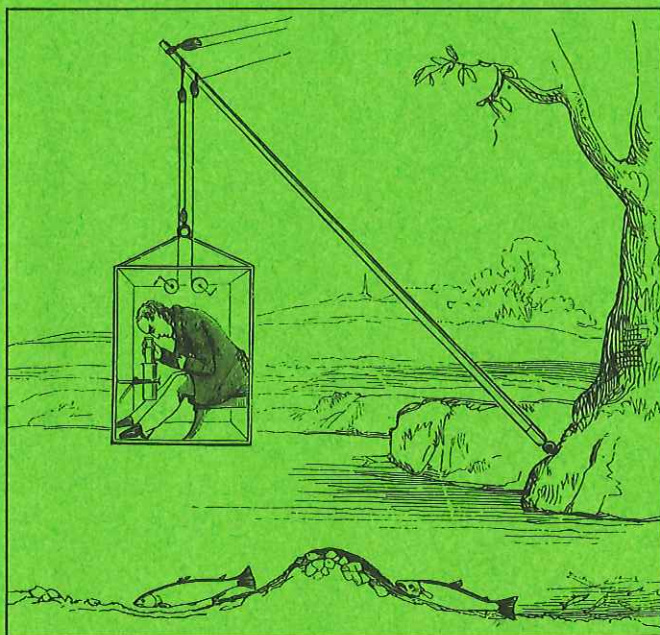


Information från

SÖTVATTENS- LABORATORIET

Drottningholm



BERTIL SAMUELSON

Några data från Vuolle Tjallas

NÅGRA DATA FRÅN VUOLLE TJALLAS

Bertil Samuelson

INLEDNING	2
BESKRIVNING AV SJÖN	3
METODER OCH RESULTAT	4
LITTERATUR	5
SUMMARY	6

INLEDNING

Konsten att bestämma fiskars ålder är gammal. Vår äldste fiskeribiolog var prästen Hans Hederström, som redan 1759 visade att man kunde bestämma gäddans ålder genom att räkna årsringar på deras kotor (Svärdson 1964). Sedan dess har många metoder prövats: operculum (t.ex. abborre), vingben (gädda), fenstrålar, otoliter och framförallt fjäll. Eftersom fjällen tillväxer proportionellt med kroppen i övrigt, ger de en möjlighet att tillbakaräkna tillväxten år från år. En förträfflig översikt av olika tillbakaräkningsmetoder har givits av Tesch (1968). Stor försiktighet måste emellertid iakttagas vid användandet av dessa metoder, eftersom årsringarna på fjällen ofta kan vara ytterst svårtydbara (beroende på art, tillväxthastighet, förekomst av s.k. falska checkar o.s.v.). En undersökning av fjäll från fiskar med känd ålder - tolkade av skickliga polska biologer - gav följande tabell (Svärdson 1969):

Tabell 1. Procent korrekta åldersbestämningar av fiskar med känd ålder (från Svärdson 1969).

Fjällprov		Antal fiskar	Procent korrekta åldersanalyser
Sik, population	1	146	83.7
	2	83	86.7
	3	111	89.2
	4	90	67.8
	5	63	23.8
	6	26	96.2
	7	60	100.0
	8	50	58.0
	9	10	20.0
	10	16	100.0
Gädda, population	1	76	43.4
	2	101	28.7
Mört		54	100.0

Variationen i säkerhet mellan olika fiskarter och mellan populationer av samma fiskart är uppenbarligen stor. Gäddan kan överhuvud taget inte åldersbestämmas med hjälp av fjäll. Osäkerheten ökar även med fiskens ålder.

För att uppnå större säkerhet har vid åldersbestämning och tillbakaräkning sedan flera år tillbaka vid sötvattenslaboratoriet använts metoden att hos laxartade fiskar dubbelchecka otoliter mot fjäll. Metoden har varit framgångsrik vad beträffar öring och senare även siklöja (Aass 1972).

Här redovisas några resultat av en mångårig undersökning av öringen i Vuolle Tjallas i Laisälvens vattensystem.

BESKRIVNING AV SJÖN

Vuolle Tjallas är en sjö i Tjallasvattendraget i Arjeplogs kommun. Systemet består förutom av källflöden på Tjallasvardo och angränsande bergformationer av tre sjöar: Pajeb Tjallas (övre Tjallas), Vuolle Tjallas (nedre Tjallas) och Luotajaure jämte mellanliggande strömmar. Systemet avflyter via Vejeströmmen ut i Gautojaure i Laisälvens vattensystem.

Vuolle Tjallas ligger omkring 650 meter ö.h. i den subalpina regionen. Den är ungefär 5 km lång och ca 1 km bred på det bredaste stället, en vattenyta på omkring 500 hektar. Stränderna och markerna omkring sjön är bevuxna med fjällbjörk och några enstaka exemplar av rönn samt videbuskar. Sjön ligger ovan barrskogsgränsen. Den angränsande nationalparken Peljekaise avsattes på grund av sin örtrika ängsbjörkskog.

Sjön sträcker sig i en sänka mellan två bergformationer: Tjallasvardo och Parkatjåkko med utlöpare. Den har en synnerligen ojämn bottenpografi med stora stenblock, som många gånger ej ens når upp till siktdjup men kan också ligga i vattenytan. Mitt i sjön i nordost-sydvästlig riktning spårar man tre djupare rännor. Sjöns medeldjup mellan öarna är 4 à 5 meter. I djuprännorna har uppmätts 16 meter.

Sjön, av oligotrof typ, har i norr och öster påtagliga litoralzoner under det att landsockeln i väster är ganska smal och övergår rätt snabbt i profundalen. Vuolle Tjallas är en genomflytnings-sjö med en avrinning på omkring $\frac{1}{2}$ m³ per sek. Den saknar språngskikt. Yttertemperaturen håller sig i juli månad vid ca +11°C. Temperaturen i vattnet sjunker något mot botten men visar små förändringar. Ett stort antal kalkällor och smältvatten från Pajeb Tjallas håller temperaturen rätt konstant. Siktdjupet är 8 m.

I sjön finns öring och röding. Rödingen inplanterades förmodligen på 1950-talet och har sedan dess expanderat. Förekomsten av växt- och djurplankton har studerats av ett forskarlag från Uppsala Universitet: Karl Henrik Almlöf och Erling Tällberg (1972). Hur och i vilken utsträckning öringen övergår till fiskdiet har ännu inte undersökts. En genomgång av maginnehållet ställt i relation till ålder och art kanske kan få ett framtida intresse.

På grund av öringens i Vuolle Tjallas skiftande storlek, färgteckning och även form har denna art väckt ett särskilt intresse och blivit föremål för granskning under ett antal år.

METODER OCH RESULTAT

Under varje år, 1961-1972, har vi, några friluftsentusiaster, besökt en stuga vid Vuolle Tjallas. Besöket har alltid ägt rum i juli månad och provfiske på öring har då bedrivits på samma platser i sjön och i ungefär lika omfattning. Undersökningarna har inskränkt sig till uppföljning av fiskens tillväxt under olika år. Den har mätts vad beträffar vikt och längd, fjällprov och otoliter har tagits för att bedöma åldern på fisken. Resultaten har införts i fiskejournaler och otoliter och fjällprov har därvid samlats och nummererats med fångstnummer. Även magprov har tagits.

Det sålunda samlade materialet har sedan kunnat sammanställas i grupper och klasser alltefter det ändamål, vartill de statistiska undersökningarna har syftat. Det befanns därvid angeläget att först söka katalogisera de konditionsförhållanden (relationen vikt/längd) som kunnat råda under åren. En översiktssbild enligt Bil. I bifogas.

För att bedöma denna måste tydligen undersökas hur den fångade fisken fördelar sig i fångstanordningen åldersmässigt sett och om särskilt rikhaltiga årsklasser kunde påvisas eller om andra faktorer får anses vara orsak till eventuella avvikelser i tillväxten.

Bil. II åskådliggör denna undersökning, som tyvärr dock får anses osäker, enär förutsättningarna för fångst ej varit desamma under åren. 1961-1964 fångades fisk enbart med spinn, 1965-1966 med en länk provfiskenet, 1967 tillkom 56 varvs nät för småfisk, 1968-1972 översiktsnät utan 56 varvs. Svackan för "50 cm" och "40 cm" i 1968 års fångst kan tydligen i vart fall ej förklaras med i undersökningen nu påvisbara rika årsklasser. Den miljöfaktor, som kan tänkas mest påverka tillväxten är kanske konkurrens om tillgängliga resurser, särskilt med tanke på den expanderande rödingpopulationen.

Vid insamlingen av primärmaterialet till undersökningar av öringpopulationens längd/tillväxt per individ och år befanns det vidare nödvändigt - för att få tillräckligt digert material - att tillbakaräkningsmetoden borde användas. För detta ändamål fastställdes relationen fiskens totallängd och fjällradie genom direkta mätningar av såväl fisklängd som motsvarande fjällradie. Materialet gruppindelades. Det visade sig att korrelationen var olika för år 1961-1964 (spinn) och år 1965-1970 (nät). De sålunda uppmätta värdena återfinns grafiskt i Bil. III och Bil. IV. Av Bil. V framgår skillnaden mellan de båda årsgruppernas fångstmetoder i hänseende korrelationen fjällradie/totallängd.

När det sedan gällde att grafiskt genom kurva representera förhållandet fjällradie/total längd, prövades olika slag av ekvations-system. Såväl exponentialekvationer som polynom av enklare slag visade sig otillfredsställande (för stor restvarians). Först vid ett polynom av 4:e graden kunde pekats på en god anpassning av kurvan till de funna mätvärdena. Bil. VI och Bil. VII är uträknade med "minsta kvadratmetoden". Kurvan enligt Bil. VI (3:e graden) visade sig fylla rimliga anspråk på anpassning till mätvärdena på de spinnfiskade fångsterna (1961-1964). Vid 4:e gradsekvationen för mätvärdena 1965-1970 blev restvariansen, alltså den del som representerar kvadratsumman av avvikelserna endast 0.06 %, d.v.s. kurvan återger de funna mätvärdena till 99.94 %. Tillväxtkurvor enligt de traditionella tillbakaräkningsmetoderna har framställts i Bil. VIII.

Avsikten var att undersöka om den snabbare tillbakaräkningsmetoden kunde avbilda den exakta mätmetoden, m.a.o. hur pass tillförlitlig kunde tillbakaräkningsmetoden vara. Ett antal undersökningar gav vid handen att endast i det fall att extrema värden strukits bland de exakta mätresultaten (att mätningarna hyfsades) kunde man vid smärre stickprov få en nöjaktig överensstämmelse mellan tillbakaräkningarna och de egentliga mätvärdena. I ett fall kunde t.o.m. påvisas att variationerna vid den exakta metoden till 99.5 % kunde kontrolleras vid användning av tillbakaräkning. - Sådan utslutning av mätresultat bör ju dock undvikas och endast tillgripas om starka sakskaäl ger belägg för sådan åtgärd.

I fall med fritt spelrum för variationer vid de exakta mätningarna har man måst konstatera att exempelvis vid ett tillfälle 75 % vid ett annat endast 9 % kunnat kontrolleras vid tillbakaräkningen. Se exempel i Bil. IX.

I fråga om öring i Vuolle Tjallas med sina stora variationer inom mätområdena synes därför den exakta churu omständligare mätmetoden vara att föredraga när det gäller smärre stickprov före tillbakaräkning.

För öring i andra vatten, med små längdvariationer i åldersgrupperna kan dock tillbakaräkningsmetoden synbarligen statistiskt sett vara på sin plats, och detta gäller i än högre grad pelagiska fiskarter med stimbeteende och resulterande likformig tillväxtbild.

LITTERATUR

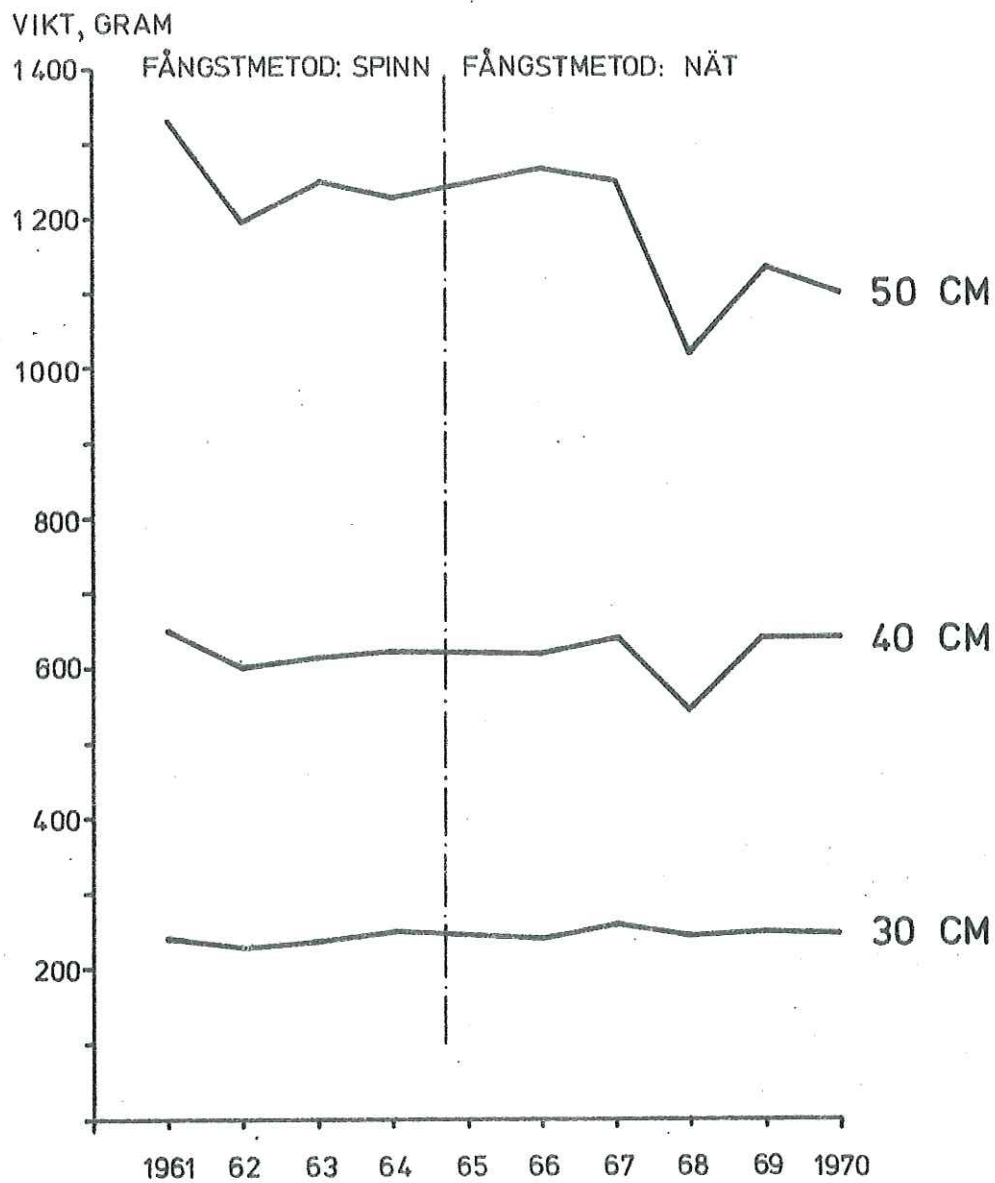
- Aass, P. 1972. Age determination and year-class fluctuations of cisco, *Coregonus albula* L., in the Mjøsa hydroelectric reservoir, Norway. Rep.Inst.Freshw.Res. Drottningholm 52:5-22.
- Almlöf, K.H. och E. Tällberg. 1972. Crustacéplankton i fyra sjöar inom Peljekaise-området (Pite lappmark). Zoologiska Institutionen, Uppsala. Stencilerad trebetysuppsats.

- Hederström, H. 1959. Observations on the age of fishes. Rep.Inst. Freshw.Res. Drottningholm 40:161-164. (Ursprungligen publicerad på svenska 1759: Rön om fiskars ålder. K.Svenska Vetensk. Akad.Handl. XX:222-229.)
- Svärdson, G. 1964. Vår förste fiskeribiolog. p.220-223. Ur Svärdson, G. och N.-A. Nilsson: Fiskebiologi. LTS förlag. Halmstad.
- 1969. Verksamheten under 1968. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (1). 23 p.
- Tesch, F.W. 1968. Age and growth. p.93-123. Ur Methods for assessments of fish production in freshwaters. Ed. W.E. Ricker. IBP Handbook No 3. Blackwell Scientific Publications. Oxford and Edinburgh.

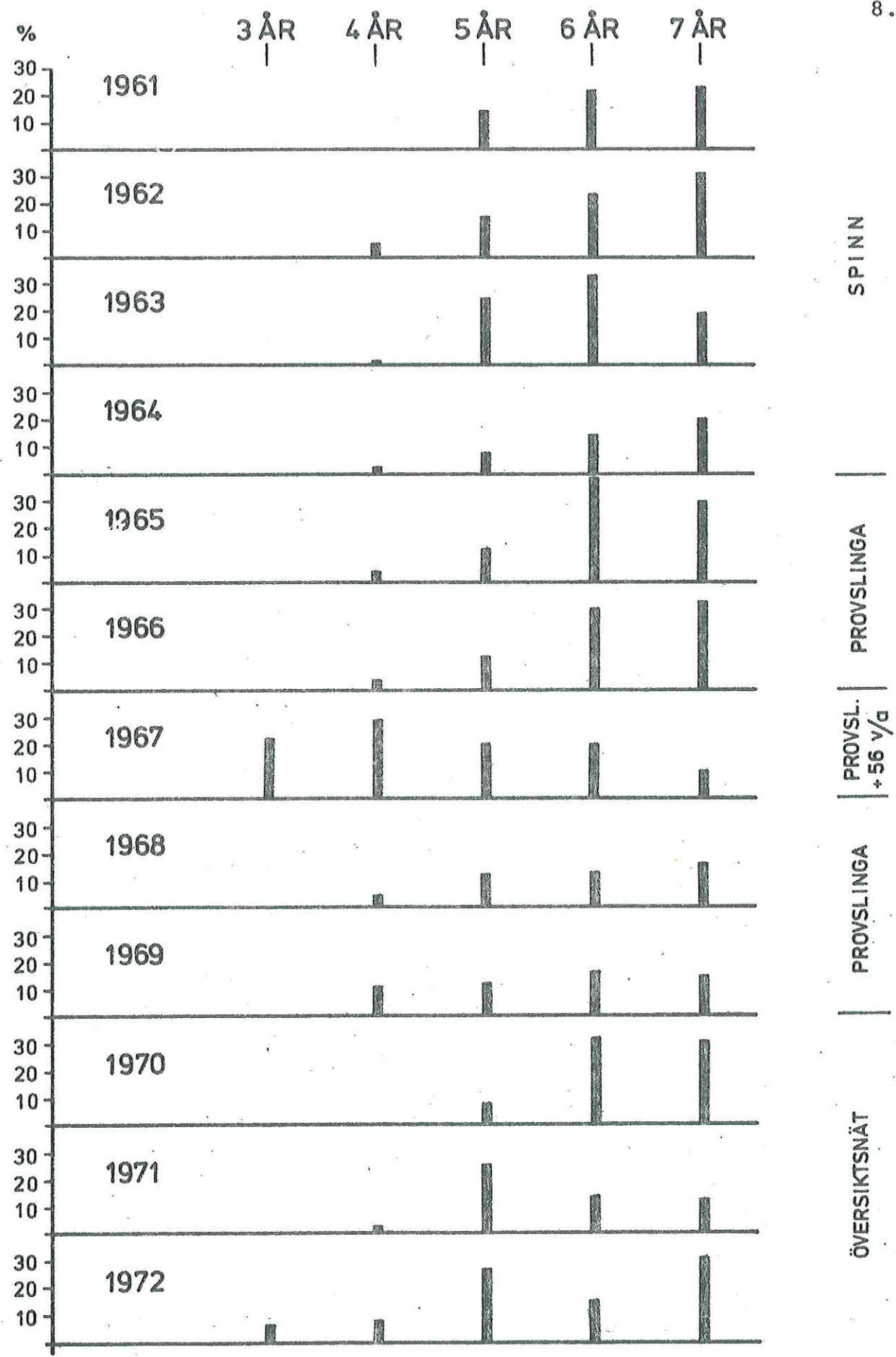
SUMMARY

The length-weight relation, scale-radius relation to total length, and growth rate of a population of brown trout (*Salmo trutta* L.) over a ten-year period was investigated in Vuolle Tjallas, southern Lapland.

It was found necessary to use a cross-check between otolith-age and scale-age to get a reliable basis for back-calculation. The correlation between scale radius and total length of trout caught with hook and line as compared with those caught with gill-net appeared to be slightly but significantly different.

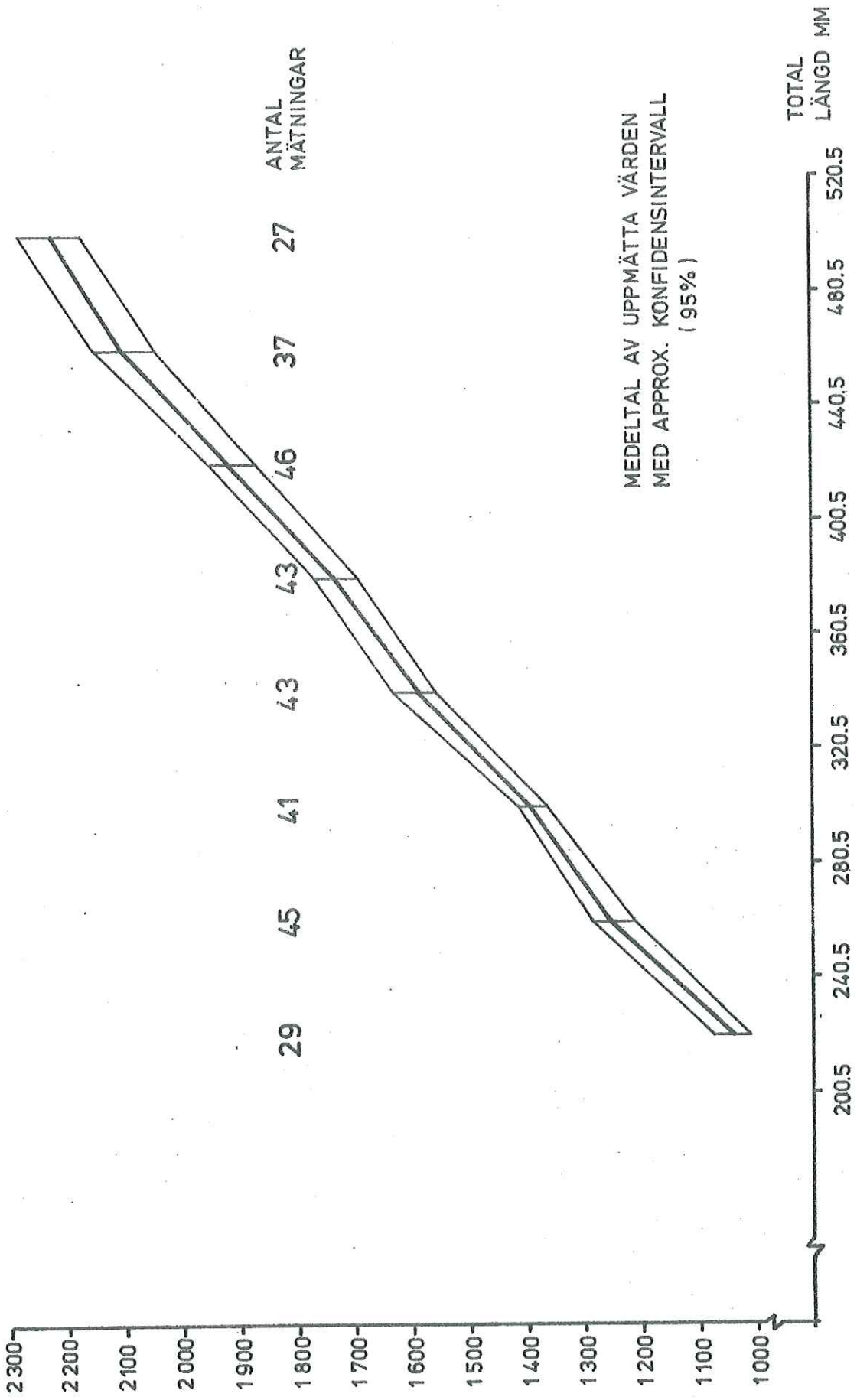


BIL. I. SAMBANDET MELLAN LÄNGD OCH VIKT 1961-1970.
LINJERNA UTGÖR MEDELTAL AV GRUPPINDELADE MÄTVÄRDEN.

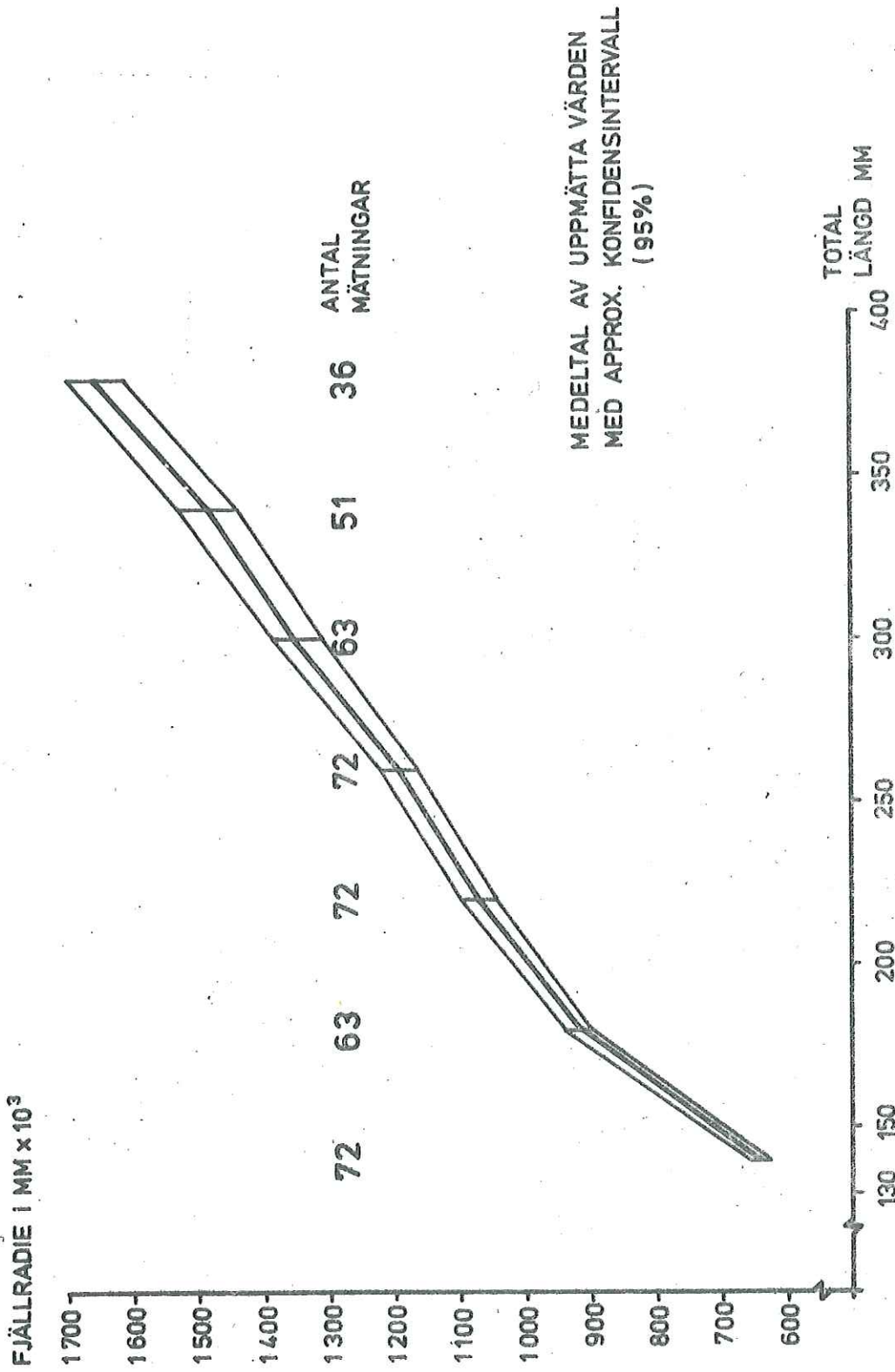


BIL. II. ÅLDERSFÖRDELNINGEN HOS ÖRING FÅNGADE MED OLIKA REDSKAP 1961-1972.

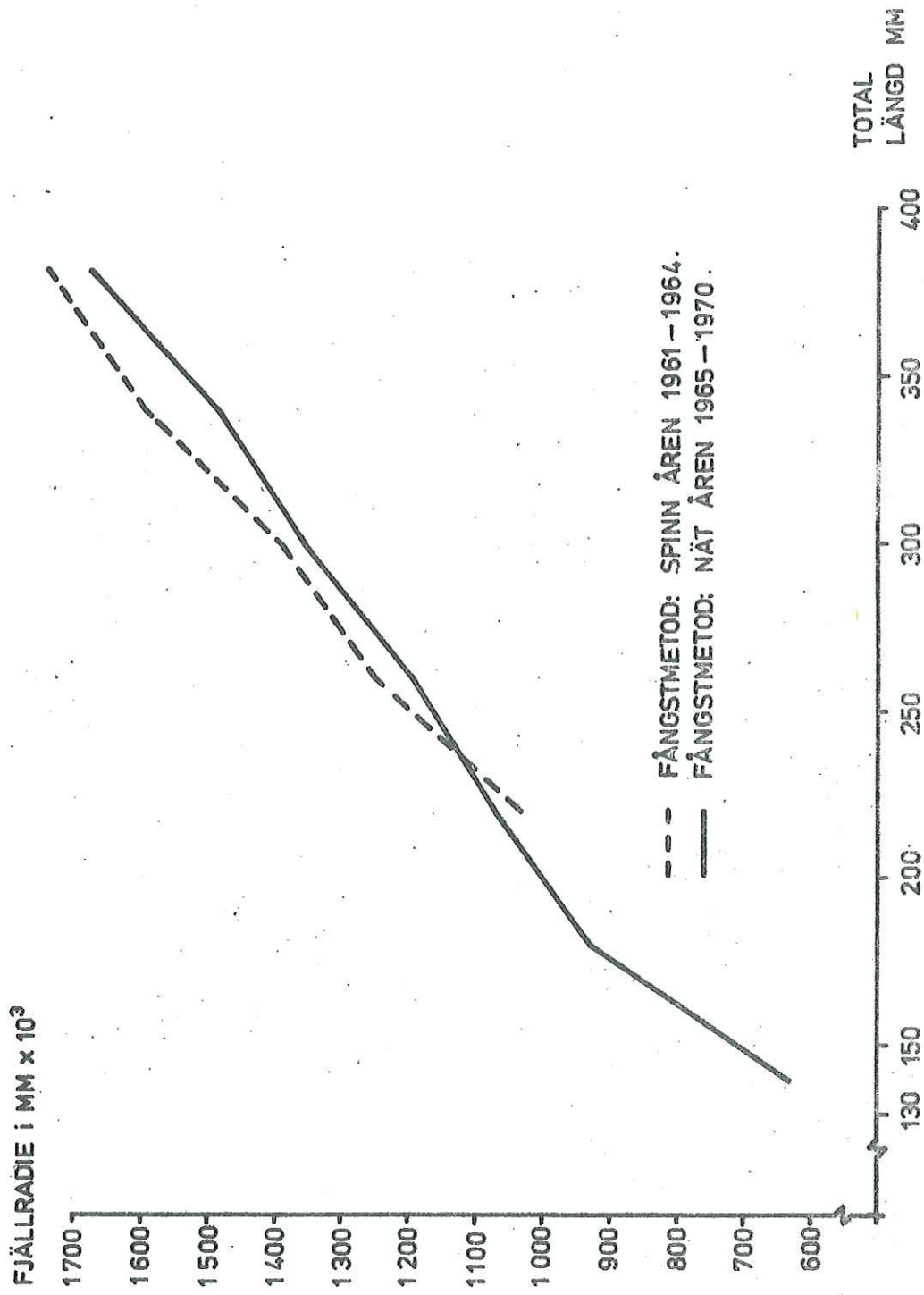
FJÄLLRADIE I MM x 10³



BIL. III. SAMBANDET KROPPSLÄNGD / FJÄLLRADIE HOS SPINNFANGAD ÖRING 1961-1964.

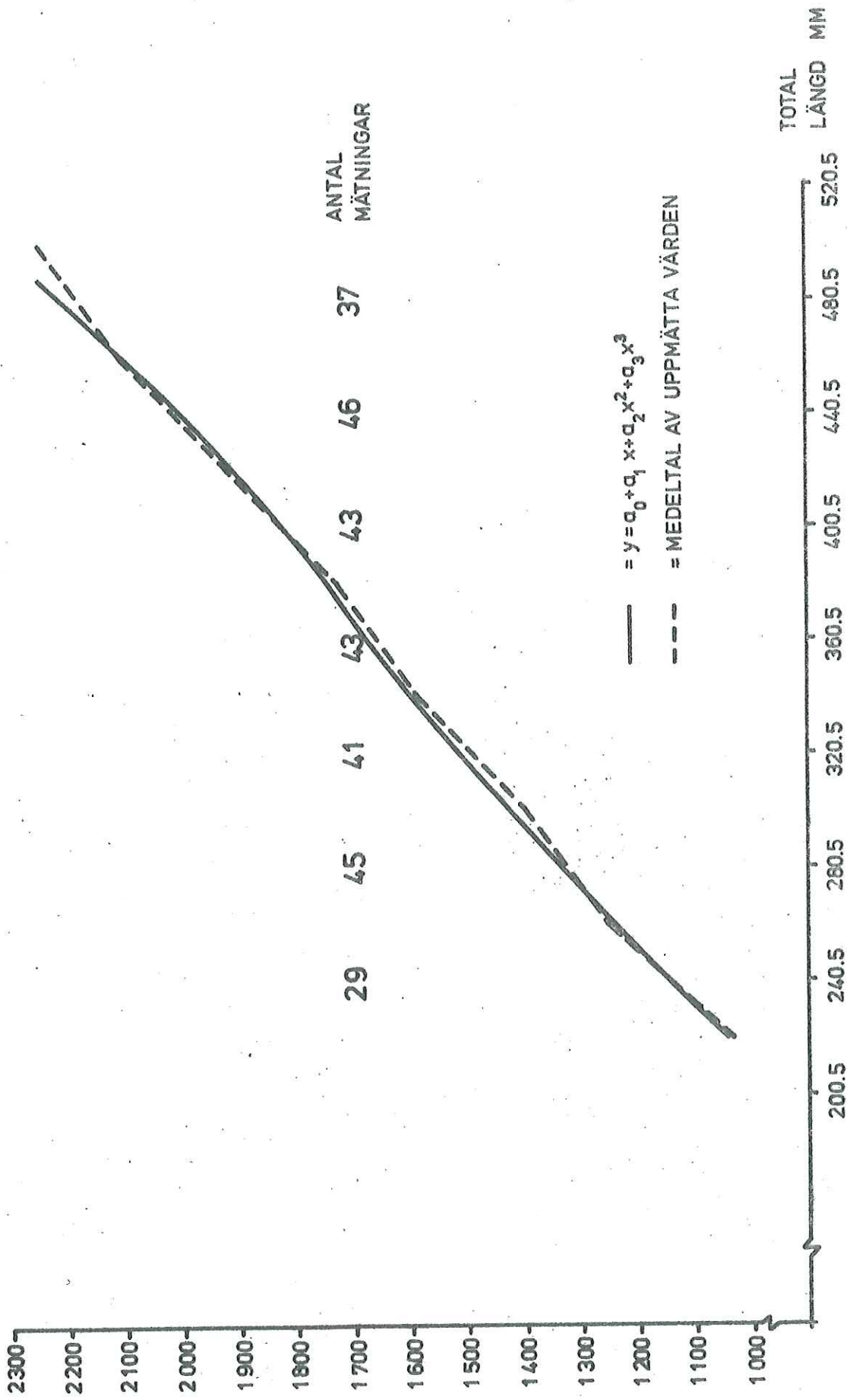


BIL. IV. SAMBANDET KROPPSLÄNGD / FJÄLLRADIE HOS NÄTFÅNGAD ÖRING 1965-1970.



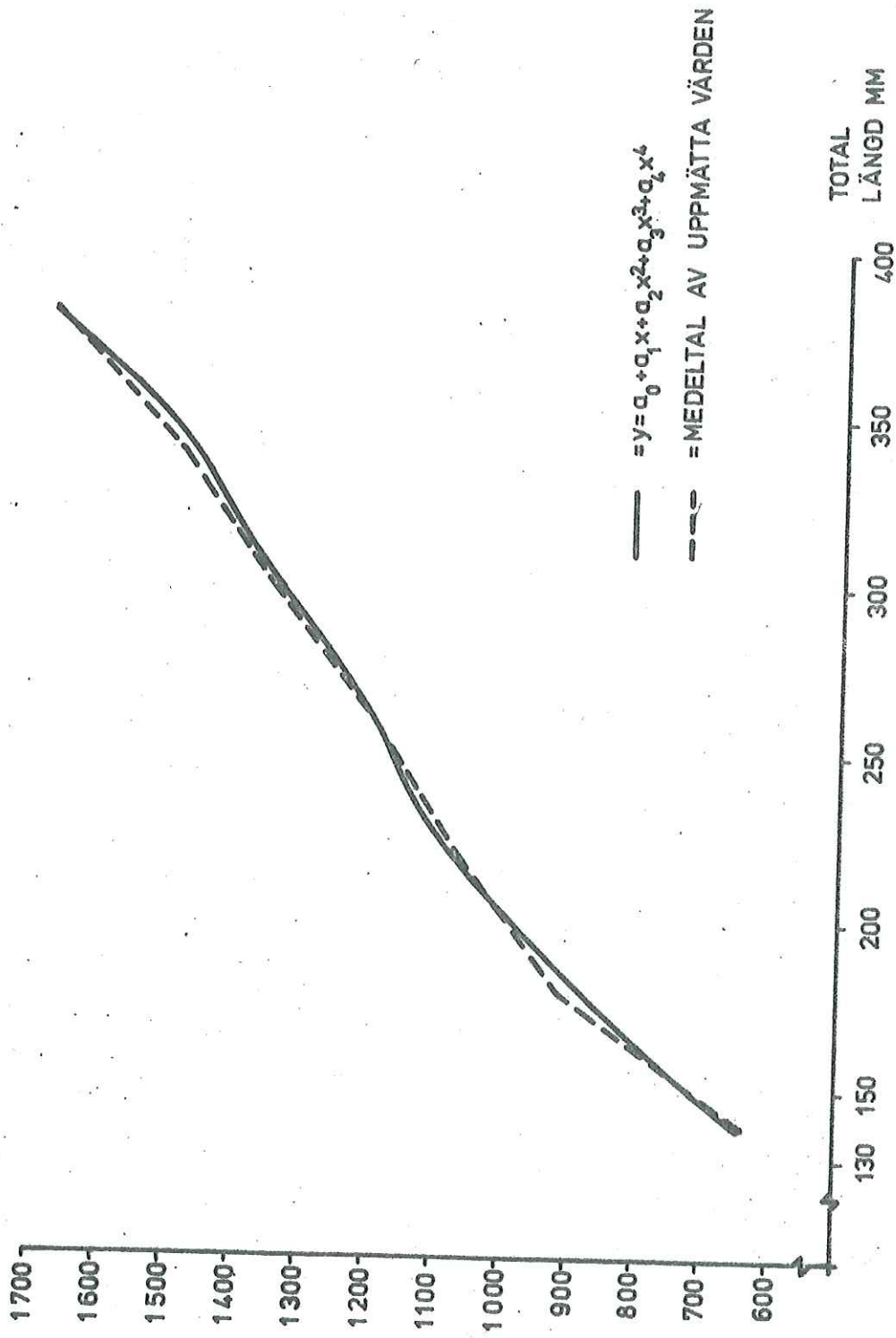
BIL. V. SAMBANDET KROPPSLÄNGD / FJÄLLRADIE HOS SPINN- OCH NÄTFÅNGAD ÖRING.
FÅNGSTMETOD: 1965-1970.

FJÄLLRADIE I MM x 10³

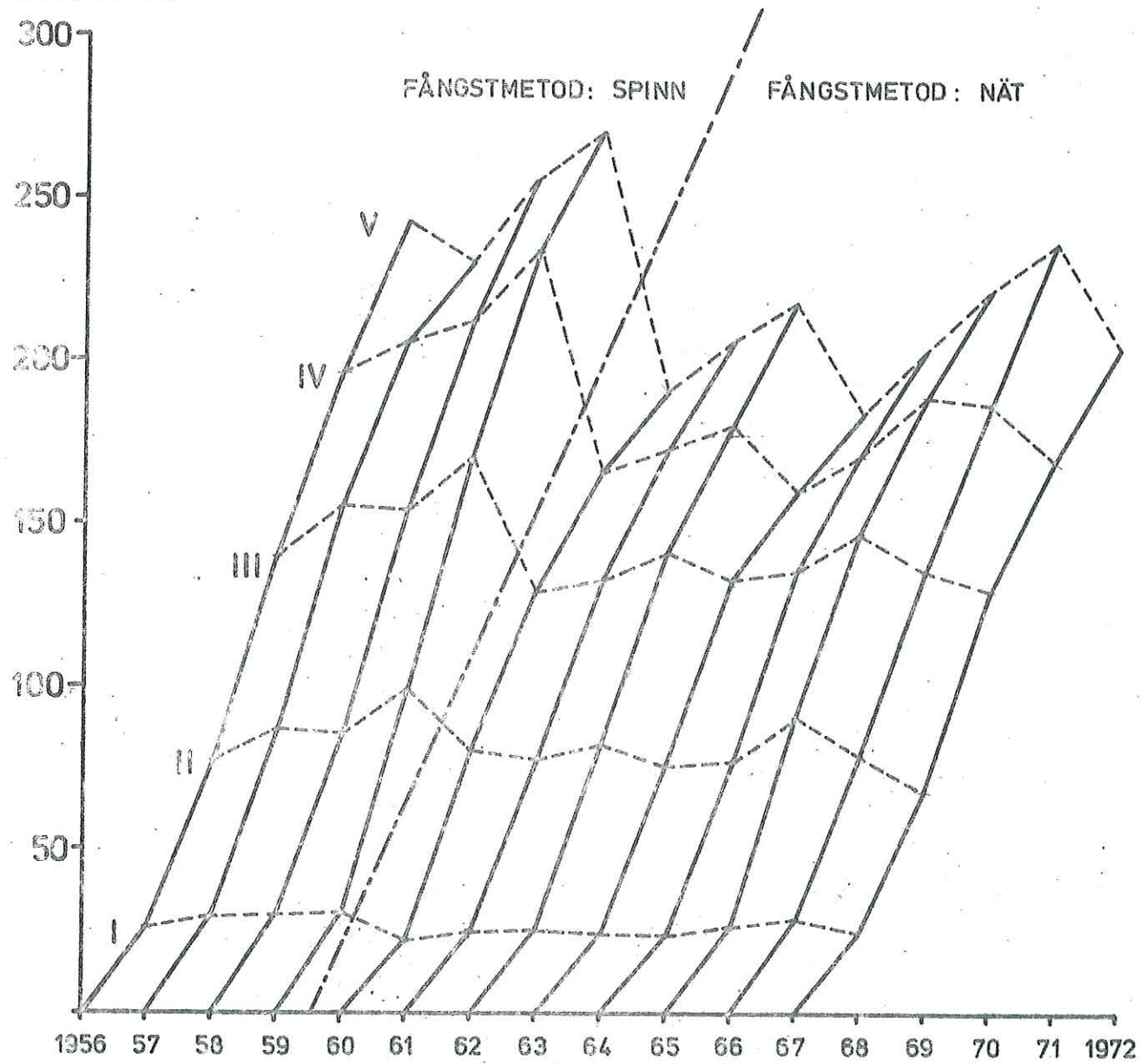


BIL. VI. SAMBANDET KROPPSLÄNGD FJÄLLRADIE (UPPMÄTTA VÄRDEN) I FÖRHÅLLANDE TILL OVAN UPPSTÄLLDA TREDJEGRADSEKVATION. FÅNGSTMETOD: SPINN 1961-1964.

FJÄLLRADIE I MM x 10³



BIL. VII. SAMBANDET KROPPSLÄNGD / FJÄLLRADIE (UPPMÄTTA VÄRDEN) I FÖRHÅLLANDE TILL OVAN UPPSTÄLLDA FJÄRDEGRADSEKVATION. FÅNGSTMETOD: NÄT 1965 - 1970.

TOTAL-
LÄNGD MM

BIL. VII. TILLVÄXTKURVOR ENLIGT TRADITIONELL TILLBAKARÄKNINGSMETODIK.

Korrelationsanalys

x_i = mätvärden vid 5 or 1969

y_i = tillbakeräknade till 5 or utifrån 1964 års T-övningar

Undersökas om metoden med tillbakeräkning kan användas som fullgod approximation för de exakta (uppmätta) värdena.

Följande karaktäristiska stela beräknas:

$$S_x^2 = \frac{\sum (x_i - x_0)^2}{n-1} \quad x\text{-värdernas varians}$$

$$S_y^2 = \frac{\sum (y_i - y_0)^2}{n-1} \quad y\text{-värdernas varians}$$

x_0, y_0 = prov. medeltal
för med mätvärdena.

$$m_{xy} = \frac{1}{n-1} \left[\sum x_i y_i - \frac{\sum x_i \sum y_i}{n} \right] = \text{korrelationsmomentet}$$

$$r = \frac{m_{xy}}{S_x \cdot S_y} = \text{korrelationskoefficienten}$$

r^2 = determinationskoefficienten

x_i	y_i	$x \cdot y$	$x_i - x_0$	$(x_i - x_0)^2$	$y_i - y_0$	$(y_i - y_0)^2$
277	268	74.236	+13	169	+12	144
296	278	82.288	+22	484	+22	484
237	244	57.828	-27	729	-12	144
304	267	81.168	+40	1600	+11	121
239	250	59.750	-25	625	-6	36
279	265	73.935	+15	225	+9	81
263	245	64.430	-1	1	-11	121
242	253	61.226	-22	484	-3	9
221	235	51.935	-43	1849	-21	441
249	251	60.749	-22	484	-5	25
257	258	66.206	-7	49	+2	4
292	268	78.256	+28	784	+12	144
283	255	72.165	-19	361	-1	1
Σ	2432	3337	884.270	-38	8384	1755
med	264	256		6987	+9	1462

$$r^2 = 0.74 \text{ à } 0.75$$

varav följer att variationerna vid den exakta metoden (mätvärdena) till 74 à 75% kan kompenseras vid användning av tillbakeräkningens metod.