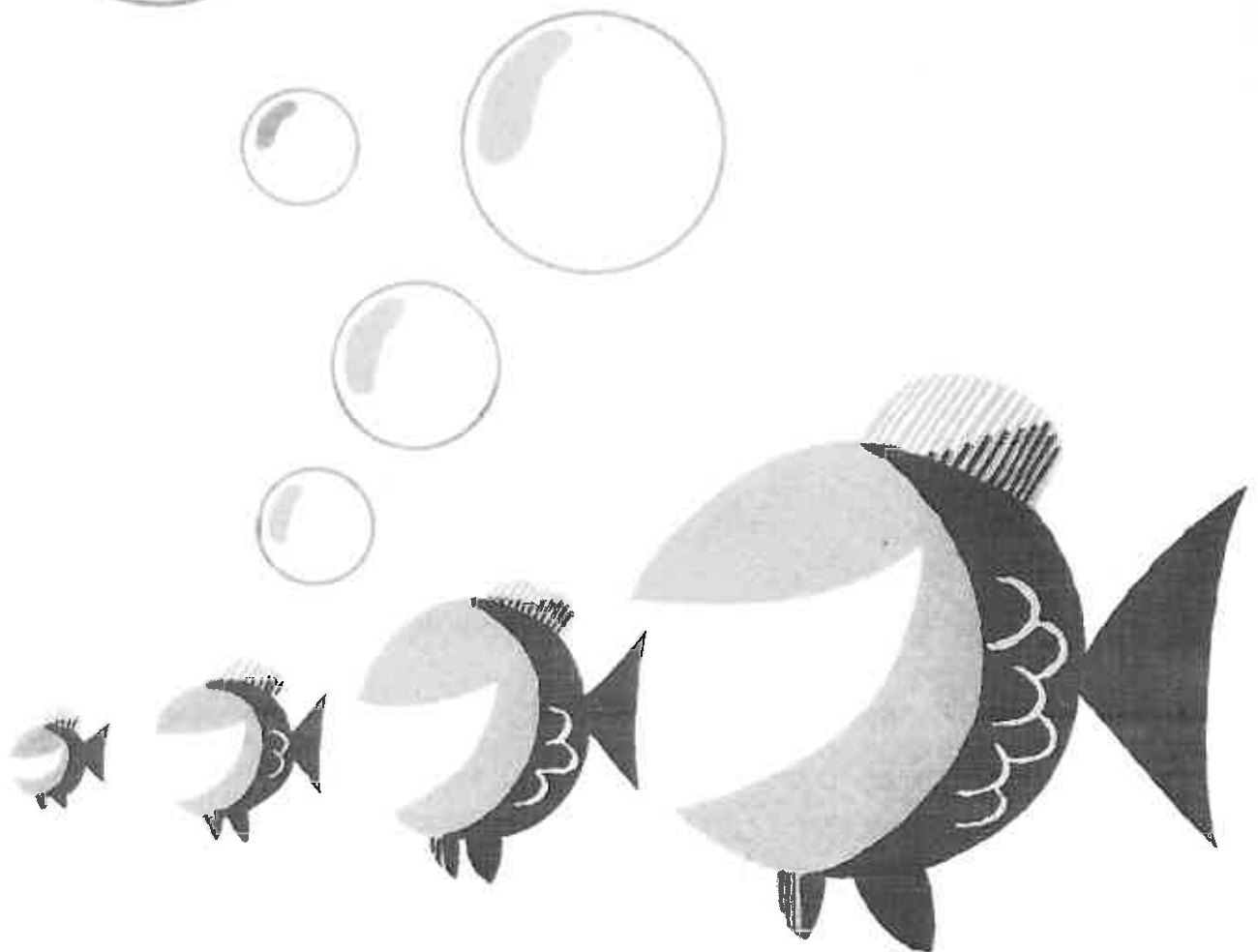


RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALANTUTKIMUSOSASTO



MONISTETTUJA JULKAISUJA

68
1987





RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALANTUTKIMUSOSASTO

MONISTETTUA JULKAISUJA

Toimittaja: Viljo Nylund. Toimitussihteerit: Marja-Liisa Koljonen, Petri Suuronen.

Julkaisun jakelusta päätetään kunkin numeron osalta erikseen.

Julkaisua koskevat tiedustelut osoitetaan Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston kirjastolle, PL 193, 00131 Helsinki 13.

Monistettuja julkaisuja on jatkoa sarjalle: "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja". Kalantutkimusosaston muut julkaisusarjat ovat "Finnish Fisheries Research", "Suomen kalatalous", "Tiedonantoja" ja "Meddelanden".

Redaktör: Viljo Nylund. Redaktionssekreterare: Marja-Liisa Koljonen, Petri Suuronen.

Publikationens distribuering fastställs skilt för varje nummer.

Förfrågningar angående tidskriften riktas till bibliotekarien, Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet, fiskeriforskningsavdelningen, PB 193, 00131 Helsingfors 13.

Tidskriften är fortsättning på "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja". Övriga publikationsserier från fiskeriforskningsavdelningen är "Finnish Fisheries Research", "Suomen kalatalous", "Tiedonantoja" och "Meddelanden".

KALANPOIKASTEN ESIINTYMISESTÄ KEMIJÄRVESSÄ
VUONNA 1985

ARI HUUSKO JA VESA KARTTUNEN

KEMIJÄRVEN BIOLOGIS-KALATALOUEDELLINEN TUTKIMUS
KALATALOUEDELLINEN OSATUTKIMUS

Sisältö	sivu
1. Johdanto.....	177
2. Aineisto ja menetelmät.....	177
3. Tulokset	182
3.1. Syyskutuiset lajit	182
3.2. Kevätkutuiset lajit	186
4. Tulosten tarkastelu	190
Kirjallisuus	193

1. Johdanto

Kemijärven biologis-kalataloudellinen tutkimus käynnistettiin vuonna 1982 Kemijoen vesiensuojeluyhdistyksen aloitteesta. Projektin kalataloudellinen osatutkimus tuli maa- ja metsätalousministeriön rahoittamana riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tehtäväksi (Heikinheimo-Schmid ja Huusko 1987).

Kalataloudellisen osatutkimuksen ohjelman mukainen tutkimusaineisto koostuu saaliskirjanpidon ja kalastustiedustelujen tuloksista, kalakantanäytteistä ja kalojen ravintonäytteistä. Tutkimusjärveltä katsottiin kuitenkin tarpeelliseksi saada tietoja kalanpoikasten alueellisesta ja määrällisestä esiintymisestä. Tätä tarvetta varten suoritettiin kesällä 1985 Kemijärvellä kalanpoikastutkimuksia yhteistyössä Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen rakennuslaboratorion järvisäännöstelyn ekologisia vaikutuksia selvittävän projektin kanssa. Tavoitteena oli myös tarkastella pohjapadoilla suljettujen lahtien merkitystä ja keskinäisiä eroja kalojen lisääntymis- ja poikastuotantoalueina.

Tässä kirjoituksessa raportoidaan poikastutkimusten tulokset. Tutkimuksen kenttätyöt ja osittain raportin laatimisen on tehnyt fil. yo Vesa Karttunen, maastotyössä häntä ovat avustaneet Pekka Puuronen ja Tapio Niemenmuukko Lapin kalatalouspiiristä sekä Seppo Hellsten Valtion teknillisestä tutkimuskeskuksesta.

2. Aineisto ja menetelmät

Poikasnuottaa vedettiin kalanpoikasten alueellisen ja määrällisen esiintymisen kartoittamiseksi kaikkiaan 102 kertaa 5.6. - 13.8. pääasiassa kello 8.30 - 17.00 välisenä aikana. Tutkimuksessa

käytetyn poikasnuotan mitat olivat

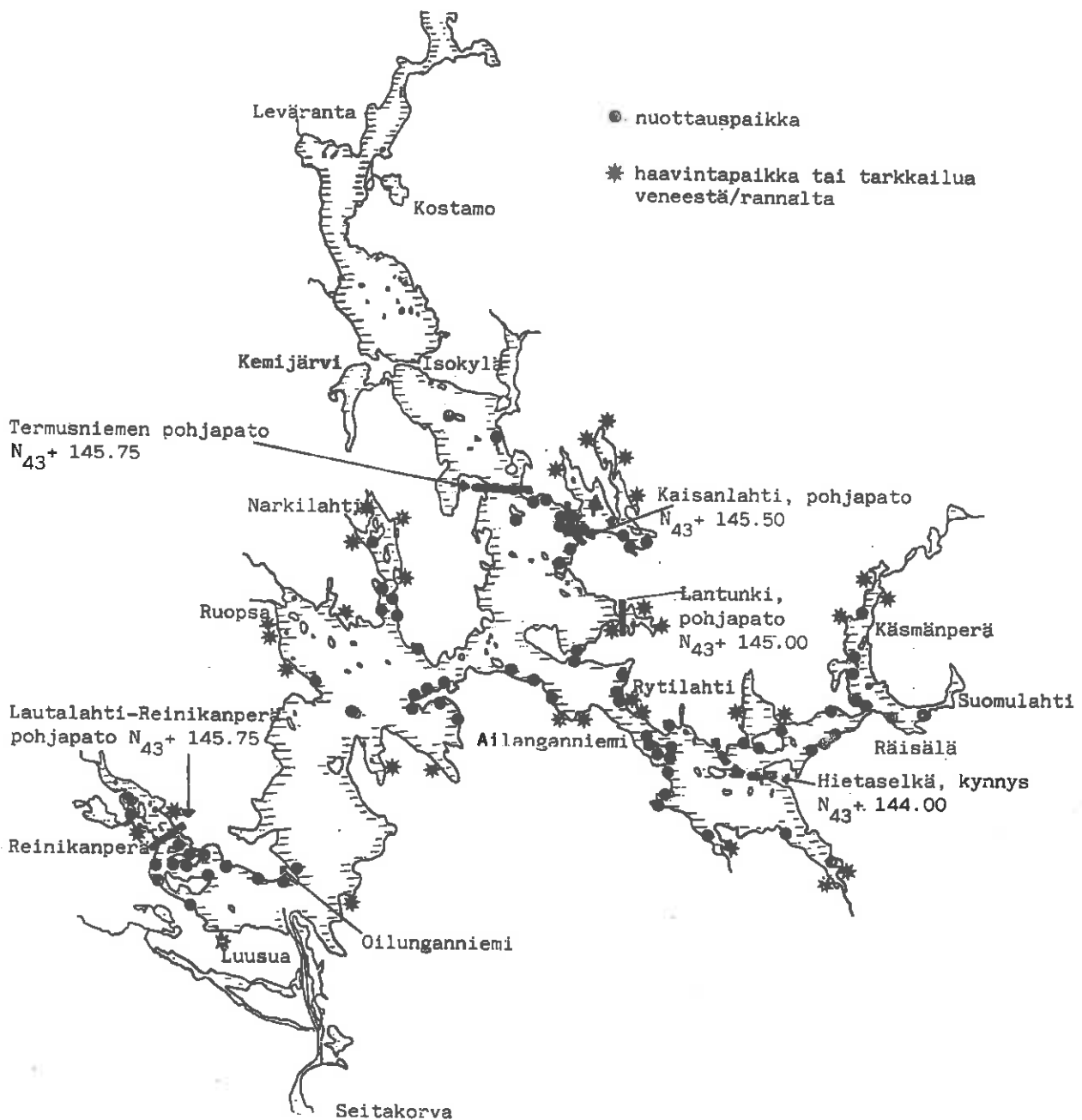
- nuotan pituus	37,5 m
- sivuverkkojen pituudet	18,0 m
joista \diamond 10 mm	12,0 m
ja \diamond 5 mm	6,0 m
- sivuverkkojen korkeus	1,7 m
- perän pituus	2,3 m
- perähavaksen solmuväli	1 mm
- vetoköysien pituudet	25,0 m

Nuottausalueiksi valittiin alueita, joilla nuotanveto oli ylipäänsä mahdollista ja joilla havaittiin tai oletettiin olevan poikasia kutualuetietojen ja kirjallisuudesta saatujen aikaisemmissa selvityksissä tehtyjen havaintojen mukaan. Kaikkiaan nuottaa vedettiin 80 eri paikalla (kuva 1), joista osa oli vierekkäisiä (= etäisyys toisistaan alle 50 m). Pääsääntöisesti nuottauksia suoritettiin yksi kerta paikkaa kohti. Kuitenkin niillä alueilla, joilla tavattiin muikun poikasia runsaasti alkukesällä, nuottauksia suoritettiin toistamiseen myöhemmin kesällä (taulukko 1). Nuottaukset keskitettiin Kemijärven biologis-kalataloudellisen tutkimuksen osa-alueille IV, V, VII ja VIII (kuva 2).

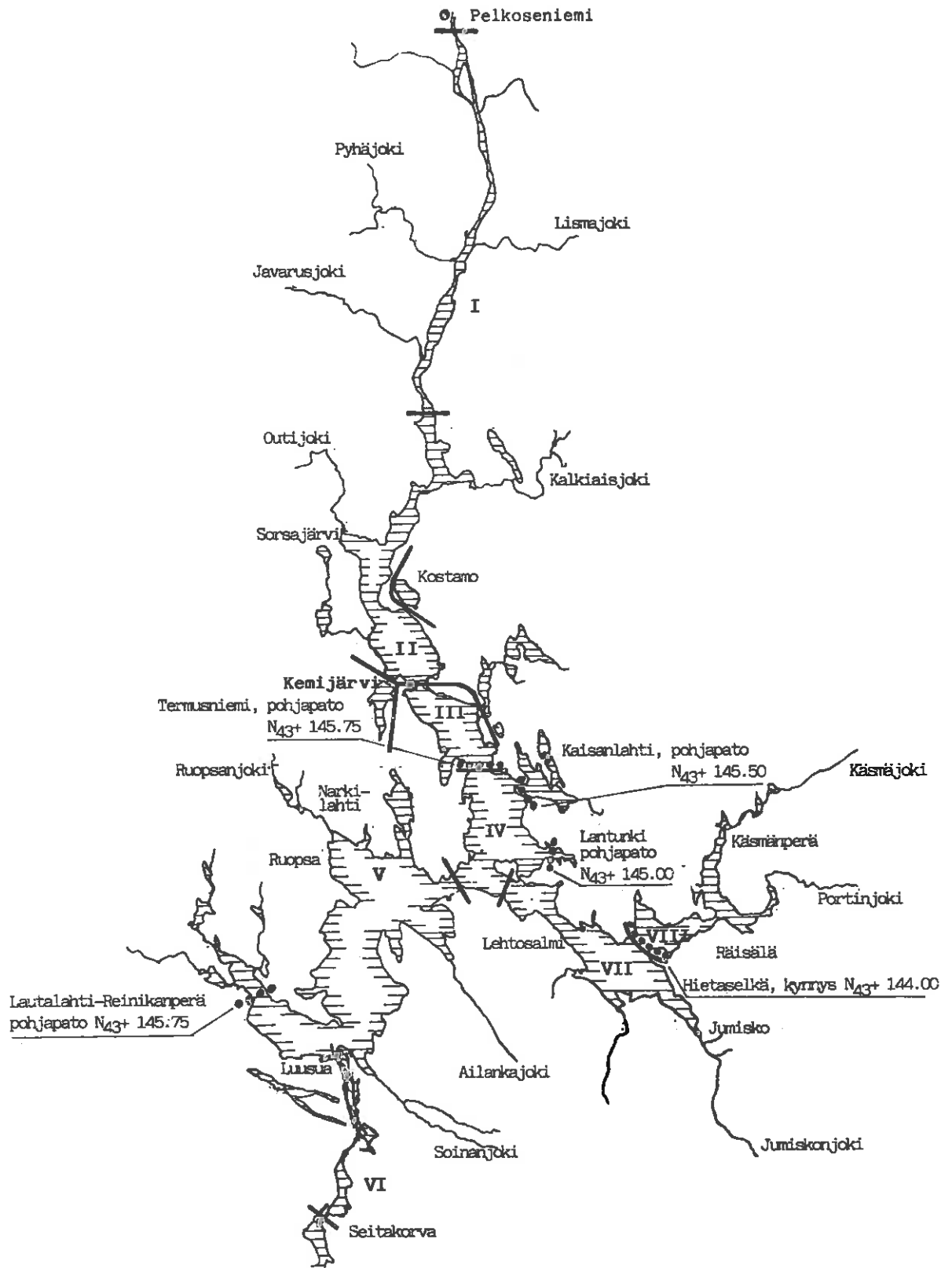
Nuotta laskettiin veneestä joko pelkästään verkkoliinaosuudeltaan hevosenkenkämäiseen muotoon tai koko pituudeltaan rannan suuntaisesti vetoköysien etäisyydelle rannasta. Nuottausalat vaihtelivat tällöin 400-1000 m². Kun vetoköysien päät oli saatu rannalle, aloitettiin vetäminen. Vetäjät vetivät tasaisesti köysistä kunnes sivuverkkojen päät rantautuivat. Tämän jälkeen nuottausaluetta alettiin supistaa vedon edistymisen myötä ja nuotan nosto rannalle tapahtui suunnilleen vedon aloituskohtien puolivälissä. Saalis säilöttiin alkoholi-formaliiniliuokseen. Runsaasta saaliista otettiin ositenäyte ja loput poikaset vapautettiin.

Jokaisen nuottauksen yhteydessä kirjattiin havaintokorteille tiedot nuottaustapahtumasta, nuottausalueen syvyyssuhteista, poikasten visuaalisesta havainnoinnista, säästä, veden lämpötilasta, pohjan laadusta ja kasvillisuudesta. Veden lämpötila mitattiin rannasta noin 10 cm syvyydestä. Pohjanlaatu arvioitiin veneestä ja rannalta silmämääräisesti ja syvemmältä airolla tunnustelemalla.

Rantanuottausten lisäksi kokeiltiin nuottausta myös ulapalla. Kaikuluotainta käyttäen haettiin kalanpoikasparvia, joiden esiintymisalueella nuottaa vedettiin kahdella veneellä 60-70 m:n pituisina vetoina yhteensä neljä kertaa. Nuottaukset tapahtuivat Oilunganniemen edustalla 23.7.



Kuva 1. Poikasnuottaus ja -haavinta paikat Kemijärvessä 1985.



Kuva 2. Kemijärven biologis-kalataloudellisessa tutkimuksessa käytetty osaluojako ja pohjapatojen sijainti ja patojen korkeudet.

Taulukko 1. Nuotan vetokertojen määrän tutkimusosa-alueittainen ja ajallinen jakautuminen Kemijärven kalanpoikas-tutkimuksissa kesällä 1985.

viikko n:o	vetokertojen lukumäärä						
	alue III	alue IV	alue V	alue VII	alue VIII	yhteensä	
23	3.6- 9.6	-	3	6	1	3	13
24	10.6-16.6	-	4	8	-	4	16
25	17.6-23.6	-	-	3	6	-	9
26	24.6-30.6	-	4	2	-	-	6
27	1.7- 7.7	-	-	2	3	4	9
28	8.7-14.7	-	-	-	-	-	-
29	15.7-21.7	-	-	-	2	3	5
30	22.7-28.7	-	3	4	5	-	12
31	29.7- 4.8	2	4	5	3	5	19
32	5.8-11.8	-	1	6	-	-	7
33	12.8-18.8	-	-	-	3	3	6
yhteensä		2	19	36	23	22	102

Sellaisilla rannoilla, joilla nuottoaus ei ollut mahdollista, havainnoitiin poikasten esiintymistä veneestä ja rannoilla kahlaamalla. Poikasten pyydystämiseen käytettiin haavia, jonka havak-sen solmuväli oli noin 1 mm. Havainnoinnista kirjattiin tiedot havaintokortille edellä esitettyyn tapaan. Kuvassa 1 on esitetty myös haavinta-alueet ja visuaalisen havainnoinnin alueet, joita oli kaikkiaan 34.

Poikasten esiintymistä erilaisilla rantatyypeillä tarkasteltiin ns. hyvyysindeksin avulla (Alasaarela ym. 1985). Mitä suurempi indeksi on, sitä suositumpi ranta on. Poikaset käsiteltiin kollektiivinäytteinä. Hyvyysindeksi laskettiin kaavalla:

$$h = \frac{(r_2 \times 1) + (r_3 \times 2) + (r_4 \times 3) + (r_5 \times 4)}{n}$$

jossa h = rantatyyppin sopivuus kalanpoikasten esiintymisalueena eli "hyvyysindeksi"

r₂ = runsausluokassa 2 olevien nuottausten lukumäärä

r₃ = " 3 " " "

r₄ = " 4 " " "

r₅ = " 5 " " "

n = nuottausten lukumäärä kussakin rantatyyppissä

Hyvyysindeksin laskemisessa käytettiin seuraavaa nuottaussaaliiden runsausluokitusta:

1 = ei poikasia

2 = 1-10 poikasta

3 = 11-50 poikasta

4 = 51-200 poikasta

5 = >200 poikasta.

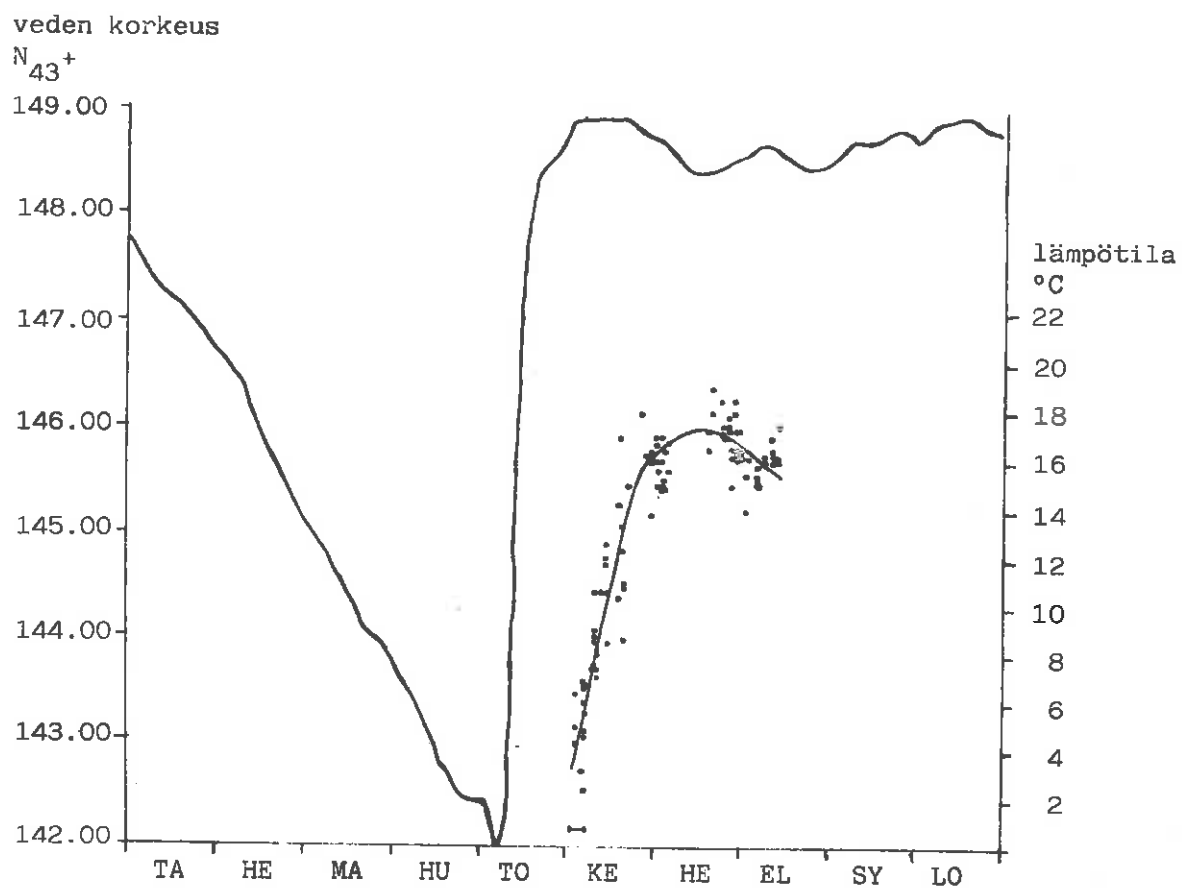
Säilötyt poikasnäytteet käsiteltiin laboratoriossa. Poikaset laskettiin ja määritettiin toistaiseksi ryhmätasolle.

3. Tulokset

3.1. Syyskutuiset lajit

Myöhäisen kevääntulon seurauksena jäät lähtivät Kemijärvestä vasta kesäkuun ensimmäisellä viikolla, jolloin myös poikasnuottaukset aloitettiin. Kesäkuun alussa vedenkorkeus (kevättulva) oli noussut jo kesäveden tasoon ja veden lämpötila alkoi kohota voimakkaasti (kuva 3).

Ensimmäiset muikunpoikaset saatiin kuitenkin vasta 17.-20.6. tehdyissä nuottauksissa. Suurimmillaan saaliit olivat 24.-28.6., jonka jälkeen ne vähenivät nopeasti (taulukko 2). Jo ensimmäiset saaliiksi saadut muikunpoikaset olivat niin kookkaita (yli 13 mm), että niiden oli täytynyt kuoriutua viimeistään touko-kesäkuun vaihteessa.



Kuva 3. Kemijärven pääaltaan vedenkorkeuden vaihtelu tammi-loka-
kuussa 1985, rantaveden lämpötila nuottausalueilla tut-
kimusaikana ja jäiden lähdön ajoittuminen (jana).
Lämpötilakäyrä on piirretty silmämääräisesti.

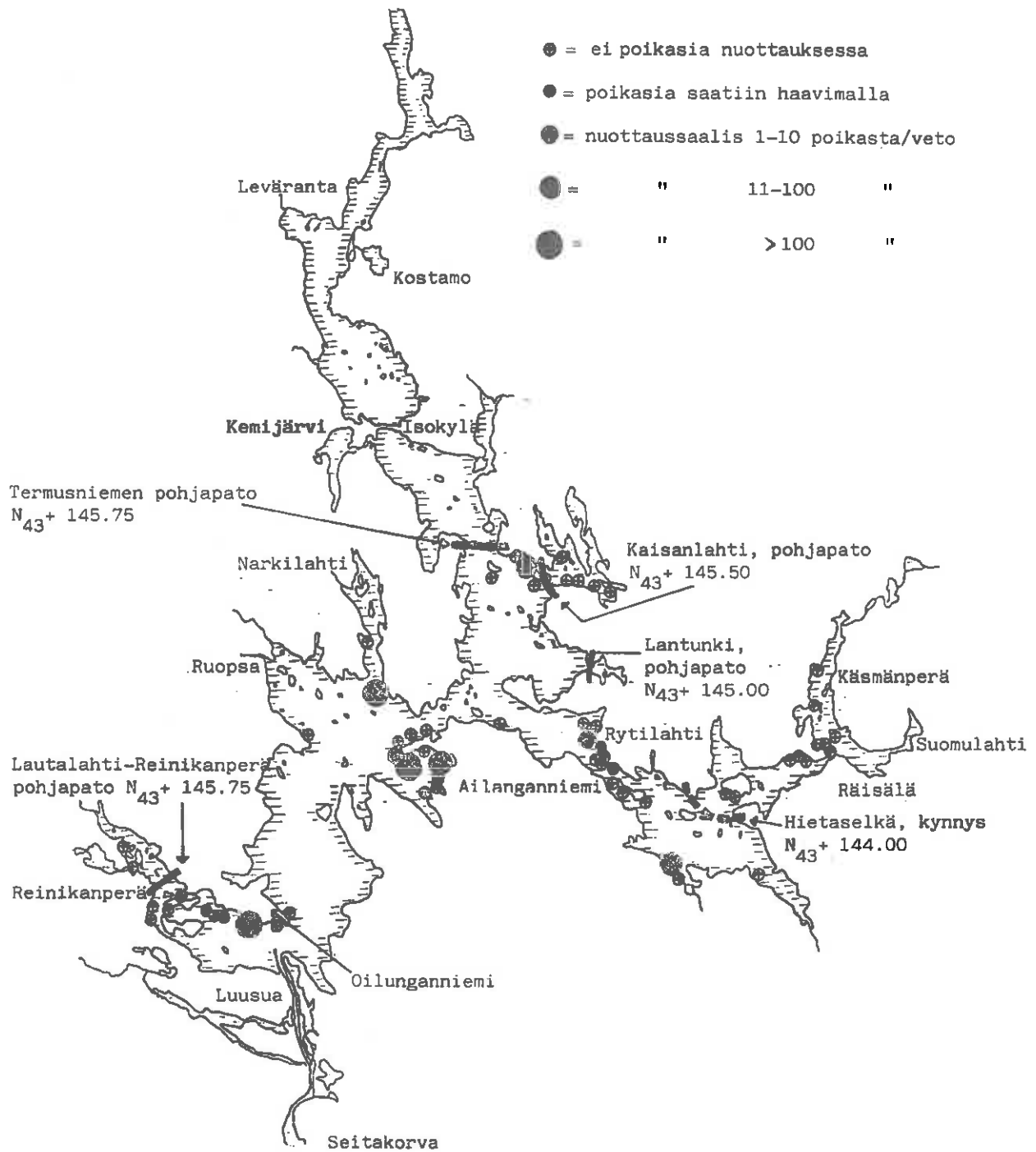
Taulukko 2. Muikun poikastiheydet Kemijärvässä 4.6.-19.7.1985 poikasnuottausten perusteella. Tulokset ovat viikon nuottausten keskiarvoja.

viikko	yks/nuottaus	keskihajonta	nuottauksia (kpl)
04.6.-07.6.	0	0	13
10.6.-14.6.	0	0	16
17.6.-20.6.	3.3	9.3	9
24.6.-28.6.	175.2	246.7	6
01.7.-05.7.	22.9	-	11
09.7.-12.7.	-	-	0
15.7.-19.7.	0	0	5

Muikunpoikasista saatiin havaintoja kaikilta Kemijärven suurimpien selkien rannoilta (kuva 3, vrt. kuva 1). Poikastiheydet vaihtelivat järven eri nuottauspaikkojen välillä 0-93 yks/100 m², mutta kokonaisuutena poikasmäärät olivat pieniä. Suurimmat tiheydet olivat Ailanganlahdella ja Narkilahden suualueella. Myös Kauhaselän rannoilla poikasia oli runsaasti, mutta nuottaus ei ollut pohjan laadun vuoksi mahdollista, ja haavinta ei anna vertailukelpoista kuvaa alueen poikastiheyksistä.

Muikunpoikasten ei havaittu suosivan mitään erityistä rantatyyppiä (taulukko 3). Poikasia tavattiin yleisimmin paljailta hietikkoisilta rannoilta. Kivikkorannoista avoimet rannat näyttäisivät myös olevan suojaisia rantoja parempia.

Ulappanuottauksessa 23. heinäkuuta saatiin neljästä nuottauksesta yhdellä saaliiksi 4-6 cm:n pituisia muikunpoikasia. Saaliin perusteella ei ole kuitenkaan mahdollista arvioida poikasarvien tiheyksiä.



Kuva 3. Muikunpoikassaaliit Kemijärvestä vuonna 1985.

Taulukko 3. Muikunpoikasten esiintyminen erilaisilla rantatyy-
peillä hyvyysindeksillä mitattuna.

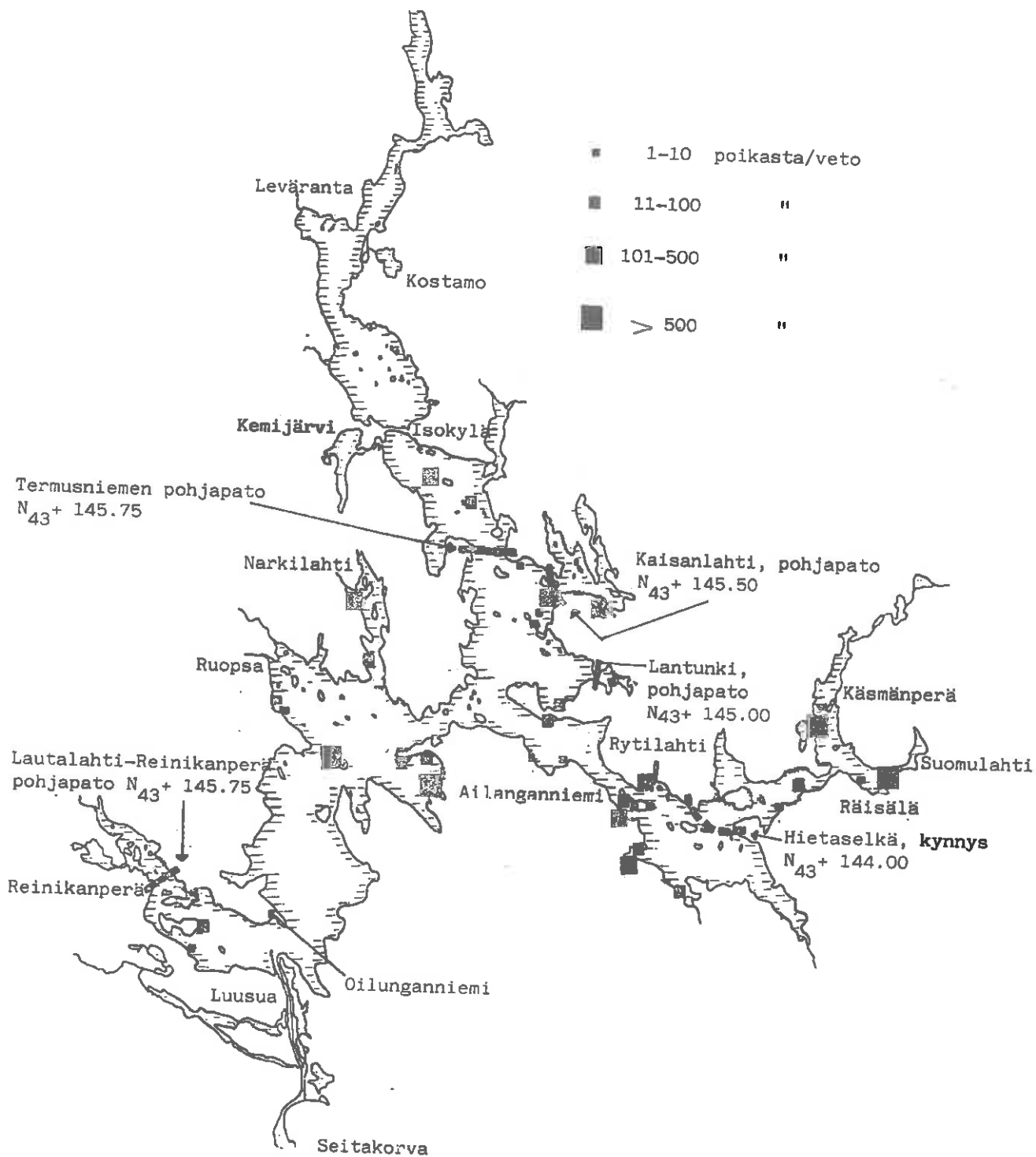
rantatyyppi	hyvyysindeksi	nuottauksia (kpl)
avoin, paljas hiekkapohjainen	0,65	20
avoin, paljas kivikkopohjainen	0,56	9
suojoinen, paljas hiekkapohjainen	0,55	11
suojoinen, paljas mutapohjainen	0,00	3
suojoinen, paljas kivikkopohjainen	0,00	11

3.2. Kevätkutuiset lajit

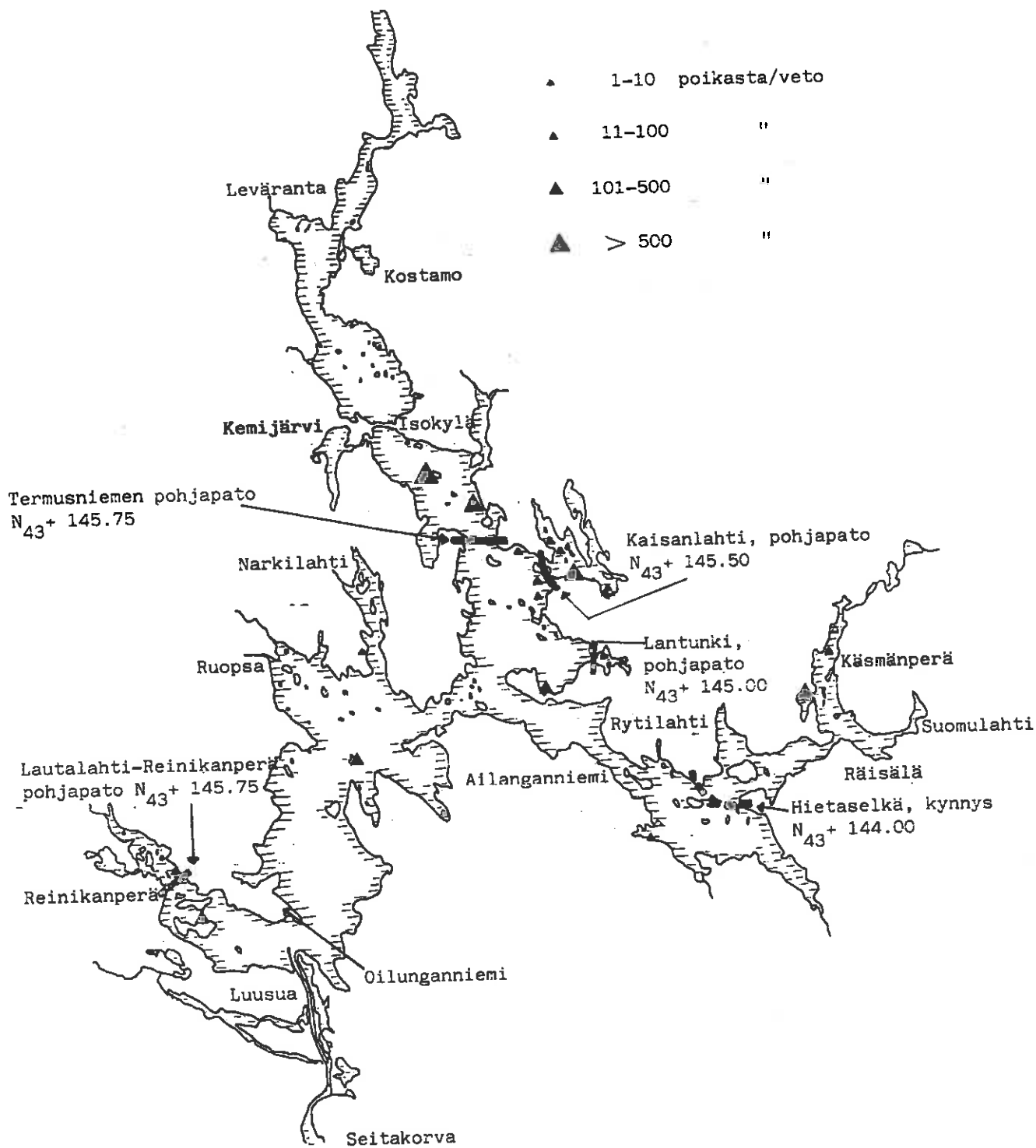
Ensimmäiset kevätkutuisten lajien poikaset tavattiin nuottasaa-
liissa kesä-heinäkuun vaihteessa. Varsinainen tehokas kevätku-
tuisten lajien nuottaus käynnistyi heinäkuun puolivälissä. Suu-
rimmat poikastiheydet havaittiin heinäkuun lopulla ja elokuun
alussa, minkä jälkeen tiheydet laskivat (taulukko 4).

Kevätkutuisten lajien poikaset ryhmiteltiin särkikaloihin, ahven-
kaloihin ja muihin kaloihin. Ahvenkalojen poikasia tavattiin run-
saasti lähes kaikilta nuottausalueilta. Särkikalojen poikasten
esiintyminen oli rajoittuneempaa kuin ahvenkalojen poikasten.
Tärkeimmät särkikala-lajit lienevät seipi ja särki, joiden aikui-
sia yksilöitä esiintyi runsaasti nuottasaaaliissa. Muiden lajien,
lähinnä kuoreen ja hauen esiintyminen oli satunnaista (kuvat
4, 5, vrt. kuva 1). Kokonaispoikastiheys vaihteli nuottausalueilla
0-430 yks/100 m² ollen keskimäärin 50-100 yks/100 m².

Hyvyysindeksitarkastelun perusteella kevätkutuisten lajien poika-
set näyttäisivät suosivan kasvillisuusrantoja, joiden pohja koos-
tuu hienojakoisesta materiaalista (taulukko 5). Koska nuottausten
määrä on pieni ja toisaalta poikasten olinpaikat vaihtelevat kesän
kuluessa, on hyvyysindeksitarkastelun tuloksiin suhtauduttava
varauksellisesti.



Kuva 4. Ahvenkalojen poikassaaliit Kemijärvestä 1985.



Kuva 5. Särkikalojen poikassaaliit Kemijärvestä 1985.

Taulukko 4. Kevätkutuisten kalalajien poikastiheydet 24.6.-13.8.1985 poikasnuottausten perusteella. Tulokset ovat viikon nuottausten keskiarvoja.

viikko	yks/nuottaus	keskihajonta	nuottauksia (kpl)
24.6.-28.6.	0	0	6
01.7.-05.7.	7,4	-	11
09.7.-12.7.	-	-	0
15.7.-19.7.	91,6	189,6	5
22.7.-26.7.	46,2	83,7	12
29.7.-02.8.	628,9	1130,2	19
05.8.-09.8.	414,7	608,2	7
12.8.-13.8.	12,5	21,6	6

Taulukko 5. Kevätkutuisten kalalajien poikasten esiintyminen erilaisilla rantatyypeillä hyvyysindeksin perusteella.

rantatyyppi	hyvyysindeksi	nuottauksia (kpl)
avoin, paljas mutapohjainen	4,00	1
suojoinen, kasvittunut hiekkapohjainen	3,00	8
avoin, kasvittunut mutapohjainen	3,00	2
suojoinen, kasvittunut kivikkopohjainen	2,33	3
suojoinen, kasvittunut mutapohjainen	2,25	8
avoin, kasvittunut hiekkapohjainen	2,00	3
avoin, kasvittunut kivikkopohjainen	1,00	1
avoin, paljas hiekkapohjainen	0,68	19
suojoinen, paljas hiekkapohjainen	0,64	11
suojoinen, paljas kivikkopohjainen	0,50	4
avoin, paljas kivikkopohjainen	0	7

Haavinnoissa tavattiin kevätkutuisten kalojen poikasia paikoin runsaasti useilla nuottauskelvottomilla lahdelmilla (mm. Ruopsa, Kaisanlahden pohjoisosat, Lantunginperä, Käsmänperä ja Lautalahti). Haavimalla ei kuitenkaan saatu vertailukelpoisia tietoja poikastiheyksistä ja niiden vaihteluista.

4. Tulosten tarkastelu

Nuottausten ja haavintojen perusteella parhaat muikunpoikasten esiintymisalueet Kemijärvässä olivat kesällä 1985 Kauhaselkä, Ailanganlahti ja Oilunganniemen ympäristö. Näillä alueilla poikastiheydet vastasivat Hakkarin (1981) Pohjois-Päijänteellä ja Alasaarelan ym. (1984, 1985) säännöstellyillä Kuhmon Ontojärvellä ja Pellon Raanu- ja Vietojärvellä saamia tuloksia, mutta jäivät selvästi alle luonnontilaisen Kuhmon Lentuan ja Pellon Miekojärven poikastiheyksistä (Alasaarela ym. 1984, 1985).

Muikunpoikaset kuoriutuivat todennäköisesti touko-kesäkuun vaihteessa. Tätä tukevat myös havainnot mädin sumputuksesta, sillä toukokuun viimeisellä viikolla nostetuissa mätisumpuissa elävä mäti kuoriutui välittömästi kun se siirrettiin lämpimään veteen (P. Tikkanen ja S. Hellsten, suullinen ilmoitus). Myös Kemijärven veden lämpeneminen alkoi toukokuun lopulla.

Kemijärvestä ei muikunpoikasia saatu rantanuottauksissa saaliiksi muulloin kuin kesäkuun viimeisellä kolmanneksella. Toisaalta poikasia ei havaittu ranta-alueilla kesäkuun alkupuolella myöskään haavinnoissa, joten nuotan rakenteella ja nuottaustekniikalla ei voida selittää saatua tulosta. Alasaarelan ym. (1985) mukaan muikunpoikaset tulevat rantavyöhykkeeseen rannan vapauduttua jäistä kevättulvan nousun myötä. Myös säännöstellyssä Kuhmon Ontojärvessä poikasia tavattiin rantavyöhykkeessä heti jäiden lähdettyä ja rantojen auettua. Kuhmon järvissä muikunpoikaset poistuivat rantavyöhykkeestä kesäkuun puolivälin jälkeen ajankohtana, jolloin pintaveden lämpötila oli kohonnut rantaveden lämpötilan arvoihin (Alasaarela ym. 1985). Kemijärvässä poikasia saatiin saaliiksi

rantavyöhykkeestä, kun veden lämpötila oli kohonnut + 10 °C vaiheille. Poikasia ei tavattu enää rannoilta, kun lämpötila oli rantavedessä yli + 15 °C.

Alasaarelan ym. (1984, 1985) mukaan säännöstelyjärvestä (esimerkkinä Kuhmon Ontojärvi) hitaan kevättulvan nousun seurauksena poikaset todennäköisesti joutuvat viettämään liikkuvaa elämää etsiessään päivittäin sopivia alueita ja siten poikasten tulo rantavyöhykkeeseen on epämääräistä. Kemijärvestä säännöstelykäytännön mukaan veden korkeus saavutti kesäveden tason jo kesäkuun alussa ja siten ranta-alueilla ei muikunpoikasten kuoriuduttua tapahtunut enää voimakasta vedenkorkeuden päivittäistä kohoamista (kuva 2).

Eräänä syynä havaittuun muikunpoikasten käyttäytymiseen saattaa olla voimakas säännöstely, jonka seurauksena laajat pohja-alueet jäävät vesirajan yläpuolelle talvisin. Järven pinta-ala on alimmassa veden korkeudessa 45 % siitä, mitä se on ylimmässä veden korkeudessa. Kuiville jääneet alueet routiintuvat ja mätiä tuhoutuu myös routarajan alapuolella (Alasaarela ym. 1985). Mädistä selvinnee poikasiksi vain pieni osa ja alueittaiset erot saattavat olla huomattavia. Pääosa poikasista kuoriutuu ulapalla syvään veteen kudetusta mädistä. Keväällä vedenpinta kohoaa nopeasti, mm. järven pääaltaassa toukokuun aikana seitsemän metriä. Koska Kemijärvi on luonteeltaan ainakin pääaltaan osalta läpivirtausjärvi, saattavat järven virtausolosuhteet vaikuttaa niin, että lämpötilaerot järven rantojen ja ulapan pintaveden välillä jäävät vähäisiksi ja johtavat useissa järvissä havaitusta käyttäytymisestä poikkeavaan liikkumiseen (Alasaarela ym. 1984, 1985). Rantaveden kylmyyttä saattaa lisätä ranta-alueiden talviaikainen routiintuminen ja sen rantavettä viilentävä vaikutus. Kylmässä rantavedessä myös ravintoplanktonin kehitys on hidasta muiden säännöstelyn aiheuttamien vaikutusten lisäksi. Kuitenkaan Kemijärvestä ei ole käytettävissä keväältä ja alkukesältä olevia lämpötilamittauksia ja kenttähavaintoja em. tekijöiden varmentamiseksi.

P. Tikkasen ja S. Hellstenin (suullinen ilmoitus) talvella 1984-1985 suorittamissa mädin sumputuskokeissa muikun mätiä säilyi elossa aliveden tason ylä- ja alapuolella Kauhaselällä. Hietaselällä ja Ruopsassa ei sumpuista tavattu eläviä mätiyjyviä. Kauhaselän alue on myös kalastajien tietojen mukaan hyvää muikunkutualuetta. Tosin kutuaikaista muikunpyyntiä on suoritettu hyvin tuloksin myös muilla alueilla, joilla ei kuitenkaan nyt tavattu poikasia. Kalastajien havainnot yhdessä mädin sumputus- ja pumppaushavaintojen sekä nuottaustietojen kanssa näyttävät vahvistavan Kauhaselän merkityksen yhtenä hyvänä muikun poikastuotantoalueena.

Kevätkutuisten kalalajien poikasten yhteistiheydet olivat Kemijärvässä samaa luokkaa kuin Kuhmon Ontojärvässä ja Lentuassa (Alasaarela ym. 1985). Koska nuottauksia ei suoritettu heinäkuun alkupuolella, ei tutkimuksessa saatu tietoja kevätkutuisten lajien poikasten esiintymisestä ja määristä heti todennäköisen kuoriutumisaikakohdan jälkeen. Poikasmäärät kasvoivat nopeasti heinäkuun lopulta elokuun alkupäiviin saakka. Vastaavanlainen poikasmäärien kasvu tapahtui myös Alasaarelan ym. (1985) tutkimissa Kainuun järvissä. Kuitenkin Lentuassa poikasmäärät lisääntyivät uudelleen rantavyöhykkeessä elokuun loppupuolella. Ontojärvässä vastaavaa ilmiötä ei havaittu ilmeisesti poikkeuksellisesta järven säännöstelykäytännöstä johtuen (Alasaarela ym. 1985).

Kevätkutuisten lajien poikasia esiintyi Kemijärven kaikkien suurempien selkien ranta-alueilla. Selvää keskittymistä jollekin järven osa-alueelle ei havaittu. Ranta-alueiden hyvyysindeksitarkastelusta on havaittavissa, että kevätkutuisten kalojen poikaset suosivat kaikenlaisia kasvillisuusrantoja riippumatta pohjan laadusta ja alueen suojaisuudesta toisin kuin Alasaarelan ym. (1985) tutkimissa Kainuun järvissä, joissa poikasia tavattiin runsaasti avoimilla lähes kasvittoimilla hiekkarannoilla. Havaittu poikasten viihtyminen erityyppisillä ranta-alueilla saattaa olla seurausta nuottapaikojen valinnasta, mutta taustalla vaikuttanevat myös järven hydrologiset olosuhteet, tarjolla olevien rantatyyppien kes-

kinäiset osuudet, rantatyyppien vaihtelevat ravintobiologiset olosuhteet (planktontuotanto) ja poikasten liikkuminen kesän kuluessa alueelta toiselle.

Pohjapadoilla voisi olettaa olevan vaikutusta kesätkutuisten kalojen kudun onnistumiseen siten, että pohjapadotut alueet ovat luonnonoloiltaan suojaisia ja siten rantakasvillisuus olisi muita alueita parempi. Kuitenkaan kevätkutuisten kalojen poikasia ei tavattu padotuista lahdista poikkeuksellisia määriä. Myöskään rantakasvillisuudessa ei Hellstenin (suullinen ilmoitus) mukaan ole merkittäviä eroja padottujen lahtien ja järven muiden lahtien välillä, sillä myös padotuissa lahdissa alivedentaso yltää kasvillisuusrajan alapuolelle ja siten säännöstelyn vaikutukset kohdistuvat kasvillisuuteen voimakkaana. Näin ollen nykyisten pohjapadottujen lahtien hyötyvaikutus kevätkutuisten kalanpoikasten kannalta rajoittunee lahtien tarjoamaan suojaisuuteen kesävedentason aikana ja suojaisuudesta mahdollisesti aiheutuvaan ravinteikkuuteen ja edelleen lisääntyneeseen ravintoeläintuotantoon. Tämä voi johtaa poikasten parempaan eloonjäämiseen.

Kirjallisuus

Alasaarela, E., Hellsten, S., Hyvönen, P., Hyytinen, L., Keränen, R., Kantola, L., Nykänen, M., Tikkanen, P. ja Vasama, A. 1984. Ekologisten näkökohtien huomioon ottaminen Pohjois-Suomen vesistöjen säännöstelyssä. Tutkimusraportti vuodelta 1984. Oulu. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, rakennuslaboratorio. 69 s + liitteet.

Alasaarela, E., Hellsten, S., Hirvonen, A., Huusko, A., Kaala, P., Kolu, A., Mähönen, O., Neuvonen, I., Nevalainen, P., Sutela, T., Tikkanen, P., Vasama, A., ja Yrjänä, T. 1985. Ekologiset näkökohdat eräiden Pohjois-Suomen järvien säännöstelyssä. Tutkimusraportti vuodelta 1985. Oulu. Valtion teknillinen tutkimuskeskus, rakennuslaboratorio. 115 s + liitteet.

Hakkari, L., 1981. Muikunpoikastiheyksistä Pohjois-Päijän-
teellä ja Varpusenlinnan selällä keväällä 1981. Jyväskylän yliopiston hydrobiologian tutkimuslaitoksen julkaisuja 115: 55-60.

Heikinheimo-Schmid, O. & Huusko, A. 1987: Kemijärven kalatalouden nykytila ja ehdotukset kalakantojen hoito-
toimenpiteiksi. Helsinki. RKTL, kalantutkimusosasto.
Monistettuja julkaisuja (painossa).

**RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS,
KALANTUTKIMUSOSASTO**

MONISTETTUJA JULKAISUJA

- No 46. Nahkiainen-nejonögon -symposiumin, 17.—18.10.1979 Kalajoki. Toim. T. Järvenpää ja K. Westman. Helsinki 1986. 107 s.
- No 47. LEHTONEN, H., BÖHLING, P. och HUDD, R.: Siken och sikfisket i Kvarkenområdet. Helsinki 1986. 76 s.
- No 48. Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston toiminnaksi vuodelle 1986. Helsinki 1986. 178 s.
- No 49. ERONEN, T., HANSKI, A., HYYTINEN, L. ja KAIJOMAA, V.-M.: Vuoksen vesistöalueen lohi- ja taimenkantojen hoidon puiteohjelma. Helsinki 1986. 117 s.
- No 50. TUUNAINEN, P., VUORINEN, P., RASK, M., JÄRVENPÄÄ, T. ja VUORINEN, M.: Happaman laskeuman vaikutukset kaloihin. Raportti vuodelta 1985. English summary: Effects of acidic deposition on fish, Report 1985. 1—39.
TIKKA, J. ja PAASIVIRTA, L.: Ahvenen populaatiorakenne, kasvu ja tuotanto kahdessa eteläsuomalaisessa metsäjärvessä. 40—63. Helsinki 1986.
- No 51. Valtion kalanviljelyn VII neuvottelupäivät 12.—14.4. 1983 Punkaharjulla. Toim. A. Vihervuori. Helsinki 1986. 119 s.
- No 52. NIKINMAA, B.: Inverkan av ljus och insektilskott till födan på tillväxten hos laxyngel Salmo salar. Helsinki 1986. 79 s.
- No 53. Papers presented at ICES Statutory Meetings in 1984—86 by Finnish participants. Helsinki 1986. 260 pp.
- No 54. JÄRVENPÄÄ, T.: Veden vähähappisuuden ja happamuuden vaikutukset ravun hemolymfaan. Helsinki 1986. 64 s.
- No 55. NYLUND, V.: Ravun loisen, *Psorospermium haeckeli* Hilgendorf rakenne, haittavaikutukset ja taksonominen asema. Helsinki 1986. 60 s.
- No 56. KETTUNEN, J. ja HILDÉN, M.: Populaatioanalyysi ja sen herkkyys parametrien muutoksille. Helsinki 1986. 50 s.
- No 57. IKONEN, E., JUTILA, E., KOLJONEN, M.-L., PRUUKI, V. ja ROMAkkANIEMI, A.: Tornionjoen vesistön meritaimenkantojen tila, geneettiset erot ja viljelytarpeet. Helsinki 1986. 103 s.
- No 58. SALOJÄRVI, K. ja HUUSKO, A.: Sotkamon reitin velvoitehoidon tulokset v. 1981—1985, tuloksiin vaikuttavat tekijät ja suositukset hoidon kehittämiseksi. Helsinki 1987. 311 s.
- No 59. HEINONEN, M.: Suur-Saimaan siikojen taksonomia ja geneettinen muuntelu. Helsinki 1987. 88 s.
- No 60. PENNANEN, J.T.: Kokemäenjoen vesistön toutaimen hoito- ja suojeleuohjelma. Helsinki 1987. 56 s.
- No 61. Suunnitelma Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston toiminnaksi vuodelle 1987. Helsinki 1987. 184 s.
- No 62. IKONEN, E., AHLFORS, P., MIKKOLA, J. ja SAURA, A.: Meritaimenen ja lohen elvyttäminen Vantaanjoen vesistöissä. Helsinki 1987. 106 s.
- No 63. WESTMAN, K., SOIVIO, A., AUTTI, M., JUOLA, M., ARO, M., NENONEN, O. ja TUUNAINEN, P.: Kemi- ja Iijoen lohivelvoitteen hoito. Helsinki 1987. 81 s.
- No 64. JUNTUNEN, K.: Kromosomimääritys apuna siikojen taksonomisten ongelmien ratkaisemisessa. Helsinki 1987. 77 s.
- No 65. PARTANEN, H.: Kalan markkinoinnin nykytila ja kehittäminen Inarin kunnan alueella. Helsinki 1987. 110 s.
- No 66. SARJAMO, H. ja HONKASALO, L.: Kirakkajoen vesistön säännöstelyn vaikutukset Rahajärven, Hammasjärven ja Ukonjärven kalakantoihin sekä kalakantojen hoitosuunnitelma. Helsinki 1987. 70 s.
- No 67. TUUNAINEN, P., VUORINEN, P.J., RASK, M., JÄRVENPÄÄ, T. ja VUORINEN, M.: Happaman laskeuman vaikutukset kaloihin. Raportti vuodelta 1986. English summary: Effects of acidic deposition on fish, Report 1986. Helsinki 1987. 72 s.

SISÄLTÖ

HEIKINHEIMO-SCHMID, O., NENONEN, M., LIEKONEN, E. ja HUUSKO, A.: Kalastus Kemijärvessä vuonna 1980	1—42
HEIKINHEIMO-SCHMID, O.: Kalastus Kemijärvessä vuonna 1982	43—82
PARTANEN, H.: Selvitys Kemijärven kalan markkinoinnista	83—111
NENONEN, M.: Selvitys Kemijärven kaloissa esiintyvistä haju- ja makuvirheistä	113—147
TIKKANEN, P. ja HELLSTEN, S.: Muikun kutualueista ja mädin selviytymisestä Kemijärvessä vuosina 1982—1985	149—173
HUUSKO, A. ja KARTTUNEN, V.: Kalanpoikasten esiintymisestä Kemijärvessä vuonna 1985	175—194
HUUSKO, A.: Siian ja ahvenen ravinnosta Kemijärvessä	195—222
HEIKINHEIMO-SCHMID, O. ja HUUSKO, A.: Kalojen vaellus Kemijärvestä alavirtaan	223—251