

Kompassi

Kalataloudellisen tutkimustoimiston
TIEDONANTOJA

N:o 1

Maaliskuu 1958

Maataloushallitus, Mariankatu 23, Helsinki

KALOJEN UINTINOPEUDESTA

Kalojen uintinopeudesta on vaikea saada varmoja tietoja. Sitä on kuitenkin yritetty mitata monella tavoin, mm. erikoisella kellolla, vapaan kiinnitetyllä mitalla, joka rekisteröi siiman purkautumisnopeuden, kalaan kiinnitetyllä ohuella silkkilangalla, uivia kaloja filmaamalla sekä vertaamalla kalan nopeutta aluksen tunnettuun nopeuteen.

Ranskalainen tiedemies professori A. Magman on käyttänyt tutkimuksissaan kolmatta mainituista menetelmistä. Useimmat hänen tuloksistaan esittävät pikemminkin kalan tavallista kulkunopeutta kuin maksimaalista nopeutta. Hän osoitti, että mm. hauki, lohi, tonnikala ja sinihai ovat nopeimpia kaloja. Hän on saanut lohen nopeudeksi 17,5 km, tonnikalan 22,5 km ja sinihain 36,6 km tunnissa. Luvut esittävät tavallisia uintinopeuksia eivätkä siis ole maksiminopeuksia. Lohella on suoritettu eniten mittauksia. Eräs toinen ranskalainen tutkija havaitsi, että se voi helposti uida 29 km tunnissa. Suurin lohen tilille merkitty nopeus on 40,2 km tunnissa, mutta jotkut tutkijat väittävät, että se voi uida vielä nopeamminkin. (Vertailun vuoksi voidaan mainita, että maailman parhaiden pikajuoksijain vauhti on n. 36 km/t ja uimareiden n. 6,5 km/t.)

Amerikkalainen urheilukala "bonekala" (bonefish) liikkuu 35,3 km:n tuntinopeudella. Kuuluisa kirjailija Zane Grey kertoo, että kun hän kerran saatuaan koukkuunsa tämän kalan juoksi sitä vastaan pitkin rantaa 15 metriä, kala veti siimaa ulos 120 m. Jos nyt otaksutaan, että hän juoksi ainoastaan 8 km:n tuntinopeudella, olisi kalan tällä lyhyellä matkalla pitänyt saavuttaa 64 km:n tuntinopeus.

Kaikista kaloista nopein on tietävästi miekkakala. Se on joissakin tapauksissa vetänyt ulos 90 m siimaa sekunnissa, siis 115 km:n tuntinopeudella. Eräissä kokeissa on todettu, että sillä täytyy olla ainakin 95 km:n tuntinopeus, kun se työntää miekkansa kovan 20 tuumaisen (n. 50 cm) puun läpi, joka on vielä päällystetty kuparilevyllä.

Myös tonnikala ui kovaa vauhtia. Sen maksiminopeudeksi on mitattu 73 km tunnissa.

Pienemmistä kaloista on taimen lohen jälkeen nopein. Sen tuntinopeudeksi on mitattu 37 km. Hauenkin on todettu uivan 32 km/t:n vauhdilla. Muista kaloista mainittakoon ahven 17,5, karppi 11,5, ankerias 11,5, särki 6 ja suutari 5km/t.

Mitatut nopeudet on saatu lyhyiltä matkoilta, kun taas pitempien matkojen nopeuksista tiedetään varsin vähän. Muuan merkitty ankerias ui 1206 km 93 päivässä, mistä saadaan päivämatkan pituudeksi 13 km. Lohen on todettu uivan 10 päivän aikana 96 km päivässä. Arvioidaan kuitenkin, että lohi ui meressä tavallisesti noin 40 km päivässä.

(Svensk Fiskeri Tidskrift no 1 Januari 1958)

LOHENKALASTUS ITÄMEREN ALUEELLA VUONNA 1956

Vuonna 1956 saatiin Itämeren alueella huomattavasti suurempia lohisaaliita kuin vuonna 1955. Ruotsin suhteellinen osuus saaliista oli vuonna 1956 yli kaksinkertainen edellisen vuoden saaliiseen verrattuna. Muutkin Itämeren valtiot, joista on tietoja, saivat silloin hyviä saaliita.

Taulukko no 1 osoittaa lohisaaliiden lisääntyneen 1300 tonnista (v. 1955) 2300 tonniin (v. 1956). Ruotsissa saaliit kasvoivat ennen kaikkea Kalmarissa, Gotlannissa ja Blekingessä. Näiden kolmen läänin saaliit olivat vuonna 1955 yhteensä vain 153 tonnia, mutta vuonna 1956 jo 410 tonnia. Kokonaissaaliin pienuus vuonna 1955 johtui juuri siitä, että silloin saatiin varsinaisesta Itämerestä huonoja saaliita. Tämä saaliiden jakautuminen varsinaisen Itämeren ja Pohjanlahden kesken olikin vuonna 1955 epätavallinen (taulukko no 2). Silloin saatiin 39 % ruotsalaisten kokonaissaaliista Pohjanlahdesta. Muina vuosina on - vuotta 1952 lukuunottamatta - tässä osassa aluetta saatu suhteellisesti pienempi saalis.

Taulukko no 1. Lohisaalis tonneina Itämerellä

Vuosi	Ruotsi	Suomi	Tanska	Länsi-Saksa	Puola	Yhteensä
1952	790	383	1350	144	43	2706
1953	422	350	753	75	24	1624
1954	484	n. 400	962	116	43	2005
1955	296	n. 200	609	158	17	1280
1956	590	n. 300	961	285	156	2292

Suhteellisesti eniten lisääntyivät vuonna 1956 Puolan lohisaaliit. Vuonna 1956 oli saatu 17 tonnia lohta ja lisäksi 26 tonnia meritaimenta. Vuonna 1956 lohisaalis nousi siellä 156 tonniin, joten lisäys oli siis 9-kertainen.

Taulukko no 2, Ruotsin lohisaalis tonneina

Vuosi	Meri ja rannikot				Itämeren joet	
	Varsinainen Itämeri		Pohjanlahti		ton	% koko lohisaaliista
ton	%	ton	%			
1952	460	58	330	42	226	22
1953	273	64	149	36	174	29
1954	264	75	120	25	130	21
1955	179	61	117	39	110	27
1956	440	77	150	23	145	20

Lohisaaliiden voimakas lisääntyminen vuonna 1956 aiheutui ilmeisesti vuoden 1955 ankarasta talvesta. Tämä ei vaikeuttanut kalastusta ainoastaan Ruotsissa, vaan myös muissa Itämeren maissa. Lohikanta joutui tällöin tilapäisesti rauhoitetuksi. Tästä johtuivat suuremmat saaliit seuraavana kalastuskautena, varsinkin talvella ja keväällä 1956.

Vuonna 1957 lohia saatiin taas vähemmän, joskin enemmän kuin vuonna 1955. Tämä käy selville seuraavista luvuista, jotka esittävät saaliita Gotlannissa ja Blekingessä.

		1955	1956	1957
Gotlanti	tammikuu-kesikuu	27 ton	45 ton	33 ton
Blekinge	" "	64 "	154 "	73 "

(Gunnar Alm, Laxfisket i Östersjöområdet under år 1956, Ostkusten, okt. 1957.)

SAALISTILASTOT JA KALAKANTA

Kalaveden todellinen kalakanta on tähän asti voitu arvioida ainoastaan turvautumalla saalistilastoihin. Saalistilastot antavat kuitenkin oikean kuvan kalakannasta vain tietyillä edellytyksillä ja silloinkin ehdonalaisesti, sillä saalistilastot voivat hyvin helposti johtaa vääriin lopputuloksiin. Tämä on käynyt selvästi ilmi Sveitsissä suoritetuissa tutkimuksissa. Siellä on näet eräissä tapauksissa pidetty tarkkaa saalistilastoa ja sitten on samalla alueella kalastettu sähkökalastuslaitteella. Saalistilastot ovat tällöin antaneet kalakannasta kokonaan toisen kuvan kuin sähkökalastuslaitteella suoritetut kontrollikoheet. Kalavedessä, missä on lukuisia kalalajeja, muodostivat taimenet 82 %, siika ja hauki 18 % koko saaliista saalistilastojen mukaan. Näytti siis siltä, että taimenta olisi ollut eniten. Sähkökalastuslaitteella suoritetut kannan kontrollikoheet osoittivat kuitenkin, että kalastuskelpoisten taimenien määrä oli ainoastaan 14 % ja siikojen 86 %. Tästä käy ilmi, että saalistilastoja on käytettävä varovaisesti. Monet luulevat ehkä nyt, ettei enää kannata pitää saalistilastoja, mutta tämä on väärä luulo, jonka selvittäminen ei kuulu tähän. Edelläkuvattu esimerkki osoittaa ainoastaan, että luonnolliset kalakan-
tojen kokoonpanot saattavat olla kalavedessä aivan muut kuin saalistilastojen perusteella voitaisiin otaksua.

Me uskomme yleensä, että on helppoa kalastaa taimenvesi tyhjäksi. Tämä riippuu kuitenkin ko. veden ominaisuuksista. Jos siinä on runsaasti piilopaikkoja ja kasvullisuutta, niin taimenet saavat tarpeeksi suojaa eikä niitä voida niinkään helposti

pyydystä. Niinpä Sveitsissä on todettu sähkökalastuslaitteen avulla, että saalistilastojen mukaan pyydetyt taimenet muodostivat vain 17 % pyyntikelpoisesta kannasta. Vedessä, jossa siikakanta on vallitsevana, on ero vielä suurempi. Eräässä tapauksessa muodostivat pyydetyt siikat vain 0,6 % pyyntikelpoisesta siikakannasta. Edellä kerrottu taimenvedestä suoritettu tutkimus osoittaa edelleen, miten tärkeätä on vesistön todellisen kalakannan selvittäminen ennenkuin siihen suoritetaan uusia istutuksia. Tällaisen kantakontrollin avulla saadaan myös tietoja vuosiluokkien jakautumisesta ja lisäkasvusta.

Esitetyt havainnot ja johtopäätökset sisältyvät saksalaisen tohtori Rehbronnin Fischwirt-lehdessä julkaisemaan artikkeliin "Zur weiteren Verwendung der Elektrofischerei". Ne antanevat itskullekin aihetta mietiskelyyn.
(Svensk Fiskeri Tidskrift no 11 November 1957)

HÖRISONNTAALILUOTAUKSESTA

Siitä lähtien kun kaikuluotausta alettiin käyttää kalojen etsimiseen, on sen avulla pyritty löytämään kaloja laajemmaltakin alueelta kuin vain laivan alapuolelta. Jo sota-aikana käytettiin vaakasuoraa luotausta laivojen paikallistamiseen. Vaikka laivojen kaikuluotaus on yksinkertaista kalojen kaikuluotaukseen verrattuna, ovat siihen käytetyt laitteet monimutkaisia ja kalliita. Kalastustarkoituksiin oli kehitettävä pienempiä, mutta silti tehokkaita laitteita, joiden hinta kuitenkin pysyy taloudellisten mahdollisuuksien puitteissa.

Tähän tavoitteeseen onkin jo Saksassa päästy (ELAC). Siellä on nykyään kaksi eri suuruusluokkaa horisontaaliluotaimia. Tyypit eroavat käyttönsä ja hintansa puolesta huomattavasti toisistaan, mutta yhteistä niille on se, että kaiun lähetin ja vastaanottopari voidaan erikoisella kääntölaitteella suunnata haluttuun asentoon. Ne on toisin sanoen järjestetty käännettäväksi pystysuoralla akselilla. Lisäksi niitä voidaan vielä kääntää mielivaltaisesti vaakasuoran akselinsa ympäri. Vaakasuoraluotain toimii myös pystysuoraan luotaavana kaikuluotaimena.

Pienempi malli on tavallinen kalastukseen tarkoitettu kaikuluotain, joka on varustettu edellämainitulla kääntölaitteella. Kääntölaitteita valmistetaan useita malleja, joten niitä voidaan asentaa veneen laidan ulkopuolelle tai haluttuihin paikkoihin veneen tai laivan pohjassa. Kun kaiun lähetin ja vastaanottolaitte on huomattavasti veneen tai laivan pohjan alapuolella, täytyy sen olla sellainen, että se voidaan haluttaessa vetää sisään. Kääntölaitteen käyttäminen tapahtuu pienemmässä mallissa mekaanisesti kädellä. Tällaiset laitteet kuuluvat luotaavan korkeintaan 400 metrin päässä olevia kaloja.

Suuret vaakasuorakaikuluotaimet toimivat impulssigeneraattorien avulla ja osittain myös alhaisemmilla jaksoluuvuilla. Niiden kääntölaitetta voidaan liikuttaa sähköä avulla. Ne voidaan varustaa piirrinlaitteiden lisäksi akustisilla ilmaisimilla ja kaiun suoraan näkemiseen tarvittavalla laitteella. Ensimmäinen tämänlaatuinen horisontaaliluotain on saksalainen Elacin "Lodar". Sellainen tavoittaa kalaparvet n. 1000 metrin laajuudelta (katso kuvasivuja).

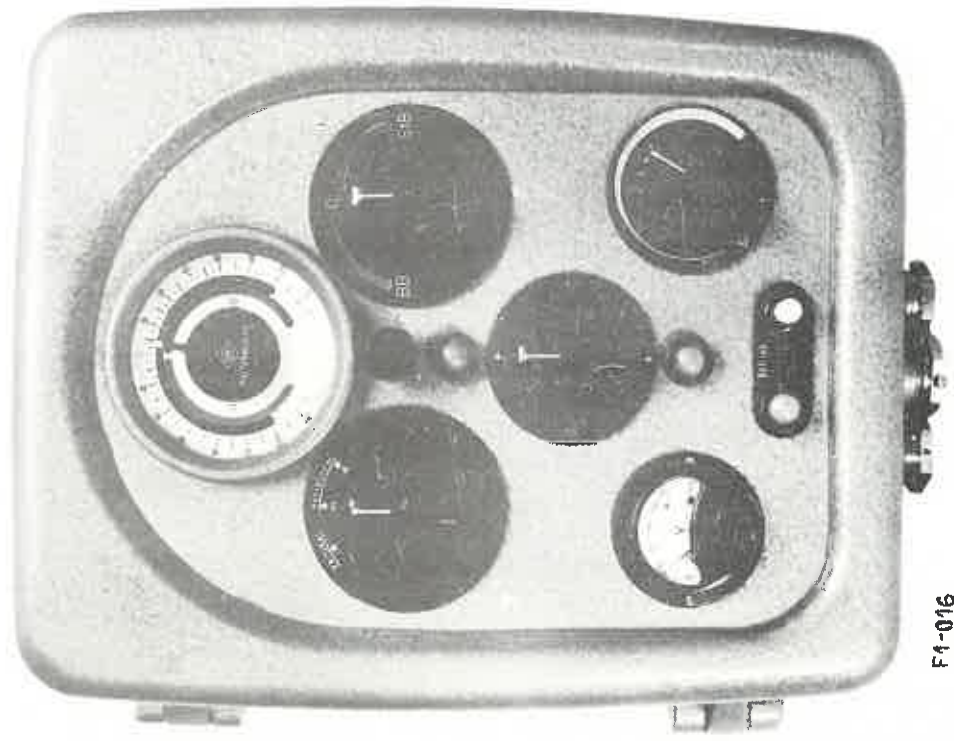
Vaakasuooraan luotaavan kaikuluotaimen käyttöä häiritsee ryhmä "kaikusääksi" kutsuttuja ilmiöitä. Tällä ymmärretään veden olosuhteissa tapahtuvia nopeita vaihteluja, jotka aiheuttavat epäsäännöllisyyksiä kaiuissa, ja vaikuttavat sen lisäksi oleellisesti ulottuvuuteen. Tästä taas johtuu, että horisontaaliluotaimella ei aina voida varmuudella todeta kalaparvien sijaintisyvyyttä, vaan se on paikallistettava pystysuoralla luotauksella.

Vapaassa vedessä uivien kalaparvien horisontaalinen paikallistaminen on yleensä suhteellisen helppo tehtävä. Sen sijaan pohjakalojen paikallistaminen saattaa olla vaikeampaa silloin kun kalaa on kerroksittain pohjalla. Kaloista ja pohjasta palaavan kaiun erottaminen voi joskus olla jopa mahdotonta. Vaikeudet ovat vastaavilla laitteilla syvässä vedessä yleensä suuremmat kuin matalassa vedessä.

Näitä huomautuksia horisontaaliluotauksen vaikeuksista ei pidä ymmärtää niin, ettei tätä menetelmää voida käyttää kalastukseen. Tarkoituksena on ollut ainoastaan esittää, ettei horisontaaliluotainkaan ole mikään täydellinen patenttiratkaisu. Horisontaaliluotaimen käytännöllinen kokeileminen on varsinkin saksalaisessa kalastuksessa vasta alkanut. Epäilemättä todetaan erikoistapauksia, joissa horisontaaliluotaimia voidaan menestyksellisesti käyttää pohjatroolin apuna (esim. sillinkalastus Englannin kanaalissa). Ei myös voida jättää huomioonottamatta kalastuksen tulevaa kehitystä. On mahdollista, että horisontaaliluotaus auttaa kehittämään kokonaan uuden kalastustavan (esim. pintatroolauksessa).

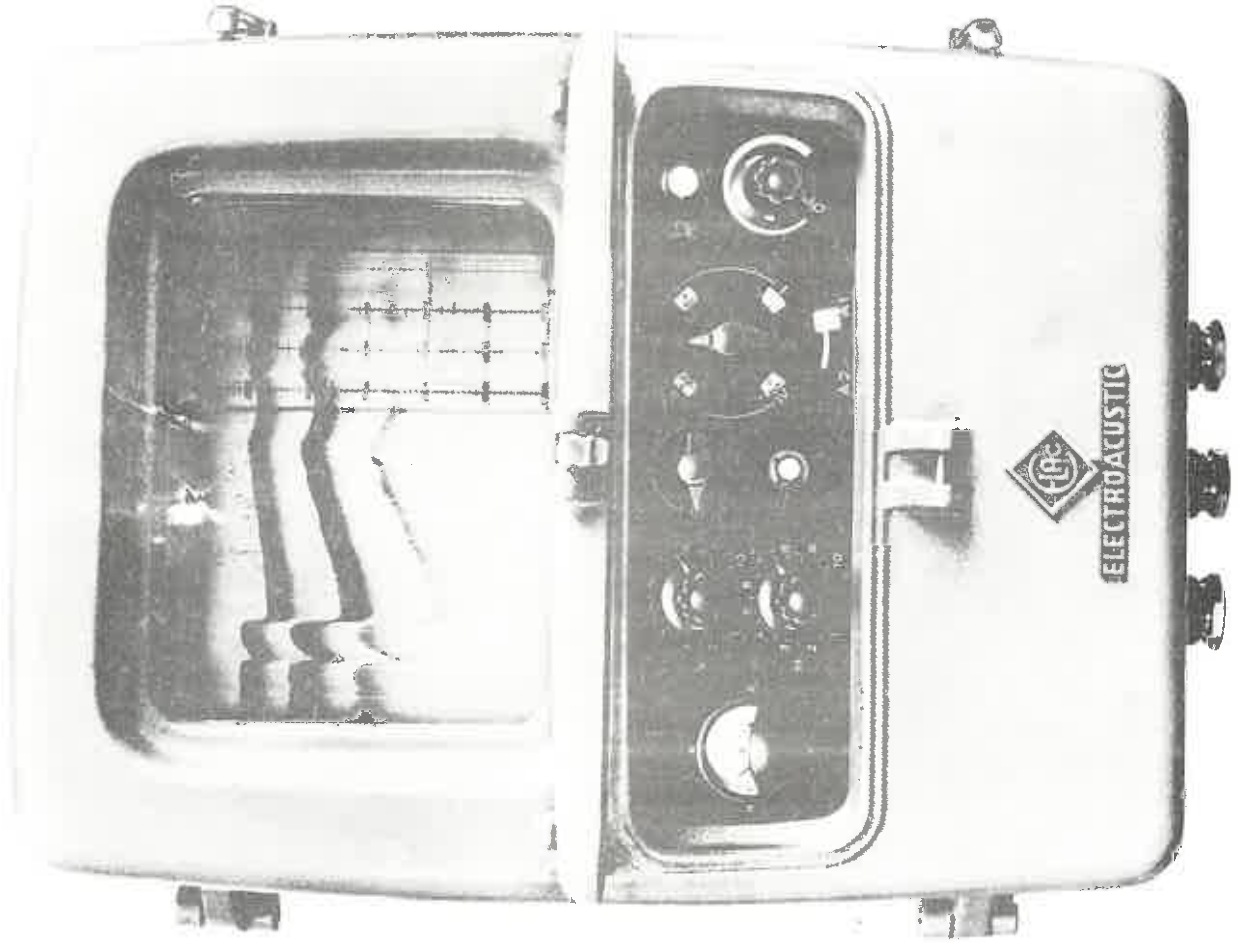
(Dr. J. Schärfe: Technische Fortschritte in der Fischortung, Fischereiwelt 1957, Heft 9)

ELAC-luotain pysty- ja vaakasuoraa kaikuluotusta varten
 1. ELAC-kaikuluotain (superior)
 2. Valvonta- ja käyttölaite edelliseen (mm. vaakaja pystysuoraluoteruksen valintalaite)
 3. Automaattinen kääntölaite (mm. kalaparvien etsintää varten vaakasuorassa suunnassa)



F4-016

2

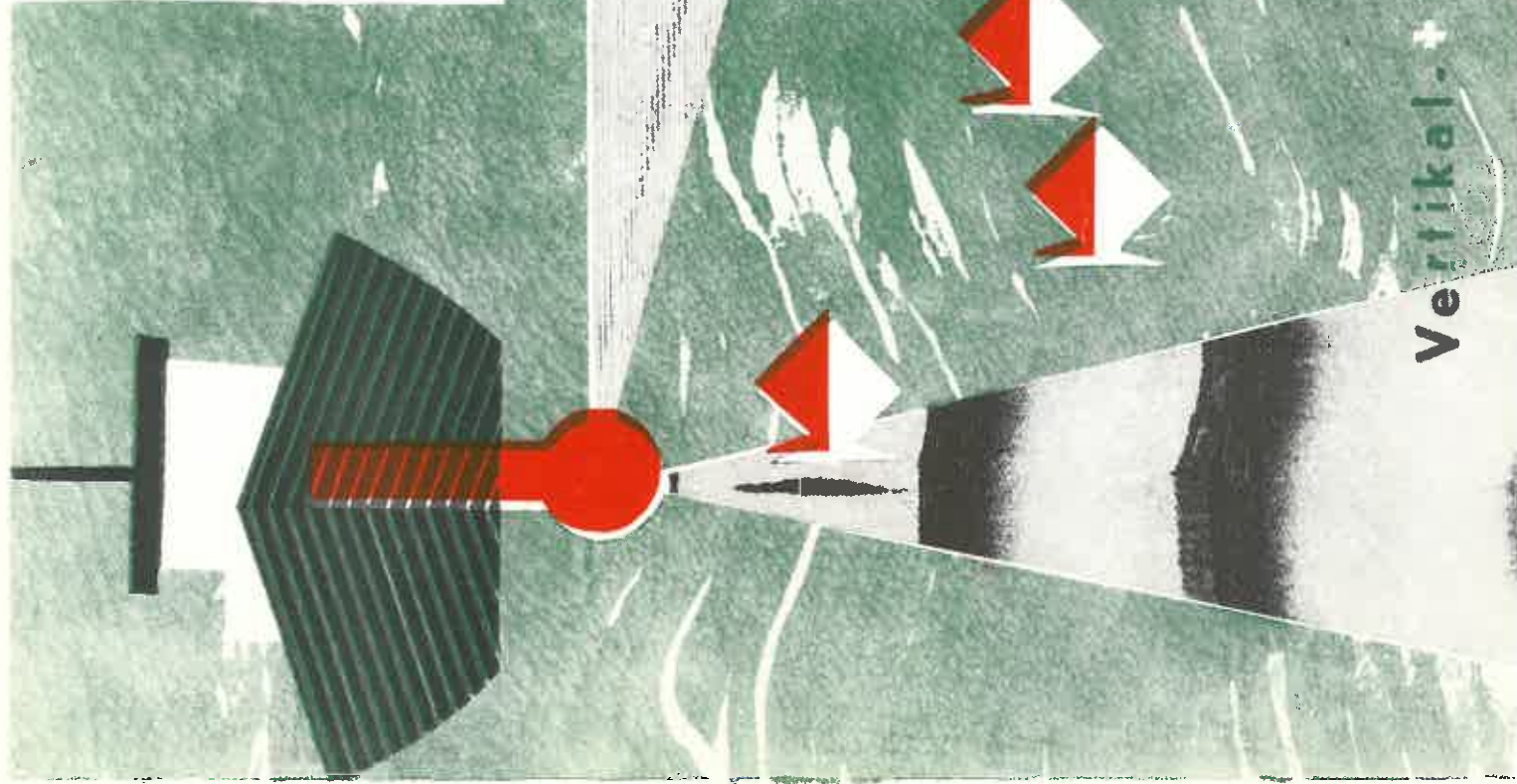


1



3

Vasemmalla kaavakuva vaakasuorasta ja pystysuorasta kaiku-
ltauksesta.
Oikealla vaakasuoran ja pysty-
suoran kaiku-
ltauksen dia-
grammi.



Kalaparvi

Kalaparvi

Kalaparvi

101

KALOJEN A-VITAMIINIPITOISUUDESTA

Kalojen A-vitamiinipitoisuudesta on olemassa jonkin verran tietoja, mutta ne ovat usein keskenään ristiriitaisia. Tietojen erilaisuuteen on olemassa monia syitä. Niinpä saattaa kalojen alkuperä aiheuttaa eroja. Amerikkalaisista tutkimuksista saatuja kalojen A-vitamiiniarvoja ei voida ilman muuta verrata eurooppalaisten tutkijain saamien arvojen kanssa. Eroihin vaikuttanevat myös kalojen koostumuksen vuodenaikaiset vaihtelut ja tuoreusaste.

E. Junkerin uusimpien tutkimusten mukaan sisältää tutkituista kaloista ankerias eniten A-vitamiinia, nimittäin 1950-5000 kansainvälistä yksikköä (ky)/100 g. Myös kilohailin A-vitamiinipitoisuus on korkea: 480-1800 ky/100 g (kala ilman päätä). Pelkässä fileessä on ainoastaan 80-200 ky/100 g. Tonnikala sisältää A-vitamiinia 250-1410, makrilli 150-340, merikissa 310-440, piikkihain filee 200-300, sardiini 200-300, silli 50-450, sillikuningas 60-270, turskakalat 30-80, laiha puna-ahven 30-50 ja lihava puna-ahven 80-340 ky/100 g. Kaikki edellämainitut arvot on saatu raa'asta kalasta.

Varsinkin sillistä on suoritettu tarkkoja tutkimuksia. Eri kalastusalueilta saatujen sillien A-vitamiiniarvoista voidaan esittää seuraava luettelo:

	ky/100 g
Fladengrund-silli	100-450
Gatbank ja Doggerbanksilli	50-380
Englannin Kanaalin silli	50-240
Itämeren silli	100-200
Norjan vientisilli	50-200

Norjalaisesta vientisillistä saadut tulokset eroavat norjalaisten omista tutkimustuloksista. Ei voida kuitenkaan varmuudella sanoa johtuuko ero siitä, että tutkimuksiin oli kulunut erilainen aika pyynnin jälkeen. Kalojen vitamiinipitoisuuden sekä iän ja sukupuolen välillä ei kaloissa havaittu riippuvaisuussuhdetta.

Fileiden rasvassa saattaa vitamiinipitoisuus olla erilainen, eikä vitamiinipitoisuuden tarvitse olla suorassa suhteessa rasvan määrään. Sen ei myöskään tarvitse olla riippuvainen kalan biologisesta tilasta. Siksi otaksutaankin, että vitamiinipitoisuus riippuu ennen kaikkea eläimen kulloinkin nauttimasta ravinnosta.

Keittämisen vaikutusta kalan A-vitamiinipitoisuuteen tutkittiin keittämällä silliä, puna-ahventa ja makrillia. Näissä tutkimuksissa ilmeni, että epäsuotuisimmissakin tapauksissa keittäminen aiheutti ainoastaan 7-10 %:n vitamiinitappion.

Kalan mädin A-vitamiinipitoisuus on yleensä korkea. Niinpä se on sillillä 1100-3500, karpeilla 2000-2500, makrillilla 1380-4600 ja puna-ahvenella jopa 4700 ky/100 g. (Täysikasvuisen ihmisen A-vitamiinitarve on noin 2500 ky päivässä.)
(Fischereiwelt 1957, Heft 8)

NATRIUMSEKONAALI KALAN NUKUTUSAINEENA

Biologi H. Bezdeck Lissabonista on äskettäin tiedottanut kokeesta, jossa hän on käyttänyt natriumsekonaalia kalojen nukutusaineena. Tämän aineen tarkoituksena on vähentää kalan aineenvaihduntaa ja pitää kuljetuksen aiheuttamat vahingot mahdollisimman pieninä.

Kokeissa käytettiin 45 kpl noin 7 cm:n pituisia kaloja (Pimephales promelas). Kalat pantiin astiaan, joka sisälsi 1,7 l vettä ja 0,05 g natriumsekonaalia. Veden lämpötila oli + 10°C. Aineen vaikutus alkoi näkyä noin puolen tunnin kuluttua lisäämisestä. Kalat tulivat liikkumattomiksi ja niiden hengitys hidastui. Tunnin kuluttua pantiin 10 kpl kaloista puhtaaseen veteen. Noin 3 tunnin kuluttua niiden tila palautui normaaliksi. 35 muuta kalaa pidettiin koeastiassa 3 tuntia. Näiden tila palautui täydellisesti ennalleen viidessä tunnissa.

(The Progressive Fish-Culturist , July 1957)

UUSI SÄILÖMISAINE

Saksalainen biologi Dr Jaudas on 35 vuoden ajan kokeillut seerumia, joka säilyttäisi elintarvikkeita kaikkein vaikeimmissa olosuhteissa. Hän näyttää nyt onnistuneen kokeissaan. Hänen seeruminsa avulla perattu turska on säilynyt huoneen lämpötilassa 25°C:ssa tuoreena ja hajuttomana 7 viikkoa. Seerumi valmistetaan ruiskuttamalla hajoitusbakteereja eläimen vereen. Kun veressä on muodostunut vasta-aineita, lasketaan veri ulos ja käytetään seerumin valmistukseen. Hampurilaiset kalabiologit työskentelevät nyt kokeillen uutta seerumia, jota pidetään mullistavana keksintönä.

(Ostkusten, Januari 1958)

TAIMENEN JÄÄDYTTÄMISESTÄ

Tanskassa on äskettäin tutkittu askorbiinihapon käyttöä sillin, lohen ja taimenen jäädytyksessä. Askorbiinihapolla

ei näyttänyt olevan vaikutusta sillin ja lohen säilymiseen jäädytettynä, mutta taimenesta saatiin positiivisia tuloksia. Taimenhan, kuten rasvaiset kalat yleensäkin, eltaantuu helposti. Siihen myös syntyy usein värivirheitä. Tämän ehkäisemiseksi puolet koetaimenista kastettiin 1 % askorbiinihappoliuokseen, ennen kuin ne pakattiin sellofaanipusseissa pieniin pahvirasioihin, jäädytettiin ja jälkeempään vielä käärittiin sellofaaniin. Toinen puoli pakattiin suoraan pesun jälkeen ilman mitään käsittelyä.

Kuukauden kuluttua maistettiin kummankin ryhmän kaloja ja havaittiin, että askorbiinihapolla käsitellyn ja käsittelemättömän taimenen välillä oli eroa. Kummatkin oli säilytetty -8°C :ssa. Kolmen kuukauden kuluttua tämä ero oli vielä selvempi. Siinä ryhmässä, mikä oli säilytetty 3 kk -18°C :ssa, havaittiin samat erot kuin ensimmäisessä ryhmässä yhden kuukauden kuluttua. Käsittelemättömät kalat olivat vähän eltaantuneita ja vatsaontelon ympäriltä keltaisia. Askorbiinihapolla käsitellyssä kalassa ei esiintynyt minkäänlaisia virheellisiä värejä eikä pahoja hajuja.

Kuuden kuukauden kuluttua ilmeni eroa -28°C :ssa säilytetyn askorbiinihapolla käsitellyn ja käsittelemättömän taimenen hajun välillä.

On olemassa sellainen käsitys, ettei askorbiinihappo sovi kalan käsittelyyn, koska sen haju voidaan havaita. Siksi tutkittiin onko hapon haju havaittavissa sulamisen ja keittämisen jälkeen. Pestyt taimenet kastettiin askorbiinihappoliuokseen. Makukokeet tehtiin, kun kalat oli säilytetty -18°C :ssa. Maistajat eivät tällöin havainneet kalassa mitään hapanta makua tai hajua.

(Commercial Fisheries Abstracts no 12, 1957)

JÄRVIEN SÄÄNNÖSTELEMINEN JA KALASTUS

Thorolf Lindström kirjoittaa Svensk Fiskeri Tidskrift'issä järvien säännöstelyistä ja kalastuksesta mm. seuraavaa:

Kun järviä Ruotsissa säännöstellään, vesi varastoidaan järveen kevättulvan aikana. Syksyllä ja talvella se juoksutetaan jokien voimalaitoksiin. Esim. Norrlannissa ja tuntariseudulla tehdyissä tutkimuksissa on todettu mm., että kala kasvaa hyvin säännöstelyn ensimmäisinä vuosina, ja kaloja esiintyy runsaasti pitkin rantoja. Kalastuksen harjoittamista vaikeuttavat kuitenkin risut, juuret ja kivet, joita ei koskaan voida kokonaan puhdistaa. Kalakannan kokoonpanossa saattaa tapahtua muutoksia. Varsinkin taimen näyttää käyvän harvinaisemmaksi suhteessa muihin kalalajeihin. Tämän selitykseksi esitetään, että jokialueet kuivuvat vähitellen säännösteltyjen järvien läheisyydessä. On selvää, että urheilukala tällöin joutuu tukalaan tilanteeseen.

Yllä kuvatuilla vahingoilla on vain pieni merkitys sähkövoiman tuottoon verrattuna, varsinkin jos kalastuksen tarjoamia mahdollisuuksia ei suuresti tarvita ja koska virkistyskalastuksen lisäämä kalavesien kysyntä ei ole vielä huipussaan. Kalastusasiantuntijain käsitykset säännöstelyn aiheuttamista muutoksista ovat ristiriitaisia. Heidän on näet tehtävä ennusteluja asioista, joista suuressa määrin vielä puuttuu suoranaisia kokemuksia. Tässä esitetään yksi vallalla olevista käsityksistä.

Kasvit luovat auringon valon avulla hiilihaposta ja vedestä sen ravinnon, millä kasvia syövät eläimet elävät. Kasvit ovat tuottajia ja kasvia syövät eläimet järjestyksessä ensimmäisiä kuluttajia. Näistä eläimistä taas saavat ravintonsa järjestyksessä toiset kuluttajat. Voidaan ajatella esim. sarjaa kasviplankton, - eläinplankton, - planktonia syövät kalat, - petokalat, - ihminen. Luonnossa yksilöiden lukumäärä aina pienenee, kun siirrytään tuottajista korkeampiin kuluttajiin. Haukia on selvästi vähemmän kuin särkiä ja ihmisiä on vielä vähemmän. Auringonvalon, jonka kasvit ovat vanginneet, on tämä monimutkainen järjestelmä kuljettanut ryhmältä ryhmälle.

Elton on suorittanut uraauurtavia lannoitustutkimuksia alkutuotannon lisäämiseksi pienissä vesissä. Näistä ilmenee, että vaikka onnistutaankin kohottamaan kasvien tuotanto, lisääntyneiden ravinteiden muuttuminen kalakannaksi ei ole varmaa. Jos taas ravinteiden lisääntyminen joutuu kalakannan hyväksi, ei ole sanottua, että saadaan lisääntymään juuri ne kalalajit ja sen kokoiset kalat, joita ihminen tavoittelee. Toinen esimerkki, joka on saatu Amerikasta, osoittaa myös, kuinka ihminen yrittää ohjata tuotantoa omaksi hyödykseen. Pyöreissä kalalammikoissa kasvatetaan siellä usein kaloja, jotka puolestaan annetaan tavoiteltavien urheilukalojen ravinnoksi.

Ruotsalaisessa taimen- ja nieriävedessä kalat saavat elantonsa korentojen toukista ja muusta järven pohjan ravinnosta. Järvestä saatu saalis on luonnollisesti parhain, jos kasvien ja viimeisten kuluttajien välillä on niin harvoja välikäsiä kuin mahdollista. Jos taimen kuitenkin ryhtyy elämään kasviplanktonilla, se jää kitukasvuiseksi. Tämän vuoksi olisi

järveen istutettava planktonia syövää kalaa, joka puolestaan palvelee nieriän ravintona. Tämä saattaa tulla ajankohtaiseksi säännöstellyissä järvissä.

Suuret järvisäännöstelyt tuhoavat runsaasti sekä suurta vesikasvullisuutta että levää. Eräät tutkijat ovat todenneet, että myös tietyt kuluttajat (äyriäiset, korentojen toukat jne.) saattavat vähentyä säännöstellyssä järvessä. Säännöstelemättömässä järvessä nämä eläinmuodot muodostavat useimmiten tärkeän osan kalojen ravinnosta. Ei myöskään havaittu sellaisten ravintoeläinten lisääntyvän, jotka voisivat korvata tuhoutuneet lajit. Ei ole kuitenkaan varmaa, että kasvien häviäminen yksin aiheuttaisi edelläkuvatut vahingot. Lisäksi saattavat vaikuttaa esim. pohjan jäätyminen ja muut selvittämättömät tekijät.

Entä voiko kasviplankton korvata menetetyn pohjakasvullisuuden. Tämän seikan tutkiminen on aloitettu, mutta se on hidasta, koska kvantitatiivisen arvioimisen metodiikka on epätäydellinen ja työläs. Ei myöskään tunneta kasviplanktonin ja kalakannan muutosten välisiä suhteita. Niiden tosiasioiden pohjalla, joita nyt tunnetaan pohjakasvullisuuden ja pohjaeläinten vahingoista, on yleensä annettava varsin pessimistinen kuva järvien säännöstelemisen vaikutuksista niiden kalakantojen kehitykseen. Mahdotonta ei kuitenkaan ole, että määrättyissä tapauksissa alkuravinteet säännöstelyn jälkeen vaikuttavat kalakantaan myös suotuisalla tavalla. Huomattava kuitenkin on, että jos kala vaihtaa pohjaeläindieetin planktondieettiin, niin sen lisäkasvu yleensä huononee.

Aina siitä lähtien kun Drottningholmin laboratorio kalastusbiologi Gunnar Runnströmin johdolla alkoi toimintansa, on pantu suurta painoa säännöstelyn aiheuttamien vahinkojen vastatoimenpiteisiin. Kalateitä on rakennettu jokien ja järvien välille. Keinotekoisesti ruokittujen kalanpoikasten istuttamisen tarve on selvitetty. On myös havaittu, että keinotekoisesti ruokittujen kalanpoikasten on vaikea selvitä kilpailussa villikaloiden kanssa. Siksi etsitään ruokintamenetelmiä, joiden avulla saadaan kilpailukykyisiä poikasia. Myös pyritään parantamaan vahingoittuneita jokikohtia. Piilo- ja kutupaikkoja voidaan järjestää, ja ennenkaikkea voidaan säätää, ettei vesimäärä saa laskea alle tietyn kriittillisen arvon.

Vaikka tähän asti tunnetut tosiseikat osoittavat järvisäännöstelyn yleensä vahingoittavan kalakantaa, ei tämä saa estää työskentelyä vahinkoja vastaan. Tulevaisuus osoittaa, onnistuvatko edellä kuvatut vastatoimenpiteet.

(Svensk Fiskeri Tidskrift no 1 Januari 1957)