

Kalataloudellisen tutkimustoimiston

TIEDONANTOJA

N:o 1

Maaliskuu 1966

Maataloushallitus, Mariankatu 23, Helsinki

Kalataloudellisen tutkimustoimiston tiedonantoja

№ 1

maaliskuu 1966

	sivu
Onko kalansaalisarviomme luotettava?	2
Miksi muikku "menee hautaan"?	5
- Johdanto	5
- Tutkimusmateriaali ja sen käsittely	6
- Kalastus ja pikkumuikun kerrostuneisuus	7
Pitkäjärvi - bass-koelampi	9
- Johdanto	9
- Kaloista ja istutuksista	10
- Pitkäjärven veden kemiasta ja kalan elinympäristöstä	11
- Bass'in mahdollisuudet ja veden kalkitseminen	13
- Kalkituksen tarkoituksenmukaisuus	14
- Onko Pitkäjärven vesi basseille sopivaa?	15
- Kirjallisuutta	16
Taulukot	18

ONKO KALANSAALISARVIOMME LUOTETTAVA?

Aina silloin tällöin ovat Suomen kalansaalisarviot saaneet julkisuudessa huomiota osakseen. Moittivaa ja arvostelevaa sävyä ei kannanotoista ole puuttunut. Mitalin toista puolta on harvoin valotettu. Tämän vuoksi lienee paikallaan osoittaa muutamia seikkoja, jotka tulisi pitää mielessä, kun saalisarviostamme puhutaan.

Heti aluksi on sanottava, että saalisarvioissa kalatalouden vaatimukset huomioonottaen olisi luonnollisesti toivomisen varaa. Tarkkojen alueittaisten saalistilastojen samoin kuin kulutus-, jalostus- yms. tietojen puuttuminen haittaa kalastuselinkeinon edistämistyötä. Parannusta tässä suhteessa on turhaan toivottu. Tilastojen kehittymistä tarpeiden mukaiselle tasolle on hidastanut se, ettei työlle ole valtiovallan taholta kyetty järjestämään vähimmässäkään määrin vakinaista pohjaa. Tämän vuoksi on toistaiseksi ollut pakko tyytyä kotimaiset vähimmäisvaatimukset ja kansainvälisistä sopimuksista johtuvat velvoitteet täyttävään arvioon.

Viimeisintä pyrkimystä tilastotyön vakinaisemmalle pohjalle saattamisessa edustaa komiteanmietintö 1965: B 31, jonka kalataloustilastotoimikunta jätti Maatalousministeriölle huhtikuun 26. p:nä 1965. Mietinnössä ehdotetaan mm. perustettavaksi kalataloustilastoaktuaarin, tilastoitsijan ja reikäkorttilävistäjän ylimääräiset virat. Ainakaan kuluvan vuoden budjettiin ei ehdotuksessa edellytettyjä varoja sisällytetty, joten asia lykkääntyy jälleen vähintään vuodella.

Kaikesta tilapäisyydestä ja monista vaikeuksista huolimatta saalisarvioiden suorittaminen on Kalataloudellisessa tutkimustoimistossa jatkunut vuodesta toiseen. Itse asiassa olosuhteet huomioon ottaen kohtuullisina pidettävät vaatimukset on voitu täyttää. Suoritetaanhan vuosittain tilastollisin menetelmin kokonaiskalansaalisarvio, joka perustuu kalastavalta väestöltä tiedustelemalla saatuihin tietoihin. Saaliin määrä julkaistaan ammattiryhmittäin ja kalalajeittain meri- ja sisävesialueelta. Samoin on hintatietojen laita. Myös rekisteröityjen kalastusalusten saalismäärä ja sen arvo kalalajeittain näkyy nykyisin virallisen tilaston luvuissa. Nämä saalisarviot vastaavat myös kansainvälisiä vaatimuksia. Niinpä YK:n elin-

tarvike- ja maatalousjärjestölle FAO:lle on tiedot saaliiden osalta voitu antaa siinä muodossa, kuin niitä on haluttu, Kalan kulutus- ja jalostustiedusteluihin vastattaessa on viimeksi käytetty avuksi Kalatalouskomitean esittämiä lukuja.

Ehkä kuitenkin enemmän kuin edelläesitetty muodollinen puoli ja siihen liittyvät puutteet ovat arvostelua saaneet osakseen itse arvioiden luvut. Vaikka ne eivät aina olekaan olleet "sormituntumalla" asioita tarkastelevien mielen mukaisia, ei tämän tarvitse luonnollisesti merkitä sitä, että arvioiden tuloksena saadut luvut olisivat pahasti totuudesta poikkeavia. Onhan lukemattomat kerrat sattunut, että puolueettoman tutkimuksen tulos on saanut asiantuntijat räpyttelemään silmiään. Yllättävät tulokset eivät siis rajoitu yksinomaan kalansaalisarviioihin. Myönnettävä kyllä on, että täydellisiä luotettavuuslaskelmia arvion tarkkuudesta ei toistaiseksi ole voitu suorittaa. Kuitenkin voidaan arvioiden tarkkuutta nähtävästi pitää melko tyydyttävänä. Tähän suuntaan viittaavat ne alustavat tutkimukset, joita kalatalouskonsulenttien myötävaikutuksella on luotettavuuden selvittämiseksi suoritettu. Näitä tutkimuksia on edelleenkin tarkoitus mahdollisuuksien mukaan jatkaa ja laajentaa.

On selvää, että tosiseikkoihin perustuva asiallinen kritiikki on aina paikallaan ja suotavaa. Koska eräät julkisuudessa esitetyt väärät tiedot ovat kuitenkin omiaan järkyttämään asiallisuuden perusteita, lienee paikallaan korjata havaitut virheellisyydet. Mikkelin läänin maanviljelysseuran kalatalouskonsulentti Pulkkinen on, sikäli kuin Suomen Kalastuslehteä lukemalla voi päätellä, perehtynyt varsin hyvin alueensa kalastusoloihin. Mainitun lehden numeroissa 7. -65 ja 10. -65 saavat myös tutkimustoimiston saalisarviot huomiota osakseen. Puhuessaan numerossa 7. alueensa kalansaaliista Pulkkinen sivulla 189 väittää, että Puruveden ympäristö kuntien lisäksi parinkymmenen muun Savon kunnan yhteinen muikkusaalis oli maataloushallituksen kalataloudellisen tutkimustoimiston vuonna 1963 laatiman saalisarvion mukaan pienempi kuin hänen vuonna 1964 laskemansa Puruveden saalis. Väite ei pidä paikkaansa, sillä tutkimustoimiston arvio antaa mainitulta alueelta suuremman luvun kuin Pulkkinen on Puruvedestä saanut. Sitäpaitsi Kesälahden kunnan saalis lasketaan arvion laadinnassa

kuuluvaksi toiseen tutkimusalueeseen kuin tässä puheena olevaan. Jos vielä verrataan, kuten asiaan kuuluu, saman vuoden (1964) lukuja keskenään todetaan, että Pulkkisen laskemaa runsaan 800 tonnin muikkusaalista vastaa tutkimustoimiston yli miljoonan kilon saalis. Kirjoittajan tiedossa ei ole, mistä esitetty virheellinen vertailu mahtaa johtua. Olisikin toivottavaa, että kun julkisuudessa tilastolukujen valossa vertailuja suoritetaan, se tehtäisiin sellaisella huolellisuudella, ettei totuuden paljastamiseen erityistä oikaisua tarvittaisi.

Numerossa 10. Pulkinen puhuessaan kalavesien hyväksikäytöstä sivulla 265 esittää alueensa suurten vesien vuotuiseksi muikkutuotannoksi 2,9 milj.kg. Ilmeisesti nykypäivän kalastuksen tehottomuuden osoittamiseksi hän toteaa: "Virallisessa tilastossa on kuitenkin 25 Itä- ja Suur-Savon kunnan alueen muikkusaalis muistaakseni vain noin 0.7 milj.kg." Näin sanoessaan Pulkinen nojautuu tietoon, jolle hän Kalastuslehden numerossa 7. -65 ei ole antanut kannatustaan. Tähän on lisäksi huomautettava, etteivät tilastoluvut yleensä ole mitään pelinappuloita, joista voi kääntää esiin sen puolen, joka parhaiten sopii kuvaan, Mitenkään positiiviseksi eleeksi ei myöskään liene tulkittavissa sitä, kun noin vain muistin varassa asioita esitetään ja väitetään viralliseksi sellaista, mikä virallista ei ole. Tulkoon mainituksi, että maamme kalansaalisarvion luvut ovat virallisia siinä laajuudessa kuin ne Tilastollisessa Vuosikirjassa esitetään.

Edellämainitussa Suomen Kalastuslehden numerossa 10. sivulla 252 korostetaan sisävesikalastuksen mahdollisuuksia seuraavasti: "Aikaisemmin laskettiin kalavesien keskimääräiseksi tuotoksi n. 3,5 kg/ha. Nykyisen tietämyksen mukaan saaliskapasiteetti ylittää tämän moninkertaisesti." Heti seuraavalla sivulla prof. Reino Ryhänen ottaa vertailukohteeksi Eriejärven ja sanoo: "Kun Erie-järven tilastoa verrataan meidän järviemme saalistilastoihin, voidaan vuosisaaliiden todeta olevan suurin piirtein saman. Kun Erie-järvi sijaitsee etelässä, ja kun se nykyään lisäksi on sangen rehevä, on meidän vesiemme tilastosaalista pidettävä suhteettoman korkeana." Tällä hetkellä kalataloudellisen tutkimustoimiston laatima tilasto osoittaa saaliin "suhteettoman korkeaksi." Mikä saalis sitten onkaan, kun se nykyisestä saadaan kohotetuksi

"moninkertaiseksi"! - Moninkertainen tuntuu vahvasti liioitellulta ja jo kaksinkertainenkin "suhteettomalta". Kun ensiksi-mainitun väitteen tueksi ei ole esitetty mitään todisteita, on katsottava, että kalataloutemme mahdollisuuksia arvioitaessa on nykyisin laadittuja saalisarvioita pidettävä suhteellisen hyvänä lähdeaineistona.

Koska on osoittautunut, että kalatalouskonsulenttien tuntemusta paikallisista kalastusoloista voitaisiin käyttää hyväksi mm. kalansaaliiden valtakunnallisessa selvittämistyössä, on kalataloudellinen tutkimustoimisto Suomen Kalastusyhdistyksen myötävaikutuksella pyrkinyt tässä suhteessa luomaan kontakteja neuvojakuntaan. Tähän saakka saatujen kokemusten perusteella näyttää olevan kaikki mahdollisuudet päästä hyviinkin tuloksiin. Useat konsulentit tuntevat mielenkiintoa kalansaalista koskevien selvitysten kehittämistyötä kohtaan. Edellä esitetty ja kaikki, mitä siinä - erityisesti erästä saalisarvion lukua koskevan oikaisun yhteydessä - on sanottu, on tarkoitettu korostamaan sitä huolellisuuden ja asiallisuuden merkitystä, mikä on ehdoton edellytys hedelmällisen kritiikin syntymiselle.

Niilo Hintikka

MIKSI MUIKKU "MENEE HAUTAAN"?

Johdanto.

Muikun kesäaikaisessa käyttäytymisessä on yleisesti tunnettu ilmiö sen hakeutuminen sydänkesällä ja syksyllä ennen kutua järven syvimpiin osiin, "hautaan", kuten kalastajat asian ilmaisevat. Kesänaikainen verkkokalastus Puruvedessä perustuu yksinomaan tämän ilmiön tuntemiseen ja huomioonottamiseen. Kun kalastus alkaa heinäkuulla, se tapahtuu 20-25 metrin syvyisillä rinteillä ja kohoverkkokalastuksena laajojen syvänteiden alueella.

Suhteellisesti paljon matalammassa Oulujärvessä tätä ilmiötä ei tunneta. Muikun kesäkalastus tapahtuu siellä normaalisti matalilla, 3-5 m:n syvyisillä lahtivesillä heinä-elokuun vaihteessa. Viime vuosina on vähäisessä määrin käytetty kohoverkkoja muutaman metrin syvyydellä pinnasta. Muikun kesäkalastus verkoilla Oulujärvessä on nykyisin satunnaista ja virkis-

tyskalastusluontoista. Sitävastoin kesäinen nuottakalastus on ollut vanhastaan tunnettua ja jossakin määrin sitä harjoitetaan vieläkin. Sekin tapahtuu matalilla lahtivesillä ja selkien rannoilla. Syvänteiden osuus Oulujärven kokonaispinta-alasta on niin pieni, ettei niillä voi olla pyynnin kannalta merkitystä samassa määrin kuin Puruvedessä.

Näissä kahdessa erityyppisessä järvessä muikun käyttäytymisen kesäaikana on selvästi erilaista. Kirjallisuuden perusteella voidaan todeta, että tätä käyttäytymistä on tutkittu muikulla ja sen lähisukulaisilla eri puolilla maailmaa. Eräät tutkijat katsovat kalan liikkeisiin kesällä olevan pääasiallisena syynä lämpötilan kerrostuneisuuden. Toiset pitävät ravintoeläinten liikkeitä tärkeämpänä syynä.

Tutkimusmateriaali ja sen käsittely.

Puruvedessä koottiin vuonna 1965 eläinplanktonnäytteitä kesä-, heinä- ja elokuulla. Näytteet otettiin 2,5 l:n putkinoutimella (malli SORMUNEN) joka metrin syvyydeltä, 0-20 metrin vesikerroksesta kaksi kertaa samasta syvyydestä ja sitä syvemältä kerran joka metristä. Vesi suodatettiin ruostumattomasta teräksestä tehdyn siivilän läpi, jossa silmän vapaa aukko on 0.11 mm.

Lämpötilan kerrostuneisuus kesä- ja elokuulla on esitetty kuvassa 2.

Näytteet otettiin päivällä noin klo 11-17 välisenä aikana Hummonselän (Kesälahti) syvimmän kohdan (60 m) alueelta. Näytteistä laskettiin vain planktonäyriäiset. Ryhmään Copepoda-r on yhdistetty Cyclops-suvun edustajat, suhteellisen harvalukuiset Diaptomukset ja nuoret copepodit lukuunottamatta nauplius-toukkia, jotka on laskettu omana ryhmänä kuten taulukoista ilmenee. Taulukossa I on esitetty eläinten lukumäärä kappalein litraa kohden ja taulukossa II eläinten paino milligrammoina kuutiometrissä käyttäen taulukossa ilmoitettuja kappalepainoja.

Taulukossa III on esitetty vertailun vuoksi planktonin paino tuoreena näytettä kohden ja laskettu sen perusteella tuorepaino kuutiometrissä.

Otettu planktonmassa suodatettiin metallilankasiivilällä heikkoa imua käyttäen. Saatu massa punnittiin suljetussa koe-

putkessa. Ristillä merkityissä (+) 0-20 m näytteissä heinä- elokuussa oli suhteellisen runsaasti kasviplanktonia kuten, kultaleviä (Dinobryon), piileviä (Asterionella), keltarusko-levää (Ceratium) ym. Tämän lisäksi esiintyi rataseläimiä (Conochilus-kolonioita, Asplanchna).

Kaikissa näytteissä, joissa kasviplanktonia on runsaasti, eläinplanktonin kappalepainon perusteella laskettu massa on luonnollisesti huomattavasti pienempi kuin suoran punnitsemis- tuloksen perusteella laskien. Kesäkuun ja yleensä alusveden näytteissä, joissa kasviplanktonia ei mainittavasti esiinny, on laskettu massa huomattavasti suurempi suoriin punnitsemis- tuloksiin verraten, lukuunottamatta näytettä kesäkuulta 30-40 m (+), jossa esiintyi mustaa rakeista saastetta. On selvää, että suoritetut laskelmat antavat vain karkeahkon kuvan käytet- tävässä olevasta muikun ravinnosta, mikä johtuu paitsi käytet- tyjen käsittelytapojen epätarkkuudesta ennen muuta eläinplank- tonin epätasaisesta jakautumisesta tutkittavassa altaassa. Tuloksia on arvioitava tätä silmälläpitäen.

Näytteissä, joissa eläinplanktonmassa on vallitsevana, Limnocalanuksen osuus on huomattavan korkea eli 68-98 %. Tästä johtuu myös käytetyn kahden menettelytavan erilaiset tulokset planktonmassan määrittämisessä. Punnitsemalla määrättiin Limnocalanuksen tuorepaino verraten puhtaasta tätä äyriäistä sisältävästä haavinäytteestä. Näin saatu paino on n. 0,1 mg/kpl eli vain neljäsosa tilavuuslaskelman perusteella määri- tetystä arvosta.

Heinä- ja elokuussa 1965 oli planktonia runsaimmin 20 metriä syvemmissä vesissä. Erityisen selvästi se nähdään tau- lukosta II.

Kalastus ja pikkumuikun kerrostuneisuus.

Heinäkuun loppupuolella verkkokalastus Puruvedessä 1965 tapahtui noin 22-24 metrin syvyydessä. Sen kohteena oli kol- matta kesää kasvava, 16-17 cm pituinen kala. Tässä järvessä käytetään pääasiassa 16-17 mm harvuisia suoninailon verkkoja.

Oikealle syvyydelle lasketusta normaalikokoisesta (30 x 2,5 m) verkosta saatiin vuorokaudessa noin 2-5 kg. On yleisesti tunnettua, että kesän aikana muikku liikkuu eniten päivällä ja käy tällöin parhaiten pyydyksiin. Pienehköillä

hauta-alueilla kalastus onnistui parhaiten. Laajemmille syvänteille kalastus siirtyi myöhemmin elokuulla. Kalastus ei täällä keskittynyt tietyille alueelle ja tulos näyttää usein olleen epätydyttävä. Suurehkoilla syvänealueilla syönnösparvet liikkuvat laajoilla alueilla. Verkkojen osuminen juuri parven kureitille on sattumanvaraisempaa kuin pienissä syvänteissä. Kun kalapaikka löydettiin, jatkettiin pyyntiä siinä niin kauan kuin tulos oli kannattava.

Kalastajien havaintoihin perustuen suoritettiin koekalastus eräässä eristetyssä syvänteessä, jossa kalastusta ei ollut harjoitettu koko kesänä. Muutamien hehtaarien alalla siinä oli yli 20 metrin syvyistä vettä. Tällä iltapäivän aikana suoritetulla koekalastuksella saatiin suunnilleen sama tulos kuin ennestään käytetyillä kalastusalueilla. Samana päivänä kaikuluodattiin koealueen syväntettä. Kuvassa 3 nähdään syvänteen päällä kalaparvia 7-11 metrin syvyydessä. Pohjan lähellä ei voitu havaita mitään merkkejä, joiden perusteella varmasti olisi voitu päätellä kalaparvien olemassaolo. Silloin tällöin kaikuluotaimessa havaittiin heikkoja merkkejä mahdollisista kaloista alueilla, joilla kalastusta harjoitettiin, mutta varsinaista hyötyä verkkokalastukselle ei kaikuluotaimesta näyttänyt olevan kalaparvien etsimisessä. Syvänteen päällä olevat parvet ovat aivan ilmeisesti ensimmäistä kesäänsä kasvavia kaloja, joita sekä luotausalueilla että muualla havaittiin usean neliömetrin suuruisina parvina pinnassa, varsinkin aikaisin aamulla sekä iltapäivällä. Parvien havaitseminen kaikuluotaimella ei ole ensinkään harvinaista Puruvedessä silloin, kun pikkumuikkua on runsaasti.

Havainnot osoittavat, että pikkumuikkua oleskelee kesäkautena ylempissä vesikerroksissa kun taas verkkokalastuksen kohteena oleva kanta pääasiassa 20 metriä syvemmillä vesialueilla. Verkkokalastajien havainnot ovat hyvin vakuuttavia. Kalastusta harjoitettiin heinä-elokuussa noin sadalla verkolla tutkitulla Hummonselän alueella. Kokonaissaalis arvioitiin noin 10.000 kg:ksi. Kalaparvien rajoittumista syvänealueille kuvaa erityisen selvästi heinäkuussa tehdyt havainnot. Noin kahdenkymmenen metrin syvyydelle yön ajaksi lasketusta verkosta, joka oli muutamien kymmenien metrien päässä syvänteen reunasta, saatiin vain muutamia kaloja verkkoa kohden, kun

saalis samana yönä 2-3 metriä syvemmältä oli vähintään kymmenkertainen. Samanlaisista havainnoista kertovat kalastajat elokuun ajalta.

Ravinnon syvyysjakautuman selittäminen muikun "hautaanmenon" syyksi on kootun havaintoaineiston valossa hyvin johdonmukaista. Myös venäläisten tutkijoiden piirissä tämä käsitys näyttää olevan jo vakiintunut. Kesänvanhan ja kolmikesäisen muikun erilainen suhtautuminen lämpötilaan tuntuu vaikeasti selitettävältä. Ravinnon jakautumiseen perustuva selitys on johdonmukainen: iso muikku seuraa isokokoista Limnocalanusta syvänteisiin, pikkumuikku tyytyy pintakerrosten pieniin copepodeihin ja vesikirppuihin. Lämpötila lienee puolestaan ratkaiseva tekijä Limnocalanus-äyriäisen syvyysjakautumaan. Näinollen lämpötila välillisesti vaikuttaa myös muikun liikkeisiin.

Muikun kesäaikainen liikkuminen Oulujärven tyypisissä matalissa vesissä tulee ravintoteorian mukaan ymmärrettäväksi. Se liikkuu 3-5 m:n syvyisillä lahtivesillä kesä kautena nimenomaan syönnöksellä.

Toivo Nissinen

PITKÄJÄRVI - BASS-KOELAMPI

Johdanto.

On tunnettua, että peruskallioalueen vesien mineraalisuolojen vähyys rajoittaa kalojen viihtymistä paitsi suoranaisesti ravintotuotantoa ajatellen myös ympäristöolosuhteiden fysikaalis-kemiallista tilaa säätämällä. Esim. veden happamuutta lohikalojen istutusta suunniteltaessa pidetään tärkeänä (BERTZINS 1962, ALM 1961). Tavallisten, istutustoiminnassa kysymykseentulevien lohikalojen happamuuden sietorajat on voitu määrätä laajojen istutuskokeiden perusteella. Noin pH 5.5 yläpuolella katsotaan vaateliaimpienkin lohilajien menestyvän.

Absoluuttisen puhtaassa vedessä ei voi elää kaloja eikä muitakaan organismeja. Eräiden muiden pienehköjen lampien ohella Pitkäjärvi I Vaalan kunnassa, Manamansalon saarella, valittiin

tutkimuksiin, joissa pyrittiin selvittämään kaikkein puhtaimpien luonnonvesien kemialla ja biologialla. Paitsi tieteellistä merkitystä näillä tiedoilla uskottiin olevan käytännöllistä arvoa esimerkiksi vesien likaantumista arvosteltaessa. Rutii-ninomaista laboratoriotyöskentelyä ajatellen tutkimus on osoit-tautunut myös asialliseksi, koska po. vesistä saadaan eräänlaisia luonnollisia nolla-arvoja. Näytteiden käsittelyssä erityi-nen huolellisuus on osoittautunut välttämättömäksi.

Pitkäjärven pinta-ala on 8,6 ha. Ympäristö on mäntyä kas-vavaa hiekkakangasta. Aluskasvullisuudessa on jäkälän runsaus leimaa-antava. Suurin syvyys on 17 m (Kuva 1.) ja keskisyvyys 6,1 m. Pohja on pääasiassa pehmeää leväliejua. Rinteillä kas-vaa huomattavan laajoja sammalpatjoja ainakin noin 10 m syvyy-teen saakka. Rantajuomassa hiekkapohjalla kasvaa jonkin verran nuottaruohoa (Lobelia dortmanna) ja runsaasti lahnaruohoa (Isoëtes lacustris) noin 3 m syvyyteen saakka. Lammen keskiosan taitekohdassa havaittiin kova hiekka tai savipohja pienellä alalla vielä 7 m syvyydessä. Rantakasvillisuus on hyvin niuk-kaa, pääasiassa sarakkoa kaikenkaikkiaan muutaman aarin alalla.

Kaloista ja istutuksista.

Järven ainoa kalalaji on kolmipiikkinen rautakala. Tässä suhteessa se siis tarjosi melko harvinaisen erikoisuuden kala-vesien hoitajille, sillä rautakalaa on viime aikoina pidetty lupaavana ravintolähteenä mm. lohikaloille. Vuonna 1940 tiede-tään varmasti järveen istutetun särkeä ja ahventa. Myöhemmin ja mahdollisesti myös aikaisemminkin on ahvenen siirtoja suo-ritettu. Mainittu varma kotiuttamisyritys suoritettiin nuotas-ta saaduilla kaloilla ja "kaikki kalat olivat lähteneet ui-maan", joten istutuksen olisi pitänyt onnistua. Muutamia vie-dyistä kaloista on tietävästi saatu koekalastuksissa verkoil-la, mm. v. 1965 yksi hyväkuntoinen särki. Suoritettussa koekalas-tuksessa syyskuussa 1965 ei neljän päivän koejakson aikana saatu mitään kahdestatoista suoninailonverkosta, joiden silmä-koko vaihteli 14-60 mm.

Paikkakuntalaisten uskomuksen mukaan uusien kalalajien kotiuttaminen ei onnistu syystä, että kun ne syövät rautaka-loja, nämä piikeillään rikkovat petokalojen suoliston ja syöjä kuolee. Ruotsissa kerrotaan todetun, että hauki vieroksuu jonkin

aikaa rautakalaa piikkien piston vuoksi, mutta käyttää sitä kuitenkin ravintonaan ilman jälkiseurauksia. Jo yli kolme vuosikymmentä sitten on meilläkin tehty havaintoja lohista, jotka ovat käyttäneet runsaasti rautakalaa ravintonaan. Ahvenen istutusten epäonnistumista ei siis voida panna rautakalan tiliin. Vielä huonommin se selittää särjen puuttumisen, joka kala ei ensinkään käytä kalaravintoa.

Siian istutusta on myös järveen kokeiltu muutamia kertoja, mutta mitään tuloksia ei ole havaittu.

Pitkäjärven rautakalakanta on erittäin pahasti sisäloisen (Schistocephalus gasterostei, määrittänyt O. SUMARI) saastuttama. Ranta-aluetta tutkittaessa havaittiin noin joka kahden metrin matkalla kala, joka oli loisten pullistama. Koekalastuksen yhteydessä jätettiin yöllä nestekaasuvalaisin houkuttelemaan kaloja. Noin kolmen ja puolen tunnin kuluessa valon ympärille oli kerääntynyt arviolta 400-500 rautakalaa, joista vain puolikymmentä näytti terveiltä. Näistä pari kappaletta oli pienikokoista, pituus noin 2 cm; muut olivat 5-6 cm pituisia.

Pitkäjärven veden kemiasta ja kalan elinympäristöstä.

Osa tehdyistä kemiallisista havainnoista on esitetty taulukoissa I-III ja VI. Putkinoutimella tehdyt plankton tutkimukset on esitetty taulukossa IV. Kesäseisauksen aikainen happitilanne osoittaa järven erityisen suurta puhtautta. Harppauskerroksen happimaksimi saattaa osittain johtua sammalkerrosten fotosynteesistä. Hyvin puhtaaksi vesi osoittautui myös muiden havaintojen perusteella. Sähkönjohtokyky on eri kerroilla vaihdellut 6-10 mikrosiimenseinä ilmaistuna, mikä lienee pienempiä arvoja, mitä luonnon vesissä missään on mitattu. Sadevedessäkin on useimmiten enemmän liuenneita aineita kuin Pitkäjärven vedessä (HUTCHINSON 1957). Liuenneet suolat mitattiin liekkifotometrillä kymmenkertaisesti väkevöidyistä näytteistä. Haihdutus suoritettiin tyhjiössä muoviastioissa, koska lasiastioista näytti liukenevan häiritsevän paljon natriumia. Eri kerroilla suoritettujen kalsium-, natrium- ja kaliummääritysten poikkeavuus ei ole häiritsevän suuri, lukuunottamatta 27.7.-65 suoritettuja kalsiummäärityksiä.

Veden happamuuden puolesta Pitkäjärvi täyttää suhteellisen korkeat vaatimukset. Alhaisin mitattu arvo on pH 5,25. Tiedetään, että vähäravinteisissa järvissä vesi saattaa tulla verrattain happameksi kevättalvella ja keväällä ilmeisesti hiilidioksidin vaikutuksesta (BERTZINS 1962). Kootut havainnot, jotka on tehty pääasiassa kenttämittarilla ja osittain tarkistettu väri-indikaattoreilla, eivät anna riittävää varmuutta tässä suhteessa, mutta normaaleilla arvosteluperusteilla pH näyttää olevan riittävän korkea vaateliaimmillekin lohikaloille.

Ahvenen katsotaan viihtyvän pH 4,2 saakka. Happamuus ei siis voi olla syynä edellämainittujen istutusten epäonnistumiseen. Rautakalojen esiintyminen osoittaa, että kaloille suoranaisesti myrkyllisistä aineista ei voi myöskään olla kysymys. Samaa todistavat myös sumputuskokeet ja muutamat takaisinsaadut istukkaat.

Ahvenen ja särjen lisääntymisen epäonnistumiseen voi olla syynä joko rautakalan ylivoimaisuus ravintokilpailussa tai veden ominaisuuksien sopimattomuus. Mahdollisesti voidaan osoittaa jokin tietty kemiallinen ominaisuus tärkeimmäksi syyksi kalojen menestymiseen, mutta veden mineraalisuolojen **runsaus** ja laatu lopultakin ratkaisee sekä happamuuden että monet muut kalojen viihtymisen kannalta tärkeät tekijät. Liian laimeana kalaa ympäröivä "ravintoliuos" rajoittaa elinmahdollisuuksia ja karsii lajien lukumäärää

Eläinlajien kotiuttamisessa uuteen ympäristöön on vanhastaan tunnettua lämpötilan suuri merkitys. Vesieläinten siirrossa on vasta aivan viime aikoina meillä enemmän kiinnitetty huomiota veden kemiallisiin ominaisuuksiin. Happamuusarvoa on totuttu pitämään tärkeänä mittapuuna, vaikka se on vain seurausilmiö, mutta sinänsä kyllä suhteellisen hyvä olosuhteiden tulkki. Yhtä hyvä ja eräissä tapauksissa parempikin arvosteluperuste on liuenneiden suolojen määrä. Ruotsissa on äskettäin osoitettu, että reliktiäyriäisen Mysis relicta, joka on tärkeä ja suhteellisen suurikokoinen kalojen ravintoeläin eräissä karunpuoleisissa vesissä, siirrossa veden liuenneiden suolojen pitoisuus on hyvä arvosteluperuste toimenpiteen onnistumismahdollisuuksia punnittaessa (FÜRST 1965).

Bass'in mahdollisuudet ja veden kalkitseminen.

Pitkäjärveen suunnitellaan istutettavaksi vuodenvanhoja pienisuisen bassin (Micropterus dolomieu) poikasia, joita eräs ruotsalainen yritys on onnistunut kasvattamaan Pohjois-Amerikasta tuodusta kannasta. Aikaisemmat kotiuttamisyritykset sekä meillä että Ruotsissa ovat epäonnistuneet syystä tai toisesta. Skandinavian ilmaston lämpötilasuhteita pidetään sellaisina, että bassin menestymisedellytykset ovat pienet. Kanadan preeriamaaakunnissa on kuitenkin kotiuttaminen onnistunut monissa tapauksissa, vaikka talvi siellä on suunnilleen yhtä pitkä kuin meillä. Mannerilmastolle tyypillinen kesä lienee siellä kuitenkin yleensä jonkin verran lämpimämpi.

Liuenneiden suolojen määrä bassin kotivesissä on huomattavasti suurempi kuin meillä. Näyttää suorastaan siltä, että veden pitäisi olla hieman suolapitoinen, jotta se olisi tälle kalalle mieluinen. Happamuuden minimivaatimuksena ruotsalaiset esittävät pH 6.

Kuten edellä on käynyt ilmi, Pitkäjärven vesi on liian puhdasta. Tämän vuoksi kalkitseminen on välttämätöntä ei yksinomaan bassin vaan muidenkin kalojen viihtymisen vuoksi. Kalkitsemiskokeen alustavat tulokset nähdään taulukosta II. Kolme päivää 25.9.-65 suoritetun kalkituksen jälkeen havaitaan veden kalsiummäärän selvästi kohoneen ja pH on noussut huomattavasti. Käsittely suoritettiin 600 kg:lla rakennuskalkkia. Levitys tapahtui veneestä siten että kalkki valutettiin noin kahdensadan kilon tuntivauhdilla veneen laitaan kiinnitetyn perämoottorin virtaan. Veneen perään jäi puolentoista metrin levyinen kalkkimaitovana, joka kirkkaassa vedessä näkyi noin 10-15 minuutin ajan, Pohjaanpainuvia kokkareita ei havaittu ensinkään. Tästä päätellen sekoittuminen ja kalkin liukeneminen tapahtui tehokkaasti. Ensimmäisten havaintojen mukaan kalkista laskettiin liuenneen noin 80 %, mutta pari kuukautta myöhemmin havaitaan liuenneen kalsiummäärän olevan noin nelinkertaisen luonnontilaan verrattuna. Lisäys on huomattavasti suurempi kuin kalkituksen edellyttämä määrä, joka on noin 0,6 mg/l. Ero voi johtua siitä, että vesimassa ei ole täysin sekoittunut, järven eliöstöstä tai pohjalietteestä on vapautunut kalsiumia, mihin mahdollisuuteen viittaa 27.7.-1965 suoritettujen mit-

tausten poikkeavuus, tai liekkifotometrisesti suoritettu analyysi on virheellinen. Viimeksimainittua olettamusta vastaan todistaa samanaikaisesti suoritettut natrium- ja kaliummääritykset, joissa ei havaita poikkeuksellisia eroja luonnontilaan verraten. Happamuus on lisääntynyt kalkituksen jälkeisestä arvosta lähes yhdellä yksilöllä, mikä oli odotettavissakin. Muutaman tunnin ajaksi kalkitus nosti pH:n jopa lähelle yhdeksää, mutta parin vuorokauden kuluttua veden reaktio oli suunnilleen neutraali, kuten taulukosta II ilmenee.

Kalkituksen tarkoituksenmukaisuus.

Pitkäjärvessä haluttiin tutkia, voidaanko pienehköjen järvien kalkitseminen suorittaa edullisemmin rakennuskalkilla joka on maanviljelyskalkkia kalliimpaa, mutta veteen helposti liukenevaa.

Vertailukohteena on Kaleton-niminen lampi, jonka kalkituksen tulokset on esitetty taulukossa V. Tässä lammessa käytettiin maanviljelyskalkkia noin 200 kg/ha eli noin 3 mg/l. Liuennut kalsium on noin neljäs osa lisäystä. Tyypiltään Kaleton ja Pitkäjärvi eivät ole täysin vertailukelpoisia, vaikka sijaitsevatkin samanlaisessa ympäristössä. Rantojen soistumisesta johtuen veden väri Kalettomassa on noin 20 Pt mg/l, kun se vastaavasti Pitkäjärvessä on alle 5 samoina yksikköinä.

Rakennuskalkki liukeni kokeessa käytännöllisesti katsoen kokonaan veteen. Puhtaan kalsiumin kilohinta siinä on n. 23 p/kg. Jos maanviljelyskalkista liukenee neljäsosa, liuenneen kalsiumin kilohinta on huomattavasti edellämainittua korkeampi, vaikka kuivassa tuotteessa puhtaan kalsiumin kilohinta on noin 9 p/kg. Kuljetuskustannukset lisäävät ilmeisesti varsin huomattavasti rakennuskalkin etumatkaa k.o. suhteessa.

On ilmeistä, että meikäläisissä vesissä suhteellisen pienetkin kalkkimäärät parantavat kalojen elinolosuhteita. Huomattava osa kalavesistämme sisältää vähemmän kuin 3 mg/l kalsiumia. Kalkituksen taloudellinen kannattavuus riippuu kalaveden hyväksikäytön tehokkuudesta ja vaikutuksen pitkäaikaisuudesta. Ruskeissa vesissä kalkin vaikutuksen on havaittu häviävän verraten nopeasti.

Pitkäjärven käsittelyyn huomattavasti suuremmat kalkkimäärät olisivat olleet paikallaan; mutta silloin rakennuskalkin

emäksisyys olisi voinut vahingoittaa rautakalakantaa. Kokonaiskustannukset tässä tapauksessa ovat niin pienet, että tämän-tyyppisissä "liian puhtaissa" järvissä näyttää olevan mahdollista saada taloudellisestikin arvokkaita tuloksia, vaikkakin käsittely pitäisi uusia suhteellisen usein, esimerkiksi kolmen vuoden väliajoin.

Rakennuskalkin levittäminen jäälle ei liene järkevää, koska se tunnetusti ilman hiilidioksidin vaikutuksesta kovettuu hyvin pian muodostaen kokkareita ja huonosti liukenevaa kalkkikiveä. Tästä syystä levityskustannukset lienevät jonkin verran korkeammat kuin kalkkikivijauhoa käytettäessä.

Onko Pitkäjärven vesi basseille sopivaa?

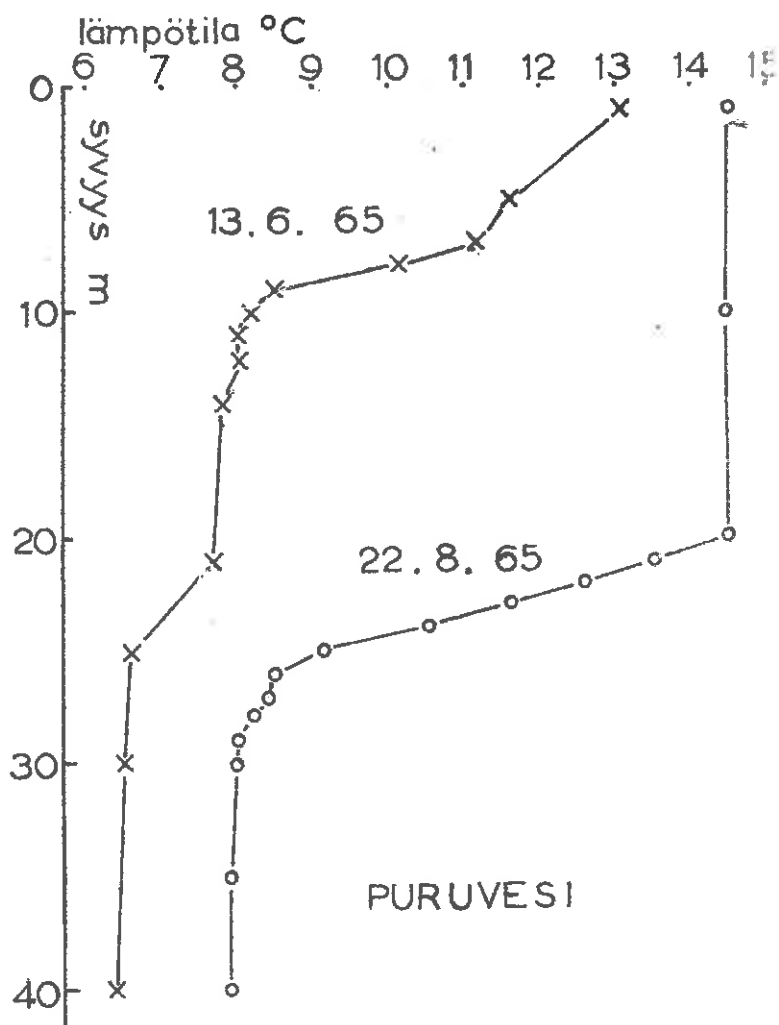
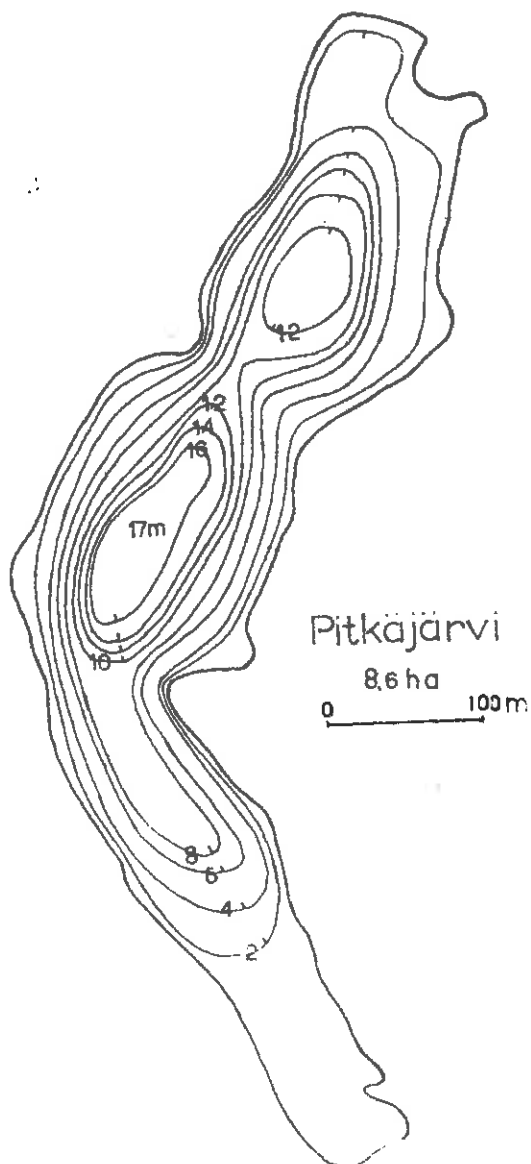
Bassin asuma-alueilla yhdysvalloissa on koko joukko suunnilleen samanlaisia vesiä kuin meidän luontainen vähäravinteinen tyyppimme. Kanadan preeriamaakunnissa suoritetuissa kokeissa kuitenkin havaittiin, että pikkusuisen bassin kotiuttamisyrietykset olivat varmimmin onnistuneet vesissä, joissa kokonaissuolapitoisuus on 400-7000 mg/l. Tämä merkitsee sitä, että natriumia ja kaliumia pitää olla yhteensä vähintään 100-200 mg/l. Pitkäjärvi on huomattavan kaukana näistä arvoista! Perämeren suolapitoisuus on noin 2000 mg/l, joten merivesilaguunit saattaisivat olla basseille paljon otollisempia tässä mielessä.

Puhtaaseen veteen on tietenkin täysin mahdollista järjestää haluttu suolapitoisuus. Toimenpide on kallis ja ehkä kannattamaton. Pitkäjärven tapauksessa se maksaisi arviolta 1000-2000 mk eli suunnilleen saman verran kuin vastaavan kokoisen lammen puhdistaminen roskakaloista rotenon-myrkyllä.

Kirjallisuutta.

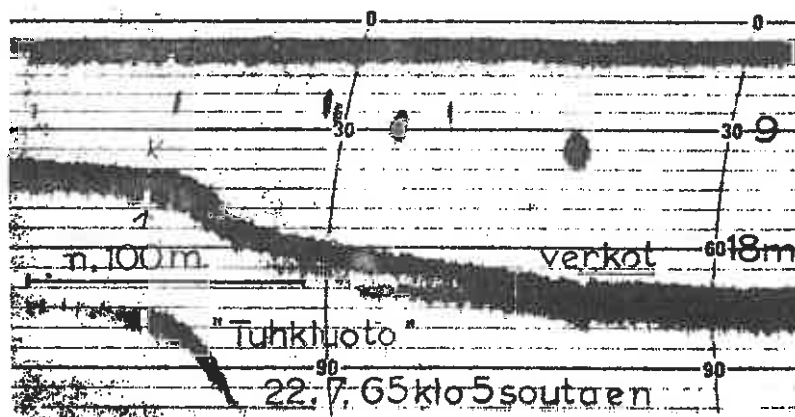
- Alm, G., 1961. Die Ergebnisse der Fischaussätze in ein Kärllarne-
Seen. - Rep. Inst. Freshw. Res., Drottningholm, 42.
- Bertzins, B., 1962. Kalkning av sjöar. - Södra Sveriges
Fiskeriförening 1959-1960.
- "- 1962. Sportfiskevatten och rotenon. - Svenska
Fiskeritjänstemannesförbundets sammanträde den 14 mars
1962. (esitelmä)
- Früst, M., 1965. Experiments on transplantations of Mysis
relicta (Loven) into swedish lakes. - Rep. Inst.
Freshw. Res., Drottningholm, 45.
- Hutchinson, G.E., 1957. A Treatise on Limnology. New York.

Toivo Nissinen



Kuva 2.

Kuva 1.



Kuva 3.

Puruvesi taulukko I. Eläinplankton kpl/1 1965. Kesäkuu = 13.6,
heinäkuu = 22.7, elokuu = 22.8.

Sy- vyys m	Limnocalanus			Bosmina			Daphnia		
	kesä	heinä	elo	kesä	heinä	elo	kesä	heinä	elo
0-5	4,5	0,04	0,7	18,6	0,3	2,5	1,5	0,04	0,4
5-10	2,6	-	0,6	18,3	0,4	1,6	1,0	1,6	0,6
10-15	1,9	0,4	1,1	2,2	0,8	2,0	0,04	1,3	0,5
15-20	2,0	0,2	0,4	1,0	7,0	1,7	0,5	1,3	0,6
20-30	1,5	11,3	3,7	0,9	43,7	3,2	0,4	0,5	0,1
30-40	1,6	17,2	7,3	0,7	29,8	1,8	0,5	0,4	0,1

Sy- vyys m	Holopedium			Copepoda-r			Nauplius-r		
	kesä	heinä	elo	kesä	heinä	elo	kesä	heinä	elo
0-5	0,3	0,2	-	2,0	2,0	6,2	0,3	11,7	2,0
5-10	0,3	0,04	-	3,2	1,6	7,8	0,3	14,4	2,8
10-15	0,04	0,04	-	1,8	2,5	7,2	0,2	2,8	2,6
15-20	-	0,04	-	1,2	0,9	8,8	0,2	1,4	0,9
20-30	-	-	-	0,8	0,6	2,6	-	0,2	0,7
30-40	-	-	-	0,6	0,2	0,9	0,3	0,1	-

Sy- vyys m	Kaikki eläimet		
	kesä	heinä	elo
0-5	27,3	14,2	11,6
5-10	25,7	18,1	13,4
10-15	6,2	8,0	13,4
15-20	4,5	10,9	12,3
20-30	3,2	56,3	10,3
30-40	3,3	47,7	10,1

Puruvesi. Taulukko II. Eläinplanktonmassa mg/m³.

Syvyys m	Limnocalanus 0,4 mg/kpl			Bosmina 0,02 mg/kpl		
	kesä	heinä	elo	kesä	heinä	elo
0-5	1800	16	280	372	6	50
5-10	1040	-	240	366	8	32
10-15	760	160	440	44	16	40
15-20	800	80	160	20	140	34
20-30	600	4552	1480	18	874	64
30-40	640	6888	2920	14	596	36

Syvyys m	Daphnia 0,07 mg/kpl			Holopedium 0,09 mg/kpl		
	kesä	heinä	elo	kesä	heinä	elo
0-5	105	3	28	27	18	-
5-10	70	112	42	27	4	-
10-15	3	91	35	4	4	-
15-20	35	91	42	-	-4	-
20-30	28	35	7	-	-	-
30-40	35	28	7	-	-	-

Syvyys m	Copepoda-r 0,01 mg/kpl			Nauplius-r 0,005 mg/kpl		
	kesä	heinä	elo	kesä	heinä	elo
0-5	20	20	62	2	58	10
5-10	32	16	78	2	72	14
10-15	18	25	72	1	14	13
15-20	12	9	88	1	7	5
20-30	8	6	26	-	1	4
30-40	6	2	9	2	-	-

jatkuu

Syvyys m	Kaikki eläimet ja Limnocalanuksen osuus = L %.					
	kesä		heinä		elo	
	mg/m ³	L%	mg/m ³	L%	mg/m ³	L%
0-5	2326	77	103	16	430	65
5-10	1537	68	212	-	406	59
10-15	830	92	310	52	600	73
15-20	868	92	331	24	329	49
20-30	654	92	5468	83	1581	94
30-40	697	92	7514	92	2972	98

Puruvesi. Taulukko III. Eläinplanktonmassa. Punnittu tuoreena
25 litran suodatetuista vesinäytteistä.

	mg/näyte			mg/m ³		
	kesä	heinä	elo	kesä	heinä	elo
0-5	27,1	27,7 ⁺	34,2 ⁺	1014	1100	1368
5-10	33,5	39,7 ⁺	27,2 ⁺	1340	1588	1088
10-15	16,0	22,7 ⁺	23,1 ⁺	640	908	924
15-20	12,7	25,0 ⁺	19,3 ⁺	508	1000	772
20-30	8,3	67,5	26,9	332	2700	1076
30-40	23,0 ⁺⁺	95,2	58,5	920	3800	2340

Pitkäjärvi I. Taulukko I. Lämpötila ja happipitoisuus.

Päivä	6.4.-64		23.4.-65		27.7.-65		
	t °C	O ₂ mg/l	t °C	O ₂ mg/l	t °C	O ₂ mg/l	O ₂ %
1	0,9	14,4	0,7	13,1	19,7	8,2	92
2	3,4	-	-	-	-	-	-
3	4,2	12,0	2,5	12,1	-	-	-
5	4,4	11,3	3,5	10,9	19,5	8,2	92
7	4,4	10,0	4,0	-	18,5	8,1	89
9	4,5	8,2	4,2	7,1	16,5	9,4	99
10			4,5	5,5	13,6	10,7	106
12					10,3	10,2	94
15					9,1	9,1	82

Pitkäjärvi I. Taulukko II. Kalsium-, natrium- ja kaliumpitoisuus (mg/l) sekä pH. E = 3 m syvyydessä, H = 7 tai 10 m syvyydessä.

Päivä		6.4.-64	15.12.-64	27.7.-65	24.9.-65	28.9.-65	10.12.-65
Kalsium	E	0,32	0,33	0,57	0,36	0,88	1,50
	H		0,37	0,43	0,32	0,74	1,34
Natrium	E	0,64	0,60	0,68	0,62	0,68	0,80
	H		0,66	0,63	0,48	0,58	0,61
Kalium	E	0,18	0,18	0,22	0,17	0,18	0,23
	H		0,21	0,20	0,14	0,18	0,18
pH	E	5,40	5,4	5,6	5,7	6,85	6,2
	H	5,25	5,5	5,6	5,7	7,0	6,0

Pitkäjärvi I. Taulukko III. Happamuuden muutokset kalkkikäsit-
telyn (70 kg rakennuskalkkia / ha) jälkeen.

Syvyys m	a	b	c	d
1	5,7	7,1	6,7	6,4
3	5,7	8,4	7,1	6,2
5	5,6	8,7	7,1	6,0
10	5,6	8,4	7,0	6,0
15	5,7	7,7	6,7	5,8

a = ennen käsittelyä, b = 4 tuntia, c = n.kaksi vuorokautta,
ja d = n. 2,5 kuukautta kalkin levityksen jälkeen.

Pitkäjärvi I. Taulukko IV. Eläinplankton kpl/1 28.7.-65.

Syvyys m	D	B	N	H	E	T
0-5	6,8	9,0	6,8	+	+	0,56
5-10	10,0	1,9	7,4	0,7		0,60
10-15	1,4	1,8	20,4			0,24

D = Diaptomus, B = Bosmina, N = Nauplius-toukat ja nuoret
copepodit, H = Holopedium, E = Eurytemora, + = 1 kpl 12,5
litran näytteessä, T = eläinplanktonin tuorepaino mg/1.

Kaleton. Vaala. Taulukko V. Kalsium-, natrium- ja kaliumpitoisuus (mg/l) sekä pH ennen ja jälkeen kalkituksen. E = 3 m syvyydessä, H = 6-7 syvyydessä.

		15.12.-64	24.9.-65
Kalsium	E	0,1	0,92
	H	0,22	0,76
Natrium	E	0,75	0,70
	H	0,80	0,73
Kalium	E	0,28	0,42
	H	0,37	0,48
pH	E	n.5,5-	6,4
	H	5,8	6,1

Pitkäjärvi I. Taulukko VI. Sähkönjohtokyky, väri ja kaliumpermanganaattikulutus 27.7.-65.

Syvyys	Johtokyky	Väri	KMnO ₄ -kulutus
m	μS	Ptmg/l	mg/l
3	6	0-5	5,4
10	6	0-5	4,7