

Kalataloussäätiön monistettuja julkaisuja n:o 50

Vuosina 1971-73 laadittuja lausuntoja Kemira Oy:n Siilinjärven tehdaslaitosten jätevesien vaikutusalueen tutkimuksista.

- KOSTIAINEN, R. & SORMUNEN, T. 1971:

Rikkihappo Oy:n Siilinjärven tehtaiden jätevesien vaikutusalueen kalataloudellinen tutkimus. I. Alustava lausunto haitta-alueen laajuudesta sinilevien massasiintymien perusteella. 19.2.1971.

- TUUNAINEN, O. & SORMUNEN, T. 1972:

Raportti Rikkihappo Oy:n Siilinjärven tehdaslaitosten jätevesien vaikutusalueella v. 1971 suoritetuista kalataloudellisista tarkkailututkimuksista. 9.2.1972.

- KUMMU, P. & SORMUNEN, T. 1973:

Raportti Kemira Oy:n Siilinjärven tehtaiden jätevesien vaikutusalueella v. 1972 suoritetusta kalataloudellisesta tarkkailututkimuksesta. 13.4.1973.

Rikkihappo Oy:n Siilinjärven tehtaiden jätevesien vaikutusalueen kalataloudellinen tutkimus.

I. Alustava lausunto haitta-alueen laajuudesta sinilevien massaesiintymien perusteella.

Tehdaslaitosten toiminnan alettua huhtikuussa v. 1969 jätevesien fosforipitoisuudet muodostuivat katselmusasiakirjoihin sisältyvän aineiston mukaan ajoittain huomattavasti ennakoita arvioitua suuremmiksi. Fosforivuodot aiheutuivat osittain tehtaiden toiminnan alkuvaiheessa sattuneista teknisistä häiriöistä ja osittain myös puutteellisesta ja keskeneräisestä jätevesien käsittelystä. Syksyllä 1969 ja talven 1969-70 aikana jätevesien käsittelyssä toteutettujen parannusten ansiosta vesistöön joutuva fosforimäärä on sittemmin huomattavasti pienentynyt.

Toimitusmiehet ovat vahinkorajaa määritellesään käyttäneet yksinomaisena perusteena vesistön fosforipitoisuutta. Toimitusmiesten 2.10.1970 päivätyssä lausunnossa sivulla 7 todetaan tästä asiasta seuraavaa:

"Toimitusmiehet ovat määränneet katselmuskirjassa esitetyn vahinkorajan siten, että sen sisälle jää alue, jonka vesissä on voitu havaita edes jossain määrin pysyvä poikkeama luonnontilasta fosforin suhteen. Tällä alueella voitaneen Rikkihappo Oy:n jätevesillä katsoa olevan leväkasvustojen syntymistä edistävä vaikutus. Voimakasta leväkukintaa on esiintynyt muuallakin Juurusvedellä sekä v. 1969 että vähäisemmässä määrin v. 1970. Toimitusmiesten käsityksen mukaan ei kuitenkaan ole olemassa mitään todisteita siitä, että Rikkihappo Oy:n toiminnalla olisi va-

hinkorajan ulkopuolella ollut vaikutusta levän kasvuun. Vahinkoalueen sisäpuolellakin on Rikkihappo Oy:n tehtaitten jätevesien osuus levän kasvuun v. 1970 kyseenalainen".

Tämä vahinkoraja on merkitty sivulla 11 olevaan karttaan 1. Todettakoon tässä vielä, että toimitusmiehet eivät liene tarkoittaneet haitta-alueeksi määräämällään alueella koko sitä aluetta, millä kalataloudellista haittaa, vahinkoa tai muuta kalataloutta koskevaa edunmenetystä on esiintynyt.

Näkyvin ja ilmeisesti myös merkittävin vesistön fosforipitoisuuden kasvusta aiheutunut haitta on ollut sinilevien muodostamien vedekukintojen esiintyminen kesinä 1969 ja 1970. Yleisesti ottaen runsaat sinileväesiintymät haittaavat veden käyttöä talousvetenä ja karjan juomavetenä. Myös uiminen on epämiellyttävää runsaasti leviää sisältävässä vedessä ja vedessä jonka pinnalla on levien muodostamaa vedenkukkaa. Vesilaitosten raakavedessä sinilevät aiheuttavat puhdistuskustannusten nousua eikä levien aiheuttamia makuja hajuvirheitä aina pystytä edes täydellisesti poistamaan. Näihin kysymyksiin on myös puututtu katselmustoimituksen eri vaiheissa. Kalatalouden kannalta sinilevien voimakas esiintyminen vaikuttaa haitallisesti mm. havaspyydyksiä liikaamalla. Tiheä levämassa voi myös mekaanisesti aiheuttaa kalanpoikasten kuolemista. Eräät sinilevälajit muodostavat lisäksi toksisesti vaikuttavia aineita tai niitä syntyy levämassan hajotessa, jolloin seurauksena voi olla myös kalojen kuolema. Samoin sinilevien on todettu aiheuttavan kaloihin haitallisia sivumakuja ja -hajuja, jotka tekevät kalat ruuanvalmistukseen kelpaamattomiksi.

Runsas sinileväkasvusto ja yleensäkin runsaan ravinnelisan aiheuttama planktonkasvusto saattaa kuolleen biomassan hajotuksen yhteydessä aiheuttaa vakavaa hapen vajausta. Lisäksi on mahdollista, että vain osa vesistöaltaaseen joutuneesta fosforista poistuu virtaaman mukana osan jäädessä jatkuvasti mukaan biologiseen kiertoon ja osan varastoituessa pohjaan.

1. Sinilevien esiintymistä koskevat Kalataloussäätiön tutkimukset.

Kalataloussäätiön tutkimukset Rikkihappo Oy:n Siilinjärven tehdaslaitosten jätevesien nykyisellä vaikutusalueella aloitettiin v. 1967. Tällöin kerättiin luonnontilaa kuvaavaa lähinnä kalojen ravintobiologian kannalta tärkeää näyteaineistoa. Myöhemmin luonnontilan tutkimusta jatkettiin vesiensuojeluviranomaisten 5.3.1968 hyväksymän suunnitelman mukaan. Tehdaslaitosten käynnistymisen jälkeen tutkimukset suoritet-

tiin erillisten tutkimussuunnitelmien mukaan.

Tutkimusten alkuvaiheessa sovitun Kalataloussäätiön ja Savon Vesiensuojeluyhdistyksen välisen työnjaon mukaisesti kasviplanktonitutkimukset eivät (eivätkä siten myöskään sinilevätutkimukset) alunperin kuuluneet Kalataloussäätiön tutkimusohjelmaan. Säätiön tutkimuksiin kuuluneen eläinplanktonnäytteiden ottamisen yhteydessä otettiin kuitenkin myös kasviplanktonnäytteitä mahdollisesti myöhemmin ilmenevää tutkimustarvetta silmällä pitäen. Kun jätevesien aiheuttama rehevöitymishaitta ilmeni erityisesti juuri vedenkukintoina, jotka vaikeuttavat paitsi veden talous- ja virkistyskäyttöä myös välittömästi kalastusta mm. pyydyksiä likaamalla, täydennettiin säätiön tutkimusohjelmaa v. 1970 kasviplanktonitutkimuksin. Samasta syystä katsottiin myös aikaisemmin eli v. 1967-69 otettujen kasviplanktonnäytteiden tutkiminen tarpeelliseksi.

Näytteiden otto ja mikroskopointimenetelmä.

V. 1967-69 näytteet otettiin 1-2 kertaa avovesikauden aikana tapahtuneen eläinplanktonnäytteiden ottamisen yhteydessä ja v. 1970 keskimäärin joka toinen viikko kaikista vakinaisista näytteenottopaikoista (Kalataloussäätiön näyteasemat 1-17, kartta 1). Näistä näytteistä valittiin 4 vaikutusalueen eri puolilta otettua näytettä (näyteasemat 4, 9, 12 ja 17), jotka tutkittiin mahdollisimman pian näytteenoton jälkeen. Näin meneteltäessä pyrittiin siihen, että näytekerroja ja näyteasemia voitaisiin tarvittaessa lisätä. Näytteenotto v. 1970 tapahtui säätiön ohjeiden mukaan pääasiassa vesiensuojeluyhdistyksen toimesta ja tutkiminen suoritettiin Kalataloussäätiössä.

Tutkituista kasviplanktonnäytteistä on toistaiseksi laskettu pääasiassa vain vedenkukkaa muodostavien sinilevien määrät, koska niillä on tässä vaiheessa katsottu olevan välitöntä vaikutusta kalataloudellisten haittojen esiintymiseen. Sekä nämä tutkitut että tutkimattomat näytteet on talletettu Kalataloussäätiöön, joten ne ovat tarvittaessa käytettävissä täydellistä määrittystä varten.

Vedenkukkaa muodostavien levien esiintyminen vuosien 1967-68 näytteissä.

Tehtaiden toiminnan alkamisen jälkeisten kesien 1969 ja 1970 vedenkukinnan muodostivat sinilevälajit Anabaena flos-aquae, A. circinalis, A. planctonica, A. spiroides, Aphanizomenon flos-aquae ja Oscillatoria agardhii. Näistä levälajeista A. circinalis, A. spiroides ja A. planctonica esiintyvät meillä

lähies yksinomaan rehevöityneissä vesissä. Aphanizomenon flos-aquae voi esiintyä runsaana myös karuissa ruskeissa vesissä. Myöskään Anabaena flos-aquae ja Oscillatoria agardhii eivät vaadi runsasravinteista vettä.

Kesällä 1967 näitä lajeja oli vain satunnaisesti ja pieniä määriä. Kahdessa näytteessä niitä ei ollut ollenkaan. Vesistön eri puolilla sinilevien biomassassa vaihteli välillä 0-4 mg/m³.

Sivuilla 12-14 olevissa kartoissa 2-4 esitetään sinilevien biomassassa v. 1968-70 elokuun näytteistä. Ympyröissä on mustalla merkitty runsasravinteisten, rehevien vesien lajien (Anabaena circinalis, A. planctonica ja A. spiroides) osuus kokonaisbiomassasta. Vastaavasti valkeaksi on merkitty rehevöitymisasteeseen nähden indiffirenttien lajien osuus. Elokuussa 1968 vedenkukkaa muodostavia sinileviä oli kaikissa näytteissä ja myös biomassassa oli yleisesti jonkin verran suurempi kuin vastaavaan aikaan edellisenä vuonna.

Vedenkukinta v. 1969.

Varsinaisten vedenkukkaa muodostavien sinilevien lisäksi elokuun 1969 näytteissä oli erittäin runsaasti reheville vesille usein tyypillistä sinilevää Oscillatoria limneticaa. Tämä levä ei esiinny veden pinnassa vedenkukkana eikä sen runsaskaan esiintyminen ole siten helposti todettavissa. Myös sen haitallisuus vesihuollon ym. vedenkäytön kannalta on pienempi kuin varsinaisten vedenkukkaa aiheuttavien sinilevien. Oscillatoria limnetica muodosti elokuussa 1969 pääosan Juurusveden ja Sulkavanjärven kasviplanktonin biomassasta, Siilinjärvenissä sitä sen sijaan ei ollut. Kuuslahdessa O. limneticaa oli n. 10 g/m³ ja Juurusselän keskiosassa (as. 13) n. 1,5 g/m³. Sivulla 13 olevaan karttaan 3 ei ole merkitty O. limnetican määriä.

Varsinaisten vedenkukkaa muodostavien sinilevienkin määrät olivat Kuuslahdessa ja muualla Juurusvedessä sekä Sulkavanjärvenissä yleisesti n. 20-50 kertaisia edellisen eli vuoden 1968 elokuun määriin verrattuna. Siilinjärvenissä määrä oli vastaavasti n. 4-kertainen. Kun kasviplanktonitutkimukset eivät vielä v. 1969 kuuluneet säätiön tutkimusohjelmaan, näytteitä on vain elokuulta, jolloin kauimmaisina näytteenotto kohta oli Juurusselän keskiosassa (as. 13). Siten vedenkukinnan alueellinen laajuus ei ole tarkoin selvitettävissä eikä se aika, jona levämäärät olivat haitallisen suuria. Kun fosforin on todettu olleen levien

kasvua selvästi rajoittava minimitekijä ennen Siilinjärven tehtaiden toiminnan aloittamista ja kun fosforipitoisen jäteveden laskua tapahtui koko kesän 1969 aikana toukokuusta lähtien, voidaan pitää ilmeisenä, että leväkehitys ainakin Kuuslahdessa tapahtui suunnilleen samaan tapaan kuin kesällä 1970 (kuva 1 s. 10) eli levämäärä ylitti jo heinäkuun alussa - mahdollisesti aikaisemminkin - normaalisti vasta elokuussa esiintyvän tason.

Vedenkukinta v. 1970.

Kesällä 1970 esiintyi kasviplanktonnäytteissä seuraavat vedenkukkaa yleisesti muodostava sinilevälajit: Anabaena flos-aquae, A. circinalis, A. planctonica, A. spiroides, Aphanizomenon flos-aquae ja Oscillatoria agardhii. 20.8.1970 Pohjois-Juurusvedellä Haalaisten saaren kaakkoisrannalla esiintyneestä levämassasta otettu näyte muodostui käytännöllisesti katsoen kokonaan Anabaena circinaliksesta, jota oli koko massasta n. 95 %.

Sinilevien biomassassa tapahtunut kehitys vesistön eri osissa kesän 1970 aikana esitetään sivulla 10 kuvassa 1. Siilinjärvessä esiintyi heinäkuun puolenvälin näytteessä erittäin runsaasti em. Aphanizomenon-levää; se muodosti n. 85 % sinilevien biomassasta. Muutoin sinilevien määrä kasvoi kesän aikana jokseenkin tasaisesti eri alueilla siten, että biomassassa oli suurimmillaan elokuun viimeisillä viikoilla. Syyskuun puolivälin jälkeen tapahtui sitten jyrkkä väheneminen ja syyskuun lopulla määrät olivat melkein kaikissa näytteissä pienemmät kuin kesäkuun alkupuolella.

2. Kalastustiedustelun yhteydessä ilmoitettu vedenkukinnan laajuus v. 1969.

Huhtikuussa 1970 suoritetun kalastustiedustelun yhteydessä kalastajilta ja huvila-asukkailta saatujen ilmoitusten mukaan vedenkukinta oli voimakasta ja selvästi havaittavaa sekä kalastusta vaikeuttavaa Kuuslahdessa v. 1969 heinäkuun alusta ja alempana vesireitillä vastaavasti jonkin verran myöhemmästä ajankohdasta alkaen. Myöhemmin kesällä ja syksyllä varsinaista vedenkukintaa ei kaikkialla todettu, mutta levämäärät olivat kuitenkin esim. vielä syksyllä muikun kutupyynnin aikoihin niin suuria, että se vaikeutti huomattavasti kalastusta. Tiedustelussa ilmoitettu vedenkukinnan alueellinen laajuus on esitetty kartassa 5.

3. Kesäkuukausien sääolot v. 1967-70.

Sinilevien voimakasta kehitystä suosivat lämpimät säät. Missä määrin sääolosuhteet ovat poikenneet kesinä 1969 ja 1970 normaaleista ja vertailukesien 1967 ja 1968 sääolosuhteista, käy osittain selville oheisesta kesäkuukausien keskilämpötiloja esittävästä taulukosta.

Kesäkuukausien keskilämpötila v. 1967-70 (Kuopion lentoasema).

	1967	1968	1969	1970	1931-60
Kesäkuu	13,2	16,2	14,8	17,1	14,0
Heinäkuu	16,4	14,5	16,5	17,3	17,1
Elokuu	17,1	15,0	16,6	15,1	15,3

Eri tutkimuskesien keskilämpötiloissa todettavat erot eivät käsityksemme mukaan poikkea niin paljon normaaleista, että se voisi olla yksinomaisena tai erityisen voimakkaasti vaikuttavana syynä koko Juurusveden alueella kahden viimeisen kesän aikana esiintyneisiin vedenkukintoihin.

Veden pinnalla esiintyvä vedenkukka tai pintakerroksessa olevat vedenkukkaa aiheuttavat sinilevät ajelehtivat luonnollisesti pintavirtausten mukana, jotka vuorostaan ovat riippuvaisia vallitsevien tuulten suunnasta. Siten veden kuintaa on saattanut esiintyä sielläkin, minne jätevesien kulkeutumista ei olisi saattanut veden päävirtaussuunnan perusteella olettaa tapahtuvan (vrt. kartta 5). Tuulijakautumat Kuopion lentosääasemalla (taulukko seuraavalla sivulla) osoittavat, että heinäkuussa 1969 vallitsevina ovat olleet lännen puoleiset tuulet (=luode-, länsi- ja lounaistuulet). Elokuussa vallitsevana tuulen suuntana oli vastaavasti etelä, joskin myös itä- ja koillistuulien osuus oli huomattava.

4. Kalataloussäätiön käsitys haitta-alueen laajuudesta.

Edellä on lueteltu eräitä yleisesti tunnettuja voimakkaiden leväesiintymien - varsinkin vedenkukkaa muodostavien sinilevien massaesiintymien - vedenkäytölle aiheuttamia haittavaikutuksia. Haitta-asteen ja siten myös haitta-alueen yksiselitteinen määrittäminen ei ole aina kuitenkaan mahdollista mm. siitä syystä, että vedelle asetettavat laatuvaatimukset - kalatalouden vaatimukset mukaan lukien - vaihtelevat käyttötarkoituksen mukaan.

Tuulijekautumat Kuopion lentosääasemalla
ajalta touko-syyskuu 1969

	Pohjoinen		Koillinen		Itä		Kaakko		Etelä		Lounainen		Länsi		Luode		Tyyntä		Keskinopeus	
	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s
Toukokuu	17	4.3	11	3.9	23	3.3	11	3.1	2	3.0	7	3.0	6	2.4	15	2.7	8			3.1
Kesäkuu	14	2.8	9	4.1	14	3.4	8	2.7	3	3.0	9	2.0	14	1.9	26	2.5	3			2.6
Heinäkuu	13	3.8	4	3.8	7	4.1	12	3.6	10	4.2	15	2.3	14	2.1	19	3.5	6			3.1
Elokuu	9	3.8	15	3.7	14	3.7	7	2.9	17	3.4	12	2.0	11	1.9	8	1.9	7			2.8
Syyskuu	14	6.4	5	4.5	11	3.2	8	4.0	19	5.9	13	3.9	11	3.8	17	3.8	2			4.5

Tuulijekautumat Kuopion lentosääasemalla
ajalta touko-syyskuu 1970

	Pohjoinen		Koillinen		Itä		Kaakko		Etelä		Lounainen		Länsi		Luode		Tyyntä		Keskinopeus	
	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s	%	m/s
Toukokuu	13	3.6	8	3.4	17	3.4	13	3.1	8	4.5	12	2.9	10	3.2	10	3.4	9			3.1
Kesäkuu	11	4.5	7	4.4	12	3.6	7	2.9	12	3.1	12	2.5	16	2.1	18	3.0	4			3.0
Heinäkuu	3	3.0	2	2.2	11	3.9	20	4.6	23	4.6	21	2.9	13	2.8	4	2.8	1			3.7
Elokuu	10	4.5	6	4.1	20	4.1	10	3.2	8	2.8	10	2.5	16	2.7	15	3.2	6			3.2
Syyskuu	19	6.8	3	7.3	3	3.3	8	3.9	25	4.3	18	3.2	15	3.1	8	3.0	1			4.3

Kalataloussäätiö ei ota tässä lausunnossa kantaa siihen nähden, missä määrin toimitusmiehet ovat osuneet oikeaan arvioidessaan haitan vaikutusta esim. rantatonttien arvoon. Säätiö ei myöskään esitä tässä yhteydessä arviota kalataloudellisen haitan asteesta ja kestoajasta; näitä kysymyksiä käsitellään huhtikuussa 1971 annettavassa lausunnossa. Säätiö ei voi kuitenkaan yhtyä toimitusmiesten katselmusasiakirjoissa esittämään käsitykseen haitta-alueen laajuudesta v. 1969 ja 1970 eikä varsinkaan niihin perusteisiin, joita toimitusmiehet ovat kantansa tueksi esittäneet. Koska vedenkukka ajelehtii pintavirtausten mukana, vedenkukinnan aiheuttamat haitat eivät rajoitu yksinomaan sille alueelle, missä kukinnan aiheuttava levämassa varsinaisesti muodostuu. Haitta-alueista esitämme seuraavaa:

Edellä kohdissa 1-3 esitetyin perustein katsomme tässä alustavassa lausunnossa haitta-alueeksi ne vesistön osat, joilla vedenkukkaa muodostavien sinilevien määrät ja lajisto ovat selvästi poikenneet kyseisille vesistöosille normaaleina pidettävistä määristä ja lajistosta, ja missä tästä syystä on esiintynyt tai saattanut esiintyä kalanpyydysten tavallista nopeampaa likaantumista tai muuta esim. veden käyttöön kohdistuvaa haittaa.

Haitta-alue v. 1969

Koko alue, missä leväkukintaa on ilmoitettu esiintyneen (kartta 5).

Haitta-alue v. 1970

- Sulkavanjärvi
- Kuuslahti
- Juurusvesi Jännevirtaan saakka länsirajana linja Kopolanniemi-Rahvonsaari-Sormuniemi-Hattuniemi-Kuiviniemi-Kuusniemi
(syvyyskartan n:o 423 nimistön mukaan). Raja on merkitty karttaan 5.

5. Haitta-alueen laajuus v. 1971 ja sen jälkeen.

Käsityksemme mukaan hakija on hakemuksessaan ja myöhemmin katselmustoimituksen aikana jättämässään lisäselvityksissä esittänyt riittävän perustellusti jätevesien käsittelyssä toteuttamiensa parannusten vaikutukset vesistöön normaalisti laskettaviin fosforimääriin nähden, jotta tämän perusteella voidaan olettaa lopullisen haitta-alueen ja haitan suuruuden pienentyvän siitä, mitä tois-
taiseksi on todettu ja mitä tässä alustavassa lausunnossa alueen laajuudesta

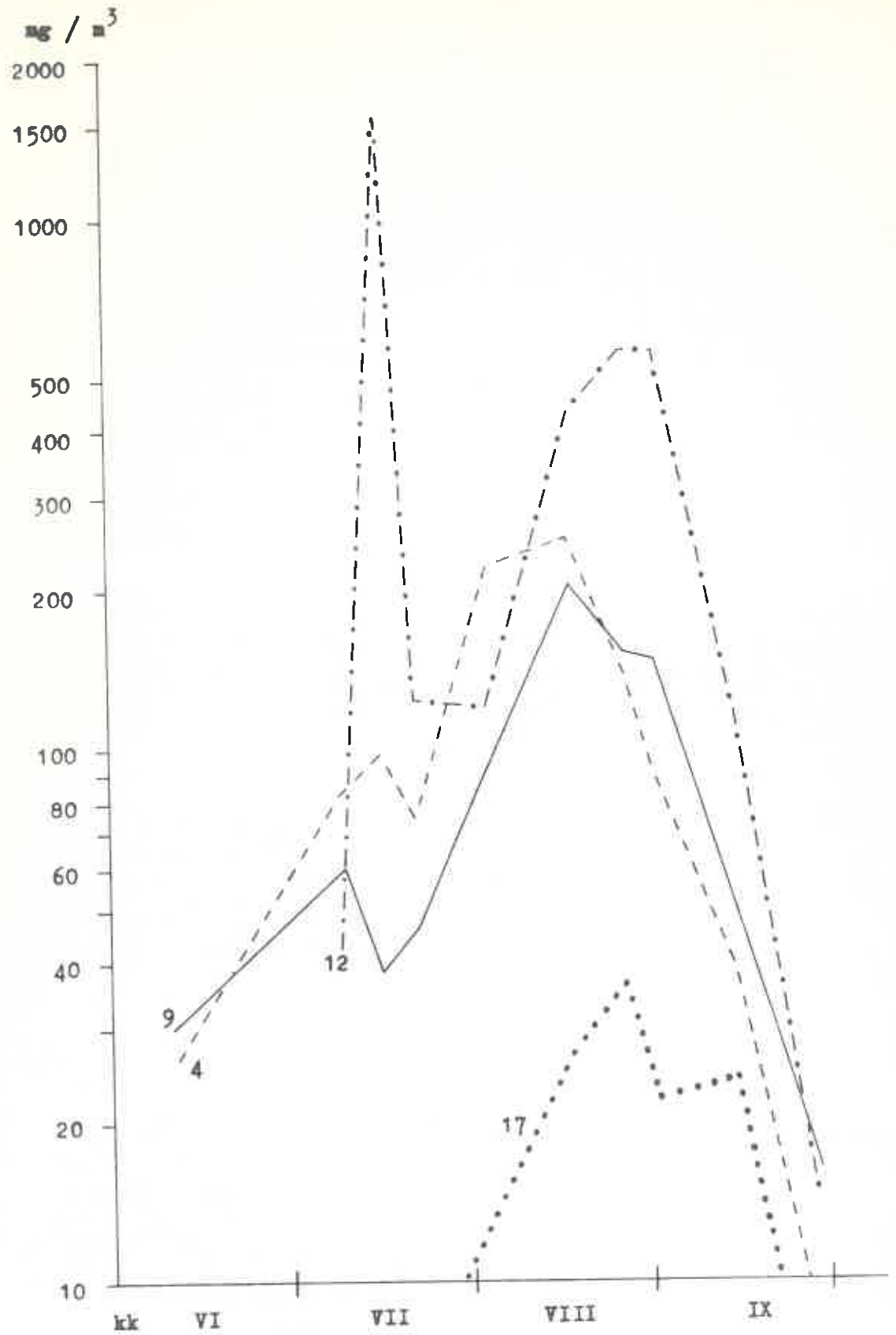
on esitetty. Vesistön tilaa - etenkin ravinnepitoisuutta ja planktonlevästäön kehitystä - olisi edelleen tiiviisti seurattava ainakin muutaman vuoden ajan, jotta saataisiin riittävästi perusteita lopullisten vahinkoarvioiden laatimista varten.

Kalataloussäätiö tulee esittämään tähänastisen kalataloudellisen vahingon osalta kompensatio- ja korvausehdotukset, alustavan kalakantojen hoitosuunnitelman sekä suunnitelman kalatalouden kannalta tarpeellisten tarkkailututkimusten suorittamista varten huhtikuun 1971 aikana annettavassa lausunnossa.

Helsingissä helmikuun 19 päivänä 1971

Rauno Kostiainen

Tapani Sormunen



Kuva 1. Sinilevien biomassa kehitys vesistön eri osissa kesällä 1970 (numero tarkoittaa Kalataloussäätiön näyteasemaa).

KALATALOUSSÄÄTIÖ

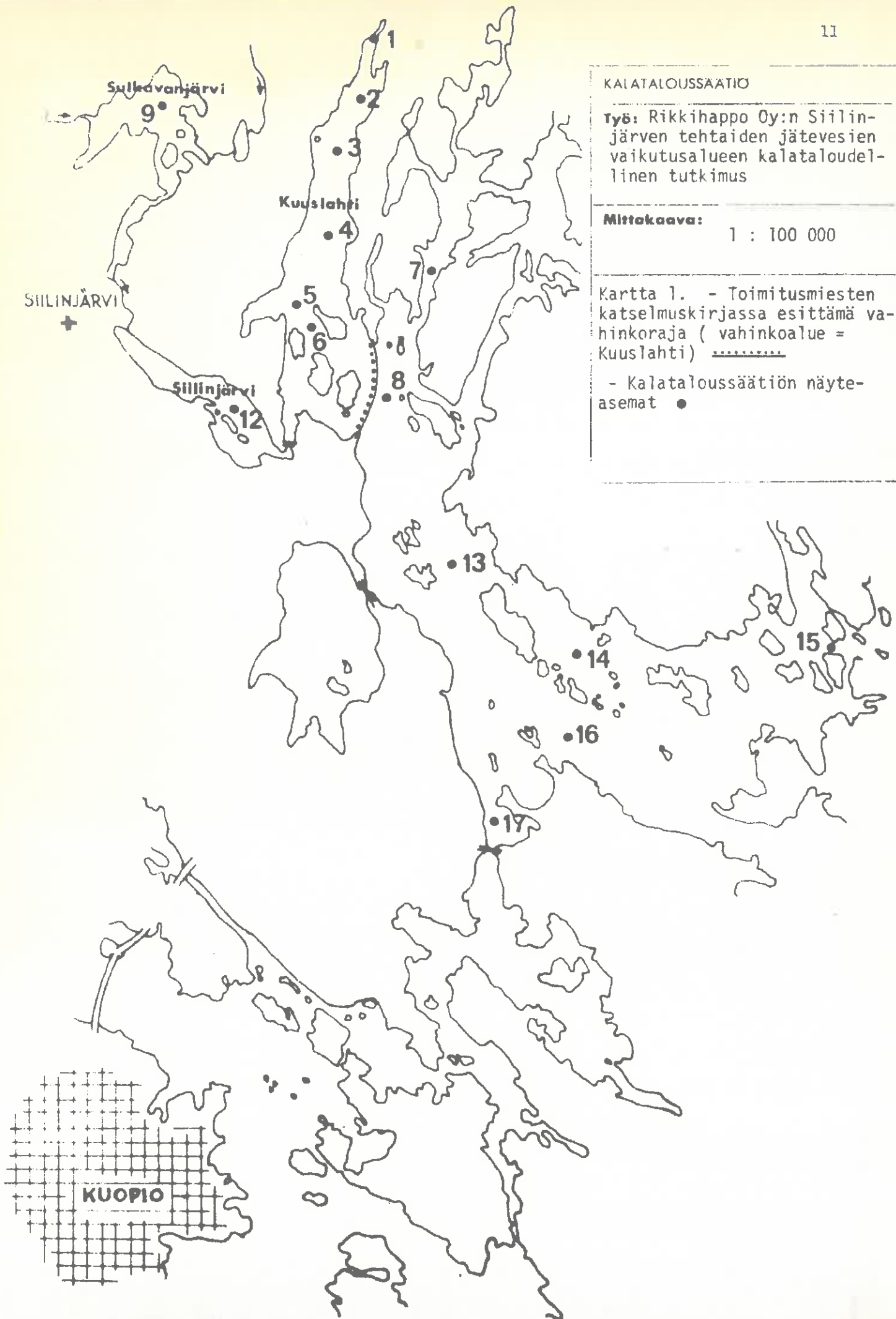
Työ: Rikkihappo Oy:n Siilinjärven tehtaiden jätevesien vaikutusalueen kalataloudellinen tutkimus

Mittakaava:

1 : 100 000

Kartta 1. - Toimitusmiesten katselmuskirjassa esittämä vahinkoraja (vahinkoalue = Kuuslahti)

- Kalataloussäätiön näyteasemat ●

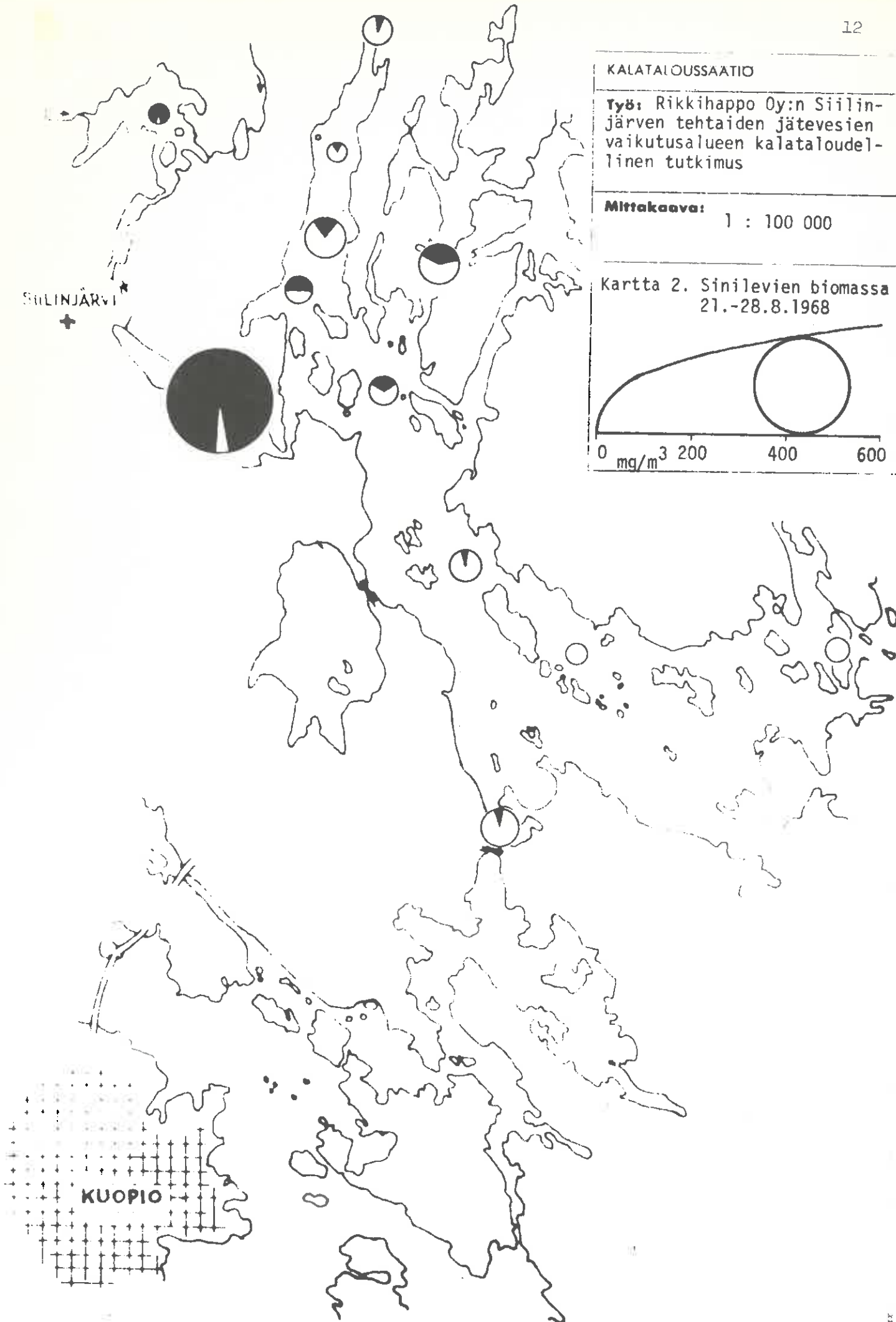
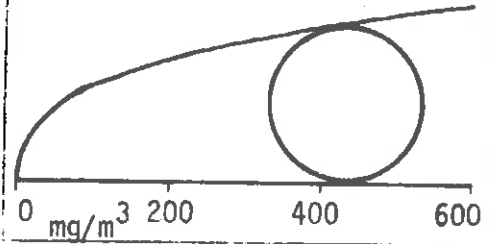


KALATALOUSSAATIO

Työ: Rikkihappo Oy:n Siilinjärven tehtaiden jätevesien vaikutusalueen kalataloudellinen tutkimus

Mittakaava: 1 : 100 000

Kartta 2. Sinilevien biomassa 21.-28.8.1968



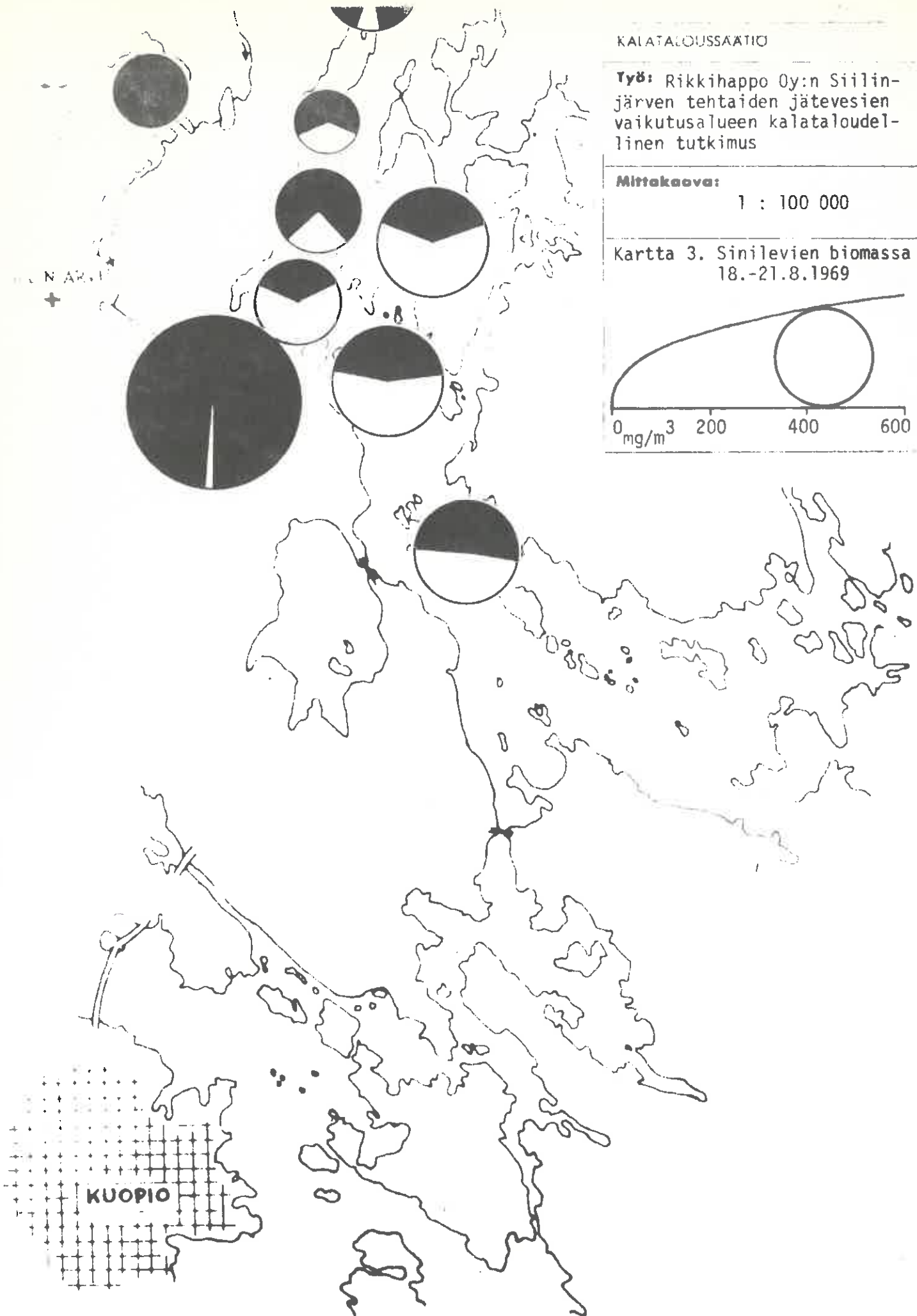
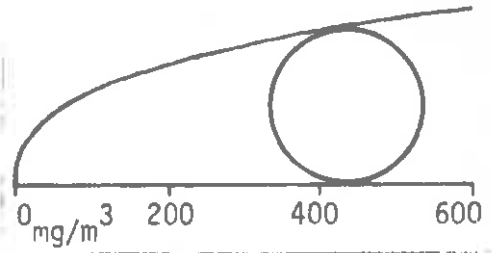
KALATALOUSSAATIO

Työ: Rikkihappo Oy:n Siilinjärven tehtaiden jätevesien vaikutusalueen kalataloudellinen tutkimus

Mittakaava:

1 : 100 000

Kartta 3. Sinilevien biomassa
18.-21.8.1969

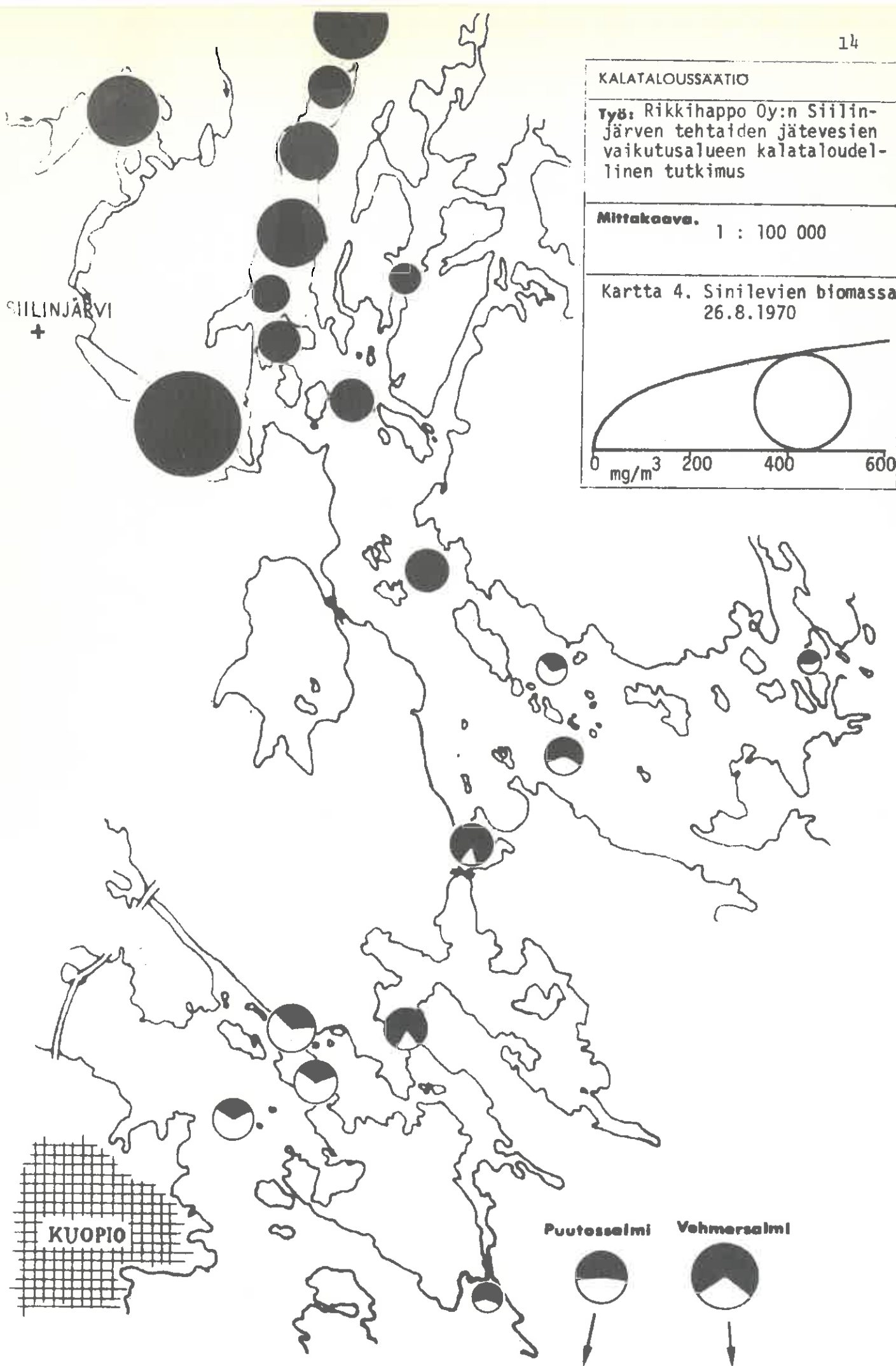
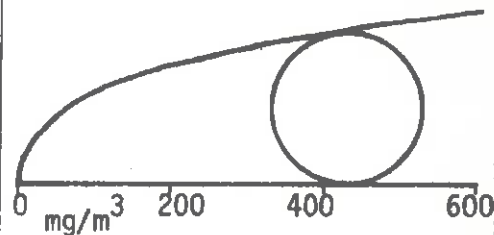


KALATALOUSSAATIO

Työ: Rikkihappo Oy:n Siilinjärven tehtaiden jätevesien vaikutusalueen kalataloudellinen tutkimus

Mittakaava. 1 : 100 000

Kartta 4. Sinilevien biomassa 26.8.1970





KALATALOUSSAATIO

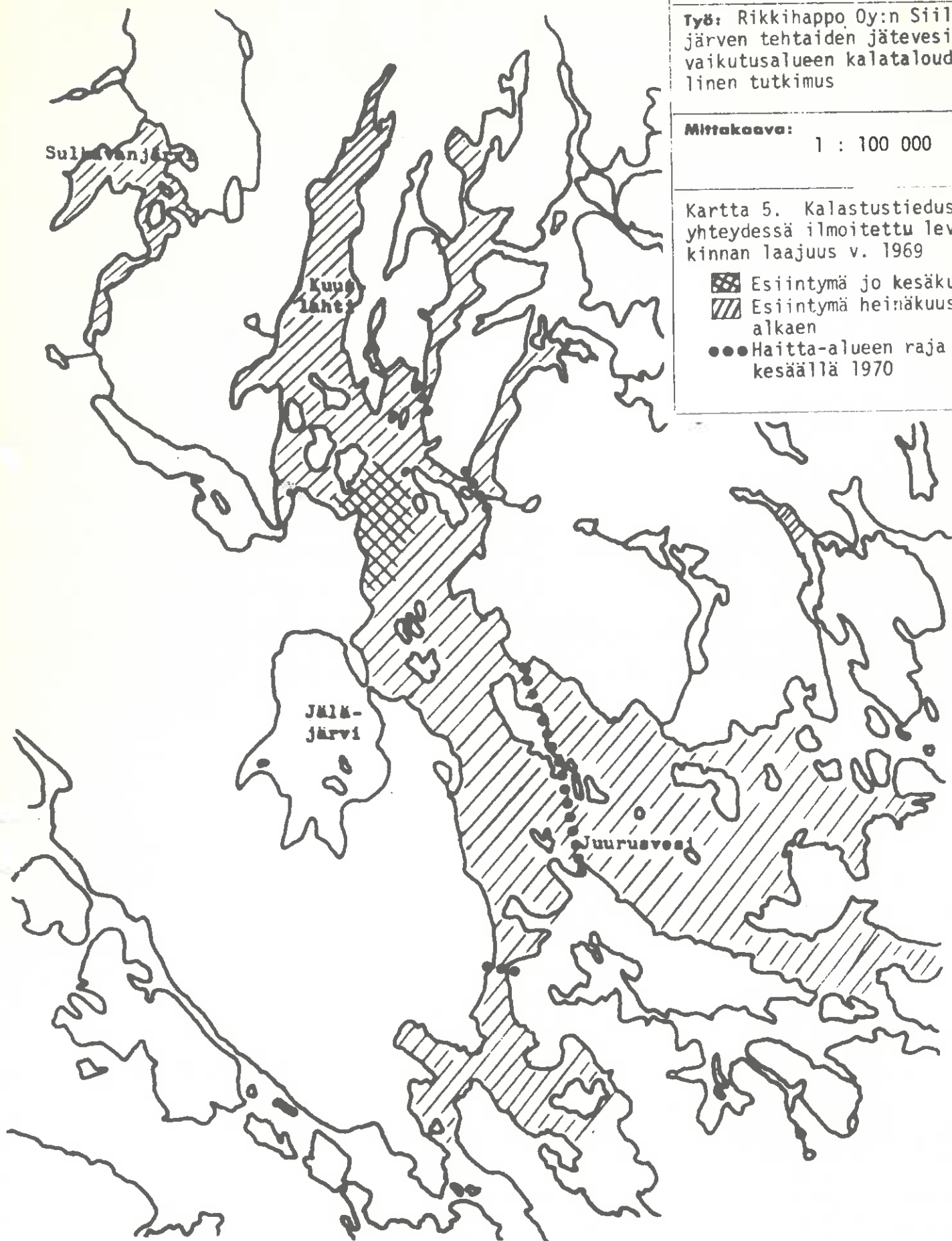
Työ: Rikkihappo Oy:n Siilinjärven tehtaiden jätevesien vaikutusalueen kalataloudellinen tutkimus

Mittakaava:

1 : 100 000

Kartta 5. Kalastustiedustelu yhteydessä ilmoitettu leväkukinnan laajuus v. 1969

-  Esiintymä jo kesäkuussa
-  Esiintymä heinäkuusta alkaen
- Haitta-alueen raja kesäällä 1970



Raportti Rikkihappo Oy:n Siilinjärven
tehdaslaitosten jätevesien vaikutus-
alueella v. 1971 suoritetuista kala-
taloudellisista tarkkailututkimuk-
sista.

Kalataloussäätiö esitti 1.6.1971 vuoden 1971 tarkkailututkimuksen suunnitelman sekä 10.6.1971 suunnitelman ja kustannusarvion Rikkihappo Oy:lle hyväksyttäväksi ja valvontaviranomiselle tarkistettavaksi. Suunnitelma ja kustannusarvio hyväksyttiin eräin muutoksin 30.7.1971 (liite 1) ja 6.8.1971 (liite 2). Seuraavassa esitetään tutkimusraportti suunnitelman mukaisista töistä.

1. Kasviplanktonin koostumuksen ja biomassan seuraaminen

Tutkimuksessa käytetyt menetelmät sekä näytepisteet olivat samat kuin v. 1967-70. Savon Vesiensuojeluyhdistys otti näytteet asemilta 2, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 15 ja 17 (kartta 1). Näyteasemien 4, 9, 12 ja 17 näytteet tutkittiin Kalataloussäätiössä välittömästi (liite 3). Muut näytteet talletettiin. Kuvassa 1 esitetään tulokset tutkituista pisteistä. Vuosiin 1969-70 verrattuna tilanne oli selvästi parempi v. 1971. Kasviplanktonin biomassa-arvot (mg/m^3) olivat asemilla 4, 9 ja 17 alhaiset ja vain asemalla 12 (Siilinjärvi) oli leväkukinnasta aiheutuva huippuarvo elokuussa. Tämäkin jäi pienemmäksi kuin vuosien 1969-70 kukinnan huippuarvot. Koska vuoden 1971 leväkehitys ei ylittänyt vuoden 1970 tasoa eikä kalastajilta saatu tietoja makuvirheellisistä kaloista, ei kalojen makuhaittatutkimuksia suoritettu (suunnitelman kohta 2 c).

2. Kalojen ravintoeläimistön tarkkailututkimukset

a. Eläinplankton

Siilinjärven tehtaiden toiminnan alkamisen jälkeen havaittiin suoritetuissa eläinplanktonitutkimuksissa, että hankajalkaisäyriäinen Limnocalanus macrurus

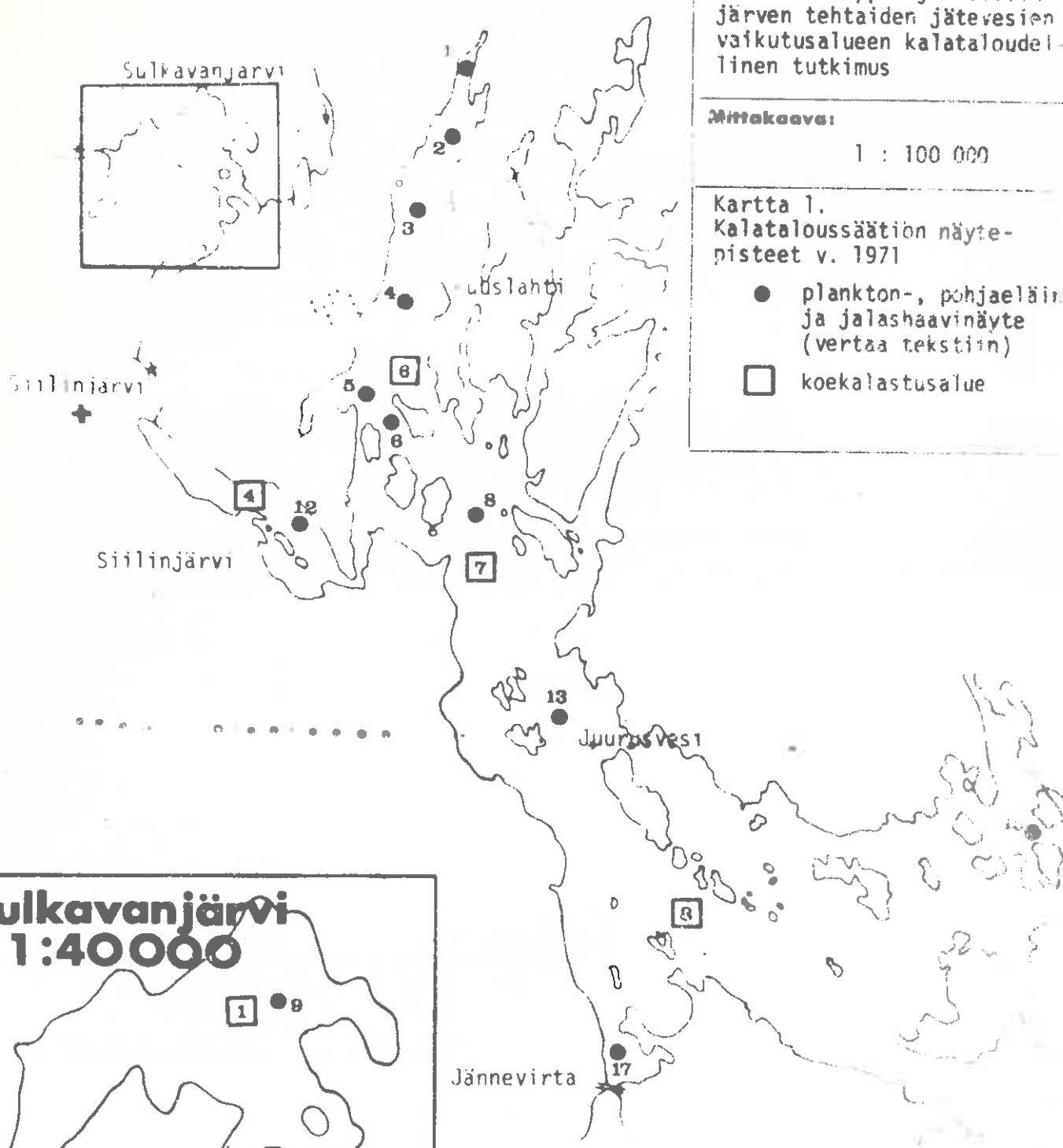
KALATALOUSSÄÄTIÖ

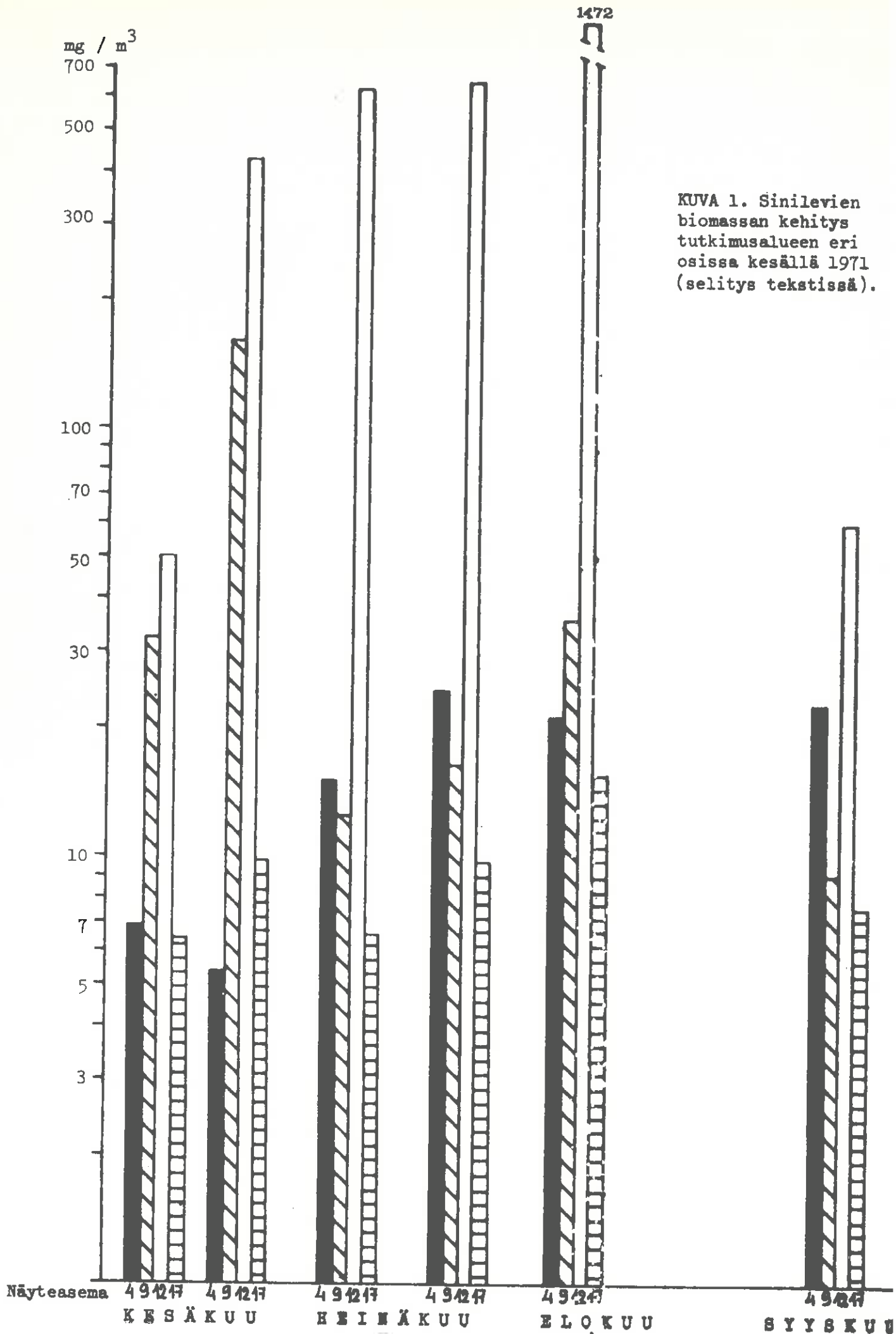
Työ: Rikkihappo Oy:n Siilinjärven tehtaiden jätevesien vaikutusalueen kalataloudellinen tutkimus

Mittakaava:
1 : 100 000

Kartta 1.
Kalataloussäätiön näytenpisteet v. 1971

- plankton-, pohjaeläin- ja jalashaavinäyte (vertaa tekstiin)
- koekalastusalue





oli hävinnyt Kuuslahden perukasta ja Siilinjärvestä. Kesällä 1971 otettiin ko. alueilta näytteitä, jotta saataisiin selvitettyksi mahdollinen tilanteen ennallaan pysyminen tai muuttuminen mm. käyttämällä em. äyriäistä indikaattorilajina.

Elokuussa otettiin näytesarjat asemien 1, 2 ja 12 lisäksi myös asemilta 6, 9, 13, 15 ja 17. Asemien 1, 2 ja 12 näytteet tutkittiin (liite 4) ja muut näytteet talletettiin.

Eläinplanktonin biomassat olivat tutkituilla asemilla kesä- ja elokuussa seuraavat:

asema	kesäkuu			elokuu		
	1	2	12	1	2	12
Yht. mg/m ³	1708,7	1013,3	11'569,7	4525,1	3896,1	6978,9
Limnocalanus m.	924,6	80,4	40,2	603,0	321,6	0

Limnocalanus macrurusin esiintyminen asemilla 1, 2 ja 12 (vain kesäkuu) osoitti alusveden happitilanteen olleen v. 1971 parempi kuin v. 1970, jolloin äyriäistä ei ko. alueilla tavattu. Elokuussa 1971 tätä äyriäistä ei tavattu Siilinjärvestä, mutta Kuuslahdessa sen biomassa oli kohonnut alkukesästä.

b. Pohjaeläimistö

Tutkimuksessa käytetyt menetelmät sekä näytelinjat ja -pisteet olivat samat kuin v. 1967-70 lukuunottamatta Sulkavanjärveä, missä näytepisteitä oli lisätty (kartta 1).

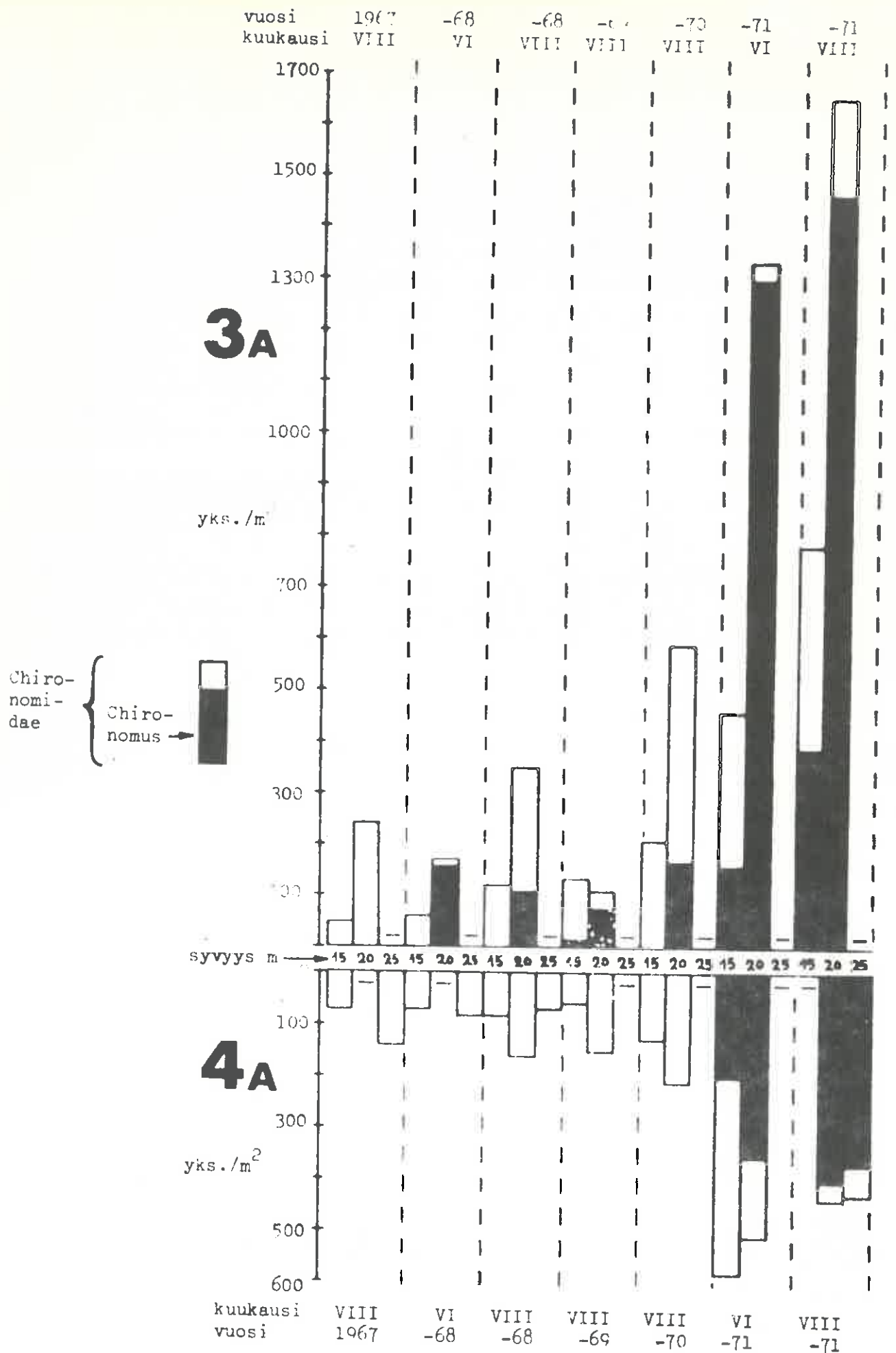
Näytteet otettiin avovesikaudella 1971 kesä- ja elokuussa linjojen 3A, 4A, 5, 6A, 8A, 9B ja 12 syvänteistä sekä linjoilta 4A, 9B, 10, 11 ja 12 0-10 m syvyisistä pohjista. Näytteiden kokonaismäärä oli 50 kpl. Lajiluettelo tavatuista eläimistä sekä niiden esiintymisrunsaus (yks./m²) esitetään liitteessä 5.

Em. näytelinjoilta otettiin myös ranta- eli litoraalivyöhykkeestä kvalitatiivisia rantaeläinnäytteitä yhteensä 11 kpl. Nämä näytteet on talletettu Kalataloussäätiöön mahdollista myöhempää tutkimustarvetta varten. Kesä- ja elokuun näytteenottokierroksilla otettiin myös 11 kpl jalashaavinäytteitä pisteistä 3, 4, 5, 6, 8, 9 ja 12. Tulokset esitetään liitteessä 6.

Näytekohteet oli valittu etupäässä sellaisista syvänteistä, joista oli aikaisemmilta vuosilta (1967-70) kerättyä vertailumateriaalia. Huomattavimmat muutokset olivat tapahtuneet Kuuslahden syvänteissä 3A ja 4A. Pohjalietteen ravinnepitoisuuden kasvu heijastuu selvästi vuonna 1971 em. syvänteiden surviaissääski (Chironomidae-) toukkapopulaatioiden kehityksessä (kuva 2, taulukko 1). Suurter Chironomus-suvun toukkien määrä oli v. 1971 elokuun näytteissä syvänteessä 3A noin kymmenkertainen aikaisempien vuosien samanaikaisiin näytteisiin verrattuna. Syvänteessä 4A ei Chironomus-toukkia tavattu lainkaan ennen vuotta 1971, jolloin niiden yksilötiheys oli 300-400 yks./m² ja osuus koko surviaissääskitoukkapopulaatiosta n. 80 % (Chironomus-toukat vaativat menestyäkseen ravinnepitoista liettä ja ne sietävät myös hyvin tällaisilla pohjilla usein vallitsevia suhteellisen alhaisia happipitoisuuksia.)

Kalojen kannalta tärkeän ravintokohteen, jäännehalkoisjalkaisen Mysis relicta kanta oli kesällä 1971 heikko Sulkavan- ja Siilinjärvessä, joissa lajia tavattiin vain kesäkuun näytekierroksella. Kuuslahdessa ei v. 1971 todettu kannan taantumista vuosiin 1967-70 verrattuna.

Muiden pohjaseläinryhmien tai -lajien kohdalla eivät vuoden 1971 tulokset sanottavammin poikkea vuosien 1967-70 tilanteesta.



KUVA 2. Surviaissääskien (*Chironomidae*) toukkapopulaatioissa tapahtuneet muutokset v. 1967-1971 Kauslahden syvänteissä 3 A ja 4 A.

Taulukko 1. Chironomus-toukkien osuus (%) Chironomidae-heimon toukkien kokonaismäärästä eri syvyysvyöhykkeissä elokuun näytteissä vv. 1967-71.

KUUSLAHTI, linjat 3A ja 4A

Syvyys m	3	5	7	10	15	20-25
v. 1967	0	0	0	0	0	0
v. 1968	0	0	0	0	0	18
v. 1969	1	0	0	0	6	27
v. 1970	0	4	0	54	0	21
v. 1971	0 ^x	71 ^x	-	-	49 ^{xx}	89

x = näyte vain linjalta 4A

xx = näyte vain linjalta 3A

- = ei näytettä

KUUSLAHTI, linjat 5 ja 6A

Syvyys m	3	5	7	10	15	20	30	40
v. 1967	0	0	0	0	0	0	0	0
v. 1968	0	0	0	0	0	0	0	0
v. 1969	3	12	0	0	0	0	0	0
v. 1970	0	21	12	8	0	0	0	0
v. 1971	-	-	-	-	-	2	7	0

- = ei näytettä

Huom! 40 m:n näytteet vain linjalta 6A

SIILINJÄRVI, linja 12

Syvyys m	3	5	7	10	15	20	25
v. 1967	0	0	100	92	71	0	0
v. 1968	2	0	4	75	87	14	0
v. 1969	7	0	91	90	98	88	-
v. 1970	23	34	93	95	97	25	0
v. 1971	39	71	-	-	-	40	0

- = ei näytettä

3. Kalaston ja kalansaaliiden tarkkailua. Koekalastukset

Koekalastus suoritettiin 5:llä alueella. Alueet on merkitty kartalle 1. Koekalastuksessa käytettiin 13 verkon sarjaa. Verkkojen silmäharvuudet olivat 10, 12, 14, 17, 21, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60 ja 75 mm. Sarja pidettiin pyynnissä kullakin paikalla yli yön. Verkkojen lasku tapahtui illalla ja kokeminen seuraavana aamuna. Verkkokertoja oli siten $5 \times 13 = 65$.

Koekalastuksen kokonaissaalis $\frac{\text{kpl}}{\text{g}}$ oli seuraava:

		Koekalastuspaikka					
		1	4	6	7	8	yht.
ahven	kpl	334	79	135	88	12	648
	g	3'823	1'140	2'648	1'917	736	10'264
hauki		4	4				8
		1'175	1'665				2'840
kiiski		15	14	39	9	14	91
		106	214	286	57	115	778
lahna		41	1	8		4	54
		3'385	33	670		680	4'768
made				4			4
				1'386			1'386
muikku		6	2	1	1	39	49
		220	42	32	33	1'070	1'397
pasuri		59	12	2	2		75
		1'150	423	96	82		1'751
salakka		7	5		2		14
		70	50		40		160
särki		766	303	144	270	21	1'504
		11'890	12'101	4'707	9'402	1'210	39'310
kuore		1	1	3	1	3	9
		5	4	19	5	60	93
kuha					1		1
					380		380
yht.		1'233	421	336	374	93	2'457
		21'824	15'672	9'844	11'916	3'871	63'127

Koekalastustulokset eivät poikkea suuresti aikaisemmin suoritetuista. Verrattaessa eri kalalajien osuutta aikaisempien vuosien ja vuoden 1971 saaliissa havaitaan, että kuhia saatiin v. 1971 ainoastaan yksi yksilö (380 g, alue 7). Aikaisempina vuosina tavattiin erityisesti nuoria kuhia melko runsaasti koekalastus-

alueilla 6, 7 ja 8. Yhden koekalastuskerran perusteella on kuitenkin vaikea arvioida, miksi tämä kalalaji puuttui lähes kokonaan saaliista.

Koekalastus suoritettiin 31.8.-5.9.71 eli samoihin aikoihin kuin vuosina 1969 ja 1970, joten tulokset ovat vertailukelpoisia keskenään ajallisesti. Sääolosuhteet saattoivat vaikuttaa jonkin verran pyynnin tuloksiin, vaikka sääolosuhteet eivät olleetkaan poikkeuksellisia koekalastusaikoina vuosina 1968-71.

b. Kirjanpitokalastus

Yhtenäisten ja yhtäjaksoisten saalistietojen saamiseksi tutkimusalueelta valittiin 10 kirjanpitokalastajaa, joista useimmilta saatiin saalistiedot jo vuoden 1970 syyskalastuksesta.

Vuosi 1971 oli varsinaisesti ensimmäinen kokonainen kirjanpitovuosi. Eri vesistöillä saatujen tulosten mukaan tätä selvitysmuotoa - kun se jatkuu useita vuosia - on pidettävä edullisena sekä kustannusten että luotettavien tulosten saamisen kannalta.

31.1.1972 mennessä saatiin 8:lta kirjanpitokalastajalta tilastot vuoden 1971 saaliista. Kalastajien kokonaissaaliit olivat seuraavat:

Kalastaja	Pyyntialue	Saalis kg	Kalastaja	Pyyntialue	Saalis kg
1	Juurusvesi	269	5	Juurusvesi	76
2	"	540	6	Kotkavesi	434
3	"	287	7	Siilinjärvi	236
4	"	311	8	Sulkavanjärvi	345

Vuosien 1970 ja 1971 saaliskaavakkeet on talletettu Kalataloussäätiöön. Vuotta 1972 varten on lähetetty kaavakkeita ao. kirjanpitokalastajille.

c. Kalamerkinnot

Eräiden tärkeimpien talouskalojen kasvun ja vaellusten selvittämiseksi merkittiin Sulkavanjärvellä ja Juurusvedellä keväällä 1970 merkintäpaikalla saaliiksi saatuja haukia ja lahnoja. Lisäksi istutettiin Porlan kalanviljelylaitoksella kasvatettuja 2-v. jalokarppeja 300 kpl. Kuuslahteen ja 200 kpl. Sulkavanjärveen.

Välitulokset saaduista merkkipalautuksista oli 31.1.72 seuraava:

Merkintä 5.6.1970, lahna 150 kpl. Sulkavanjärveen.

Palautukset.

Vuosi	Saalis		Suurin yksilö			
	kpl.	%	merkittäessä cm	g	saataessa cm	g
1970	14	9,3	35,5	520	-	950
1971	29	19,3	40,5	700	-	870
yht.	43	28,6				

8.6.1970, lahna 10 kpl. Juurusveteen.

1970	5	50,0	38,0	890	-	950
1971	2	20,0	47,0	1'250	48,0	1'250
yht.	7	70,0				

12.5.1970, hauki 179 kpl. Sulkavanjärveen.

1970	34	19,0	51,5	800	-	1'000
1971	21	11,7	45,0	520	52,0	1'000
yht.	55	30,7				

21.-23.5.1970, hauki 90 kpl. Juurusveteen.

1970	8	8,9	47,4	550	-	580
1971	8	8,9	55,0	1'050	63,0	1'300
yht.	16	17,8				

10.6.1970, jalokarppi 200 kpl. Sulkavanjärveen.

1970	16	8,0	23,0	-	40,0	1'300
1971	17	8,5	20,0	-	-	1'500
yht.	33	16,5				

10.6.1970, jalokarppi 300 kpl. Juurusveteen.

1970	50	16,7	28,0	-	-	1'325
1971	20	6,7	21,0	-	42,5	1'465
yht.	70	23,4				

Välituloksia ei käsitellä tarkemmin tässä yhteydessä, koska istukkaita saadaan takaisin vielä useiden vuosien aikana. Jalokarpit ovat kasvaneet normaalisti sekä Sulkavanjärvellä että Juurusvedellä.

Helsinki 9.2.1972

Olli Tuunainen
kalastusbiologi

Tapani Sormunen
toiminnanjohtaja

VESIHALLITUS

Postilokero 10250 Helsinki 10, puh. 10813

Helsinki 30.7.1971

No 1002/500 - 070
Viite Kalataloussäätiön kirje
kesäkuun 1 päivänä 1971 ja
Maa- ja Metsätalousministeriön
Kalastus- ja Metsästysosaston
kirje n:o 033/61

Kalataloussäätiö
Fiskeristiftelsen
HELSINKI 17

Asia Kalataloudellinen tarkkailu-
tutkimus 1971 (Rikki appo OY,
Siilinjärvi)

Vesihallitus on tarkastanut asiakohdassa mainitun tarkkailusuunnitelman ja esittää seuraavaa:

Tarkkailuohjelmassa on mainittu kasviplanktonin koostumuksen ja biomassan seuraamisen tapahtuvan kahden viikon välein. Vesihallituksen käsityksen mukaan kerran kuukaudessa suoritettavat havainnot ovat riittäviä kalataloudellisen tarkkailututkimuksen tarpeita varten, koska jätevesien käsittelyssä toteutettujen parannusten ansiosta on vesistön ti-
lassa odotettavissa suotuisaa kehitystä, joka tulee vähentämään kasviplanktonista aiheutuvia haittoja.

Vuoden 1970 aikana tutkituissa kaloissa ei ole todettu makuvirheitä, joiden olisi voitu olettaa johtuvan voimakkaasta leväkehityksestä. Vesihallituksen käsityksen mukaan ehdotetut makuhaittatutkimukset on syytä suorittaa vain, jos leväkehitys ylittää vuoden 1970 tason tai jos paikalliset kalastajat ovat todenneet kaloissa vierasta makua, joka vaikeuttaa kalan käyttöä tai myyntiä. Muilta osin ei vesihallituksella ole esitetyn ohjelman suhteen huomauttamista.

Pääjohtajan estyneenä ollessa
vesihallintoneuvos

Jaakko Mikkola
Jaakko Mikkola

Esittelijä

Ake Doktor
Ake Doktor

TIEDOKSI: Kuopion vesipiirin vesitoimisto



RIKKIHAPPO OY

HELSINKI 10, LOKERO 10330, MALMINKATU 30

64 99 11

RIKKIHAPPO

HELSINKI 12-633

LVR100262

Kalataloussäätiö
Liisankatu 12 E
00170 HELSINKI 17

VIITTEENNE

KIRJEENNE

VIITTEEMME

HELSINKI

4.8.71

Kari/ptn

6.8.71

Rikkihappo Oy:n Siilingjärven tehtaiden kalataloudellinen
tarkkailututkimus

Viitaten Vesihallituksen Kalataloussäätiölle 30.7.1971 lähettämään
kirjeeseen yllä mainitussa asiassa pyydämme Kalataloussäätiötä muut-
tamaan 1.6.1971 päivättyä tutkimusohjelmaansa Vesihallituksen kir-
jeessä mainittujen huomautusten mukaiseksi.

Kunnioittaen

RIKKIHAPPO OY

P. Erilinen Erilinen. Pentti Kivimäki

Liite 3.

Sinilevien₃ bio-
massa mg/m³ v.
1971.

Sinilevien biomassa (mg/m³) tutkimusalueen eri osissa v. 1971.

Päivämäärä	10.6.		11.6.		10.6.		23.6.		21.6.		23.6.	
Näytepiste	4	9	12	17	4	9	12	17	4	9	12	17
Anabaena circinalis		0,7	5,5	1,6	1,6	19,2	15,0	2,2				
A. flos-aquae		1,2	0,5			7,5						
Anabaena sp.		16,3	14,8			104,0	44,0	0,1				
Aphanizomenon flos-aquae	6,9		15,3	2,7	1,9	11,9	348,4	5,8				
Oscillatoria tenuis		14,0	14,4	2,1	1,9	19,2	26,9	1,8				
Yht. mg/m ³	6,9	32,2	50,5	6,4	5,4	161,8	434,3	9,9				

Päivämäärä			8.7.		21.7.		19.7.		21.7.	
Näytepiste	4	9	12	17	4	9	12	17	12	17
Anabaena circinalis	2,3	5,7	357,0		5,2	4,1	150,0			
A. flos-aquae	2,1	1,5	50,9		1,5		77,2	1,2		
A. planctonica		2,4			1,9	12,4	190,1	4,3		
A. spiroides		1,7	84,0				216,0			
Anabaena sp.		1,3								
Aphanizomenon flos-aquae	0,9		16,6	3,3	12,3		21,3	1,1		
Oscillatoria tenuis	9,8		122,9	3,3	3,6			3,2		
Yht. mg/m ³	15,1	12,6	631,4	6,6	24,5	16,5	654,6	9,8		

Päivämäärä	2.8.		5.8.		2.8.		10.9.		13.9.		10.9.	
Näytepiste	4	9	12	17	4	9	12	17	4	9	12	17
Anabaena circinalis	7,4	2,3	183,0	0,7	2,3	2,0	26,0	3,5				
A. flos-aquae	2,1	0,8	24,5		5,6							
A. planctonica		29,7	388,8		11,2	4,3	7,1	1,6				
A. spiroides	5,0		876,0				28,1	1,7				
Aphanizomenon flos-aquae	5,7			15,1	3,9							
Oscillatoria tenuis	0,9	3,1				2,9		0,9				
Yht. mg/m ³	21,1	35,9	1472,0	15,8	23,0	9,2	61,2	7,7				

Liite 4.

Eläinplanktonnäytteiden
laskentataulukot.

Pöytäsiirä	18.6.1971				18.6.1971		
	1				2		
Näyteasema							
Syvyys m	0-4	4-8	8-12	12-15	0-4	4-8	8-10
CILIATA							
Vorticella sp.	3				8		
Epiplatys sp.	5				16	1	
ROTATORIA							
Keratella cochlearis	22	16	15	16	32	32	35
K.c.f. hispida							3
K. hiemalis	3	1	7	11			5
K. quadrata		4	15	18			11
Euchlanis sp.	3						
Notholca caudata	16	7	1	2	3	28	24
Kellicottia longispina	43	5	7	4	73	26	
Asplanchna priodonta	46			4	38	9	
A. herricki					5		
Polyarthra vulgaris	22				54	20	19
P. major	11	1			8	1	
P. remata		3	4		3	3	5
Synchaeta spp.	11	4	5	25	46	266	70
Ploesoma hudsoni	3	1			14	3	3
P. triacanthum							3
Filinia limnetica				4		4	
Conochilus hippocrepis			14	94			14
C. unicornis	405	68	9		1015	232	78
Collotheca spp.	3				3		
CLADOCERA							
Holopedium gibberum					5		
Daphnia longispina		16	5		5	3	
D. cristata	19	4			16	1	
D. cucullata	3						
Bosmina coregoni coregoni	5	4			68	5	
B.c. gibbera					11		
B.c. longispina	5				54	11	
B.c. obtusirostris					14	14	
B.c. liljeborgi	11				11		
B.c. longirostris	3						
Chydorus sphaericus					22	3	
COPEPODA							
Limnocalanus macrurus	19	43	8	18			5
Heterocope appendiculata					5		
Eurytemora lacustris	3				3		
Diaptomus spp.	3	3	3	4	11	1	
Cyclopidae	57	43	49	45	43	5	3
Nuoret	30	8	3	5	32	4	3
Naupliukset	132	24	9	20	297	24	22

Eläinplankton yks./10 l

2.

Päivämäärä	17.6.1971				
Näyteasema	12				
Syvyys m	0-4	4-8	8-12	12-20	20-24
CILIATA					
Vorticella sp.	3		3		
Epistylis sp.	51	24	11	1	
ROTATORIA					
Keratella cochlearis	54	49	81	61	181
K.c.f. hispida			3	3	
K. hiemalis		97	127	38	89
K. quadrata	27	761	448	1075	1693
Notholca caudata					5
Kellicottia longispina	259	208	111	53	113
Asplanchna priodonta	1077	167	41	1	
Polyarthra vulgaris	27	14	27	3	19
P. remata	3	3	11		
Synchaeta spp.	24	8	3		
Ploesoma hudsoni			3		
Filinia limnetica	11	35	35	225	510
Conochilus hippocrepis				3	5
C. unicornis	316	265	57	4	
Rotatoria indet.		3			
CLADOCERA					
Daphnia longispina		24			
D. cristata	49				
D. cucullata	3				
Bosmina coregoni coregoni	51	5			
B.c. gibbera	57	16			
B.c. longispina	3	5			
B.c. obtusirostris	5	5			
B.c. longirostris	46	8	3		
Chydorus sphaericus	5				
COPEPODA					
Limnocalanus macrurus			3	5	
Hetercope appendiculata	3				
Diaptomus spp.	5	14			
Cyclopidae	65	81	86	49	132
Nuoret	154	43	5		
Naupliukset	275	205	19	3	3
MUIT					
Tanypodineae			3		

Päivämäärä Näyteasema	18.8.1971				18.8.1971		
	1				2		
Syvyys m	0-4	4-8	8-12	12-14	0-4	4-8	8-11
RHIZOPODA							
<i>Diffugia limnetica</i>			3	3			2
<i>D. hydrostatica</i>	19				22	11	2
CILIATA							
<i>Tintinnidium fluviatile</i>							2
<i>Tintinnopsis lacustris</i>	5		8	8	8	8	9
<i>Epistylis</i> sp.	11					3	2
ROTATORIA							
<i>Keratella cochlearis</i>	24	14	5	8	11		5
<i>K. hiemalis</i>	3	3	3				
<i>K. quadrata</i>	3						
<i>Kellicottia longispina</i>	235	38			262	65	
<i>Trichocerca rousseleti</i>				3			
<i>Ascomorpha ecaudis</i>	5				3		
<i>Asplanchna priodonta</i>	43	3	5		54	14	2
<i>A. herricki</i>					3		
<i>Polyarthra vulgaris</i>	572	8	84	5	348	265	5
<i>P. major</i>	140	11	5		95	41	2
<i>P. remata</i>	3	3	3				
<i>Filinia limnetica</i>	3		143				
<i>Conochilus hippocrepis</i>	14	1045	308	8	5	22	292
<i>C. unicornis</i>	176	19	5		84	41	
<i>Collotheca</i> spp.	3						
CLADOCERA							
<i>Limnosedea frontosa</i>	11				11		
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	5				95	41	2
<i>Daphnia cristata</i>	332	76	78		181	70	18
<i>D. longispina</i>	5	24	30				4
<i>Bosmina coregoni coregoni</i>	81	11	11		8	14	
<i>B.c. gibbera</i>	24				3		
<i>B.c. longispina</i>	35	111	184		3	11	187
<i>B.c. obtusirostris</i>	8						5
<i>B.c. lilljeborgi</i>	8				3		
<i>B.c. longirostris</i>					3		2
<i>Chydorus sphaericus</i>	57				238	116	2
<i>Leptodora kindti</i>						3	
COPEPODA							
<i>Limnocalanus macrurus</i>		22	24				23
<i>Heterocope appendiculata</i>	11					3	11
<i>Diaptomus</i> spp.	70	16			172	103	9
Cyclopidae	294	65	16	3	151	95	32
Nuoret	68	16	5		89	57	4
Naupliukset	672	11	149	8	354	270	11

Eläinplankton yks./10 l

Päivämäärä	20.8.1971				
Näyteasema	12				
Syvyys m	0-4	4-8	8-12	12-20	20-26
RHIZOPODA					
<i>Diffugia hydrostatica</i>			3		
CILIATA					
<i>Tintinnidium fluviatile</i>			3		
<i>Epistylis</i> sp.	3	3			
ROTATORIA					
<i>Keratella cochlearis</i>	3	8	8	4	
<i>K.c.f. hispida</i>	3	27	8	1	2
<i>K. hiemalis</i>		3			
<i>Euchlanis deflexa</i>	54	22			
<i>Kellicottia longispina</i>	65	132	51	12	1
<i>Trichocerca capucina</i>	73	127	3		
<i>T. cylindrica</i>	281	365	11		
<i>T. porcellus</i>	8	14	3		
<i>Asplanchna priodonta</i>	8			3	
<i>A. herricki</i>		3			
<i>Polyarthra vulgaris</i>	203	103	3	1	
<i>P. major</i>	203	76			
<i>P. remata</i>	3		5	3	2
<i>Synchaeta</i> spp.		5	3		
<i>Pompholyx complanata</i>	105	92	65	34	13
<i>Filinia limnetica</i>				30	
<i>Ceratohilus unicornis</i>	30	73	3		
<i>Collotheca</i> spp.	3				
CLADOCERA					
<i>Limnocalanus macrurus</i>	41	24			
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	173	113	3	1	
<i>Daphnia hyalina</i>		27	8	1	
<i>D. cristata</i>	524	257	190	103	8
<i>D. longispina</i>	11	22	35	28	1
<i>Bosmina coregoni coregoni</i>	92	46			
<i>B.c. gibbera</i>	132	68	8	1	1
<i>B.c. longispina</i>		89	30		
<i>B.c. obtusirostris</i>		5			
<i>B.c. longirostris</i>	3	78	108	53	12
<i>Chydorus sphaericus</i>	756	297	3	3	2
<i>Leptodora kindtii</i>	3	11			
COPEPODA					
<i>Diaptomus</i> spp.	108	57	5		
Cyclopidae	103	62	73	8	3
Nuoret	76	46	8		
Naupliukset	400	284	62	1130	15

Liite 5.

Pohjaeläimäytteiden la-
jiluettelo ja laskenta-
taulukot.

Systemaattinen luettelo pohjaeläin- ja jalashaavinäytteissä
v. 1971 tavatuista lajeista

PORIFERA, sienieläimet: Spongillidae coll.

NEMATODA, sukkulamadot: Nematoda coll.

BRYOZOA, sammaleläimet: Cristatella mucedo Cuv.

OLIGOCHAETA, harvasukasmadot

Lumbriculidae: Lumbriculus variegatus (Müller)

Tubificidae: Tubifex tubifex (Müller)

Euliyodrilus hammoniensis (Michaelson)

Psammoryctes albicola (Michaelson)

Aulodrilus pluriseta (Piguet)

Peloscolex ferox (Eisen)

Limnodrilus hoffmeisteri Claparede

L. udekemianus Claparede

Tubificidae indet.

(Tubificidae cocon)

Naididae: Stylaria lacustris (L.)

Ripistes parasita (Schmidt)

Ophidionais serpentina (Müller)

Arcteonais lomondi (Martin)

Slavina appendiculata (Udekem)

Dero digitata (Müller)

Dero sp.

Nais variabilis Piguet

Naididae indet.

HIRUDINEA, juotikkaat, Erpobdella octoculata (L.)

Helobdella stagnalis (L.)

Glossiphonia complanata (L.)

INSECTA, hyönteiset (muut kuin toukkamuodot on merkitty seuraavasti:
pupa = kotelo, imago = aikuinen)

Diptera, kaksisiipiset

Chironomidae, surviaissääsket: Tanypodinae

Chironominae

Chironomini (myös pupa)

Chironomus (myös pupa)

Tanytarsini

Orthoclaadiinae (myös pupa)

Chironomidae coll. pupa

Ceratopogonidae, polttiaissääsket: Ceratopogonidae coll.

Chaoborinae, sulkasääsket: Chaoborus sp. (myös pupa)

Tabanidae, paarmat, Tabanidae coll.

Ephemeroptera, päiväkorennot: Ephemera vulgata (L.)

Caenis horaria (L.)

C. nocturna Bengtss.

Trichoptera, vesiperhoset

Hydroptilidae: Oxyethira sp.

Polycentropidae: Cynurus sp.

C. flavidus McLach.

C. trimaculatus Curt.

Holocentropus dubius Ramb.

Psychomyidae: Ecnomus tenellus Ramb.

Molannidae: Molanna sp.

Leptoceridae: Athripsodes spp.

Mystacides azurea L.

Oecetis sp.

Leptoceridae cet.

Odonata, sudenkorennot: Agrionidae
Lepidoptera, perhoset: Lepidoptera coll.
Neuroptera, verkkosiipiset: Sialis sp.
Coleoptera, kovakuoriaiset: Dryopidae
Donacia sp.
Haliplidae

ARACHNOIDEA, hämähäkkieläimet

Hydracarina, vesipunkit: Hydracarina coll.

CRUSTACEA, äyriäiset

Isopoda, siirat: Asellus aquaticus (L.), vesisiira

Amphipoda, katkat: Pallasea quadrispinosa Sars, okakatka

Pontoporeia affinis Lindstr. valkokatka

Mysidacea: Mysis relicta Loven

Cladocera, vesikirput: Cladocera coll.

Copepoda, hankajalkaiset: Copepoda coll.

MOLLUSCA, nilviäiset

Gastropoda, kotilot: Valvata cristata Müller

V. piscinalis (Müller)

Valvata sp.

Planorbarius corneus (L.)

Bathyomphalus contortus L.

Hippeutis complanatus (L.)

Lymnaea spp.

Pelecypoda, simpukat: Pisidium spp.

Sphaerium corneum (L.)

Anodonta piscinalis Nilsson

Pseudanodonta complanata (Ziegler)

Pohjäläinnäytteet, yks./m²

3.

Päivämäärä Näytelinja Syvyys m	16.6.1971										
	3A			4A			5		6A		39
	15	21	3	5	15	20	19	25	20	29	
Nematoda			24						72		
Cristatella mucedo		+	+					+			
Lumbriculus variegatus			12								
Pelosclex ferox			48				36		24	12	
Limnodrilus hoffmeisteri			12	12							
Tubificidae cocon											+
Tanypodinae				72	24		24	12		12	
Chironomus	156	1296		12	204	360		12		24	
Chironomini cet.	72	24	672	12	12	96	12	36	48	60	12
Chironomini pupa											12
Tanytarsini	228	12	288	84	348	60	252	180	144	72	12
Orthoclaadiinae			24								
Orthoclaadiinae pupa			12								
Chironomidae coll. pupa	120	72	60	12	180	108			24	48	12
Ceratopogonidae			36	24							
Chaoborus sp.	24	312			216	684	36	60	12	24	
Chaoborus sp. pupa						12					
Ephemera vulgata			24								
Caenis horaria			48	12							
Cyrnus sp.			12								
C. trimaculatus			48								
Ecnomus tenellus			48								
Molanna sp.			12								
Athripsodes sp.			24								
Hydracarina	36	12				12			36	36	24
Asellus aquaticus			48								
Pallasea quadrispinosa									12		
Copepoda	24	12			24					12	12
Pisidium spp.	12	24				12					
Yht.yks./m ²	672	1764	1452	240	1008	1344	360	300	372	300	84

Pohjaeläinnäytteet, yks./m²

Päivämäärä Näytelinja Syvyys m	16.6.1971			17.6.1971				10A	11
	8A			9B					
	40	56	3	5	10	16	1	2	
Spongillidae			+						
Nematoda							120	180	
Tubifex tubifex					12		756	48	
Euilodrilus hammoniensis								1464	
Psammorectes albicola							36		
Aulodrilus pluriseta							72		
Pelosclex ferox							96	96	
Limnodrilus hoffmeisteri							2712	1404	
L. udekemianus							84	24	
Ripistes parasita								48	
Ophidionais serpentina							168	36	
Arcteonais lomondi								24	
Slavina appendiculata							36	12	
Dero digitata							12		
Naididae cet.							12		
Erpobdella octoculata							12		
Helobdella stagnalis							144	48	
Glossiphonia complanata							24		
Tanypodinae	24	12			12		96	396	
Chironomus			60	48	180				
Chironomini cet.	84			60			708	672	
Tanytarsini	60		36				24	432	
Orthocladiinae			24		216	96	12		
Chironomidae coll.pupa	36	12			12			48	
Ceratopogonidae							12	36	
Chaoborus sp.					36	216			
Tabanidae							12		
Ephemera vulgata			24						
Caenis horaria			12				132		
Oxyethira sp.							12		
Cyrnus flavidus							12	12	
C. trimaculatus			12						
Mystacides azurea			12						
Agrionidae							12		
Lepidoptera							36	48	
Sialis sp.			12	12					
Haliplidae							24		
Donacia sp.							24		
Hydracarina			36				156	156	
Asellus aquaticus							360		
Pontoporeia affinis			48						
Copepoda	24	24					24		
Valvata cristata							12		
V. piscinalis							12	36	
Bethyomphalus contortus							+		
Hippeutis complanatus							36		
Lymnaea sp.							+		
Pisidium spp.	12		24					96	
Sphaerium corneum							24	+	
Yht. yks./m ²	240	48	300	120	468	312	6024	5316	

Pohjaeläinnäytteet, yks./m²

Päivämäärä Näytelinja Syvyys m	17.6.1971					20.8.1971							
	3	5	10.5	18.5	26	3A				4A			
						15	20	3	5	20	24.5		
Cristatella mucedo	+	+						+	+				
Nematoda	420					12		12					
Euliyodrilus hammoniensis	588	228											
Pelosclex ferox								12				12	
Limnodrilus hoffmeisteri	84		12										
Tubificidae cet.		12						12					
Slavina appendiculata	12												
Helobdella stagnalis	12												
Tenypodinae	12	48	24		48	48		12	12	12	12		
Chironomus	12	216	276	24	12	384	1464		60	408	372		
Chironomus pupa	24												
Chironomini cet.	240	36				192	156	576	12	12	36		
Tanytarsini	1044	204	48			108	36	24		12	12		
Orthoclaadiinae						48		24					
Chironomidae coll. pupa		24	48	24	12	60	36	12		108	72		
Ceratopogonidae	204	36	12					24					
Chaoborus sp.				60	120						12	12	
Ephemera vulgata	12												
Caenis horaria	36												
Cyrtus flavidus	12												
Molanna sp.	36												
Sialis sp.	12												
Hydracarina	84					12	12			36	36		
Pontoporeia affinis								36					
Cladocera								108					
Copepoda				12	12	396	1260			648	2148		
Planorbarius corneus		+											
Pisidium spp.	36		12				48	12			384		
Anodonta piscinalis	12												
Yht.yks./m ²	2892	804	432	120	204	1260	3012	864	84	1248	3096		

Pohjaeläinnäytteet, yks./m²

Päivämäärä Näytelinja Syvyys m	17.8.1971											
	5		6A		8A			12				
	20	30	20	30	40	40	53	3	5	20	26.5	
Spongillidae					+							
Cristatella mucedo	+							+				
Nematoda		12	12			12		960				
Tubifex tubifex												12
Euliyodrilus hammoniensis								348	216			
Limnodrilus hoffmeisteri								852	108			
Pelosclex ferox	12	12	24									
Nais variabilis								12				
Helobdella stagnalis								12				
Tanypodinae	36		48				12	252	108	36	12	
Tanypodinae pupa								12				
Chironomus		12	24					552	732	24		
Chironomini cet.	24		108	36		120		540	132			
Tanytarsini	480	72	300	48	36	156	24	72	60			
Orthoclaadiinae	12		36			12						
Chironomidae coll. pupa	180	12	168	96	12	156		12	24			
Ceratopogonidae								204	12			
Chaoborus sp.					12							
Chaoborus sp. pupa												24
Athripsodes sp.								72				
Sialis sp.								12	36			
Hydracarina	24	12			12		12	276	72			
Pallasea quadrispinosa			12									
Mysis relicta				12								
Copepoda	360	420	72	108	384	324	84	24	12	168	252	
Pisidium spp.	12	48	12		12		24	84	12			
Yht.yks./m ²	1140	600	816	300	468	780	156	4296	1524	264	264	

Pohjaeläinnäytteet, yks./m²

Päivämäärä Näytelinja Syvyys m	21.8.1971								
	1	3	5 ^{9B}	10	16	10A	10B	10C	11
						1	1.8	2	1.7
Cristatella mucedo	+								+
Nematoda	96					96			96
Lumbriculus variegatus	24								
Tubifex tubifex	48					168			
Euillyodrilus hammoniensis									228
Limnodrilus hoffmeisteri	48	36				720		168	360
L. udekemianus						168			
Pelosclex ferox	252								12
Stylaria lacustris	24					36			
Ripistes parasita	48					12			12
Ophidionais serpentina						192			
Slavina appendiculata	24								
Dero sp.						156			
Helobdella stagnalis								12	
Tanypodinae		72	72			168	72	144	72
Chironomus		12		60	12	288	84		36
Chironomini cet.	420	108	24		12	120	108	144	180
Tanytarsini	624	84	12	12		60	432	468	120
Orthocladiinae	12	24	24	384	48	12			12
Chironomidae coll. pupa	72		12			36	36	36	12
Ceratopogonidae	264	108				48	108	96	12
Chaoborus sp.				24	12				
Tabanidae	60					12			
Ephemera vulgata	12								
Caenis horaria	36								12
C. nocturna	48								
Cyrnus flavidus						12			
Oecetis sp.	12								
Leptoceridae cet.	24								
Holocentropus dubius	12								
Molanna sp.	24								
Agrionidae	12								
Sialis sp.	72	24					12		
Lepidoptera						24			
Donacia sp.						24			
Dryopidae	12								
Hydracarina	204	36	84			96		24	48
Asellus aquaticus	60								
Pontoporeia affinis		24							
Pallasea quadrispinosa	24								
Cladocera	36								
Copepoda	180	36	48	24		36			
Valvata sp.	24								24
V. cristata						12			
V. piscinalis	+					36			
Lymnaea sp.	+								
Pisidium spp.	228	36	12						72
Anodonta piscinalis									24
Pseudanodonta complanata									12
Yht.yks./m ²	3036	600	288	504	84	2532	852	1092	1344

Liite 6.

Jalashaavinäytteiden

laskentataulukot.

Jalashaavinäytteet, yks./näyte.

Päivämäärä Näyteasema	18.6.1971					19.8.1971					
	3	4	6	9	12	4	5	6	8	9	12
Chironomini						1					
Tanytarsini							4				
Chironomidae pupa						1					
Chaoborus sp.			9	114	19		1				
Chaoborus sp. pupa						3				2	1
Hydracarina								1			
Mysis relicta	0	0	1	5	1	14	69	34	5	0	0
Cladocera			6	2	7		1	1			15
Copepoda					4						1

Raportti Kemira Oy:n Siilinjärven
tehtaiden jätevesien vaikutusalueella
v. 1972 suoritetusta kalataloudelli-
sesta tarkkailututkimuksesta.

1. Johdanto

Kalataloussäätiö esitti 2.6.1972 tarkkailututkimuksen suunnitelman Rikkihappo Oy:lle hyväksyttäväksi ja valvontaviranomaiselle tarkistettavaksi. Suunnitelma hyväksyttiin 21.6.1972 ja 28.6.1972 (liite 1).

Suunnitelman mukainen näytteiden otto suoritettiin yhteistyössä Savon Vesiensuojeluyhdistys r.y.:n kanssa.

2. Kasviplanktonin sinilevien lajikoostumus ja biomassa

Käytetyt menetelmät ja näytepisteet olivat samat kuin v. 1971. Näytteet otettiin pisteistä 2, 4, 6, 7, 9, 12, 13, 15 ja 17 (kartta 1) kerran kuukaudessa kesä-syyskuun aikana. Pisteiden 4, 9, 12 ja 17 näytteet tutkittiin. Näiden tutkimisesta sovittiin tarkkailusuunnitelman mukaisesti 16.10.1972 vesihallituksessa pidetyssä neuvottelussa (Anttila, Doktâr, Kekkonen, Kummu). Muut näytteet tallennettiin. Määritetyt sinilevälajit ja niiden biomassa on esitetty liitteessä 3.

Sinilevien biomassa oli v. 1972 elokuun loppupuolella kaikissa näytepisteissä suurempi kuin v. 1971. Pisteissä 4 (Kuuslahti), 12 (Siilinjärvi) ja 17 (Jännevirta) ylitettiin myös ajoittain vuoden 1970 arvot. Siilinjärvessä biomassat olivat elo- ja syyskuussa moninkertaiset vuoteen 1970 verrattuna. Biomassan vaihtelut v. 1970-1972 on esitetty diagrammeissa 1 ja 2.

Syyskuun lopussa v. 1972 määritetyt suhteellisen korkeat biomassat voitanevat osittain laskea myöhään syksyyn jatkuneen lämpimän sään aiheuttamaksi.

Vuosina 1971 ja 1972 ovat huippuarvot saattaneet olla huomattavasti todettuja suurempia, sillä kuukauden näytteenottoväli on ilmeisesti liian harva (vrt. diagrammit 1 ja 2).

KALATALOUSSÄÄTIÖ

Työ: Kemira Oy:n Siilinjärven
tehtaiden jätevesien vai-
kutusalueen kalataloudel-
linen tarkkailututkimus

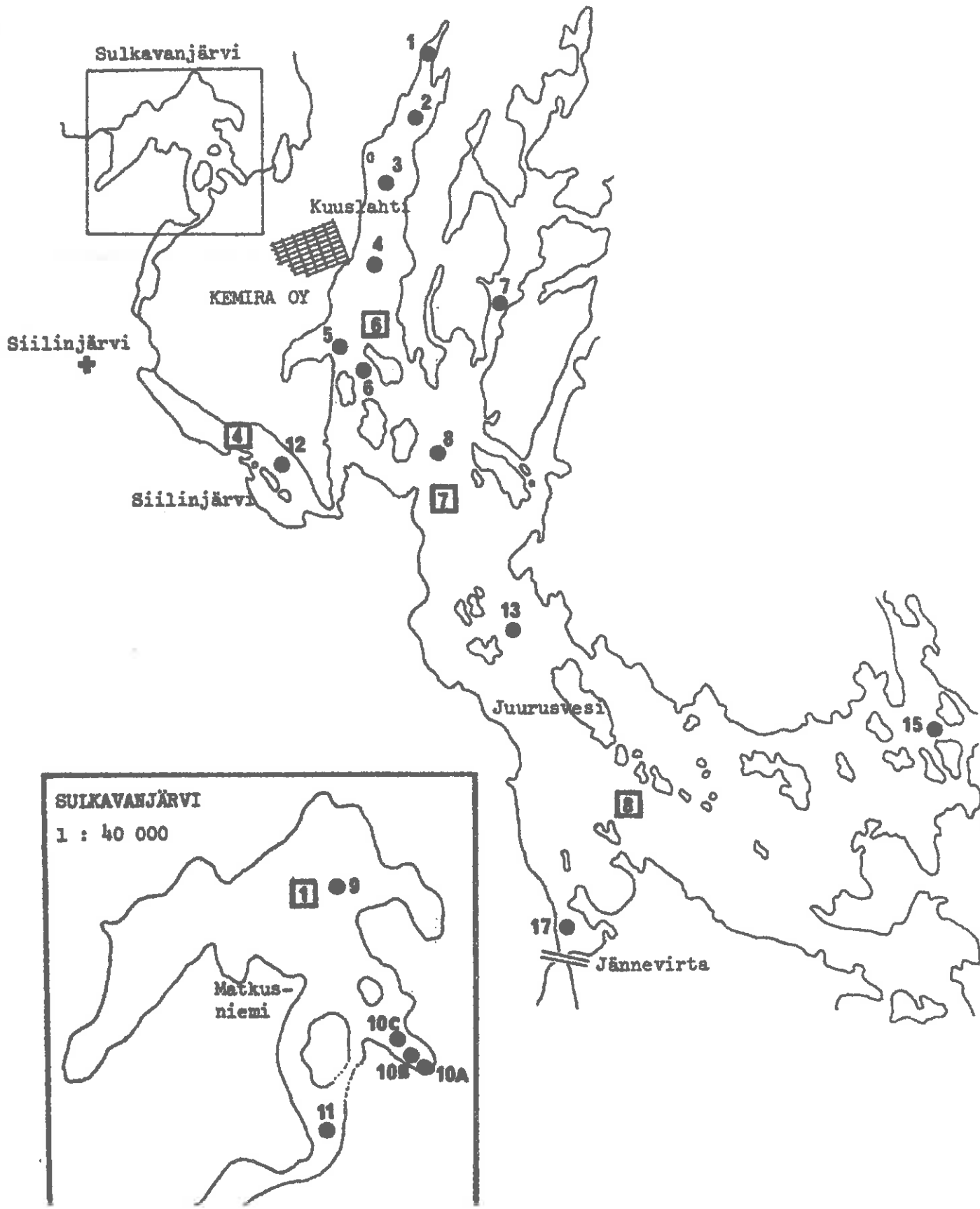
Mittakaava:

1 : 100 000

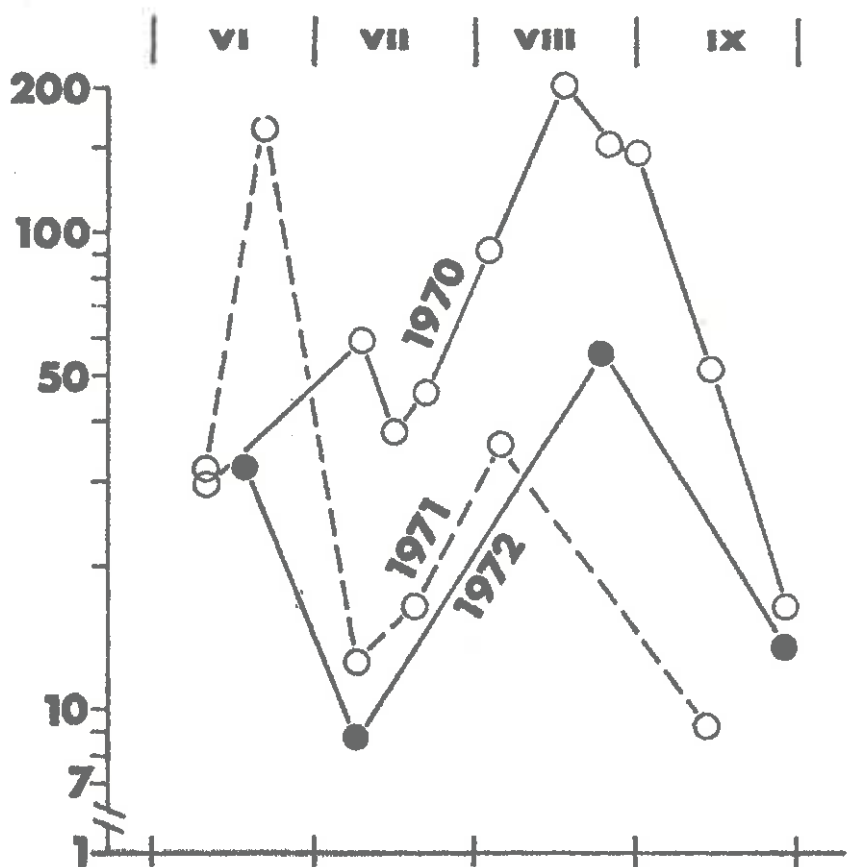
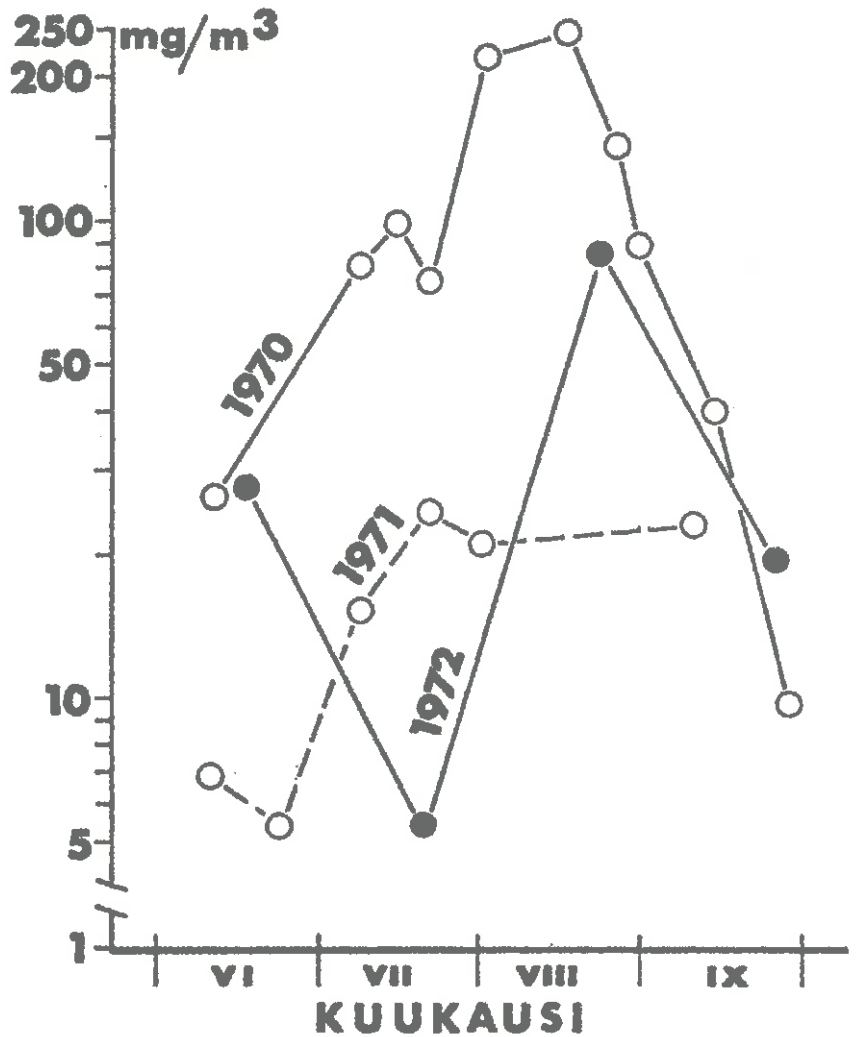
Kartta 1.

Kalataloussäätiön näyte-
pisteet v. 1972

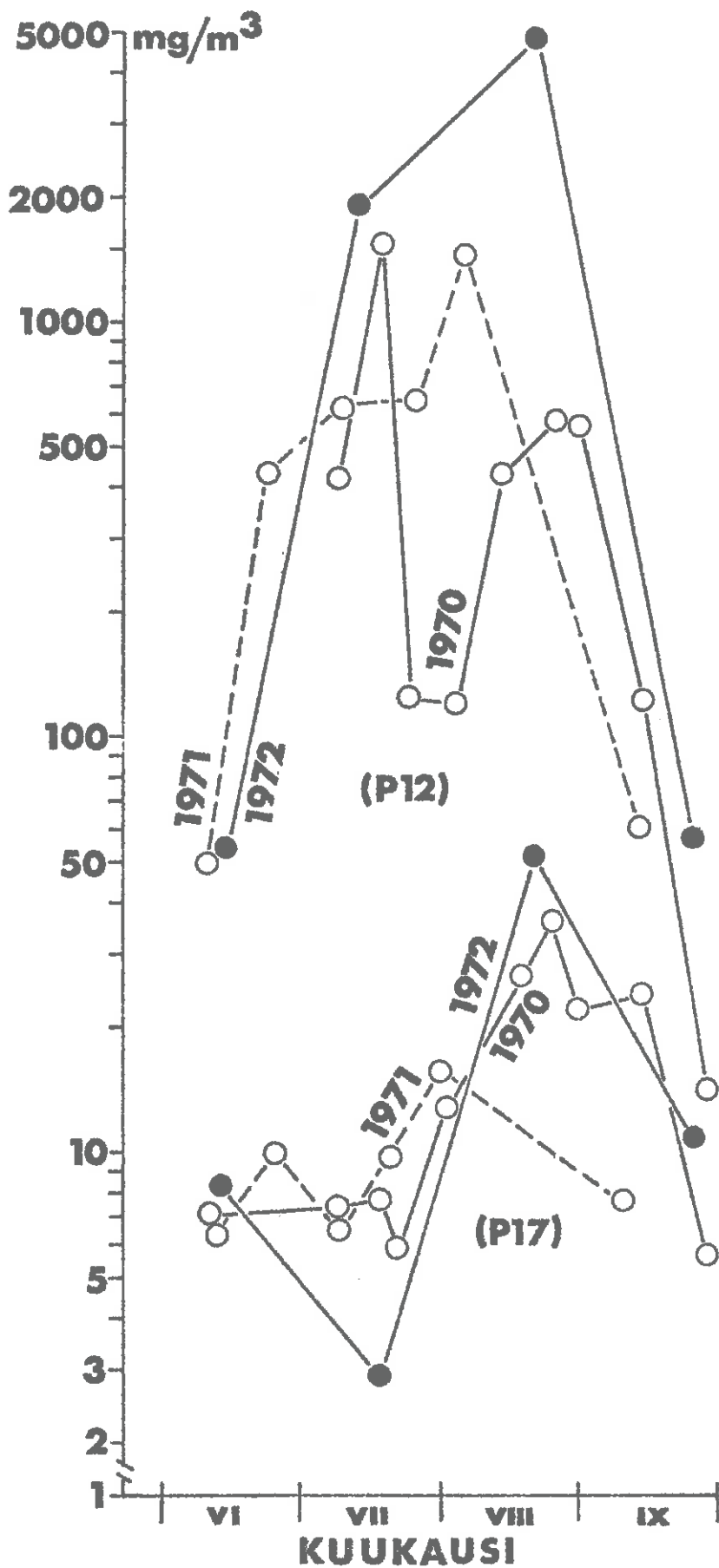
- biologinen näyte
- koekalastusalue



DIAGRAMMI 1. SINILEVIEN BIOMASSA (mg/m^3) ERI NÄYTTEEN-
 OTTOKERTOINA V. 1970-72 KUUSLAHDEN NÄYTE-
 PISTEESSÄ 4 (YLEMPI) JA SULKAVANJÄRVEN
 NÄYTEPISTEESSÄ 9 (ALEMPI)



DIAGRAMMI 2. SINILEVIEN BIOMASSA (mg/m^3) ERI NÄYTTEEN-
 OTTOKERTOINA V. 1970-72 SIILINJÄRVELLÄ (P12)
 JA JÄNNEVIRRALLA (P17)



3. Kalojen ravintoeläimistön tarkkailututkimukset

3.1. Eläinplankton

Näytteenottomenetelmät olivat samat kuin vuosina 1967-71. Näytteet otettiin pisteistä 1, 2, 4, 9 ja 12 (kesäkuu) sekä pisteistä 1, 2, 6, 9, 12 ja 17 (elokuu). Pisteiden 1, 2 ja 12 näytteet tutkittiin (liite 4) ja muut tallennettiin.

Eläinplanktonin biomassa (mg/m^3) oli tutkituissa näytteissä seuraava:

Näytepiste	Kesäkuu 1972			Elokuu 1972		
	1	2	12	1	2	12
Rotatoria	625,1	1796,5	4665,3	336,0	970,3	552,1
Cladocera	1321,6	3303,1	733,8	158,0	717,9	1939,6
Limnocalanus macrurus	603,0	201,0	0	40,2	884,4	0
Copepoda cet.	1355,5	2056,4	580,2	468,1	556,8	653,1
Yht. mg/m^3	3905,3	7357,0	5979,3	1002,6	3139,4	3144,8

Kuuslahden näytepisteiden (1 ja 2) kesäkuun 1972 biomassat olivat huomattavasti suuremmat kuin v. 1971. Elokuussa tilanne oli päinvastainen. Siilinjärven (12) arvot olivat vastaavasti noin puolet edellisvuotisesta.

3.2. Pohjaeläimistö

Näytteenottomenetelmät sekä näytelinjat ja -pisteet olivat samat kuin v. 1971. Liitteessä 5 on esitetty luettelo määritetyistä lajeista sekä eläinten esiintymistiheys ($\text{yks.}/\text{m}^2$). Aikaisempien vuosien käytännöstä poiketen ei litoraalivyöhykkeen näytteitä kerätty.

Kuuslahden keskiosan syvänteiden (pisteet 3 ja 4) pohjaeläintuotanto oli v. 1972 noussut vuoden 1971 tasosta. Taulukossa 1 on esitetty pohjaeläinten kokonaisuusilömäärien muutos v. 1967-72 näytelinjoilla 3A, 4A, 5 ja 6A.

TAULUKKO 1. Pohjaeläinten kokonaisuusilömäärät / m² Kuuslahden näytelinjoilla 3A, 4A, 5 ja 6A vuosina 1967-72

KESÄKUUN NÄYTTEET

Näyte- linja	Vuosi	S y v y y s m					n.40
		10	15	n.20	n.25	n.30	
3 A	1968	96	120	420			
	1971	-	648	1752			
	1972	2907	2851	981			
4 A	1968	60	96	-	240		
	1971	-	984	1344	-		
	1972	567	1887	3105	6267		
5	1968	12	36	48	-	24	
	1971	-	-	360	300	-	
	1972	-	-	567	-	117	
6 A	1968	60	48	264	-	288	144
	1971	-	-	300	-	288	72
	1972	-	-	999	-	423	54

ELOKUUN NÄYTTEET

3 A	1967	48	96	264			
	1968	108	156	480			
	1969	48	144	180			
	1970	384	288	780			
	1971	-	852	1752			
	1972	495	2760	972			
4 A	1967	96	144	-	312		
	1968	36	96	204	168		
	1969	24	84	312	-		
	1970	120	144	288	-		
	1971	-	-	600	948		
	1972	315	298	2286	4149		
5	1967	72	72	144	-	-	
	1968	12	60	108	-	224	
	1969	72	84	60	84	-	
	1970	48	108	72	60	-	
	1971	-	-	780	-	168	
	1972	-	-	756	-	90	
6 A	1967	84	60	132	-	168	216
	1968	48	108	132	-	168	204
	1969	72	108	96	-	60	60
	1970	120	156	240	-	60	36
	1971	-	-	732	-	292	84
	1972	-	-	459	-	225	135

Taulukossa esitettyihin lukuihin ei ole laskettu mukaan sukkulamatojen (Nematoda), hankajalkaisäyriäisten (Copepoda), vesikirppujen (Cladocera) eikä värysmatojen (Turbellaria) yksilömääriä, jotka on esitetty Kalataloussäätiön v. 1971 laatiman lausunnon, vuoden 1971 tutkimusraportin sekä tämän raportin liitteissä. Em. eläinryhmien kvantiteettia ei voida arvioida käytetyllä näytteenottomenetelmällä edes tyydyttävästi.

4. Kalaston ja kalansaaliiden tarkkailu4.1. Koekalastus

Koekalastus suoritettiin 25.-29.8.1972 samoilla alueilla kuin v. 1971 (kartta 1). Käytettyjen verkkojen silmäharvuudet olivat 10, 12, 14, 17, 21, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 60 ja 75 mm. Koko verkkosarja pidettiin pyynnissä kullakin kalastusalueella yli yön.

Koekalastuksen saalis 25.-29.8.1972 eri alueilta:

		K o e k a l a s t u s a l u e					
		1	4	6	7	8	Yhteensä
Ahven	kpl.	256	52	173	219	27	727
	g	3665	2100	3845	4100	1875	15585
Hauki	kpl.	3	4	1		1	9
	g	530	1960	260		225	2975
Kiiski	kpl.	59	27	41	6	17	150
	g	416	413	210	43	135	1217
Kuha	kpl.			2	4	1	7
	g			680	1840	450	3000
Lahna	kpl.	57	15	5	1	3	81
	g	2774	1960	1240	310	695	6979
Made	kpl.			1			1
	g			490			490
Muikku	kpl.	13	2			7	22
	g	630	93			194	967
Pasuri	kpl.	19	16	4	3	1	43
	g	486	723	178	157	57	1601
Särki	kpl.	419	281	331	286	22	1339
	g	8445	10155	9590	11095	1708	40993
Kuore	kpl.			3		11	14
	g			13		56	69
Salakka	kpl.	6	15	11	14	8	54
	g	53	135	230	375	150	943
Yht.	kpl.	832	412	572	533	98	kpl. 2447
	g	17049	17539	16736	17950	5545	g 74819

Koekalastuksen tulos ei poikkea sanottavasti aikaisemmista.

4.2. Kirjanpitokalastajat

Syksyllä 1970 tehtiin eräiden tutkimusalueella kalastavien kanssa sopimus jatkuvasta saaliskirjanpidosta. Liitteessä 6 on esitetty kirjanpitokalastajien kokonais- ja verkkosaaliit kalalajeittain (kg/kk) ja kalastusintensiteetti (pyydysten kokemiskerrat / kk).

Juurusvedeltä oli käytettävissä kuudelta kalastajalta kutakuinkin yhtäjaksoinen saaliskirjanpito vuoden 1970 loppupuolelta joulukuuhun 1972. Kalastuspaikat sijaitsivat seuraavien kalastuskuntien alueilla:

- Rissalan kalastuskunta - 1 kalastaja
- Kasurilan etel. ja Kaaraslahti I - 1 kalastaja
- Pelonniemen kalastuskunta - 1 kalastaja
- Kaaraslahti I kalastuskunta - 1 kalastaja
- Murtolahden kalastuskunta - 2 kalastajaa.

Siilinjärveltä, Kasurilan etel. kalastuskunnan alueelta, saatiin tiedot yhdeltä kalastajalta samoin kuin Sulkavanjärveltä Sulkavanniemen kalastuskunnan alueelta.

Runsaan kahden vuoden - syyskuusta 1970 joulukuun 1972 loppuun - tilastossa ei saaliin laadussa ja määrässä ole tapahtunut sanottavia muutoksia. Siilinjärvellä kalastava saaliskirjanpitäjä ilmoitti vuoden 1972 aikana kaloissa havaitun makuvirheitä, jotka voimakkaaimmin tuntuivat lahnassa, hauessa ja särjessä.

4.3. Kalamerkinnot

Tutkimusalueella suoritettiin kevätkesällä 1970 saaliiksi saatujen lahnojen ja haukien merkintä. Lisäksi istutettiin merkittyinä yht. 500 kpl. 2-v. jalokarppeja (Anebodan kanta), jotka oli kasvatettu Porlan kalanviljelylaitoksella Lohjalla.

Kalataloussäätiön merkinnöistä 27.2.1973 mennessä saadut tulokset on esitetty taulukoissa 2 - 5.

TAULUKKO 2. Sulkavanjärven kalamerkinnyt.

Tilanne 27.2.1972/1973.

Kaikki palautukset Sulkavanjärvestä.

ISTUTUSPAIKKA JA -AIKA KALALAJI, KPL., KOKO	PALAUTUKSET			SAALISKALOJEN		
	VUOSI	KPL.	%	KESKIPAINO	SUURIN	PIENIN
Matkusniemi 5.6.1970	1970	14	9,3	0,625	0,950	0,325
<u>lahna</u> , 150 kpl.	1971	29	13,3	0,550	0,870	0,380
keskipaino 0,522 kg	1972	3	2,0	0,780	0,930	0,650
	Yht.	46	30,6			
Savisaari 12.5.1970	1970	34	19,0	0,600	1,000	0,325
<u>hauki</u> , 179 kpl.	1971	23	12,8	0,670	1,100	0,350
keskipaino 0,365 kg	1972	3	1,7	0,630	0,850	0,485
	Yht.	60	33,5			
Pirttiniemi 10.6.1970	1970	17	8,5	0,757	1,300	
<u>jalokarppi</u> , 200 kpl.	1971	18	9,0	1,006	1,475	
keskipaino 0,160 kg	1972	7	3,5	1,689	2,200	
	Yht.	42	21,0			

Karppi yht.kg 42,800

Keskikoko kg 1,019

Kg / 1'000 istukasta 214

TAULUKKO 3. Juurusveden lahnamerkintä 8.6.1970.

Merkitty 10 kpl., keskipaino 0,632 kg.

Istutuspaikka: Kuuslahti, tehdasalueen ranta.

Tilanne 27.2.1973.

VUOSI	K A L O J E N S A A N T I P A I K A T							YHT.
	ALUE 1 Kuus- lahti	ALUE 2 Suuri Lajun- järvi	ALUE 3 Siilin- järvi	ALUE 4 Juurus- vesi	ALUE 5 Jänne- virta	ALUE 6 Jänne- vesi	ALUE 7 Juurus- veden itäosa	
1970								
kpl.	1			1		1	2 ^(x)	5
%	10			10		10	20	50
1971								
kpl.			1		1 ^(xx)			2
%			10		10			20
1972								
kpl.		1						1
%		10						10
							Yht. kpl.	8
							%	80

x) toinen kaloista saatu Muuruvedestä; yli 20 km istutuspaikasta itään

xx) saatu Jännevirran eteläpuolelta Kotkatvedestä

VUONNA 1970 keskipaino 0,620 kg
 suurin 0,950
 pienin 0,200

VUONNA 1971 keskipaino 1,225 kg
 suurin 1,250
 pienin 1,200

VUONNA 1972 saaliskalan paino 0,950 kg

Aluejako (vrt. kartta 2):

ALUE 1 = Kuuslahti; etelärajana Jysänkoski-Räyskynniemi-Haalainen-Kuusiniemi

ALUE 2 = Suuri Lajunjärvi ympäristöineen; etelärajana Mäntysalo-Hattuniemi-Kuivinniemi

ALUE 3 = Siilinjärvi

ALUE 4 = Juurusvesi; raja etelästä itään: Jänneviemi-Kopolanniemi-Pelonniemi-Petäjäsaari-Rajaniemi

ALUE 5 = Jännevirta; Jänneviemi-Kotkatvesi

ALUE 6 = Jännevesi; pohjoisrajana Pelonniemi

ALUE 7 = Juurusveden itäosa; länsirajana Pelonniemi-Petäjäsaari

KALATALOUSSAATIO

Työ: Kemira Oy:n Siilinjärven
tehtaiden jätevesien vai-
kutusalueen kalataloudel-
linen tarkkailututkimus

Mittakaava:

1 : 100 000

Kartta 2.

Taulukoissa 3.-5. (kalamerk-
kipalautukset) käytetty
aluejako



TAULUKKO 4. Juurusveden haukimerkintä 21.-23.5.1970.

Tilanne 27.2.1973.

Merkitty 90 kpl., keskipaino 0,324 kg.

Istutuspaikat: Kuuslahti, tehdasalueen ranta 44 kpl.

Juurusvesi, Haalaisen itäpuoli 46 kpl.

VUOSI	<u>Kalojen saantipaikat</u>			YHTEENSÄ	
	ALUE 1 Kuuslahti	ALUE 4 Juurusvesi			
1970					
kpl.	5	3	8	keskipaino:	0,360 kg
%	5,6	3,3	8,9	suurin:	0,580
				pienin:	0,150
1971					
kpl.	7	3	10	keskipaino:	0,600 kg
%	7,8	3,3	11,1	suurin:	1,300
				pienin:	0,135
1972					
kpl.		2	2	keskipaino:	0,660 kg
%		2,2	<u>2,2</u>	suurin:	0,820
				pienin:	0,500
		Yht. kpl.	20		
		%	22,2		

Aluejako sama kuin taulukossa 3.

TAULUKKO 5. Juurusveden jalokarppi-istutus 10.6.1970.
Tilanne 28.2.1973.

Istutettu 300 kpl., keskipaino 0,170 kg.

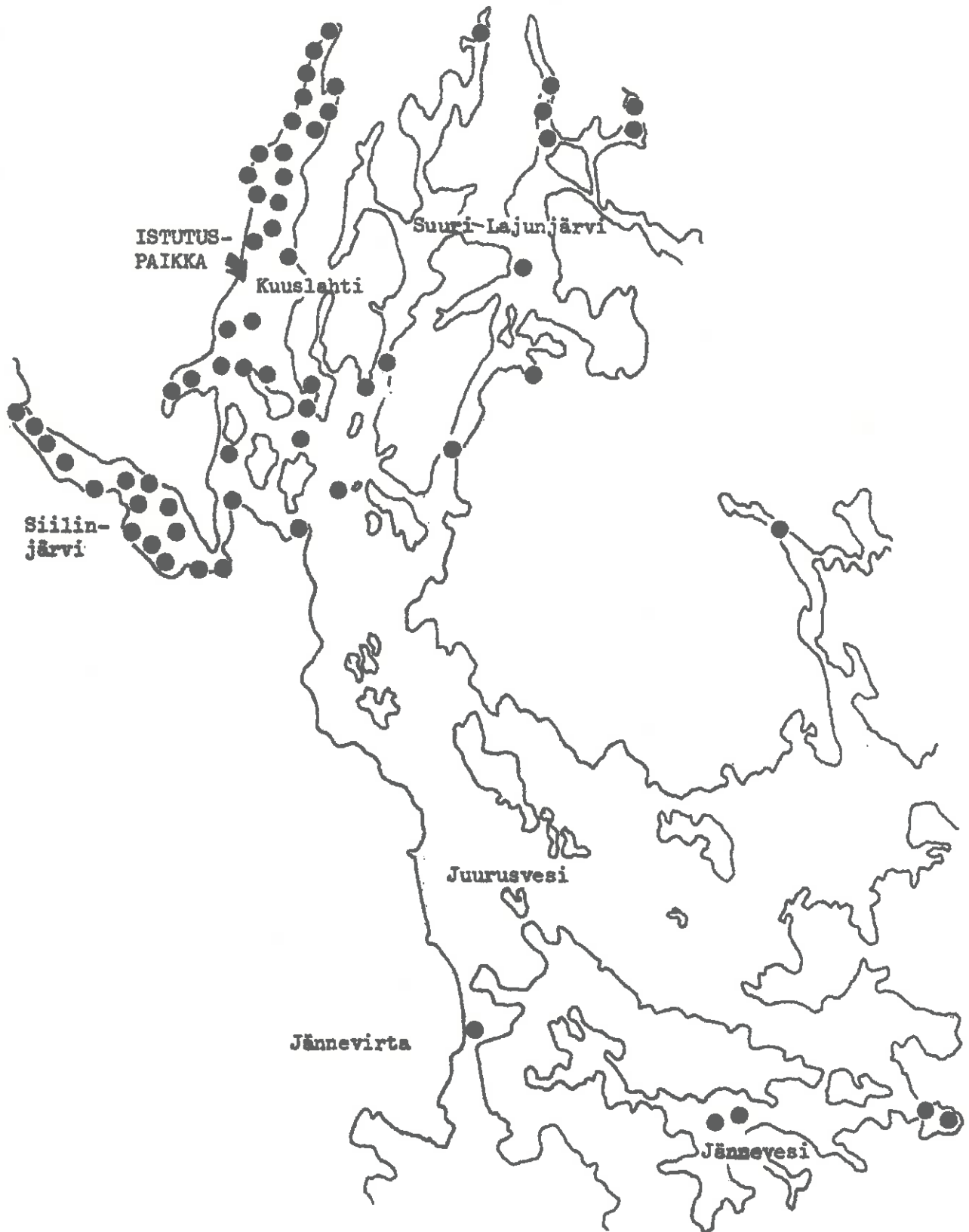
Istutuspaikka: Kuuslahti, tehdasalueen ranta.

VUOSI	Kalojen saantipaikat							YHTEENSÄ
	AIUE 1 Kuus- lahti	AIUE 2 Suuri Lajun- järvi	AIUE 3 Siilin- järvi	AIUE 4 Juurus- vesi	AIUE 5 Jänne- virta	AIUE 6 Jänne- vesi	AIUE 7 Juurus- veden itäosa	
1970								
kpl.	23	3	11	11	1	1		50
%	7,7	1,0	3,7	3,7	0,3	0,3		16,7
1971								
kpl.	7	7	4			3	1	22
%	2,3	2,3	1,3			1,0	0,3	7,2
1972								
kpl.				1				1
%				0,3				0,3
							Yht. kpl.	73
							%	24,2
							Keskikoko kg	0,683
							Suurin kg	1,550
							Kg/1'000 ist.	166

Aluejako kuin taulukossa 3.

Vertaa myös karttoihin 2 ja 3.

KALATALOUSSÄÄTIÖ	Kartta 3.
Työ: Kemira Oy:n Siilinjärven tehtaiden jätevesien vaikutusalueen kalataloudellinen tarkkailututkimus	10.6.1970 Kuuslahteen istutettujen 2-v. karppien saantipaikat 27.2.1973 mennessä
Mittakaava: 1 : 100 000	



Saaliskalojen (lahna ja hauki) merkinnöistä Juurusvedeltä saatujen tulosten perusteella näyttää lahna liikkuvan melko laajalla alueella. Merkkipalautusten mukaan on kalojen hajonta istutuspaikkaa ympäröiville vesialueille erittäin suuri (taulukko 3). Kun merkittyjen kalojen lukumäärä oli vain 10 kpl., ei tulosta voi pitää muuna kuin suuntaa antavana. Haukimerkinnästä saatu tulos on lajille ominainen: kalat eivät ole liiemmästi vaellelleet.

Karppi-istutuksista 27.2.1973 mennessä saatuja tuloksia, Sulkavanjärvi 214 kg/1'000 istukasta ja Kuuslahti 166 kg/1'000 istukasta, on istutuspaikkojen pohjoisen sijainnin huomioon ottaen pidettävä hyvinä. Merkkipalautusten määrä on tällä hetkellä molemmissa istutuksissa hieman yli 20 %. Kuuslahden istutuksen saaliskalojen saantipaikat on merkitty karttaan 3.

5. Tarkkailututkimuksen jatko-ohjelma

Vuosina 1970-72 saatujen kokemusten perusteella Kalataloussäätiö esittää vuoden 1973 ohjelmaksi seuraavaa.

5.1. Kasviplanktonin sinilevien tarkkailu

Näytteenottopaikat ovat samat kuin v. 1972. Näytteenotto suoritetaan kesä- ja syyskuussa kerran sekä heinä-elokuussa yhteensä 5 kertaa. Näytepisteiden 4 (Kuuslahti), 9 (Sulkavanjärvi), 12 (Siilinjärvi) ja 17 (Jännevirta) näytteet tutkitaan välittömästi näytteenoton jälkeen. Näin menetellen pysytään avovesikauden leväkehityksessä ajan tasalla sekä voidaan noudattaa vesihallituksen kirjeessä 1008/500 VH 1970 (liite 2) esitettyä mielipidettä:

"Vesihallituksen mukaan ehdotetut makuhaittatutkimukset on syytä suorittaa vain, jos leväkehitys ylittää vuoden 1970 tason tai jos paikalliset kalastajat ovat todenneet kaloissa vierasta makua, joka vaikeuttaa kalan käyttöä tai myyntiä."

Vuonna 1972 levämäärä ylitti paikoin vuoden 1970 tason, mutta edellä esitettyä ohjetta ei voitu täysin noudattaa, sillä levänäytteet tutkittiin hyväksytyin tarkkailuohjelman mukaisesti vasta lokakuun lopulla. Tämän raportin kohdassa 4.2. esitetty Siilinjärvellä havaittu makuvirhe kaloissa, joka ilmeisesti johtui voimakkaasta leväkehityksestä, tuli Kalataloussäätiön tietoon vasta tammikuussa 1973 kirjanpitokalastajien palauttaessa saaliskaavakkeensa.

5.2. Kalojen ravintoeläimistön tarkkailu

5.2.1. Eläinplankton

Näytteet otetaan 2 kertaa avovesikauden aikana: kesä- ja elokuussa kasviplanktonin näytteenoton yhteydessä. Näytteenottoajankohdat sovitaan mahdollisuuksien mukaan samoiksi kuin vuosina 1970-72.

Näytteenottopaikkoja muutetaan siten, että näytepiste 1 poistetaan. Ko. piste sijaitsee pienessä erillisessä syvänteessä Kuuslahden perukassa eikä sieltä otettu näyte anna kuvaa lahden pääsyvänteissä (kartta 1, näytepisteet 3 ja 4) vallitsevista olosuhteista. Näytteet otetaan kesä- ja elokuussa pisteistä 2, 3, 4, 6 ja 8 sekä lisäksi elokuussa pisteistä 9 ja 12. Pisteiden 2, 4 ja 6 näytteet tutkitaan.

5.2.2. Pohjaeläimet

Näytteet otetaan kerran vuodessa, elokuussa. Näytteenottopaikat ovat samat kuin v. 1972.

5.3. Koekalastus

Koekalastusta ei suoriteta vuonna 1973.

5.4. Kirjanpitokalastus

Kirjanpitokalastus jatkuu.

5.5. Kalojen makuhaittatutkimukset

Noudatetaan vesihallituksen kirjeessä 1008/500 VH 1970 (liite 2) määrättyä menettelyä.

Helsingissä huhtikuun 13. päivänä 1973

Pekka Kumm
tutkimusbiologi

Tapani Sormunen
toiminnanjohtaja

LIITE 1.

VESIHALLITUS

Helsinki 28.6.1972

No 428/500 VH 1972


Vilite Vesihallituksen kirje no 1008/500
VH 1970 (30.7.1971), Kalatalous-
säätiön kirje 14.2.1972 ja kirje
6.6.1972

Kalataloussäätiö
Liisankatu 12 E
HELSINKI 17

Asia Kalataloudellinen tarkkailu-
tutkimus Kemira Oy:n Siilin-
järven tehtaiden jätevesien
vaikutusalueella vuonna 1972

Vesihallitus on tarkastanut asiakondassa mainitun
tarkkailusuunnitelman ja hyväksyy esitetyn 1.6.1971
päivätyt suunnitelman vesihallituksen 30.7.1971 päi-
vätystä kirjjeessä mainituin muutoksin.

Pääjohtaja


Simo Jaatinen

Esittelijä


Åke Doktor

TIEDOKSI: Maa- ja metsätalousministeriö,
Kalastus- ja metsästysosasto
Kuopion vesipiirin vesitoimisto
Kemira Oy

PM

LITE 2.

VESIHALLITUS

Postilokero 10250 Helsinki 10, puh. 10813

Helsinki 30.7.1971

No 1008/500 Vn 1970
Viite Kalataloussäätiön kirje
kesäkuun 1 päivänä 1971 ja
Maa- ja Metsätalousministeriön
Kalastus- ja Metsästysosaston
kirje n:o 2693/61

Kalataloussäätiö
Fiskeristiftelsen
HELSINKI 17

Asia Kalataloudellinen tarkkailu-
tutkimus 1971 (Rikkihappo OY,
Siilinjärvi)

Vesihallitus on tarkastanut asiakohdassa mainitun tarkkailusuunnitelman ja esittää seuraavaa:

Tarkkailuohjelmassa on mainittu kasviplanktonin koostumuksen ja biomassan seuraamisen tapahtuvan kahden viikon välein. Vesihallituksen käsityksen mukaan kerran kuukaudessa suoritettavat havainnot ovat riittäviä kalataloudellisen tarkkailututkimuksen tarpeita varten, koska jätevesien käsittelyssä toteutettujen parannusten ansiosta on vesistön tilassa odotettavissa suotuisaa kehitystä, joka tulee vähentämään kasviplanktonista aiheutuvia haittoja.

Vuoden 1970 aikana tutkituissa kaloissa ei ole todettu makuvirheitä, joiden olisi voitu olettaa johtuvan voimakkaasta leväkehityksestä. Vesihallituksen käsityksen mukaan ehdotetut makuhaittatutkimukset on syytä suorittaa vain, jos leväkehitys ylittää vuoden 1970 tason tai jos paikalliset kalastajat ovat todenneet kaloissa vierasta makua, joka vaikeuttaa kalan käyttöä tai myyntiä. Muilta osin ei vesihallituksella ole esitetyn ohjelman suhteen huomauttamista.

Pääjohtajan estyneenä ollessa
vesihallintoneuvos


Jaakko Mikkola

Esittelijä


Ake Doktár

TIEDOKSI: Kuopion vesipiirin vesitoimisto

LIITE 3.

Sinilevien biomassa
mg / m³ v. 1972

Sinilevien biomassa (mg/m³) tutkimusalueen eri osissa v. 1972

Näytepiste 4 (Kuuslahti)

Päivämäärä	13.6.	17.7.	21.8.	25.9.
Anabaena circinalis	1,9	0,2	20,5	7,4
A. flos-aquae		0,2	5,1	
A. planctonica		2,1	21,8	
A. spiroides			18,7	
Aphanizomenon flos-aquae	21,2	0,3	19,1	12,1
Oscillatoria tenuis	5,3	2,7		
Yht. mg/m ³	28,4	5,5	85,2	19,5

Näytepiste 9 (Sulkavanjärvi)

Päivämäärä	15.6.	18.7.	24.8.	28.9.
Anabaena circinalis	2,2	0,4	13,3	0,7
A. flos-aquae	0,9	0,8		
A. planctonica		4,7	25,7	6,6
A. spiroides		2,6	16,8	
Aphanizomenon flos-aquae	1,9		1,0	
Oscillatoria tenuis	24,5	0,2		6,2
Oscillatoria sp.	2,6			
Yht. mg/m ³	32,1	8,7	56,8	13,5

Näytepiste 12 (Siilinjärvi)

Päivämäärä	13.6.	17.7.	21.8.	25.9.
Anabaena circinalis	5,7	225,6	2208,0	16,6
A. flos-aquae	5,4	199,9	86,7	
A. planctonica	1,2	1299,5	2021,8	3,3
A. spiroides		135,6	552,0	
Anabaena sp.	0,7			
Aphanizomenon flos-aquae	9,2	51,7		35,5
Oscillatoria tenuis	25,3	18,8		2,4
O. limnetica	2,8	5,4		
Oscillatoria sp.	4,9			
Yht. mg/m ³	55,2	1936,5	4868,5	57,8

Näytepiste 17 (Juurusvesi, Jännevirta)

Päivämäärä	13.6.	17.7.	21.8.	25.9.
Anabaena circinalis			2,1	2,6
A. planctonica		0,9	18,0	
A. spiroides			6,5	
Aphanizomenon flos-aquae	3,3	2,0	11,9	8,2
Oscillatoria tenuis	5,1		13,1	
Yht. mg/m ³	8,4	2,9	51,6	10,8

LIITE 4.

Eläinplankton-
näytteiden las-
kentataulukot

Eläinplankton yks./10 litraa

Päivämäärä	14.6.72				14.6.72		
	1				2		
Syvyys m	0-4	4-8	8-12	12-13	0-4	4-8	8-10
CILIATA							
Tintinnidium fluviatile					65	11	
Tintinnopsis lacustris	49	27	14	22			
Epistylis sp.	16						
Vorticella sp.					38		
ROTATORIA							
Keratella cochlearis	351	38	84	454	124	302	57
K. quadrata		5	113	421	1685		
Kellicottia longispina	934	167	51	238	59	49	14
Asplanchna herricki					5	16	
A. priodonta	38	8	8	22	97	65	5
Polyarthra vulgaris	389	16	8	22	135	119	32
P. dolichoptera				3478		54	11
P. remata		5				5	3
Synchaeta spp.			14	11			
Filinia limnetica			278	421			
Conochilus hippocrepis			5				
C. unicornis	3100	51	24	11	4288	3127	30
Collotheca spp.						5	
CLADOCERA							
Limnospira frontosa	16				27		
Diaphanosoma brachyurum	27				22	11	
Holopedium gibberum	5				65	22	
Daphnia cristata	302	14			448	162	
Bosmina coregoni coregoni	81				59	65	11
B. c. gibbera	27				38	11	
B. c. longispina	76					27	
B. c. obtusirostris	11	5			16	38	
B. c. lilljeborgi	5	3			16	5	
B. longirostris	38						
Chydorus sphaericus	16		3		119	27	5
Leptodora kindti	11						
COPEPODA							
Limnocalanus macrurus	11	38	11				16
Heterocope appendiculata	32		3			16	3
Eurytemora lacustris	16				16	27	
Diaptomus spp.	119				254	76	3
Cyclopidae	859	22	124	108	594	248	3
Muoret	227	3			232	65	
Maupliukset	740	24	16		875	621	14

Eläinplankton yks./10 litraa

Päivämäärä	14.6.72				
Näyteasema	12				
Syvvyys m	0-4	4-8	8-12	12-20	20-27
CILIATA					
Epistylis sp.	38	27			
ROTATORIA					
Keratella cochlearis	216	54	108	59	36
K. quadrata		50	76	53	15
Kellicottia longispina	518	259	103	9	2
Asplanchna herricki	11				
A. priodonta	545	265	97	14	
Polyarthra vulgaris	38	16	32	1	1
P. dolichoptera	86	32	38	5	1
P. remata	5			7	
Synchaeta spp.		11			
Ploesoma hudsoni	5				
Filinia limnetica	16	54	43	409	88
Conochilus unicornis	1026	616	70	3	1
CLADOCERA					
Kolopedium gibberum	5				
Daphnia hyalina			27	1	
D. cristata	167	59	11		
Bosmina coregoni gibbera	11	5	5		
B. c. longispina	27		5		
B. longirostris	16				
Chydorus sphaericus	16				
COPEPODA					
Heterocope appendiculata	5	5			
Diaptomus spp.	27	16	43	3	
Cyclopidae	146	178	216	128	1
Nuoret	151	5			
Naupliukset	211	59	5		

Päivämäärä	25.8.72				25.8.72		
Näyteasema	1				2		
Syvyys m	0-4	4-8	8-12	12-14	0-4	4-8	8-11
RHIZOPODA							
<i>Diffflugia hydrostatica</i>					27	5	4
CILIATA							
<i>Tintinnidium fluviatile</i>	3	3	3	5	11	3	
<i>Tintinnopsis lacustris</i>	3		8	5		3	
<i>Epistylis</i> sp.	27	8	3		5	5	4
ROTATORIA							
<i>Keratella cochlearis</i>	5	8	8	8	11	16	14
<i>K. c. fa. hispida</i>	11		8	8			
<i>Kellicottia longispina</i>	32	14	22		119	41	
<i>Trichocerca canucina</i>	46	14	5				
<i>T. rousseleti</i>	5	3	3				
<i>T. cylindrica</i>	11				32	3	
<i>Asplanchna herricki</i>					11		
<i>A. priodonta</i>	51				92	3	4
<i>Polyarthra vulgaris</i>	346	24	11	5	610	54	25
<i>P. major</i>	27			5	27	3	
<i>P. remata</i>	22	8	14	8	22	5	
<i>Synchaeta</i> spp.	27		3		151	5	
<i>Floesoma hudsoni</i>					11	3	
<i>Conochilus hippocrepis</i>		3				22	158
<i>C. unicornis</i>	5				5	8	
CLADOCEPA							
<i>Limnospida frontosa</i>	3	14					
<i>Daphnia cristata</i>	51	57	14		97	24	7
<i>Ceriodaphnia pulchella</i>	3						
<i>Bosmina coregoni coregoni</i>	14		3		49	5	
<i>B. c. gibbera</i>	8	3					
<i>B. c. longispina</i>						5	
<i>B. c. obtusirostris</i>						11	58
<i>B. c. lilljeborgi</i>	3					5	
<i>B. longirostris</i>	41	5	3				
<i>Chydorus sphaericus</i>	24				130	19	
COPEPODA							
<i>Limnocalanus macrurus</i>				3			65
<i>Diaptomus</i> spp.	8	105			43	11	22
Cyclopidae	100	213	16	8	184	49	144
Muoret	113	30	5		119	16	14
Naupliukset	143	41	8	5	454	111	191

Eläinplankton yks./10 litraa

Päivämäärä	24.8.72				
Näyteasema	12				
Syvyys m	0-4	4-8	8-12	12-20	20-25
RHIZOPODA					
<i>Diffflugia limnetica</i>	5		4	2	1
<i>D. hydrostatica</i>	5				
CILIATA					
<i>Tintinnopsis lacustris</i>			8	1	1
<i>Epistylis</i> sp.	340	211	7	3	3
<i>Vorticella</i> sp.				1	
ROTATORIA					
<i>Keratella cochlearis</i>	22	11	8	3	8
<i>K. c. fa. hispida</i>	54		20	10	17
<i>K. quadrata</i>		11			
<i>Kellicottia longispina</i>	173				
<i>Trichocerca capucina</i>	103	22	3		
<i>T. sulcata</i>	5	11			
<i>T. porcellus</i>	59	54	8	2	1
<i>T. cylindrica</i>	464		4	3	1
<i>Asplanchna herricki</i>		103			
<i>A. priodonta</i>	5				
<i>Polyarthra vulgaris</i>	130	22			
<i>P. major</i>	5				
<i>Pompholyx complanata</i>	5	16	5	4	4
<i>Collotheca</i> spp.	5				
<i>Rotatoria</i> coll.	5				4
CLADOCERA					
<i>Limnospida frontosa</i>		22	1		
<i>Diaphanosoma brachyurum</i>	76	54	3		
<i>Daphnia cristata</i>	232	367	5	4	1
<i>Bosmina coregoni coregoni</i>	5	27			
<i>B. c. gibbera</i>		76	1		
<i>B. c. longispina</i>	27				
<i>B. longirostris</i>	5	227	3	1	
<i>Chydorus sphaericus</i>	227	59	12	3	4
<i>Leptodora kindti</i>		5			
COPEPODA					
<i>Diaptomus</i> spp.	54	146	1		
Cyclopidae	238	292	11	5	8
Nuoret	254	54	1		
Naupliukset	443	184	7	1	1

LIITE 5.

Pohjaeläinten lajiluettelo
ja laskentataulukot sekä
jalashaavinäytteiden tulokset

Luettelo pohjaeläin- ja jalashaavinäytteistä v. 1972 määritetyistä lajeista

BRYOZOA, sammaleläimet: *Cristatella mucedo* Cuv.

NEMATODA, sukkulamadot

TURBELLARIA, värysmadot: *Dalyellia* sp.

OLIGOCHAETA, harvasukasmadot

Lumbriculidae: *Stylodrilus heringianus* Clap.

Lumbriculidae coll.

Tubificidae : *Tubifex tubifex* (Müller)

Euiliodrilus hammoniensis (Michaelson)

Tubifex vel *Euiliodrilus*

Peloscolex ferox Eisen

Limnodrilus spp.

Tubificidae coll.

Naididae : *Stylaria lacustris* (L.)

Ripistes parasita (Schmidt)

Ophidionais serpentina (Müller)

Arcteonais lomondi (Martin)

Slavina appendiculata (Udekem)

Dero spp.

Nais spp.

Naididae coll.

HIRUDINEA, juotikkaat: *Helobdella stagnalis* (L.)

Erpobdella octoculata (L.)

INSECTA, hyönteiset

Diptera, kaksisiipiset

Chironomidae, surviaissääsket

Tanypodinae

Chironominae: Chironomini

Chironomus

Tanytarsini

Orthocladiinae

Diamesinae

Chironomidae coll. pupa

Chaoborinae, sulkasääsket: *Chaoborus* sp.

Ceratopogonidae, polttiaissääsket

Tabanidae, paarmat

Ephemeroptera, päiväkörennot: *Caenis horaria* (L.)

Ephemeroptera cet.

Trichoptera, vesiperhoset

Polycentropidae

Hydroptilidae: *Oxyethira* sp.

Neuroptera, verkkosiipiset: *Sialis* spp.

Lepidoptera, perhoset

Heteroptera, erillaissiipiset: *Corixidae* nymph.

Coleoptera, kovakuoriaiset: Haliplidae

Coleoptera coll.

ARACHNOIDEA, hämähäkkieläimet

Hydracarina, vesipunkit

CRUSTACEA, äyriäiset

Isopoda, siirat: *Asellus aquaticus* (L.)Amphipoda, katkat: *Pallasea quadrispinosa* Sars*Pontoporeia affinis* LindströmMysidacea: *Mysis relicta* Loven

Ostracoda, raakkuäyriäiset

Cladocera, vesikirput

Copepoda, hankajalkaiset

MOLLUSCA, nilviäiset

Pelecypoda, simpukat: *Pseudanodonta complanata* (Ziegler)*Sphaerium corneum* (L.)*Pisidium* spp.Gastropoda, kotilot: *Valvata piscinalis* (Müller)*Valvata* sp.PISCES, kalat: *Acerina cernua*, kiiski

Pohjaeläimet yks./m²

3.

Päivämäärä 12.6.1972

Näytelinja

Syvyys m

	3 A			4 A					
	10	15	22	3	5	10	15	20	24
Dalyellia sp.	9								
Nematoda	9	9		18	9				
Stylodrilus heringianus				27					
Lumbriculidae indet.				9					
Tubifex tubifex	54	9	18						27
Limnodrilus sp.				9	9				
Peloscolex ferox	45	9		54	18	9	9	9	27
Tubificidae indet.	9			9					
Slavina appendiculata				9					
Tanypodinae	18				18	36	18	18	9
Chironomus		1530	657			81	1383	2502	5520
Chironomini cet.	45	450	72	495	27	63	180	135	180
Tanytarsini	2691	45		126		315	117	45	144
Orthoclaadiinae	9			9	9	18	9		
Diamesinae				27					
Chironomidae pupa	9	783		54			144	270	90
Chaoborus sp.			198				18	126	144
Ceratopogonidae				135	27				
Caenis horaria				9					
Polycentropidae				81					
Trichoptera cet.				18					
Hydracarina	27	9	27	18		36	9		18
Copepoda	9			9				9	45
Pontoporeia affinis					18				
Pallasea quadrispinosa						9			
Pisidium spp.		18	9		9				108
Yht. yks./m ²	2934	2862	981	1116	144	567	1887	3114	6312

Päivämäärä 13.6.1972

Näytelinja

Syvyys m

	5		6 A			8 A	
	20	27	20	30	39	40	56
Cristatella mucedo			+				
Nematoda			9				
Tubifex tubifex	9		18			99	
Peloscolex ferox	18		9			9	
Tubificidae cocon						9	
Tubificidae juv.					9		
Tubificidae indet.	9			36			
Tanypodinae	9	9	18	36		27	
Chironomus	198	36	36	9			9
Chironomini cet.	117	9	594	117	9	540	135
Tanytarsini	45	9	189	45		18	
Orthoclaadiinae					9		9
Chironomidae pupa	135	18	117	135		126	
Chaoborus sp.		27	9		9	9	
Hydracarina	27		9	18	9	27	
Copepoda	9	18	81	9	27	189	27
Pisidium spp.		9		27	9	18	+
(Acerina cernua							1)
Yht. yks./m ²	576	135	1089	432	81	1071	180

Pohjaeläimet yks./m ²								
Päivämäärä 15.6.1972								
Näytelinja								
Syvyys m	3	5	9	10	17	10A	10C	11
	1	2				1	2	2
Nematoda	27					99	270	279
Euilyodrilus hammoniensis								378
Tubifex vel Euilyodrilus								675
Limnodrilus spp.		9				603	450	1008
Pelosclex ferox							288	9
Tubificidae cet.						756	558	
Stylaria lacustris							18	
Ripistes parasita							36	
Slavina appendiculata						36	36	
Ophidionais serpentina						45		
Dero spp.						54		
Naididae indet.							36	
Oligochaeta coll.	63					171		
Erpobdella octoculata						18		
Helobdella stagnalis						54		
Tanypodinae	45	18		9		495	90	486
Chironomus	18			720	9	558		
Chironomini cet.	270	56		45		216	810	378
Tanytarsini	486	99		9		945	972	252
Orthoclaadiinae	36	90		414	18	18		
Diamesinae	36							
Chironomidae pupa	27	18		54		36	180	27
Chaoborus sp.				126	27			
Ceratopogonidae	9	36					36	
Tabanidae								9
Caenis horaria	9	9					18	
Ephemeroptera cet.								9
Polycentropidae	36	27						
Oxyethira sp.							18	
Trichoptera cet.	45							
Sialis spp.	45					90		
Lepidoptera						9		
Coleoptera im.								9
Hydracarina	99	27				9	90	117
Copepoda	9						18	36
Cladocera								27
Asellus aquaticus		45						18
Pallasea quadrispinosa	18	18						
Pontoporeia affinis								63
Pisidium spp.	162	9				117	2160	90
Sphaerium corneum							90	36
Pseudanodonta complanata		+						
Valvata sp.							36	
V. piscinalis						18		36
Yht. yks./m ²	1440	461	1368	63		4347	6210	3942

Pohjaeläimet yks./m²
Päivämäärä 13.6.1972
Näytelinja

Syvyys m	3	5	10	15	20	26
Cristatella mucedo	+	+				
Nematoda	2043	126				
Euliyodrilus hammoniensis	81	207				
Euliyodrilus vel Tubifex	207	261				
Limnodrilus spp.	27	63				
Ripistes parasita	18					
Helobdella stagnalis	9					
Tanypodinae	90	117	27	36	9	
Chironomus	54	72	1467	45	9	
Chironomini cet.	351	378	9			
Tanytarsini	1413	288	18		27	
Chironomidae pupa	117		198			
Chaoborus sp.			45	675	36	18
Ceratopogonidae	387	90			9	
Caenis horaria	27					
Polycentropidae	27	9				
Trichoptera cet.	36					
Sialis spp.	27	9				
Corixidae nymph.	18					
Hydracarina	243	90				
Copepoda	18	9				
Pontoporeia affinis		45				
Pseudanodonta complanata		+				
Pisidium spp.	144	90	9		9	
Valvata piscinalis	9					
Yht. yks./m ²	5346	1854	1773	756	99	18

Päivämäärä 23.8.1972
Näytelinja

Syvyys m	10	3 A	20	3	5	4 A	15	20	24
Cristatella mucedo									
Tubifex tubifex	9							+	27
Pelosclex ferox		6				9			
Tanypodinae	18	48	18	27	18	72	72	45	63
Chironomus	18	2316	765		18	198	138	2133	3537
Chironomini cet.	315	324	135		9	18	84	36	171
Tanytarsini	90	24		9					
Orthoclaadiinae					9			18	
Chironomidae pupa		30		9		18			9
Ceratopogonidae	9							9	
Hydracarina	36	12		9				18	72
Copepoda	9	132	1422				60	81	315
Pisidium spp.			54	18	+			27	270
Yht. yks./m ²	504	2892	2394	72	54	315	354	2367	4464

Pohjäläimet yks./m²

Päivämäärä 23.-24.8.1972

Näytelinja

Syvyys m

	20	5	29	20	6 A	40	8 A	52
Nematoda	9			9			27	9
Tubifex tubifex								
Peloscölex ferox								
Tanypodinae	45			90	27		18	
Chironomus	405	36		90	45	9		
Chironomini cet.	279	18		234	81	18	261	18
Tanytarsini	9			18			36	
Orthoclaadiinae	9			9				
Chironomidae pupa						9		
Hydracarina	9	9		9			9	
Copepoda	18	234					297	36
Mysis relicta							9	
Pisidium spp.		27		72	99		18	9
Yht.yks./m ²	783	324		459	225	135	684	63

Päivämäärä 22.8.1972

Näytelinja

Syvyys m

	3	5	9	10	17	10 A	10 B	10 C	11
Cristatella mucedo	+					1	1,8	2	1,5
Nematoda	36					135		45	1791
Tubifex tubifex		9							
Limnodrilus spp.	45					882	858	162	126
Tubificidae indet.				9		552	42		540
Ripistes parasita									27
Arcteonais lomondi						54			
Dero spp.						27		18	
Nais spp.						126			
Naididae indet.						225			
Tanypodinae	45	72				657	30	45	63
Chironomus		117	495	6		279	30		9
Chironomini cet.	162	81				261	6	180	414
Tanytarsini	90	9				153	288	423	180
Orthoclaadiinae	18	18	324	72				9	18
Chironomidae pupa	9						6	36	27
Chaoborus sp. pupa					90				
Ceratopogonidae	108					36	78	63	9
Caenis horaria	18								
Trichoptera	9							9	9
Sialis spp.	9					99			
Corixidae nymph.	9								
Haliplidae larv.						9			
Hydracarina	45					333	54		360
Pontoporeia affinis	27								
Pisidium spp.	117	9				27		45	171
Valvata sp.							6		
Valvata piscinalis						9		9	9
Yht. yks./m ²	747	315	828	168		3864	1398	1044	3753

Pohjaeläimet yks./m²

Päivämäärä 24.8.1972

Näytelinja

Syvyys m	3	5	10	12	20	25
Nematoda	72					
Tubifex tubifex				9	9	
Euillyodrilus hammoniensis	63					
Euillyodrilus vel Tubifex	63					
Limnodrilus spp.	9					
Oligochaeta coll.		297				
Tanypodinae	18	63	9	54	9	
Chironomus	54	54	1467	18	9	18
Chironomini cet.	153	27				
Tanytarsini	63					
Orthoclaadiinae	9					
Chironomidae pupa	9	9				
Chaoborus sp. pupa				9	54	162
Ceratopogonidae	54	36	18			
Sialis sp.	9					
Hydracarina	81	9				
Ostracoda	9					
Pisidium spp.			18			
Yht. yks./m ²	666	495	1512	90	81	180

Jalashaavinäytteet v. 1972 (yks./näyte)

Päivämäärä 14.-15.6.1972

Näytepiste	3	4	6	8	9	12
Pelosclex ferox	1	1		1		
Oligochaeta cet.				2		
Tanypodinae		1		1		
Chironomus		36				
Chironomini cet.	1	4				
Tanytarsini	2	9				
Chironomidae pupa		5	1	1		
Chaoborus sp.			1	2		
Hydracarina		1				
Copepoda		2	1	3		
Mysis relicta	2	6	1	0	0	0
Pallasea quadrispinosa			2			
Pisidium spp.		7	1			

Päivämäärä 22. ja 24.8.1972

Näytepiste	3	4	6	8	9	12
Tanypodinae					1	
Chironomus	2	2				
Chironomini cet.	2	7			1	
Tanytarsini	7					
Orthoclaadiinae					3	
Chironomidae pupa	3				1	
Chaoborus sp.					10	
Chaoborus sp. pupa	1				109	
Hydracarina	1				1	
Mysis relicta	4	9	21	39	0	0
Pallasea quadrispinosa				42		
Pisidium sp.	1					

LIITE 6.

Kirjanpitokalastajien
kalastusintensiteetti
ja saalis v. 1970-72

Kirjanpitokalastajien pyydysyksiköiden kokemiskerrat kuukausittain v.1970-72.

VUOSI KK	JUURUSVESI			SIILINJÄRVI			SULKAVANJÄRVI			
	VERKOT	KATISKAT	RYSÄT	YHT.	VERKOT	KATISKAT	YHT.	VERKOT	KATISKAT	YHT.
1970										
IX	7	4	-	11	-	-	-	-	-	-
X	122	4	-	126	-	-	-	4	-	4
XI	56	1	-	57	8	-	8	12	-	12
XII	105	3	-	108	12	-	12	16	-	16
1971										
I	115	4	-	119	16	-	16	16	-	16
II	70	7	36	113	12	7	19	8	15	23
III	71	13	19	103	16	5	21	-	-	-
IV	56	3	-	59	16	4	20	-	11	11
V	93	47	94	234	12	76	88	8	75	83
VI	71	56	22	149	13	13	26	32	25	57
VII	189	11	-	200	3	6	9	15	40	55
VIII	129	-	-	129	5	4	9	14	20	34
IX	115	-	-	115	2	6	8	20	-	20
X	155	-	-	155	2	-	2	24	-	24
XI	54	-	-	54	8	-	8	4	-	4
XII	72	-	-	72	12	-	12	16	-	16
1972										
I	52	-	-	52	12	-	12	12	-	12
II	59	14	88	161	16	5	21	12	8	20
III	82	4	29	115	20	6	26	12	-	12
IV	86	-	-	86	12	-	12	4	6	10
V	126	62	112	300	4	49	53	16	90	106
VI	122	8	-	130	2	9	11	32	102	134
VII	74	6	-	80	2	12	14	22	72	94
VIII	73	12	-	85	6	3	9	26	78	104
IX	77	8	-	85	6	-	6	22	35	57
X	106	-	-	106	-	-	-	37	4	41
XI	54	-	-	54	8	-	8	-	-	-
XII	55	-	-	55	29	-	29	-	-	-

Kirjanpitokalastajien kokonaissaalis (kg/kk) kalalajeittain Juurusvedestä v.1970-72

VUOSI KK	AHVEN	HAUKI	KUHA	LAHNA	MADE	MUIKKU	SIIKA	SÄRKI	MUUT	YHT. KG
1970										
IX	1,200	0,650	1,350	0,0	0,0	4,950	0,0	0,300	0,0	8,450
X	1,550	6,600	11,000	2,250	3,350	197,750	0,350	10,400	0,0	233,250
XI	0,150	11,700	6,850	0,0	15,950	28,450	0,450	0,140	0,0	63,690
XII	0,950	70,600	13,500	5,750	28,450	0,0	2,380	0,500	0,0	122,130
1971										
I	0,800	50,950	10,300	5,400	40,965	0,0	0,0	0,0	0,0	108,415
II	0,0	20,550	3,450	3,550	92,800	0,0	0,0	0,0	0,0	120,350
III	0,700	21,150	1,550	7,400	106,400	0,0	0,0	0,300	0,0	137,500
IV	0,650	44,400	1,250	3,550	14,300	0,0	2,150	0,750	0,0	67,050
V	25,150	181,500	5,600	5,800	17,950	0,0	0,0	0,100	0,0	236,100
VI	7,300	33,490	0,0	26,900	0,0	0,0	2,050	0,0	0,0	69,740
VII	15,900	27,900	4,700	47,600	1,300	12,400	7,850	1,700	0,0	119,350
VIII	0,200	9,200	4,700	54,760	0,700	3,000	1,400	0,0	1,190	75,150
IX	0,400	10,600	31,800	13,300	3,600	15,700	0,700	0,0	0,0	76,100
X	0,600	16,800	19,000	6,400	13,900	131,600	0,900	7,000	0,0	196,200
XI	0,0	14,750	3,050	1,850	22,300	6,500	0,450	0,0	0,0	48,900
XII	0,0	26,700	12,450	7,650	26,650	0,0	1,100	0,0	0,0	74,550
1972										
I	0,0	21,950	6,900	4,500	15,600	0,0	0,0	0,0	0,0	48,950
II	0,900	15,650	3,450	5,900	246,700	0,0	0,0	0,100	0,0	272,700
III	0,500	32,500	4,050	9,350	37,450	0,0	0,550	6,600	0,0	91,000
IV	1,000	54,300	0,0	6,000	6,200	0,0	0,450	0,0	1,450	69,400
V	29,000	128,850	13,850	38,200	27,700	0,0	0,0	0,0	0,0	237,600
VI	7,450	20,850	0,0	69,600	1,900	0,0	0,700	0,0	0,0	100,500
VII	10,350	11,500	7,250	33,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	62,100
VIII	3,050	13,500	13,750	16,450	1,400	12,000	1,950	0,0	0,900	63,000
IX	1,500	15,700	11,650	17,600	4,600	23,700	0,850	0,0	0,0	75,600
X	2,150	4,800	0,600	20,200	3,200	62,250	1,100	6,700	0,0	101,000
XI	0,700	12,650	0,450	0,0	8,750	14,300	0,0	1,900	0,0	38,750
XII	0,0	26,650	1,300	0,0	14,300	0,0	0,450	0,0	0,0	42,700

MUUT = - VIII 1971 ja IV 1972; karppi

- VIII 1972; järvitainen

Kirjanpitokalastajien verkkosaalis (kg/kk) kalalajeittain Juurusvedestä v. 1970-72

VUOSI KK	AHVEN	HAUKI	KUHA	LAHNA	MADE	MUIKKU	SIIKA	SÄRKI	MUUT	YHT. KG	VK
1970											
IX	0,0	0,0	1,350	0,0	0,0	4,950	0,0	0,0	0,0	6,300	7
X	1,050	5,350	11,000	2,250	3,350	197,750	0,350	10,400	0,0	231,500	120
XI	0,150	11,700	4,850	0,0	14,950	28,450	0,450	0,040	0,0	60,590	54
XII	0,650	66,600	13,500	5,750	24,450	0,0	2,380	0,0	0,0	113,330	99
1971											
I	0,700	44,400	10,300	5,400	36,450	0,0	0,0	0,0	0,0	97,250	107
II	0,0	19,250	3,450	3,550	21,400	0,0	0,0	0,0	0,0	47,650	62
III	0,200	15,350	1,550	7,400	5,450	0,0	0,0	0,0	0,0	29,950	61
IV	0,650	44,000	1,250	3,550	10,500	0,0	2,150	0,0	0,0	62,100	50
V	0,150	43,350	2,200	4,200	6,850	0,0	0,0	0,100	0,0	56,850	31
VI	0,0	13,800	0,0	15,300	0,0	0,0	1,200	0,0	0,0	30,300	29
VII	7,550	24,800	4,700	32,900	1,300	12,400	7,850	1,700	0,0	93,200	159
VIII	0,200	9,200	4,700	54,760	0,700	3,000	1,400	0,0	1,190	75,150	129
IX	0,400	10,600	31,800	13,300	3,600	15,700	0,700	0,0	0,0	76,100	115
X	0,600	16,800	19,000	6,400	13,900	131,600	0,900	7,000	0,0	196,200	155
XI	0,0	14,750	3,050	1,850	22,300	6,500	0,450	0,0	0,0	48,900	54
XII	0,0	26,700	12,450	7,650	26,650	0,0	1,100	0,0	0,0	74,550	72
1972											
I	0,0	21,950	6,900	4,500	15,600	0,0	0,0	0,0	0,0	48,950	52
II	0,900	15,650	3,450	5,900	12,200	0,0	0,0	0,100	0,0	38,200	59
III	0,500	32,500	4,050	9,350	8,450	0,0	0,550	0,0	0,0	55,400	82
IV	1,000	54,300	0,0	6,000	6,200	0,0	0,450	0,0	1,450	69,400	86
V	10,150	31,900	11,500	34,400	27,000	0,0	0,0	0,0	0,0	114,950	120
VI	0,0	15,800	0,0	69,600	1,900	0,0	0,700	0,0	0,0	88,000	122
VII	9,050	10,950	7,250	33,000	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	60,250	74
VIII	2,200	11,900	13,750	16,450	1,400	12,000	1,950	0,0	0,900	60,550	73
IX	1,400	14,750	11,650	17,600	4,600	23,700	0,850	0,0	0,0	74,550	77
X	2,150	4,800	0,600	20,200	3,200	62,250	1,100	6,700	0,0	101,000	106
XI	0,700	12,650	0,450	0,0	8,750	14,300	0,0	1,900	0,0	38,750	54
XII	0,0	26,650	1,300	0,0	14,300	0,0	0,450	0,0	0,0	42,700	55

VK.= verkkokertojen lukumäärä

Kirjanpitokalastajan kokonaissaalis (kg/kk) kalalajeittain Siilinjärvestä v. 1970-72.

VUOSI KK	AHVEN	HAUKI	LAHNA	MADE	SÄRKI	YHT. KG
1970						
XI	0,0	7,450	2,100	0,0	0,0	9,550
XII	0,450	11,650	0,120	0,600	0,0	12,820
1971						
I	0,0	8,150	1,300	0,0	0,0	9,450
II	0,0	3,450	1,800	6,450	0,0	11,700
III	0,0	13,950	0,200	5,000	2,800	21,950
IV	0,0	1,250	0,0	0,0	2,500	18,600
V	4,250	66,700	0,0	0,0	0,450	71,400
VI	3,200	2,000	24,600	0,0	0,0	29,800
VII	0,900	2,400	17,500	0,0	1,700	22,500
VIII	0,650	1,600	9,800	0,0	0,650	12,700
IX	0,600	0,900	1,000	0,0	0,400	2,900
X	0,0	1,100	0,0	0,0	0,0	1,100
XI	0,0	17,700	0,450	0,0	0,0	18,150
XII	0,0	14,700	1,500	1,400	0,0	17,600
1972						
I	0,0	13,500	1,500	0,700	0,0	15,700
II	0,090	5,500	0,430	11,700	0,100	17,820
III	0,0	9,060	0,890	3,200	0,200	13,350
IV	0,0	10,250	2,550	0,0	0,0	12,800
V	3,220	25,000	0,0	0,0	5,700	33,920
VI	0,450	3,760	10,800	0,0	0,900	15,910
VII	0,750	2,000	3,300	0,0	0,150	6,200
VIII	0,0	2,300	5,100	0,0	0,150	7,550
IX	0,0	0,900	3,700	0,0	0,0	4,600
X	Ei kalastusta					-
XI	0,0	11,300	1,400	0,0	0,0	12,700
XII	0,0	38,500	0,200	0,0	0,0	38,700

Kirjanpitokalastajan verkkosaalis (kg/kk) kalalajeittain Siilin-
järvestä v. 1970-72.

VUOSI KK	AHVEN	HAUKI	LAHNA	MADE	YHT. KG	VK.
1970						
XI	0,0	7,450	2,100	0,0	9,550	8
XII	0,450	11,650	0,120	0,600	12,820	12
1971						
I	0,0	8,150	1,300	0,0	9,450	16
II	0,0	3,450	1,800	0,0	5,250	12
III	0,0	13,950	0,200	0,0	14,150	16
IV	0,0	14,850	1,250	0,0	16,100	16
V	0,250	21,500	0,0	0,0	21,750	12
VI	0,600	1,100	23,700	0,0	25,400	13
VII	0,0	0,0	17,500	0,0	17,500	3
VIII	0,0	0,0	9,000	0,0	9,000	5
IX	0,0	0,0	1,000	0,0	1,000	2
X	0,0	1,100	0,0	0,0	1,100	2
XI	0,0	17,700	0,450	0,0	18,150	8
XII	0,0	14,700	1,500	1,400	17,600	12
1972						
I	0,0	13,300	1,500	0,700	15,500	12
II	0,0	5,500	0,0	0,0	5,500	16
III	0,0	9,060	0,890	0,0	9,950	20
IV	0,0	10,250	2,550	0,0	12,800	12
V	0,700	5,000	0,600	0,0	6,300	4
VI	0,0	0,0	10,800	0,0	10,800	2
VII	0,0	0,0	2,800	0,0	2,800	2
VIII	0,0	1,400	5,100	0,0	6,500	6
IX	0,0	0,900	3,700	0,0	4,600	6
X	Ei kalastusta				-	-
XI	0,0	11,300	1,400	0,0	12,700	8
XII	0,0	38,500	0,200	0,0	38,700	29

VK. = verkkokertojen lukumäärä

Kirjanpitokalastajan kokonaissaalis (kg/kk) kalalajeittain Sulkavanjärvestä
v. 1970-72.

VUOSI KK	AHVEN	HAUKI	LAHNA	MADE	PASURI	SÄRKI	KARPPI	YHT. KG
1970								
X	0,0	4,900	0,350	0,0	0,0	0,0	0,0	5,250
XI	0,0	12,100	1,200	0,0	0,0	0,0	0,0	13,300
XII	0,0	16,500	4,000	0,0	0,0	0,0	0,0	20,500
1971								
I	0,0	5,000	0,600	0,650	1,000	0,0	0,0	7,250
II	0,0	5,400	0,0	8,250	1,100	0,0	0,0	14,750
III	Ei kalastusta							
IV	0,0	1,800	0,0	0,500	0,0	0,0	0,0	2,300
V	17,800	14,650	16,250	0,700	0,0	0,0	0,0	49,400
VI	3,600	6,600	103,600	0,0	0,0	0,0	0,0	113,800
VII	6,000	8,100	27,150	0,0	0,0	0,0	0,0	35,850
VIII	4,300	7,100	13,400	0,0	1,100	0,0	1,150	27,050
IX	0,450	8,450	3,400	0,0	3,400	0,0	0,0	15,700
X	0,650	14,800	1,650	0,0	0,0	0,0	0,0	17,100
XI	0,0	10,800	0,0	1,900	0,250	0,0	0,0	12,950
XII	0,0	19,900	1,550	1,850	3,400	0,0	0,0	26,700
1972								
I	0,0	8,800	0,0	1,800	2,100	0,0	0,0	12,700
II	0,0	7,900	0,0	4,000	0,350	0,0	0,0	12,250
III	0,550	4,750	0,0	0,850	1,150	0,0	0,0	7,300
IV	0,0	2,300	0,0	1,800	0,0	0,0	0,0	4,100
V	40,700	15,700	33,750	4,400	0,0	0,0	1,100	95,650
VI	9,650	12,350	81,450	0,0	0,0	0,0	0,0	103,450
VII	5,600	10,700	54,450	0,0	0,0	0,0	0,0	70,750
VIII	12,600	23,250	11,100	0,0	0,0	0,0	0,0	46,950
IX	8,350	22,850	3,250	0,750	1,800	0,0	0,0	53,200
X	2,150	30,650	2,600	0,0	7,750	0,0	0,0	43,150

Kirjanpitokalastajan verkkosaalis (kg/kk) kalalajeittain Sulkavanjärvessä
v. 1970-72.

VUOSI KK	AHVEN	HAUKI	LAHNA	MADE	PASURI	KARPPI	YHT. KG	VK.
1970								
X	0,0	4,900	0,350	0,0	0,0	0,0	5,250	4
XI	0,0	12,100	1,200	0,0	0,0	0,0	13,300	12
XII	0,0	16,500	4,000	0,0	0,0	0,0	20,500	16
1971								
I	0,0	5,000	0,600	0,650	1,000	0,0	7,250	16
II	0,0	5,400	0,0	0,0	1,100	0,0	6,500	8
III	Ei verkkokalastusta						-	-
IV	Ei verkkokalastusta						-	-
V	0,0	0,0	16,250	0,700	0,0	0,0	16,950	8
VI	0,0	0,0	103,600	0,0	0,0	0,0	103,600	32
VII	0,0	0,0	27,150	0,0	0,0	0,0	27,150	15
VIII	0,450	1,200	13,400	0,0	1,100	1,150	17,300	14
IX	0,450	8,450	3,400	0,0	3,400	0,0	15,700	18
X	0,650	14,800	1,650	0,0	0,0	0,0	17,100	24
XI	0,0	10,800	0,0	1,900	0,250	0,0	12,950	4
XII	0,0	19,900	1,550	1,850	3,400	0,0	26,700	16
1972								
I	0,0	8,800	0,0	1,800	2,100	0,0	12,700	12
II	0,0	7,100	0,0	1,950	0,350	0,0	9,400	12
III	0,550	4,700	0,0	0,850	1,150	0,0	7,300	12
IV	0,0	0,0	0,0	1,800	0,0	0,0	1,800	4
V	0,0	0,0	33,750	0,0	0,0	1,100	34,850	16
VI	0,0	5,700	81,450	0,0	0,0	0,0	87,150	32
VII	0,0	0,0	54,450	0,0	0,0	0,0	54,450	22
VIII	2,100	1,800	11,100	0,0	0,0	0,0	15,000	12
IX	Ei eriteltyä verkkokalastusta						-	-
X	0,0	26,300	0,700	0,0	5,850	0,0	32,850	31

VK.= verkkokertojen lukumäärä