

Eger Dall

RAPPORT FRA GUDENÅKOMITEEN VEDRØRENDE

KVIKSØLVBELASTNING AF FISK 1981

VIBORG AMTSKommUNE
TEKNISK FORVALTNING
VAND- OG MILJØVÆSENET
J.NR. 8-56-21-4-3-78

KR/HA
11.12.1981

INDHOLD

1. INDLEDNING
2. UNDERSØGELSENS OMFANG OG METODE
3. RESULTATER
 - 3.1. Kviksølvbelastning af fisk i Ring Sø
 - 3.2. Kviksølvbelastning af fisk i Silkeborg Langsø
 - 3.3. Kviksølvbelastning af fisk i Tange Sø
4. VURDERING AF KVIKSØLVBELASTNINGEN AF FISK I GUDENASYSTEMET
5. SAMMENDRAG OG KONKLUSION
6. LITTERATUR
 - Bilag 1 Ring Sø
 - 2 Silkeborg Langsø
 - 3 Tange Sø

1. INDLEDNING

Ved Gudenåundersøgelsen 1973-75 blev der foretaget undersøgelse af kviksølvbelastning af sediment og fisk i forskellige dele af Gudenåsystemet (rapport nr. 31). Undersøgelserne viste, at der var sket en markant nedgang i kviksølvkoncentrationer i fisk i forhold til niveauet i 1968, hvor der var undersøgt fisk fra Silkeborg Langsø og Tange sø. Undersøgelserne af sediment fra Tange sø, Silkeborg Langsø og Ring Sø viste et forhøjet kviksølvniveau som følge af udledning af kviksølvholdigt spildevand fra Kjellerup sygehus, Silkeborg papirfabrik og Brødstrup sygehus. På baggrund af resultaterne blev det tilrådet at gennemføre en kontrolundersøgelse efter en 5 års periode. I indeværende rapport gennemgås resultatet af en undersøgelse, som Gudenåkomiteens arbejdsgruppe har udført i 1981, af kviksølvbelastning i fisk i Tange Sø, Silkeborg Langsø og Ring Sø.

2. UNDERSØGELSENS OMFANG OG METODE

Fiskematerialet blev indfanget ved anvendelse af elektricitet og monofile forsøgsnedgarn i perioden august-oktober i de 3 søer. I tabel 1 er vist antallet af fisk, og hvilke fiskearter der er undersøgt i de enkelte søer.

Ialt 43 fisk er analyseret for kviksølvindhold. For gedders og aborrers vedkommende er bestemt længde, vægt og køn, medens der for ålene kun er bestemt længde og vægt.

Dato	Sø	Gedde	Aborre	Ål	Ialt
20/8-81	Ring Sø	7	10	0	17
9/9-81	Silkeborg *				
	Langsø	5	0	11	16
15/10-81	Tange sø *	5	0	5	10
Ialt		17	10	16	43

* Samme lokaliteter som ved tidligere undersøgelser.

Tabel 1 Oversigt over undersøgte antal og fiskearter. 1981

Kviksølvanalysen er bestemt på fiskemuskel og analysen foretaget på Hedeselskabet med stikprøvekontrol på Isotopcentralen, ATV. Som metode er anvendt Hatch og Ott (atomabsorption).

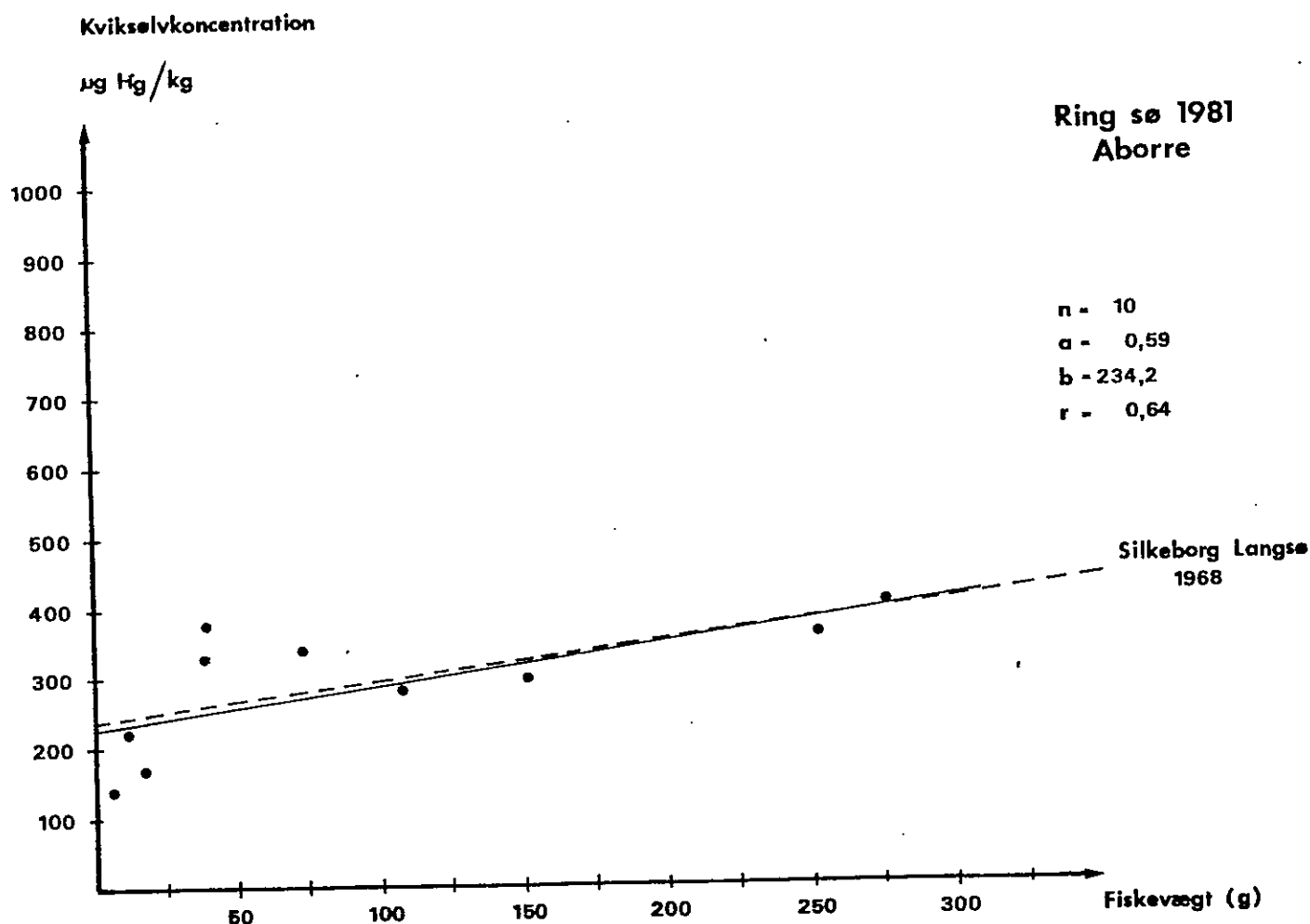
3. RESULTATER

I bilag 1, 2 og 3 er angivet samtlige data for de undersøgte fisk fra henholdsvis Ring Sø, Silkeborg Langsø og Tange Sø.

3.2. KVIKSØLVBELASTNING AF FISK I RING SØ

I figur 1 er vist kviksølvkoncentrationen som funktion af fiskevægt i Ring Sø for aborre. I figuren er indtegnet den fundne relation ved undersøgelsen i Silkeborg Langsø i 1968. De 2 regressionslinier er stort set sammenfaldende.

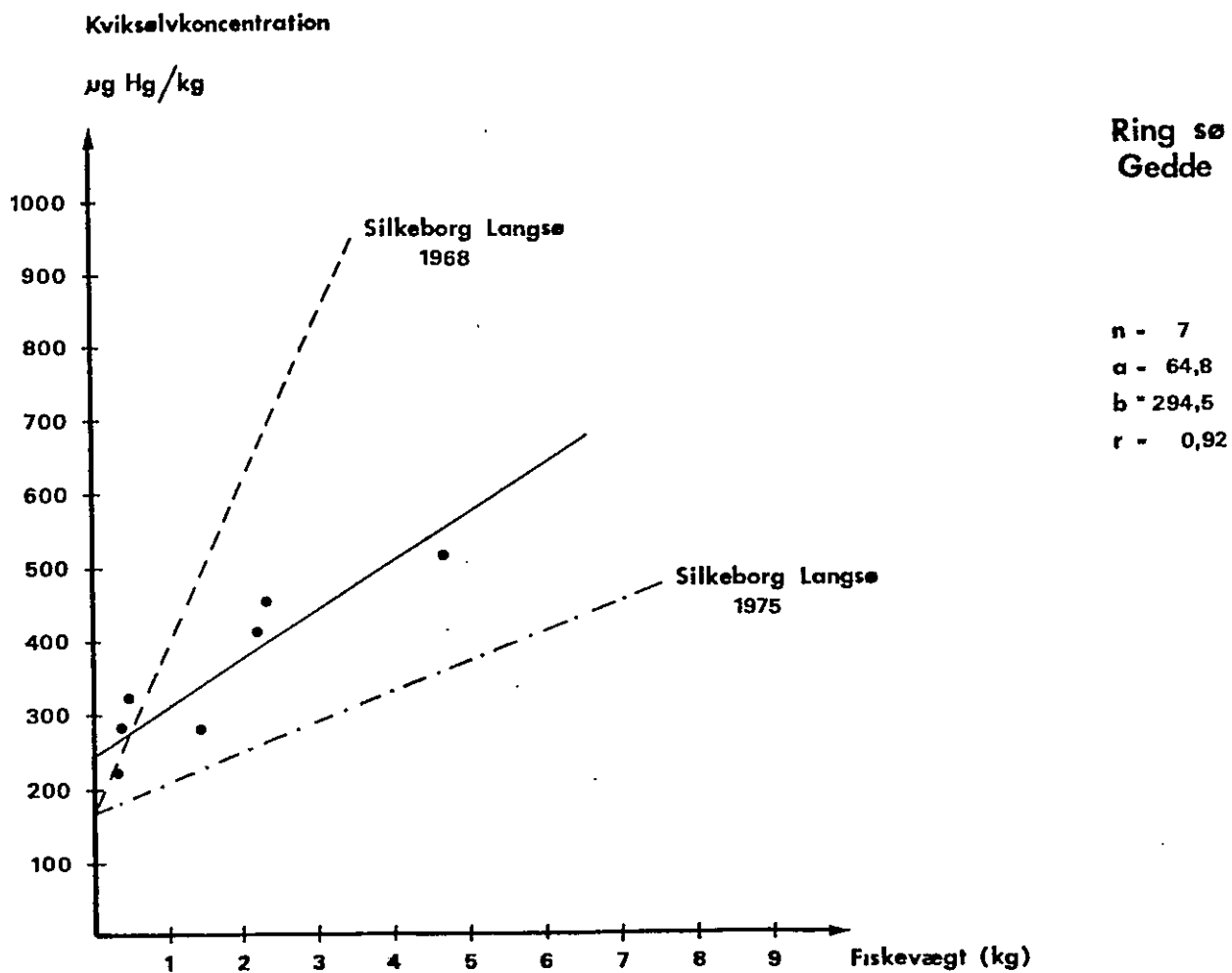
Den gennemsnitlige koncentration i aborre i Ring Sø 1981 er 292 μg kviksølv pr. kg fisk.



Figur 1: Kviksølvkoncentration i aborre fra Ring Sø 1981.

I figur 2 er vist kviksølvkoncentrationen som funktion af vægt hos gedder fra Ring Sø sammenholdt med de tilsvarende relationer for 1968 og 1975 i Silkeborg Langsø. Regressionslinien for Ring Sø i 1981 viser en svagere akkumulering end tilfældet var i Silkeborg Langsø i 1968, men større end niveauet i 1975.

Den gennemsnitlige kviksølvkoncentration i gedder fra Ring Sø var $356 \mu\text{g}/\text{Hg}/\text{kg}$.

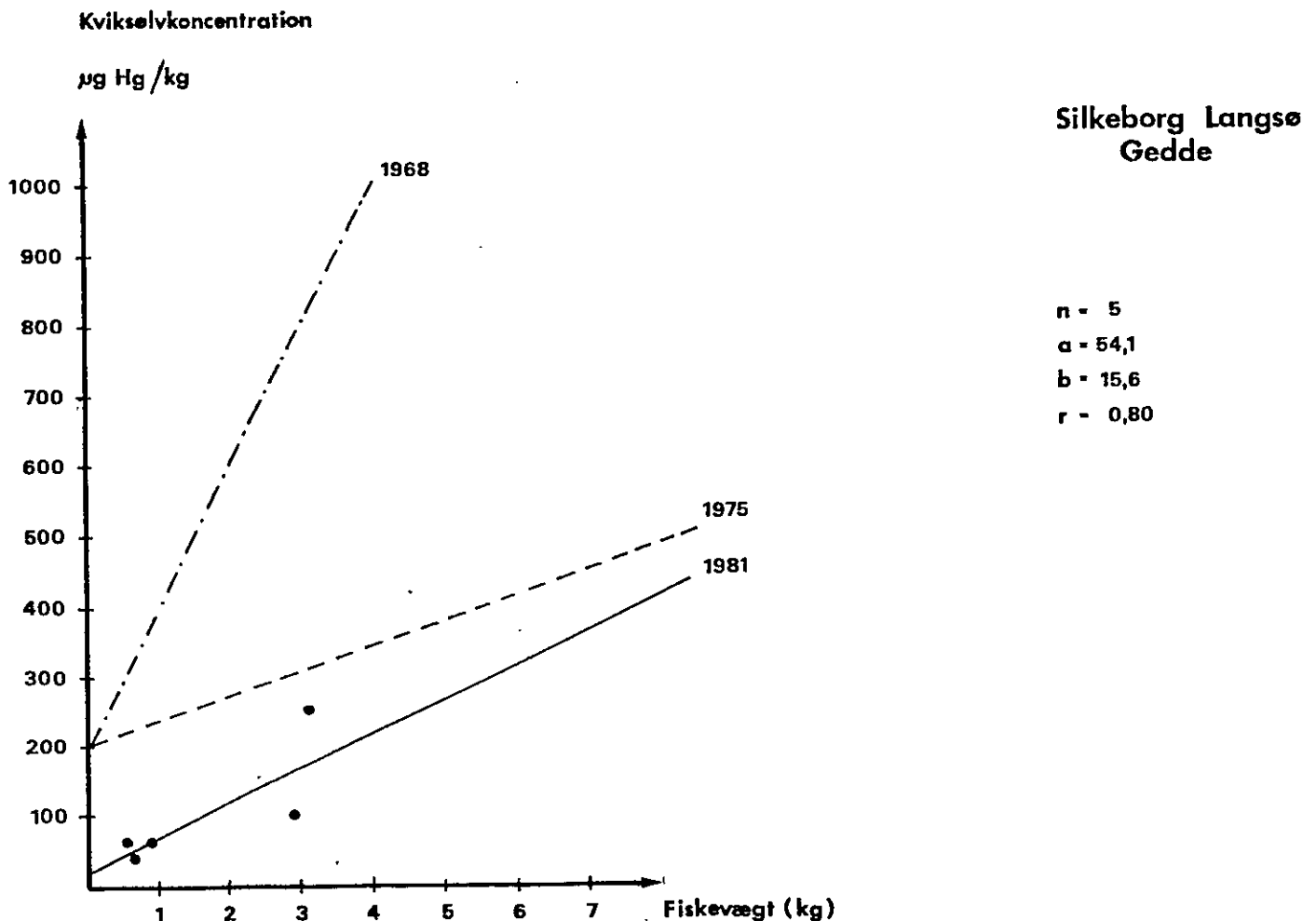


Figur 2: Kviksølvkoncentrationen i gedder fra Ring Sø 1981.

3.2. KVIKSØLVBELASTNING AF FISK I SILKEBORG LANGSØ

I figur 3 er vist kviksølvkoncentration i gedder som funktion af fiskevægt i materiale indsamlet 1981. Til sammenligning er indtegnet regressionslinierne for årene 1975 og 1968, det fremgår, at niveauet for 1981 er væsentligt lavere end ved de 2 foregående undersøgelser.

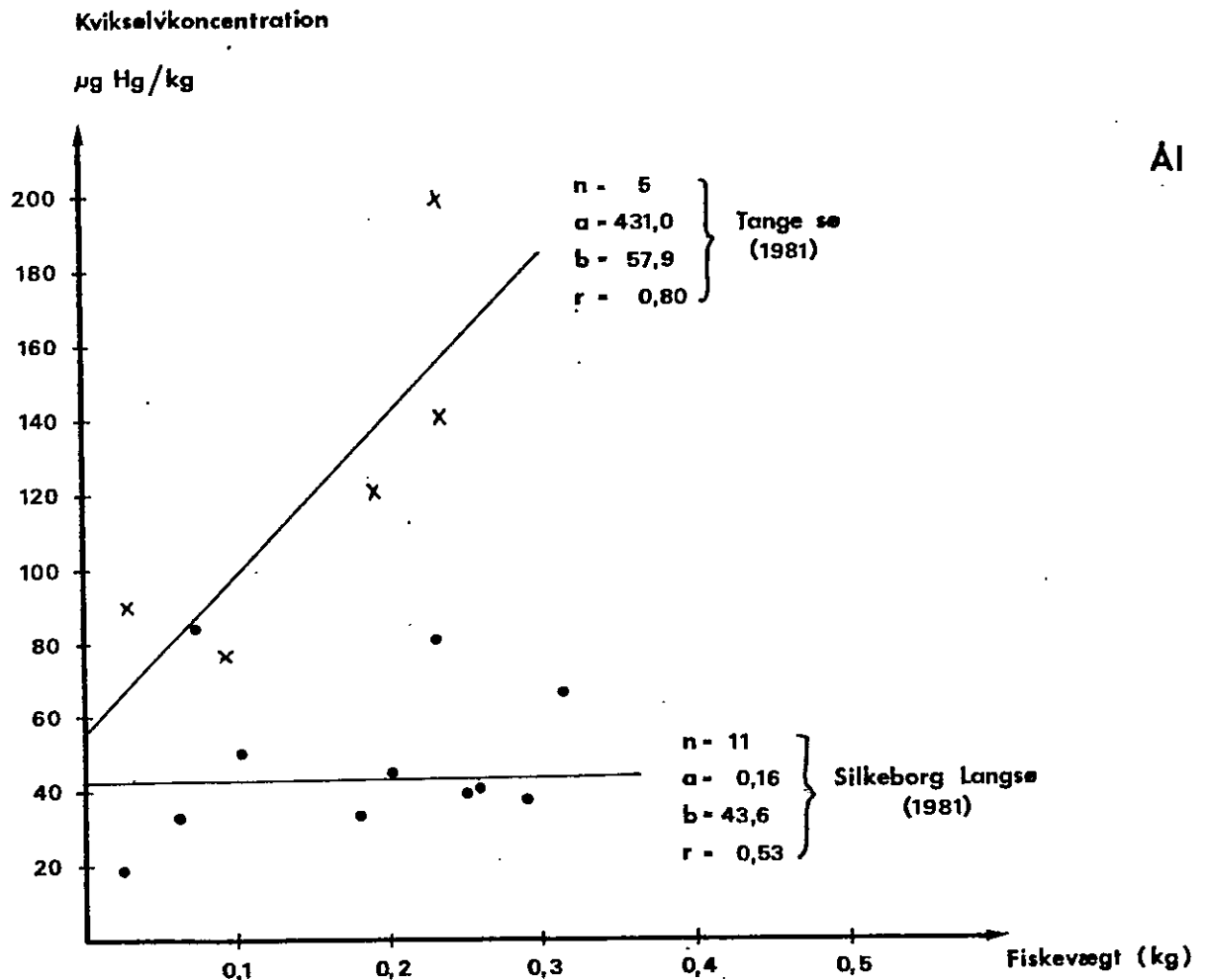
Den gennemsnitlige kviksølvkoncentration i gedder fra Silkeborg Langsø var i 1981 $103 \mu\text{gHg/kg}$.



Figur 3: Kviksølvkoncentrationer i gedder fra Silkeborg Langsø.

I figur 4 er vist kviksølvkoncentrationen som funktion af fiskevægt hos ål fanget i Silkeborg Langsø i 1981. I samme figur er vist regressionslinien for ålematerialet for 1981 fra Tange Sø, idet der fra tidligere undersøgelser ikke foreligger vægtdata for de undersøgte ål. Af figuren fremgår, at ål i Silkeborg Langsø indeholder væsentligt mindre kviksølv end ål i Tange sø.

Gennemsnitskoncentrationen af kviksølv i ålene fra Silkeborg Langsø var $47 \mu\text{gHg/kg}$ og fra Tange Sø $125 \mu\text{gHg/kg}$.



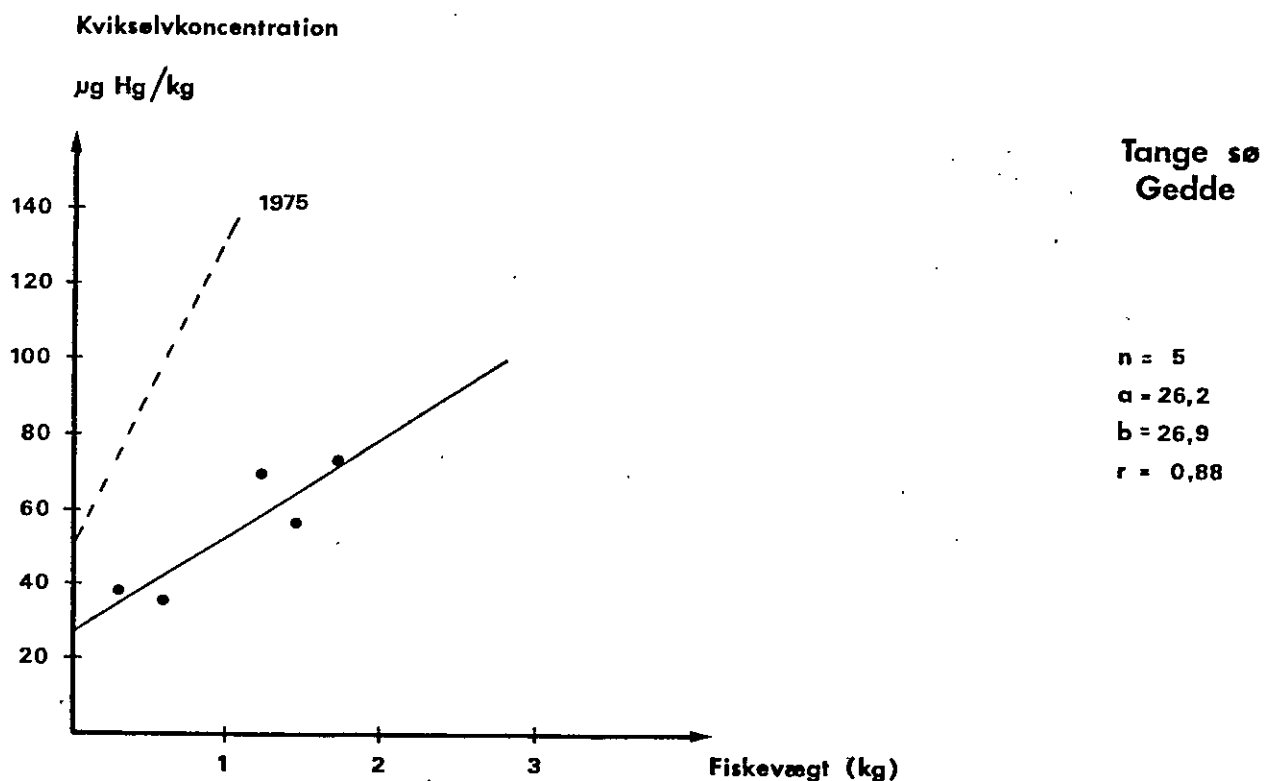
Figur 4: Kviksølvkoncentrationer i ål fra Silkeborg Langsø og Tange sø 1981.

3.3. KVIKSØLVBELASTNING AF FISK FRA TANGE SØ

Af figur 5 fremgår kviksølvkoncentrationen som funktion af fiskevægt hos gedder fanget i Tange sø 1981. Til sammenligning er vist regressionslinien for sammenhængen i 1975. Det fremgår, at kviksølvbelastningen i 1981 er væsentligt lavere end i 1975.

Gennemsnitskoncentrationen af kviksølv i gedder fra Tange Sø i 1981 var $54,6 \mu\text{gHg/kg}$

Resultaterne af undersøgelser af ål er omtalt i foregående afsnit.



Figur 5: Kviksølvkoncentration i gedder fra Tange sø 1981

4. VURDERING AF KVIKSØLVBELASTNINGEN AF FISK I GUDENÅSYSTEMET

De 3 undersøgte søer er tidligere fundet at være de mest belastede med kviksølv af søer i Gudenåsystemet. Den udvikling, der kan iagttages i disse søer, kan med rimelig sikkerhed tages som udtryk for udviklingen i det meste af Gudenåsystemet.

I Silkeborg Langsø og Tange Sø er udviklingen fortsat i retning mod mindre kviksølvbelastning af fiskene. I Silkeborg Langsø er kviksølvindholdet i 1981 $1/2 - 1/3$ af niveauet i 1975 og $1/3 - 1/5$ af niveauet i 1968. I Tange sø er indholdet i 1981 $1/2 - 1/3$ af niveauet i 1975. Mens gedderne i Silkeborg Langsø har en kviksølvbelastning, der er knap $1\frac{1}{2}$ gang så stor som gedderne i Tange sø, synes ålene i Tange sø at være mere belastede end i Silkeborg Langsø. Kviksølvkoncentrationen er jævnt lav uanset vægten hos ål i Silkeborg Langsø, mens ålene i Tange sø har en akkumulerings-hastighed på ca. $40 \mu\text{gHg}/\text{pr. } 100 \text{ g tilvækst}$. Forskellen kan måske forklares bl.a. ved en ringere væksthastighed hos den tætte ålebestand i Tange Sø.

I ålematerialet fra 1968 indsamlet i Silkeborg Langsø er der ikke bestemt vægt. Kviksølvkoncentrationen for 5 ål varierede fra $175 - 306 \mu\text{gHg}/\text{kg}$, d.v.s. 5 - 6 gange større indhold end i 1981.

Der foreligger ikke fiskemateriale for Ring Sø udover 1981 materialet. Det er dog muligt at fastslå udviklingsstatus for Ring Sø ved at sammenligne kviksølvniveauet i aborre og gedde med niveauet i fisk fra Silkeborg Langsø og Tange sø fra tidligere undersøgelser. Aborrer i Ring Sø indeholder stort set samme mængde kviksølv i 1981 som aborrer gjorde i Silkeborg Langsø i 1968. Da væksthastighederne synes at være identiske, er akkumulerings-hastighederne af samme størrelsesorden. Ud fra analyserne af gedderne synes niveauet at være beliggende mellem tilstanden i 1968 og 1975. En samlet vurdering af kviksølvkoncentrationerne antyder, at Ring Sø's kviksølvforurening befinder sig på et niveau, som fandtes i Silkeborg Langsø i begyndelsen af 70-erne.

Ring Sø er den sværest belastede sø af de 3 undersøgte. Kviksølvakkumuleringen når imidlertid næppe op til i nærheden af den i Danmark i praksis benyttede grænse på 1 mg/kg. Af undersøgelserne fremgår, at der dog er gedder i søen, der indeholder mere end 0,5 mg Hg/kg, d.v.s. har koncentrationer, der overskrider normerne i Canada og USA.

5. SAMMENDRAG OG KONKLUSION

I Ring Sø, Silkeborg Langsø og Tange Sø er bestemt kviksølvbelastningen af fisk. I Ring Sø er fundet de højeste koncentrationer. I Silkeborg Langsø og Tange Sø er fundet et lavere indhold end ved tidligere undersøgelser i 1968 og 1975. Kviksølvbelastningen i Ring Sø synes at være på et niveau svarende til tilstanden i Silkeborg Langsø i begyndelsen af 70-erne.

6. LITTERATUR

Isotopcentralen (1976). Kviksølv i sediment og fisk.
Gudenåundersøgelsen 1973-75
Rapport nr. 31.

BILAGSFORTEGNELSE

- 1 Ring Sø
- 2 Silkeborg Langsø
- 3 Tange Sø

Ring Sø 20/8-81Aborre

No	længde (cm)	vægt (kg)	køn	alder (år)	µgHg/kg
1	27,0	0,275	♀	6	400
2	26,5	0,251	♀	5	360
3	23,5	0,151	♀	5	300
4	21,0	0,114	♀	4	280
5	18,5	0,073	♀	3	340
6	15,5	0,039	♂	2	380
7	15,5	0,039	♂	2	330
8	11,5	0,017	♀	1	170
9	13,0	0,022	♂	1	220
10	10,0	0,011	♂	1	140

Gedde

No	længde (cm)	vægt (kg)	køn	alder (år)	µgHg/kg
1	86,5	4,601	♀	10	530
2	65,5	2.280	♂	8	450
3	67,0	2.189	♂	8	410
4	56,0	1,419	♀	6	280
5	39,5	0,402	♂	3	320
6	37,0	0,314	♂	2	280
7	34,0	0,256	♂	2	220

Silkeborg Langsø 9/9-81Gedde

No	længde (cm)	vægt (kg)	køn	alder (år)	µgHg/kg
1	42,5	0.552	♂	3	64
2	50,0	0.882	♀	5	59
3	46,5	0.636	♀	5	40
4	76,0	3.081	♂	9	250
5	71,5	2.897	♀	9	100

A1

No	længde (cm)	vægt (kg)	µgHg/kg
1	53,0	0.291	36
2	52,0	0.266	39
3	52,0	0.254	38
4	49,0	0.204	42
5	43,0	0.181	31
6	55,5	0.316	65
7	51,5	0.232	80
8	36,0	0.076	84
9	41,0	0.104	50
10	32,0	0.064	32
11	25,5	0.030	19

Tange Sø 15/10-81Gedde

No	længde (cm)	vægt (kg)	køn	alder (år)	µgHg/kg
1	36,0	0.289	♂	2	38
2	46,0	0.604	♀	2	35
3	59,5	1.739	♀	5	74
4	57,0	1.454	♀	7	56
5	56,0	1.211	♂	6	70

Ål

No	længde (cm)	vægt (kg)	µgHg/kg
1	61,5	0.231	200
2	47,5	0.192	120
3	38,0	0.094	75
4	51,5	0.233	140
5	28,5	0.029	90