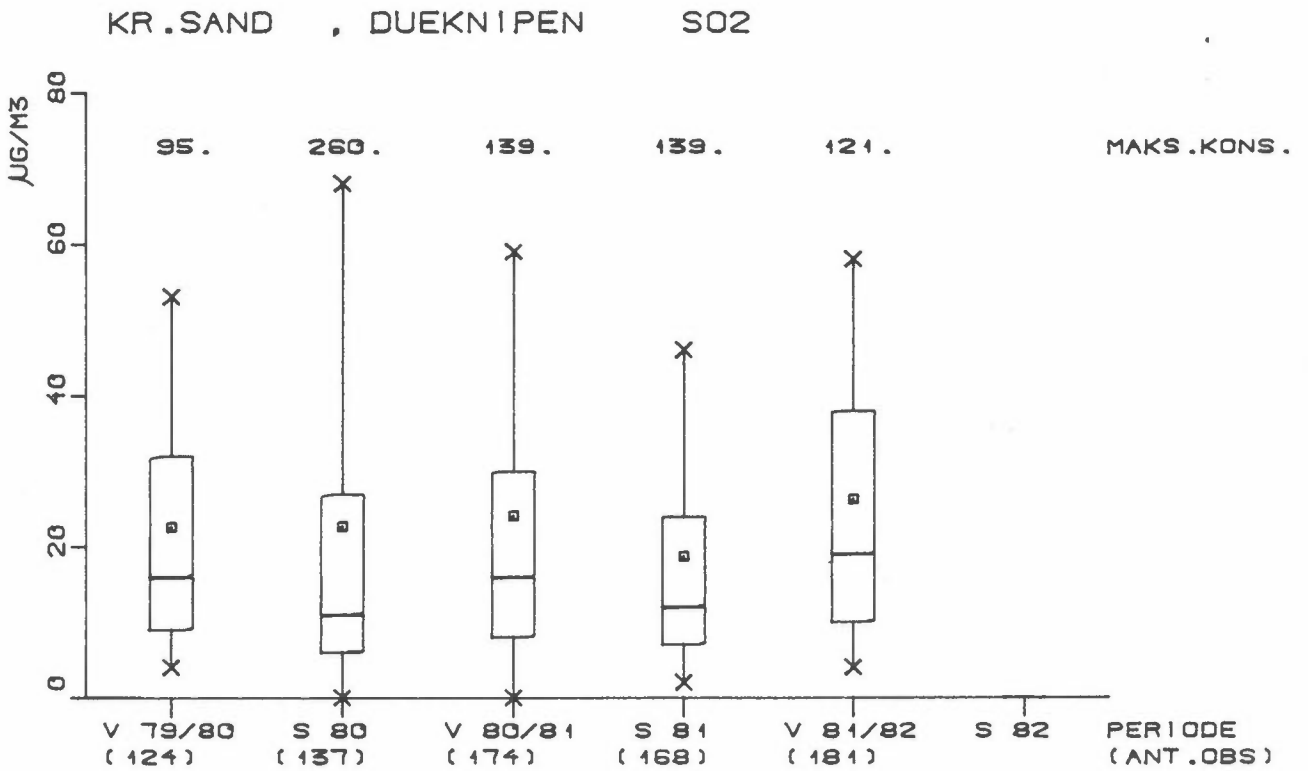
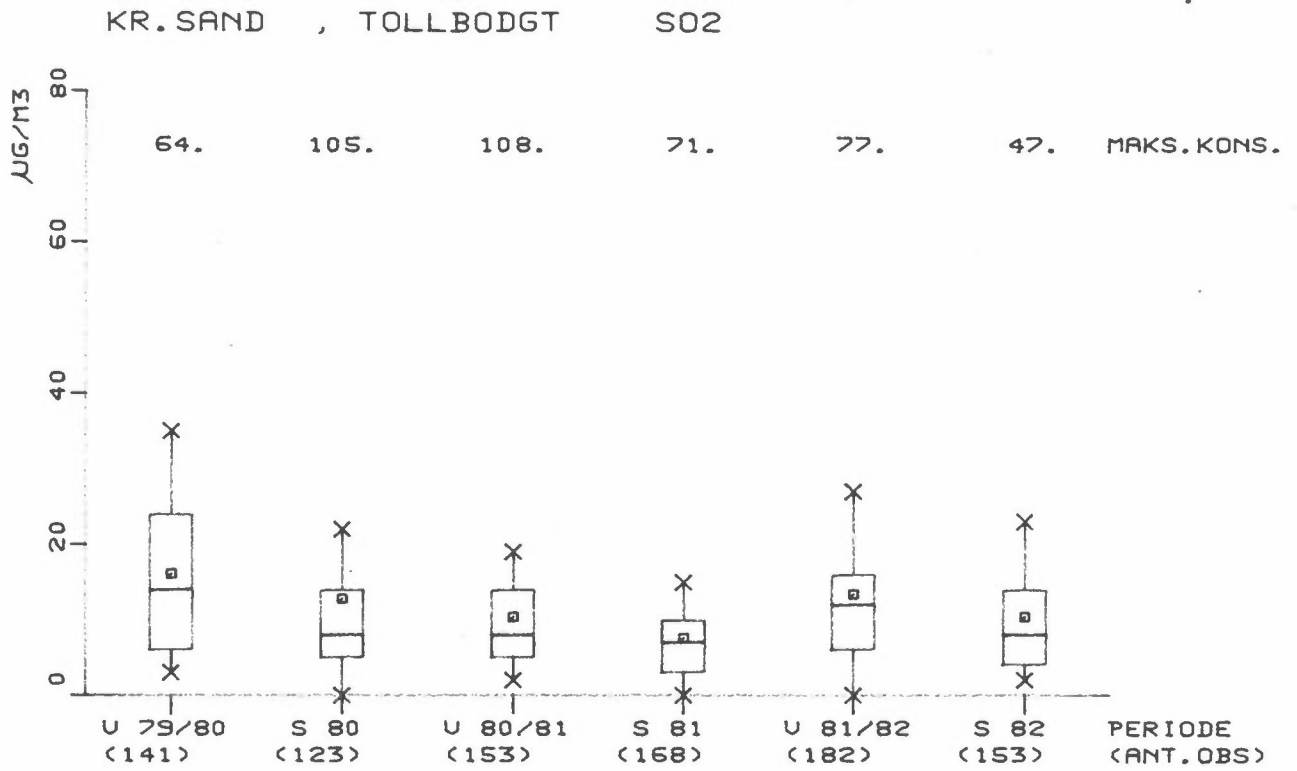
SO2

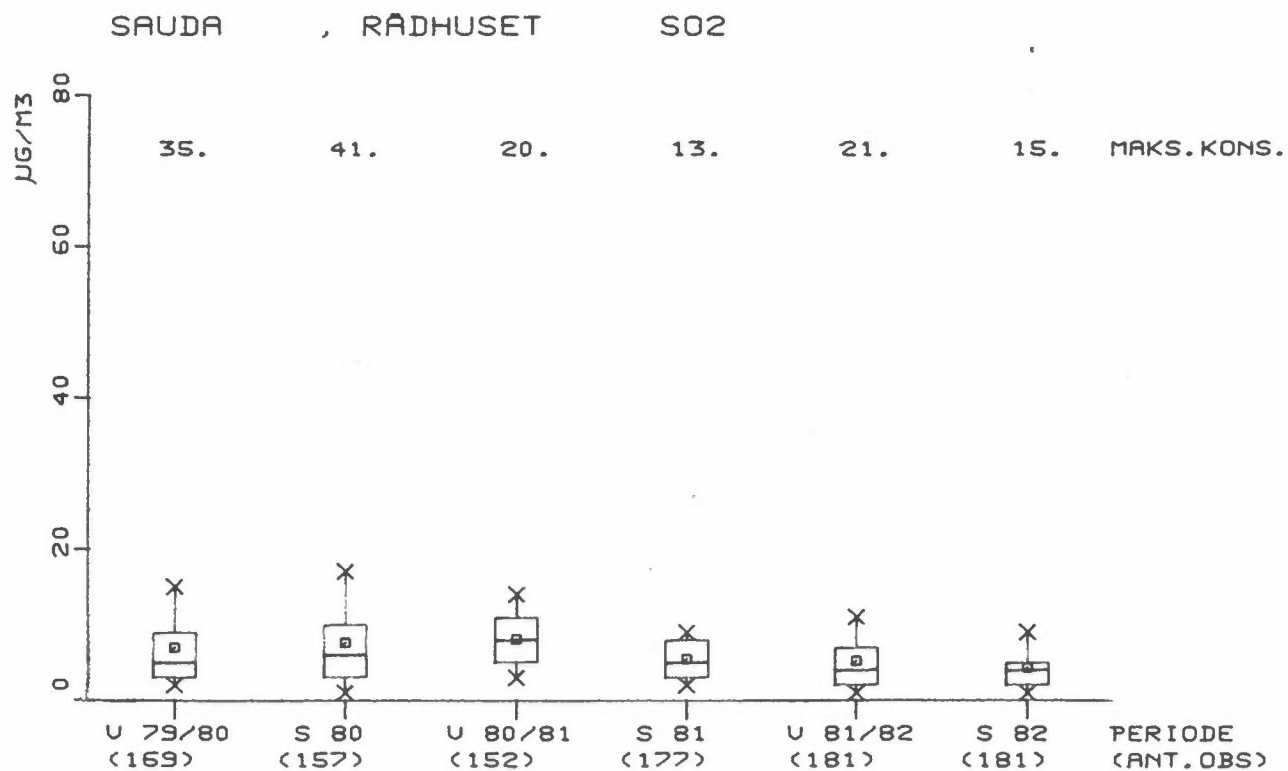
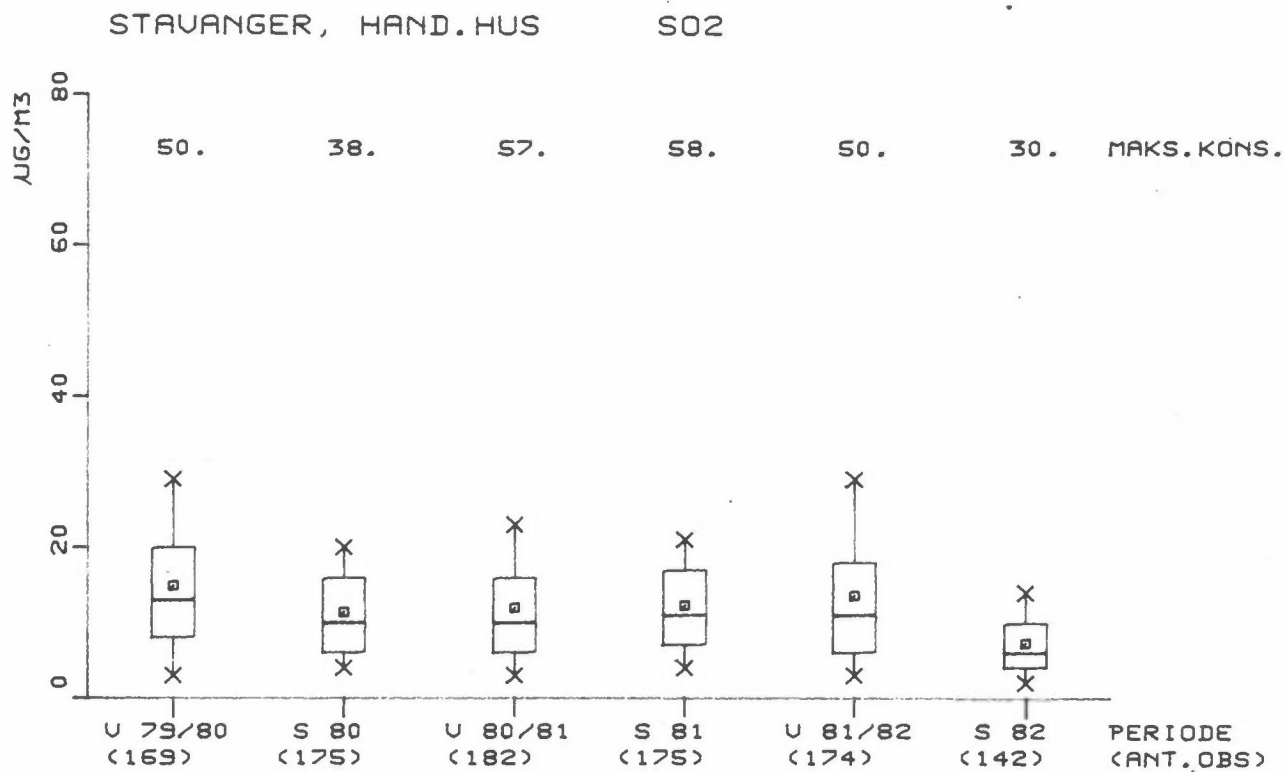


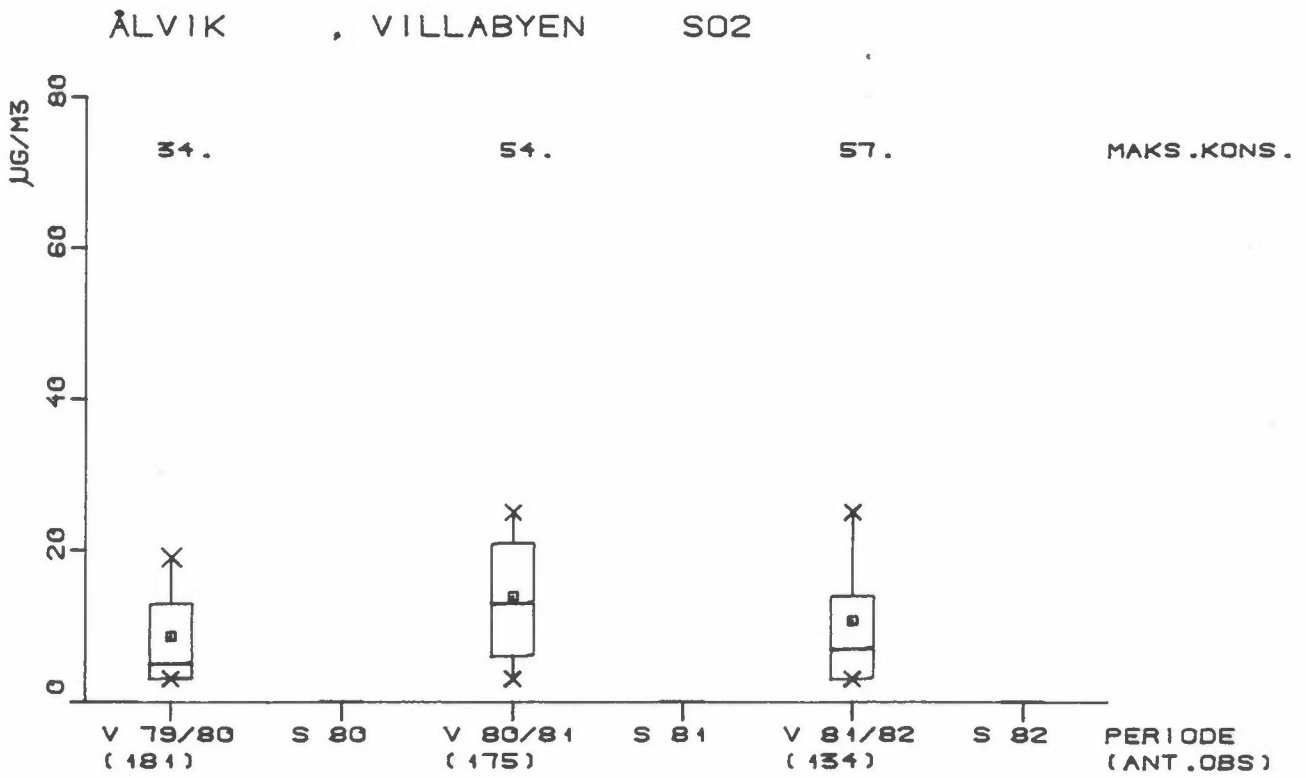
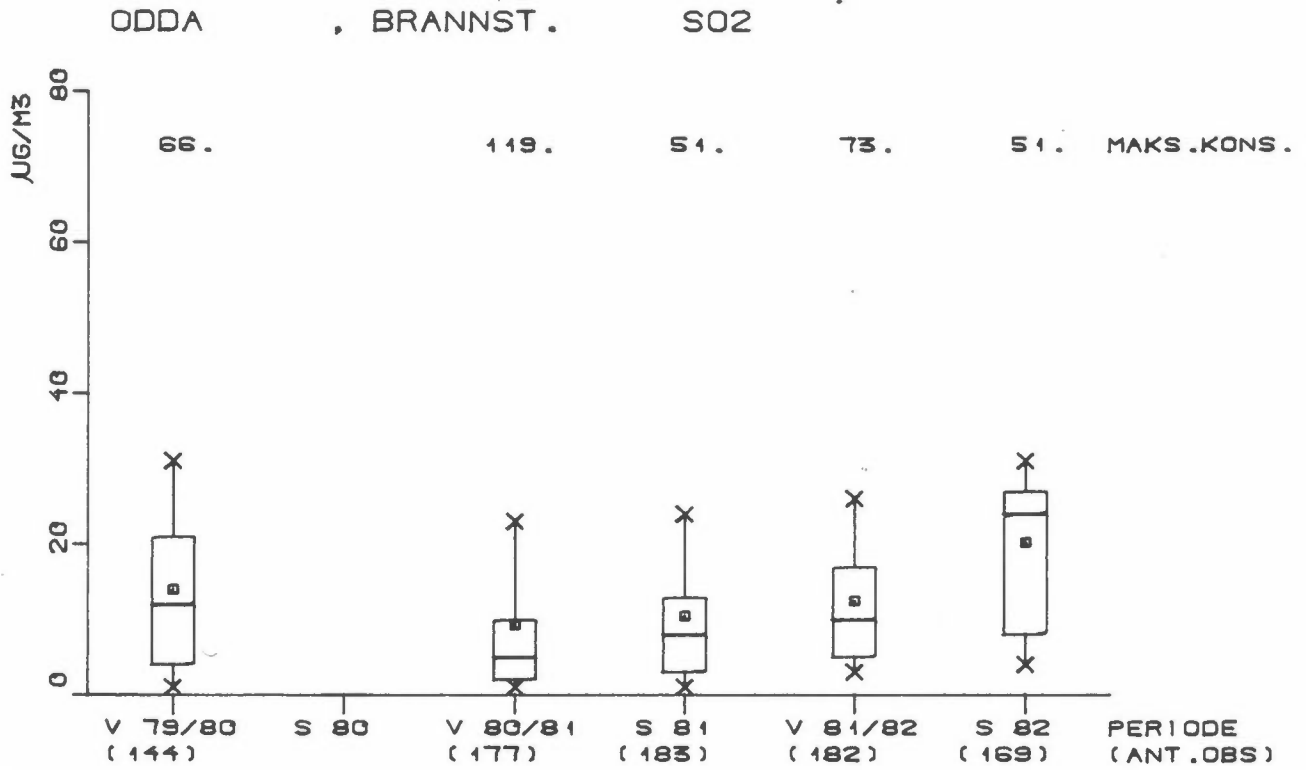
EYDEHAUN , BUØYA

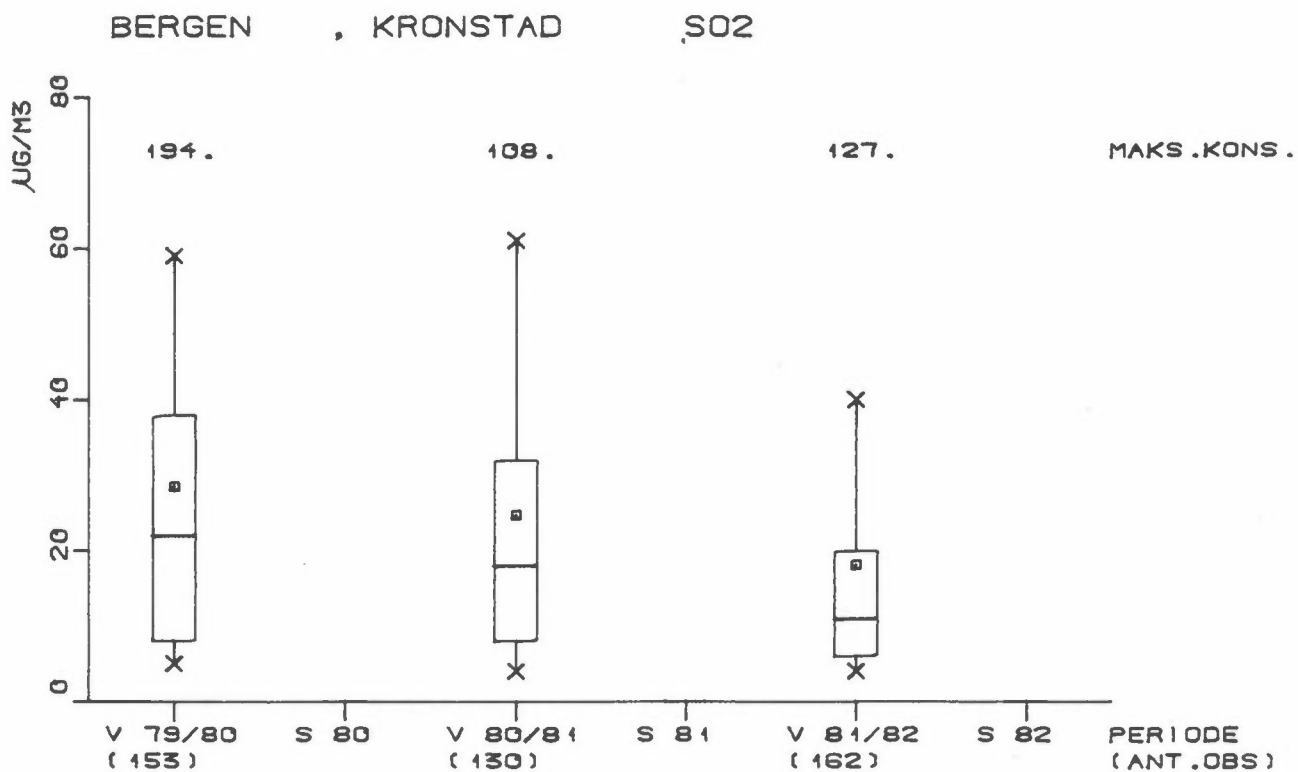
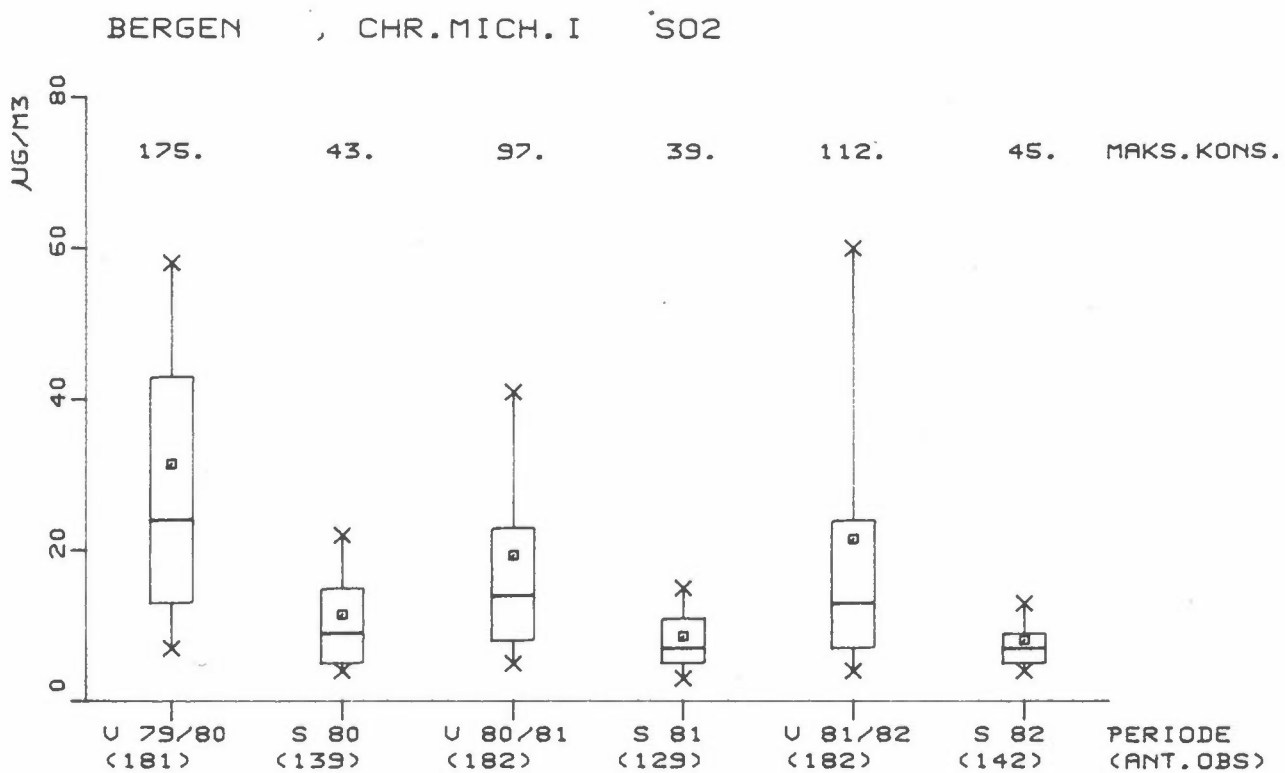
SO2



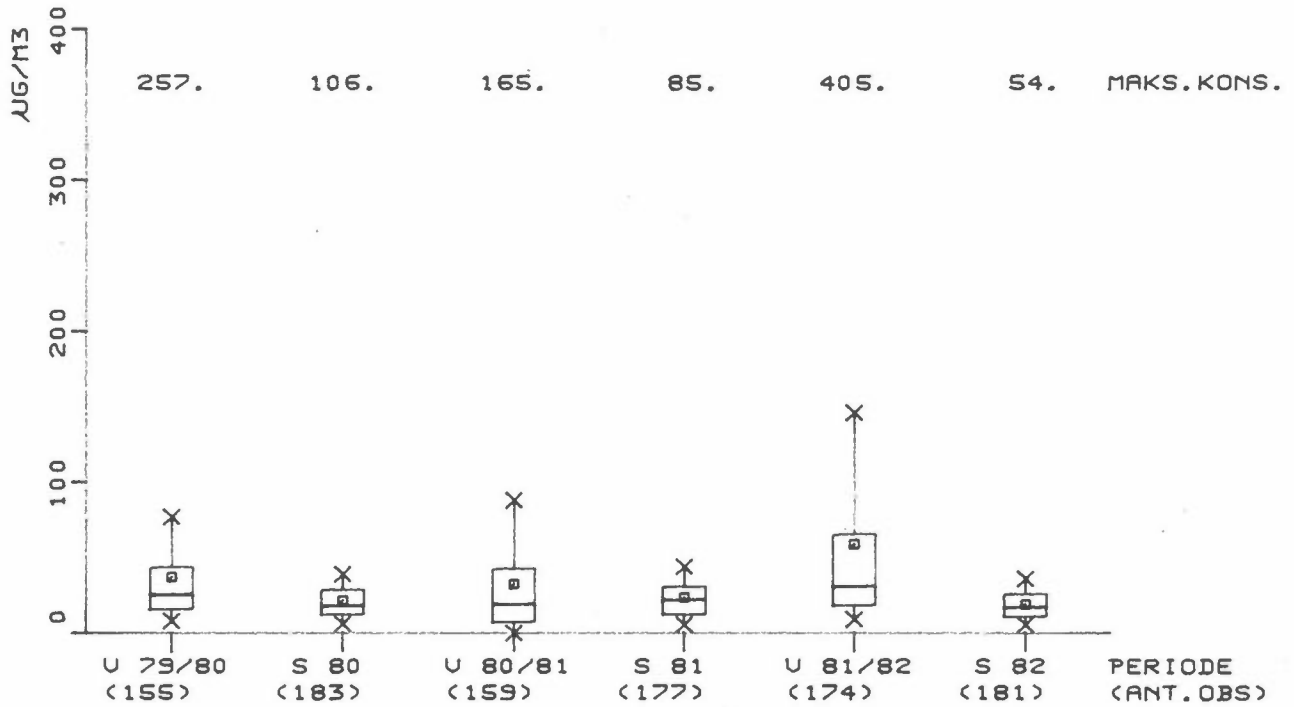




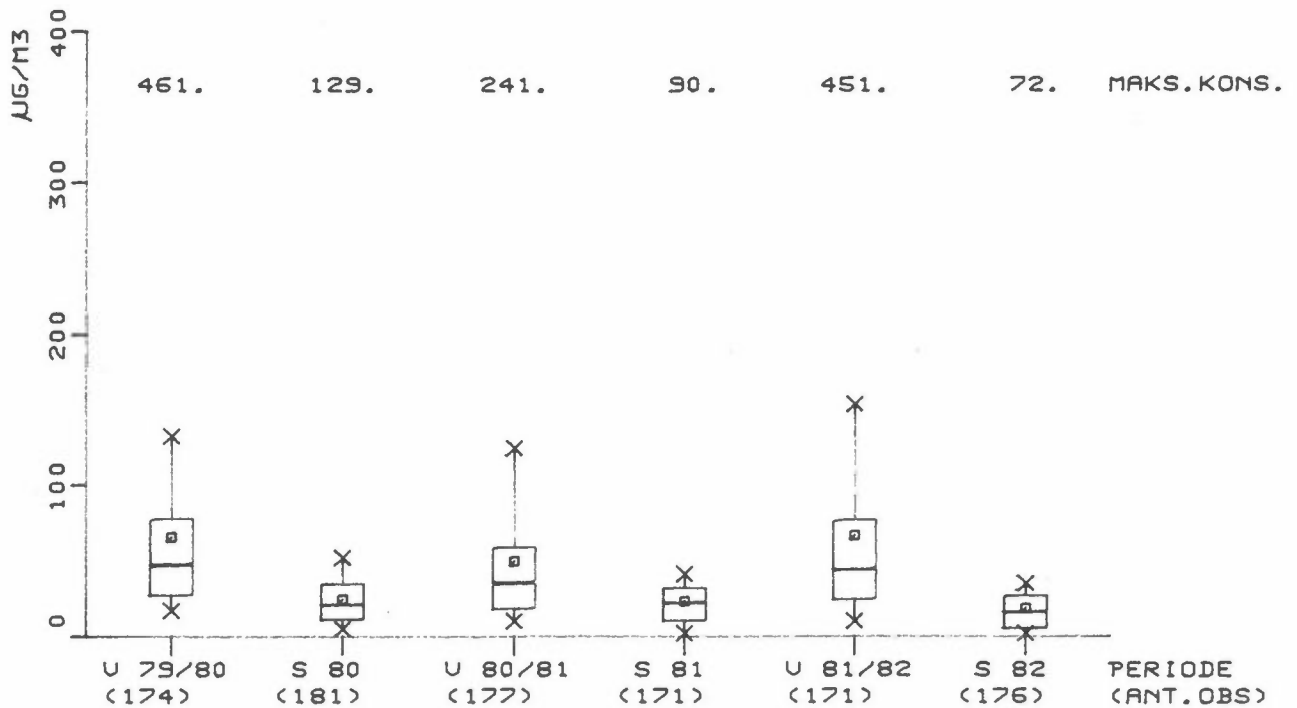


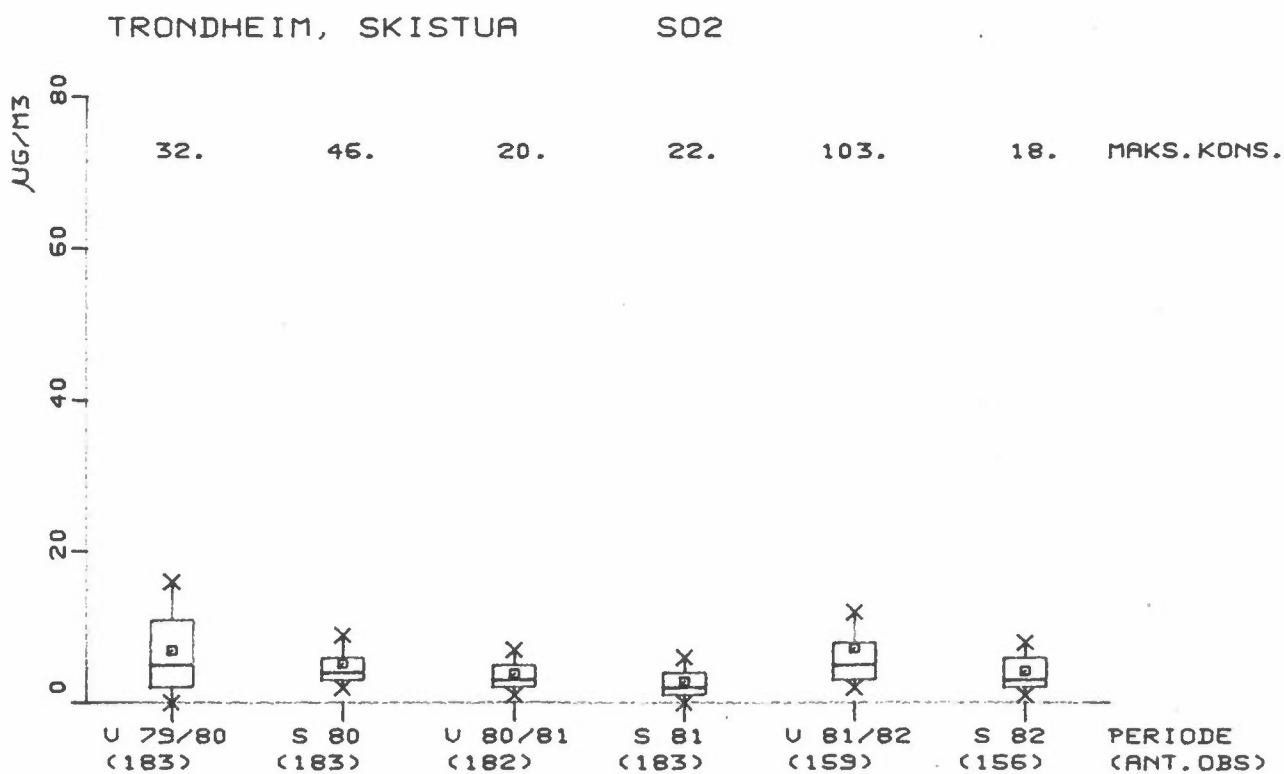
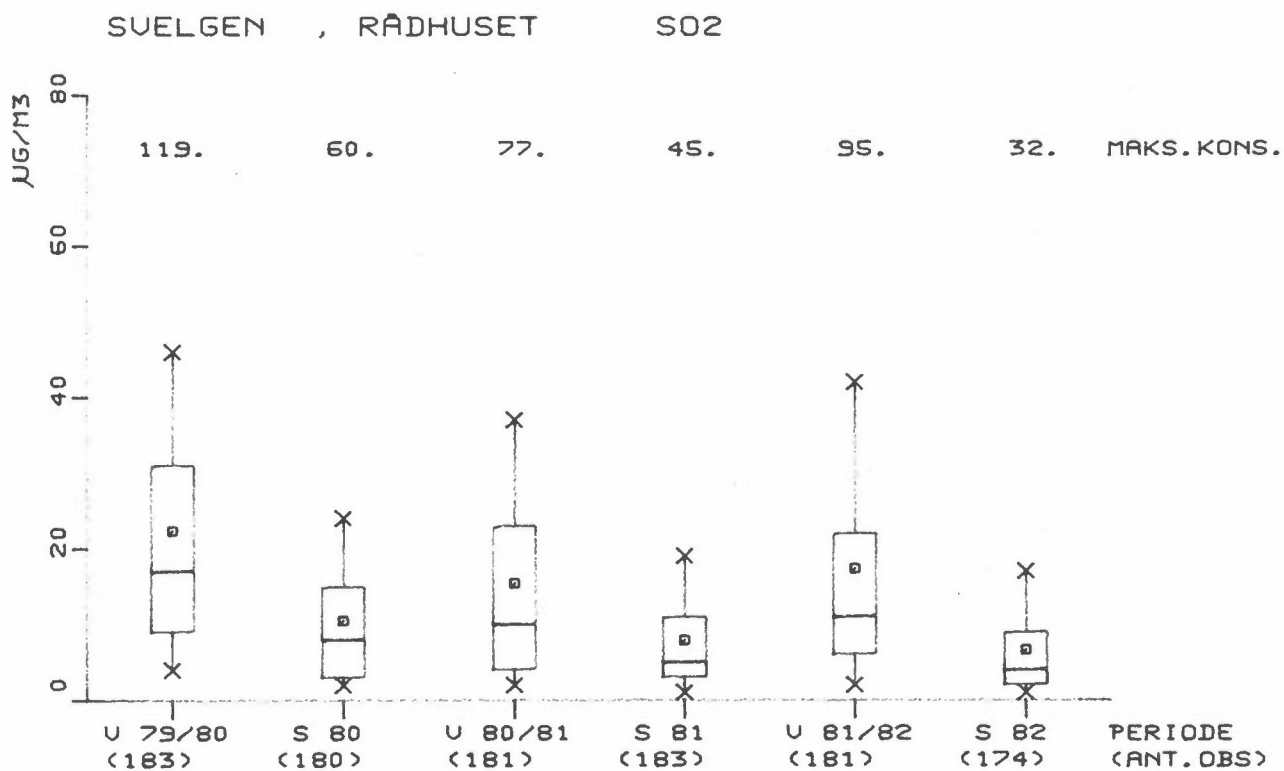


ÅRDALST. , LÆGREID S02



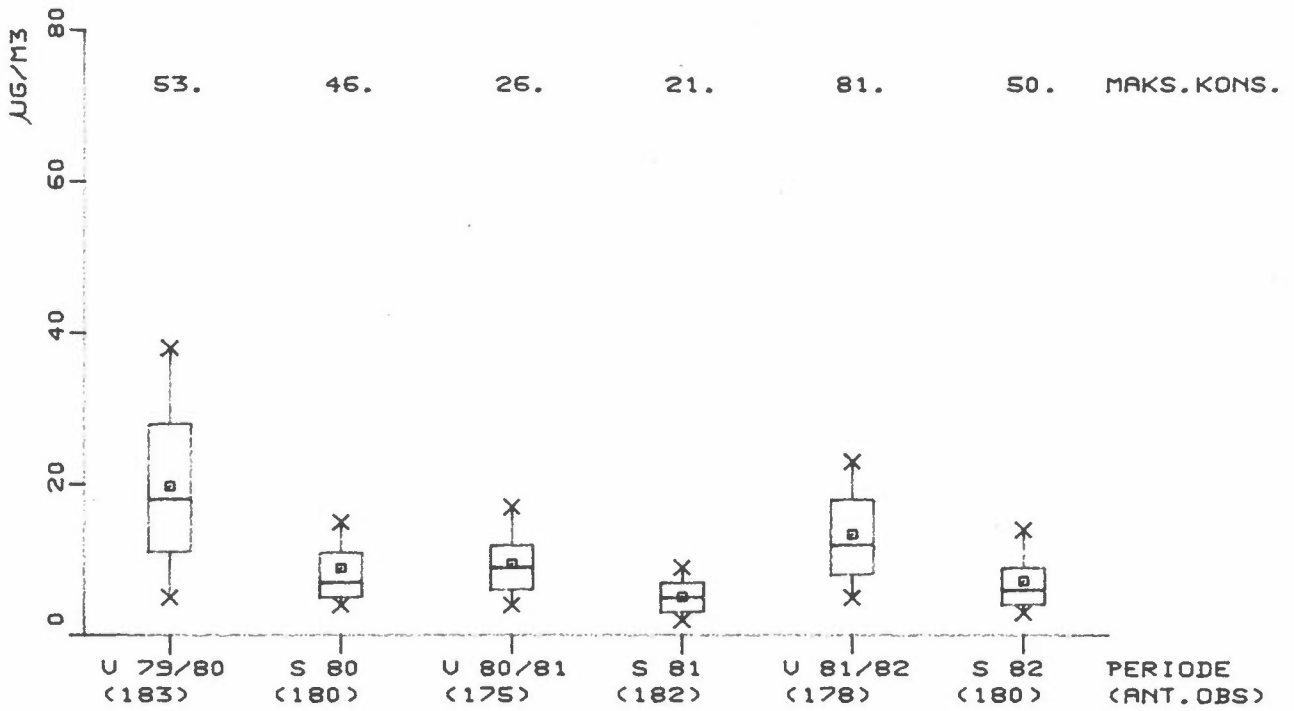
Ø.ÅRDAL , FARNES S02





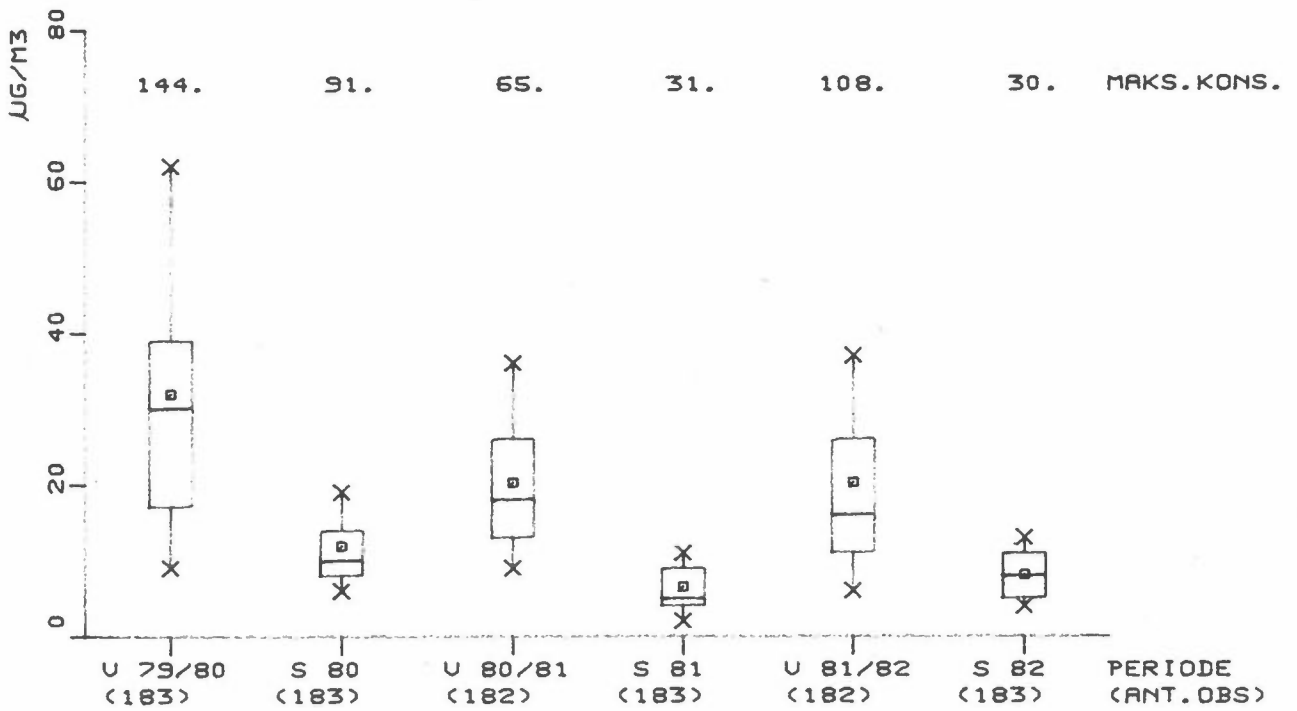
TRONDHEIM, TYHOLT

SO2

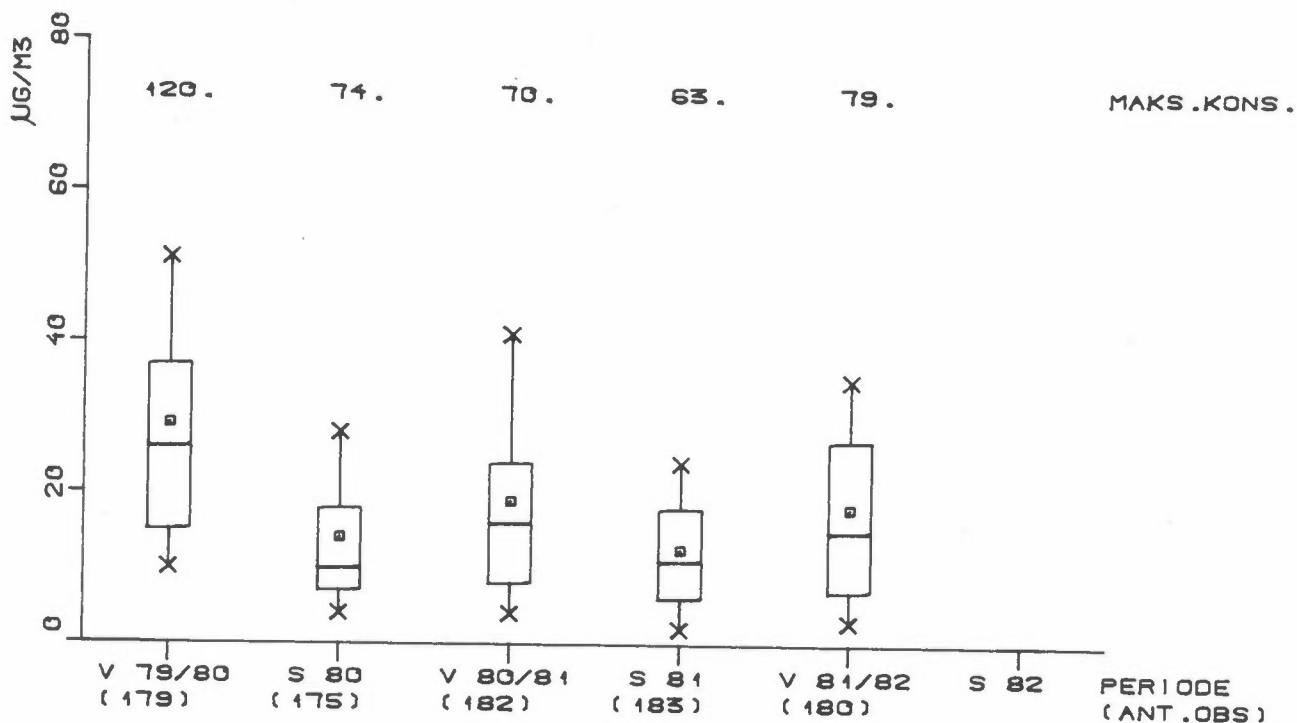


TRONDHEIM, BRATTØRA

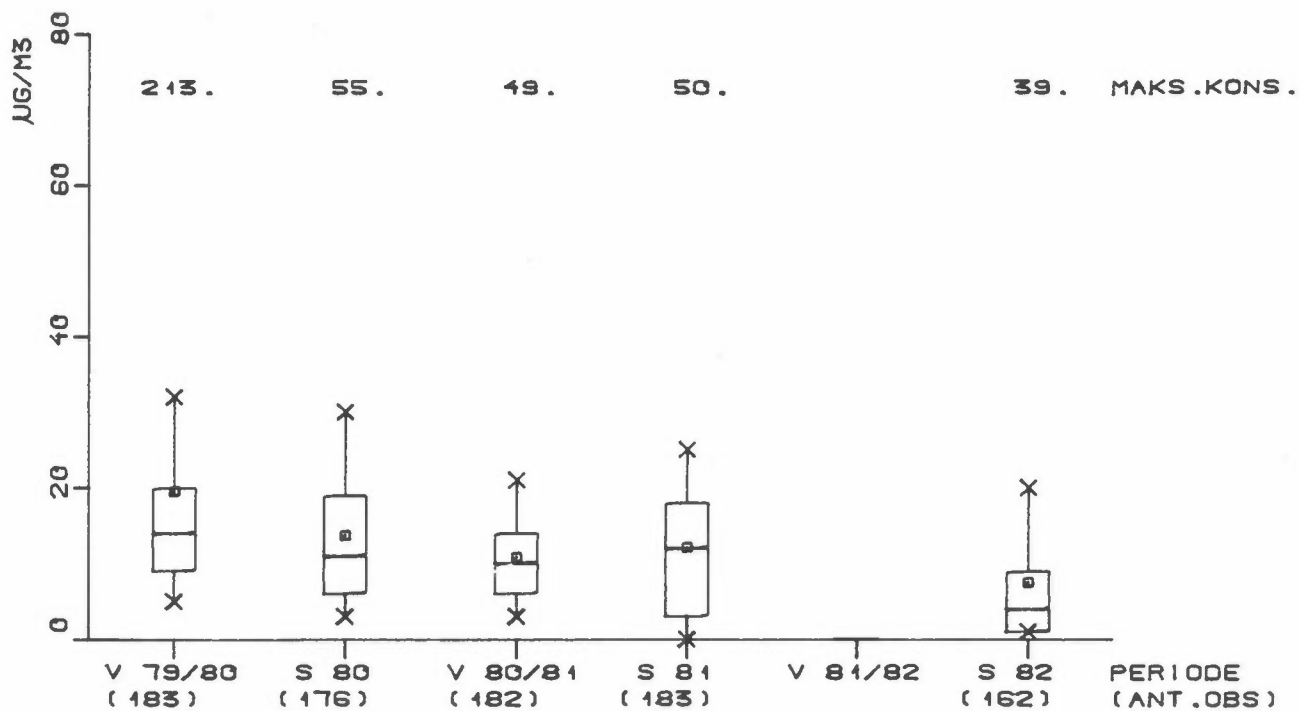
SO2



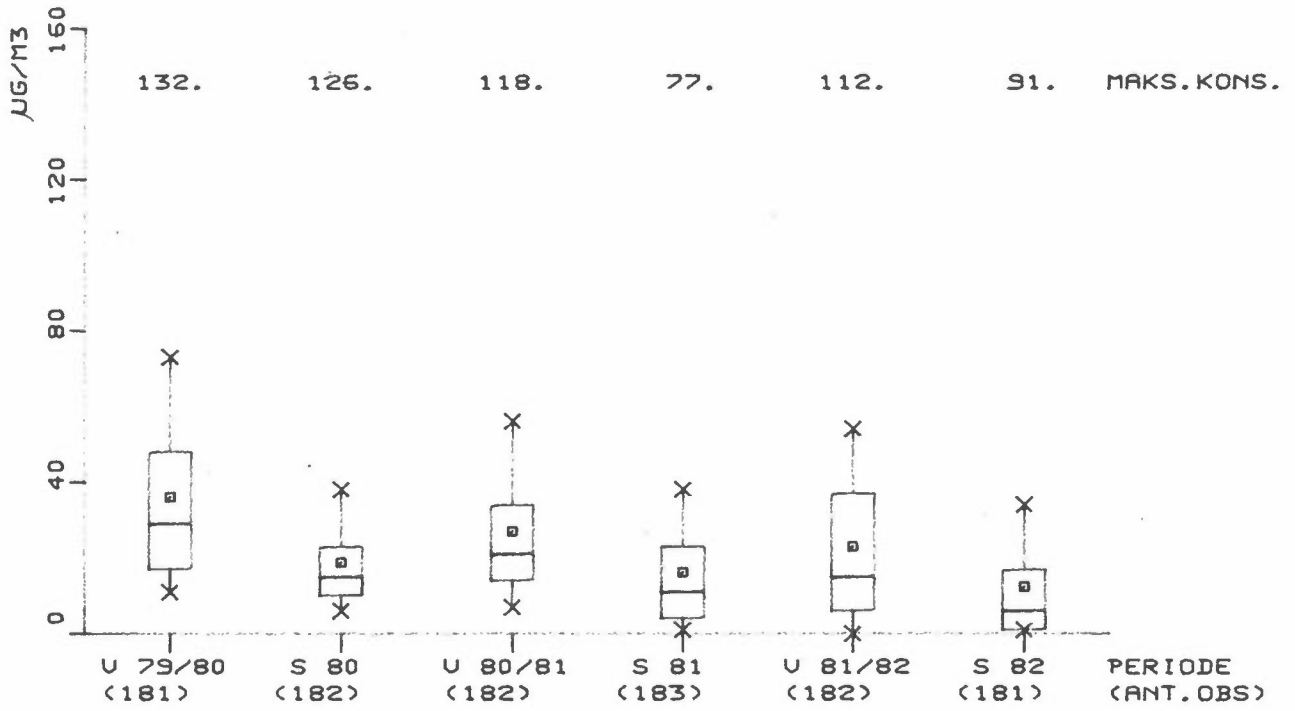
MO I RANA, SENTRUM K1 SO2



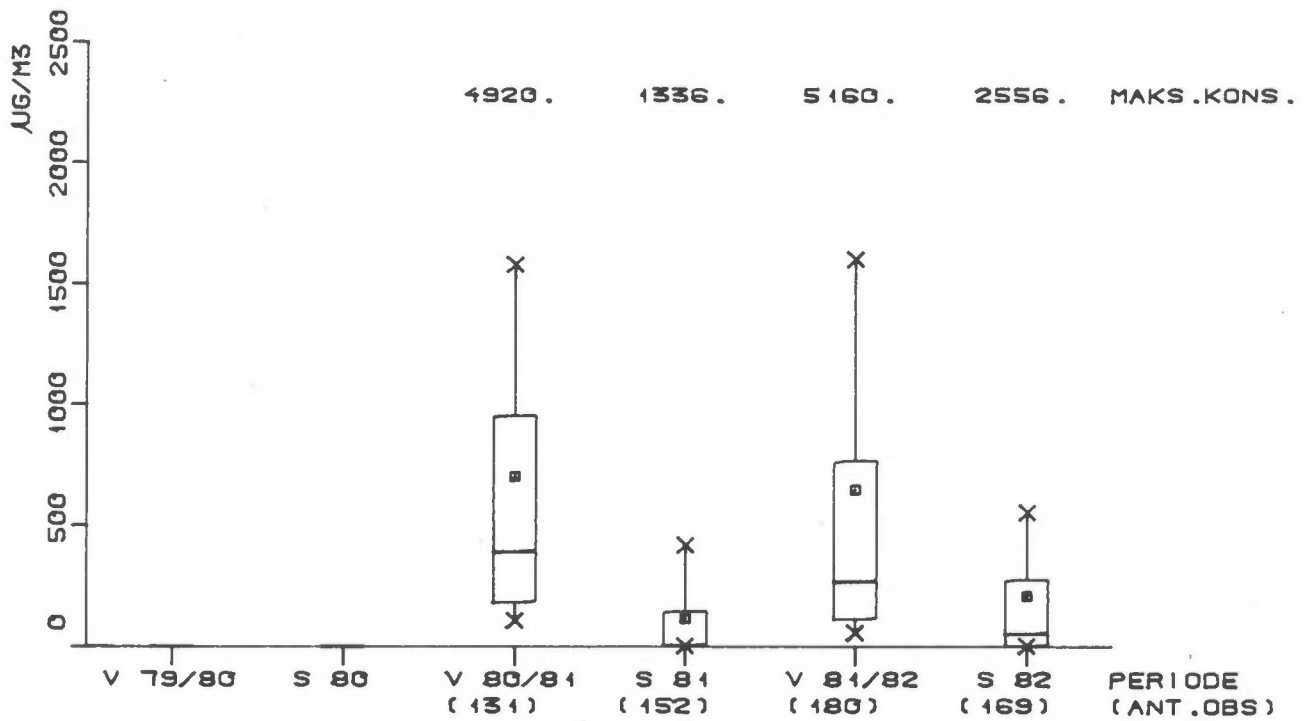
MO I RANA, SAGBAKKEN SO2



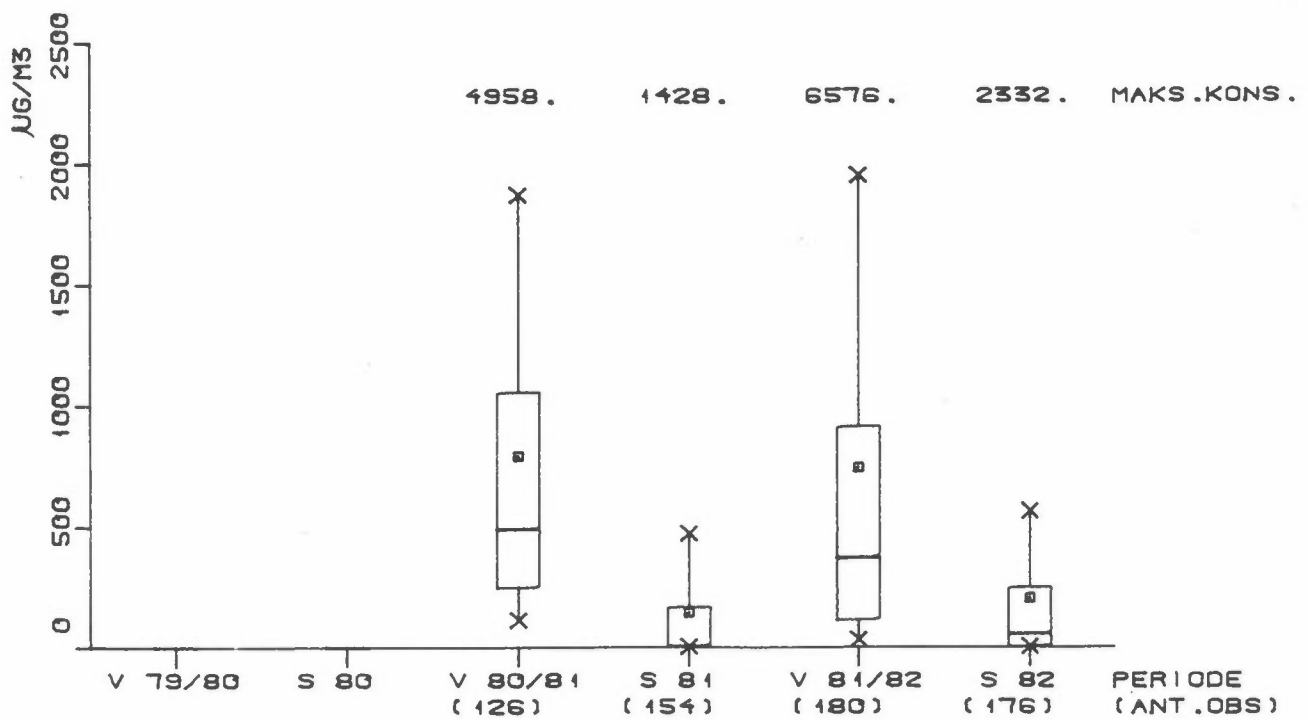
MØ I RANA, SVØMMEHALL SO2



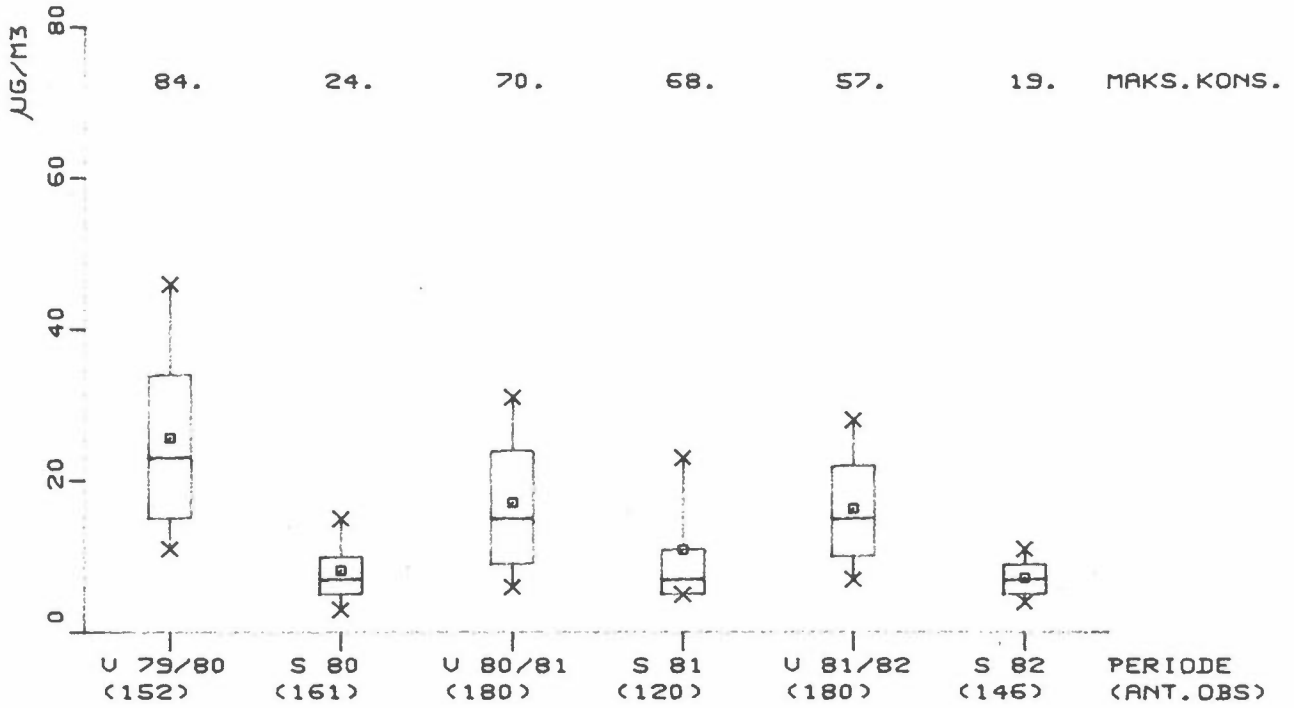
SULITJ. , FURULUND S02



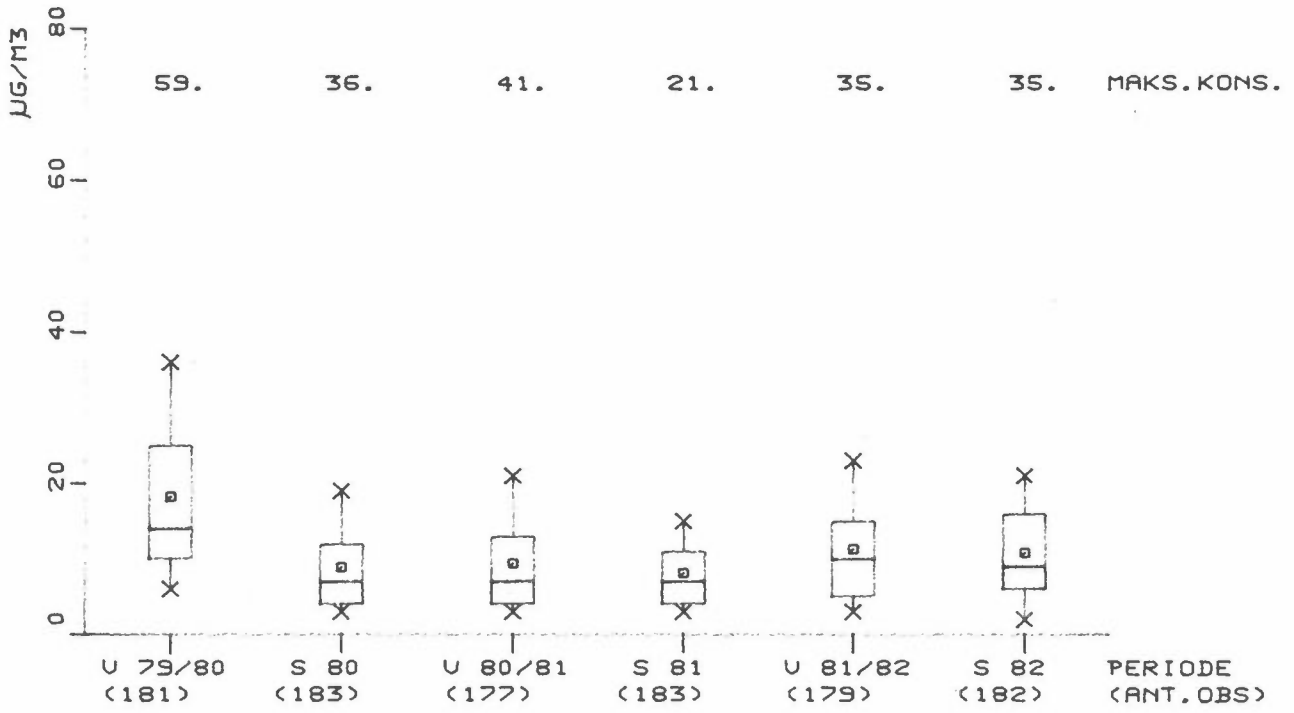
SULITJ. , SANDNES S02



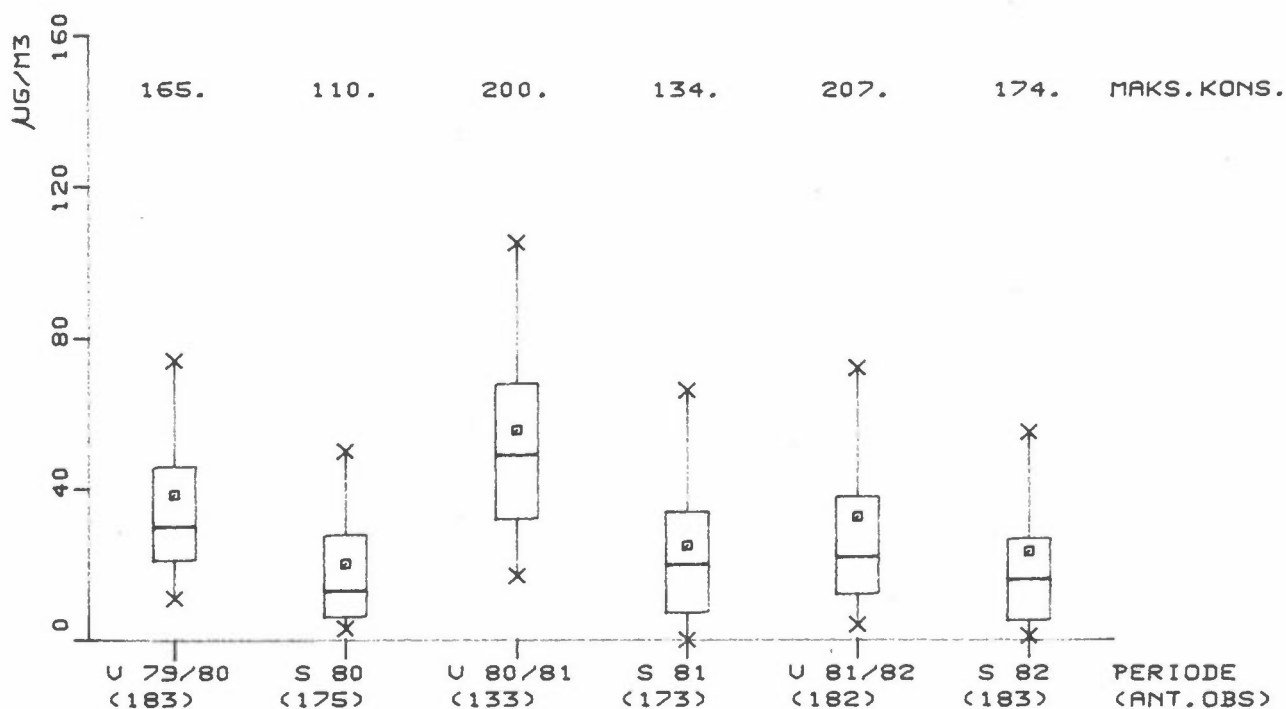
NARVIK , RÅDHUSET SO2



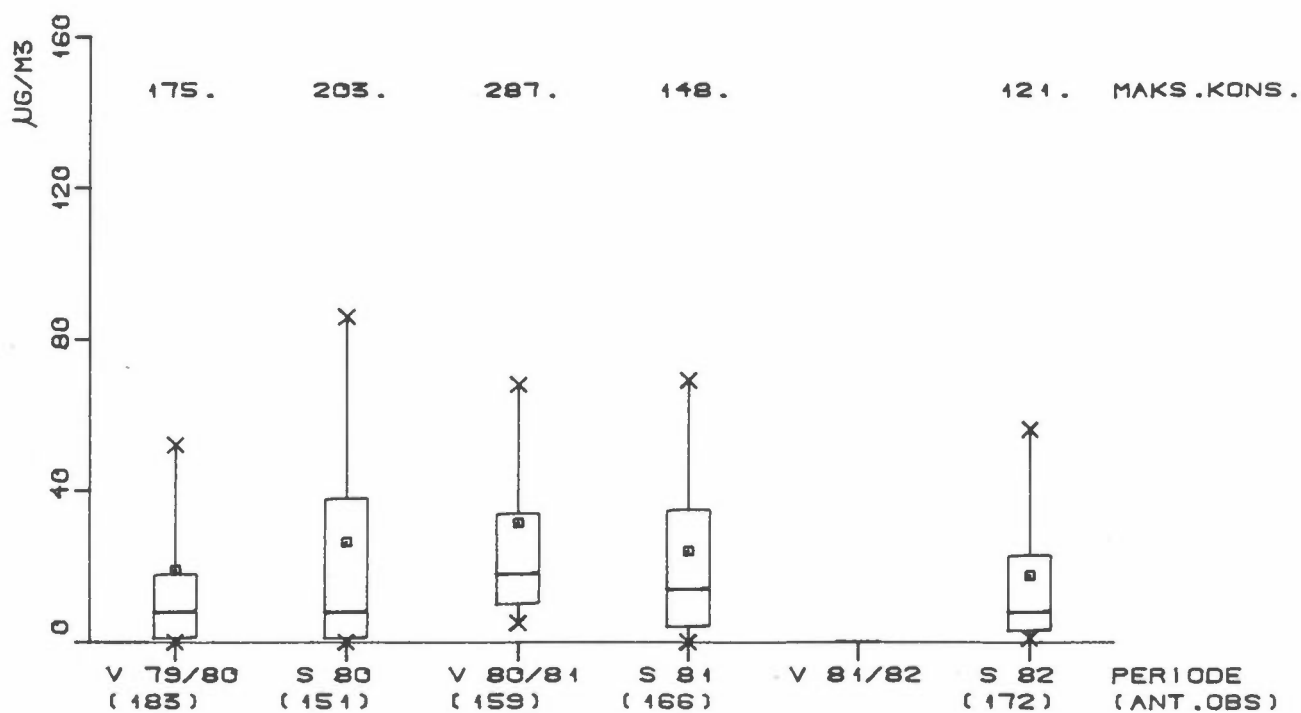
TROMSØ , STRANDTG. SO2



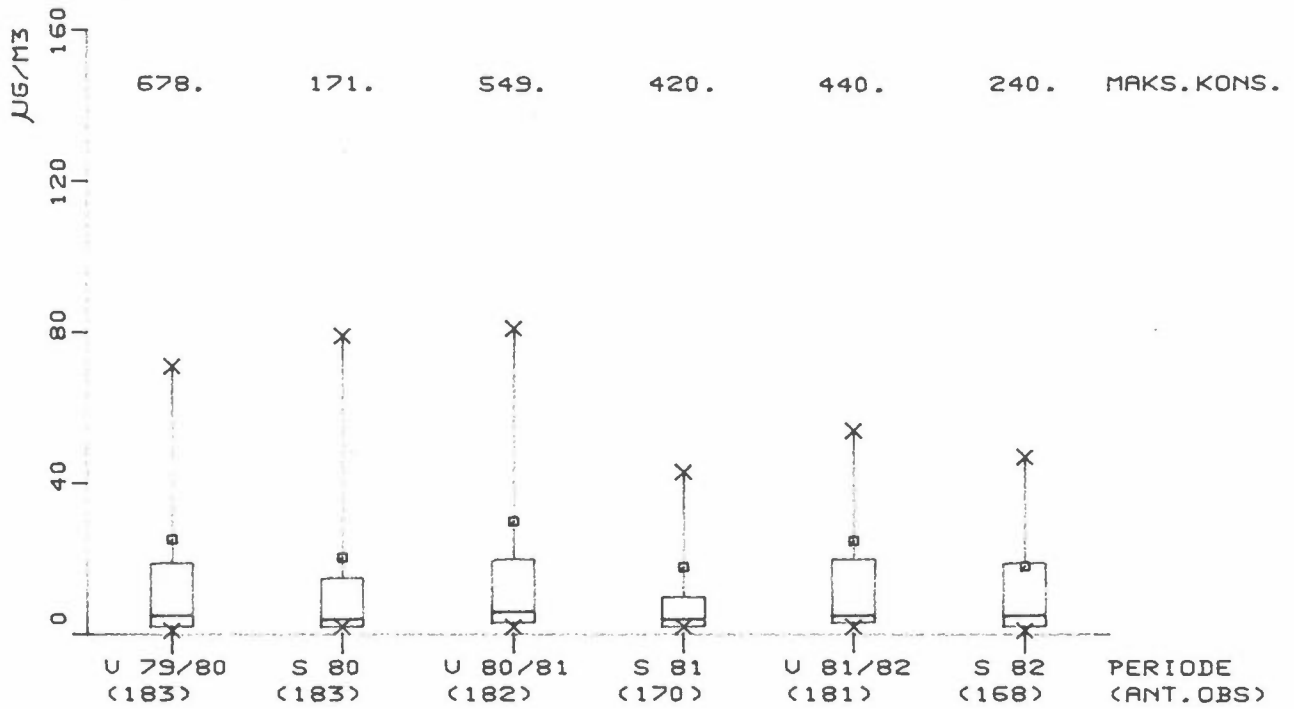
KIRKENES , RÅDHUSET SO2



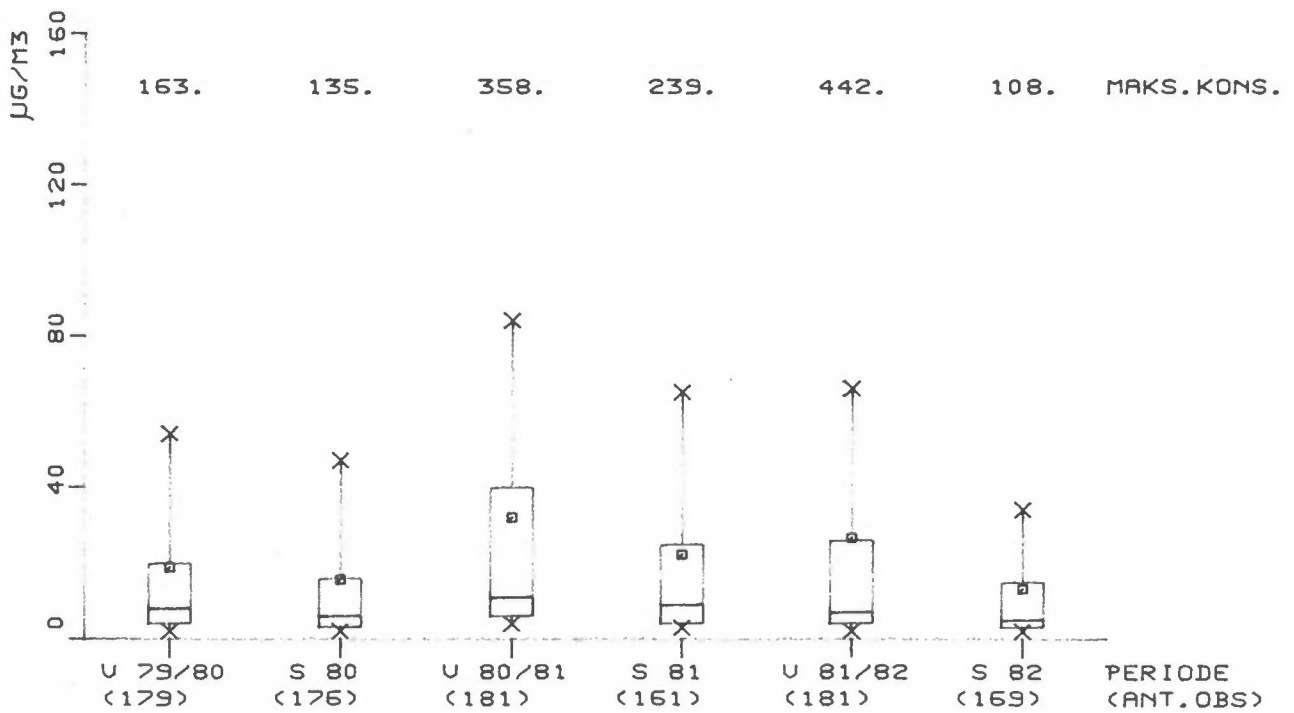
PASVIK , SVANVIK SO2



PASVIK , HOLMFOSS SO2

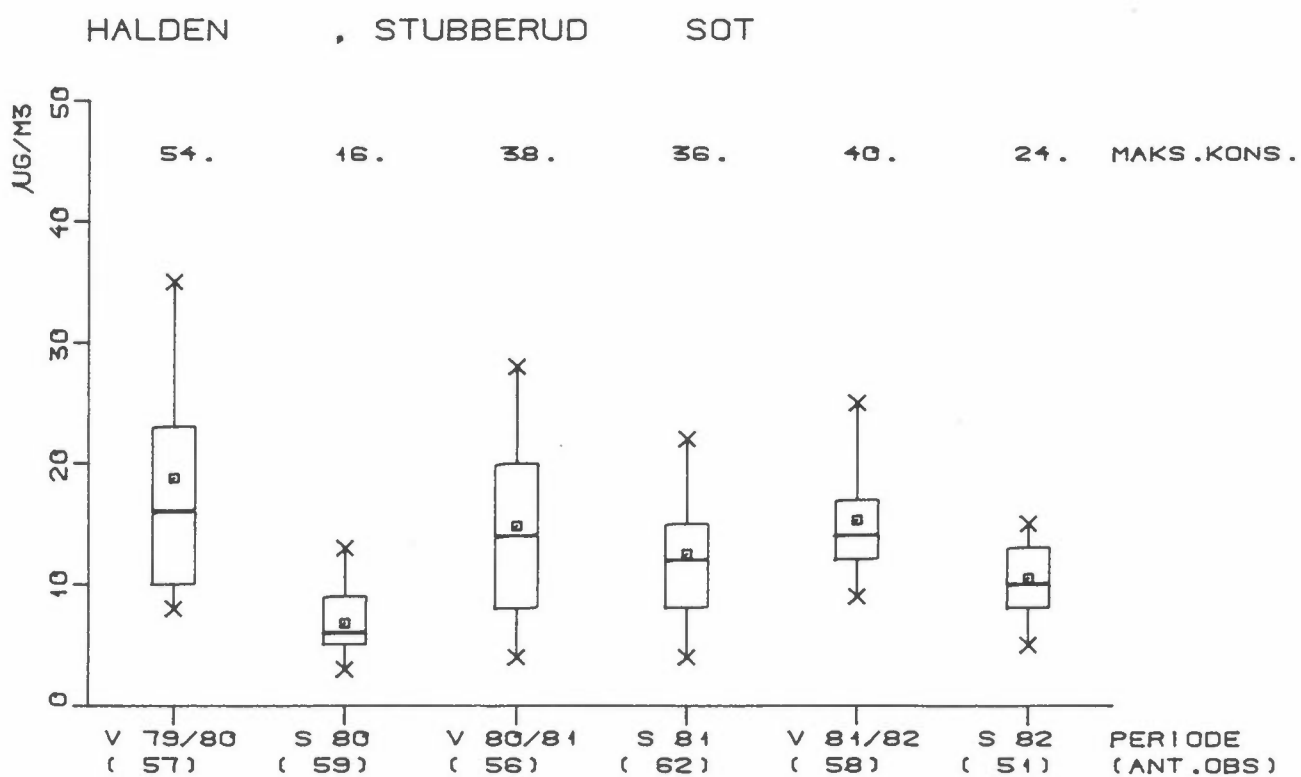
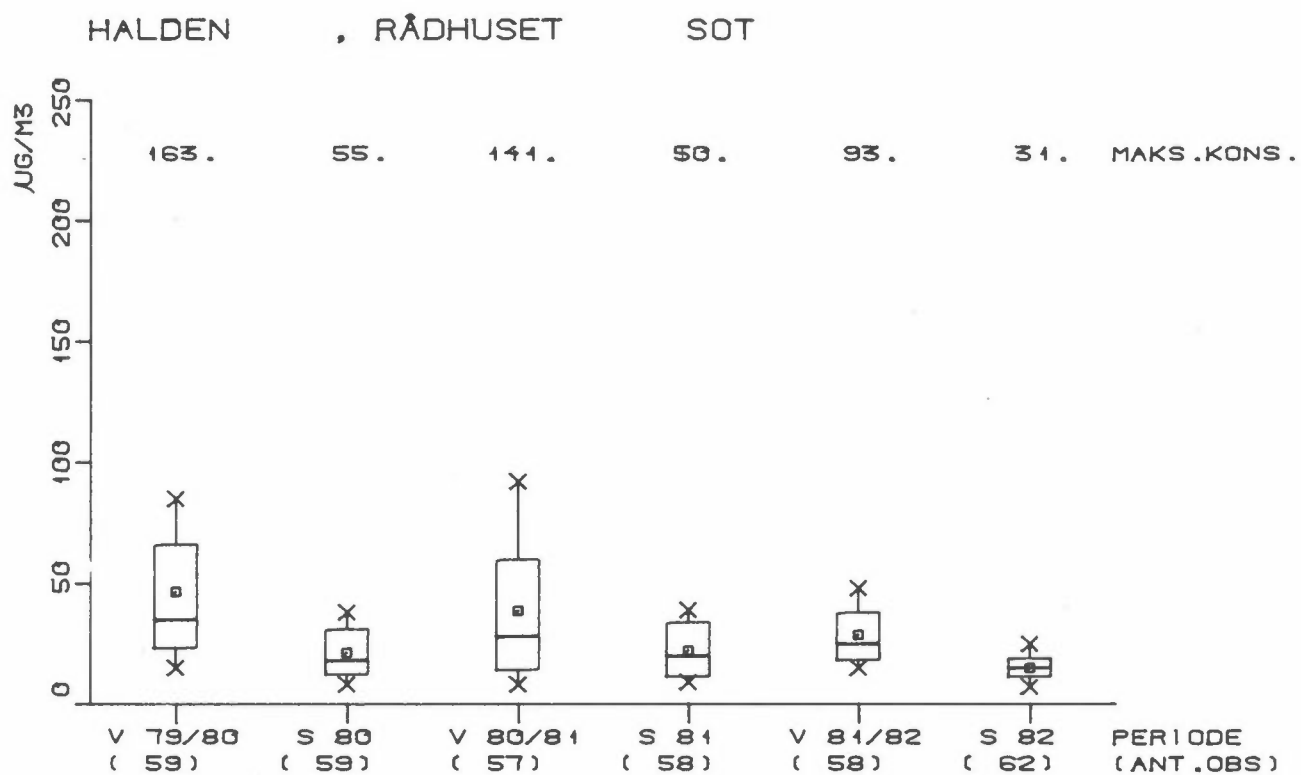


JARFJORD , JARFJ.BOTN SO2

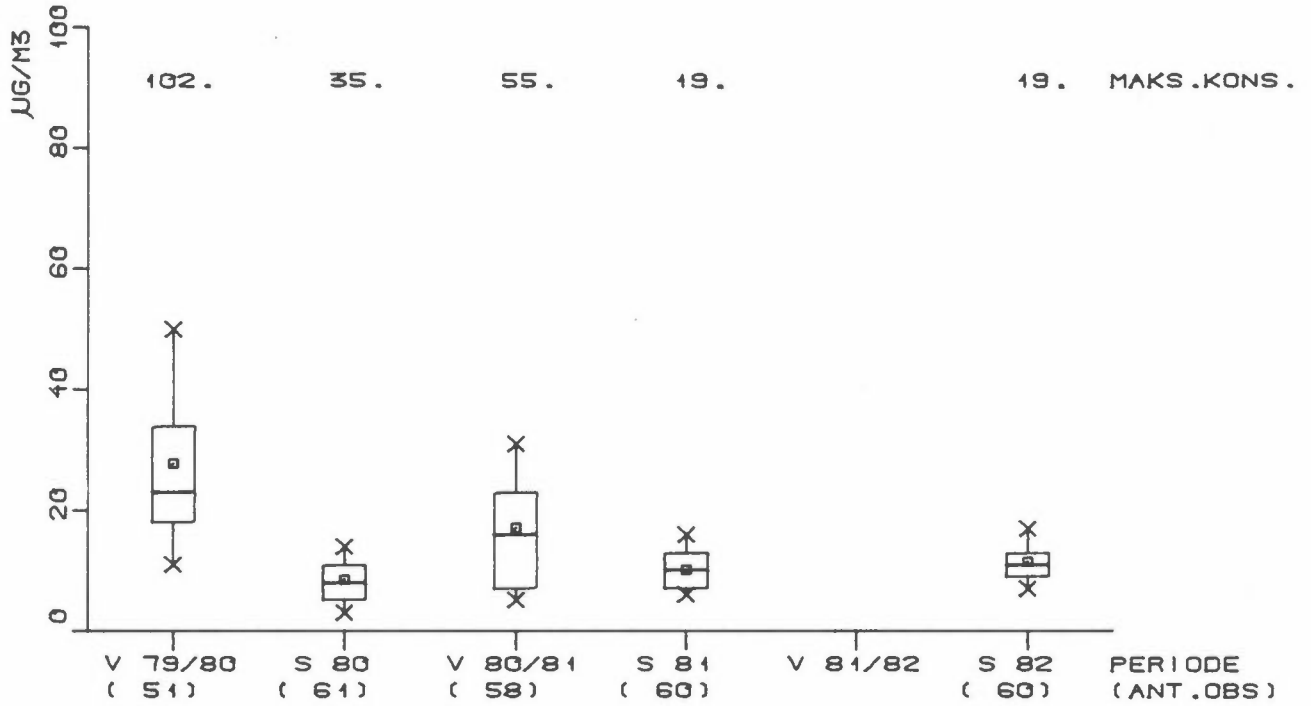


VEDLEGG E

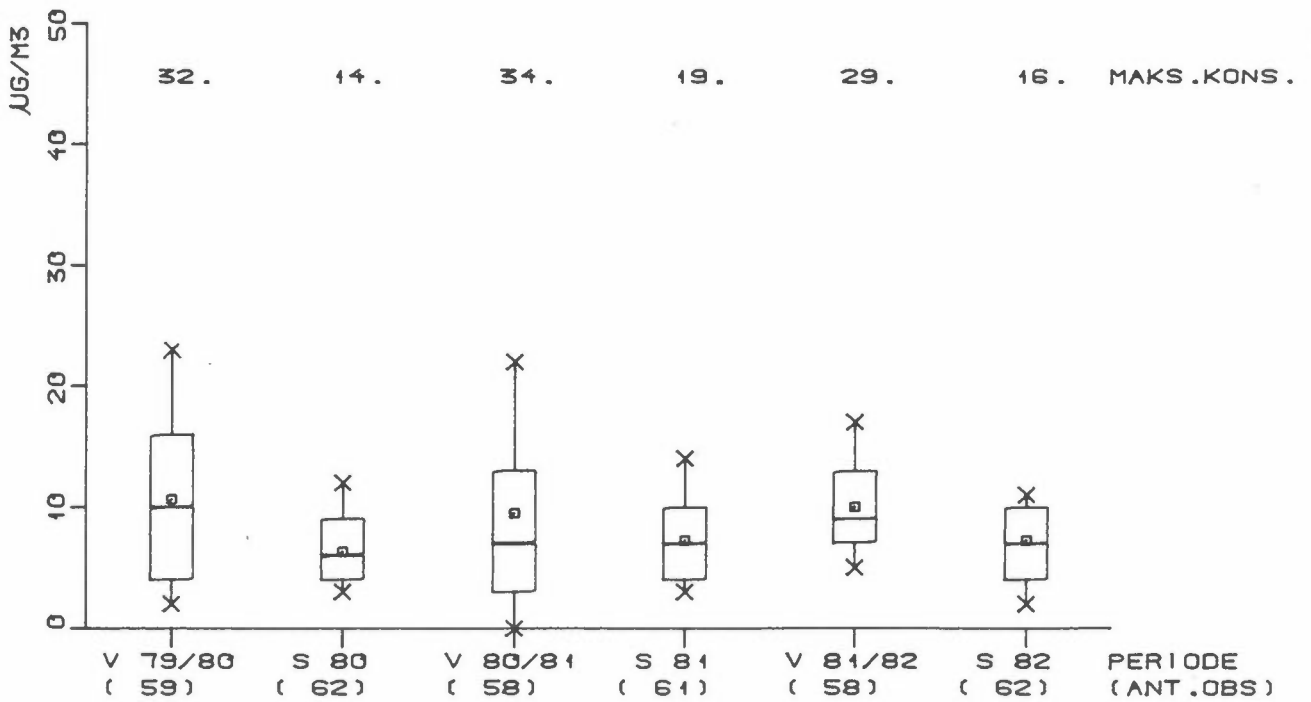
FORDELING AV DØGNVERDIER FOR SOT



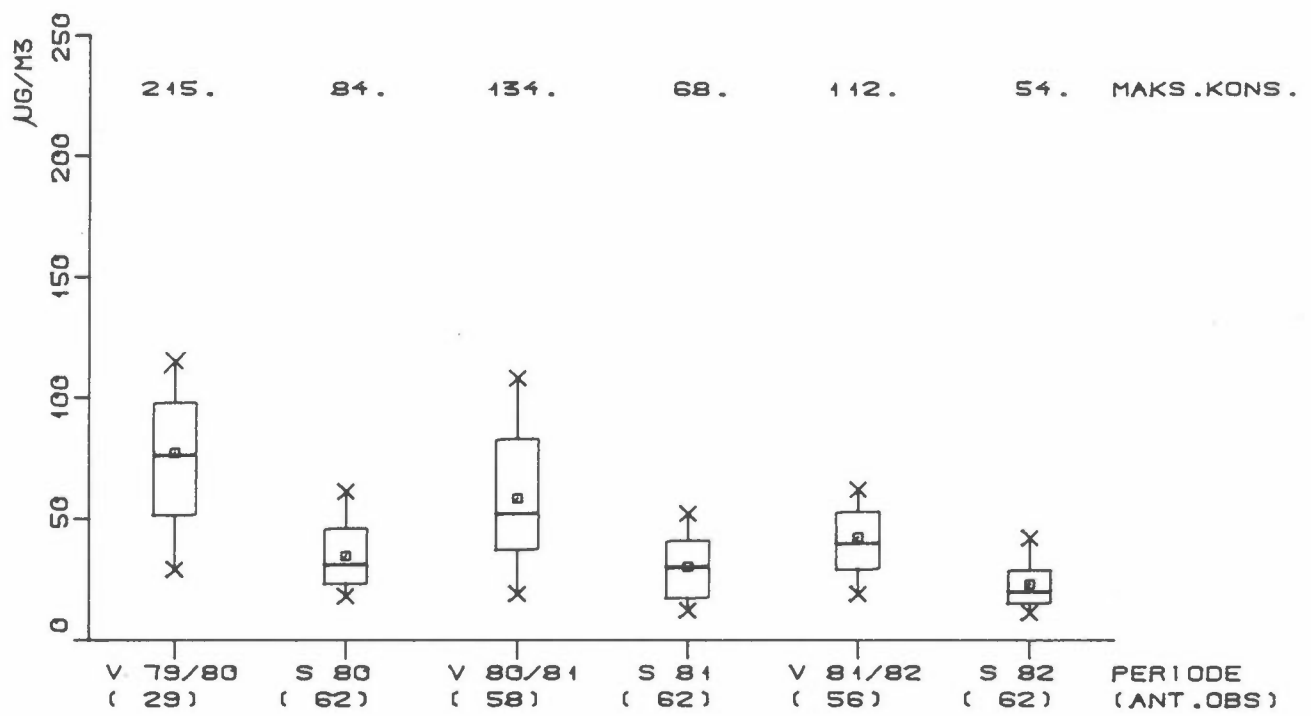
SARPSBORG , ALVIM SOT

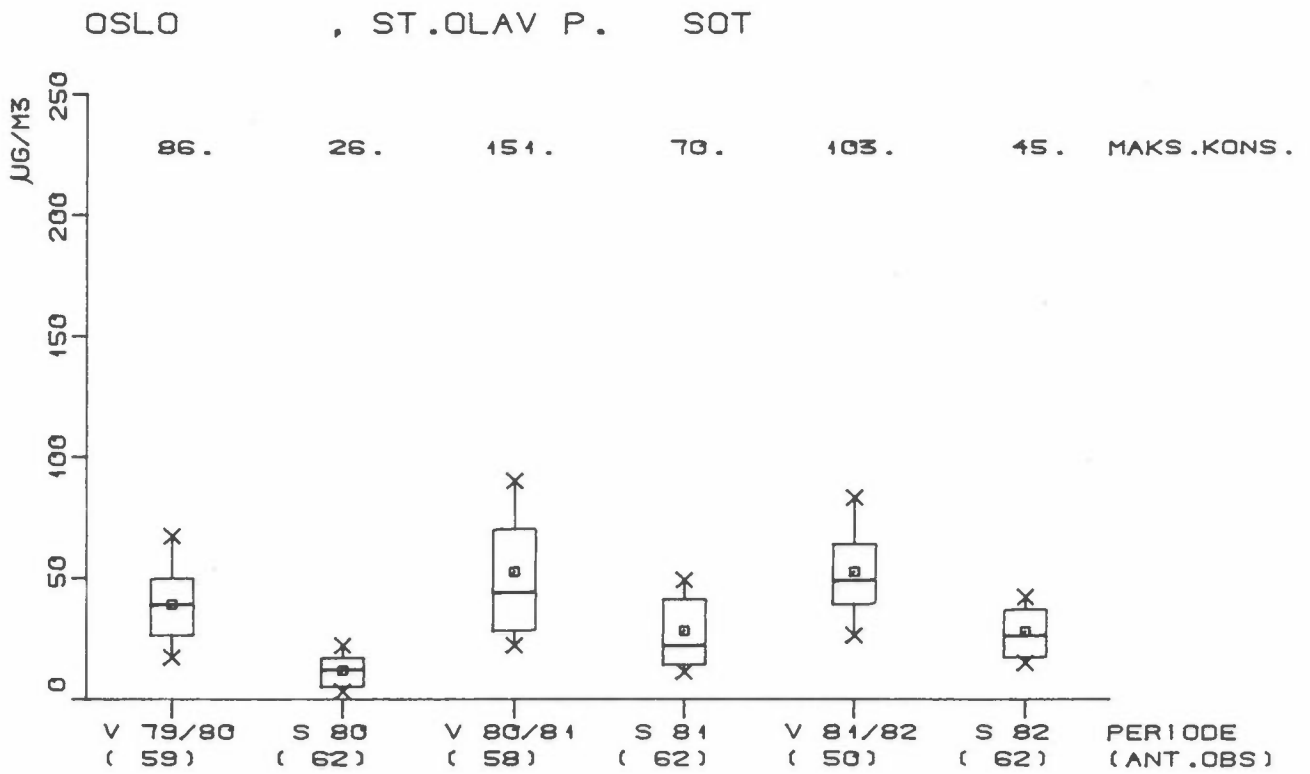
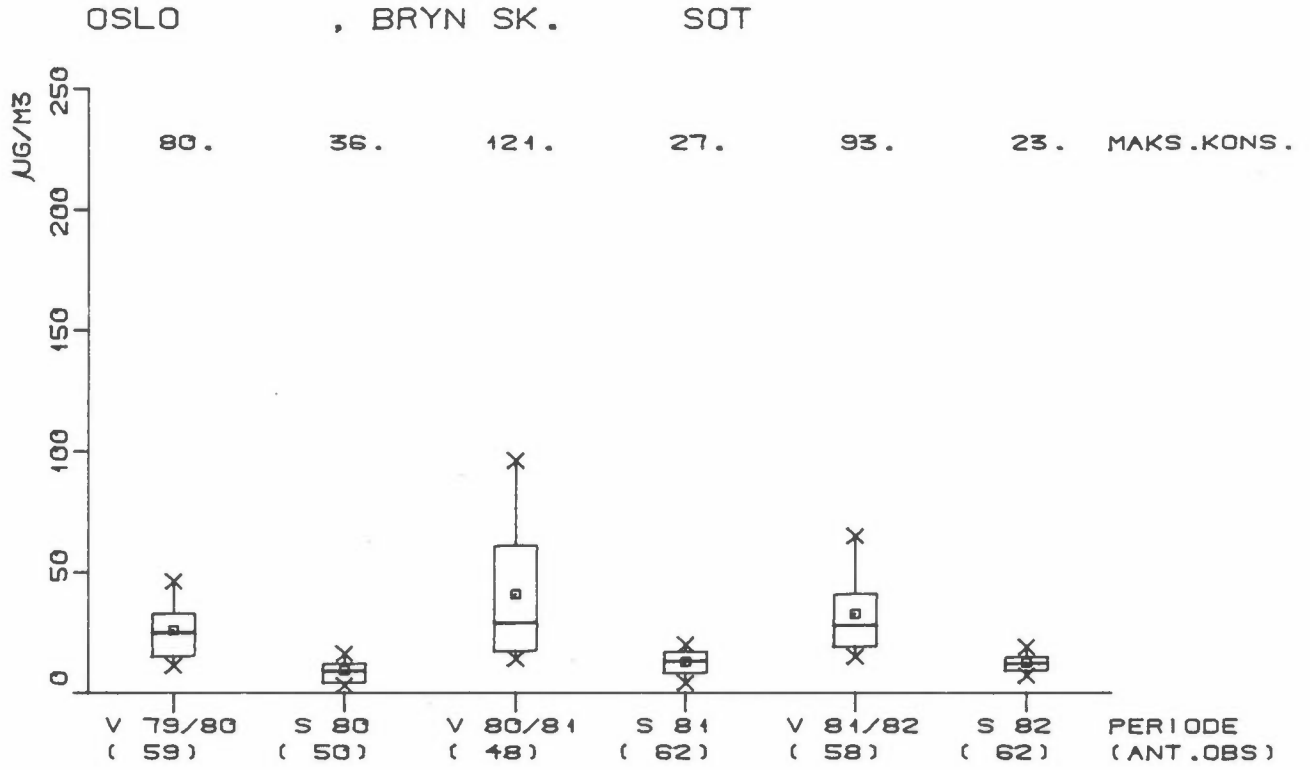


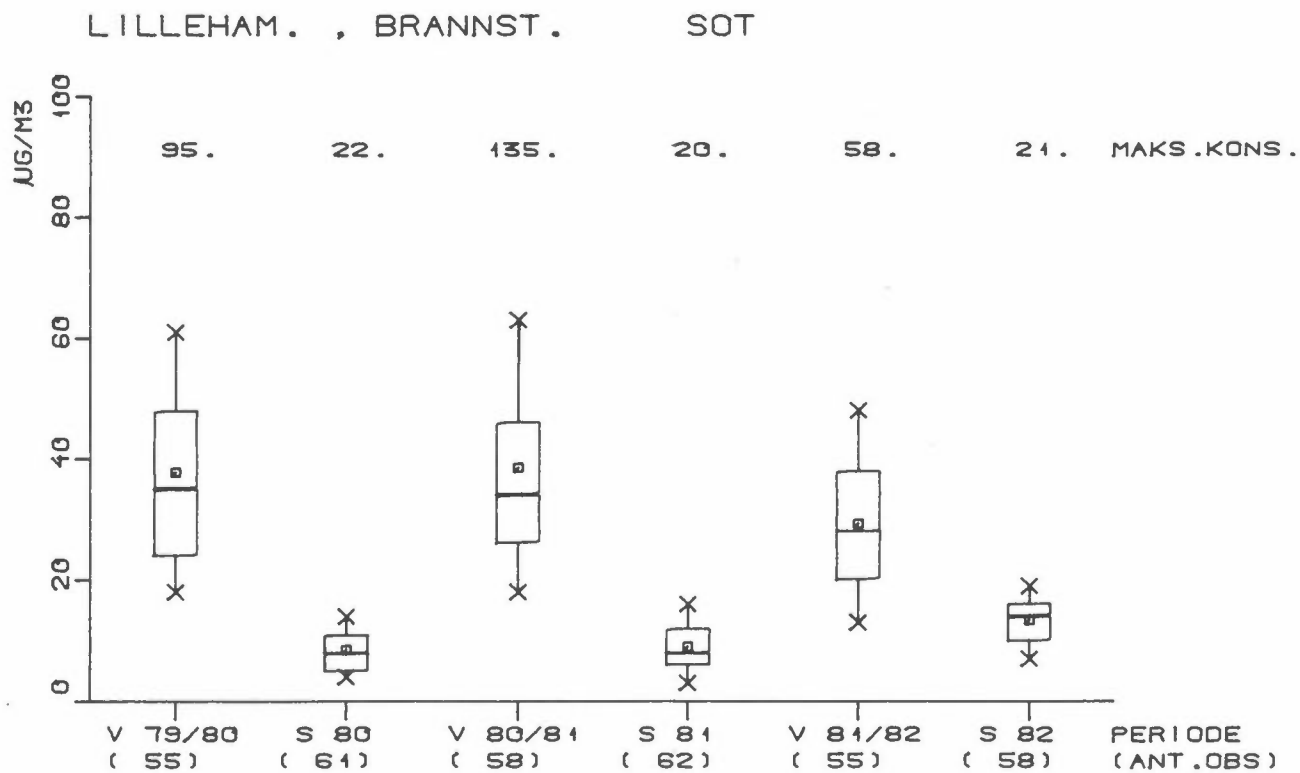
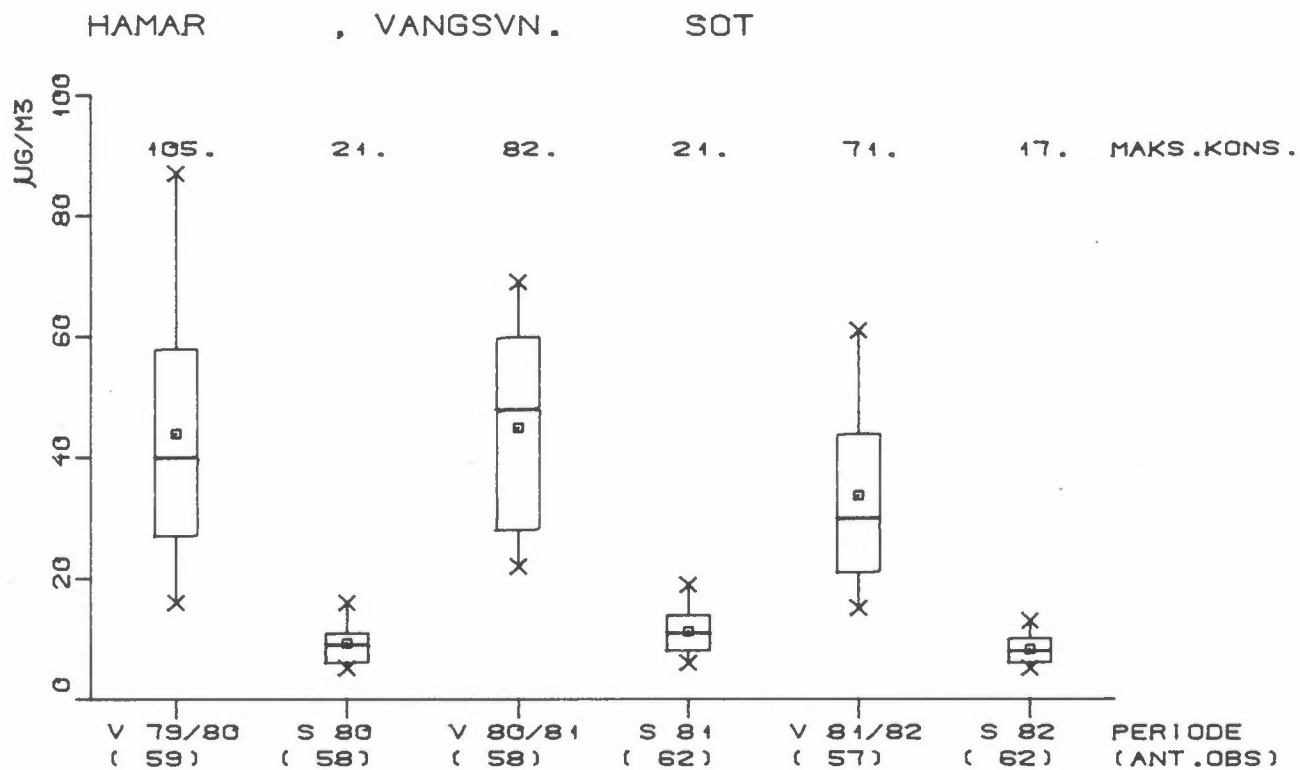
SARPSBORG , ST.OLAV V. SOT

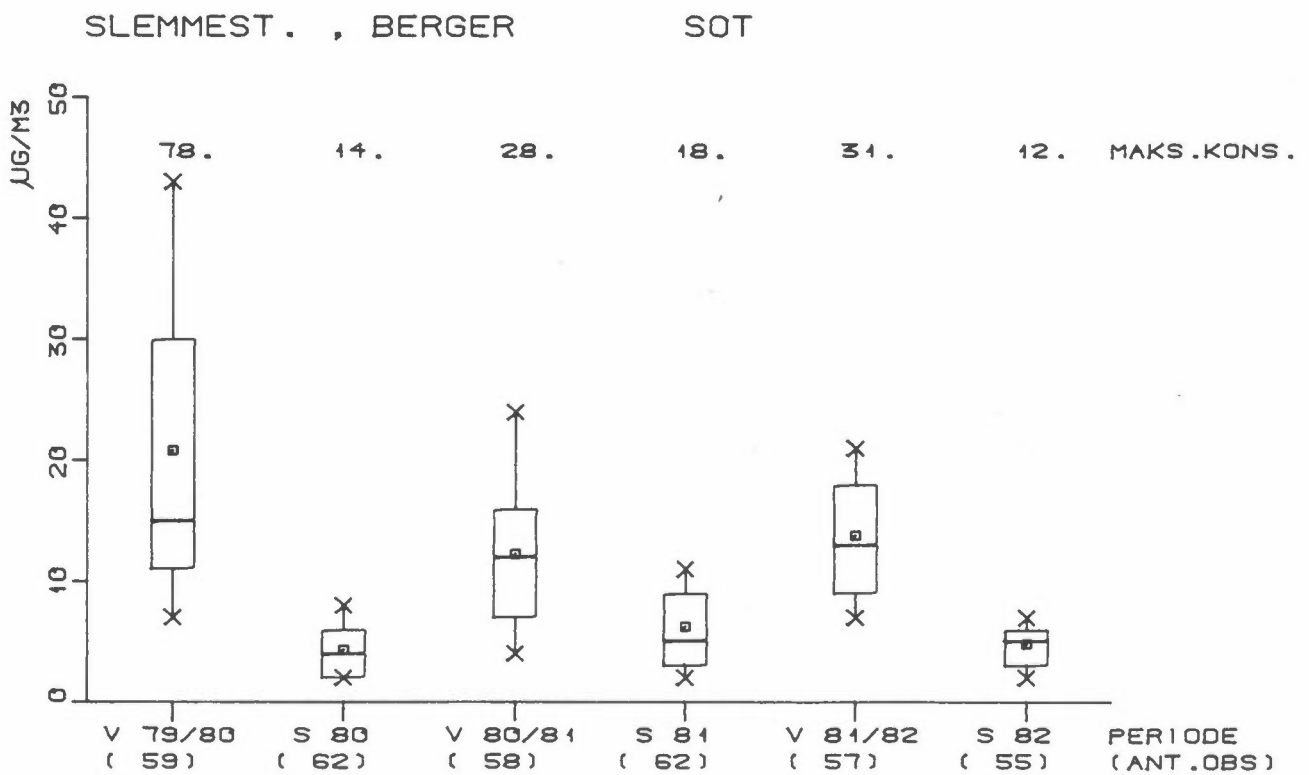
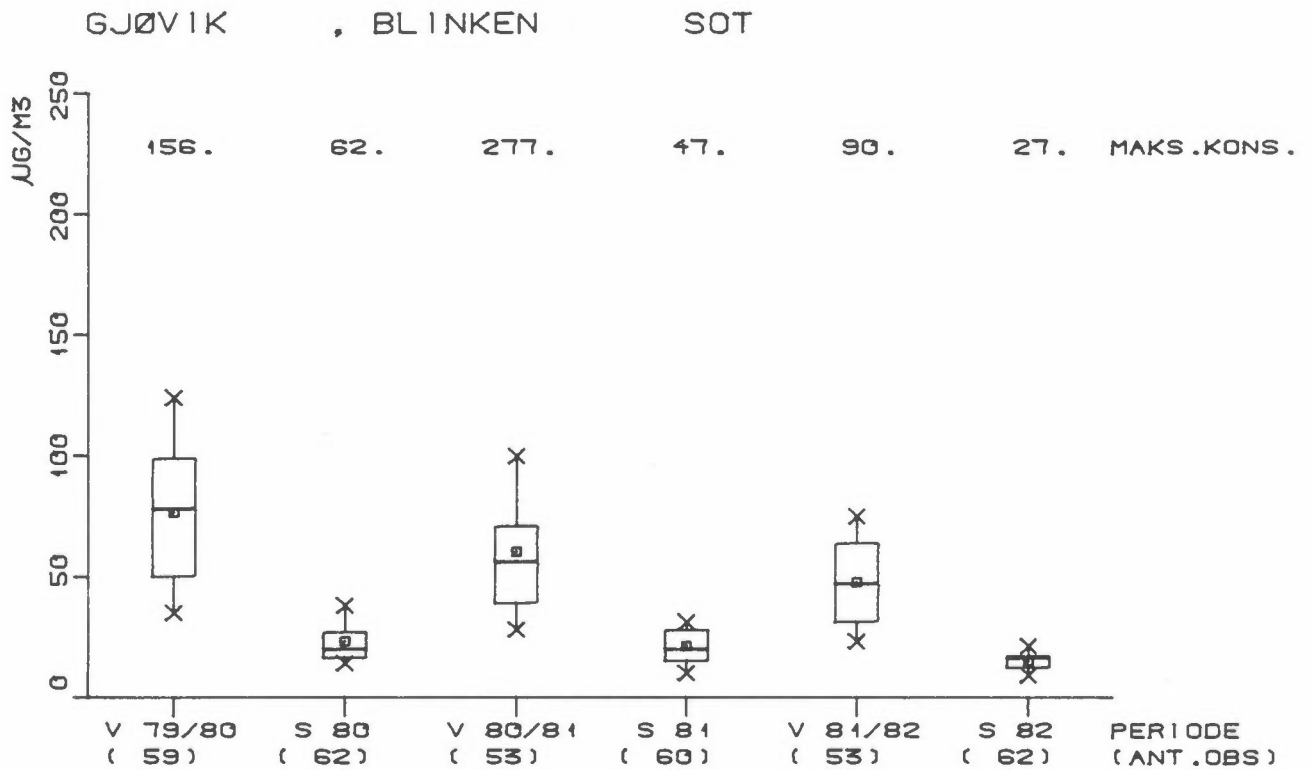


FREDRIKST., BROCHSGATE SOT

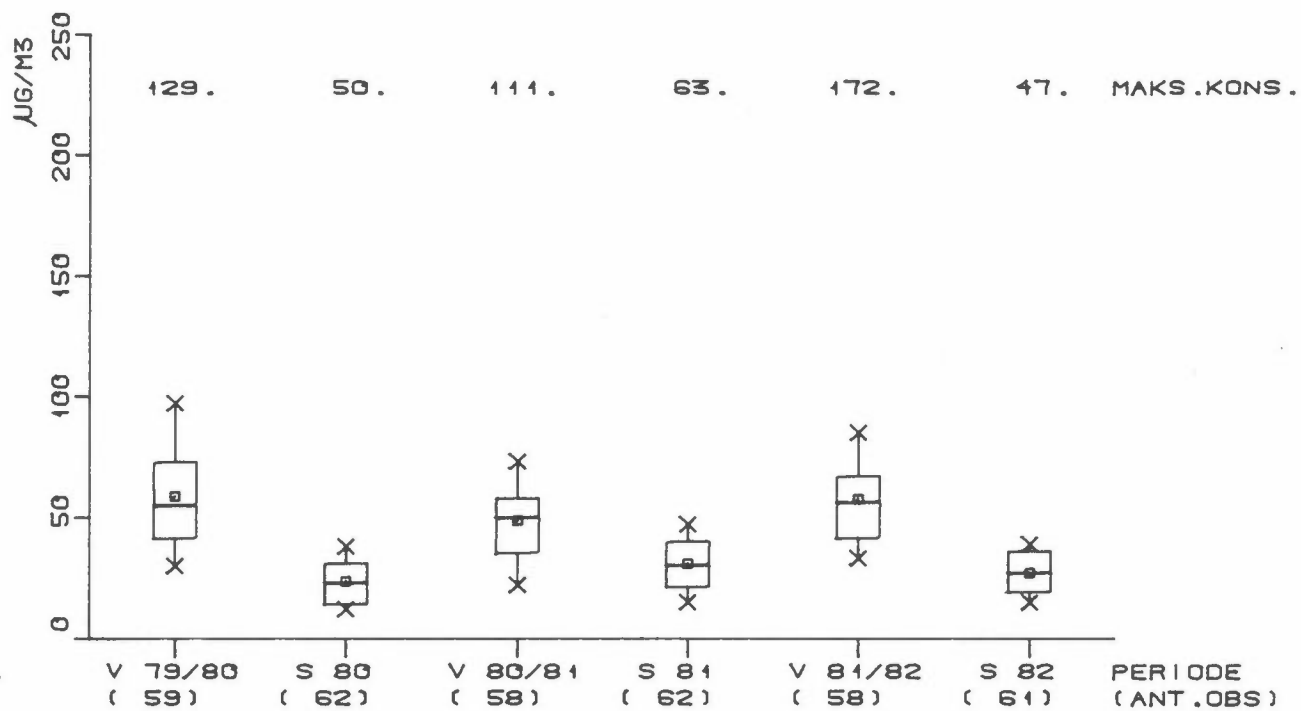




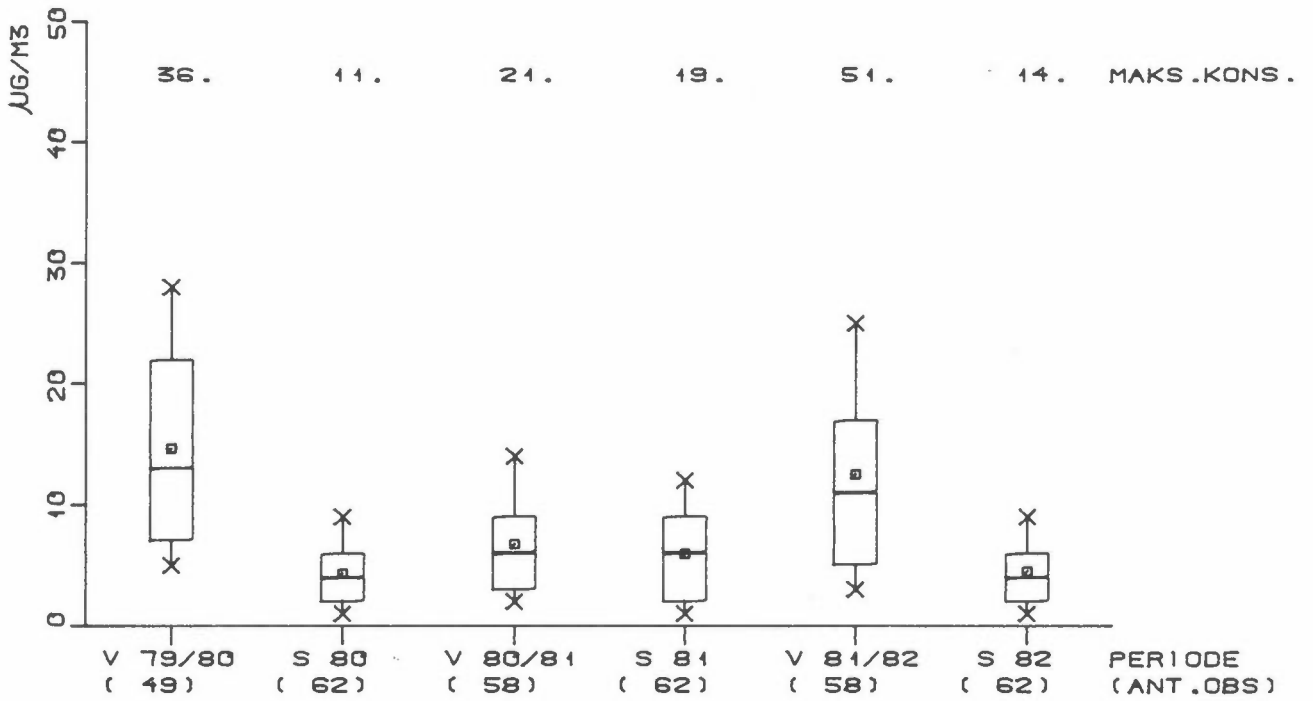




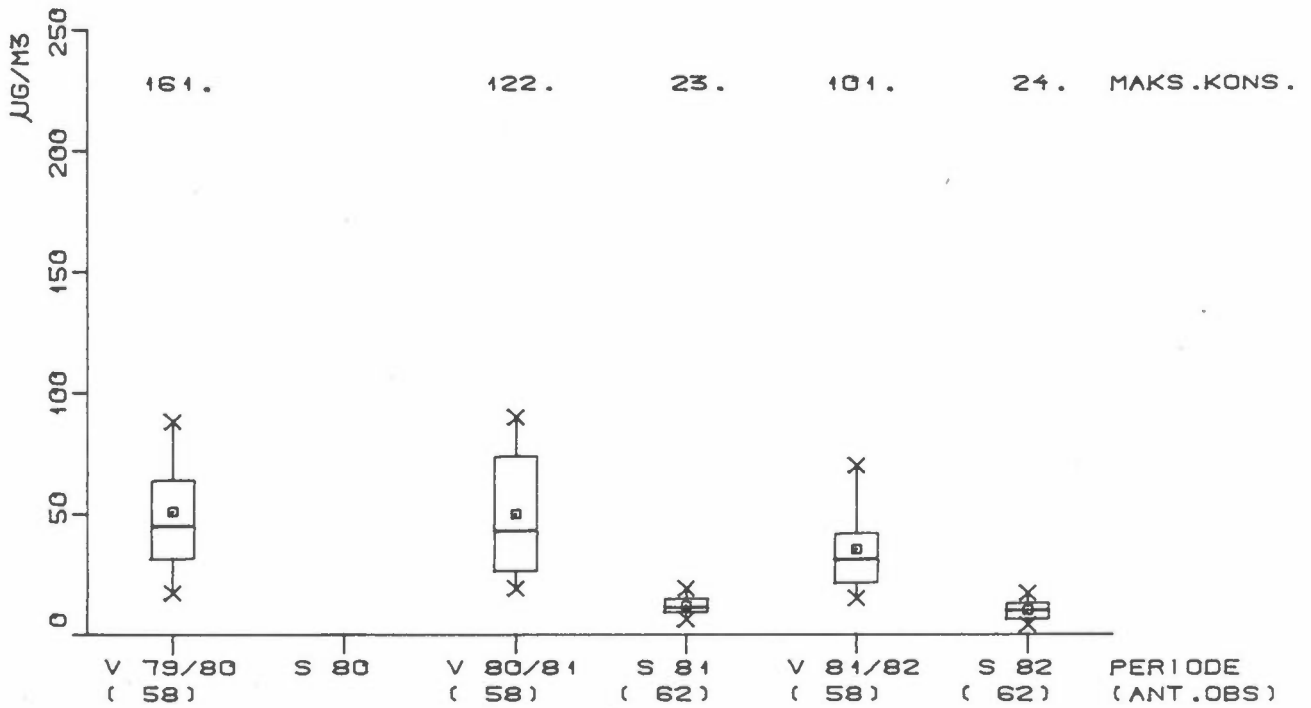
DRAMMEN , HELSERÅD . SOT



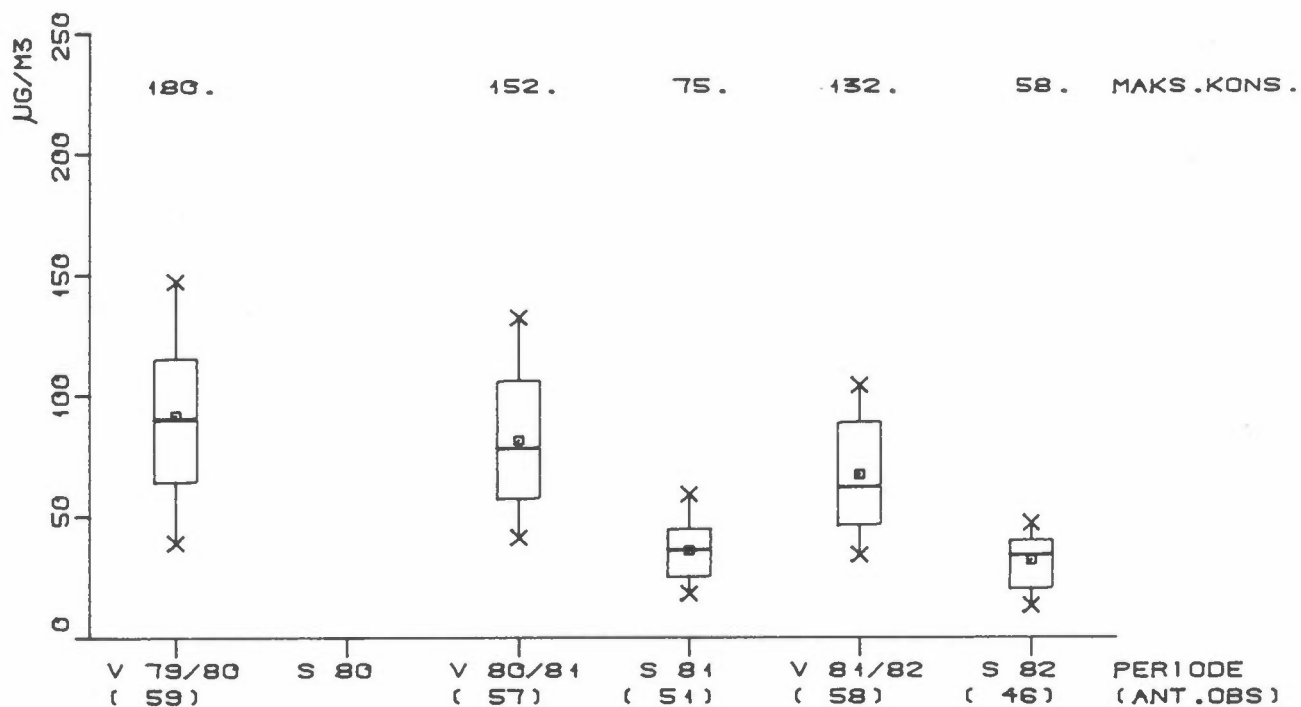
LARVIK , Ø.BØKELIG. SOT



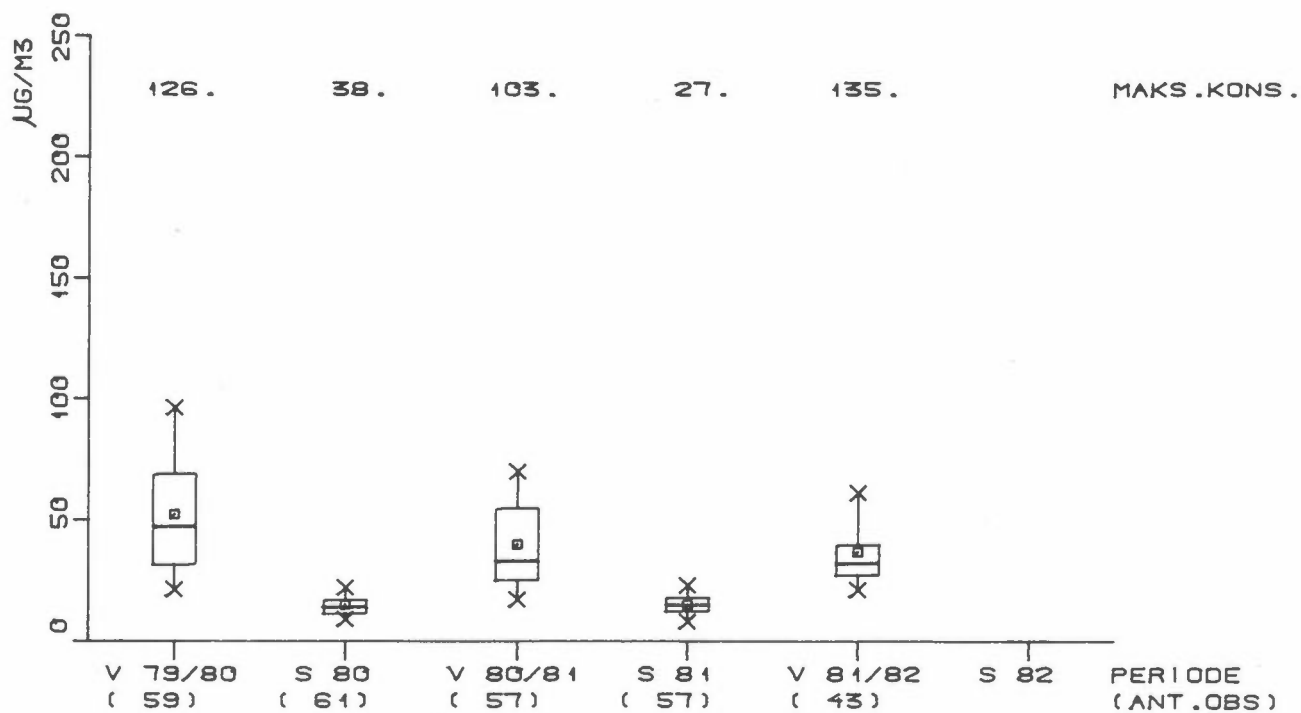
PORSGRUNN , RÅDHUSET SOT



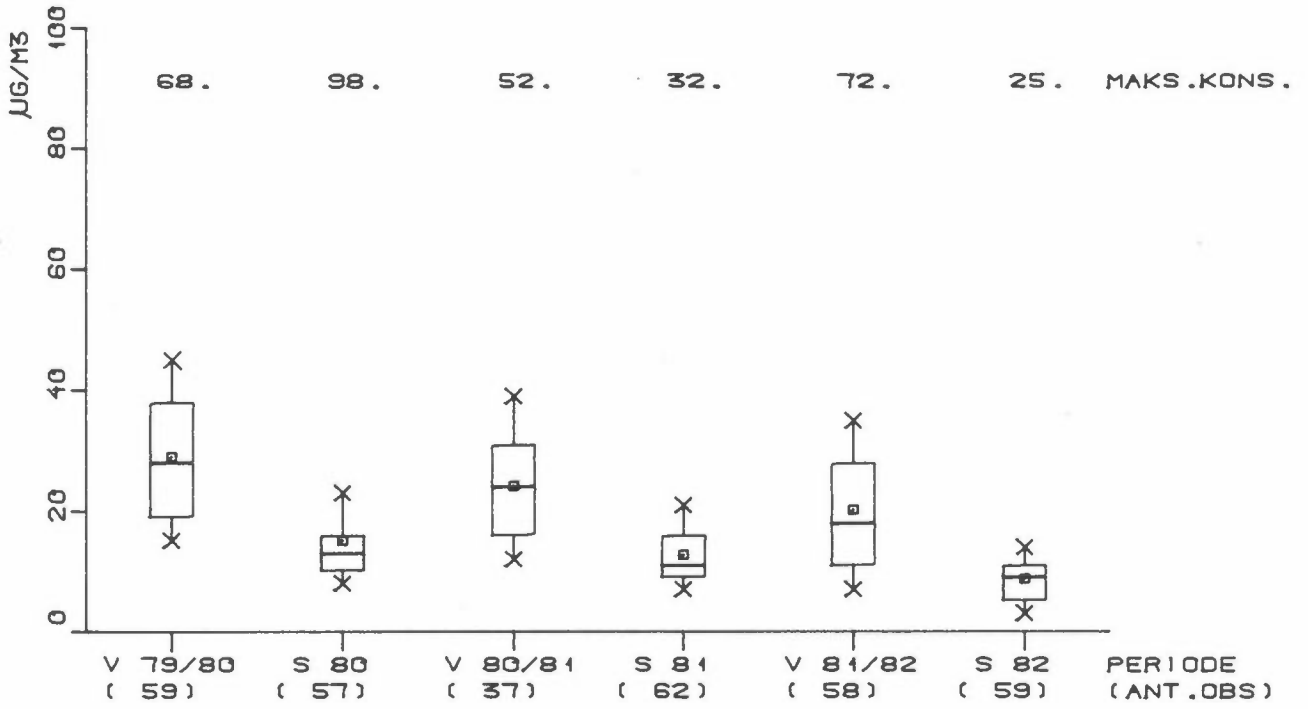
SKIEN , KONGENSGT. SOT

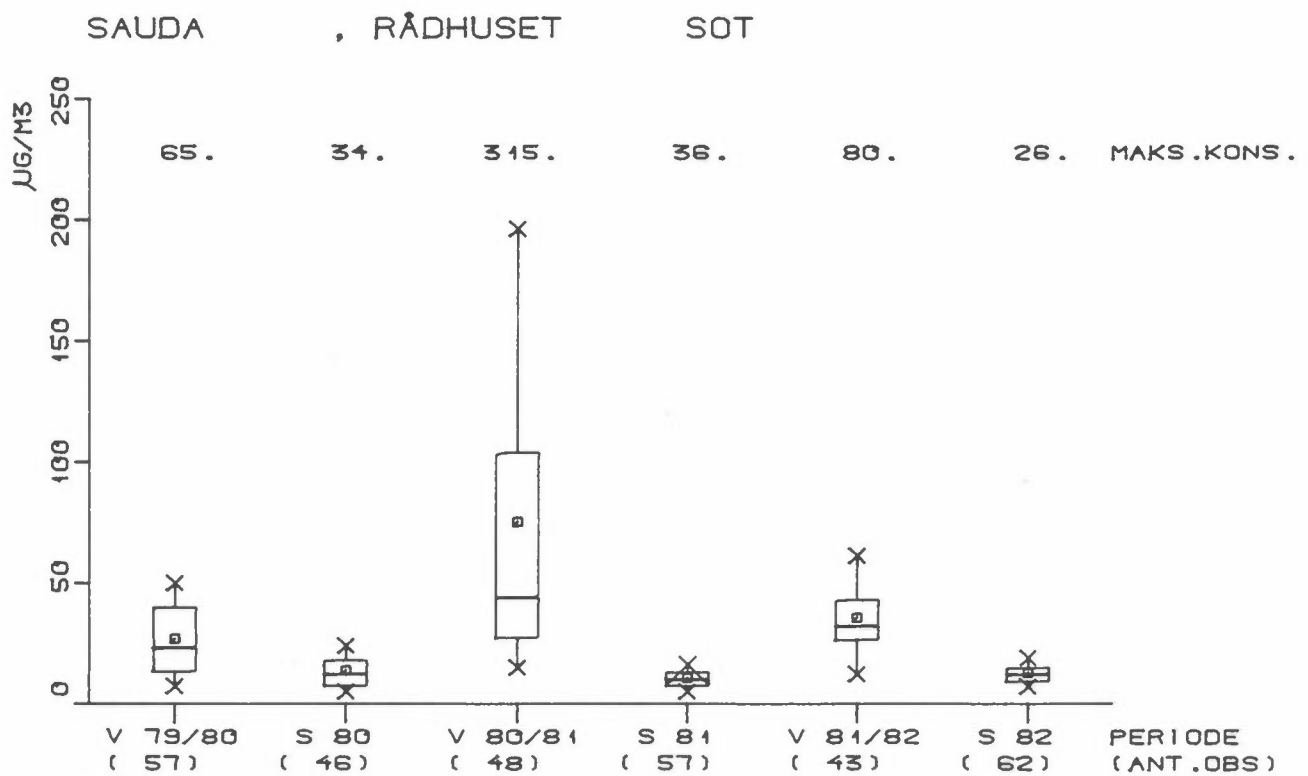
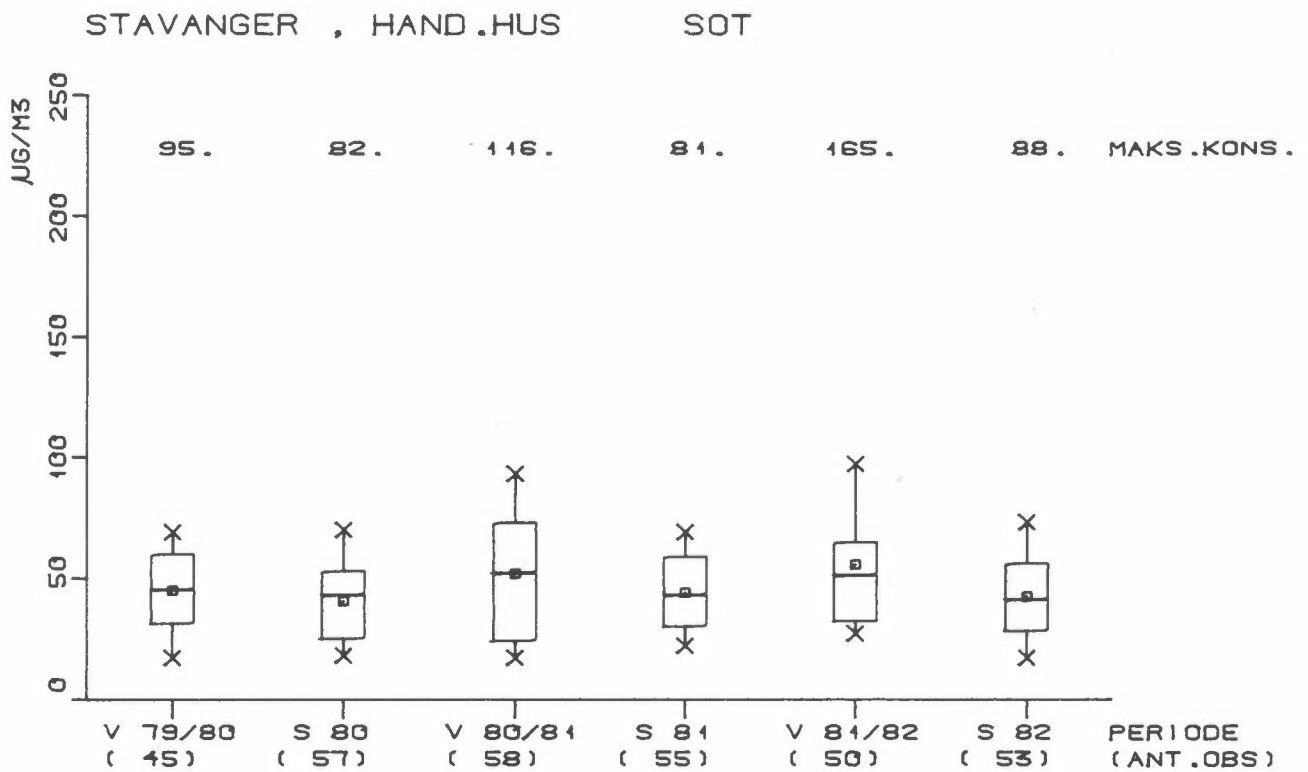


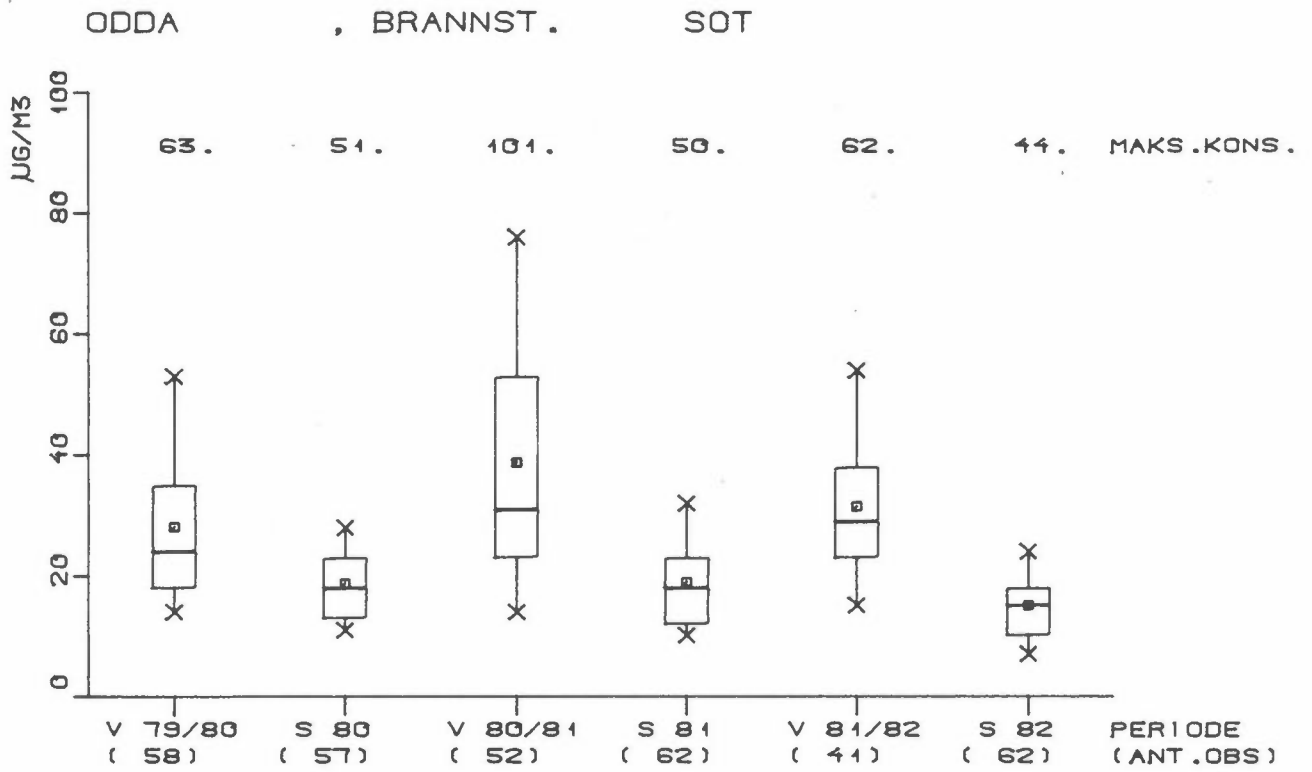
NOTODDEN , HELSERÅD. SOT

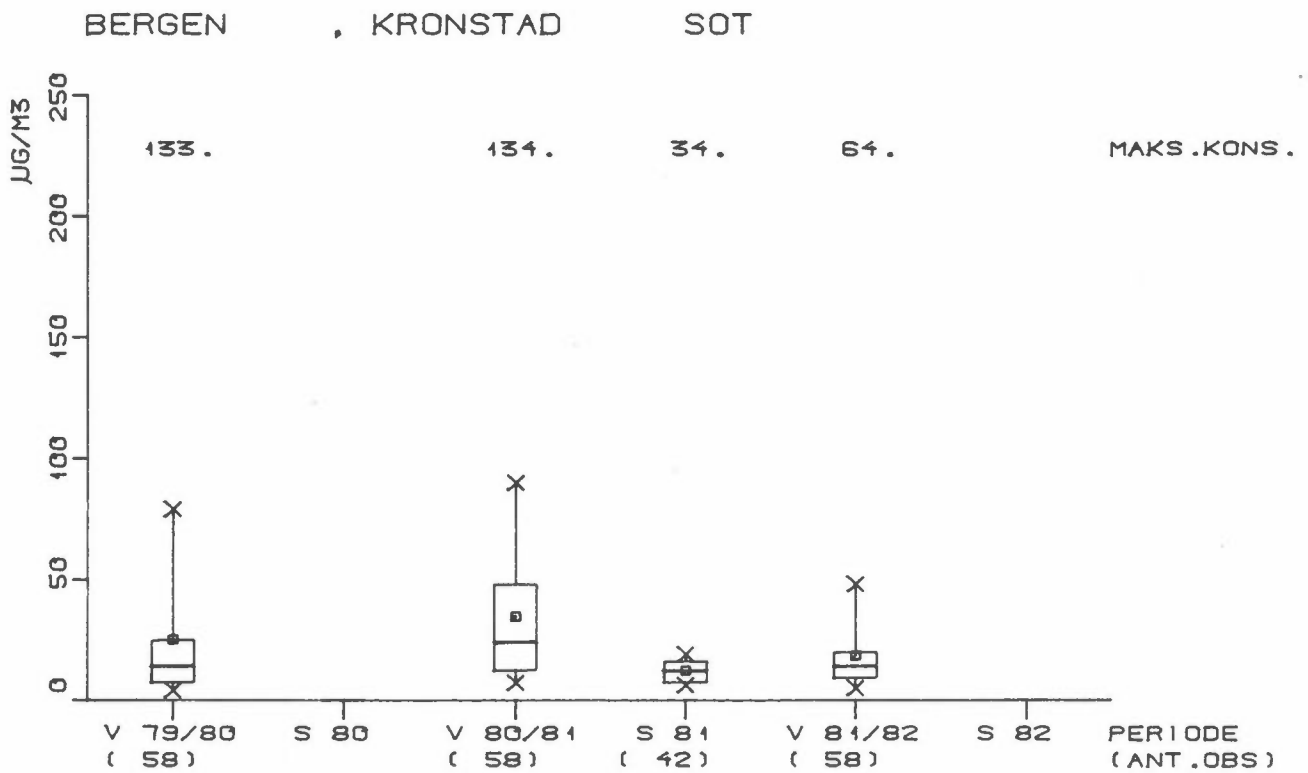
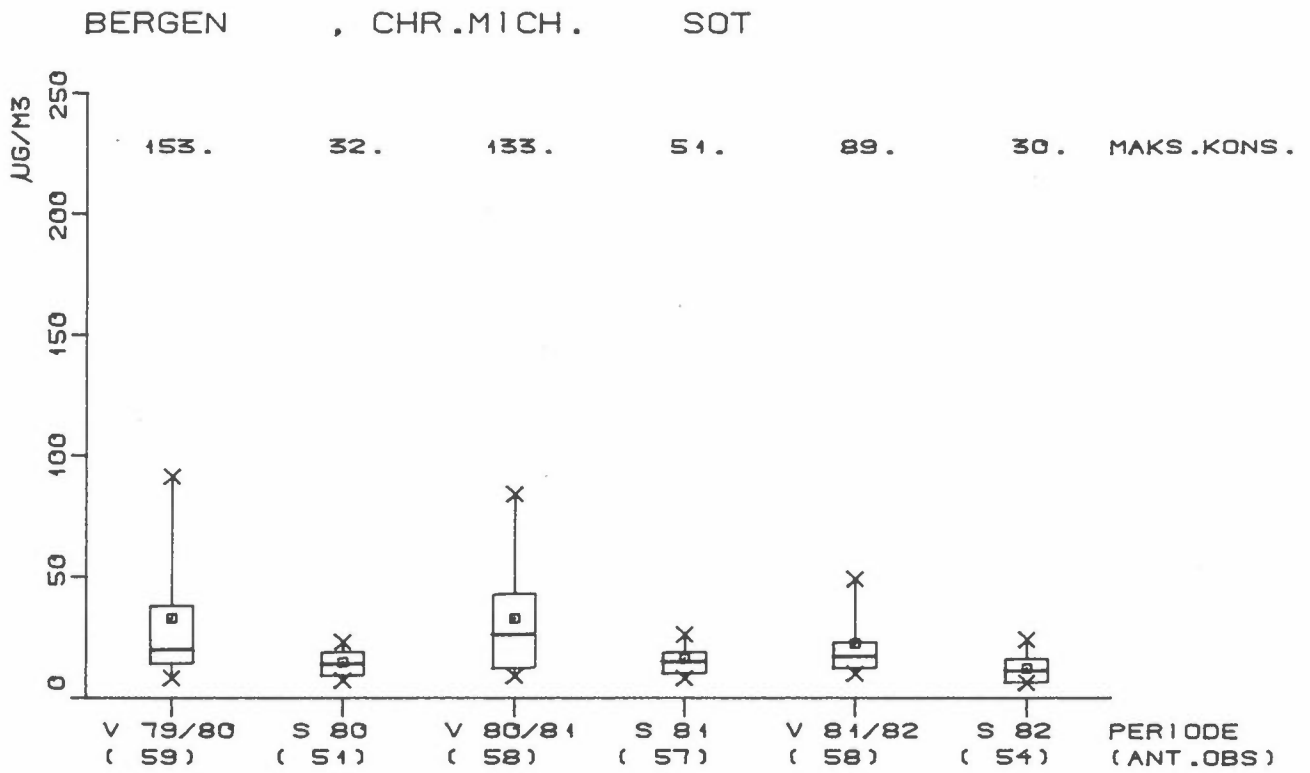


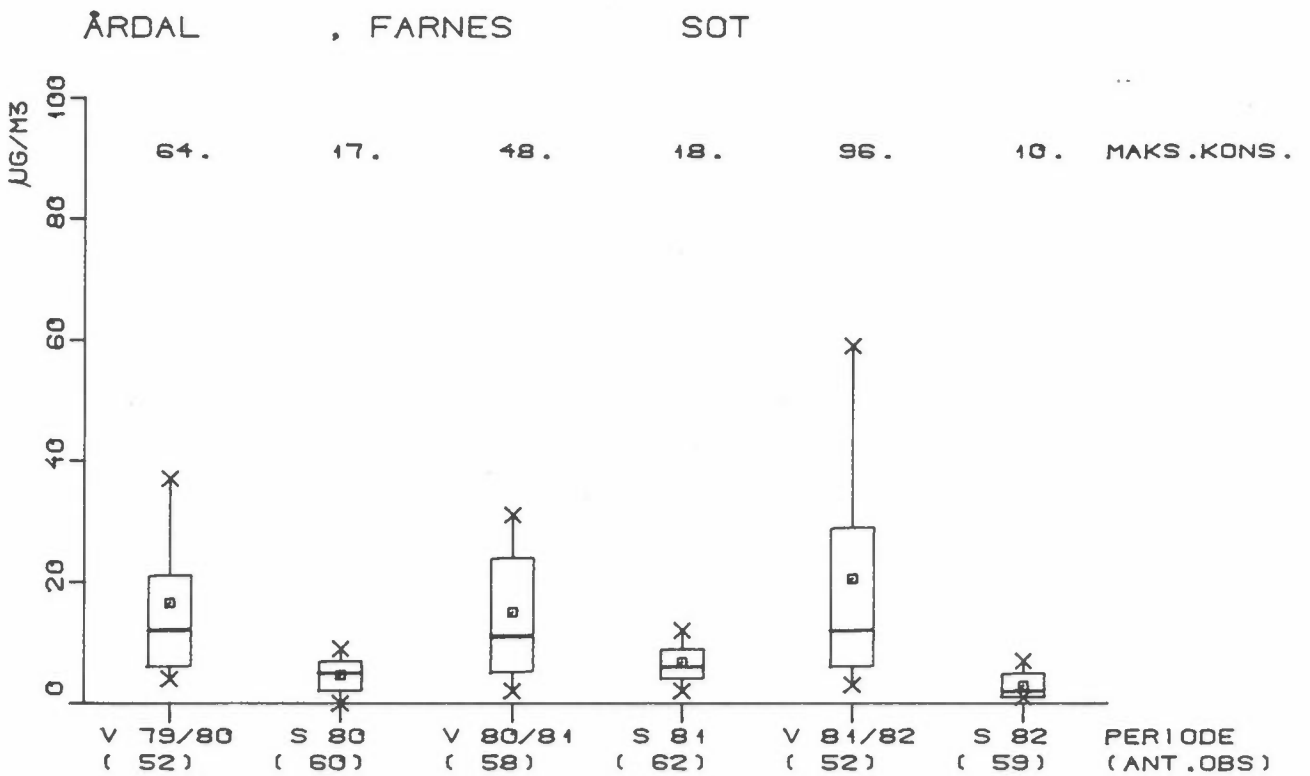
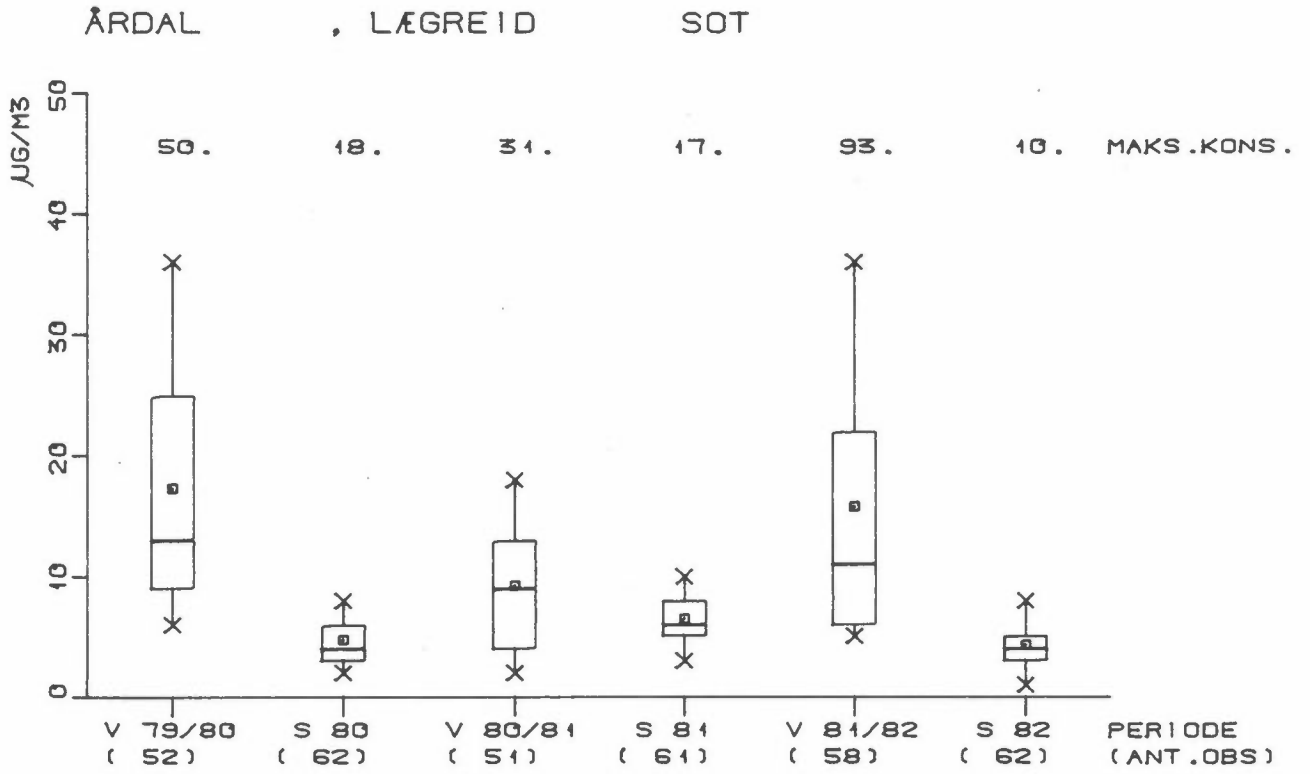
KR.SAND , TOLLBODGT. SOT



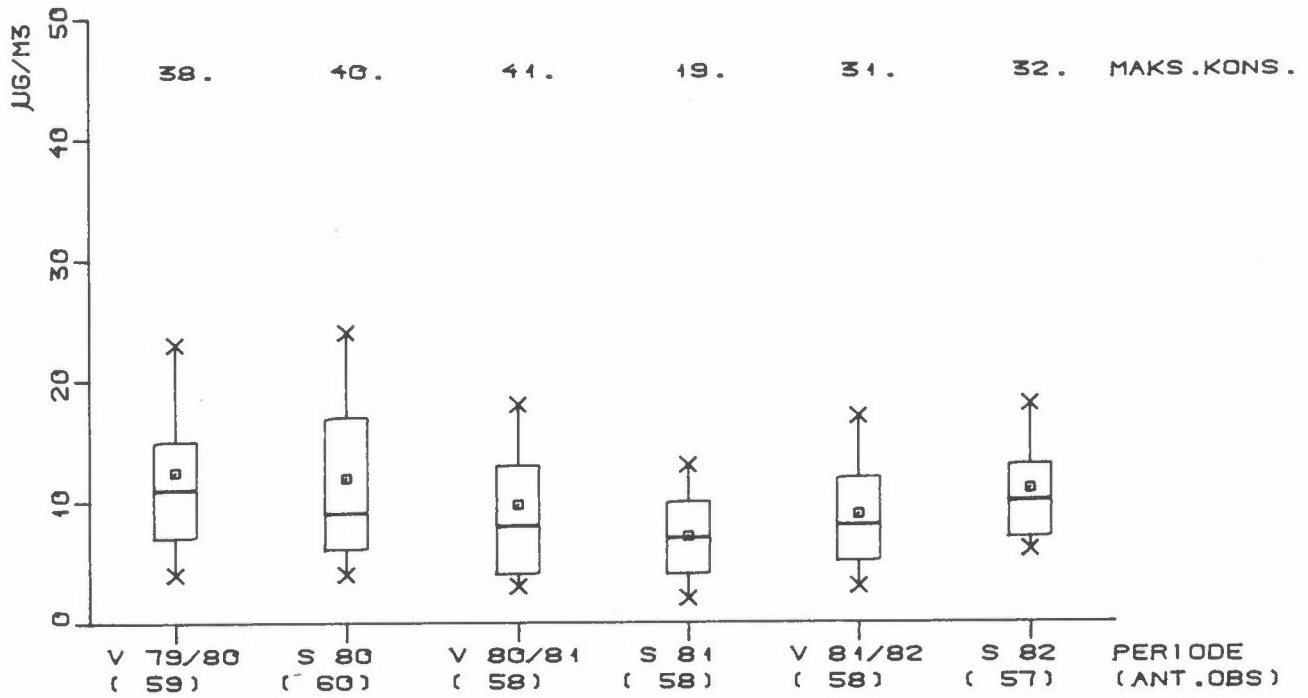




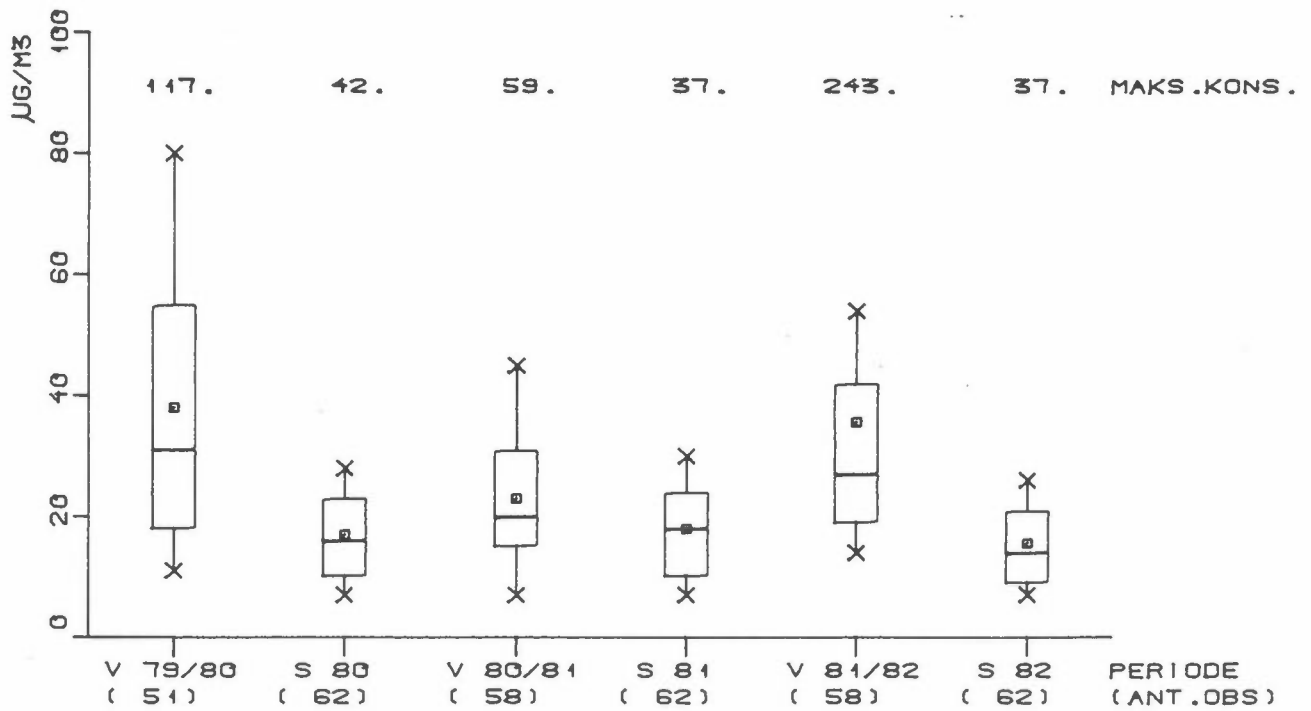




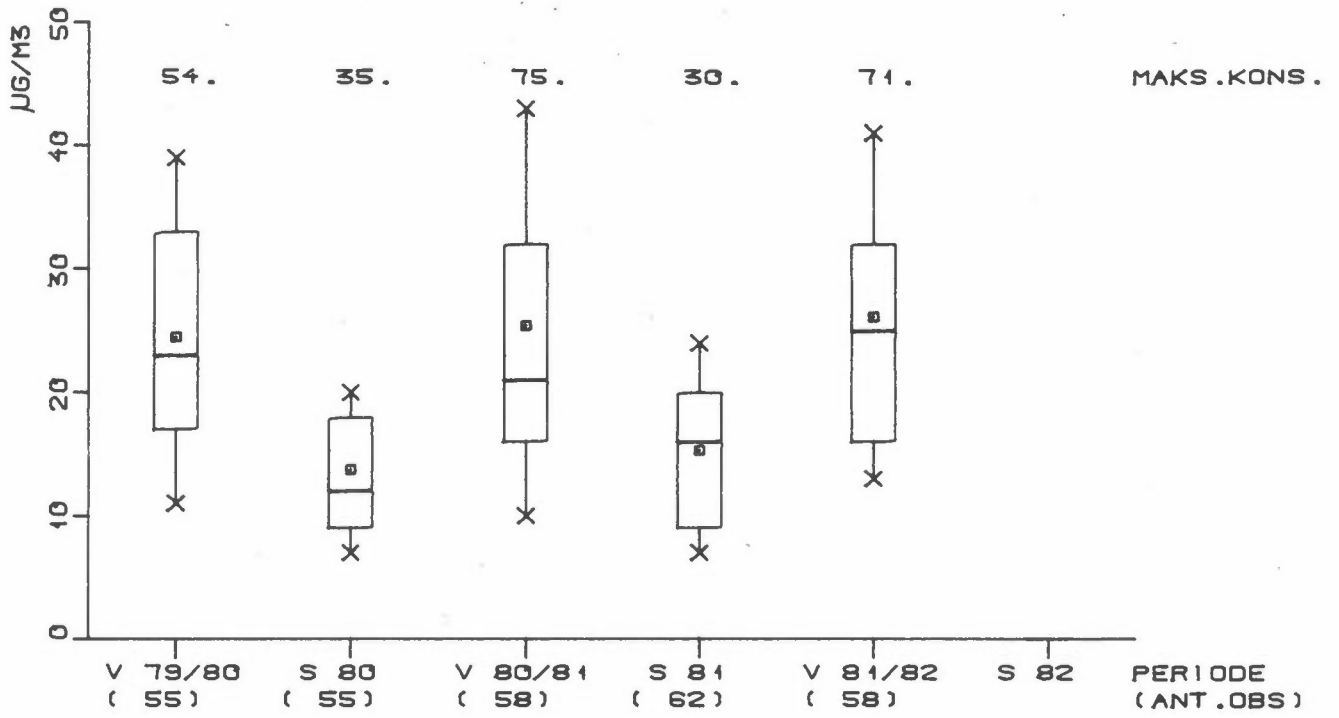
SVELGEN , RÅDHUSET SOT



TRONDHEIM , BRATTØRA SOT

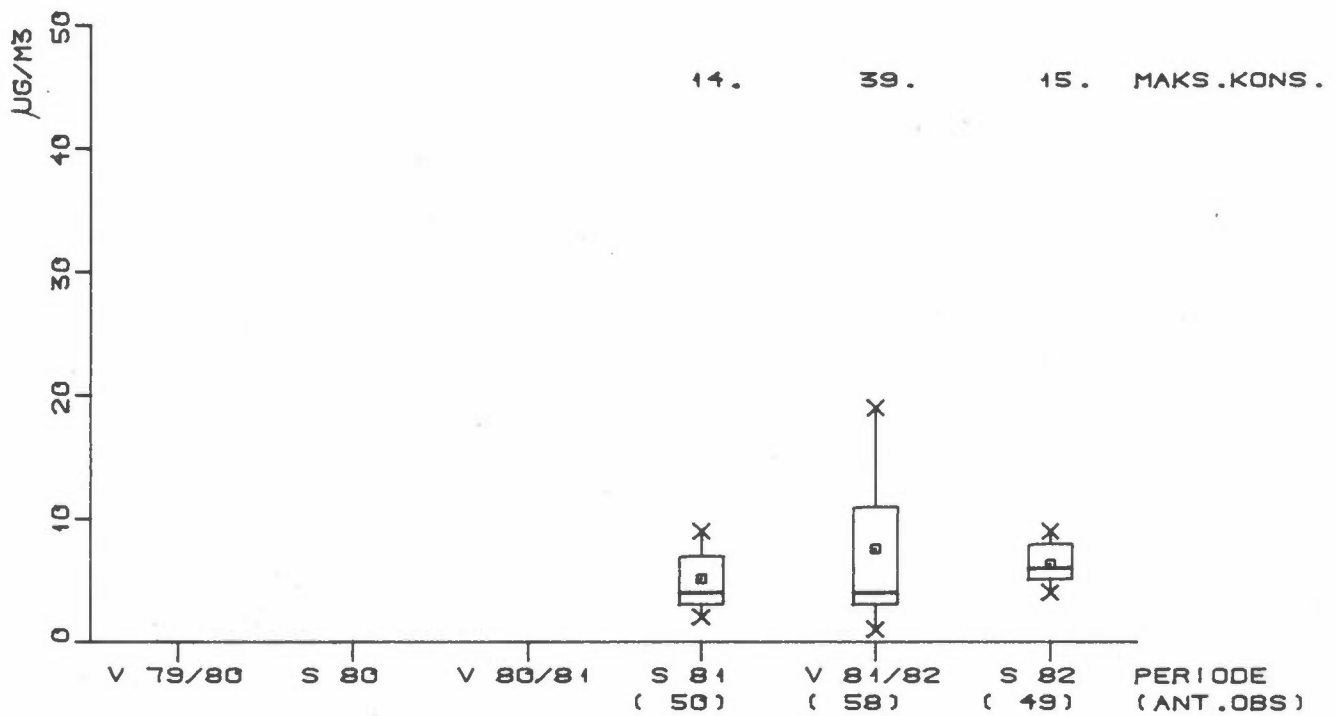


MO I RANA , SENT.KINO SOT



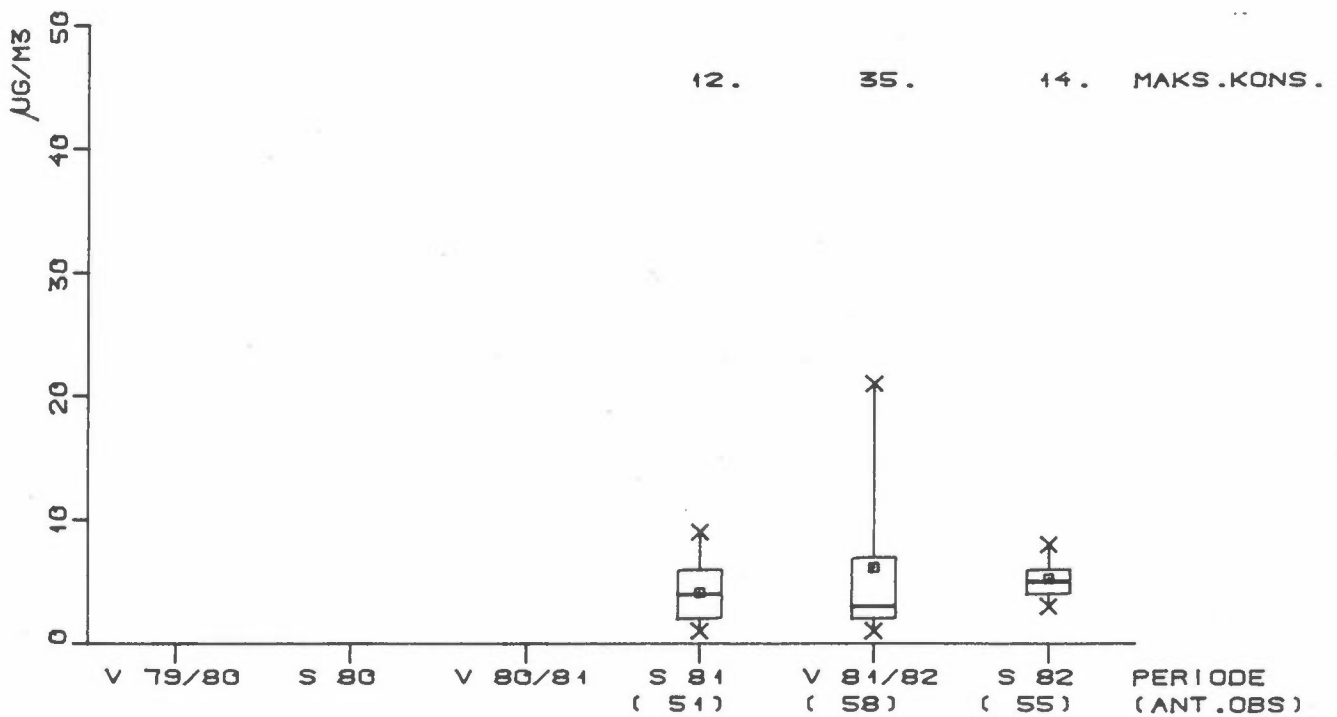
SULITJELM., FURULUND

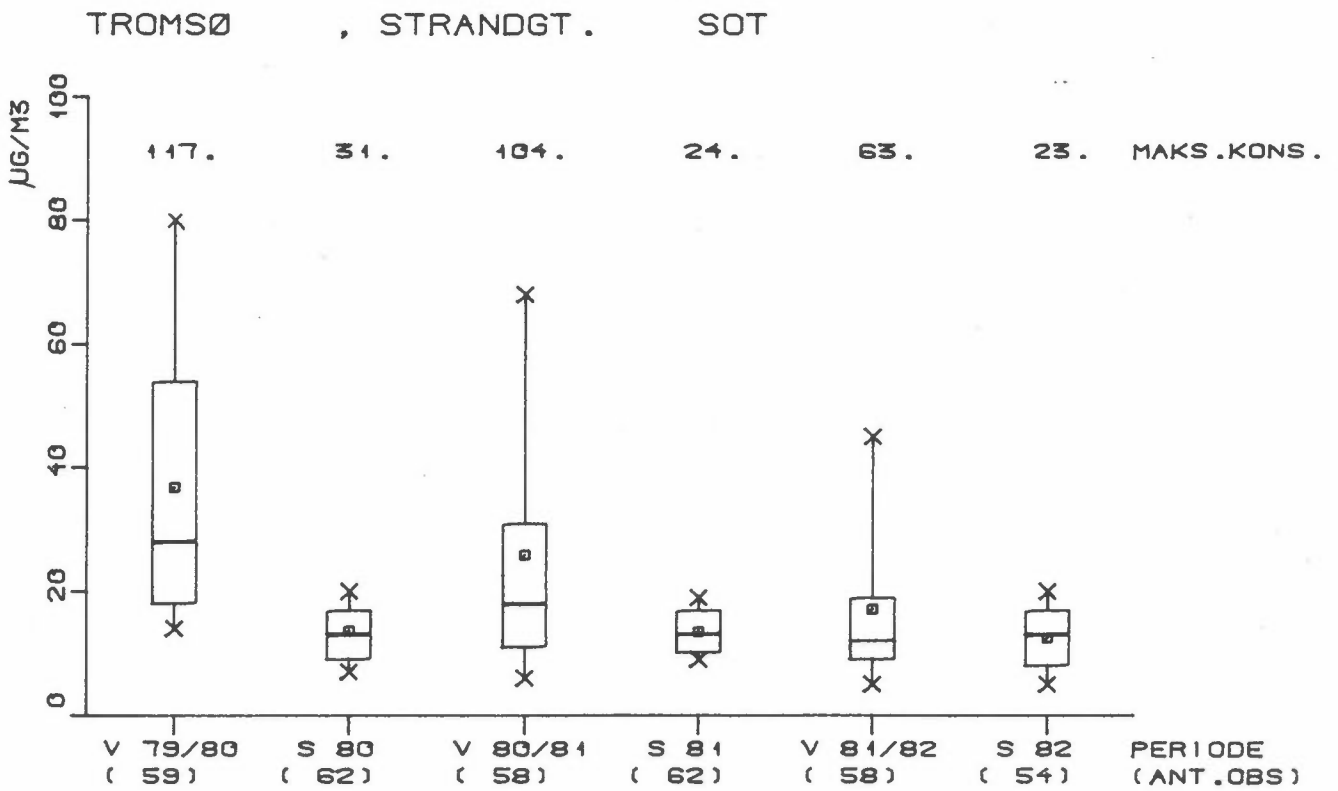
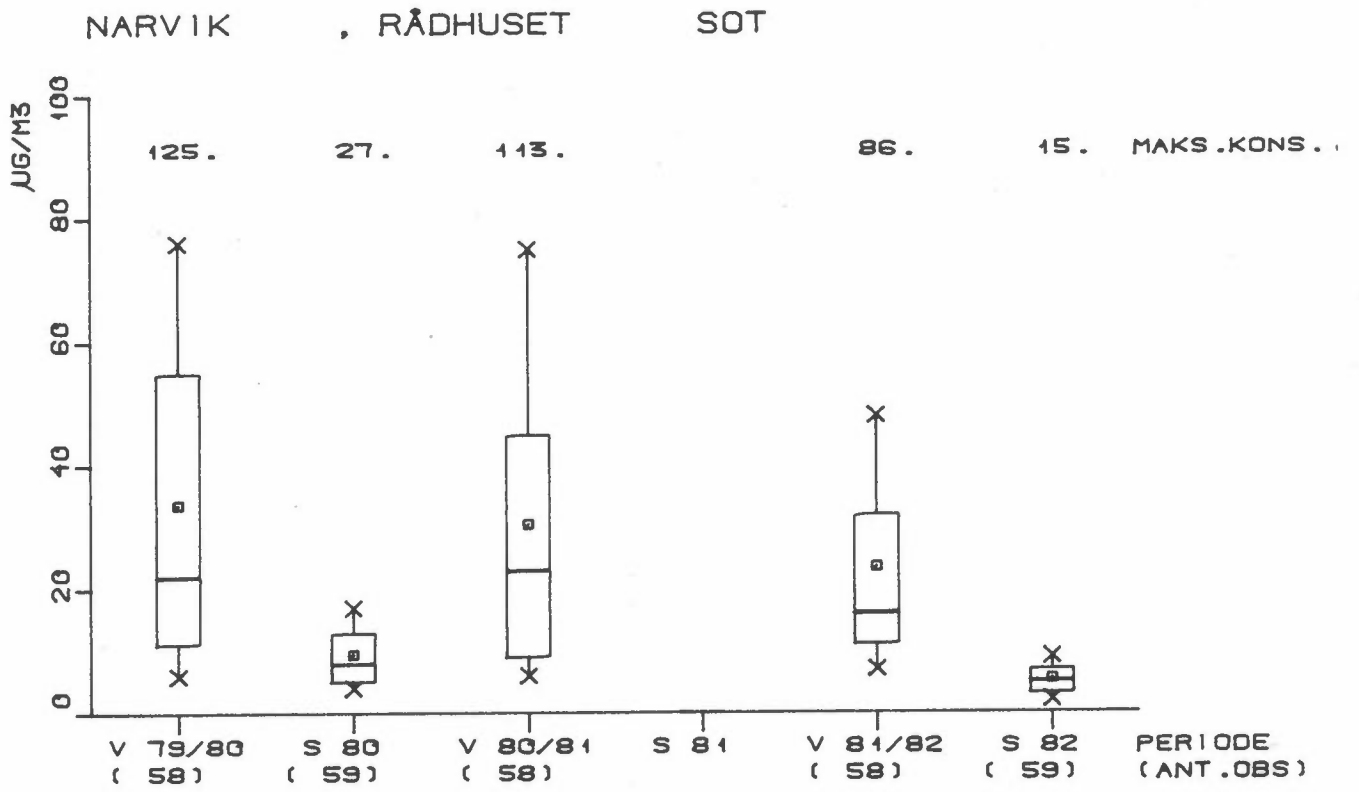
SOT



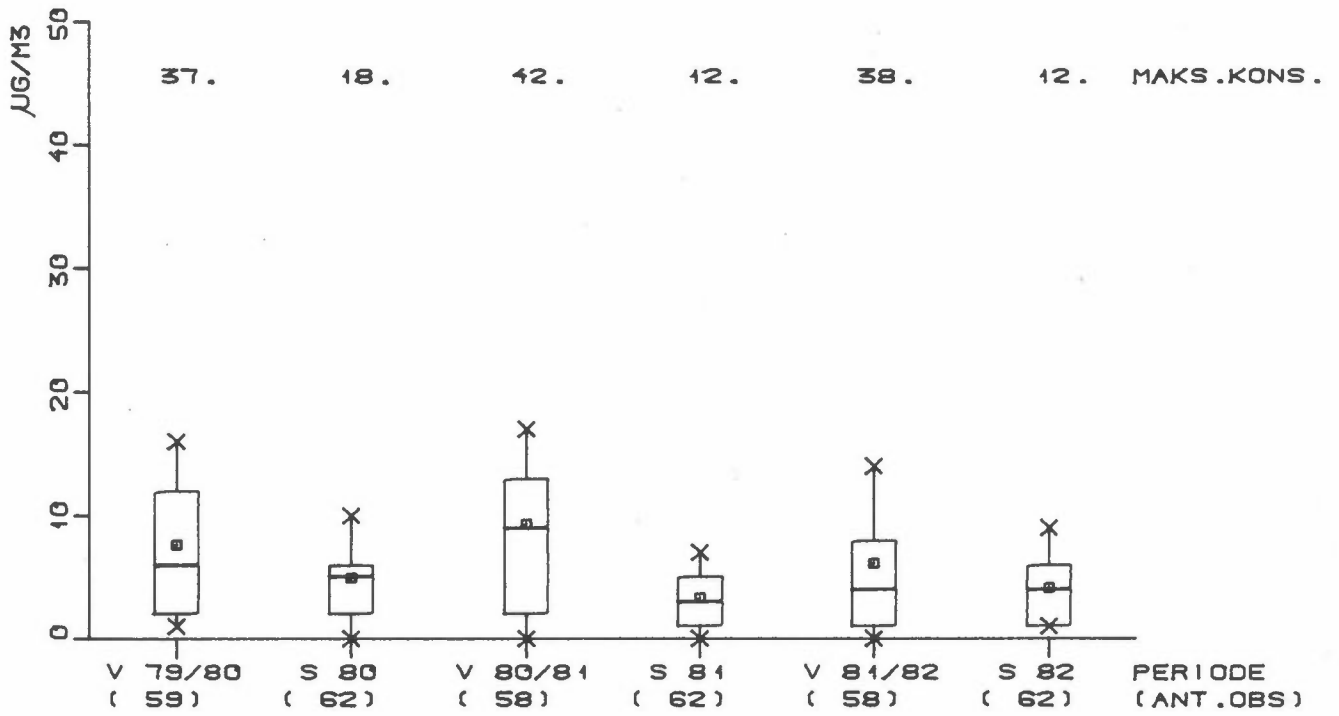
SULITJELM., SANDNES

SOT



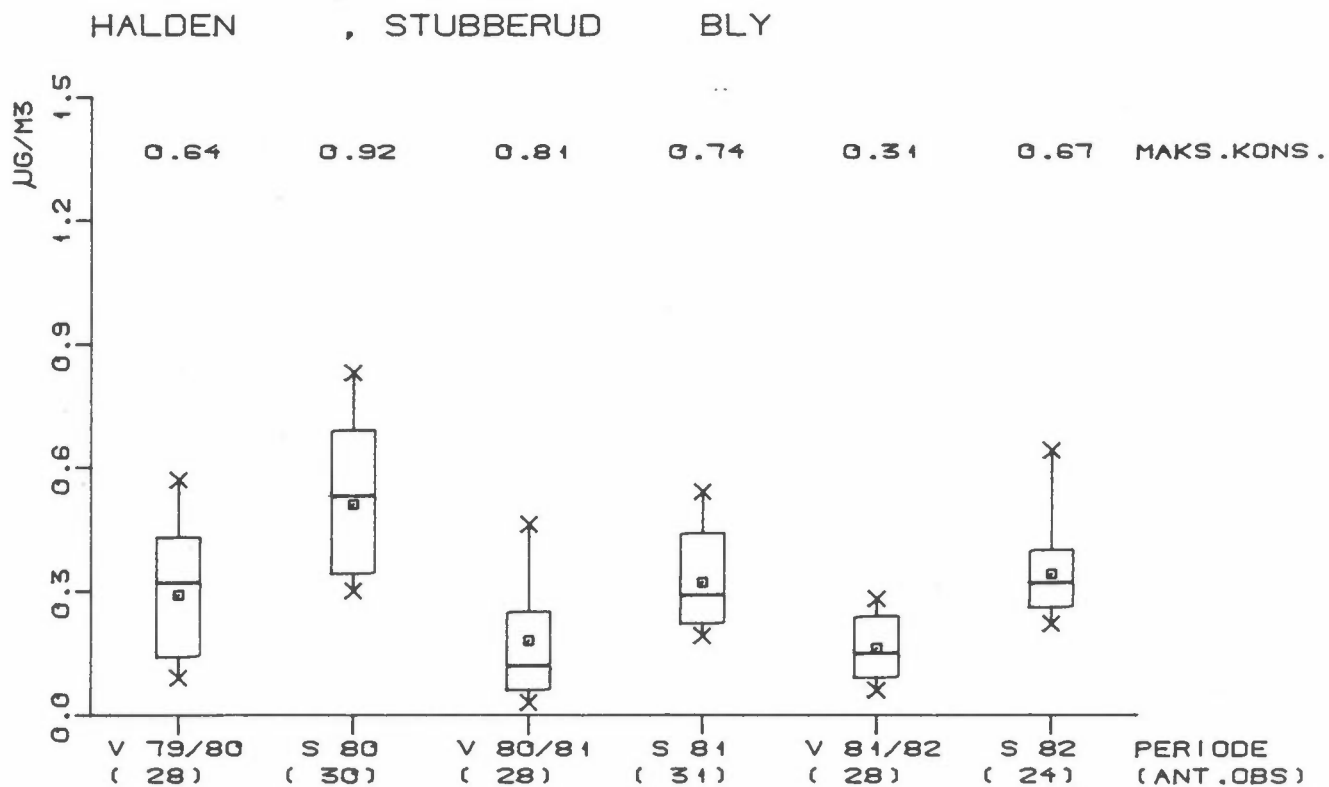
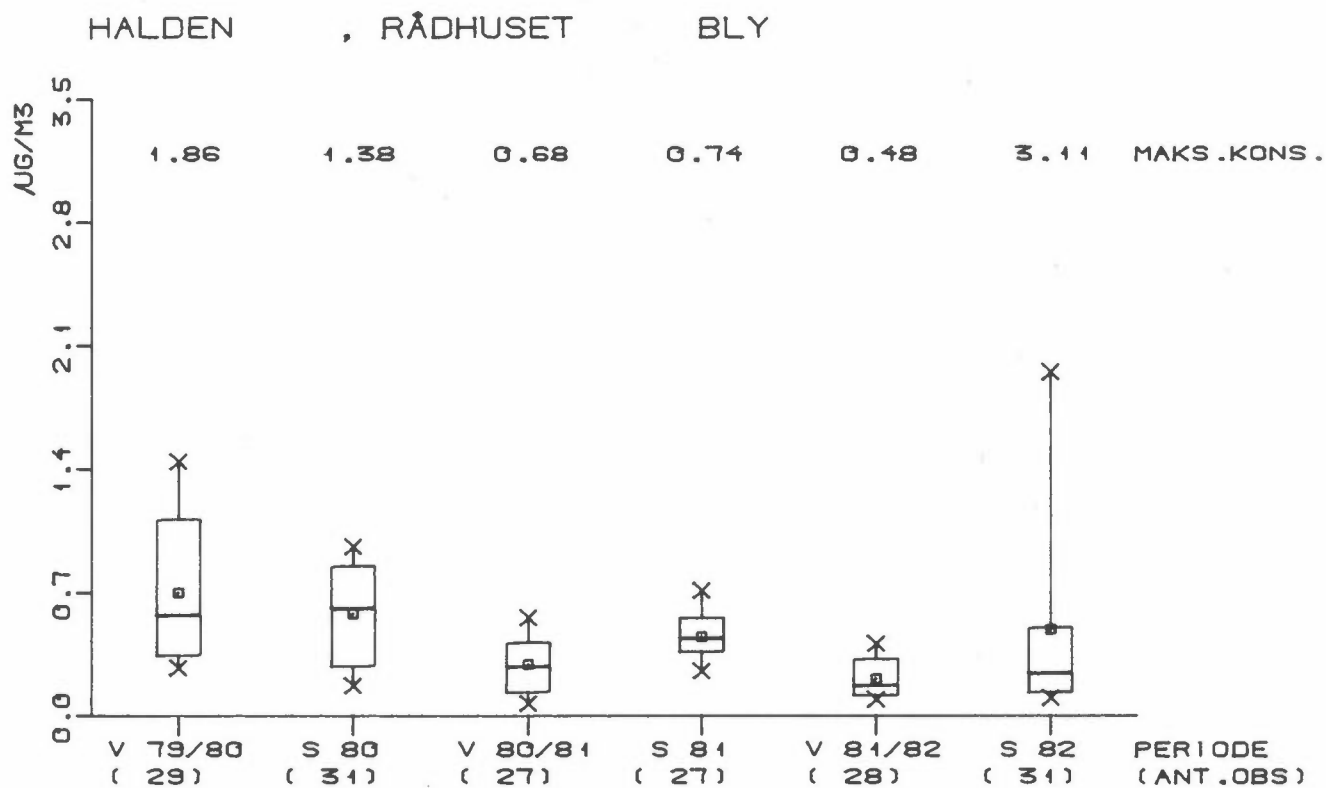


KIRKENES , RÅDHUSET SOT



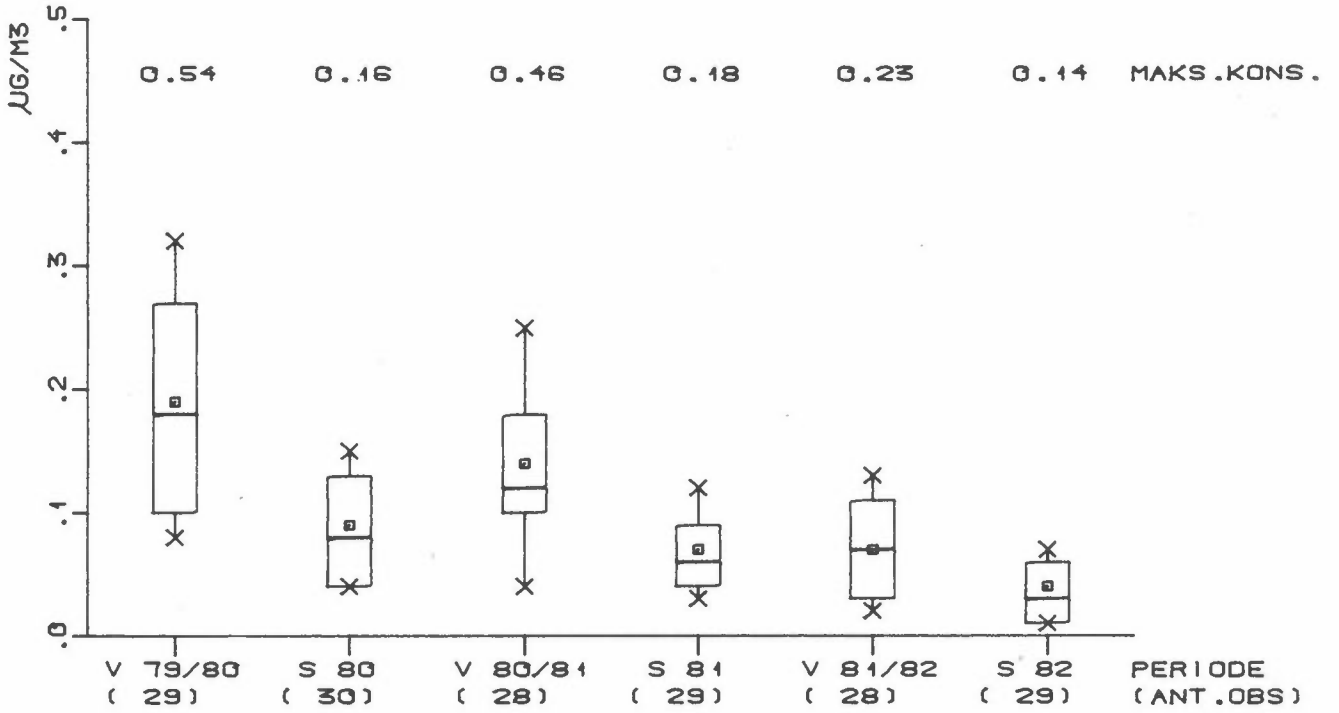
VEDLEGG F

FORDELING AV DØGNVERDIER FOR BLY (Pb)



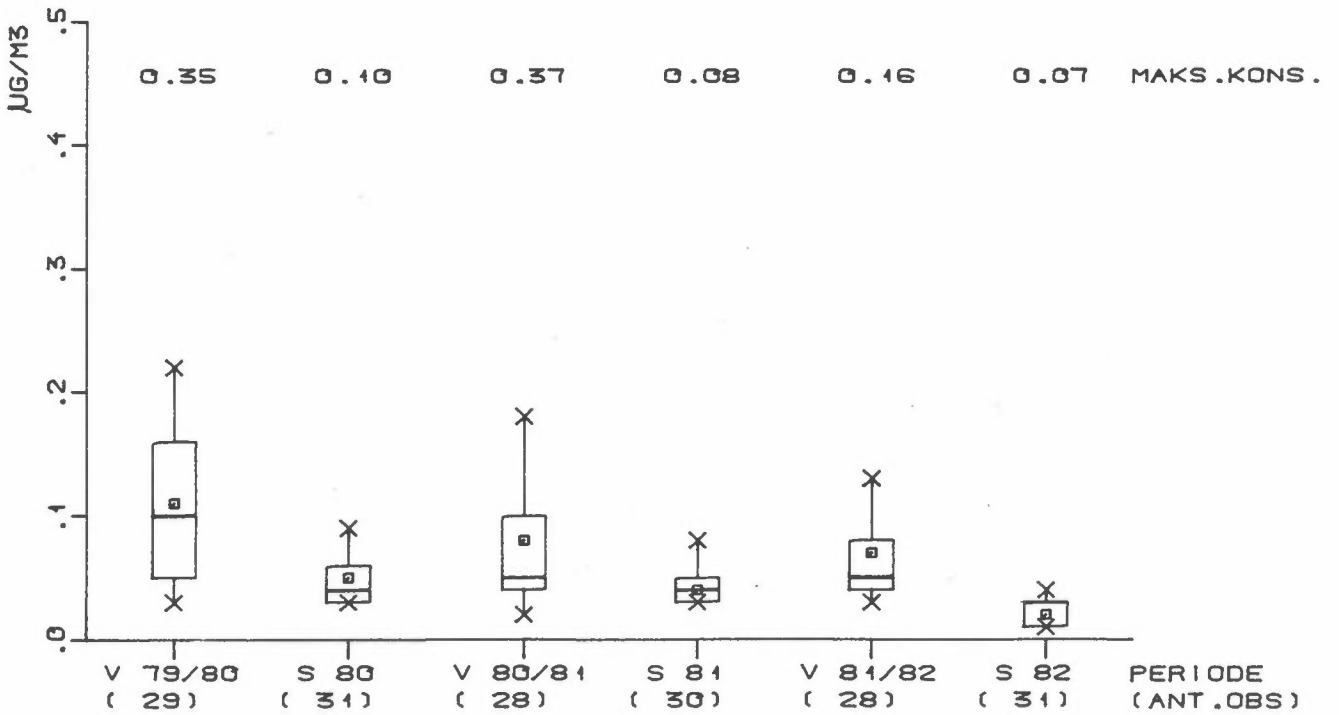
SARPSBORG , ALVIM

BLY

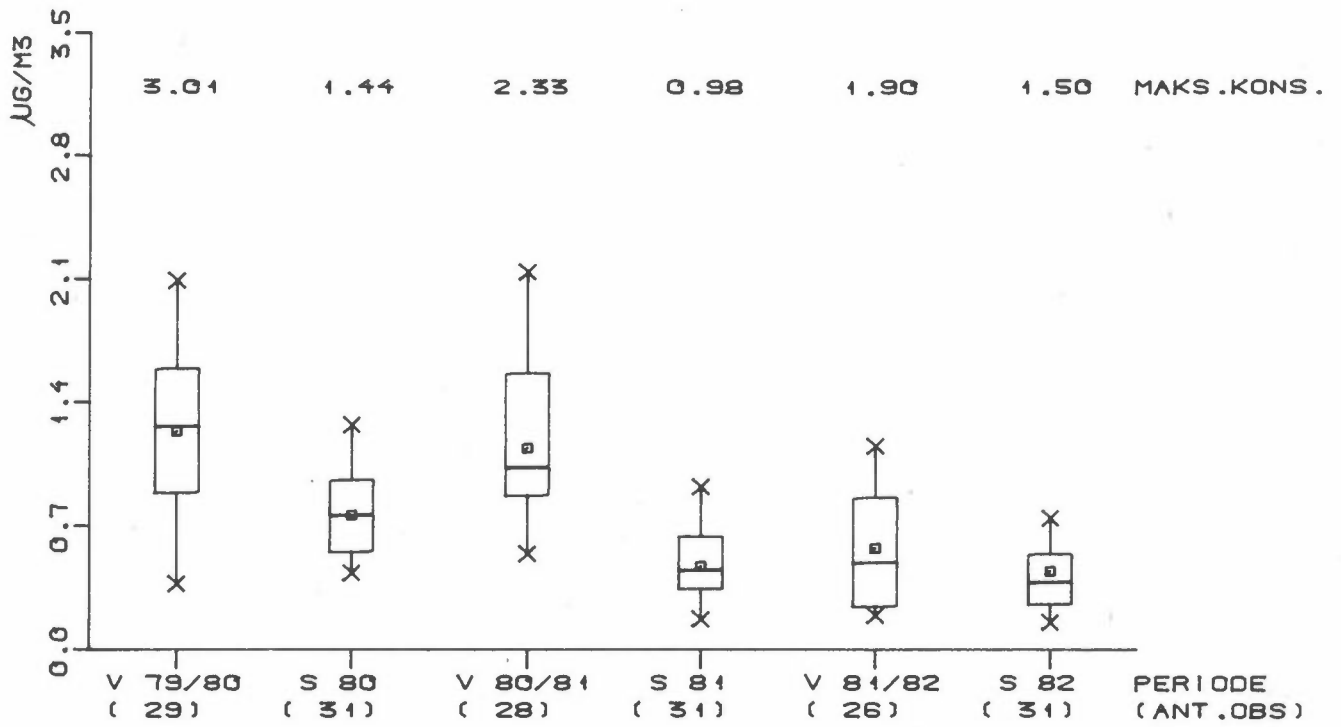


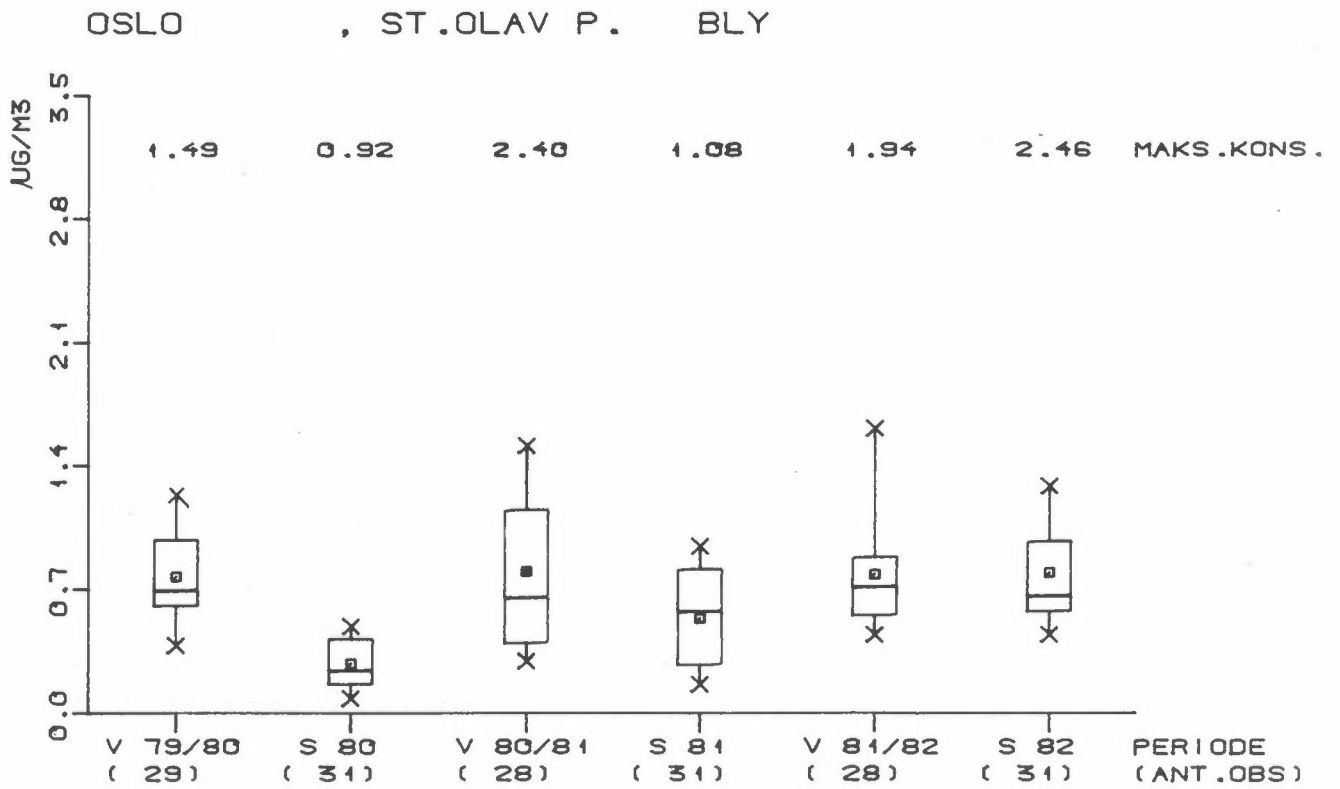
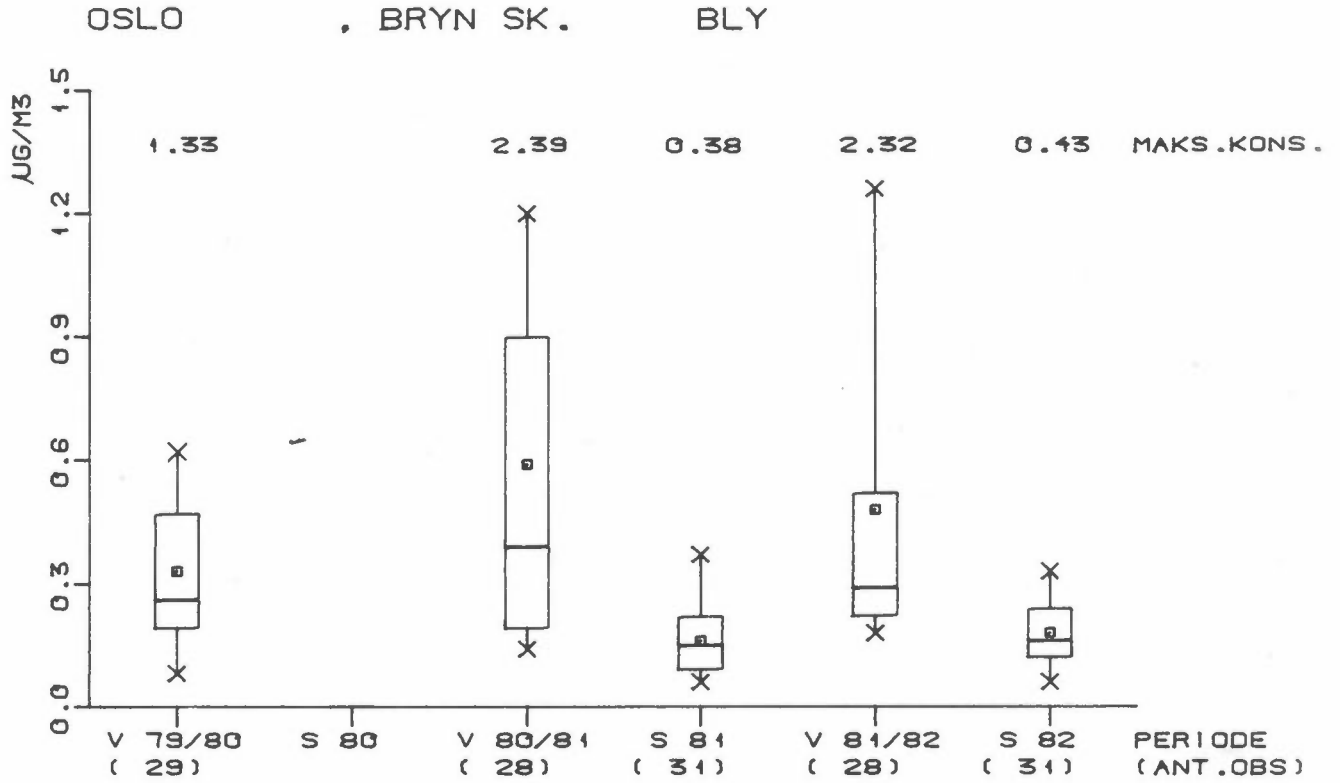
SARPSBORG , ST.OLAV V.

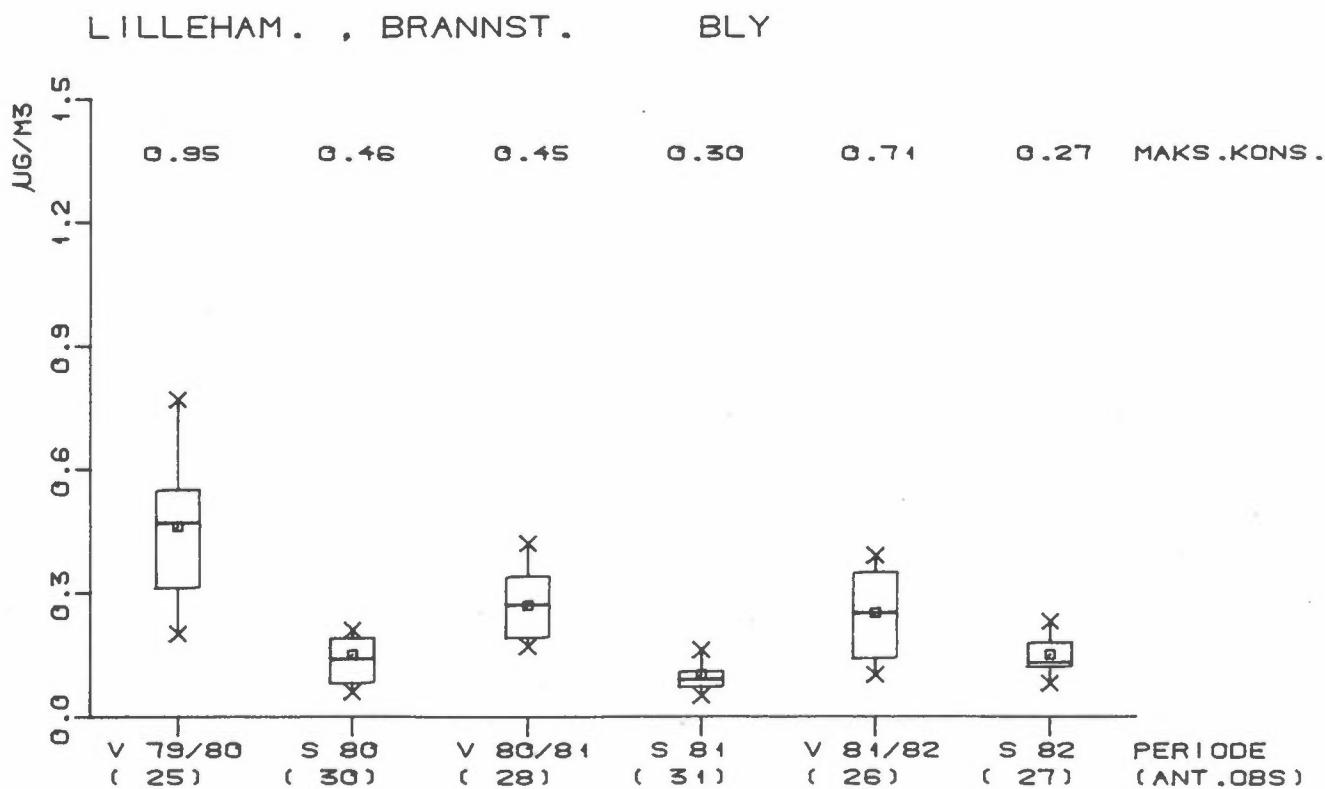
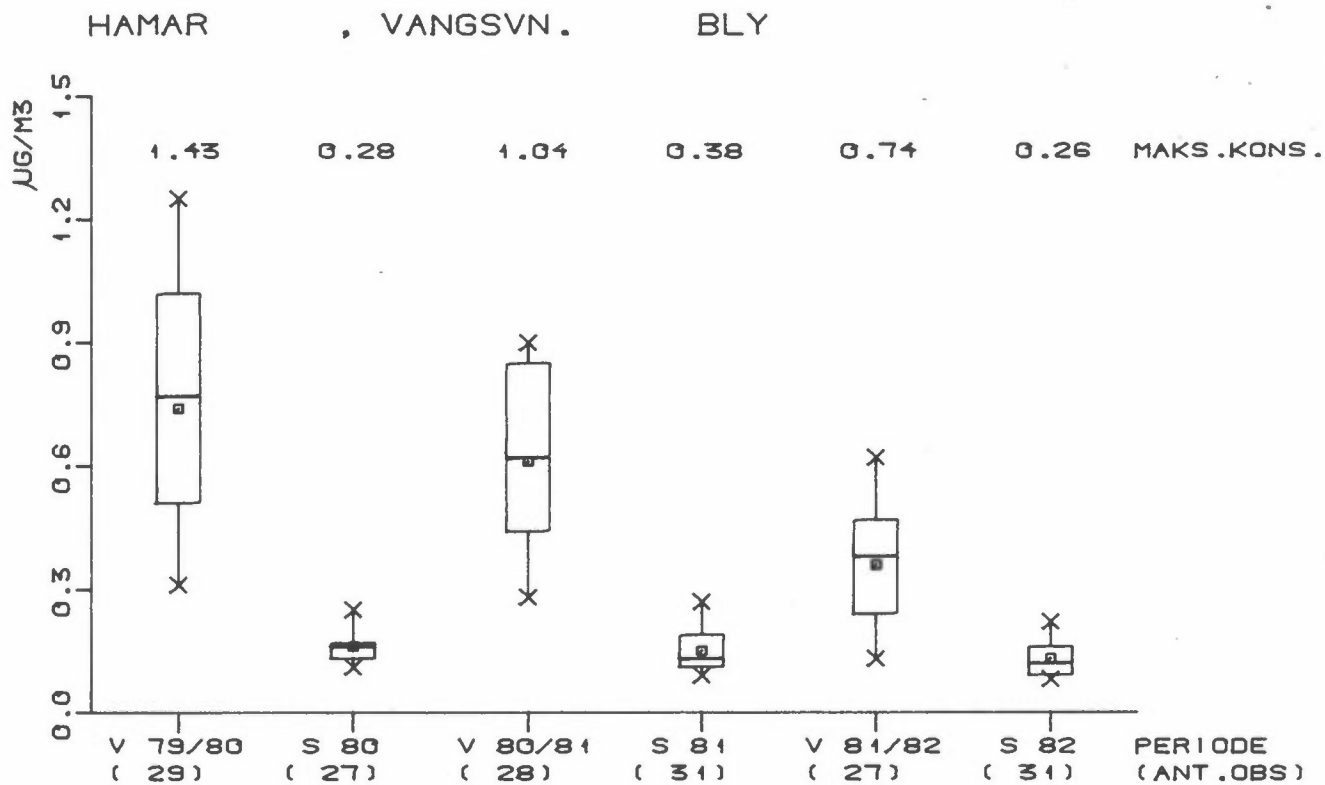
BLY



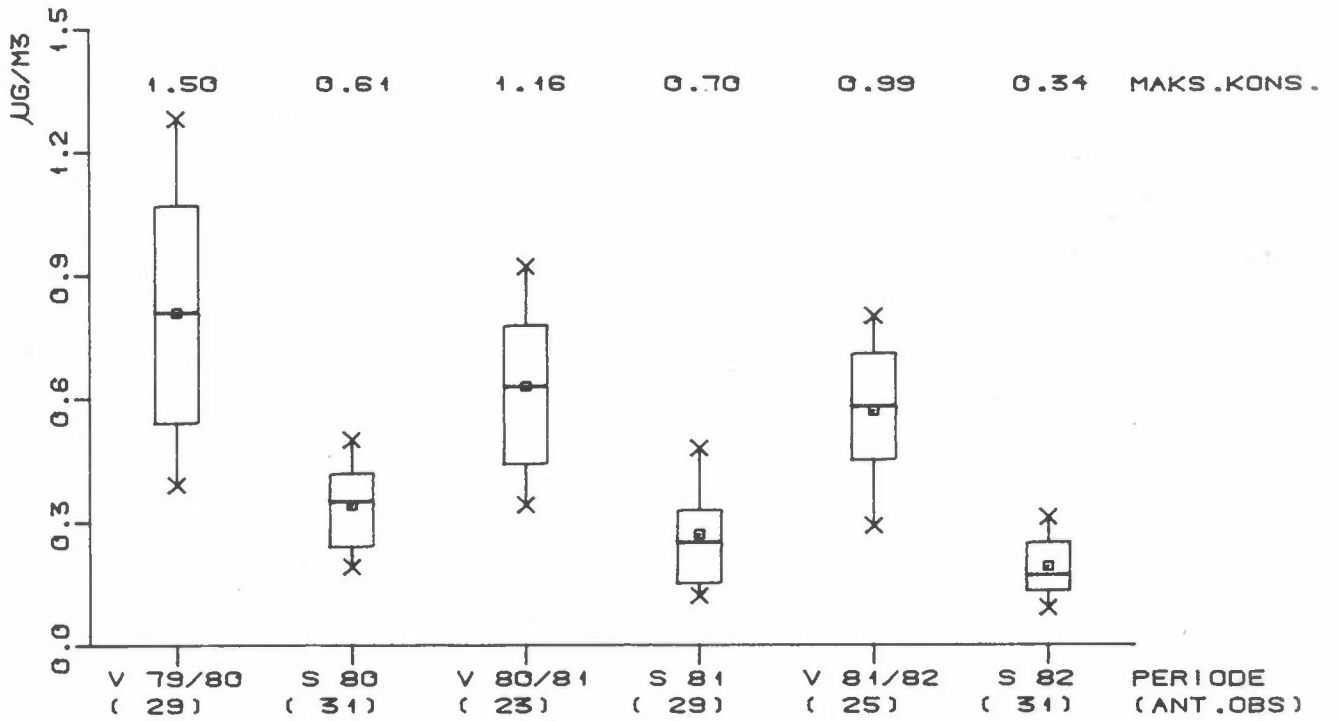
FREDRIKST., BROCHSGATE BLY



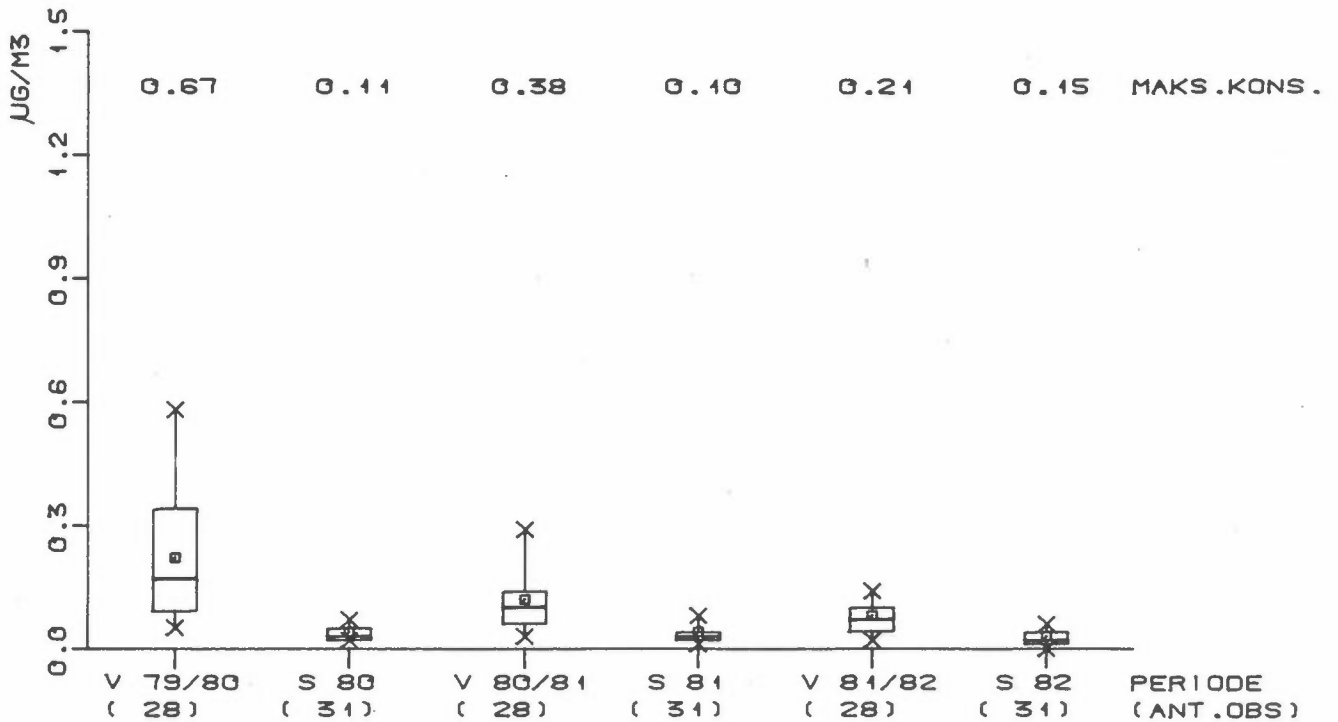




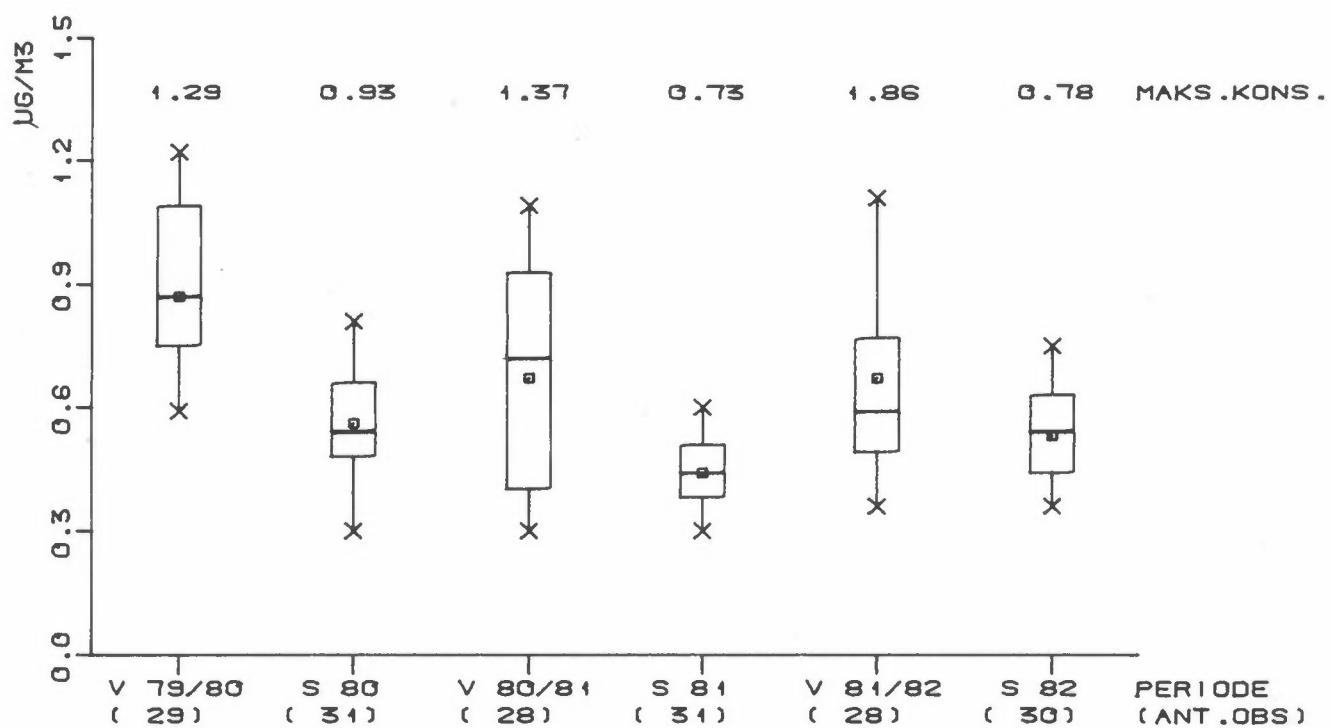
GJØVIK , BLINKEN BLY



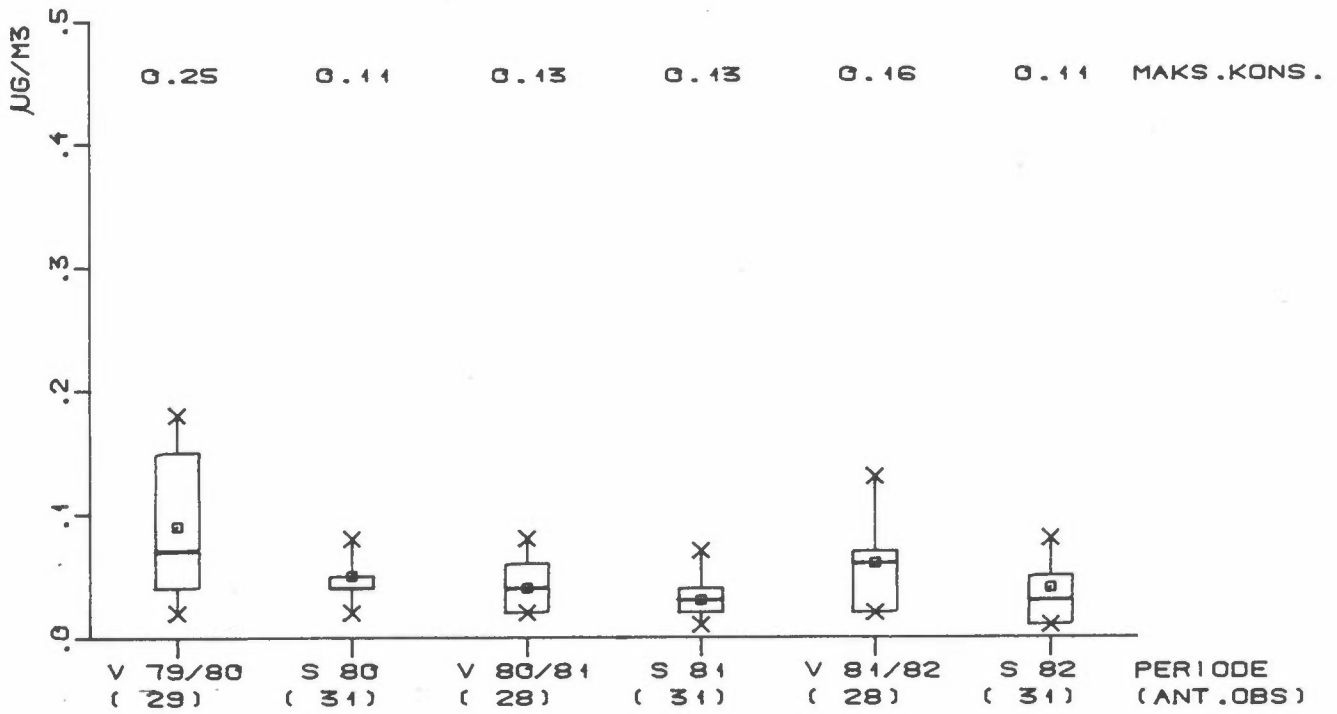
SLEMMEST. , BERGER BLY



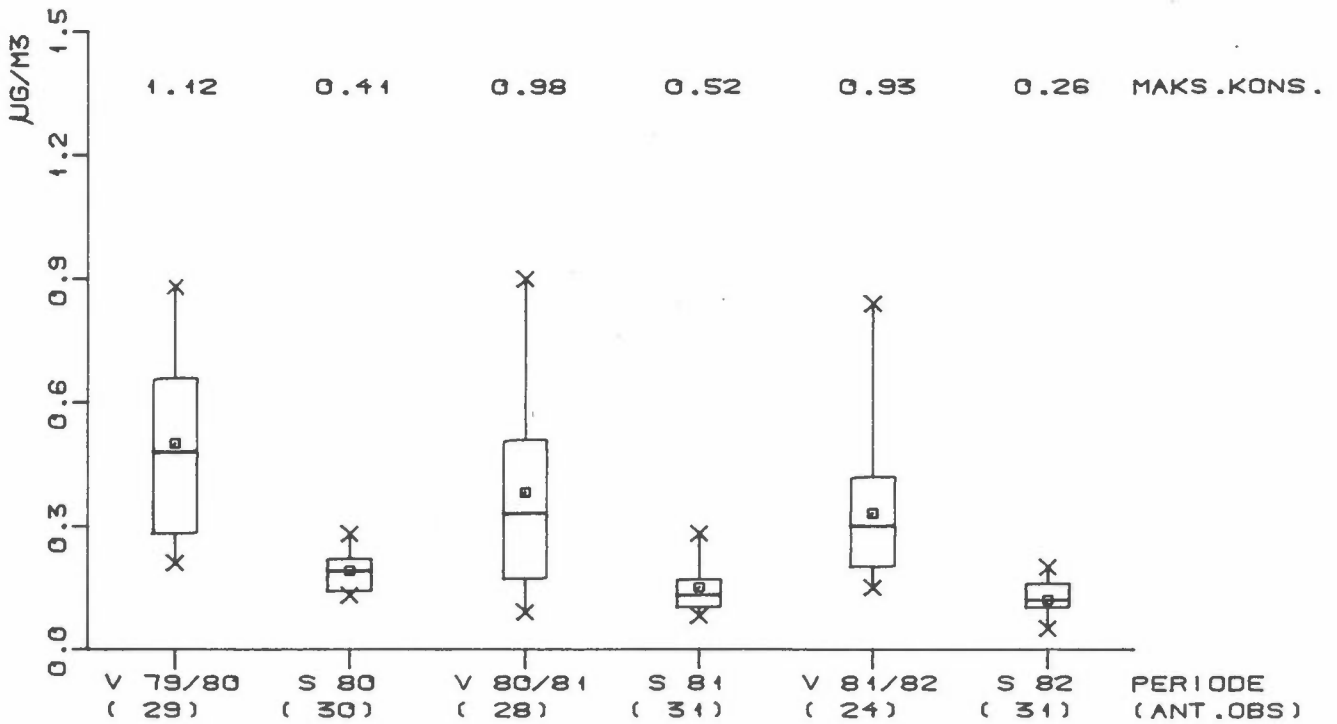
DRAMMEN , HELSERÅD. BLY



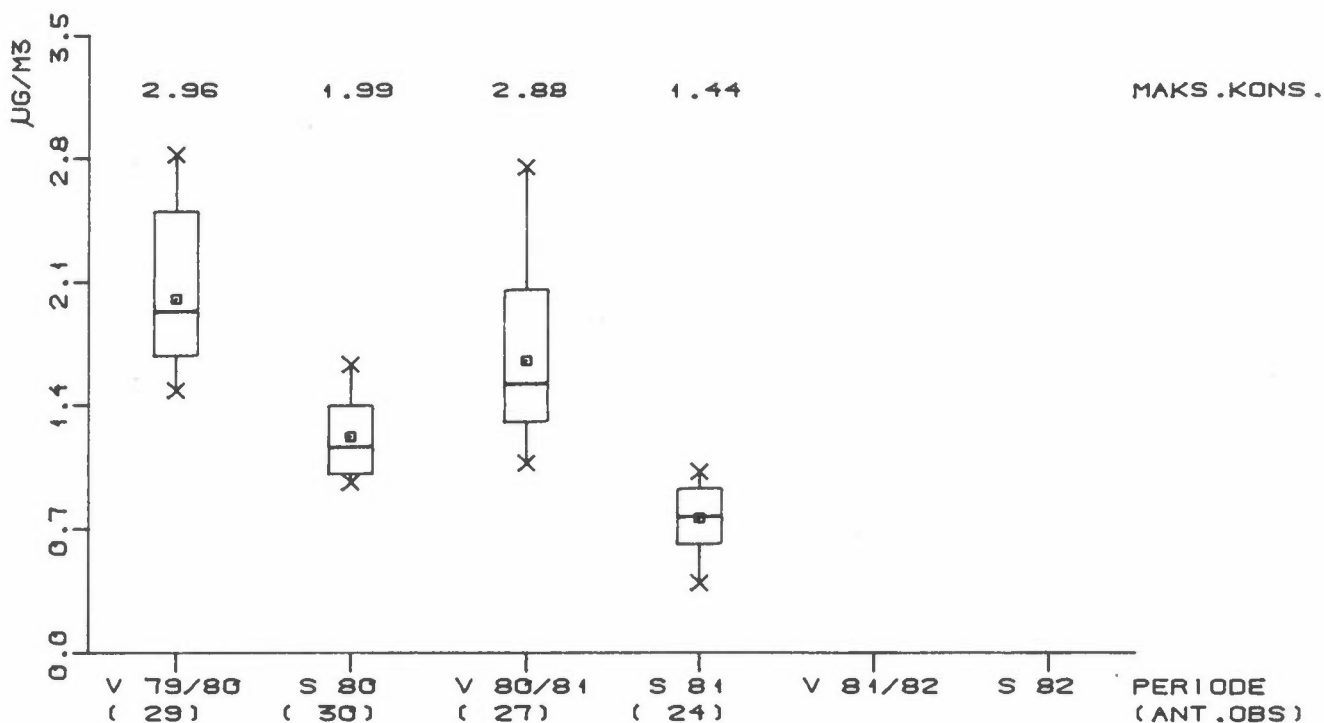
LARVIK , Ø.BØKELIG. BLY



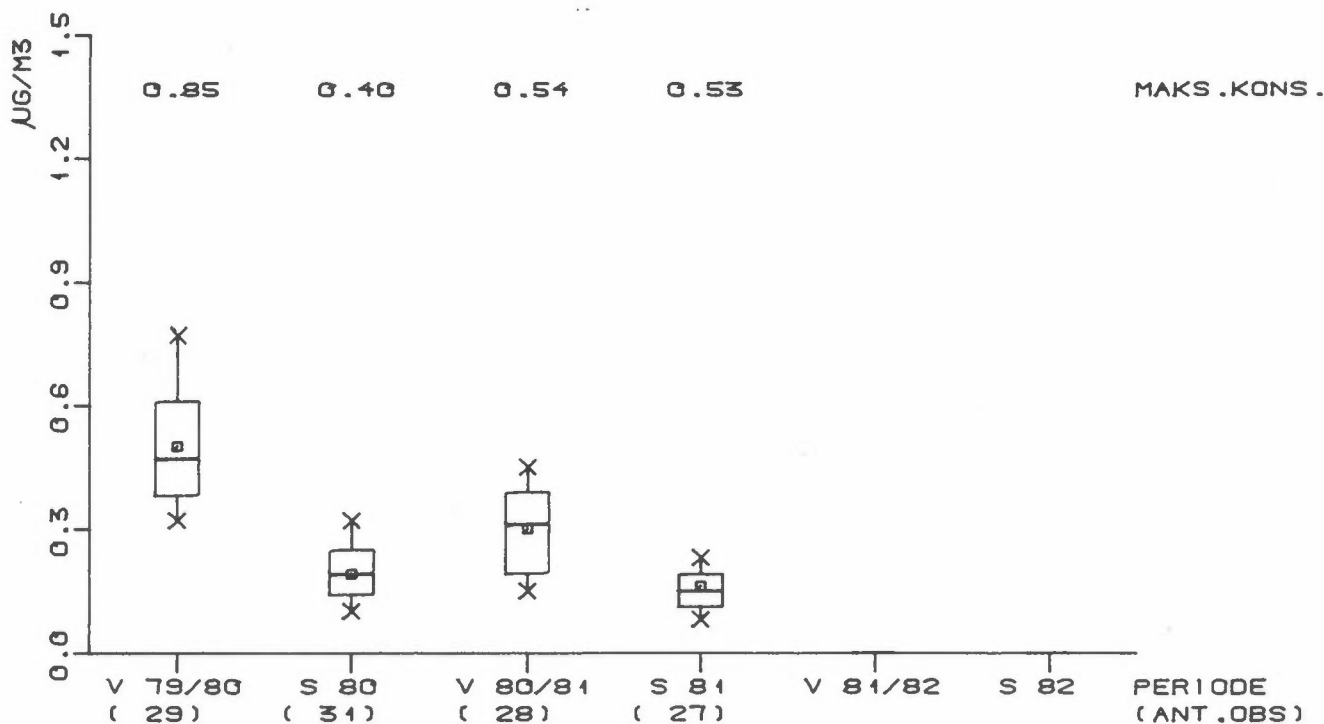
PORSGRUNN , RÅDHUSET BLY



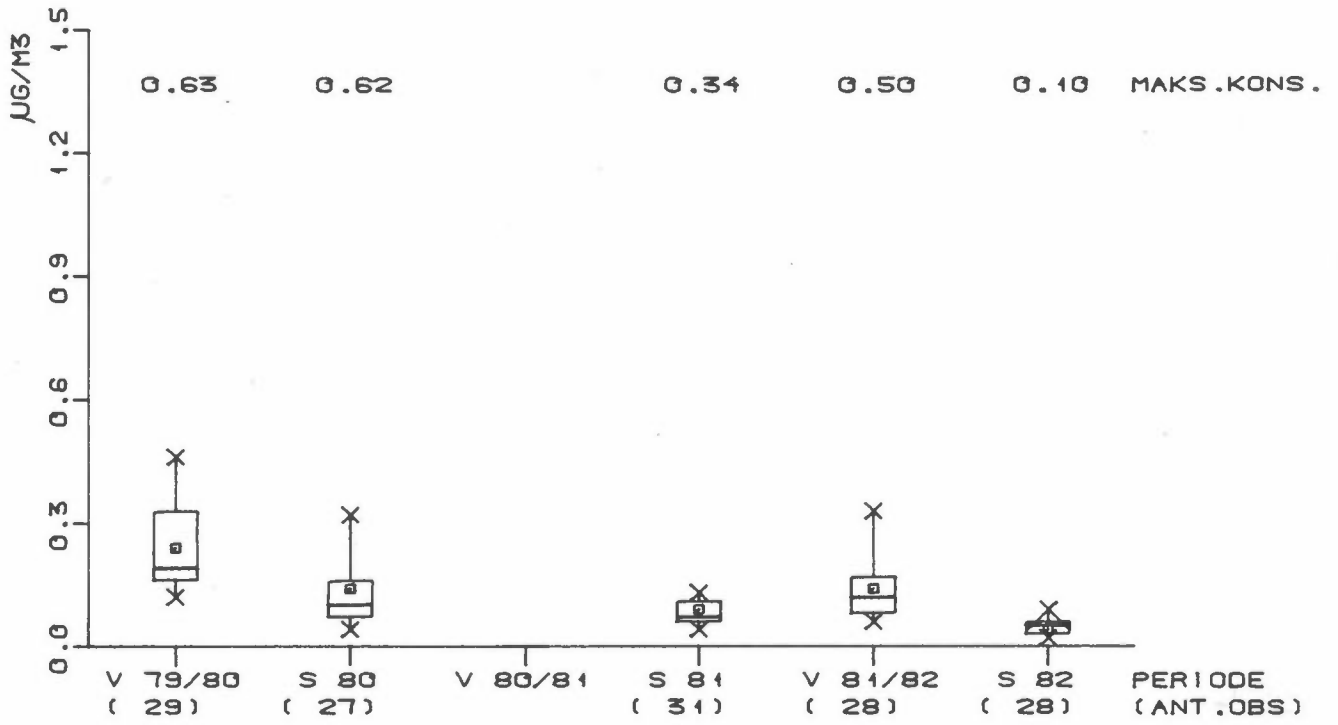
SKIEN , KONGENSGT. BLY



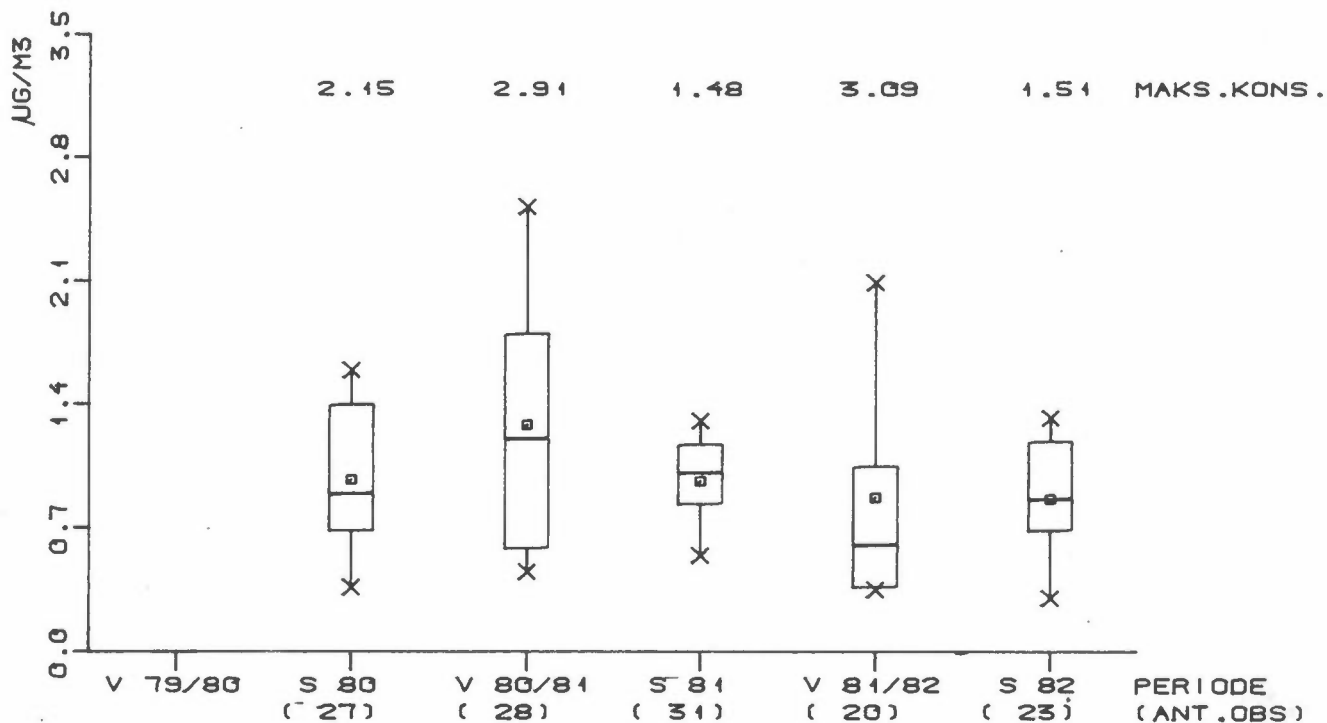
NOTODDEN , HELSERÅD. BLY



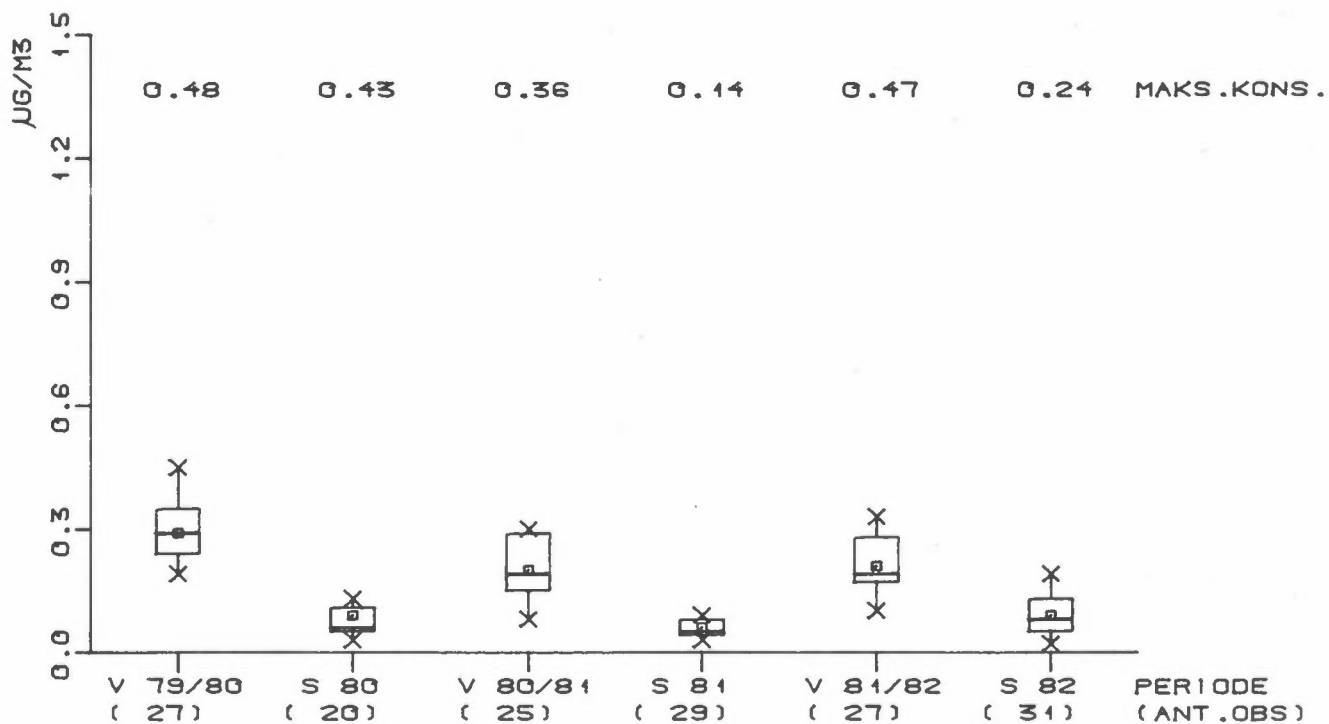
KR.SAND , TOLLBOGT. BLY

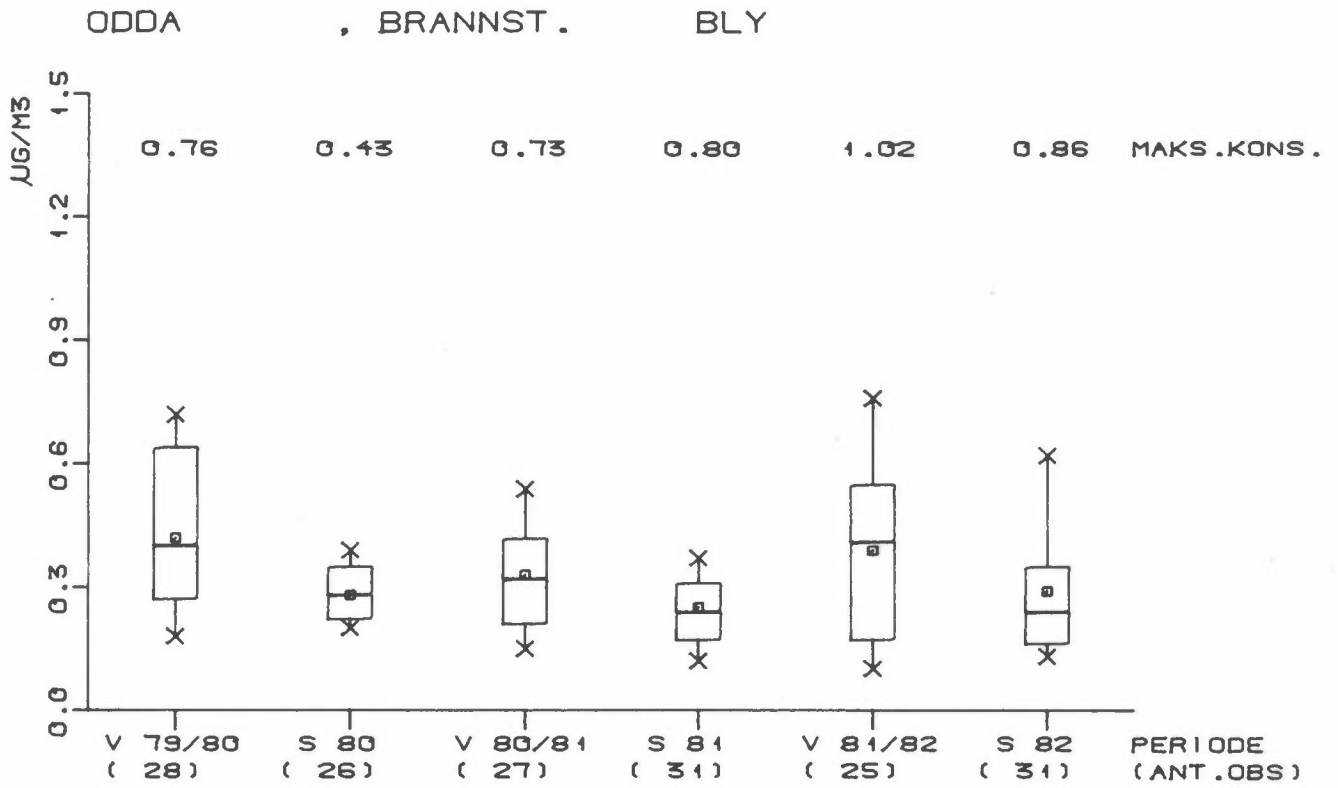


STAVANGER , HAND.HUS BLY

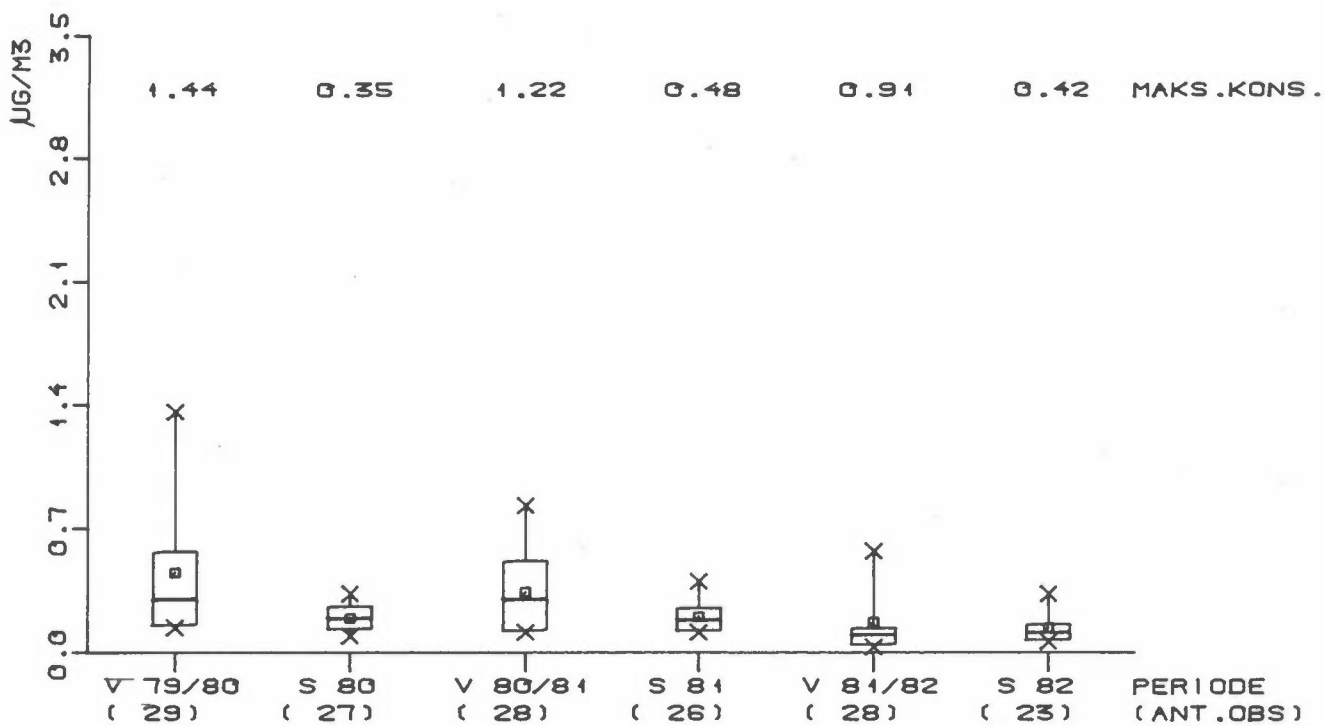


SAUDA , RÅDHUSET BLY

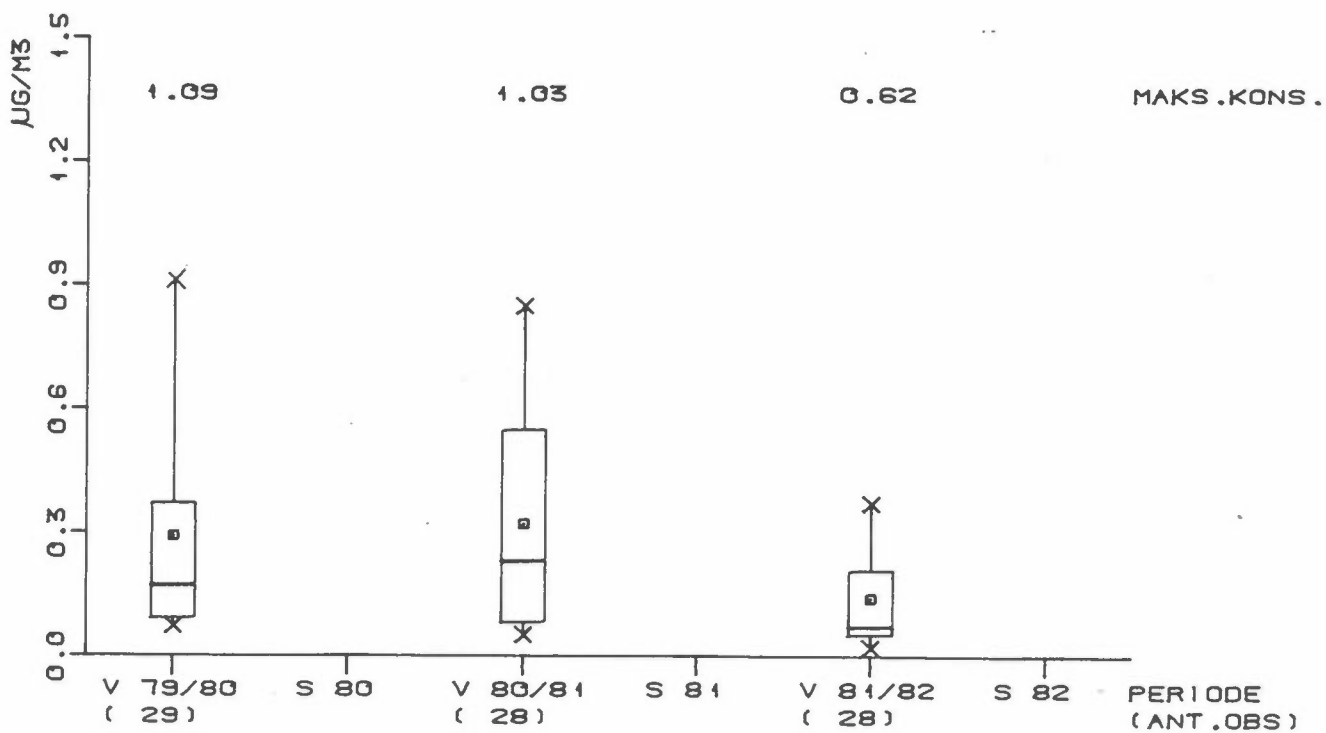


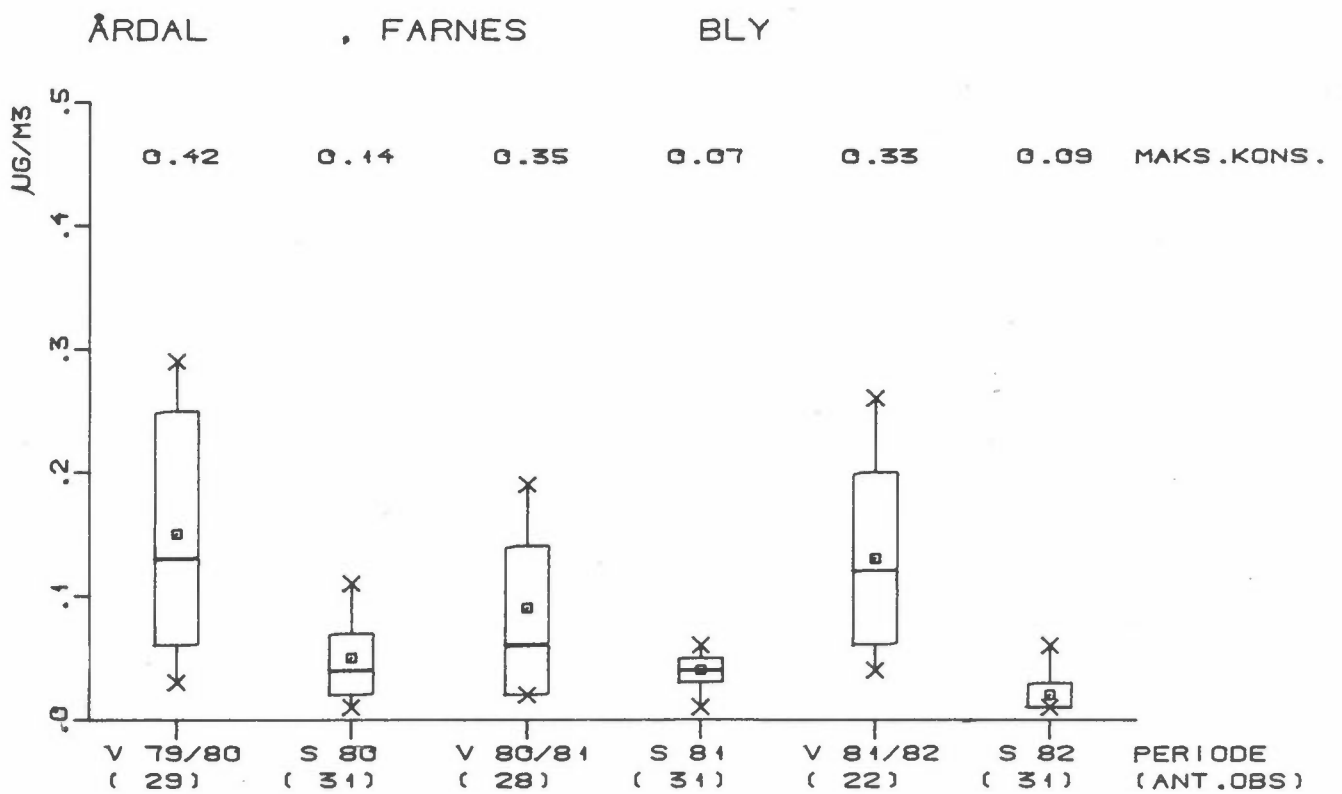
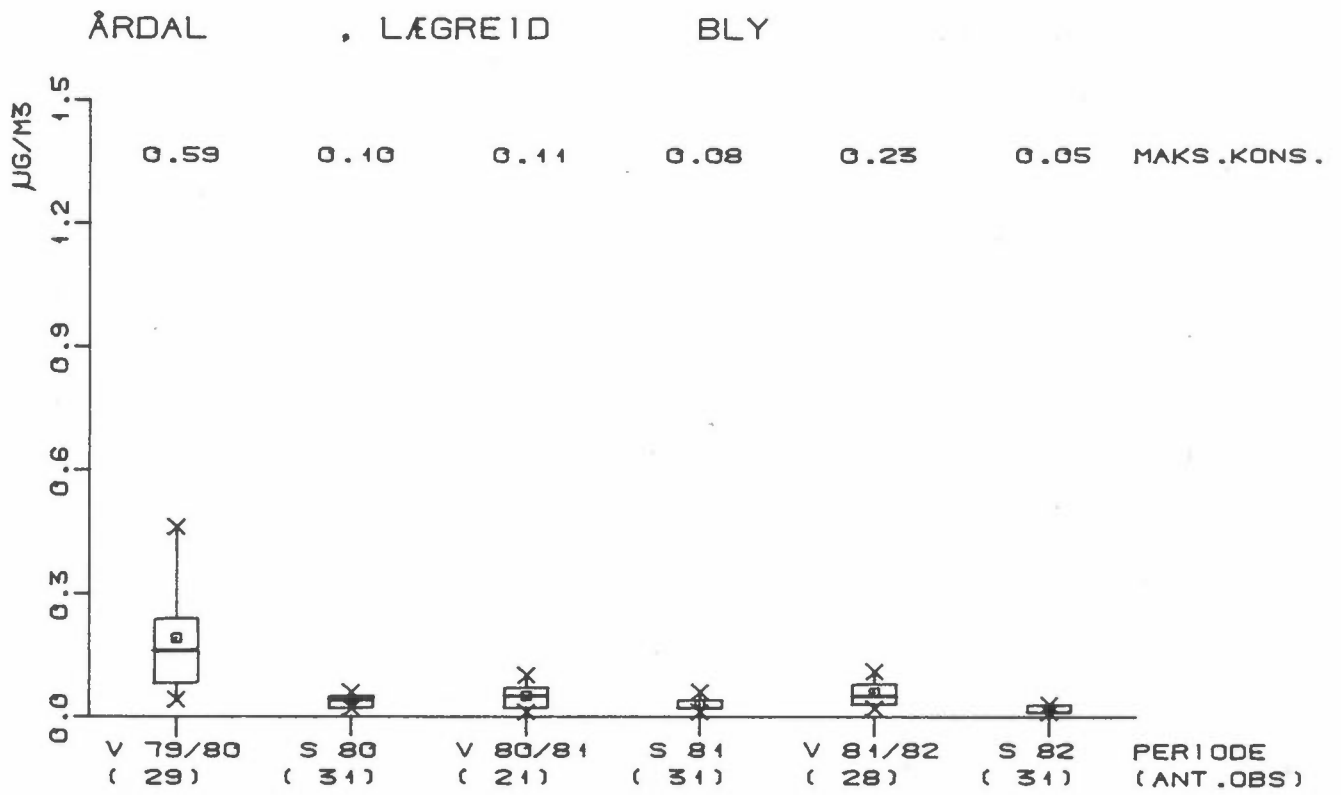


BERGEN , CHR.MICH. BLY

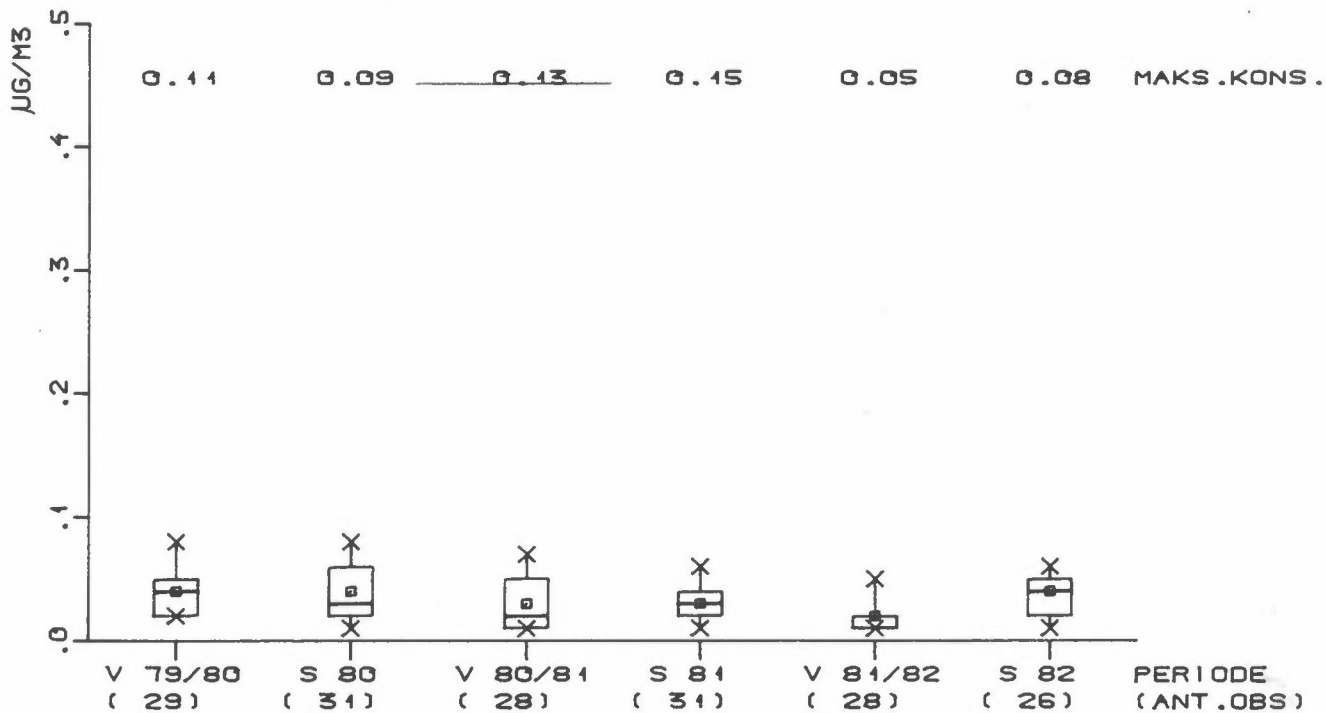


BERGEN , KRONSTAD BLY

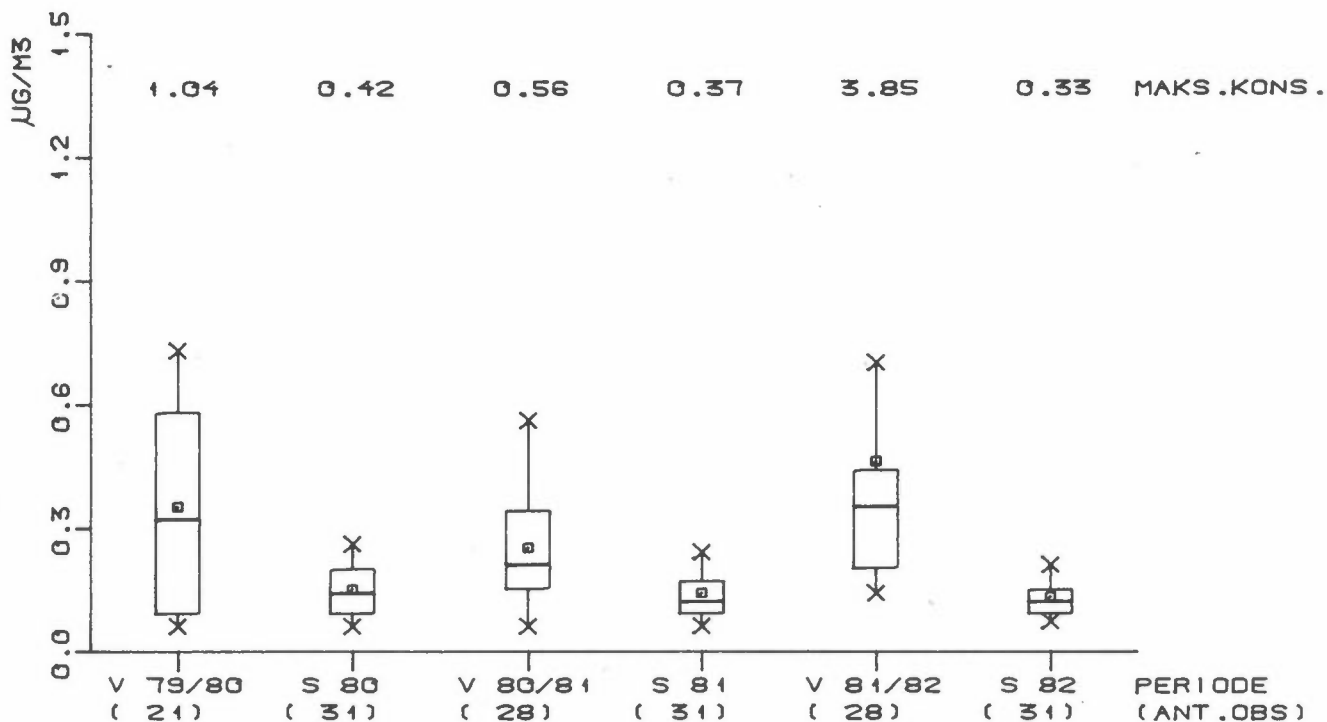




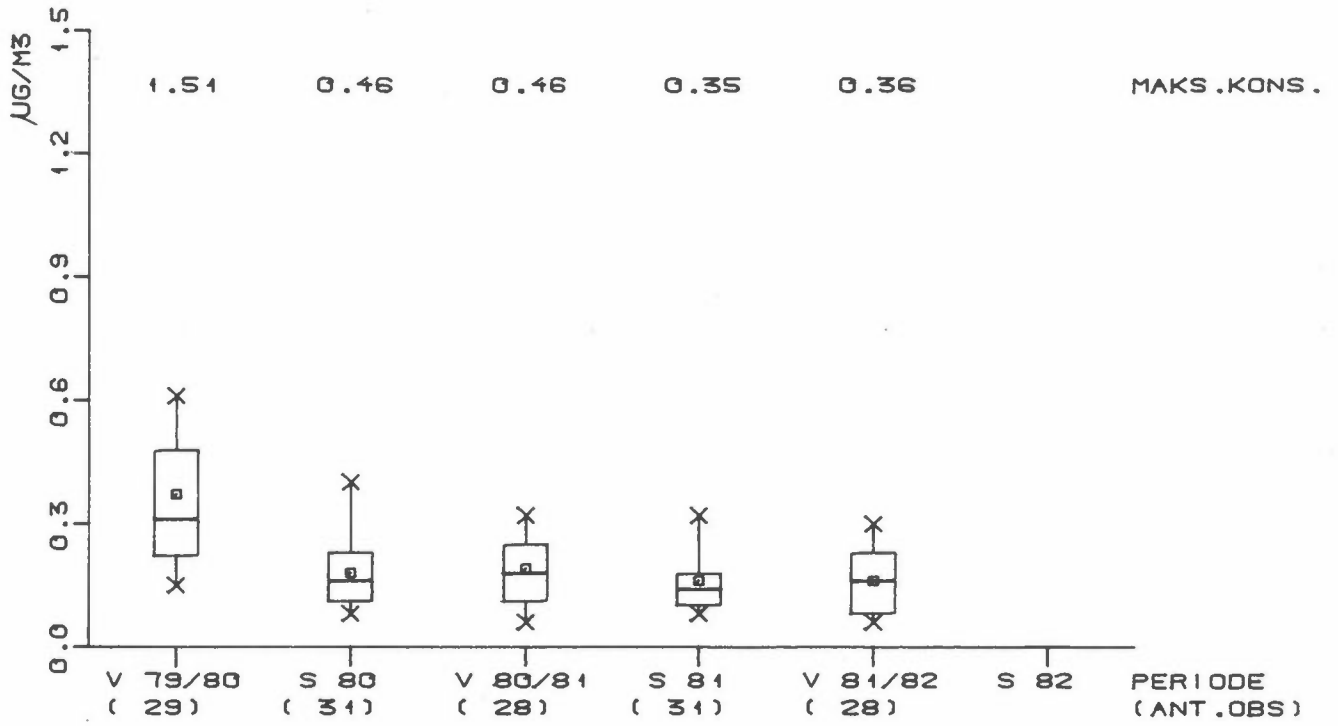
SVELGEN , RÅDHUSET BLY



TRONDHEIM , BRATTØRA BLY

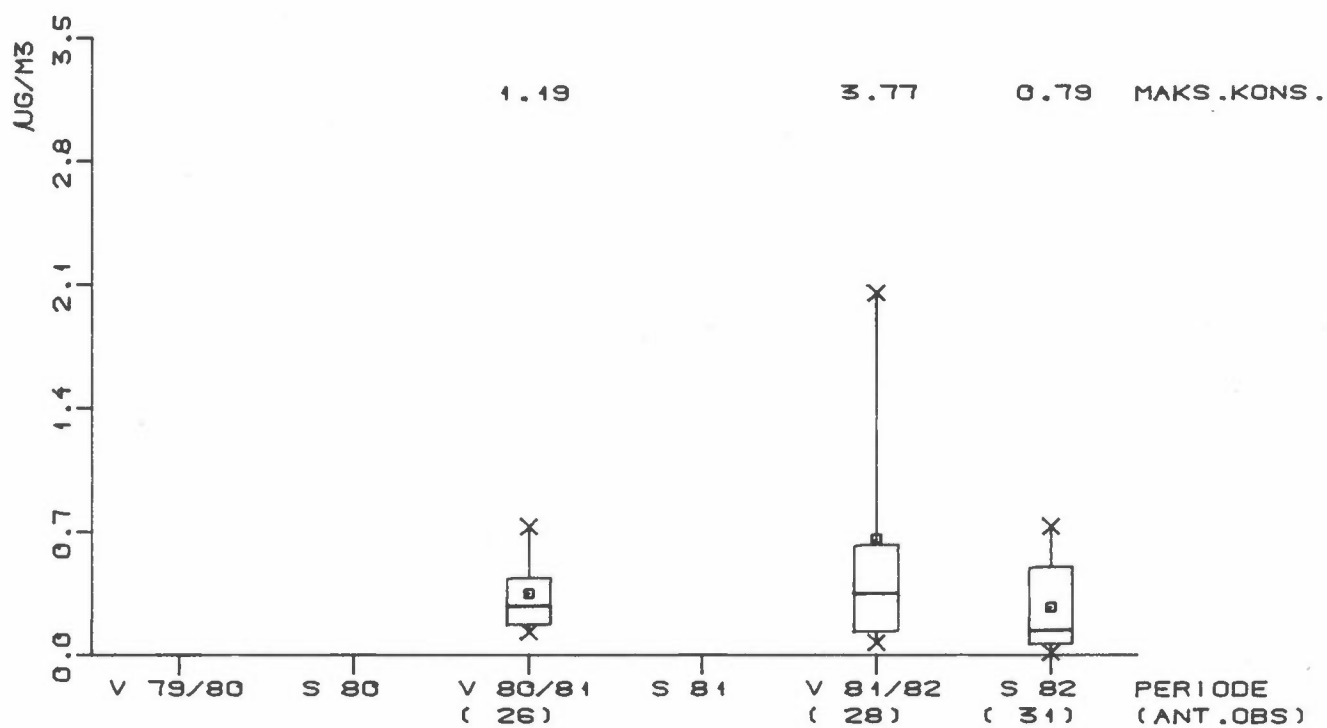


MO I RANA , SENT.K1NO BLY



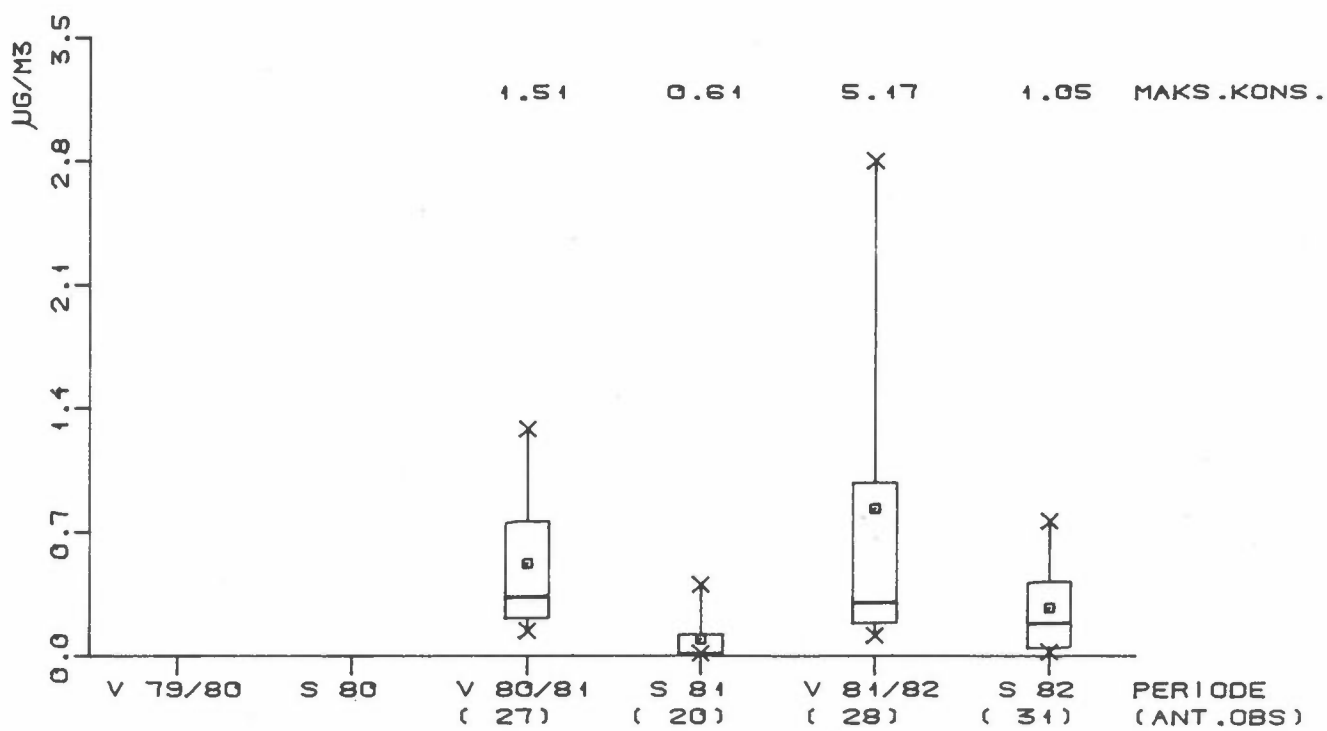
SULITJELM., FURULUND

BLY

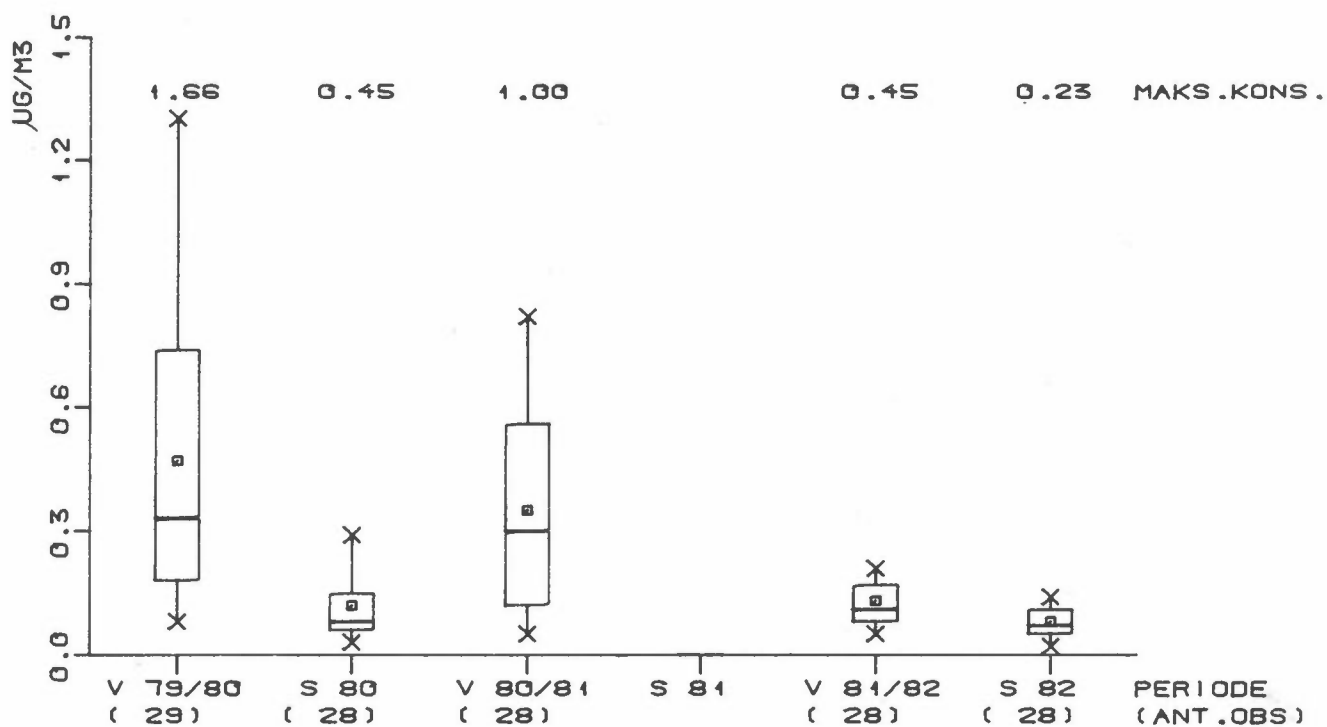


SULITJELM., SANDNES

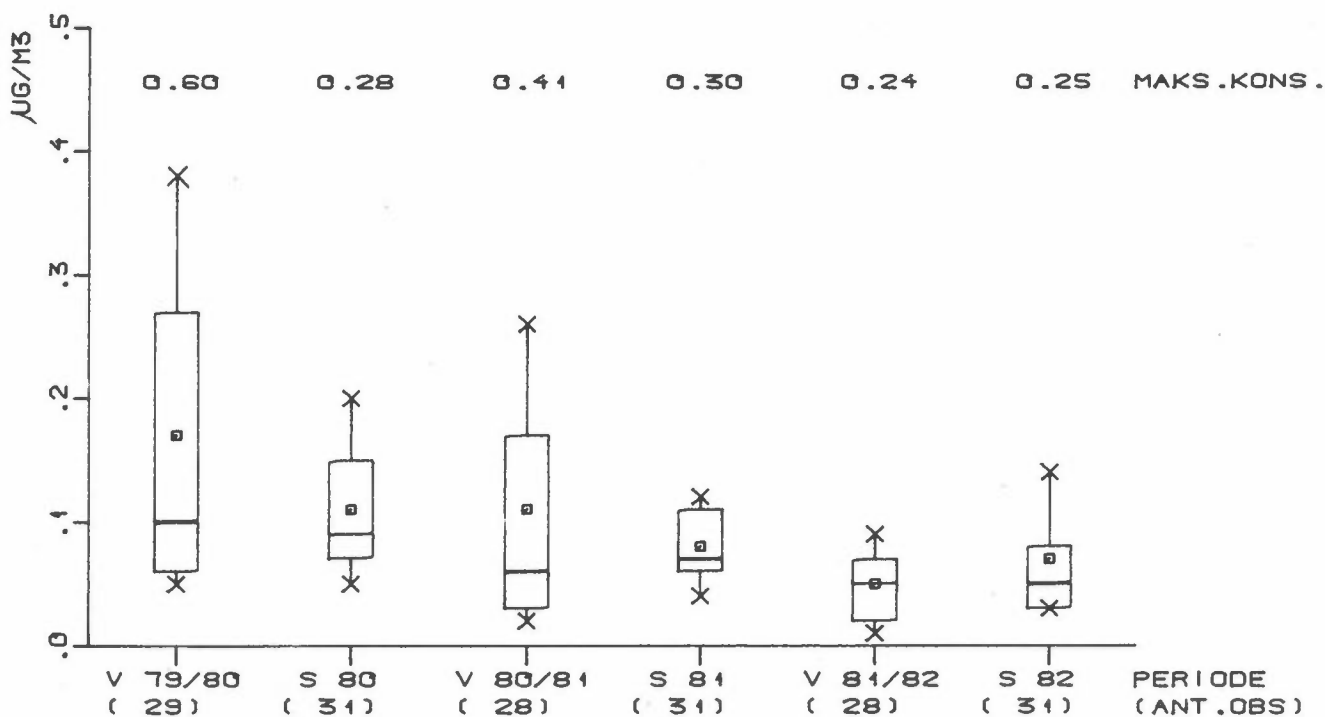
BLY



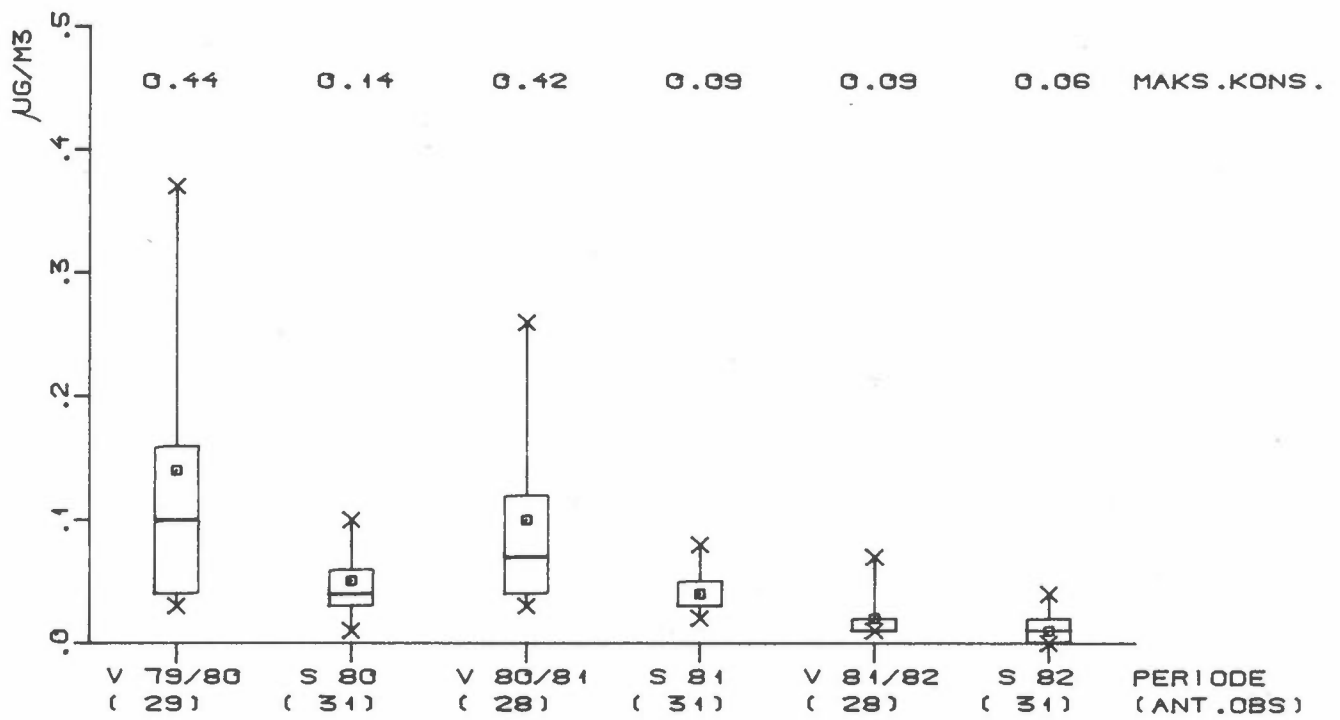
NARVIK , RÅDHUSET BLY



TROMSØ , STRANDGT. BLY



KIRKENES , RÅDHUSET BLY



VEDLEGG G

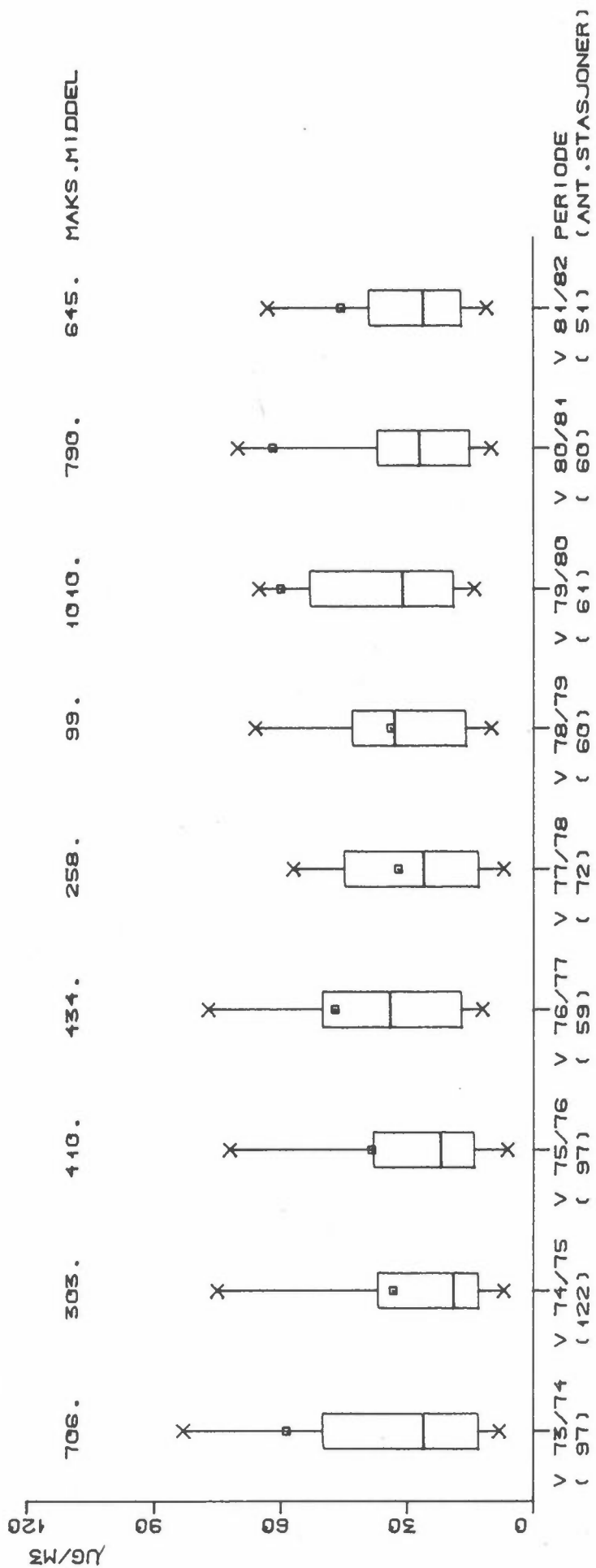
FORDELING AV HALVÅRSMIDDELVERDIER
FOR SVOVELDIOKSID (SO_2), SOT OG BLY (Pb)

OVERSIKT OVER MÅLESTEDER SOM INNGÅR I FORDELINGENE DER DE SAMME
STASJONENE ER MED I HELE TIDSPERIODEN.

Målested		SO ₂		Sot		Bly	
		Vinter	Sommer	Vinter	Sommer	Vinter	Sommer
Halden	Rådhuset	x	x	x	x	x	x
	Stubberudv.	x	x	x	x	x	x
	Grimsrudhøgda		x				
	Handelsskolen		x				
	Sykehuset	x	x				
Sarpsborg	Alvim		x		x	x	x
	Adm.boligen	x	x				
	St.Olavs vold	x	x	x	x	x	x
	Brannstasjonen	x	x				
Fredrikstad	Nabbetorp	x	x				
	Østli	x	x				
Oslo	Bryn skole	x	x		x	x	
	St.Olavs plass	x	x	x	x	x	x
Hamar	Vangsvegen	x	x	x	x	x	x
Lillehammer	Brannstasjonen			x	x	x	x
Gjøvik	Blinken			x	x	x	x
Slemmestad	Berger			x	x	x	x
Drammen	Helserådet			x	x	x	x
Larvik	Øvre Bøkeligt.			x	x	x	x
Porsgrunn	Rådhuset			x		x	x
Notodden	Helserådet			x			
Eydehavn	Stranda		x				
Kristiansand	Tollbodgt.				x		x
Stavanger	Handelens hus			x	x		x
Sauda	Rådhuset			x	x	x	x
Bergen	Chr.Mich.Inst.			x		x	
	Kronstad			x		x	

Målested	SO ₂		Sot		Bly	
	Vinter	Sommer	Vinter	Sommer	Vinter	Sommer
Årdalstangen Lægreid			x	x		x
Øvre Årdal Farnes			x	x		x
Svelgen Rådhuset			x	x		x
Trondheim Skistua	x	x				
Tyholt	x	x				
Brattøra	x	x	x	x	x	x
Mo i Rana Sentrum kino			x		x	
Sagbakken		x				
Svømmehallen	x	x				
Narvik Rådhuset			x		x	
Tromsø Strandtorget			x	x	x	x
Sør-Varanger Rådhuset, Kirkenes Svanvik		x x	x	x	x	x
Sum	15	22	24	21	22	21

FORURENSINGSOVERSIKT S02

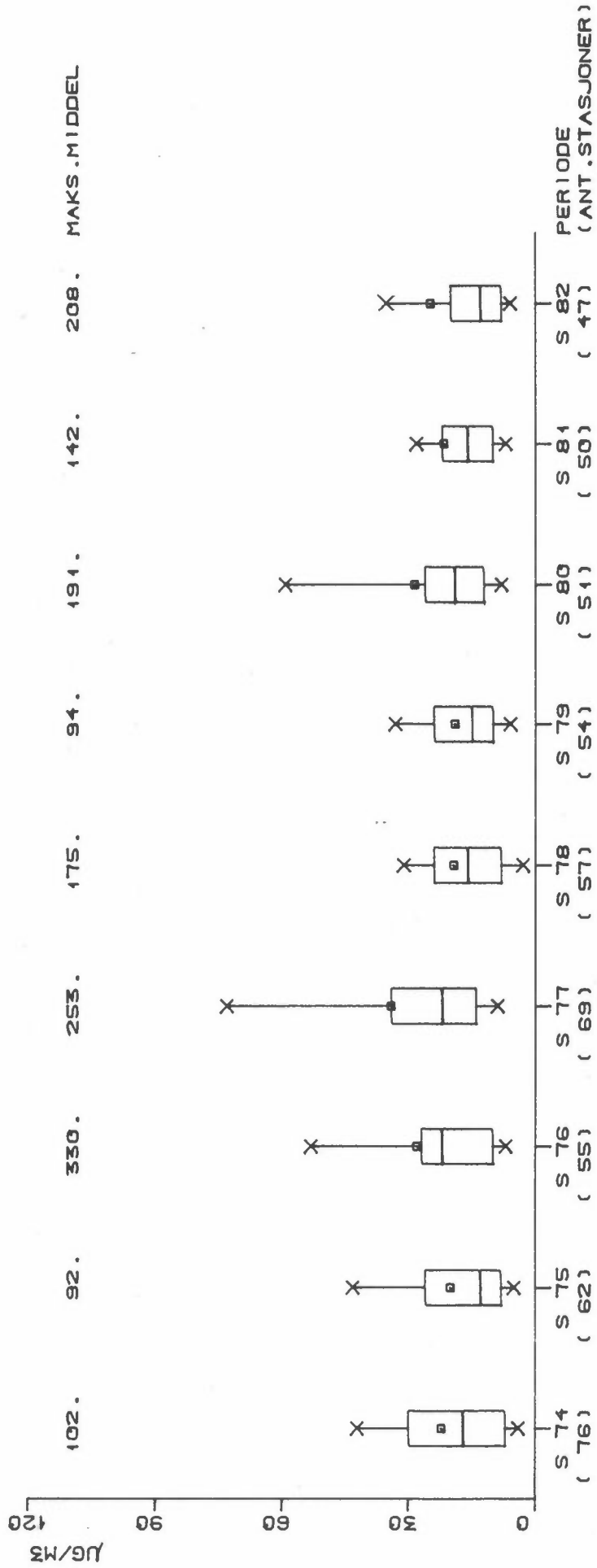


706. 303. 410. 434. 258. 99. 1010. 790. 645. MAKS.MIDDEL

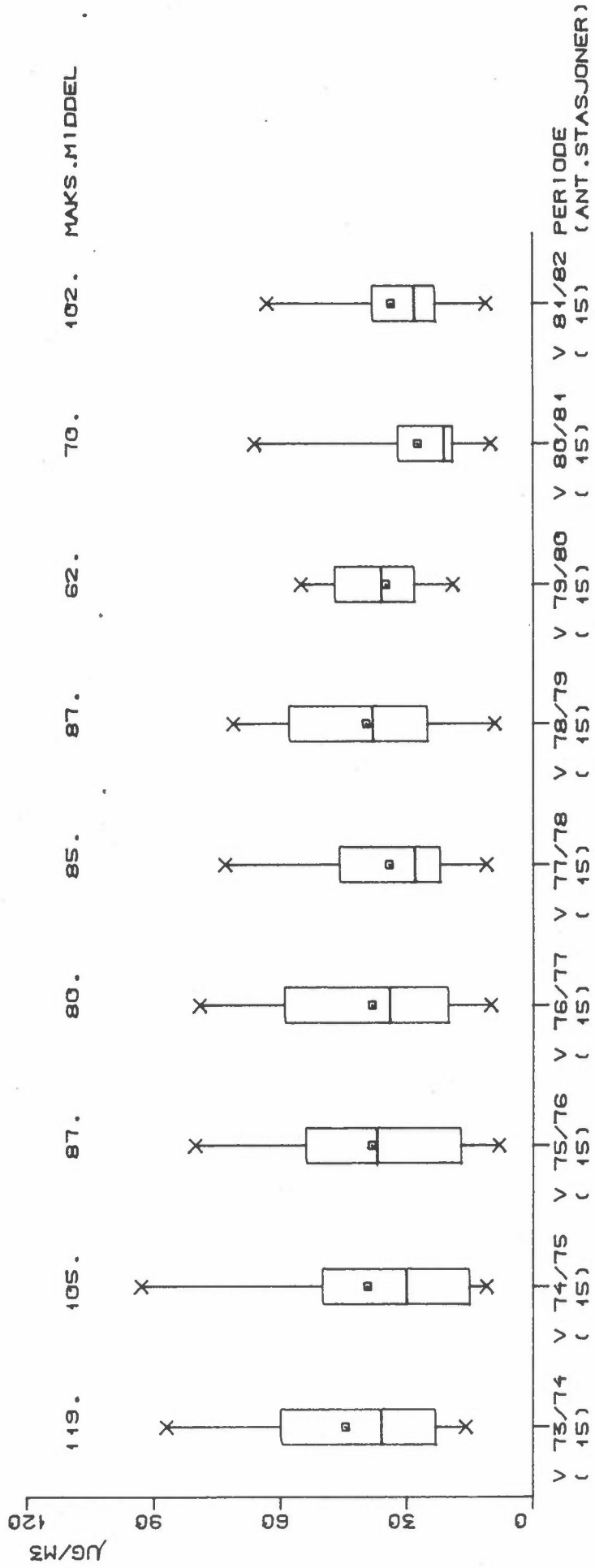
V 73/74 (97) V 74/75 (122) V 75/76 (97) V 76/77 (59) V 77/78 (72) V 78/79 (60) V 79/80 (64) V 80/81 (60) V 81/82 PERIODE (ANT.STASJONER)

120
90
60
30
0
µg/m³

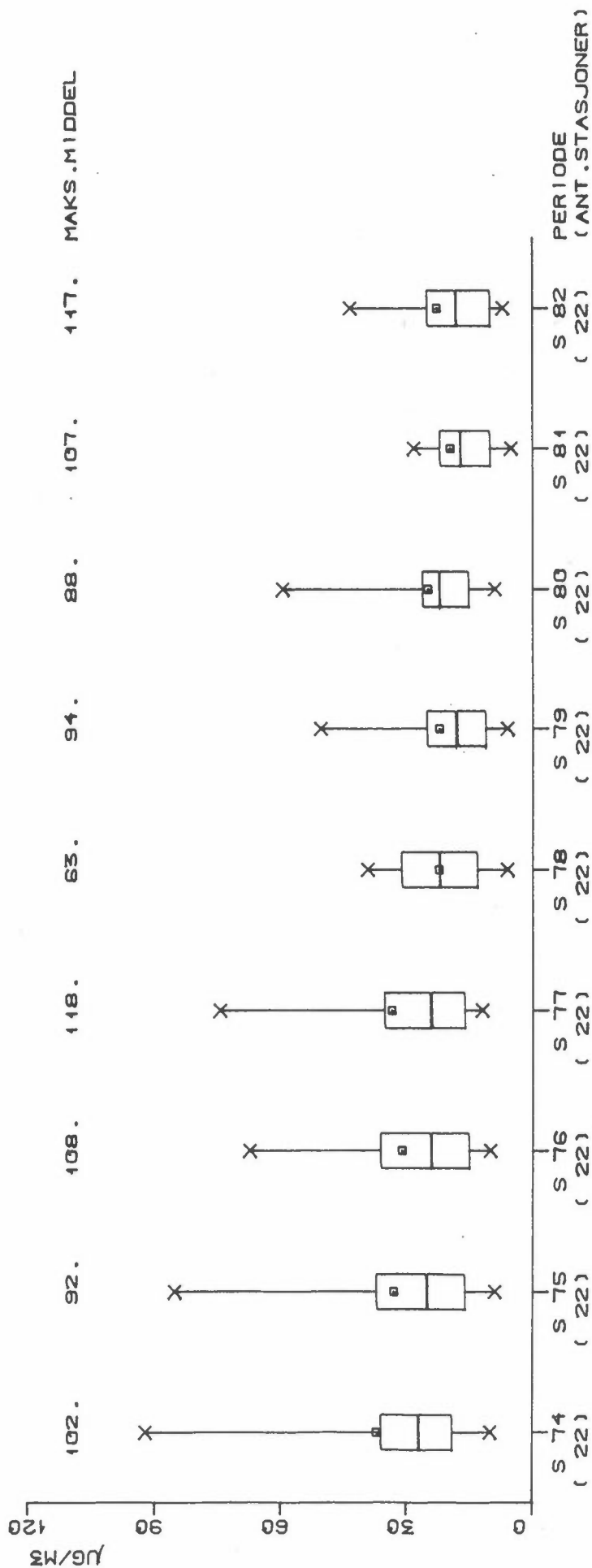
FORURENSINGSOVERSIKT S02



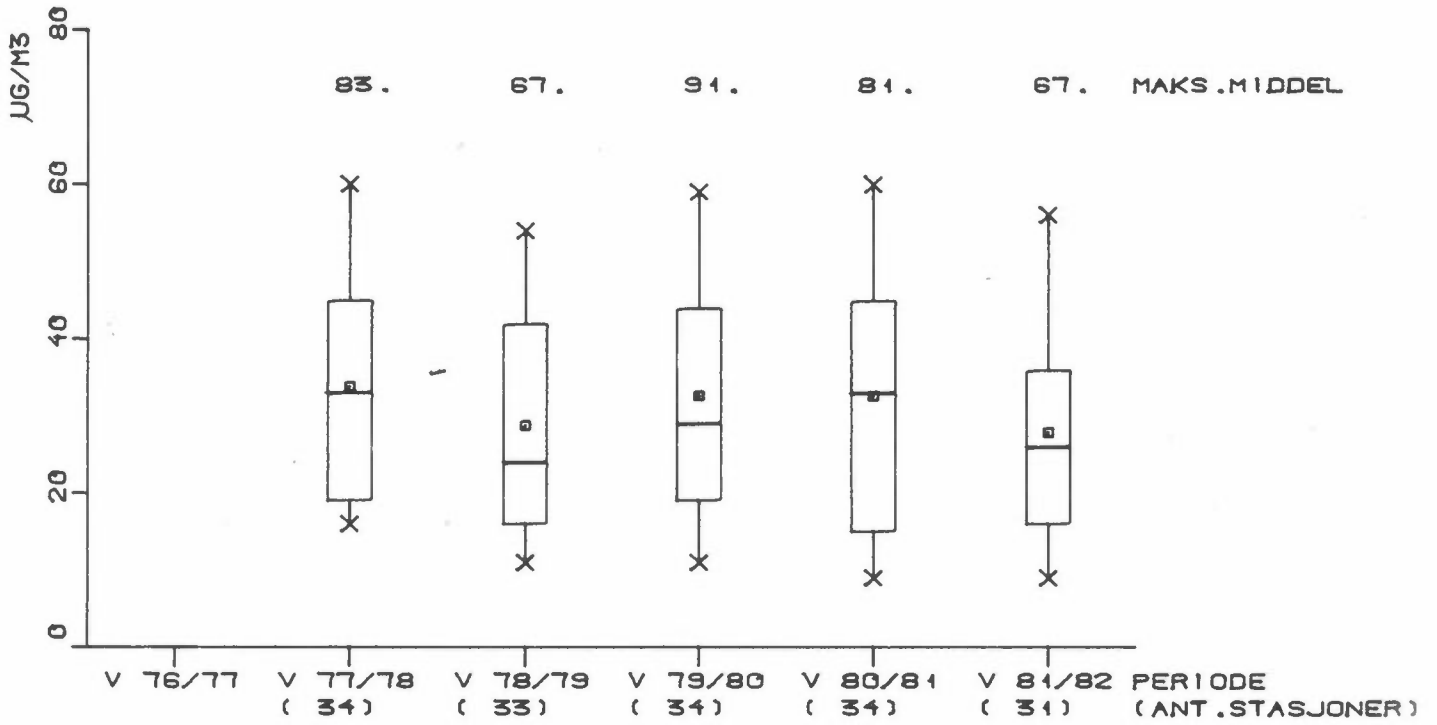
FORURENINGSOVERSIKT S02



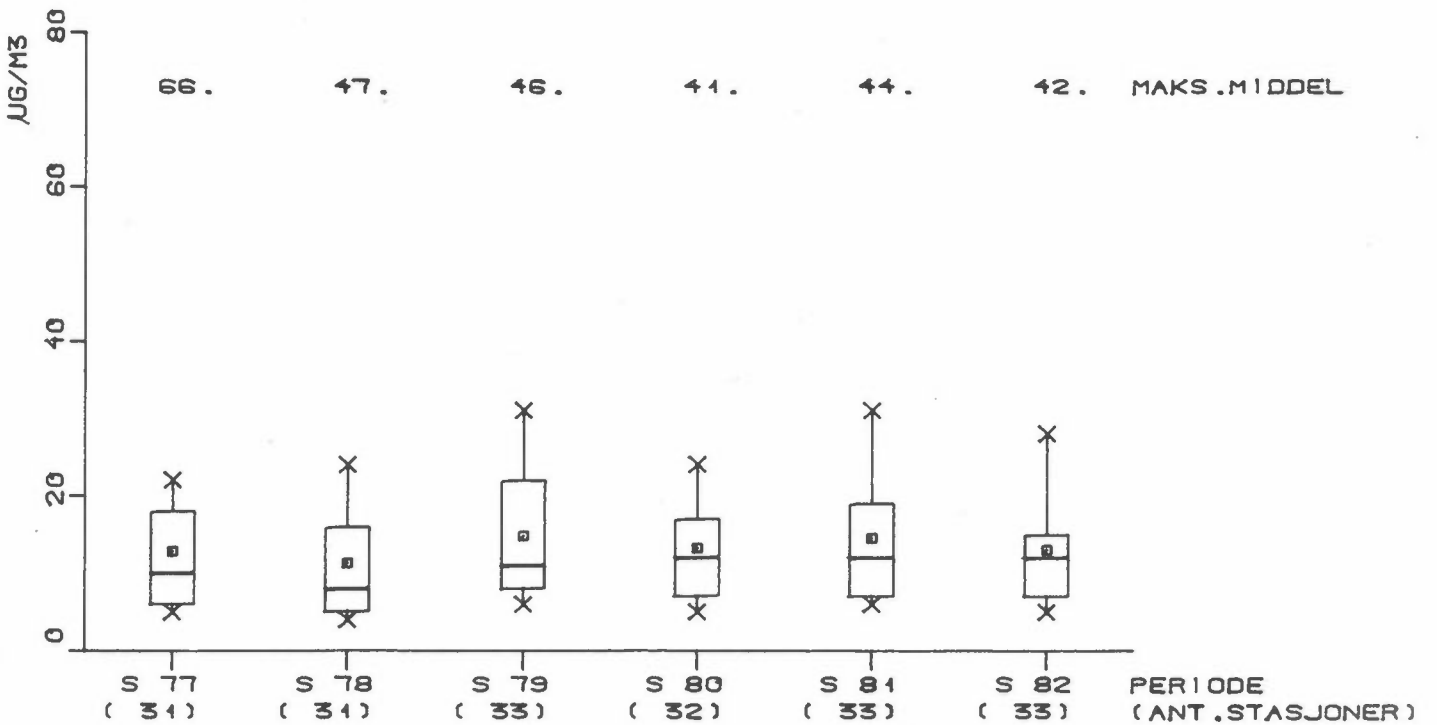
FORURENSINGSOVERSIKT S02



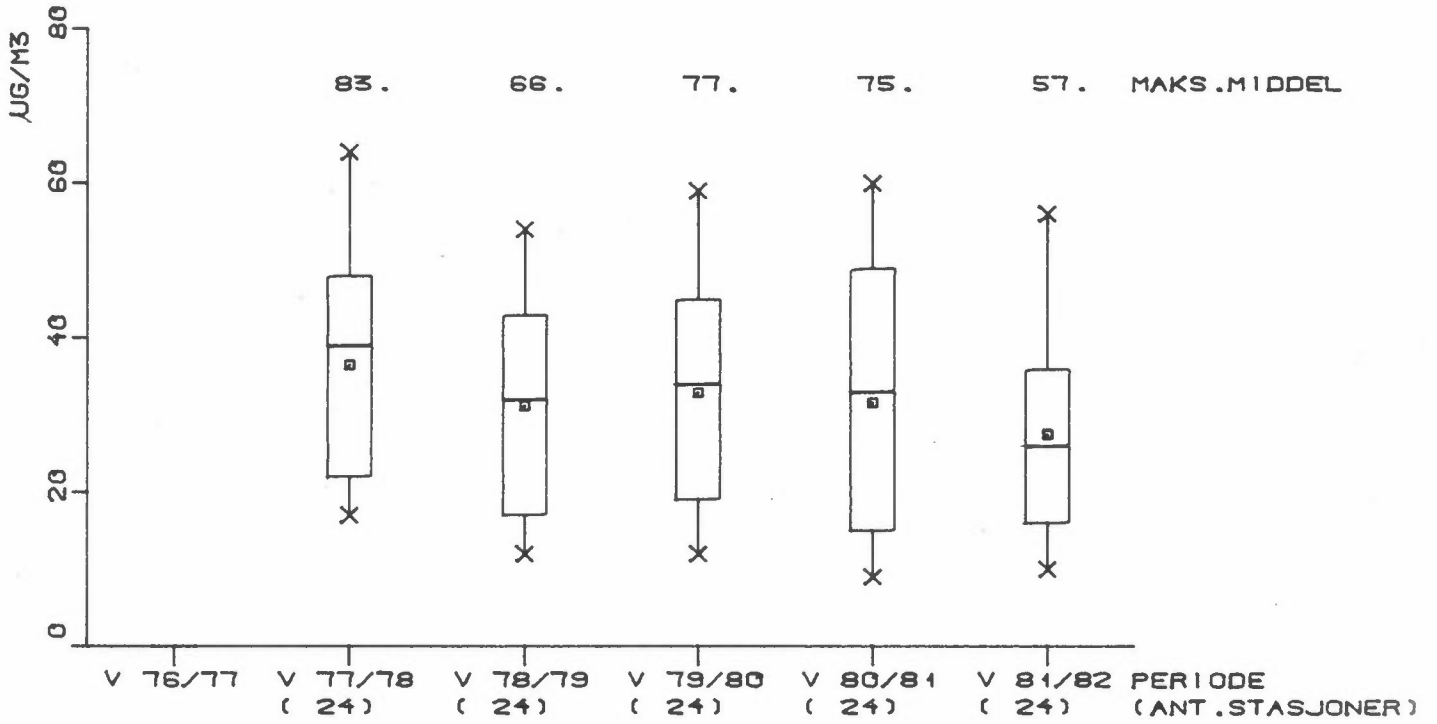
FORURENSINGSOVERSIKT SOT



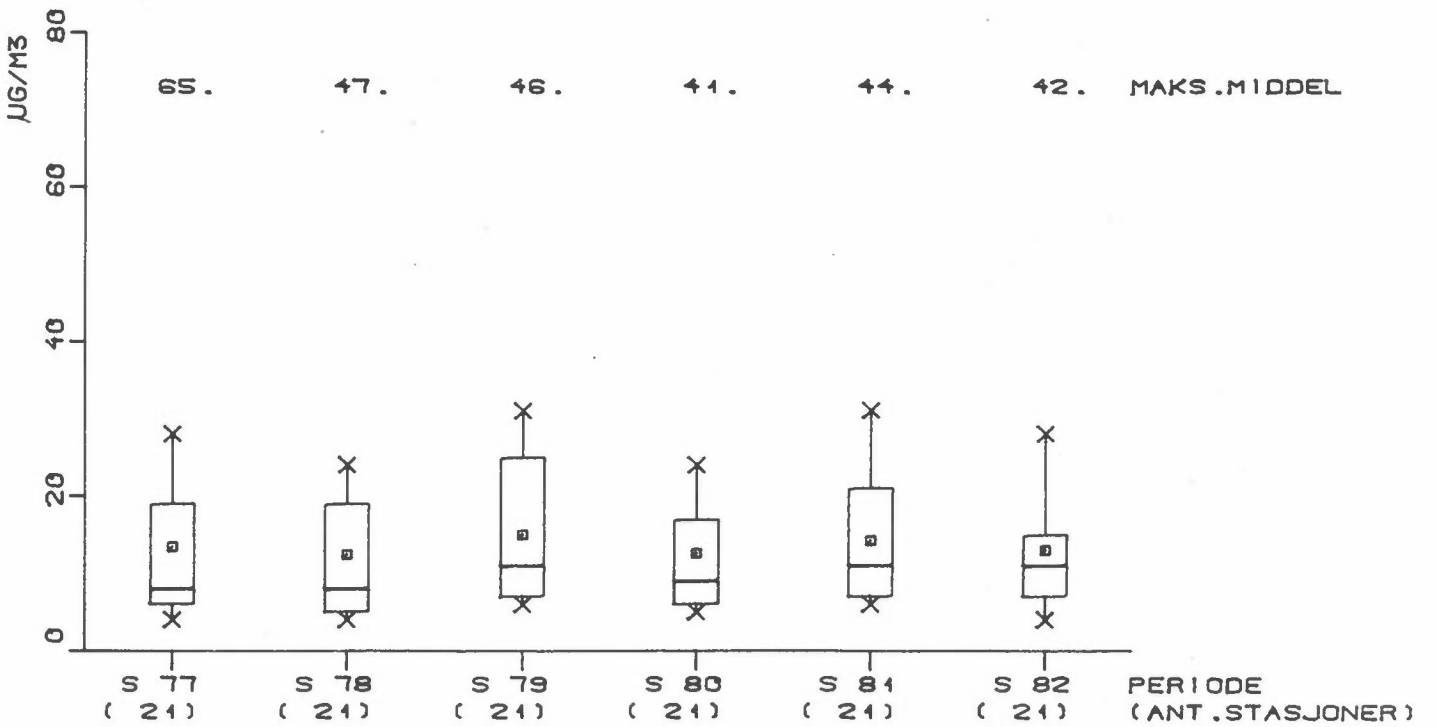
FORURENSINGSOVERSIKT SOT



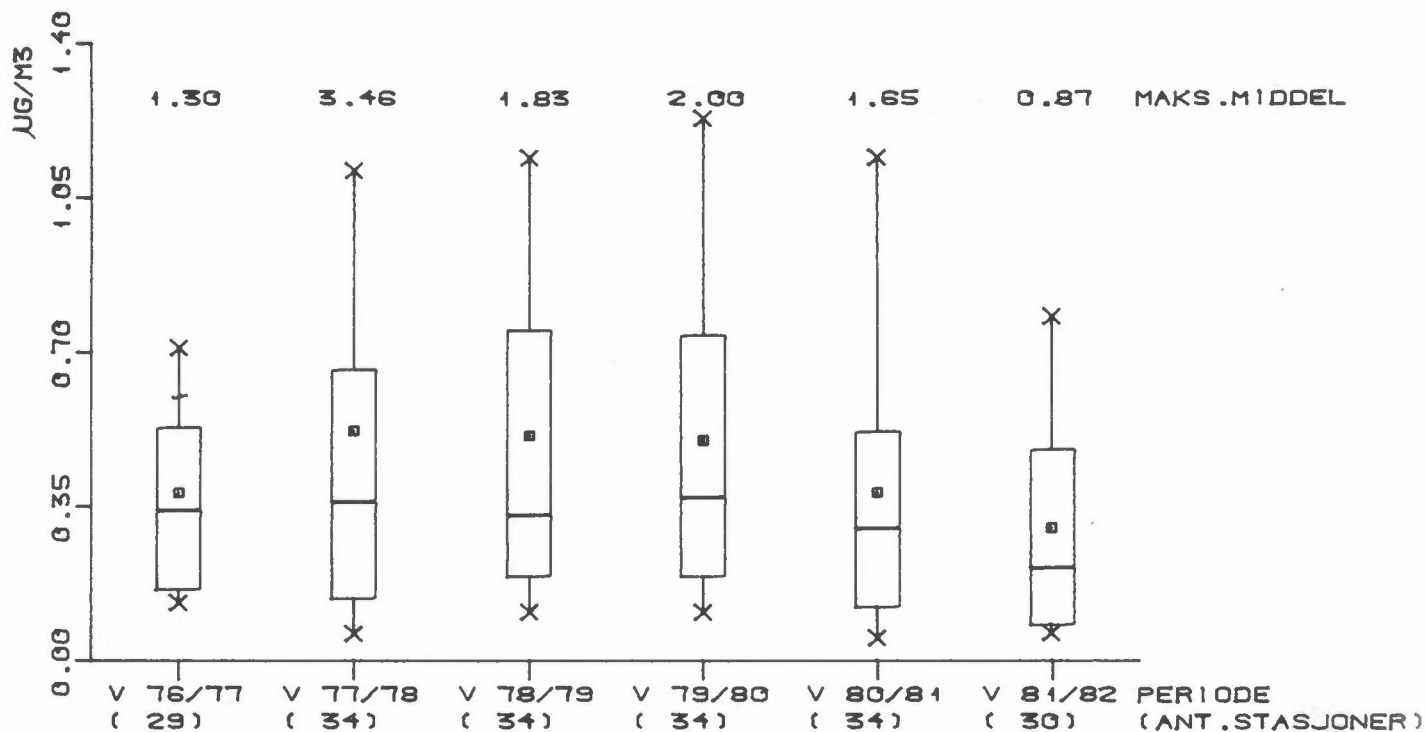
FORURENINGSOVERSIKT SOT



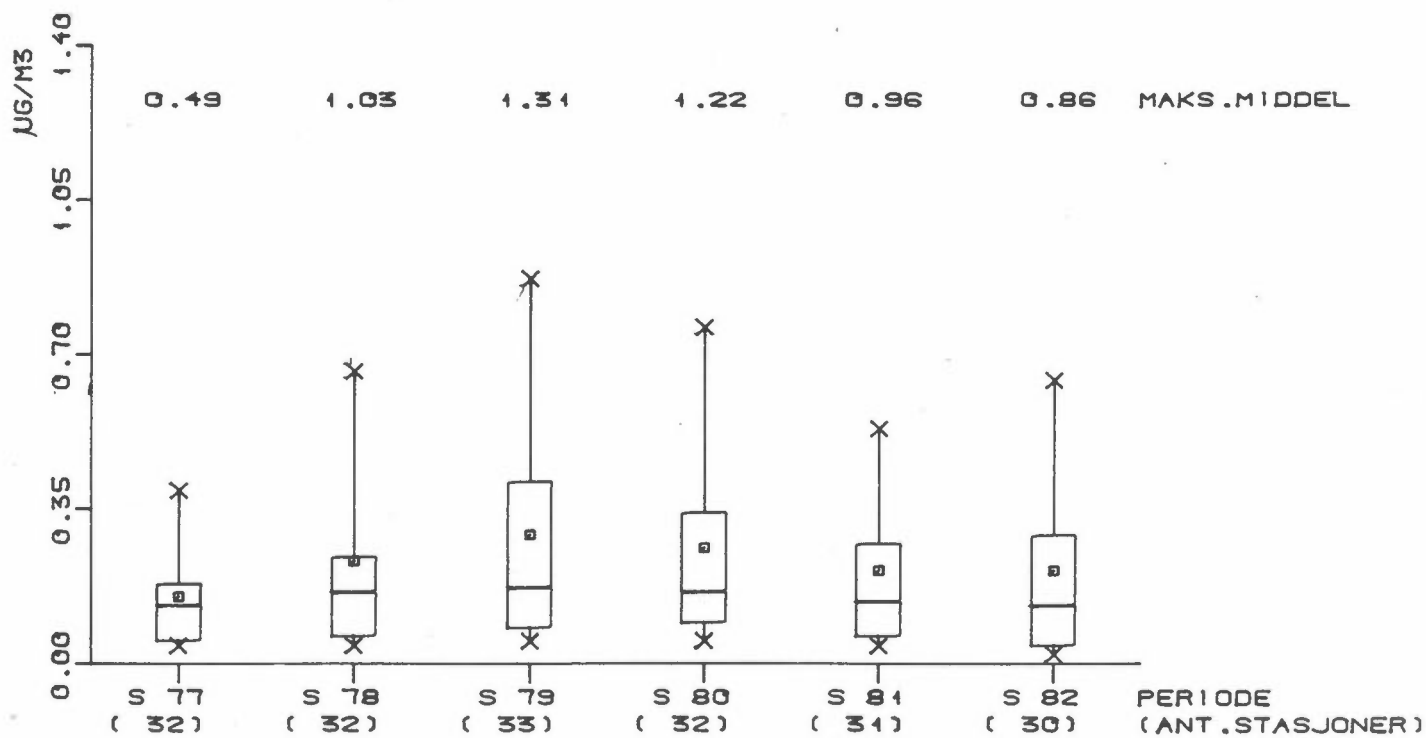
FORURENINGSOVERSIKT SOT



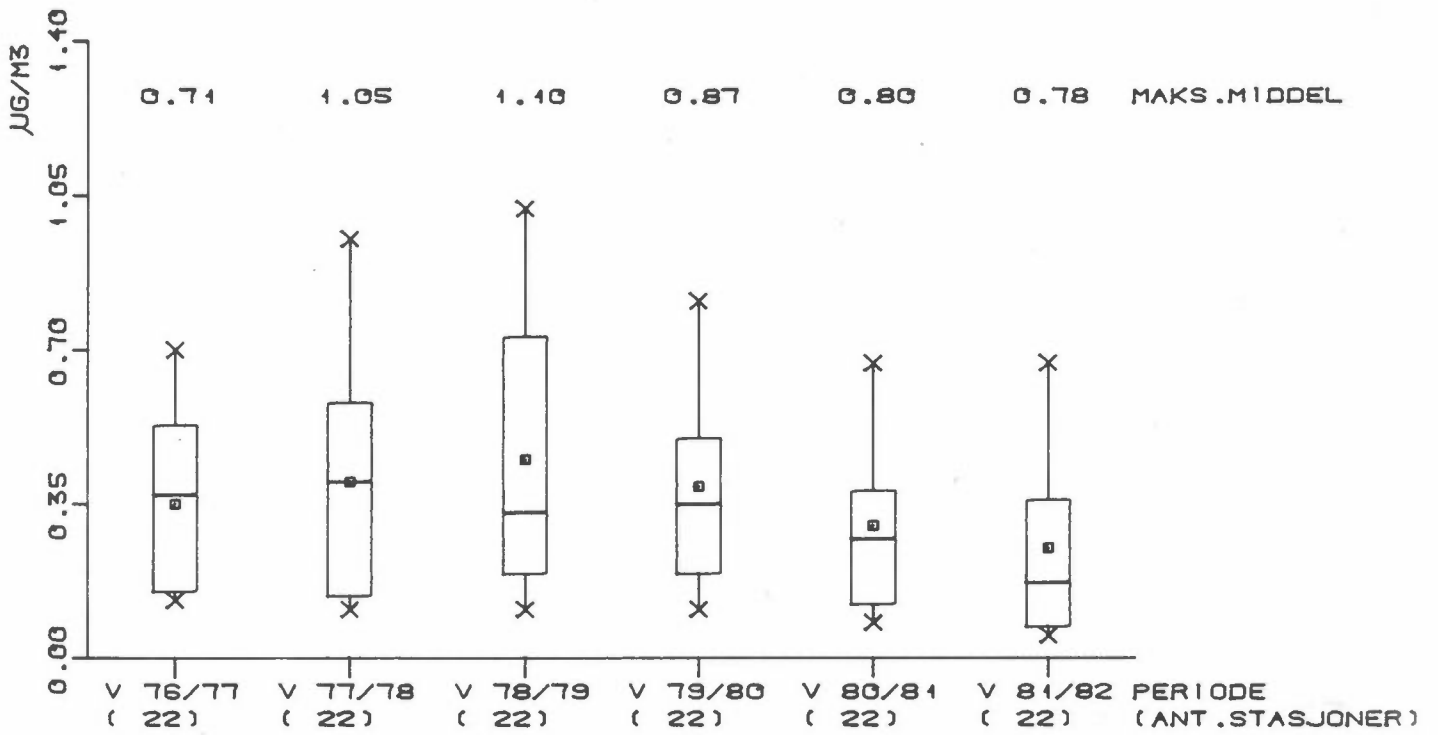
FORURENSINGSOVERSIKT BLY



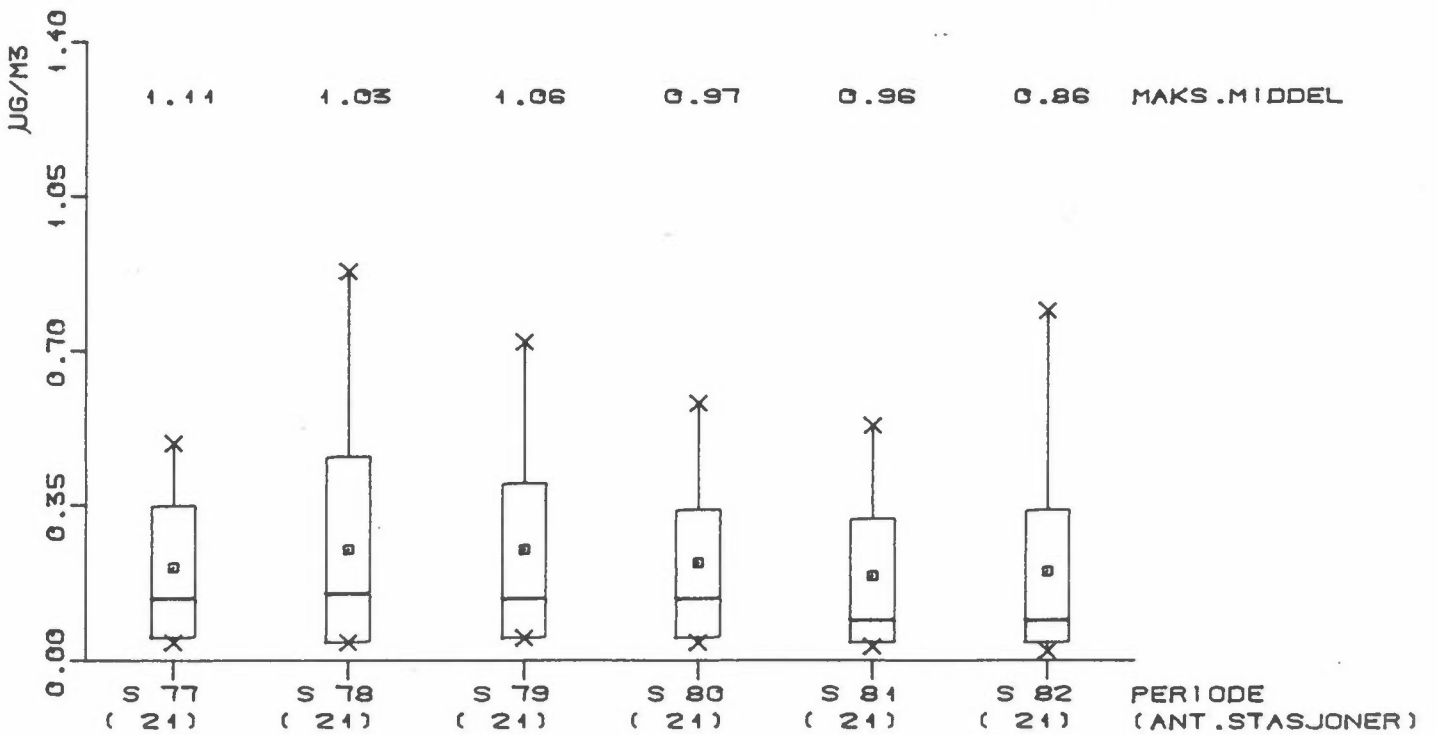
FORURENSINGSOVERSIKT BLY



FORURENSINGSOVERSIKT BLY



FORURENSINGSOVERSIKT BLY





NORSK INSTITUTT FOR LUFTFORSKNING

NILU

(NORGES TEKNISK-NATURVITENSKAPELIGE FORSKNINGSRÅD)
POSTBOKS 130, 2001 LILLESTRØM
ELVEGT. 52.

TLF. (02) 71 41 70

RAPPORTTYPE	RAPPORT NR.	ISBN--82-7247-436-0
OPPDRAKS RAPPORT	OR 62/83	
DATO	ANSV.SIGN.	ANT. SIDER
NOVEMBER 1983	B. Ottar	120
TITTEL		PROSJEKTLEDER
Klassifisering av luftforurensning		J. Schjoldager
		NILU PROSJEKT NR.
		O-8320
FORFATTER(E)		TILGJENGELIGHET**
Leif Otto Hagen		A
Jørgen Schjoldager		OPPDRAKSGIVERS REF.
Kurt Østgård		
OPPDRAKSGIVER		
Statens forurensningstilsyn		
3 STIKKORD (å maks. 20 anslag)		
Klassifisering	Luftkvalitet	Grenseverdier
REFERAT (maks. 300 anslag, 5-10 linjer)		
<p>Konsentrasjonen i uteluft av svoveldioksid, sot, bly, nitrogen-dioksid, karbonmonoksid, fluorider, støvfall og ozon er delt inn i de tre klassene "lite", "middels" og "mye" luftforurensning. Det er laget forurensningskart for svoveldioksid, ozon og de øvrige stoffene samlet. Fordeling av døgnverdier av svoveldioksid, sot og bly for åra 1979-82 er gitt som stolpediagrammer. Endringer i luftkvalitet for åra 1973-82 for alle målesteder satt under ett, er vist for svoveldioksid, sot og bly.</p>		
TITLE Simple air pollution indices for SO ₂ , soot, NO ₂ , F, dustfall and O ₃ .		
ABSTRACT (max. 300 characters, 5-10 lines.)		
<p>Ambient concentrations of air pollutants are divided in three classes: little, moderate and much air pollution. Different places in Norway are classified accordingly. Percentile diagrams are given for the years 1979-82 for SO₂, soot and lead. For the same compounds, lumped percentile diagrams for all Norwegian measurement sites are given for the years 1973-82.</p>		

**Kategorier: Åpen - kan bestilles fra NILU A
 Må bestilles gjennom oppdragsgiver B
 Kan ikke utleveres C