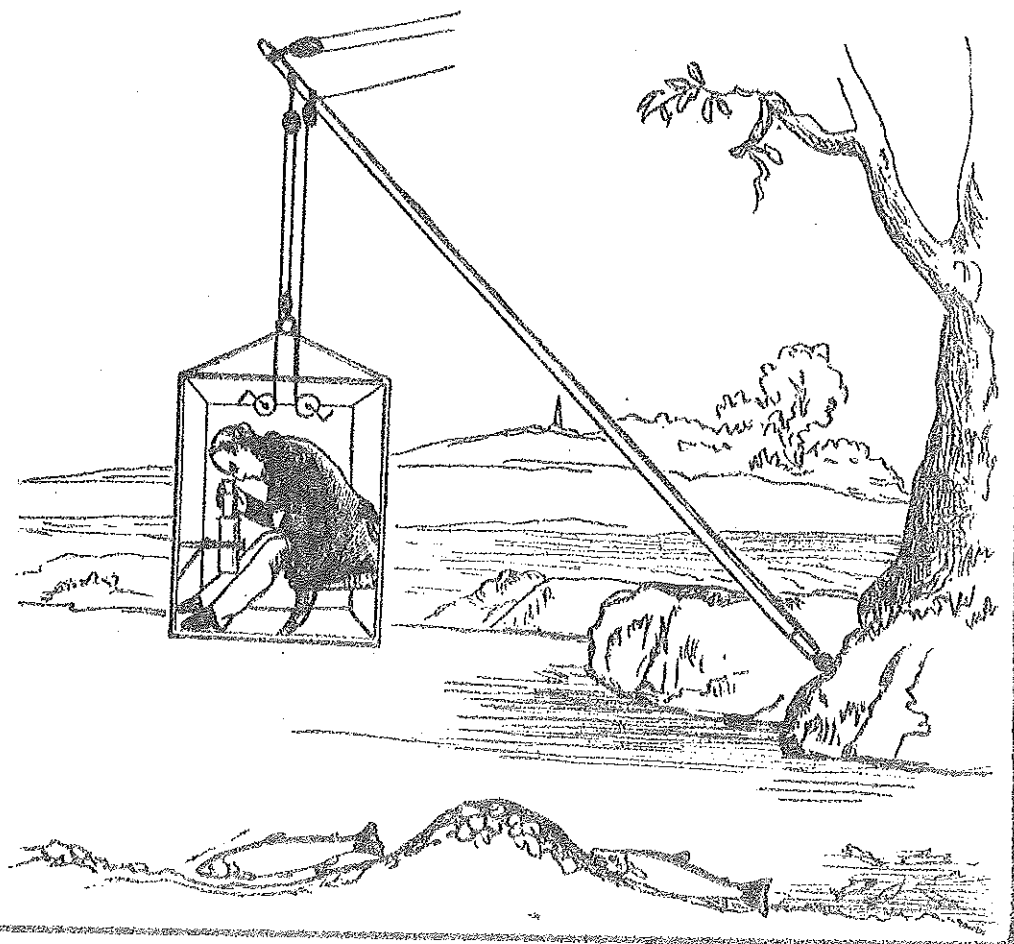


INFORMATION

från SÖTVATTENSLABORATORIET, DROTNINGHOLM

Nr 11 1968

Tillväxtanalys på siken i Vojmsjön
före och efter en reglering
av
Eva Bergstrand



Innehållsförteckning

	sid.
<u>Inledning</u>	2
1. Data om Vojmsjön	2
2. Reglerings inverkan på en sjö	3
3. Siksystematik	5
4. Sik- och aspbiologi i Vojmsjön	5
5. Nätfisket i Vojmsjön	6
6. Hypoteser	7
<u>Material</u>	8
1. Provtagning	8
2. Lokalfördelning Tab. 1	8
3. Nätfördelning Tab. 2	9
<u>Metoder</u>	9
1. Fjälläsning Tab. 3 och 4	9
2. Metod för beräkning av tillväxtkurvan	10
3. Uppdelning på nätsorter Tab. 6:III	11
4. Indelning på lokal Tab. 6:IV	12
5. Uppdelning av förregleringsmaterial och efterregleringsmaterial Tab. 6:V	12
<u>Resultat</u>	13
1. Inverkan av nätsektion på tillväxtbilden	13
a. Storsik Fig. 2 3A 3B	13
b. Aspsik Fig. 2 4A 4B	14
2. Inverkan av lokal på tillväxtbilden	15
a. Storsik Tab. 7 Fig. 5	16
b. Aspsik Tab. 7	18
3. Jämförelse mellan förregleringsmaterial och efterregleringsmaterial	19
a. Storsik	19
I. Årsklasser Fig. 6	19
II. Tillväxtkurvor Fig. 7	20
b. Aspsik	21
I. Årsklasser Fig. 8	21
II. Tillväxtkurvor Fig. 9	21
<u>Diskussion</u>	23
<u>Litteratur</u>	26

Inledning.

Följande arbete ingår som en del i de undersökningar som bedrivs vid Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm för att undersöka regleringarnas inverkan på våra sjösystem, och hur förändringen påverkar produktionskapaciteten i dessa nybildade ekosystem.

Aass (1960) och Runnström (1964) har studerat tillväxtförändringar före och efter en reglering hos röding och öring. På sik finns en undersökning gjord från Kallsjön. Detta material är dock speciellt, såvittillvida att siken var nyintroducerad i sjön och populationen fortfarande expanderade. Enstaka resultat av fjällanalyser på sik har behandlats i vattenmålen. För närvarande pågår bearbetningar av material på sötvattenslaboratoriet och övre intendentsdistrikten.

Laboratoriet har provfiskat i Vojmsjön sedan 1940-talet, varvid fjällprov har tagits från fångsterna. Materialet är därför lämpligt att bearbeta, då man har fjällprov korrelerade till provfisken både före och efter en reglering.

1. Data om Vojmsjön.

Vojmsjön hör till flodsystemet Ångermanälven och ligger i Vilhelmina socken i södra Lappland. Den är 5 mil lång, men bredden överstiger ingenstans 3 km. Ytan är 75 km² och den ligger 413 m.ö.h. Provfisket har mest bedrivits i de tre vikarna Storviken, Dajkanviken och Vikenviken, varav Storviken är den grundaste, mindre än 5 m djup. Dajkanviken är något djupare och Vikenviken, som går ut som en lång, smal tarmslina från sjön är 2-8 m. I mynningen är den dock ungefär 18-20 m. Fabricius, som provfiskade på 1940-talet har gjort noggranna anteckningar om biotopen (finns på nedre norra intendentskontoret).

Före regleringen låg runt Storviken i södra delen av sjön småbruk och mellan hagmarkerna var stränderna skogbevuxna. Bottnen intill stranden var stenig och sluttade svagt ut mot sand- eller sedimentbotten.

Landskapet kring Dajkanviken i norra sjön var mer öppet, då här låg fler gårdar. Viken har tillflöde från tre bäckar, där det var ett gott öringfiske. Bottnarna var av sten och stupade brantare ner mot sedimentbotten än i Storviken.

Den långa smala Vikenviken slutligen hade låglänta stränder med myrartad skog. Det fanns ingen bebyggelse där. Den inre delen, som

var en av de bästa fiskeplatserna för storsik var grund med jämn och näringsrik sedimentbotten. Vid Matskarån's utflöde, där det strömmande vattnet spolat bort sedimenten, låg klapperstensbotten bar.

Regleringen har mest drabbat den grunda Storviken, som är helt torrlagd på vintern. Hela viken ligger då infrusen med dybottnarna i dagen och stränderna har gröpts ur genom den kraftiga erosionen av de lösa jordlagren.

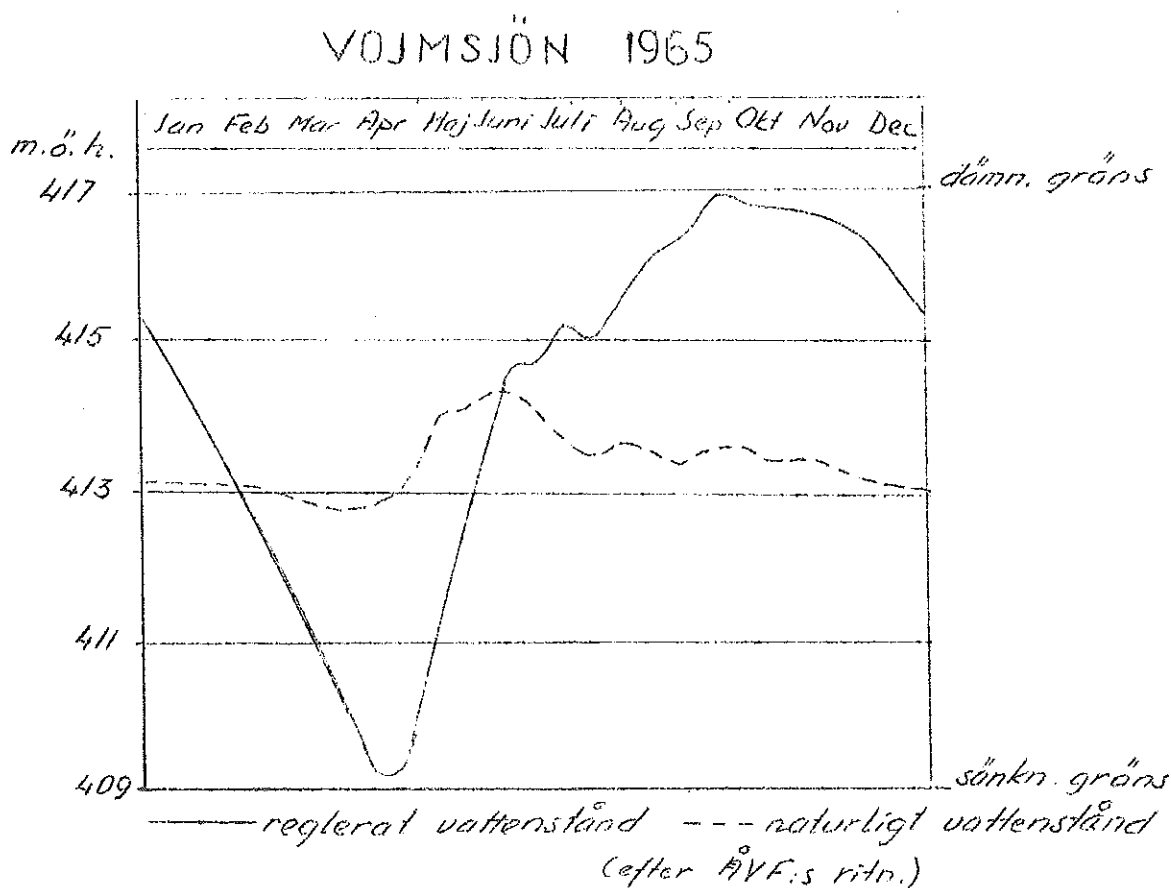
Dajkanviken har hårdare och mer brant sluttande bottnar och stränderna är också mer intakta här än i Storviken. Inverkan av regleringen är mindre påtaglig.

Vikenviken visar den typiska bilden av en reglerad sjö med renspolad stenig, steril strand utan någon växtlighet.

Vikenviken anses dock fortfarande höra till de bättre fiskeplatserna i sjön både vad beträffar sik och annan fisk. (Enligt Filipsson, provfiske 1965, och Holmberg i nedre norra intendentsdistriktet.

2. Reglerings inverkan på en sjö.

Vojmsjön reglerades 1950. Dämningsgräns 417 m.ö.h. Sänkingsgräns 409 m.ö.h.



Vid en reglering magasineras vårfloden i sjöarna i flodsystemens källområden, för att sedan portioneras ut den under vinterns torrperiod, för att åstadkomma en jämn strömning till vattenkraftverkens turbiner. Denna nya vattenståndsfluktuering förändrar sjöarna i hög grad. Vojmsjön fryser till redan i slutet av oktober och november. Man sänker då vattennivån och regleringszonens botten blir infrysad, varvid växtrötter och andra organismer i sedimenten fryser sönder.

En annan effekt av regleringen är den kraftiga erosionen av de lösa sedimentlagren, vilket har till följd att botten i regleringszonen förändras till en kal och steril grus- eller stenbotten.

De djur, som lever i bottensedimenten, reduceras starkt i individualitet och artantal i regleringszonen och på större djup. Endast strax under sänkingsgränsen återfår faunan efter en tid nästan samma täthet som före regleringen, men artsammansättningen är ändrad och reducerad.

Bäst klarar sig djur som lever djupt nergrävda i sedimenten, såsom Oligochaeter, sämst större insekter som larver av Plecoptera, Ephemeroptera, Crustaceer, t.ex. Gammarus, eller snäckor som Pisidium (Stube 1958, Grimås 1961). Både alg- och zooplanktonmängden ökar i sjön omedelbart efter regleringen under den s.k. dämpningsfasen, antagligen som en följd av de utvaskade sedimentpartiklarna av organiskt och oorganiskt material vid regleringen. På längre sikt verkar det dock inte föreligga någon större skillnad i tätheten av crustaceoplankton i en reglerad sjö jmf med en oreglerad.

Copepoderna tycks vara oförändrade medan Cladocerer såsom *Daphnia long. hyalina* och *Bosmina coregoni* minskar något i täthet speciellt i siksjöar (Lötmarker 1964). En tänkbar anledning som Lötmarker pekar på är avbetning av fiskpopulationen.

Fiskarna lever på bottenorganismer och plankton och regleringen påverkar bl.a. alltså tillgången och tillgängligheten av fiskarnas föda. Detta i sin tur leder till nya förhållanden i samspelet mellan fiskarterna t.ex. i konkurrensen om födan, förändringar i uppehållsplatser (Nilsson 1958, 1960, 1961), rekrytering och reproduktion (Lindström 1962, 1965, 1967) och tillväxtförändringar.

Några översiktsarbeten om regleringsinverkan:

Grimås, U. 1967. Reglerade sjöar och kraftverksmagasin; två nya ekosystem i svensk natur. Svensk Naturvetenskap 1967:168-177.

- Lindström, T. 1965. Char and Whitefish Recruitment in North Swedish Lake Reservoirs. Rep. Inst. Freshw. Res. Drottningholm 46:124-140.
- Nilsson, N.-A. 1965. Vattenkraftsutbyggnad och fiske i Sverige. Limnologisymposium 1965, Limnologiska föreningen i Finland.
- Miljövårdsforskning del. 1. Reglering och ändring av vattenstånd. Statens offentliga utredning 1967:43:93-96. Jordbruksdepartementet.

3. Siksystematik.

I svenska vatten finns det 5 sikarter som varierar en del i storlek och ekologi under olika påverkan från de andra arterna och beroende på sjöns karaktär. Svärdsön har visat att det finns en statistisk skillnad i antalet gälräfständer mellan de olika arterna, som ej är beroende av fenotypen.

Tre av sikarterna finns i Vojmsjön, storsik (*Coregonus pidschian*), aspsik (*Coregonus peled*) och dvärgsik (*Coregonus oxyrhynchus*). Dvärgsiken är svår att få tag i med vanliga nät, den blir inte större än 15 cm, så föreliggande arbete behandlar enbart storsik och aspsik.

Storsiken har omkring 25 gälräfständer och är i Vojmsjön större än aspsiken, som har 45 gälräfständer. Det finns ett visst samband mellan storleken, födovanorna och antalet gälräfständer, på så sätt att fiskarter med korta, glea gälräfständer i högre grad äter större föda, som bottendjur t.ex. insektlarver och arter med långa, täta gälräfständer har mer plankton i sin diet (Nilsson 1958).

4. Sik- och aspsbiologi i Vojmsjön.

Konkurrensen om födan mellan storsik och aspsik i Vojmsjön har studerats av Nilsson (1958). Fabricius (1950) har studerat deras lek- beteende före regleringen och Lindström (1962) har undersökt sikyngels föda och uppehållsplatser under första levnadsåret i två reglerade sjöar, Uddjaur och Storavan.

Leken efter regleringen är inte närmare undersökt, men det finns inga skäl att anta att själva lekbeteendet, där vattentemperaturen och valet av botten visade sig vara två viktiga stimuli för utlösandet av leken på en viss lokal och tidpunkt, har ändrats. Däremot är det vanligt att fiskeleken är utspridd över ett större område både vad det gäller bottnar och djup efter en reglering. Erosionen har ju frilagt större områden med stenlagda bottnar (Fabricius 1950, Runnström /stencil i vattenmål/ 1963).

I Vojmsjön leker åtminstone aspen numera på fler ställen i sjön, vilket har försvårat det speciella lekfiske på asp som var vanligt på 1940-talet.

Storsiken lever mest på bottendjur. Före regleringen var larver av Ephemeroptera och Plecoptera vanliga, men sedan dessa har försvunnit dominerar Chironomidlarver i födan. Den lever också mer på terrestra insekter än förr.

Aspsiken äter mest plankton, främst *Bosmina*, men fångar också terrestra insekter. Den är mindre beroende av bottendjur i dieten än storsiken, men av dessa äter den *Oligochaeta* och *Dyticidae* i högre grad än storsiken.

Storsiken leker gärna i strömmande vatten på grunda och steniga bottnar i vikar eller vid flodutlopp. Lektiden varierar i olika delar av sjön från slutet av september till januari. Det avgörande för valet av lekplats och lektid är bottens utseende och vattentemperaturen. Vojmsjön fryser till vid olika tid på olika platser, vilket förklarar utbredningen i lektid.

Aspsiken leker djupare på mer brant sluttande bottnar i mera stillastående vatten. Bottnen består av grus och lektiden är till skillnad från storsikens begränsad till några veckor i december över hela sjön.

Sikyngel från Storavan och Uddjaur av både *Coregonus pidschian* och *C. peled* kläcks vid samma tid i odling från maj till början av juni beroende på vattentemperaturen.

I Storavan-Uddjaur uppehöll sig ynglen de första veckorna vid resp. kläckningsplatser men drog sig sedan ut i sjön, där de levde i stim.

Lindström kunde inte finna några större skillnader i födoväner eller val av uppehållsplatser mellan arterna.

Födan bestod mest av plankton, *Bosmina*, men också av mindre former av Diptera t.ex. Chironomidlarver och Hemiptera mest Aphididae.

5. Nätfisket i Vojmsjön.

Nät med maskstorlekar från 36 varv/aln upp till 24 v/a betecknas som finmaskiga nät och nät med maskstorlekar 20-10 v/a som stormaskiga.

På 1940-talet.

Befolkningen runt sjön använde då bara stormaskiga nät av bomull. I september började storsiken samlas i närheten av vissa lekplatser och under denna tid fick man stora fångster. Siken kallades lövsik,

eftersom detta speciella lekfiske var mest lönande när träden började fälla sina löv (Fabricius 1950).

Man bedrev också lekfiske på aspsik och använde då speciella "aspnät" med 28 v/a.

På 1960-talet.

Numera har man övergått till att fiska också med mer finmaskiga nät, ner till 24 v/a och skiljer i dessa fångster inte på storsik och aspsik.

Däremot har det speciella lekfisket på asp med 28 v/a nästan upphört. Dels är fisket försvårat då aspen har börjat leka överallt i sjön, dels har efterfrågan på asp minskat. Enligt Sigvard Jonsson, Storviken är det numera bara några äldre gubbar som av gammal vana vill ha en kagge saltad asp för vinterbehovet (Hanell, fiskeriintendent, Härnösand).

6. Hypoteser.

I provfiskena har man använt både finmaskiga nät 36-24 v/a och stormaskiga nät 20-12 v/a.

I den första bearbetningen av provfiskematerialet (Information från Sötvattenslaboratoriet nr 13, 1967) undersöktes medelfångsten av sik/nät på de nätstorlekar som då inte användes av befolkningen dvs 24 v/a och mindre (med undantag för 28 varvsnäten som användes vid asplekfisket) för att få en uppfattning om regleringens inverkan på rekryteringen av siken.

Det visade sig då att fångsterna/nät hade ökat efter regleringen, men att det var aspsiken som bidrog till den totala ökningen, medan storsiken i fångsterna hade minskat.¹⁾

Följande hypoteser formulerades i informationen.

Storsik.

Storsiken på finmaskiga nät, dvs de yngre årsklasserna har minskat.

Vissa indicier (Aass 1963, Runnström 1964) tyder på att vid röding-sjöars omvandling till reglerade sjöar har rödingbestånden föryngrats. Rödingens tillväxt verkar bli försämrad efter regleringen. Detta gör att medelstorleken på den fisk man fiskar har minskat. I Vojmsjön använder man ju numera även 24 varvs nät i sikfisket. Det kan bero på en föryngring, en tillväxtförändring och enligt ovan ett glesare bestånd, vilket leder till att medelstorleken på sik har minskat.

¹⁾ Rättelse t. Information 13/1967: I tab., bil. 2, skall rubriken till kolumnen "Därav på 20-40 varvsnät" ändras till "Därav på 24-40 varvs nät".

Aspsik.

Det minskade fisket på aspsik innebär minskat tryck på beståndet. Förutsätter man oförändrad rekrytering av asp bör detta innebära att beståndet blivit större i de storleksklasser som fångas med finmaskiga nät, och att beståndet har fått högre medelålder och troligen även kan fångas i grovmaskiga nät, även om tillväxten har förändrats i endera riktningen.

Resultaten av en ålders- och tillväxtanalys av provfiskena från Vojmsjön kombinerat med det man nu vet om ändringen i tätheten i fiskena syftar alltså till att försöka besvara ovanstående hypoteser.

Material.

1. Provtagning.

Det insamlade och bearbetade materialet utgör fjällprov från provfiskena på 1940-talet: 1947-1949 och 1960-talet: 1965-1967, då den nya miljön bör ha stabiliserats någorlunda.

Förreglering:

1947 och 1949 överensstämmer antal fjällprov helt med antal sik i provfiskena.

1948 har urval gjorts, 2 av dagarna i augusti: den 14.8, 29 prov av 115 fångade och 18.8, 22 prov av 58 sikar.

Efterreglering:

1965. Den 26.7 har ett urval på 23 prov av 35 fångade aspsikar tagits. För övrigt överensstämmer fjällprov med fångst.

1966 representerar ett insänt material av 40 aspsikar fångade i Dajkanviken motsvarande 1 dags provfisk.

1967. Provfiske har bedrivits under 7 dagar. Den 19.9 har tagits 73 prov av 161 fångade och 20.9 76 prov av 82 fångade sikar.

Lokal och nätfördelningen är inte helt lika de olika åren, vilket gör materialet något blandat.

2. Lokalfördelning. (Se Fig. 1 och Tab. 1).

Södra resp. Norra Vojmsjön

Fiskena är mest gjorda 1947 i Storviken resp. Vikenviken

1948	i U.Storviken	
1949	i Storviken	" Dajkanviken
1965	i U.Storviken	" Vikenviken
1966	i	Dajkanviken
1967	i Storviken	" Dajkanviken

3. Nätfördelning. (Se Tab. 2).

På 1940-talet är näten tämligen jämt fördelade på år och lokal med omkring 20-25 % småmaskiga och 75-80 % stormaskiga nät.

Efterregleringsmaterialet är mer blandat. 1965 användes ungefär 40 % småmaskiga nät, 1966 dominerar småmaskiga nät med 75 % och 1967 användes enbart finmaskiga nät.

Metoder.

1. Fjällläsning. (Se Tab. 3 och 4).

Fisken börjar sin årstillväxt någon gång under försommaren och slutar sin tillväxt i oktober-november. För varje år läggs en ny zon till fjället. Zonens bredd står i samband med hur mycket fisken har växt. Vid god tillväxt ett år får man alltså en bredare zon på fjällen. Fjällängden kan följaktligen relateras till fiskens längd.

Man kan därmed göra en tillbakakalkyl och beräkna hur lång fisken var vid olika år under sin levnad, genom att relatera fisk-fjällängden till en "normalkurva" för fiskarten baserad på fisk-fjällängder från ett stort antal fiskar och sedan avsätta fjällradierna för varje tillväxtzon mot kurvan och på så sätt avläsa motsvarande fisklängd vid det levnadsåret.

Tillväxten under olika månader. Om fisken är fångad på försommaren är det ibland svårt att bedöma om sista zonen på fjället är anlagd året förut eller om det är det nya årets zon som håller på att bildas. För att få en någorlunda riktig bedömning av fjällproven gjordes en analys av tillväxten för varje månad.

För-regleringsmaterialet på storsik visade sig lämpligt att analysera månadsvis.

- 1) Om man betraktar hela perioden som en enhet finns det prover från varje månad från maj t.o.m. oktober. (Se Tab. 3).
- 2) De rika årsklasserna 1943 och 1945 visar en typisk fjällbild, som kunde följas för varje fångstår.
- 3) Det är viktigt att åldersfördelningen är likartad, eftersom yngre fiskar börjar växa tidigare än äldre och en ojämn fördelning kan påverka tillväxtbilden.

Bilden av åldersfördelningen för varje fångstår (se Tab. 4) färgas av de dominerande årsklasserna, men visar för övrigt inte några markanta skillnader.

4) Början av tillväxten är givetvis beroende av den gångna vinterns och vårens klimat. En sen islossning, stor eller liten vårflod, kall eller varm vår påverkar fiskens miljö, t.ex. tillgången på föda, dess aktivitet när det är kallt och varmt osv och därmed tillväxten.

Maj-juli 1947 var varmare än normalt, 1948 hade normaltemperatur, och 1949 låg temperaturen något över normaltemperaturen (data från SMHI).

Bedömning. 1947 fångades sik 27-30 juli och fjällen från årsklasserna 1943 och 1945 visade då en tydlig tillväxtzon. 1949 fiskade man sik i maj och den 17-21 juni. Samma årsklasser visade då ännu ej någon ny tillväxtzon. I augusti däremot hade de lagt på en zon.

På grundval av detta, dvs ingen tillväxt i maj-juni, men i juli, beräknades medeltillväxten i procent av totala fisklängden för varje årsklass varje månad (Tab. 5).

Enligt resultatet av tabell 5 har man skisserat en mycket grov bild av tillväxten under året, om vi antar att fisk och fjäll följer ett likartat förlopp under sommarens tillväxtperiod.

Fisken börjar växa någon gång i slutet av juni, början av juli och växer sedan mer under juli månad än senare på året. De yngre årsklasserna växer procentuellt mer än de äldre varje månad.

bara
1960-talet. Ovanstående resultat ger/en allmän riktpunkt om hur man skall bedöma fjäll från fångster tagna i juni eller juli, men då efterregleringsmaterialet saknar någon rik årsklass med typisk fjällbild, som kan följas år för år användes resultatet som stöd vid bedömningen av sista zonen på följande sätt:

På 1960-talet förekom fångst i juli från den 16 och 23-27,7 1965 och från den 8.7 1966. 1965 och 1966 var försomrarna något varmare än normalt. Yttre zonen bedömdes som årets tillväxt.

1967 hade man fiskat i juni närmare bestämt den 6-8 juni. Det året var maj-juni något kallare än normalt. Sista zonen på fjället bedömdes som förra årets avslutade tillväxt.

2. Metod för beräkning av tillväxtkurvan.

När man vill beskriva tillväxten hos en fiskpopulation ett visst fångstår beräknar man först medeltillväxten för varje årsklass. X (se Tab. 6:1) = medeltillväxten för varje år inom var och en av årsklasserna uträknad på de tillbakaräknade längderna.

Därefter gör man en hopsummering av hela populationen.

Man tar då medeltalet av längderna X inom varje rad Y och får rad Z , dvs medeltillväxten för varje levnadsår för hela populationen. Om fiskarna är fångade innan årets tillväxt är avslutad, anger man fångst-årets längd inom parentes, och tar inte med den i beräkningarna, samt säger att fisken är t.ex. 4+ år, dvs. den lever på sitt femte år.

Medeltillväxten för varje fångstår har beräknats i enlighet med ovan beskrivna metod.

X:

a) Medeltillväxtberäkning för varje årsklass. För att konstruera "ideal"fisken med "ideal"fjället för varje årsklass så nära som möjligt skulle ansluta sig till normalkurvan gjordes på följande sätt. Medellängden av alla fiskarnas (inom en årsklass) fjällradie av-sattes mot medellängden för fiskarna. Genom tillbakaräkning fick jag så medellängden för varje levnadsår för en årsklass.

Z:

b) Medeltillväxten för hela populationen, dvs. fångsten under ett fångstår. Vid beräkning av tillväxten för t.ex. första levnadsåret, för hela populationen beräknades medellängden av alla årsklassernas första levnadsår på så sätt, att varje årsklass fick väga lika tungt. De årsklasser med mindre än 3 fiskar uteslöts dock.

En annan vanlig metod vid hopsummeringen är att varje årsklass får väga i proportion till sin storlek. Man får då i slutresultatet även med inverkan av åldersfördelningen.

Effekten av populationens åldersfördelning på tillväxtbilden har betydelse genom den s.k. L e e - e f f e k t e n. Om man studerar ett diagram ur tabell 6, ser man att det tillbakaräknade längderna för äldre årsklasser är mindre än motsvarande längder för yngre (jmf längderna X inom en rad Y). Man har förklarat detta som åtminstone delvis beroende av fiskets effekt på populationen. Fisket tar de snabbväxande fiskarna i unga år, medan de långsamväxande inte är åtkomliga för fiskaren förrän på äldre dar.

Z:

Om man använder den förstnämnda metoden undviker man att en dominerande årsklass färgar bilden av tillväxten alltför mycket. I och med att årsklasser med $n < 3$ utesluts, är slutresultatet ändå i viss grad beroende av åldersfördelningen.

Fiskar som är 10 år och äldre har sammanförts i en grupp.

3. Uppdelning på nätsorter. (Se Tab. 6:III).

På grund av den ojämna fördelningen mellan små- och stormaskiga nät de olika fångståren, ville jag få en uppfattning om hur fångst på den ena eller andra nätsorten påverkar tillväxtbilden.

Fr.o.m. 1950-talet anger man på fjällprovspåsen på vilket nät fisken har fångats.

Fångsten från 1960-talet är därför möjlig att uppdelas på nätsort. 1965 och 1966 års material hopsummerades enligt 2:b på stor- och småmaskiga nät (Tab. 6:III).

4. Indelning på lokal. (Se Tab. 6:IV).

För att se om och hur de olika lokalerna påverkade tillväxtbilden och se hur pass relevant det var att göra en jämförelse mellan åren före regleringen och efter regleringen, trots den ojämna lokalfördelningen, gjordes en uppdelning på Vojmsjön Norra (Dajkanviken och Viken-viken) och Vojmsjön Södra (Storviksområdet) som var för sig hopsummerades enligt 2:b.

5. Uppdelning av förregleringsmaterial och efterregleringsmaterial. (Se Tab. 6:V).

Det ideala vore om man kunde jämföra en årsklass före regleringen med en efter regleringen, var och en tagna på samma nät och samma lokal. Eventuella skillnader på grund av Lee-effekten, lokalen eller nätsorten skulle då bortfalla. Man får dock göra en kompromiss.

För det första går förregleringsmaterialet inte att dela upp på nätsorter. För det andra uppkommer en svårighet till följd just av regleringen.

Storsiken var ju före regleringen relativt talrik men på 1960-talet har antalet i provfiskena minskat starkt, vilket begränsar ens möjligheter vid val av en lämplig årsklass för jämförelse. För aspsiken är det tvärtom. Materialet från 1940-talet är litet men från 1960-talet stort, och 1940-tals materialet begränsar valmöjligheterna.

Detta har lett till att det för storsiken har varit möjligt att jämföra årsklass för årsklass tagna på samma lokal men från endast ett fångstår före och ett fångstår efter regleringen.

Om man delar upp aspsiken på lokal före regleringen representerar varje årsklass mycket få fiskar, men tar man varken hänsyn till nät eller lokal kan man jämföra årsklass för årsklass från alla 3 fångståren på 1940-talet med samma årsklasser från alla 3 fångståren efter regleringen och se om man får en entydig tendens.

I. En jämförelse årsklassvis för storsik resp. aspsik har alltså gjorts (Fig. 6 och 8).

II. Slutligen har en summakurva gjorts för storsik resp. aspsik, baserad på allt material.

Tillväxtkurvan för varje fångstår har ritats ut och bygger alltså på tabellerna 6:V. (Se Fig. 7 och 9). Tillväxtkurvorna från 1940-talet har bundits ihop med en färg och tillväxtkurvorna från 1960-talet med

en. Bredderna på kurvorna representerar alltså spridningen i värdena och inte antal fiskar.

Resultat.

1. Inverkan av nätselektion på tillväxtbilden.

a. Storsik. (Se Fig 2, 3A, 3B).

1965 års material är alltså uppdelad på nätsort. Vilken inverkan har nu nätsorten på tillväxtbilden av storsiken? Kan man jämföra 1960-talet med 1940-talet, fastän man i provfiskena på 1960-talet har använt procentuellt fler småmaskiga nät?

Åldersfördelning. Fig. 2 visar hur fångsten 1965 har fördelat sig på de olika näten. Givetvis fångar stormaskiga nät de större och därmed äldre fiskarna. Den "magiska" storleksgränsen för möjligheten att fastna i små- eller stormaskiga nät ligger i detta prov kring 28 cm. Det har bara fångats en fisk (aspsik) som är mindre än 28 cm på stormaskiga nät. Däremot är det några fler, 5 st. fiskar större än 28 cm, som lyckats trassla in sig på de finmaskiga näten.

Den mest drastiska skillnaden, om fångst på stormaskiga nät ej finns med, är att storsikar äldre än 6 år skärs bort.

I åldrarna 4-6 år är det en överlappning mellan nätsorterna.

Fig 2 visar dels åldersfördelningen på näten, dels hur långa de olika åldersgrupperna var vid fångsten. De stormaskiga näten har genomgående fångat de större fiskarna inom samma årsklass.

Årsklassjämförelse. För att se om dessa fiskar under hela sin levnad, varit mer snabbväxande har en jämförelse gjorts mellan årsklassernas tillväxt på samma lokal (Fig. 3A). Längden vid samma år har bundits ihop med en horisontell linje, och det är alltså lutningen på den, som visar hur mycket längden skiljer sig varje levnadsår för fisk fångad å ena sidan på småmaskiga nät, å andra sidan på stormaskiga nät. 5-åringarna från stormaskiga nät visar bättre tillväxt än årskamraterna från småmaskiga men detta gäller ej 4 och 6 åringarna. I de överlappande årsklasserna verkar selektionen främst så att de som växt mer under själva fångståret fastnar i de större maskorna. Dessa längder tas dock ej med i slutsummeringen av hela populationen.

Tillväxt. Nätselektionen har alltså störst inverkan på bilden av åldersfördelningen dvs vissa årsklasser fångas bara med småmaskiga

nät, andra med stormaskiga och där kommer Lee-effekten in, som illustreras av Fig. 3B. Det är framförallt de äldre långsamväxande stora fiskarna, fångade på stormaskiga nät, som kan inverka på tillväxtbilden genom att dra ner kurvan. Fiskar från samma åldersgrupp dvs de i de överlappande årsklasserna är däremot någorlunda jämförbara oberoende av nät.

Sammanfattning. Nätselektionen inverkar mest på bilden av åldersfördelningen. Den kan i sin tur påverka tillväxtbilden beroende på vilka och hur många åldersgrupper som fångats. Däremot vid jämförelser mellan samma årsklasser, det gäller endast de få som ligger i den storleksklass, att de kan fastna på bägge nättyperna, har nätselektionen mindre betydelse.

b. Aspsik. (Se Fig. 2, 4A, 4B).

Åldersfördelning. Fig. 2. De flesta aspsikar i Vojmsjön blir sällan över 25 cm och fångas därför oberoende av ålder på småmaskiga nät. I motsats till förhållandena hos storsiken har därför en övervikt för småmaskiga nät mindre betydelse för vilken åldersgrupp som fångas.

Tillväxt. Jämförelse är gjord endast från Norra Vojmsjön (för att få enhetlig lokal) år 1965 och 1966.

Åldersfördelningen påverkas alltså föga, däremot skärs några äldre, storvuxna rackare bort ur bilden om inga stormaskiganät finns med vid fisket. (Fig. 4A, jmf. Fig. 2: Asp 9+ och 10+). Hur påverkar dessa tillväxtkurvans övriga delar; och kan man göra en jämförelse med fångsten 1967 tagen på enbart småmaskiga nät med fångst från 1940-talet?

Fig. 4B visar tillväxtbilden när de storvuxna asparna är medtagna och när de inte är det. De stora asparna har dragit ner kurvan något i unga år och "höjt" den, men framför allt givit mer material i äldre år. 1965 och 1966 var fångsten relativt liten med få äldre fiskar. Enligt Metod 2:b för beräkning av tillväxtkurva utesluts årsklasser med $n < 3$. När nu dessa stora äldre fiskar tas med i uträkningarna blir $n > 3$ för några äldre årsklasser och dessa tas med i tillväxtbilden, varpå Lee-effekten gör sig gällande på nedre delen av tillväxtkurvan. Inverkan är dock liten.

I ett stort material som det år 1967 med många äldre fiskar, är det inte troligt att några procentuellt få storvuxna fiskar påverkar tillväxtbilden.

Sammanfattning. Nätselektionen inverkar föga på aspsikens åldersfördelning eftersom aspsiken i Vojmsjön sällan blir större än 25 cm, och därmed bäst fångas på finmaskiga nät. Vid fiske med stormaskiga nät kan man dock få storvuxna aspar som kan påverka tillväxtbilden något, framför allt i ett litet material.

2. Inverkan av lokal på tillväxtbilden.

(Fångstfördelning på lokal, se Tab. 1).

Fångst från Norra Vojmsjön har jämförts med fångst från Södra Vojmsjön för varje fångstår. Genomgående har jämförelser gjorts för tillväxten för samma årsklass fångad i norra resp. södra sjön, för att undvika ev. olikheter på grund av nätselektion eller ojämn åldersfördelning. Tillväxtvärdena baserar sig på diagrammen i tabell 6 enligt vad som presenterades under Metod 4.

	Storsik				Aspsik				
	Fångstår	V.N+	V.N=V.S	V.S+	Summa Årsklass	V.N+	V.N=V.S	V.S+	Summa Årsklass
Förreglering	1947	7	2		9	1	1		2
	1949	1	1	2	4		1	1	2
Efterreglering	1965	1 ^x	1 ^x		2	2	3 ^x		5
	1966-67					4		1	5
	1967		1	3 ^x	4	1	1	5	7

V.N+: Antal årsklasser som i Norra Vojmsjön bedömts ha en bättre tillväxt.

V.N=V.S: Antal årsklasser som bedömts som lika stora i norra och södra sjön.

V.S+: Antal årsklasser i södra sjön som bedömts som större.

^x Jmf mellan enstaka fiskar (≤ 2 st.).

1966 fiskades bara i norra Vojmsjön. En jämförelse har gjorts mellan fångst på småmaskiga nät 1966 V.N. och 1967 V.S så att t.ex. 4+ (1966) - jmf - 5+ (1967).

Jag har jämfört längden vid varje år för varje årsklass. För de tillbakaräknade längderna vid 1-3 år har en tillväxtskillnad på < 5 mm satts som lika tillväxt, för äldre än 4 år har en tillväxtskillnad < 10 mm, satts som lika tillväxt, då spridningen på längdvärdena här är större.

När jag har bedömt en årsklass från t.ex. Norra Vojmsjön som "större", dvs med bättre tillväxt än den i södra sjön, har tillväxtskillnaden för de flesta åren överstigit ovanstående gränser. Har jag bedömt dem som "lika stora" har tillväxtskillnaderna antingen varit mindre än 5 resp. 10 mm varje år, eller har gruppen från norra sjön lika ofta varit större som mindre än årskamraterna från söder.

Man ser detta bättre i en grafisk bild, som gjorts på storsiken Fig. 5.

a. Storsik. (Se Tab. 7, Fig. 5).

Förreglering. (1948 fordrar en speciell kommentar.) Man märker en avvikande tillväxtbild för siken fångad i Norra Vojmsjön 1947, där den växt bättre. Vid en närmare titt på fångsterna det året (Tab. 1) visar det sig att man mest har fiskat i Vikenviken. Den bättre tillväxtbilden kan inte vara förorsakad av nätselektion. För det första har nätselektionen mindre inverkan vid jämförelse årsklass för årsklass, för det andra, har den inverkan, så gäller det de överlappande årsklasserna i storleksklasserna 25-30 cm enligt nätanalysen (Resultat 1:a) och till yttermera visso hade man fiskat med fler stormaskiga nät i södra sjön det året (Tab. 2), vilket i så fall skulle svara för en motsatt tendens.

Efterreglering. 1965 är provfiskena från norra sjön också förlagda till Vikenviken, (jmf. 1947) medan de från 1967 (liksom 1949) är från Dajkanviken. Här kan man inte utläsa någon entydigt avvikande tillväxt för någon lokal. Materialet är för litet för att man ska kunna dra några säkra slutsatser. 1965 är fångsten från södra sjön för liten för att rätt kunna jämföras med den norra och 1967 är materialet både från norr och söder för litet för att tåla en uppsplättning på årsklasser.

Om man däremot i fortsättningen behandlar Vikenviken 1965 för sig och hela 1967 för sig får man ett mer robust material där inverkan av enskilda avvikelser ej får proportionellt stor effekt.

Sammanfattning. Vid jämförelse mellan tillväxten på de olika lokalerna visar storsik fångad i Vikenviken före regleringen en bättre tillväxt jämförd med storsik från Storviken. Någon skillnad mellan

Dajkanviken-Storviken kan inte märkas före regleringen. Efterregleringen kan man inte göra någon säker bedömning av en ev. lokalskillnad, då materialet är för litet.

1948. (Fig. 5, Tab. 6:7-8). Medeltillväxten för storsik fångad 1948 avviker markant och är betydligt sämre än medeltillväxten för storsik fångad 1947 och 1949. Nätfördelningen är densamma de olika åren (Tab. 2) och åldersfördelningen avviker inte på annat sätt än att den rika årsklassen från 1943 nu har blivit ett år äldre än den var året innan (Tab. 4).

Återstår alltså lokalen eller fiskedagarnas fördelning. Det mesta fisket är från södra sjön, dvs Storviksområdet. Av dessa utgör fångsterna från den 14 och 18 augusti mer än 50 % av den totala fångsten det året och dessa 2 dagar fiskade man i själva Vojmsjön utanför Harrbäcken. På kartan (Fig. 1) ligger Harrbäcken i området utmärkt Med U. Storviken (dvs fortfarande södra sjön), på östra stranden. Dessa 2 dagar var fångsterna stora, 115 resp. 58 fiskar och ett urval gjordes av fångsten på 29 resp. 22 fiskar.

Det fanns ganska mycket aspsik i proven, de flesta mycket unga.

Docent Fabricius var då provfiskare och han gjorde ofta några extra kommentarer i provfiskejournalerna, om han hade märkt något speciellt, och anmärkte också vid det här tillfället att det var mycket planktonsik i provet.

Åldern på aspen och storsiken den 14 och 18 augusti fördelade sig:

	2+	3+	4+	5+	6+	7+	8+	9+	S:a
Storsik	2	5	1	20	4	3	1	1	37
Aspsik	8	3	1	1					13
									50

Fångsterna från Harrbäcken har jämförts med fångst från själva Storviken 1947, 1948 och 1949 årsklassvis (Fig. 5).

Årsklasserna 3+ och 5+ och litet tveksamt även 7+ från Harrbäcken har sämre tillväxt än övriga storviksfiskarna, medan 6-åringarna 1948 överhuvudtaget visar sämre tillväxt än året innan.

Ser man på nätfördelningen (Tab. 2) var andelen stormaskiga nät det året lika stor som 1947 och 1949, men trots detta har de flesta fiskarna hamnat i de finmaskiga näten.

Det är tydligt att fångsten dessa två dagar var speciell och gör tillväxtbilden för 1948 års fångst avvikande från 1947 och 1949.

Fiskelokalen kan ha inverkat på att fångsten 1948 är avvikande. Självva Vojmsjön, som är lång och smal med jämna stränder och stora djup, ganska nära strandzonen, bör erbjuda andra typer av miljöer för fisken än den grunda Storviken. De ovanligt stora fångsterna/nät de här dagarna i augusti tyder på att näten har hamnat i ett stim. Detta kan också förklara det stora antalet aspsikar i provet. Som Svärdson (1965) flera gånger har påpekat är det ganska vanligt att fisk från en art dras till ett stim av en annan, och då dessutom anammar den artens storlekskaraktistika. Han diskuterar också betydelsen av storlekssegregation, stimbeteende och skillnader i tillväxthastighet som faktorer att hålla de olika fiskarterna genetiskt isolerade.

Detta kan vara en orsak till att fiskarna från fångsten 1948 har en annan tillväxt än proven från 1947 och 1949. Man har också tidigare visat att rika årsklasser, eller fiskar som på annat sätt lever i täta bestånd, med bl.a. en hårdare näringskonkurrens som följd, visar en sämre tillväxt.

Det är markant att 1943-orna utgör en mycket stor andel av fångsten, vilket säkert påverkar den totala tillväxtbilden.

b. Aspsik. (Se Tab.7).

Förreglering. Materialet är litet. Det har bara varit möjligt att jämföra 2 årsklasser vardera 1947 och 1949, varav 1 årsklass har lika tillväxt och 1 avviker. Det är omöjligt att av detta dra någon slutsats om det finns någon tillväxtskillnad orsakad av lokalplatsen.

Efterreglering. 1965: Litet material. 1967 har aspsiken fångad i södra sjön (Storviken) klart bättre tillväxt än den i norra, Dajkanviken, men jämför man däremot 1967 Storviken med 1966 års fångst från Dajkanviken finns det ingen tillväxtskillnad mellan de bägge grupperna. Tillväxtskillnaderna är oregelbundna och kan bero på att fiskaren vissa dagar hamnar i mer eller mindre storvuxna bestånd lika väl som på en ev. skillnad i lokal.

Sammanfattning. I ovanstående material kan man inte finna någon tillväxtskillnad hos aspsiken på olika lokaler. Materialet är något heterogent, men skillnaderna beror mer på enstaka avvikelser i ett litet material, eller fångst från få fiskedagar, då man kanske har hamnat i ett speciellt stim, än på olikheter på lokalerna.

3. Jämförelse mellan förregleringsmaterial och efterregleringsmaterial.

a. Storsik.

I. Årsklasser. (Se Fig. 6).

Enligt vad som diskuterades under Metod:5 vore det fördelaktigt om man kunde jämföra samma åldersklasser före och efter regleringen, tagna på samma nät och samma lokal, för att vid jämförelsen undvika tillväxtskillnader förorsakade av Lee-effekten, ojämn åldersfördelning, nätselektion eller lokalinverkan de olika åren. Men man måste kompromissa på grund av materialets begränsning och göra avkall på uppspaltningen på nät och också i viss mån på lokalindelningen, för att få ett tillräckligt stort material att jämföra.

Vid undersökningen av nätselektionen, se Resultat 1:a, framgick det att nätselektionen inte hade så stor inverkan vid jämförelser årsklassvis. En lokalindelning har gjorts enligt vad som diskuterades under Resultat 2:a, så att fångst på alla nät från Vikenviken 1947 jämförts med fångst från alla nät 1965 och fångst på alla nätsorter från Storviken-Dajkanviken 1949 jämförts med fångst på småmaskiga nät Storviken-Dajkanviken 1967.

Resultat. Man kan inte tolka ut för mycket av enskilda olikheter mellan årsklasser i tillväxten, då dessa kan ha sin orsak i många olika företeelser som fiskarna har mött under sin levnad, som ett kallt år med lite föda, näringskonkurrens osv. Men finns det någon entydig tendens i materialet?

Ja, en genomgående olikhet mellan för- och efterregleringsmaterial både i Vikenviken och Storviken-Dajkanviken är att tillväxten det första levnadsåret är för alla åldersklasserna bättre efter regleringen. För de yngre åldersklasserna tycks det försprånget hålla i sig så att 3- och 4-åringarna efter regleringen är större än 3- och 4-åringarna före. För 5 år och äldre är bilden mer heterogen fränsett första årets entydigt bättre tillväxt. Varje årsklass' enskilda levnadsöde påverkar bilden mer än en enhetlig skillnad mellan för- resp. efterregleringsmaterial. Den mest entydiga tendensen i bilden fränsett enskilda olikheter är att tillväxten är oförändrad.

II. Tillväxtkurvor. (Se Fig. 7).

Kurvorna bygger alltså på allt material från provfiskena, och speglar inte bara eventuella tillväxtskillnader hos siken, utan också olika ålderssammansättning i fångsterna, och förhållandet att efterregleringsmaterialet bygger på mindre material, vilket ju också ingår i den totala bilden av regleringsinverkan samt en ändring i nätsorter mot något fler småmaskiga nät, vilket för övrigt även gäller yrkesfisket i Vojmsjön, som antydde i inledningen.

Enligt metoden för beräkning av tillväxtkurvorna inverkar åldersfördelningen på materialet så att årsklasser med < 3 utesluts. I materialet från 1965 innebär det att årsklasserna 7+ och 9+ ej finns med i slutsummeringen. För övrigt "väger" alla årsklasser lika tungt före och efter regleringen. (1948 se lokaldiskussion. Resultat 2:a).

- 1) Upp till 4 år ligger tillväxtkurvan efterregleringen över, vilket säkert speglar den bättre tillväxten enligt årsklassanalysen, men också en Lee-effekt, då färre äldre årsgrupper dvs 7+ och 9+ ej "trycker" ner kurvan.
- 2) Mellan 4 och 6 år tangerar kurvorna varandra, men efterregleringskurvan ligger fortfarande över. Här spelar säkert fortfarande Lee-effekten in. 1967 avviker, med sin speciella fångst tagen bara på småmaskiga nät.
- 3) Mellan 6 och 8 år trillar 1965 plötsligt under. Här saknas 7+ och kurvan visar egentligen medeltillväxten för 8- och 10-åringar, medan förregleringen "höjs" upp av sina 7-åringar. Vid 8 år är ålderssammansättningen åter nästan densamma före och efter regleringen och kurvorna närmar sig varandra, vilket kan antyda i enlighet med åldersanalysen att tillväxten icke är mycket förändrad.
- 4) Från och med 8 år ligger 1965 under. Kurvan bygger då enbart på gruppen 10 år och äldre.
- 5) Slutpunkten på kurvorna representerar en grupp fiskar som kallats 10 år eller äldre. 1965 ligger här i botten. Det kan dels innebära att fiskarna från 1940-talet har bättre tillväxt i äldre år, men också att gruppen innehåller fler äldre och därmed större fiskar än 1965. Effekten för den som fiskar är dock densamma. Han har färre stora fiskar att dra upp.

Den procentuella ålderssammansättningen inverkar inte på en tillväxtkurva uträknad enligt metoden beskriven i 2:b. Men i

tabell 4 är ålderssammansättningen i procent uttryckt för de olika åren. 1965 verkar tyda på en förskjutning mot ett yngre bestånd. Men det är omöjligt att säga om provfisket här speglar en verklig tendens efter regleringen eller om åldersförskjutningen beror på en nätselektion, då man i efterregleringsfisket har använt större procent småmaskiga nät.

Sammanfattning. Yrkesfisket i Vojmsjön tyder på att medelstorleken på storsik i fångsten efter regleringen har minskat. I introduktionen angavs som möjliga orsaker en tillväxtförsämring, en föryngring och, vilket har konstaterats, ett mindre bestånd, vilket leder till färre stora fiskar. Undersökningen av tillväxten har visat att storsiken efter regleringen har bättre tillväxt första levnadsåret, och att detta försprång leder till bättre tillväxt även för yngre årsklasser upp till ung. 4 år, men att tillväxten för äldre årsklasser antagligen är oförändrad. Man kan av detta material inte dra någon slutsats om det dessutom har skett en föryngring av beståndet.

b. Aspsik.

I. Årsklasser. (Se Fig. 8).

Aspsiken har också jämförts årsklassvis. Ingen uppdelning på nät eller lokal har skett på grund av materialets begränsning enligt vad som tidigare har diskuterats (se Metod 5:1). Nätselektionen har liten betydelse (Resultat 1:b) och vid indelning på lokal blir materialet för litet, så att tillväxtavvikelser hos enskilda fångster får för stor inverkan. (Metod 5:1 och Resultat 2:b).

Resultat. Liksom storsiken har aspsikens alla årsklasser efter regleringen en bättre tillväxt det första levnadsåret, vilket leder till ett försprång så att 3 till 5-åringarna efter regleringen visar bättre tillväxt än innan. 6-åringarna från 1947 visar däremot ungefär samma tillväxt som de på 1960-talet. Materialet från 1940-talet innehåller knappt några äldre fiskar, så möjligheterna till jämförelser mellan 1940- och 1960-talen begränsar sig till 6 år och yngre.

II. Tillväxtkurvor. (Se Fig. 9).

Tillväxtbilden är lik storsikens på så sätt att de yngre årsklasserna också hos aspsiken här upp till 5 år och visar en bättre tillväxt efter regleringen. Sedan blir bilden mer heterogen bl.a. beroende på det begränsade materialet av äldre aspsik från 1940-talet, (jmf storsik, tvärtom) och på grund av nätselektionens inverkan på

1960-talsfångsterna (se Resultat 1:b).

1967 fiskades bara med småmaskiga nät. Fångsterna var emellertid stora och kurvan bygger på 440 (162 > 6 år) undersökta aspsikar mot 50 (20) 1965, 40 (10) 1966 och 60 (3) 1947. Det är därför troligt att 1967 års kurva representerar en relativt typisk tillväxtbild för aspsiken. Men det förekommer alltså även ganska storvuxna aspsikar (Resultat 1b).

Fabricius har berättat om dem som fångades på 1940-talet. 1947 fick han fyra stycken i ett lekfiske i december utanför Harrbäcken. De hade fångats på 6-25 m:s djup. Sikterminologin hade inte stabiliserats ännu och han beskriver dem som en ny storvuxen typ, en med långa gälträfsänder.

1948 fick han ett prov i oktober av fiskaren Folke Persson på 3 st., alla omkring 30 cm, fångade i Dajkanviken på stort djup enligt utseendet på simblåsan. I december samma år fick han själv 3 st. stora vid ett lekfiske i Dajkanviken på 2,5-33 m:s djup.

Efter regleringen hade 3 stora fångats i Vikenviken 1965 och 3 stora i Dajkanviken 1966 allihopa i juli och på djup under 8 m.

Den procentuella åldersfördelningen. (Se Fig. 9, Tab. 4). Förskjutningen i provfiskena mot något fler småmaskiga nät efter regleringen bör inte inverka på den bild man får av aspsikens ålderssammansättning (Resultat 1b), då aspsiken sällan blir över 25 cm i Vojmsjön. Medeltalet av den procentuella ålderssammansättningen för varje fångst-år före resp. efter regleringen har därför beräknats för att se om det blivit någon förändring efter regleringen. Det visar sig då att det inträtt en förskjutning mot ett föråldrat bestånd efter regleringen. I inledningen beskrevs hur det speciella lekfisket på aspsik med 28 varvsnät har upphört efter regleringen, dels för att aspsiken inte längre samlas i täta bestånd på speciella lekgrund längre och man kan inte som förr häva upp 100 fiskar/nät (Johansson i Storviken), dels för att intresset för att äta den småväxta fisken har minskat.

1940-talskurvan stupar brant ner efter 4 år. Det är troligen en effekt av fisket, 28 varvsnäten kapar av beståndet där. På 1960-talet har fisket med 28 varvs nät minskat och vi finner en återhämtning för 5-åringarna.

Även de äldre asparna utgör nu en större andel i fångsterna än förr.

Sammanfattning. Tillväxten är hos aspsiken liksom hos storsiken bättre det första levnadsåret, vilket leder till en förbättrad tillväxt upp till ungefär 5 år. Därefter är det omöjligt att göra tillväxtjämförelser, då materialet från 1940-talet är mycket litet för äldre årsklasser.

Som en följd av det minskade aspfisket efter regleringen antogs att det hade skett en föråldring av beståndet. Åldersanalysen visar att så också har skett.

Diskussion

Vad är det nu som kan påverka tillväxten i ena eller andra riktningen? Det är givetvis ett komplex av flera faktorer som samverkar. Vattentemperaturen kan bl.a. inverka på fiskens aktivitet, och därmed på dess energiförbrukning, men också på möjligheterna att uppsöka föda. Men temperaturen inverkar ju också på de djur som fisken lever av, på deras rörlighet och reproduktion och därmed på deras tillgänglighet som föda för fisken. Rika årsklasser, eller täta fiskbestånd och förhållandet mellan olika arter med likartat näringsval har också betydelse för fiskens tillväxt.

Hur har nu t.ex. vattentemperaturen, fiskens aktivitet, födans sammansättning och tillgänglighet osv. påverkats av regleringen? I inledningen sökte jag beskriva något om regleringens olika effekter. Bl.a. kvarhåller man ju vårfloden i sjön, vilket kan inverka på vattentemperaturen så att den blir lägre. Detta undersöks av SMHI men inga definitiva resultat har kommit fram. Djuren i bottensedimenten blir reducerade och både sik, röding och öring övergår till en föda som består av fler terrestra insekter. Planktonfaunan är förändrad och i Vojmsjön har t.ex. *Bosmina* minskat. *Bosmina* är viktig som sikföda, både för yngel och vuxna fiskar och minskningen kan t.ex. bero på att fisken nu i större grad är hänvisad till planktondiet än förr. I inledningen nämndes också sambandet mellan fiskens längd och födans näringsvärde.

Alla dessa förändringar talar för att man skulle vänta sig en sämre tillväxt för fisken, vilket ju också har visats för t.ex. röding. Men den enda tydliga förändringen i tillväxten hos siken, i denna undersökning, är en förbättrad tillväxt under första levnadsåret för både storsik och aspsik och sedan oförändrad tillväxt jämfört med förhållandena före regleringen.

I inledningen beskrevs storsikens och aspsikens biologi före och efter regleringen. Sikynglen visar stora anpassningsmöjligheter i sina matvanor och sammansättningen i födan beror mer på tillgången av en viss typ av föda som t.ex. plankton eller insekter än en skillnad i matvanor mellan arterna. Om det är någon skillnad i beteendet före och efter regleringen är ej undersökt.

Den äldre storsiken har efter regleringen övergått till en föda med fler terrestra insekter, antagligen för att kompensera bristen på bottendjur, som är dess huvudsakliga föda. Det är svårt att med säkerhet säga om och hur tillväxten har påverkats, för de äldre storsikarna, men ändringen verkar inte vara stor, utom möjligen för gruppen 10 år och äldre. Man kan tänka sig att utbudet av terrestra insekter som föda inte uppväger bristen på bottendjur för fiskarna i dessa storleksklasser.

Aspsiken levde både före och efter regleringen mer på terrestra insekter än på bottendjur. Även vad beträffar aspsiken är jämförelsematerialet för äldre fiskar tunt och det är svårt att veta om och hur tillväxten har ändrats. De verkligt storvuxna aspsikarna fick man dock både på 1940- och 1960-talet.

Norlin (1967) har undersökt de terrestra insekterna och hur de landar på sjöarnas vattenytor och påpekat deras betydelse som fiskföda. Biomassan är inte stor jämfört med bottendjurens, men jämför man deras tillgänglighet som föda har de terrestra insekterna stor betydelse. Särskilt i reglerade sjöar, är de viktiga som fiskföda då tillgången i första hand beror på produktionen av insekterna i sjöns omgivning och på topografin runt sjön och dess möjlighet att skapa luftströmmar, faktorer som ju inte påverkas av sjöregleringen. De luftburna insekterna faller sedan ner, när den nerkylda luften sjunker, vilket t.ex. sker över kalla sjöar. Så hamnar de i vattnet och driver med vattenströmmen och deras vidare öde är beroende av strandens utseende. Är stranden flat kan de bli uppskölda på land, men om stranden stupar brant, driver de iväg parallellt med strandkanten i små sjök eller långa strängar och erbjuder ett lätt åtkomligt skafferi för fisken, som nappar efter föda i vattenytan.

Regleringen medför ofta att stränderna gröps ur och detta, samt att sjöarna kanske är kallare då vårfloden hålls kvar, kan göra att fiskarna inte bara har gått över till mer terrestra insekter i sin föda, av brist på fetare bottendjur, utan t.o.m. att tillgången till

terrestra insekter har ökat efter regleringen. Storsikens årsklasser synes också ha minskat i styrka.

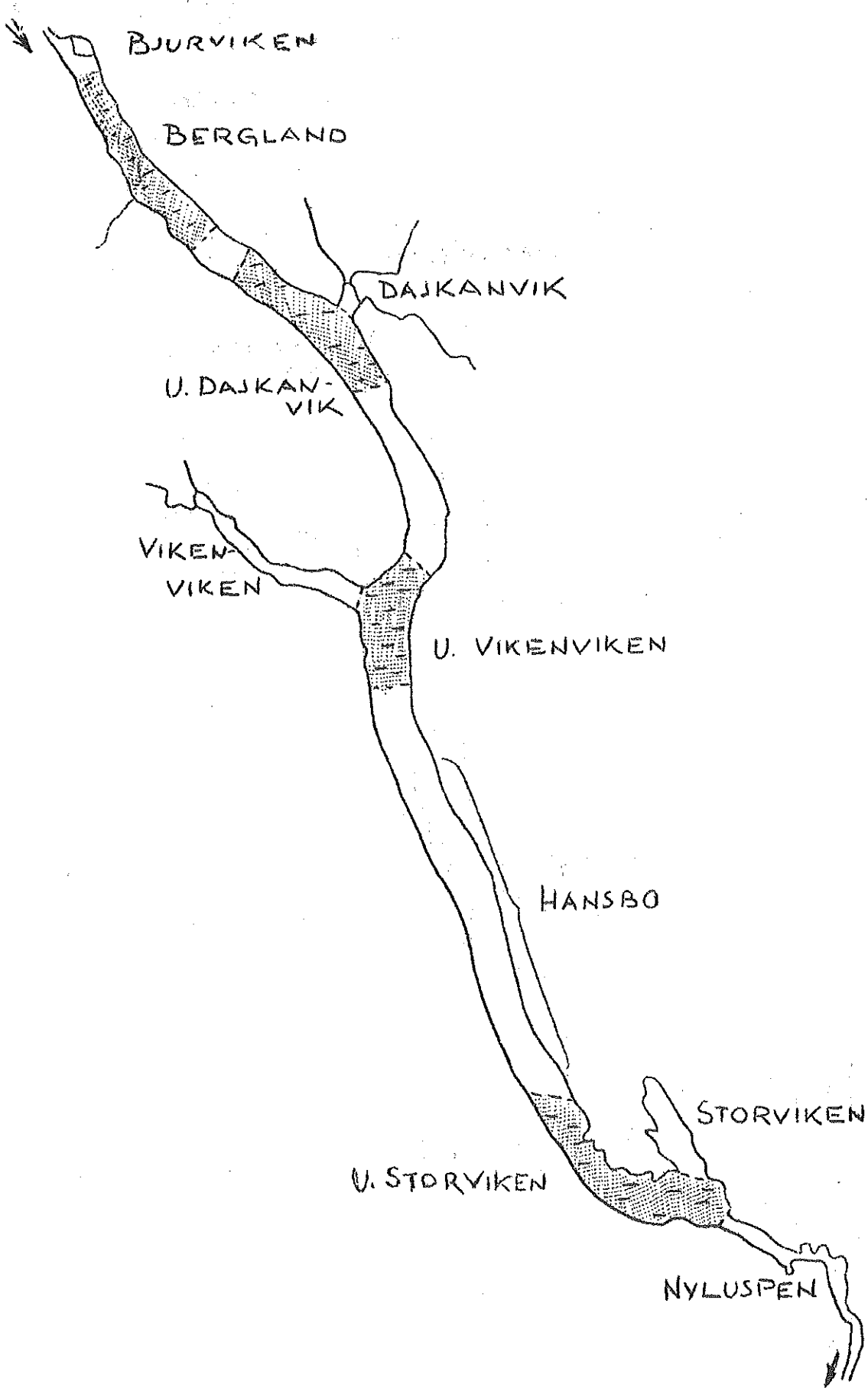
Detta kan ha bidragit till att sikynglen i Vojmsjön har bättre tillväxt första levnadsåret och kan kompensera bristen på bottendjur i födan eller andra negativa tillväxtfaktorer, som t.ex. sänkt vattentemperatur, så att tillväxten är obetydligt förändrad för de äldre av storsiken och aspsiken.

I en eventuell senare publikation kommer en utförligare diskussion att kompletteras med statistisk analys av de data som är mest intressanta för slutresultatet.

Litteratur

- Aass, P. 1960. The effects of impoundment on inland fisheries. IUCN seventh technical meeting. Vol. IV:69-76.
- 1964. Reguleringer og røyerekuttering. Jakt, fiske, friluftsliv (9):378-381.
- Bergstrand, Eva och T. Lindström. 1967. Siken i Vojmsjön. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (13).
- Fabricius, E. 1950. Heterogeneous stimulus summation in the release of spawning activities in fish. Rep.Inst.Freshw.Res.Drottningholm 31:57-99.
- Grimås, U. 1961. The bottom fauna of natural and impounded lakes in northern Sweden (Ankarvattnet i Blåsjön). Rep.Inst.Freshw.Res. Drottningholm 42:183-237.
- och N.-A. Nilsson. 1965. On the food chain in some Swedish river reservoirs. Rep.Inst.Freshw.Res.Drottningholm 46:31-48.
 - 1967. Reglerade sjöar och kraftverksmagasin: två nya ekosystem i svensk natur. Svensk Naturvetenskap 1967:168-177.
- Lindström, T. 1962. Life history of whitefish young (*Coregonus*) in two lake reservoirs. Rep.Inst.Freshw.Res.Drottningholm 44:113-144.
- 1965. Char and whitefish recruitment in North-Swedish lake reservoirs. Rep.Inst.Freshw.Res.Drottningholm 46:124-140.
 - 1967. On the importance of growth and spawning site ecology of whitefish (*Coregonus*) for the survival of the young. Rep.Inst. Freshw.Res.Drottningholm 47:128-146.
- Lötmarker, T. 1964. Studies on planktonic crustacea in thirteen lakes in Northern Sweden. Rep.Inst.Freshw.Res.Drottningholm 45:113-195.
- Nilsson, N.-A. 1958. On the food competition between two species of *Coregonus* in a North-Swedish lake. Rep.Inst.Freshw.Res.Drottningholm 39:146-161.
- 1960. Seasonal fluctuations in the food segregation of trout, char and whitefish in 14 North-Swedish lakes. Rep.Inst.Freshw.Res. Drottningholm 41:185-205.
 - 1961. The effect of water-level fluctuations on the feeding habits of trout and char in the Lakes Blåsjön and Jormsjön, North Sweden. Rep.Inst.Freshw.Res.Drottningholm 42:238-261.
 - 1965. Vattenkraftsutbyggnad och fiske i Sverige. Limnologisymposium 1965, Limnologiska föreningen i Finland.
- Norlin, Å. 1967. Terrestrial insects in lake surfaces. Their availability and importance as fish food. Rep.Inst.Freshw.Res.Drottningholm 47:39-55.
- Runnström, S. 1963. Rödningens lekvanor och vandringar i Borgasjön före och efter sjöns reglering. Stencil i vattenmål.
- 1964. Effects of impoundment on the growth of *Salmo Trutta* and *Salvelinus alpinus* in Lake Ransaren. Verh.int.Ver.Limnol. XV:453-461.

- Stube, Maj. 1958. The fauna of a regulated lake. Rep.Inst.Freshw. Res.Drottningholm 39:162-224.
- Svärdson, G. 1957. The Coregonid problem VI. The Palearctic species and their intergrades. Rep.Inst.Freshw.Res.Drottningholm 38:267-356.
- 1965. The Coregonid problem VII. The isolation mechanisms in sympatric species. Rep.Inst.Freshw.Res.Drottningholm 46:95-123.
- Miljövärdhetsforskning del. 1. Reglering och ändring av vattenstånd. Statens offentliga utredning 1967:43:93-96. Jordbruksdepartementet,



STORSIK OCH ASPSIK. ÅLDERSFÖRDELNING PÅ NÄT.

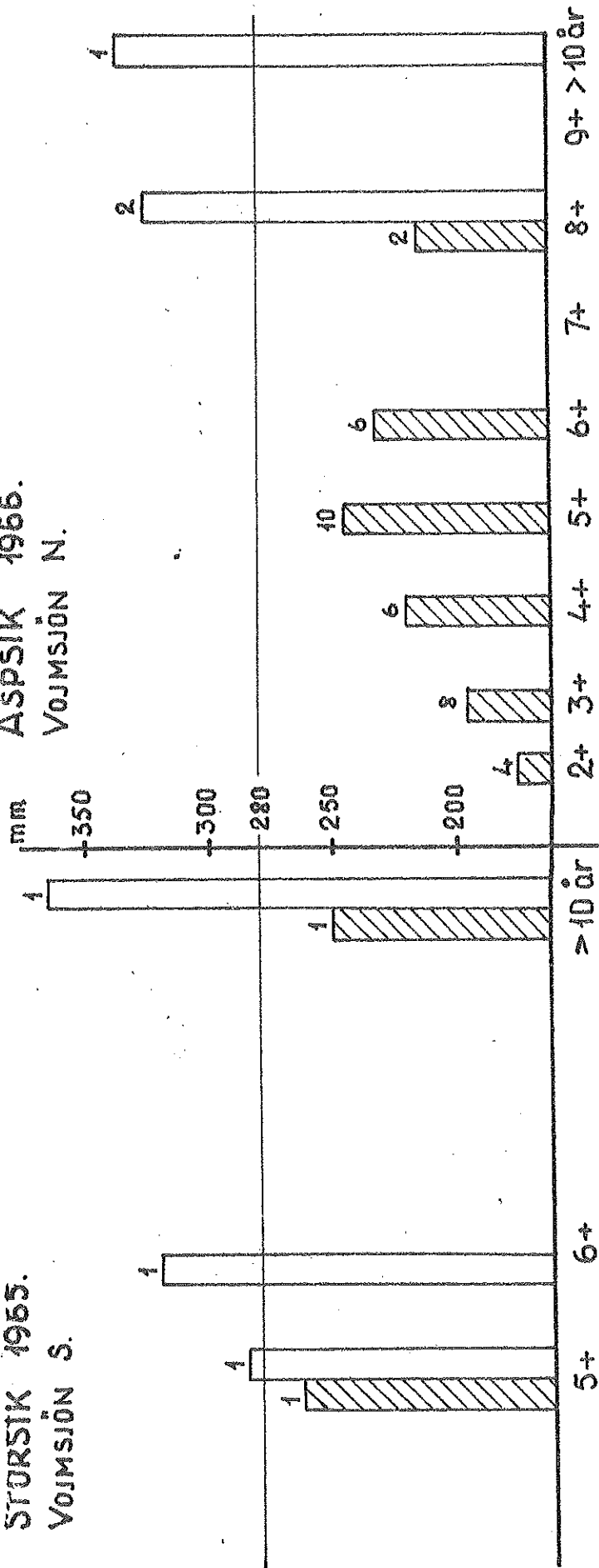
▨ - FÅNGST PÅ SMÅMASKIGA NÄT

□ - FÅNGST PÅ STORMASKIGA NÄT

SIFFRORNA = ANTAL FISKAR

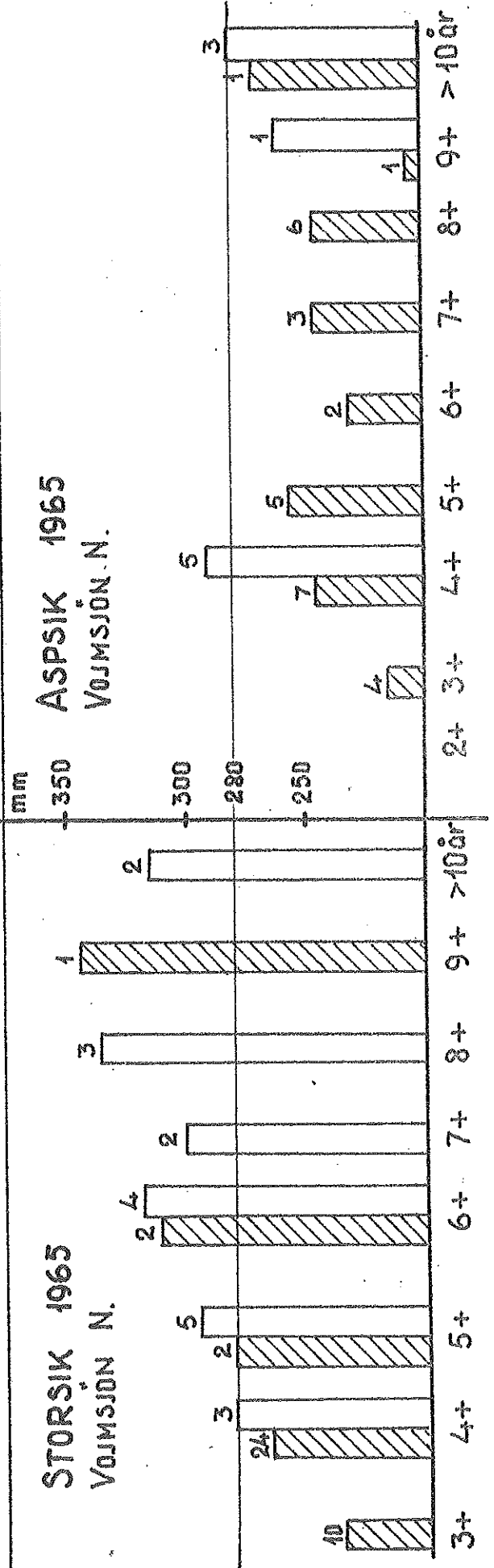
ASPSIK 1966.
VOJMSJÖN N.

STORSIK 1965.
VOJMSJÖN S.



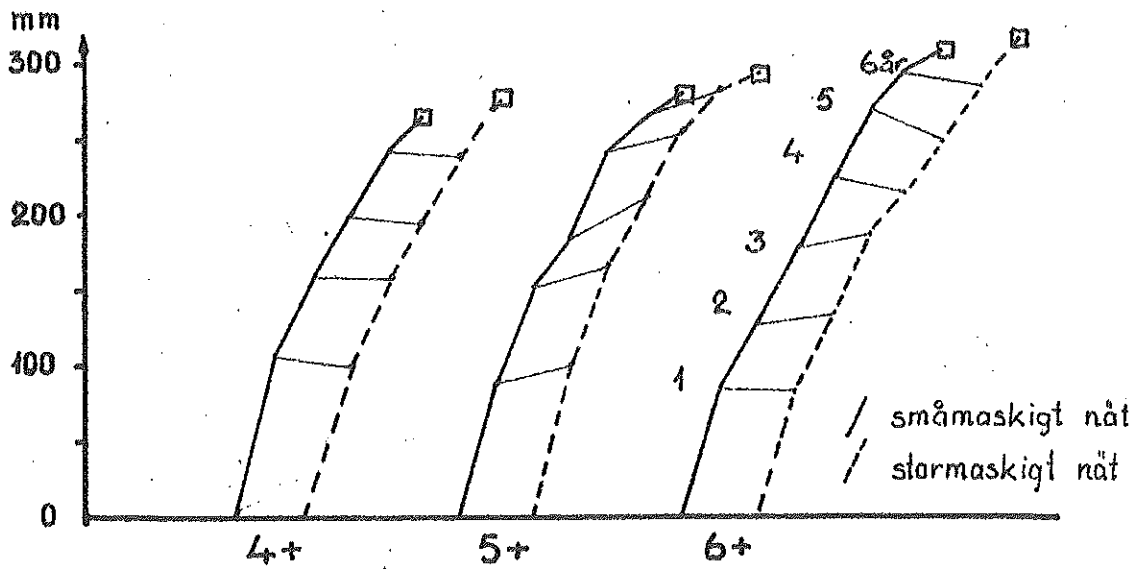
ASPSIK 1965
VOJMSJÖN N.

STORSIK 1965
VOJMSJÖN N.

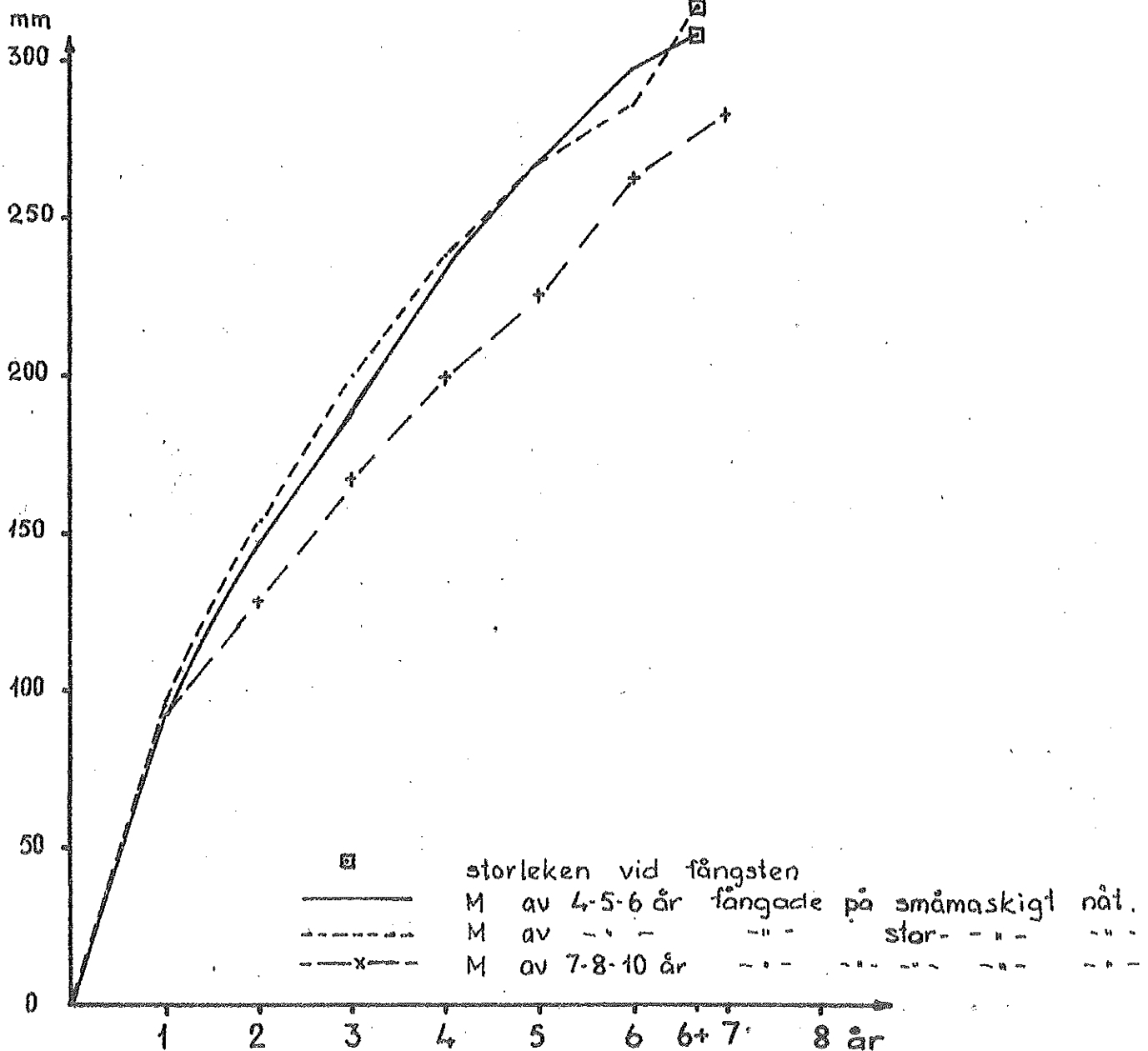


STORSIK. NÄTEFFEKT JÄMFÖRELSE.
N. VOJMSJÖN 1965.

A.

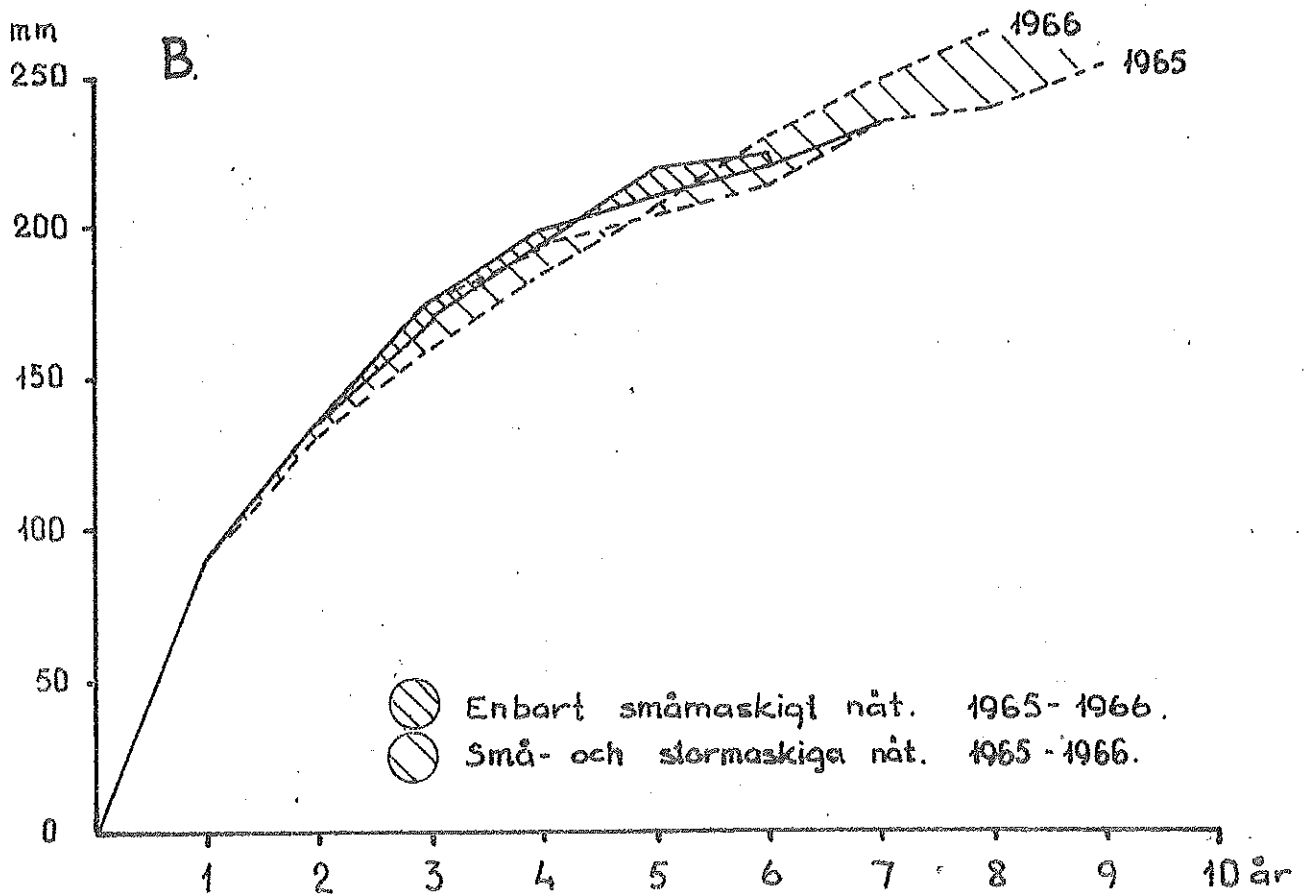
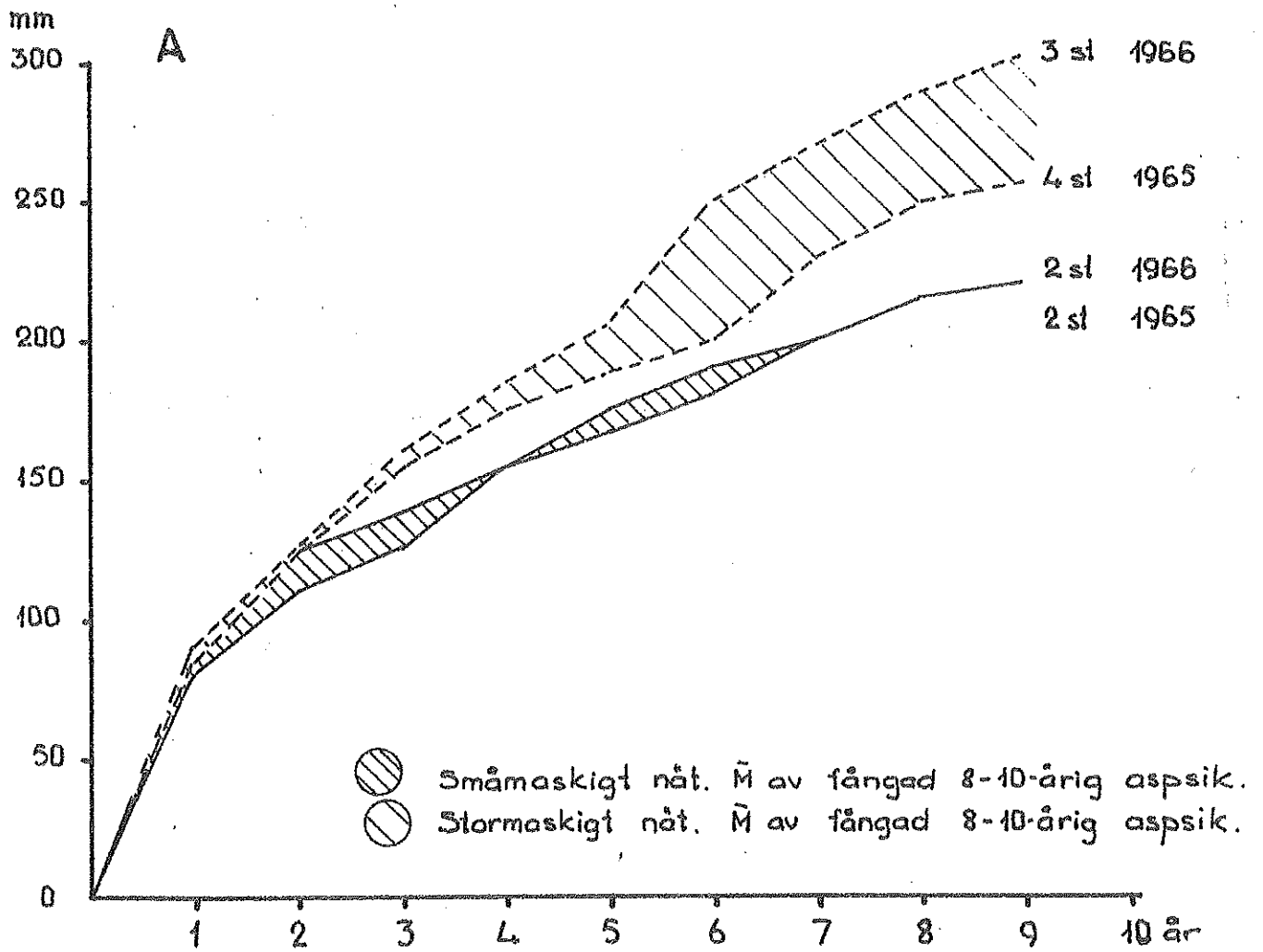


B.



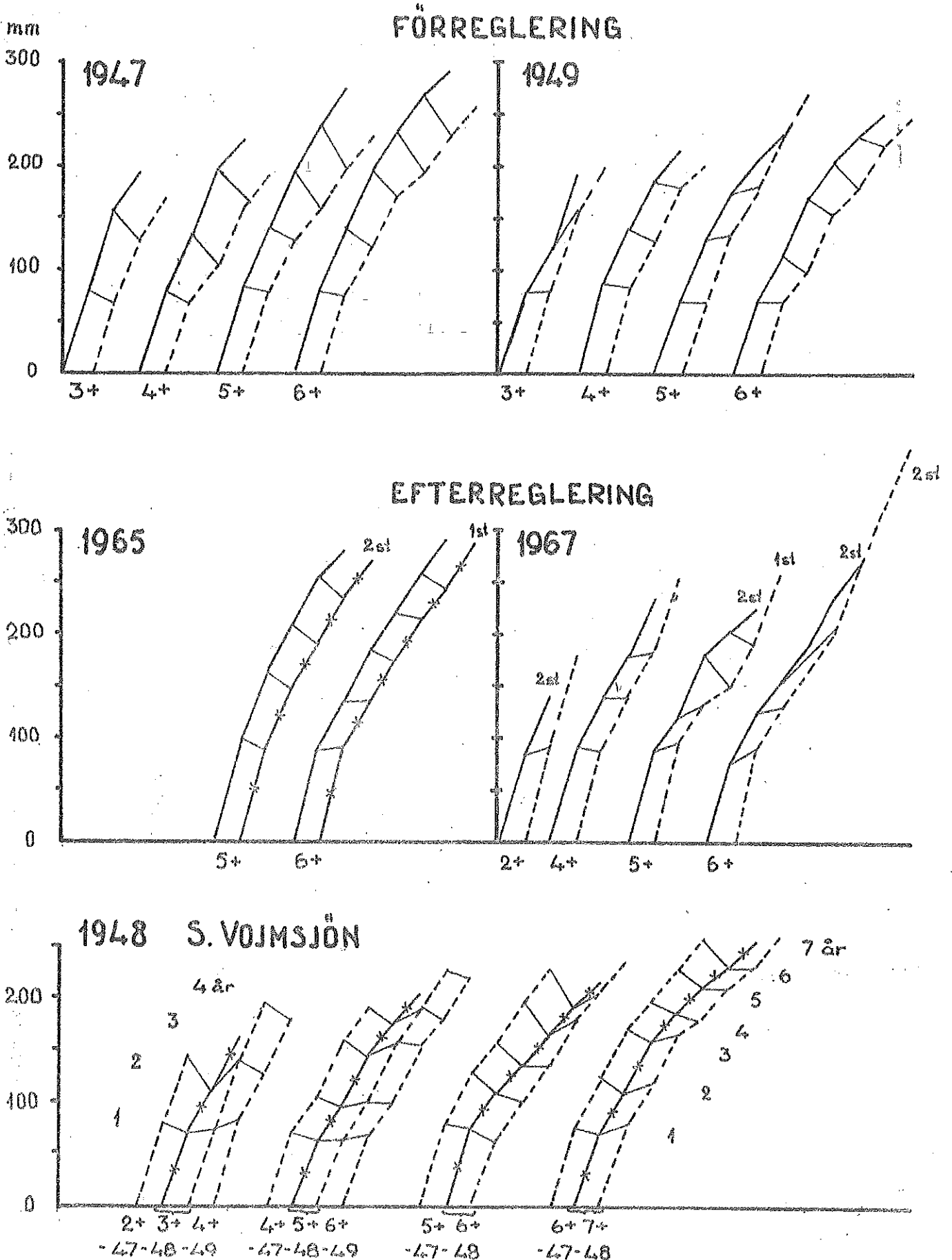
ASPSIK. NÄTEFFEKT JÄMFÖRELSE.

N. VOIMSJÖN 1965 o. 1966.



STORSIK. LOKALJÄMFÖRELSE.

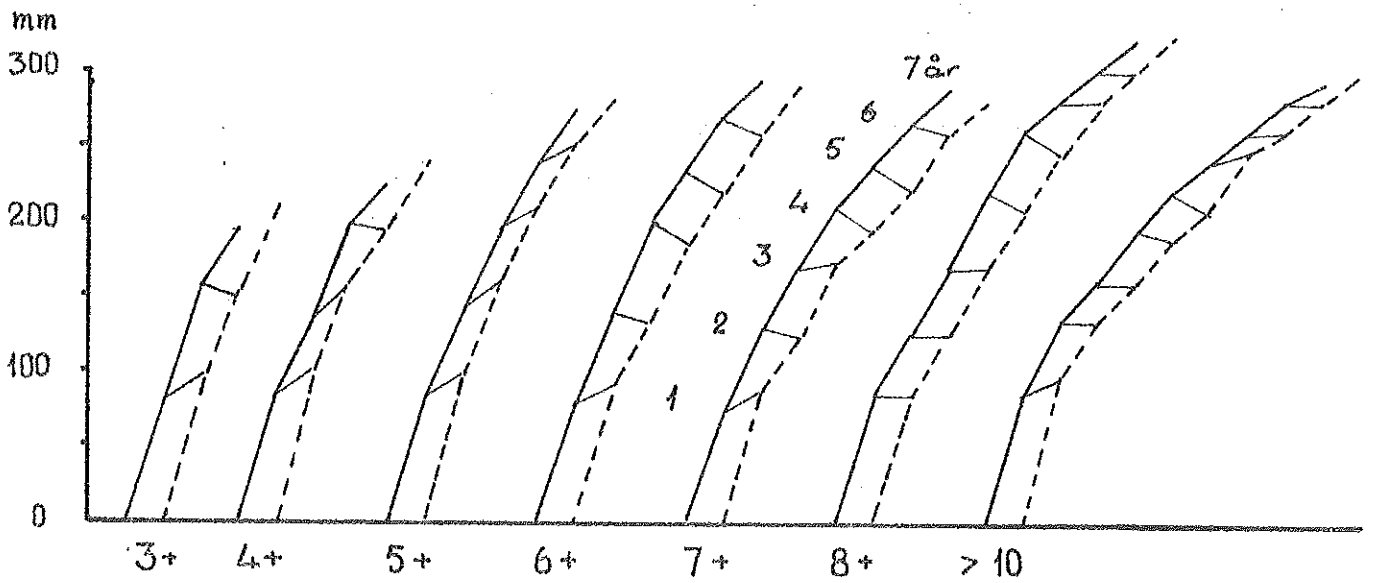
N. VOJMSJÖN 1947-65 VIKEN V 1949-67 DAJKANVIK
 S. VOJMSJÖN 1947-49-67 STORVIKEN / 1965 + 1948 U. STORVIKEN



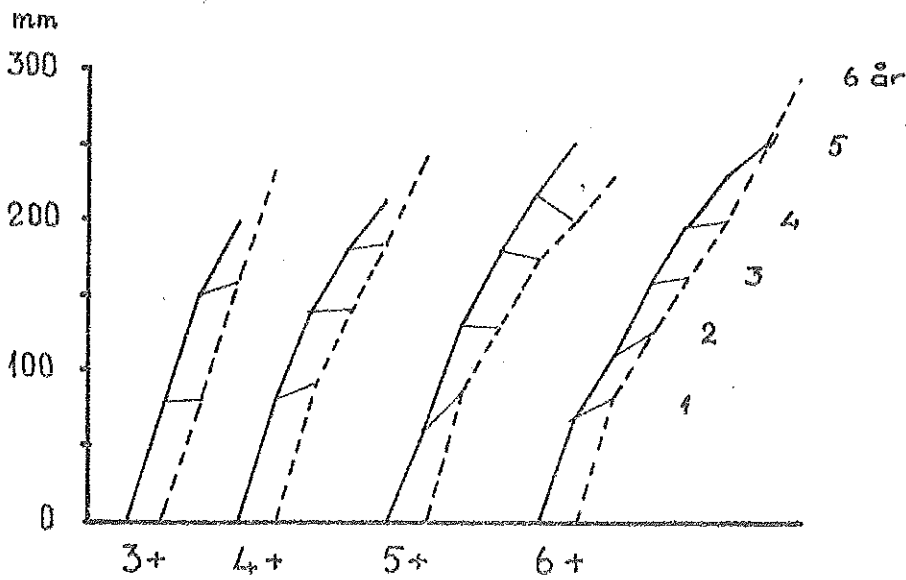
STORSIK. ÅRSKLASSJÄMFÖRELSE.

/ FÖRREGLERING / EFTERREGLERING.

A. / 1947 VIKENVIKEN / 1965 VIKEN-VIKEN

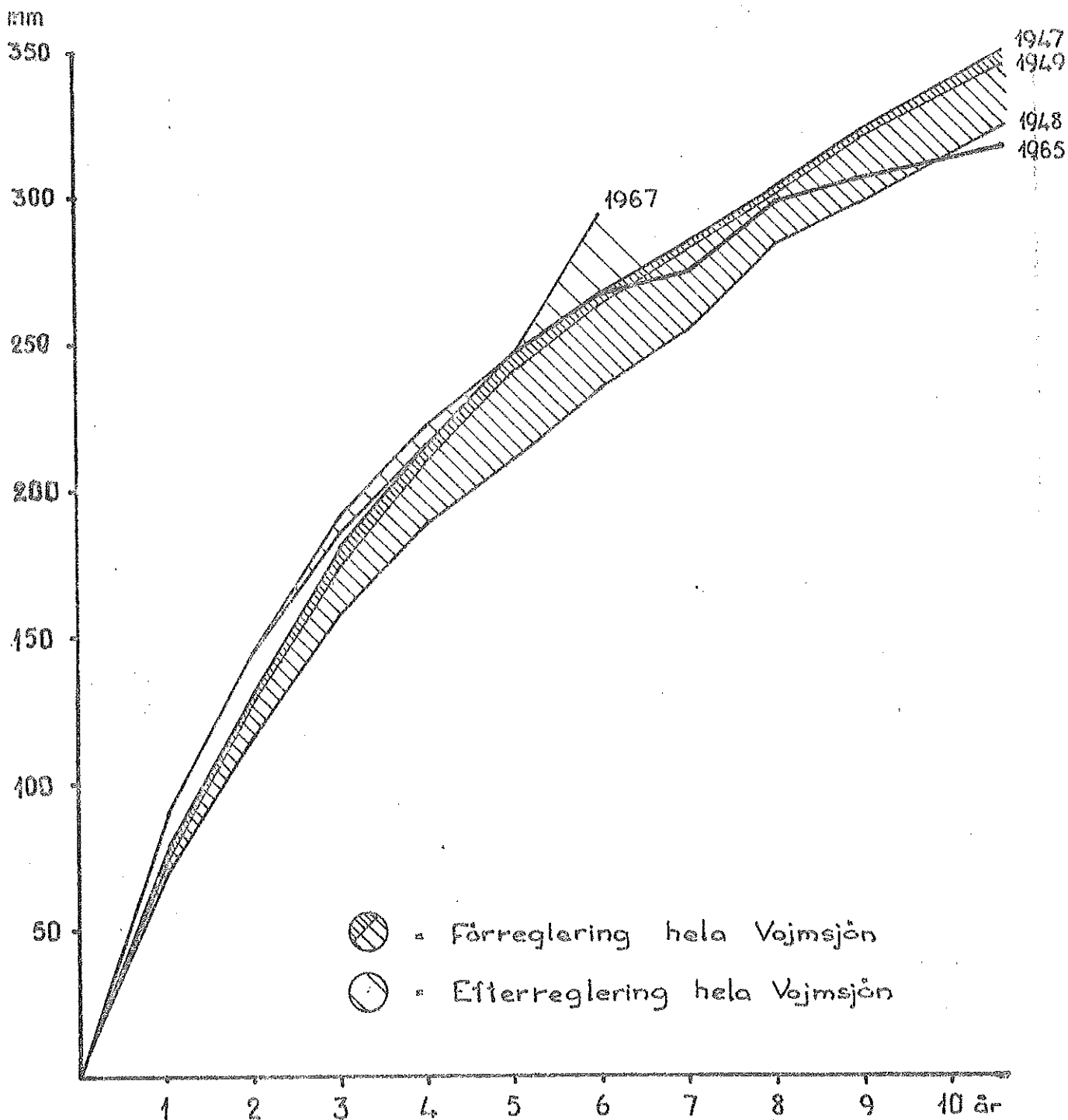


B. / 1949 DAJKANYIK-STORVIK / 1967 DAJKANYIK-STORVIK



STORSIK. SUMMAKURVA.

HELA VOJMSJÖN.



ASPSIK. ÅRSKLASSJÄMFÖRELSE.

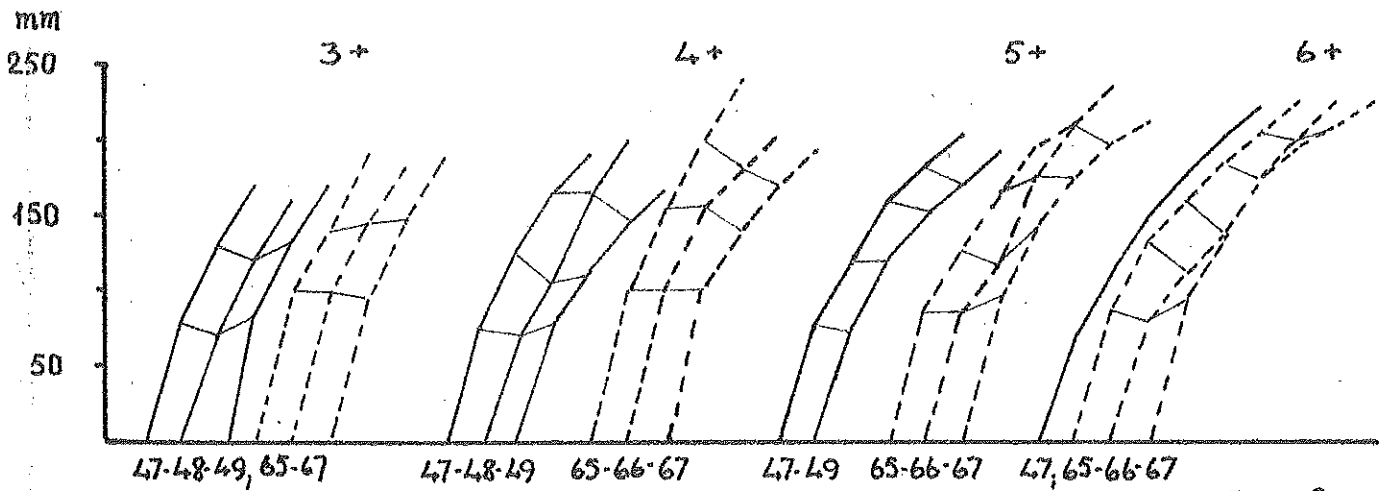
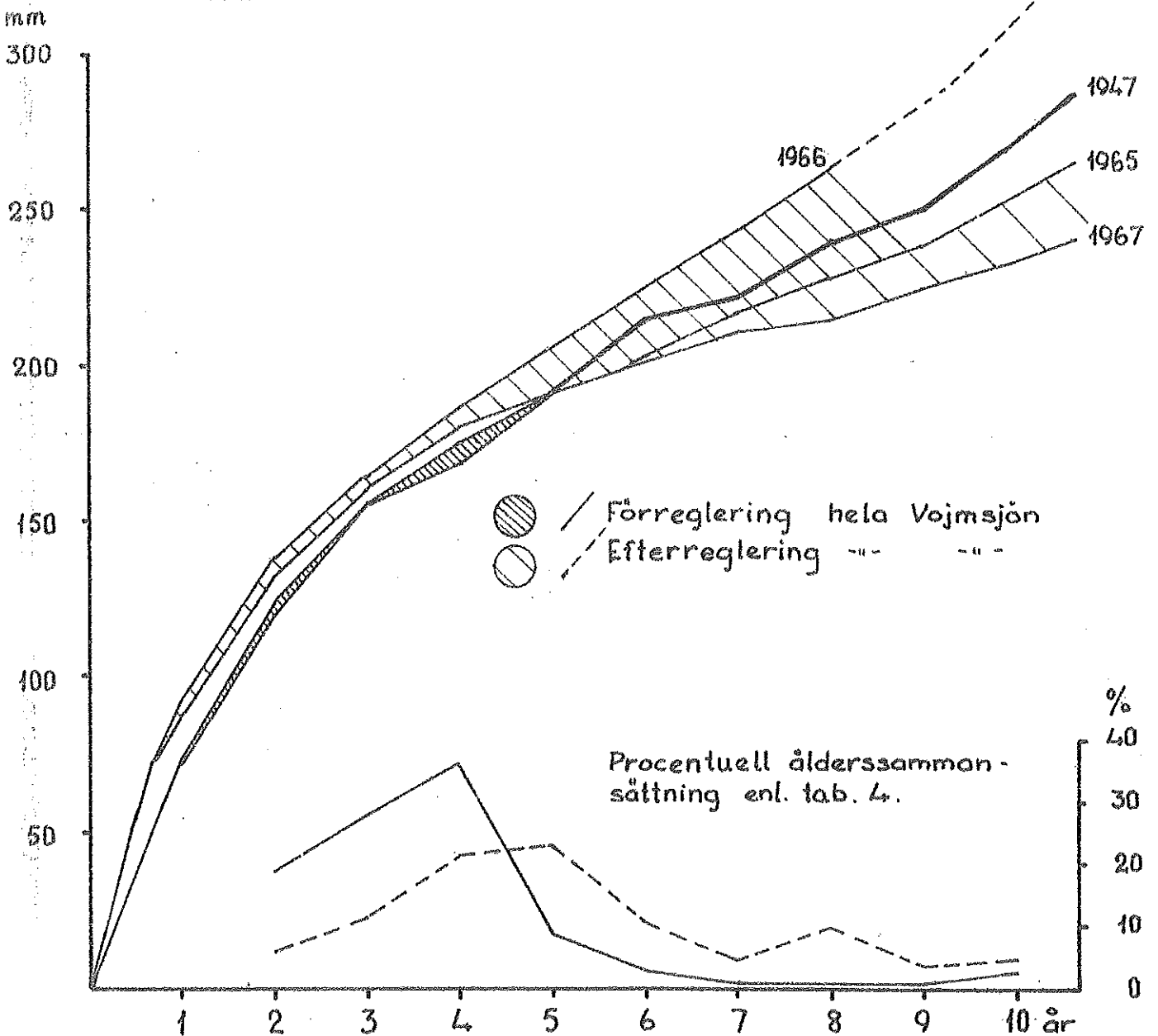


FIG. 9.

ASPSIK. SUMMAKURVA FÖR HELA VOJMSJÖN.



Tabell 1. Lokalfördelning.

	Lokal	Antal	Storsik			Aspsik		
		1947	1948	1949	1947	1948	1949	
För- reglering	Södra	Storviken	155	17	42	11	2	19
	Vojmsjön	U.Storviken	10	66	-	6	13	-
		Dajkanvik	24	5	50	10	-	38
	Norra	Viken-viken	98	3	-	28	-	-
	Vojmsjön	Bjurviken	11	-	-	-	-	-
			1965	1966	1967	1965	1966	1967
Efter- reglering	Södra	Storviken	-		20	-		396
	Vojmsjön	U.Storviken	5		-	12		-
	Norra	Dajkanviken	-		10	-	39	42
	Vojmsjön	Viken-viken	58		-	38	-	-

Tabell 2 A. Nät- och fångstfördelning.

Förreglering.

		1947			1948			1949		
		små- mask.	stor- mask.	s:a	små- mask.	stor- mask.	s:a	små- mask.	stor- mask.	s:a
Södra Vojmsjön	Antal nät	32	188	220	25	106	131	14	68	82
	% nät	15	85		19	81		17	83	
	Antal fångst	123	86	209	184	25	209	41	24	65
	% fångst	59	41		88	12		63	37	
Norra Vojmsjön	Antal nät	54	192	246	3	53	56	48	107	155
	% nät	22	78		5	95		31	69	
	Antal fångst	105	108	213	1	9	10	20	82	102
	% fångst	49	51		10	90		20	80	
Vojmsjön S. + N.	Antal nät	86	380	466	28	159	187	62	175	237
	% nät	18	82		15	85		26	74	
	Antal fångst	228	194	422	185	34	219	61	106	167
	% fångst	54	46		84	16		37	63	

Tabell 2 B. Nät- och fångstfördelning.

Efterreglering.

		1965			1966			1967		
		små- mask,	stor- mask.	s:a	små- mask,	stor- mask.	s:a	små- mask,	stor- mask.	s:a
Södra Vojmsjön	Antal nät	32	48	80				82		
	% nät	40	60							
	Antal fångst S.	2	3	5				20		
	% fångst S.	40	60							
	Antal fångst A.	12	-	12				411		
	% fångst A.	100								
	Total fångst	14	3	17				431		
	% total fångst	82	18							
Norra Vojmsjön	Antal nät	41	73	114	6	2	8	24		
	% nät	36	64		75	25				
	Antal fångst S.	39	19	58				11		
	% fångst S.	66	34							
	Antal fångst A.	29	9	38	36	3	39	50		
	% fångst A.	76	24		92	8				
	Total fångst	68	28	96	36	3	39	61		
	% total fångst	71	29		92	8				
Vojmsjön S. + N.	Antal nät	73	121	194				106		
	% nät	38	62							
	Antal fångst S.	41	22	63				31		
	% fångst S.	65	35							
	Antal fångst A.	41	9	50				461		
	% fångst A.	82	18							
	Total fångst	82	31	113				492		
	% total fångst	73	27							

Tabell 3. Månadsfördelning.

		Maj		Juni		Juli		Aug.		Sept.		Okt.		S:a	År
		Stor-	(Asp-	S	(A)	S	(A)	S	(A)	S	(A)	S	(A)		
		sik	sik)												
1947															
	Storviken							22		47	(5)	96	(12)	182	
	Dajkanviken					9	(1)			15	(9)			34	1947
	Viken-viken							24	(10)	74	(18)			126	
	Bjurviken					4				7				11	
	S:a					13	(1)	46	(10)	143	(32)	96	(12)	353	
1948															
För-	Storviken							17	(2)					19	
regle-	U.Storviken							49	(13)					62	1948
ring	Dajkanviken											5		5	
	Viken-viken											3		3	
	S:a							66	(15)			8		89	
1949															
	Storviken	33	(19)	9				38	(10)					61	1949
	Dajkanviken			12	(28)									88	
	S:a	33	(19)	21	(28)			38	(10)					149	
1965															
	U.Storviken					5	(12)							17	
	Viken-viken					56		2						58	1965
	S:a					61	(12)	2						75	
1966															
Efter-	Dajkanviken						(39)							39	1966
regle-															
ring															
1967															
	Storviken			20	(214)						(182)			416	1967
	Dajkanviken									10	(42)			52	
	S:a			20	(214)					10	(224)			468	

Tabell 4. Åldersfördelning i %.

Storsik	Årsklass	Förreglering				Efterreglering		
		1947 %	1948 %	1949 %	\bar{M} %	1965 %	1966 %	1967 ^{x)} %
	2+	11.1	5.4	2.2	6.2			23
	3+	10.7	13.5	8.7	11	15.9		20
	4+	34.9	4.1	31.5	23.5	42.9		34
	5+	12.7	48.7	9.8	23.7	14.3		10
	6+	11.4	12.2	32.6	18.7	11.1		13
	7+	5.4	8.1	4.3	5.9	3.2		
	8+	5.4	1.4	2.2	3	4.8		
	9+	2.2	1.4	2.2	2.9	1.6		
	>10	6	5.4	6.5	6	6.4		
	S:a				100			100

Aspsik	Årsklass	Förreglering				Efterreglering			
		1947 %	1948 %	1949 %	\bar{M} av %	1965 %	1966 %	1967 ^{x)} %	\bar{M} av %
	2+	3.4	53.3		18.9		10.2	6.8	5.7
	3+	20.4	26.7	36.8	28	10	20.5	5.9	12.1
	4+	47.5	13.3	47.4	36	28	15.4	22.8	22.1
	5+	13.5	6.7	7	9	18	25.6	27.3	23.6
	6+	8.5		1.8	3.4	4	15.4	13.9	11.1
	7+			1.8	0.6	6		8.7	4.9
	8+			1.8	0.6	18	10.2	5.7	11.3
	9+	1.7			0.6	6		5.2	3.7
	>10	5.1		3.5	2.9	10	2.6	3.4	5.3
	S:a				100				100

x) Obs. endast fångst på småmaskiga nät.

Tabell 5. \bar{M} -tillväxten i % av totala fisklängden månads- och årsklassvis.
(Antal fiskar)

Förreglering.

Fångstår	Årsklass	Maj	Juni	Juli	Augusti	September	Oktober	S:a
1947	2+			16 (3)	10 (1)	24 (9)	30 (18)	31
1948						17 (4)		4
1949							20 (2)	
1947	3+			15 (3)		18 (21)	22 (8)	32
1948					13 (11)			11
1949		0 (1)	0 (3)		12 (4)			8
1947	4+			8 (2)	8 (10)	14 (52)	16 (38)	102
1948					12 (2)		16 (3)	5
1949		0 (5)	0 (6)		13 (14)			25
1947	5+			15 (3)	7 (7)	11 (8)	8 (8)	26
1948					7 (29)		10 (5)	36
1949		0 (4)	0 (1)		8 (4)			9
1947	6+			6 (2)	5 (13)	8 (14)	9 (3)	32
1948					5 (9)			9
1949		0 (14)	0 (5)		8 (7)			26
1948	7+				5 (5)			5
1949		0 (1)	0 (1)		0.2 (1)			3
1948	8+				3 (1)			1
1949		0 (1)			0.2 (1)			2
1947	S:a			13	31	104	75	223
1948			2		61		8	71
1949			26	16		33		75

Bedömning vid fjällläsningen		Fångstdatum	
		Juni Ej tillväxt	Juli Tillväxt +
Förreglering	1947		27-30/7
	1949	17-21/6	
Efterreglering	1965	V.S.	16/7
		V.N.	23-27/7
	1966		8/7
	1967	6-8/6	

Tabell 6. Tillväxtdiagram 6:1-40.

III	Nätindelning på små- och stormaskiga nät
	Storsik 6:19-20, 22-23
	Aspsik 6:32-33, 35-36
IV	Lokalindelning på Södra och Norra Vojmsjön
	Förreglering
	Storsik 6:1-2, 4-5, 7-8, 9-10
	Aspsik 6:12-13, 15, 16-17
	Efterreglering
	Storsik 6:21, 24, 26-27
	Aspsik 6:29, 34, 37, 38-39
V	Hela Vojmsjön, alla nät, varje fångstår
	Förreglering
	Storsik 6:3, 6, 11
	Aspsik 6:14, 15, 18
	Efterreglering
	Storsik 6:25, 28
	Aspsik 6:31, 37, 40

Storsik 1947

6:1 Södra Vojmsjön

Årsklass	Medellängd i mm vid år													
	År	Antal	Y ↓	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+	21	X →	81	143	(197)									
3+	12		72	128	167	(210)								
4+	61		70	103	159	192	(228)							
5+	20		79	129	160	197	228	(253)						
6+	17		73	123	170	193	230	256	(276)					
7+	9		75	119	163	205	233	262	283	(298)				
8+	12		72	115	164	203	233	251	270	283	(300)			
9+	3		80	114	148	187	229	257	284	313	332	(355)		
>10	10		75	129	168	197	222	241	263	281	301	-	351	
S:a	165	Z	M̄	75	122	162	196	229	253	215	296	314	-	351

6:2 Norra Vojmsjön

År	Medellängd i mm vid år												
	Antal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10		
2+	12	103	165	(209)									
3+	20	82	157	196	(234)								
4+	43	85	135	197	223	(255)							
5+	18	83	142	194	238	274	(303)						
6+	17	80	142	198	235	272	292	(323)					
7+	7	75	130	172	212	238	265	285	(301)				
8+	4	85	124	170	221	258	281	301	319	(333)			
9+	4	80	148	196	227	258	291	313	332	353	(360)		
>10	8	85	132	159	195	222	242	258	280	292	-	335	
S:a	133	M̄	85	142	185	222	254	274	287	310	323	-	335

6:3 Vojmsjön S. + N.

År	Medellängd i mm vid år												
	Antal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10		
2+	33	88	151	(199)									
3+	32	76	145	185	(225)								
4+	104	72	115	174	208	(238)							
5+	38	80	135	177	217	252	(276)						
6+	34	75	132	183	217	250	279	(300)					
7+	16	75	121	170	208	237	265	285	(300)				
8+	16	77	119	165	207	238	258	278	292	(308)			
9+	7	84	131	172	208	242	273	298	328	343	(358)		
>10	18	82	129	164	196	223	249	262	281	298	-	344	
S:a	298	M̄	79	131	173	209	240	265	281	300	322	-	344

Storsik 1948

6:4 Södra Vojmsjön

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+	4	76	145	(176)								
3+	10	72	125	174	(200)							
4+	1	63	121	148	189	(210)						
5+	31	65	97	144	176	209	(223)					
6+	9	65	108	136	173	205	233	(246)				
7+	6	71	108	157	177	204	222	246	(265)			
8+	1	65	82	115	163	182	213	238	267	(275)		
9+	1	68	94	150	202	227	240	257	278	285	(290)	
>10	4	69	117	158	197	223	249	262	284	297	-	323
S:a	67	\bar{M} 69	117	158	181	210	235	254	284	297	-	323

6:5 Norra Vojmsjön

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+												
3+												
4+												
5+	3	68	118	176	220	(255)						
6+	5	74	122	178	212	244	(270)					
7+												
8+												
9+												
>10												
S:a	8	\bar{M} 71	120	177	216	244						

6:6 Vojmsjön S. + N.

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+	4	76	145	(176)								
3+	10	72	125	174	(200)							
4+	3	68	118	176	220	(255)						
5+	36	67	99	147	177	211	(230)					
6+	9	65	108	136	173	205	233	(246)				
7+	6	71	108	157	177	204	222	246	(265)			
8+	1	65	82	115	163	182	213	238	267	(275)		
9+	1	68	94	150	202	227	240	257	278	285	(290)	
>10	4	69	117	158	197	223	249	262	284	297	-	323
S:a	74	\bar{M} 70	117	158	189	211	235	254	284	297	-	323

1948		6:7 Storsik			Södra Vojmsjön		Storviken		15-16/8		
År	Antal	Medellängd i mm vid år									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10
2+											
3+	3	75	140	195	(221)						
4+											
5+	5	65	102	158	191	226	(241)				
6+	5	65	102	135	182	215	244	(261)			
7+	3	80	118	163	179	211	229	257	(268)		
8+											
9+											
>10											
S:a	16	\bar{M} 71	116	163	184	210	237	257			

6:8 Storsik		Södra Vojmsjön			U. Storviken		14 + 18-19/8				
År	Antal	Medellängd i mm vid år									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10
2+	4	73	144	(174)							
3+	7	72	112	161	(187)						
4+	1	63	121	148	189	(210)					
5+	26	62	94	143	174	205	(219)				
6+	4	68	108	135	164	189	215	(225)			
7+	3	70	110	161	185	211	230	255	(262)		
8+	1	65	82	115	163	182	213	238	267	(275)	
9+	1	68	94	150	202	227	240	257	278	285	(290)
>10											
S:a	47	\bar{M} 69	114	150	174	202	223	255			

Åspsik		Södra Vojmsjön			U. Storviken		14 + 18/8				
År	Antal	Medellängd i mm vid år									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10
2+	8	74	137	(166)							
3+	3	69	124	151	(168)						
4+	1	63	107	157	174	(185)					
5+	1	61	106	145	156	177	(190)				
6+											
7+											
8+											
9+											
>10											
S:a	13	\bar{M} 72	130	151	165	177					

Storsik 1949

6:9 Södra Vojmsjön

År	Antal	Medellängd i mm vid år											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10		
2+													
3+	2	83	157	201									
4+	7	85	131	128	199								
5+	4	67	138	182	237	270							
6+	19	70	102	155	182	222	245						
7+	1	78	128	150	181	193	207	224					
8+	1	62	101	150	107	210	224	239	250				
9+	2	64	112	154	178	232	247	261	269	277			
>10	6	71	122	177	223	250	267	286	302	320	-	348	
S:a	42	\bar{M} 73	123	176	210	247	256	286	302	320	-	348	

6:10 Norra Vojmsjön

År	Antal	Medellängd i mm vid år											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10		
2+	2	97	161	(199)									
3+	6	82	121	193	(212)								
4+	22	88	140	184	216	(230)							
5+	5	71	129	176	203	229	(241)						
6+	11	71	115	170	203	228	250	(264)					
7+	3	75	122	188	222	254	271	283					
8+	1	70	115	169	199	230	270	300	322	(335)			
9+													
>10													
S:a	50	\bar{M} 77	126	182	211	237	260	283					

6:11 Vojmsjön S. + N.

År	Antal	Medellängd i mm vid år											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10		
2+	2	97	161	(199)									
3+	8	81	152	197	(209)								
4+	29	81	138	183	213	(223)							
5+	9	62	132	180	217	249	(254)						
6+	30	70	109	161	197	228	251	(253)					
7+	4	75	122	188	222	254	271	283	(285)				
8+	2	68	109	156	186	216	248	270	286	(292)			
9+	2	64	112	154	178	232	247	261	269	277			
>10	6	71	122	177	223	250	267	286	302	320	-	348	
S:a	92	\bar{M} 74	129	181	215	245	263	285	302	320	-	348	

Aspsik 1947

6:12 Södra Vojmsjön

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+												
3+	1	80	128	143	(170)							
4+	13	67	115	160	180	(203)						
5+	3	73	103	156	179	200	(218)					
6+												
7+												
8+												
9+	1	95	121	160	186	202	227	249	280	292	(310)	
>10	3	67	99	132	160	178	199	218	234	248	262-290	
S:a	21	\bar{M} 69	108	149	173	189	199	218	234	248	262-290	

6:13 Norra Vojmsjön

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+	2	107	161	(200)								
3+	11	80	130	172	(195)							
4+	15	80	128	171	197	(213)						
5+	5	80	135	162	186	203	(223)					
6+	5	72	115	151	177	197	219	(230)				
7+												
8+												
9+												
>10												
S:a	38	\bar{M} 78	127	164	184	200	219					

6:14 Vojmsjön S. + N.

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+	2	107	161	(200)								
3+	12	80	131	171	(193)							
4+	28	73	123	165	188	(209)						
5+	8	77	119	158	183	201	(220)					
6+	5	72	115	151	177	197	219	(230)				
7+												
8+												
9+	1	95	121	160	186	202	227	249	280	292	(310)	
>10	3	67	99	132	160	178	199	218	234	248	- 290	
S:a	59	\bar{M} 74	119	156	177	192	210	218	234	248	- 290	

Aspsik 1949

6:16 Södra Vojmsjön

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	> 10	
2+												
3+	11	77	140	175								
4+	8	78	114	145	170							
5+												
6+												
7+												
8+												
9+												
> 10												
S:a	19	\bar{M} 78	127	160	170							

6:17 Norra Vojmsjön

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	> 10	
2+												
3+	10	85	133	165	(167)							
4+	19	78	110	142	168	(171)						
5+	4	70	121	155	174	191	(197)					
6+	1	60	100	153	173	192	216					
7+	1	67	92	139	177	196	213	224	(237)			
8+	1	74	133	166	183	199	209	219	253	(268)		
9+												
> 10	2	75	111	153	172	187	200	219	229	249	- 270	
S:a	38	\bar{M} 78	121	154	171	191						

6:18 Vojmsjön S. + N.

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	> 10	
2+												
3+	21	79	137	169	(171)							
4+	27	78	111	146	166	(171)						
5+	4	68	120	154	172	191	(197)					
6+	1	60	100	153	173	192	216					
7+	1	67	92	139	177	196	213	224	(237)			
8+	1	74	133	166	183	199	209	219	253	(268)		
9+												
> 10	2	75	111	153	172	187	200	219	229	249	- 270	
S:a	57	\bar{M} 75	123	156	169							

Storsik 1965

Södra Vojmsjön

6:19 Fångst på stormaskiga nät

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
5+	1	90	161	200	242	276	(285)					
6+	1	93	137	177	217	245	285	(318)				
11+	1	79	123	152	186	208	227	258	286	307	-	366
S:a	3	\bar{M} 87	141	176	215	243	256					

6:20 Fångst på småmaskiga nät

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
5+	1	90	130	165	217	257	(263)					
12+	1	87	122	153	168	179	190	200	219	227	-	250
S:a	2	\bar{M} 89	126	159	193	218						

6:21 Fångst på stor- och småmaskiga nät

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
5+	2	90	148	187	233	269	(274)					
6+	1	93	137	177	217	245	285	(318)				
>10	2	84	122	152	176	193	207	229	253	266	-	308
S:a	5	\bar{M} 89	136	176	209	234	256					

Storsik 1965

Norra Vojmsjön

6:22 Fångst på stormaskiga nät

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+												
3+												
4+	3	99	159	194	242	(282)						
5+	5	103	169	216	257	285	(294)					
6+	4	88	137	188	216	252	287	(318)				
7+	2	88	125	174	196	221	258	280	(298)			
8+	3	87	127	168	210	244	280	301	325	(337)		
9+												
>10	2	103	133	158	192	211	252	268	284	300	-	316
S:a	19	\bar{M} 94	148	191	231	260	284	301	325			

6:23 Fångst på småmaskiga nät

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+												
3+	10	96	152	209	(246)							
4+	24	105	158	198	243	(267)						
5+	2	88	152	183	241	266	(281)					
6+	2	84	130	181	224	269	297	(310)				
7+												
8+												
9+	1	98	169	198	230	255	284	303	326	343	(358)	
>10												
S:a	39	\bar{M} 101	155	204	243							

6:24 Fångst på stor- och småmaskiga nät

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+												
3+	10	96	152	209	(246)							
4+	27	103	159	196	243	(268)						
5+	7	99	163	209	254	282	(291)					
6+	6	88	135	186	219	257	290	(315)				
7+	2	88	125	174	196	221	258	280	(298)			
8+	3	87	127	168	210	244	280	301	325	(337)		
9+	1	98	169	198	230	255	284	303	326	343	(350)	
>10	2	103	133	158	192	211	252	268	284	300	-	316
S:a	58	\bar{M} 95	147	194	232	261	285	301	325			

Storsik 1965

6:25 Vojmsjön S. + N.

Fångst på stor- och småmaskiga nät

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+												
3+	10	96	152	209	(246)							
4+	27	103	159	196	243	(268)						
5+	9	96	169	205	248	275	(287)					
6+	7	88	135	184	219	255	290	(316)				
7+	2	88	125	174	196	221	258	280	(298)			
8+	3	87	127	168	210	244	280	301	325	(337)		
9+	1	98	169	198	230	255	284	303	326	343	(358)	
>10	4	92	128	156	185	205	231	250	270	289	-	316
S:a	63	\bar{M} 94	145	186	221	244	267	277	298			

Storsik 1967

Fångst på småmaskiga nät

6:26 Södra Vojmsjön

År	Antal	Medellängd i mm vid år									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10
2+	5	96	182								
3+	6	90	157	233							
4+	6	89	140	185	254						
5+	1	97	137	152	189	255					
6+	2	91	130	211	265	324	335				
7+											
8+											
9+											
>10											
S:a	20	\bar{M} 92	156	209	254						

6:27 Norra Vojmsjön

År	Antal	Medellängd i mm vid år									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10
2+	2	84	141	(180)							
3+											
4+	4	97	141	182	236	(255)					
5+	2	87	122	180	205	223	(250)				
6+	2	80	126	153	192	236	263	(270)			
7+											
8+											
9+											
>10											
S:a	10	\bar{M} 87	133	172	211	230	263				

6:28 Vojmsjön S. + N.

År	Antal	Medellängd i mm vid år									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10
2+	7	93	170	(182)							
3+	6	90	157	233							
4+	10	90	142	186	248	(255)					
5+	3	87	131	177	200	232	(252)				
6+	4	84	127	164	201	251	294	(302)			
7+											
8+											
9+											
>10											
S:a	30	\bar{M} 89	145	190	216	242	294				

Aspsik 1965

Södra Vojmsjön

6:29 Fångst på småmaskiga nät

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+												
3+	1	108	156	180	(192)							
4+	2	105	156	192	224	(244)						
5+	4	82	131	164	188	199	(219)					
6+												
7+												
8+	3	83	124	142	158	169	182	196	206	(210)		
9+	1	82	113	139	164	180	196	213	224	235	(243)	
>10	1	90	133	147	160	167	177	186	194	203	- 210	
S:a	12	\bar{M} 83	128	153	173	184	182	196	206			

Vojmsjön S. + N.

6:30 Fångst på småmaskiga nät

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+												
3+	5	103	152	198	(210)							
4+	9	97	149	186	226	(244)						
5+	9	86	129	167	199	213	(239)					
6+	2	87	130	158	185	205	220	(231)				
7+	3	84	131	165	185	207	227	240	(245)			
8+	9	85	127	148	166	180	200	218	227	(232)		
9+	2	84	113	132	152	168	179	197	207	214	(225)	
>10	2	91	137	150	160	173	190	203	215	223	- 240	
S:a	41	\bar{M} 91	138	173	194	200	214	229	227	220	- 240	

Vojmsjön S. + N.

6:31 Fångst på stor- och småmaskiga nät

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+												
3+	5	99	142	191	(210)							
4+	14	101	154	198	242	(260)						
5+	9	84	126	167	193	212	(239)					
6+	2	87	130	158	185	205	220	(231)				
7+	3	84	131	165	185	207	227	240	(245)			
8+	9	84	128	148	166	180	203	218	227	(232)		
9+	3	86	117	142	162	174	184	207	222	231	(237)	
>10	5	88	129	147	165	182	198	221	235	244	- 265	
S:a	50	\bar{M} 89	132	165	185	191	203	221	228	238	- 265	

nspsik 1965

Norra Vojmsjön

6:32 Fångst på stormaskiga nät

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+												
3+												
4+	5	102	161	215	263	(289)						
5+												
6+												
7+												
8+												
9+	1	86	122	164	177	186	195	228	247	253	(260)	
>10	3	86	129	147	169	189	205	235	250	260	- 282	
S:a	9	\bar{M} 91	145	181	216	189	205	235	250	260	- 282	

6:33 Fångst på småmaskiga nät

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+												
3+	4	101	151	204	(215)							
4+	7	95	146	185	228	(243)						
5+	5	88	128	177	207	233	(256)					
6+	2	87	130	158	185	205	220	(231)				
7+	3	84	131	165	185	207	227	240	(245)			
8+	6	88	130	151	172	187	214	228	238	(243)		
9+	1	86	114	123	144	154	161	181	191	201	(207)	
>10	1	91	142	153	162	179	203	219	235	242	- 269	
S:a	29	\bar{M} 90	137	176	198	209	221	234	238			

6:34 Fångst på stor- och småmaskiga nät

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+												
3+	4	101	151	204	(215)							
4+	12	100	152	198	245	(263)						
5+	5	88	128	177	207	233	(256)					
6+	2	87	130	158	185	205	220	(231)				
7+	3	81	131	165	185	207	227	240	(245)			
8+	6	88	130	151	172	187	214	228	238	(243)		
9+	2	86	119	143	158	170	178	203	218	227	(234)	
>10	4	88	130	148	166	186	204	232	246	256	- 279	
S:a	38	\bar{M} 91	137	174	195	203	215	233	242	256	- 279	

Aspsik 1966

Norra Vojmsjön

6:35 Fångst på småmaskiga nät

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+	4	91	144	(175)								
3+	8	98	143	181	(194)							
4+	6	97	153	181	203	(219)						
5+	10	85	117	173	207	234	(247)					
6+	6	78	112	138	173	203	224	(233)				
7+												
8+	2	80	110	125	153	173	190	200	214	(217)		
9+												
>10												
S:a	36	\bar{M} 90	134	168	194	219	224					

6:36 Fångst på stormaskiga nät

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+												
3+												
4+												
5+												
6+												
7+												
8+	2	83	117	168	194	212	261	285	313	(325)		
9+												
>10	1	96	135	151	178	202	240	253	263	301	- 336	
S:a	3	\bar{M} 90	126	160	186	207	250	269	288	301	- 336	

6:37 Fångst på stor- och småmaskiga nät

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	>10	
2+	4	91	144	(175)								
3+	8	98	143	181	(194)							
4+	6	97	153	181	203	(219)						
5+	10	85	117	173	207	234	(247)					
6+	6	78	112	138	173	203	224	(233)				
7+												
8+	4	83	113	143	174	189	225	244	264	(271)		
9+												
>10	1	96	135	151	178	202	240	253	263	301	- 336	
S:a	39	\bar{M} 89	130	163	187	209	225	244	264			

Aspsik 1967

Fångst på småmaskiga nät

6:38 Södra Vojmsjön

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	> 10	
2+	30	96	161									
3+	23	94	148	185	(193)							
4+	89	110	146	179	202	(207)						
5+	113	96	148	178	202	214	(216)					
6+	55	95	149	178	196	212	229	(232)				
7+	34	93	138	167	186	200	213	227	(233)			
8+	19	90	127	157	174	186	198	215	222	(226)		
9+	19	89	124	144	164	183	195	207	217	229	(231)	
> 10	14	85	116	138	157	171	187	204	217	230	- 242	
S:a	396	\bar{M} 94	140	166	183	195	205	213	219	230	- 242	

6:39 Norra Vojmsjön

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	> 10	
2+												
3+	3	115	168	200	(205)							
4+	12	95	148	178	187	(206)						
5+	7	87	137	164	186	197	(204)					
6+	6	90	123	146	168	183	194	(201)				
7+	4	89	130	145	161	179	192	200	(204)			
8+	6	96	126	147	158	167	181	193	205	(207)		
9+	4	85	120	133	147	163	175	185	196	202	(206)	
> 10	1	85	128	140	154	173	181	191	195	200	- 202	
S:a	42	\bar{M} 94	136	157	166	177	185	192	199	201	- 202	

6:40 Vojmsjön S. + N.

År	Antal	Medellängd i mm vid år										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	> 10	
2+	30	94	161									
3+	26	96	149	186	(194)							
4+	101	100	138	169	190	(207)						
5+	120	93	147	177	196	210	(215)					
6+	61	94	148	176	195	209	227	(229)				
7+	38	93	137	164	195	199	211	226	(230)			
8+	25	92	125	152	168	181	193	207	216	(221)		
9+	23	86	125	143	159	179	191	202	213	224	(226)	
> 10	15	85	116	138	157	171	185	203	213	226	- 240	
S:a	439	\bar{M} 93	138	163	180	192	201	210	214	225	- 240	