

Kalataloudellisen tutkimustoimiston

TIEDONANTOJA

N:o 2

Heinäkuu 1962

Maataloushallitus, Mariankatu 23, Helsinki

S i s ä l l y s	sivu
Säännöstelyn vaikutuksesta kalakantaan	2
Pyöriäiset ja Itämeren lohikannan vaihtelu	4
Uutta suomututkimuksen alalta	5
Mistä kala ottaa ruumiinsa käyttöenergian?	6
Vesikasvi uhkaa järveä	7
"Eloton vyöhyke" löydetty Tyynestä merestä	7
Kalanistutusta lentokoneesta	8
Onko merikalojen viljely mahdollista ja kannattavaa?	9
Sähköjohtimen hyödyllisyys troolin vetovaijerissa.	10
Sähköistetty trooli ja "kalamagneetti"	11
Älkää unohtako varmuustekijää	13
Pienehköjen alusten makeavesipulmiin ratkaisu	13
Juomavettä merivedestä	14

SÄÄNNÖSTELYN VAIKUTUKSESTA KALAKANTAAN.

Ruotsissa on 1930-luvulta alkaen suoritettu varsin paljon tutkimuksia vesistön säännöstelyn vaikutuksesta järvien kalakantaan. Näiden tutkimusten pohjalta tri RUNNSTRÖM tarkastelee eräitä yleisiä ja keskeisiä piirteitä, mitä tähän mennessä on saatu selville säännöstelyn vaikutuksesta järven tuotantobiologiaan.

Jo verrattain varhaisessa vaiheessa kävi ilmi, että veden laskemisesta aiheutuva kutupaikkojen ja kututuotteiden tuhoutuminen ei mainittavammin vaikuttanut säännöstellyn järven kalakantaan, niin kuin aluksi otaksuttiin, vaikka huomattava osa mädistä tuhoutui. Sen sijaan niissä tapauksissa, milloin kutupaikat tuhoutuvat kokonaan kuten usein on käynyt taimenen kutualueille, on säännöstelyn haitallinen vaikutus ilmeinen.

Säännöstelystä aiheutuva selvin muutos ilmenee kalojen kasvussa. Ensimmäisinä patoamisvuosina kalojen vuotuinen lisäkasvu suurenee, mutta sitä seuraa kasvun hidastuminen. On helppo otaksua, että nämä ilmiöt ovat seurausta järven kalantarvintotuotannon muutoksista, mistä syystä viime vuosien tutkimukset ovat kohdistuneet suurella määrällä tuotantobiologiaan.

Tutkimuksissa on pyritty seuraamaan kaikkien tärkeimpien tuotantotekijäin muutoksia limnologisin menetelmin, jolloin joudutaan tutkimaan veden kemiallisten ja fysikaalisten ominaisuuksien muutoksia, kasvi- ja eläinplanktonia, pohjaeläimistöä, korkeampaa pohja- ja rantakasvillisuutta j.n.e.

On osoittautunut, että patoamisen yhteydessä syntyneiltä uusilta pohja-alueilta huuhtoutuu veteen orgaanista ja epäorgaanista ainesta, joka kohottaa järven perustuotantoa. Samalla tavoin vaikuttaa veden pinnan laskeminen, jolloin normaalioloissa liikkumattomat pohjan lietekerrokset joutuvat aallokon huuhtomiksi ja niihin sitoutuneet ravinteet vapautuvat. Vielä kolmen vuoden kuluttua patoamisesta havaitaan järvessä suuri perustuotanto. Myöskin eläinplanktonin on havaittu lisääntyvän sekä lajien lukumäärän suhteen että määrällisesti, mikä osaksi johtuneesta parantuneista ravintosuhteista ja osaksi pienemmästä läpivirtauksesta kesä kautena.

Tutkimukset eivät kuitenkaan ole jatkuneet riittävän kauan, jotta tiedettäisiin kuinka kauan patoamisen suotuisa vaikutus näkyy perustuotannossa. Eläinplanktonitutkimukset, joita on tehty aikaisemmin säännöstellyistä järvistä, viittaavat kuitenkin siihen, että planktonituotanto ei tule jäämään suuremmaksi säännöstellyssä järvessä verrattuna säännöstelemättömään järveen.

Pohjaeläimistöön säännöstely vaikuttaa haitallisesti. Kuivumisen, jäätyminen ja erosion yhteisvaikutuksesta muuttuu korkeimman ja matalimman veden välinen pohja-alue puhtaaksi, ravintoköyhäksi kivikoksi. Tällä alueella on havaittu pohjaeläimistöä tuhoutuneen n. 70 %. Muulla pohja-alueella vähentyminen on ollut 20 %. Erityisesti ovat säännöstelystä kärsineet suuret rapueläimet, suurehkot hyönteistoukat sekä kotilot ja simpukat. Esimerkiksi kalan ravintona tärkeän katkan on havaittu kokonaan häviävän. Surviaissääskien toukista on tullut tärkein pohjaeläinryhmä, joskin lajistosta on hävinnyt keväällä kuoriutuvat sääsket.

Juurilla pohjassaolevat kasvit häviävät kuivaksijäävältä ja jäätyvältä alueelta.

Rakennustöistä ja uusien ranta-alueiden erosioista johdettu veden samentuminen tuhoaa ainakin virtaavissa vesissä osan pohjaeläimistöä. Samennuksen suoranaista vaikutusta kalakantaan ei ole vielä sanottavasti tutkittu, mutta pohjaeläimistön tuhoutuminen vähentää huomattavasti kalojen ravinnonsaantimahdollisuuksia. Tutkimuksissa on havaittu taimenen kärsivän enemmän matalan veden alueen pohjaeläimistön tuhoutumisesta kuin nieriän. Viimeksimainittu näyttää paremmin sopeutuvan uusiin ravintosuhteisiin ja alkaa käyttää ravinnokseen planktonia pohjaeläimistön sijasta.

Se mitä tähän mennessä on tutkimuksissa selvinnyt säännösteltyjen ympäristöolosuhteiden muutoksista, ei ole kuitenkaan riittävä selvitys ratkaisemaan kalakannan lisäkasvussa tapahtuvia muutoksia. Eri kalalajien tai saman kalalajin eri rotujen keskinäinen kilpailu on ilmeisesti erittäin tärkeä tekijä. Kalakantojen tiheyden arvioimismenettelyssä on nykyisin vielä niin paljon virhelähteitä, että kilpailun vaikutusta on vaikea selvittää. Kaikuluotauksesta saattaa

kehittyä menetelmä, joka järkevästi koekalastukseen ja vedenalaiseen valokuvaukseen yhdistämällä tarjoaa luotettavan menetettely kalakannan arvioimiseen.

Järven säännöstelyn kaikkein näkyvin haitta on kalastuksen vaikeutumisen. Olisi siis löydettävä uusia pyyntimenetelmiä ja välineitä, jotka soveltuisivat muuttuneisiin olosuhteisiin. Suoritetuissa kokeissa on esimerkiksi saatu kohoverkoilla myönteisiä kokemuksia.

(Svensk Fiskeri Tidskrift 1/1962)

PYÖRIÄISET JA ITÄMEREN LOHIKANNAN VAIHTELU.

Muutamia vuosia sitten esitettiin teoria, että pyöriäisten runsaampi tai heikompi esiintyminen Itämeressä aiheuttaisi lohikannassa vuotuisia vaihteluita, koska nämä eläimet käyttävät ravinnokseen kalaa. Tästä syystä ruotsalainen tutkija LINDROTH on koonnut kalastajien avustamana kaikkiaan 50 pyöriäisen mahalaukkua ja tutkinut niiden sisällön.

Tutkimuksessa kävi selville, että pyöriäisten ravintokalat ovat tärkeysjärjestyksessä: kilohaili, silakka ja turska. Suurin mahalaukusta tavattu turska oli 38 cm ja vain 8 turskaa kaikista löydetyistä oli yli 30 cm; muut olivat aivan pieniä poikasia. Mielenkiintoisena sattumana tavattiin mahalaukuista erästä Itämeressä harvinaisena esiintyvää pikku kalaa, kuultotokkoa (*Aphya minuta*), melko huomattavia määriä. Lajin määrittäminen, joka suoritettiin mahalaukusta tavatuista kuuloluista tuotti melkoisia vaikeuksia. Kun asia selvisi, havaittiin tämän lajin esiintyneen poikkeuksellisen runsaana sekä Saksan että Ruotsin rannikolla.

Yhtään lohta ei tutkituista mahalaukuista tavattu.

Lohien yksilömäärä Itämeressä muihin pyöriäisen ravintokaloihin verrattuna on verraten pieni. Esimerkiksi turskia voidaan karkeasti laskien sanoa Itämeressä olevan 1000 miljoonaa ja silakkaa 300.000 miljoonaa mutta lohia n. 5 miljoonaa yksilöä. On todennäköistä, että pyöriäiset eivät nimenomaisesti etsi lohia ravinnokseen.

Pyöriäisten lukumäärä nykyisellään on myöskin verraten pieni.

Lohenpoikaset kasvavat puolessa vuodessa niin suuriksi, että pyöriäiset eivät mielellään käytä niitä ravinnokseen. Tanskalaiset ovat myöskin todenneet, että pyöriäisen ravintona esiintyy harvoin 30 cm suurempia kaloja. Se aika, minkä kuluessa pyöriäiset voisivat aiheuttaa vahinkoa lohikannalle on siis sangen lyhyt ja silloinkin lohenpoikaset suurimmalta osalta esiintyvät Pohjanlahden perukoilla, jokien suilla, missä pyöriäinen on suhteellisen harvinainen. Näiden tosi-seikkojen valossa on erittäin todennäköistä, että pyöriäkannalla ei ole mitään vaikutusta lohikannan vuotuisiin vaihteluihin.

(Ostkusten 3/62)

UUTTA SUOMUTUTKIMUKSEN ALALTA

Kalojen iän määrittäminen suomuista on varsinkin käytännöllisiä tarpeita palvelevissa kalataloudellisissa ja kalabiologisissa tutkimuksissa vakiintunut menetelmä, vaikka yleisesti tiedetään, että useissa tapauksissa tämä menetelmä on varsin tulkinnanvarainen. On kuitenkin vaikea toistaiseksi keksiä yhtä nopeaa ja kätevää menetelmää tätä korvaamaan. Tästä johtuen jatkuvasti tehdään tutkimustyötä suomututkimusmenetelmien parantamiseksi.

Yhdysvalloissa Tyynen meren rannikolla on KOO-niminen japanilainen tutkija suorittanut varsin perusteellisen suomututkimuksen koiralohen (*Oncorhynchus keta*) suomuista käyttäen iän määrittämisessä hyväksi vuosirenkaiden lisäksi yksityisiä kasvuvuoruja.

Tutkimusmateriaalina oli kaikkiaan 2331 koiralohen suomunäytettä, jotka oli kerätty Aleuttien saarten kalastusalueelta Tyyneltä mereltä. Tämän alueen lohikanta on syntynyt osaksi Aasian, osaksi Alaskan puolella ja vaeltanut syönnösmatkoillaan mainitulle aavan meren alueelle. Tästä syystä tutkimusmateriaali on tämänlaatuiseen tutkimukseen sovelias, koska näin sulkeutuu pois se mahdollisuus, että havaittu säännönmukaisuus olisi ominainen vain tietyn alueen kalakannalle. Tämän aineiston lisäksi tutkijalla oli käytettävissään

51 merkittyä kalaa, joista oli otettu suomunäyte sekä merkin-tähetkellä että takaisinsaannin yhteydessä.

Tutkimuksessa voidaan vakuuttavasti osoittaa, että jo-kaisena kasvukautena syntyy kalan suomun tietty määrä kasvu-viiruja. Kasvuviirujen lukumäärä samaa kasvuvuotta kohden eri kalayksilöillä vaihtelee melko ahtaissa rajoissa. Näiden viirujen lukumäärästä voidaan siis määrätä kalan ikä. Tutki-muskohteena olevalla koiralohella syntyi ensimmäisenä vuonna kasvuviiruja keskimäärin 22,2, toisena vuonna 13,7, kolman-tena 9,5 ja neljäntenä 8,5 kappaletta. Useissa tapauksissa vuosirenkaiden, jotka totutun tavan mukaan erotetaan kasvu-viirujen harvempina ja tiheämpinä vyöhykkeinä, laskeminen on vaivalloista, ellei samalla oteta huomioon yllämainittuja kasvuviirulukuja kutakin vuosikasvua kohden. Tutkija osoittaa havainnollisesti, kuinka helposti valemääränsä voidaan erottaa kasvuviirulukumäärien perusteella. Havaintomateriaa-lissa tavattiin vain sangen harvoja poikkeuksia yllä esite-tyistä säännönmukaisuudesta.

Merkityistä kaloista laskettiin samalla tavoin kasvuvii-rujen kehittyminen. Tulokset sopivat hyvin yhteen yllämainit-tujen sääntöjen kanssa, joten kehitetyllä menetelmällä nähtä-västi voidaan lisätä suomututkimuksen käyttökelpoisuutta kalojen ikämäärityksessä.

(ICES C.M. 1962 Symposium on "Scale-reading for Salmon"
No 2)

MISTÄ KALA OTTAA RUUMIINSA KÄYTTÖENERGIAN?

Kanadalaiset eläintieteilijät ovat tutkineet sateenkaa-riraudun lihaksiston energianmuutoksia allaskokeilla, joissa osa kaloista pidettiin virtaavissa altaissa niin, että niiden oli pakko jatkuvasti uida. Näiden energiataloudessa havaittiin tärkeitä eroja verrattuna sellaisiin kaloihin, jotka olivat saaneet vähemmän ruumiinliikuntaa.

Liikkuva kala kuluttaa glykogeena (veren sokeria) kaksinkertaisen määrän verrattuna "laskottelevaan" kalaan, koska lihaksiston käyttöenergia saadaan hapettamalla tätä

sokerilajia. Harjoitetuilla kaloilla on veressään runsaammin happea kuljettavaa hemoglobiinia ja suhteellisen suurikokoinen sydän. Kun lihaksiston happivarasto ponnistuksen aikana kulutetaan loppuun, voi kala vielä saada energiaa anaerobisesti eli ilman vapaata happea hajottamalla glykogeeniä maitohapoksi. Harjoitetut kalat kestävät kolme kertaa niin paljon maitohappoa kuin harjoittamattomat lihaksistossaan, koska niiden lihaksisto on paremmin puskuroitu. Harjoitettu kala jaksaa siis ponnistella pitempään "hengästymättä".

(New Scientist 13/281/1962)

VESIKASVI UHKAA JÄRVEÄ.

Muutamia vuosia sitten valmistui Afrikassa Sampesivirtaan voimalaitoksen säännöstelyallas, jolle on annettu nimeksi Kariba-järvi. Nyt on järvestä alkanut kasvaa läpipääsemättöminä kasvustoina eräs vesikasvi, *Salvinia auriculata*. Se tukkii veneiden potkurit ja tappaa kaloja. Nuutamin paikoin kasvuston väitetään olevan niin tiheätä, että mies voi kävellä sen päällä.

Tähän mennessä on koetettu sekä kemiallisia että mekaanisia kasvustojen tuhoamiskeinoja mutta toistaiseksi heikoin tuloksin. Levämassat lisääntyvät päivä päivältä.

(Sportfiskaren 1/1962)

"ELOTON VYÖHYKE" LÖYDETTY TYYNESTÄ MERESTÄ.

Tyynenmeren alue Havaijista kaakkoon aina Amerikan mantereeseen saakka muodostaa biologisen tyhjiön, jossa elämää ei esiinny juuri nimeksikään. Tähän tulokseen on tultu Kalifornian yliopiston Scrippsin merentutkimuslaitoksen suorittamissa tutkimuksissa.

Laitoksen merentutkimusaluksella tehty tutkimusmatka osoittaa, että tämän alueen syvissä vesissä elää harvinaisen vähän elollisia olentoja.

"Jo entuudestaan tiesimme, ettei elämä tämän alueen

pintavesissä ollut runsasta", sanoi retkikunnan johtaja John A. McGowan. "Olimme kuitenkin yllättyneitä havaitessamme kuinka paljon vähemmän elämää oli veden syvemmissä kerroksissa. Yhden syvänveden nuotanvedon kuluessa siivilöimme kaikki elävät oliot, mitä esiintyi 300 miljoonassa litrassa vettä. Koko tästä vesipaljoudesta kertyi suunnilleen litran verran merieläimiä, enimmäkseen pieniä kelluvia äyriäisiä".

Tärkein syy elämän niukkuuteen on se, että tämä Tyynen meren osa kuuluu subtrooppiseen korkeapaineen vyöhykkeeseen, jossa tuulet ovat yleensä hyvin heikkoja. Tästä on seurauksena, että valtameren vedet pysyvät vakaasti paikoillaan lämpötilansa mukaisina kerroksina, joten ei synny häiriöitä, jotka nostaisivat pohjasta kalojen tarvitsemia ravintoaineita.

(USIS 213/61)

KALANISTUTUSTA LENTOKONEESTA.

Austraaliassa on istutettu huomattavia määriä kaloja pudottamalla ne lentokoneesta suoraan järveen sen lentäessä lähellä pintaa järven yllä. Kokeen väitetään onnistuneen erinomaisesti.

Kone oli maatalouden tarpeisiin käytetty pölytyslentokone. Siinä oli suppilomainen, ruostumattomasta teräksestä valmistettu tankki, joka oli tilavuudeltaan 910 l. Säiliö puhdistettiin huolellisesti kromihapolla ja soodalla ennen kalanpoikaskuljetuksia. Koneeseen oli myöskin asennettu 2820 l happea sisältävä painesäiliö, josta voitiin laskea kaloille happea reijitetyllä muoviputkella.

Kuljetuskokeessa käytetyt kalat olivat 10 kuukauden ikäisiä sateenkaarirautuja, joita meni n. 120 kpl kiloon. Kolme päivää ennen kuljetusta kaloja pidettiin ilman ruokaa. Ne huumattiin lievästi natriumanylobarbitonilla (7 mg/l) tunnin pituiseksi lastausajaksi. Kuljetussäiliössä ei kuitenkaan käytetty mitään kemikaaleja. Suurin kuljetettu kalakuorma oli 290 kg kalaa ja 710 kg vettä. Lastaukseen kului keskimäärin aikaa 20 minuuttia. Pisin säiliössäoloaika oli $4\frac{1}{2}$ tuntia. Veden lämpötila kuljetusaikana oli 8 Celsius-astetta. Seitsemään

järveen kuljetettiin lentoteitse yhteensä 500.000 kalaa. Istutus onnistui kaikin puolin moitteettomasti.

Lopuksi suoritettiin varmistuskoe siten, että maksimikuormalla lastatun koneen annettiin seisoa maassa 4 tuntia. Kaloja tarkkailtiin ja otettiin näytteitä, jotka siirrettiin lammikkoon. Kaloissa ei havaittu tukehtumis- tai muita sairau-teen viittaavia oireita.

Kalanpoikaskuljetuksiin käytetty lentomatka oli yhteen-
sä noin 5200 km ja kuljetuskustannukset kalanpoikasta kohden
0,6 US senttiä.

(World Fisheries Abstracts 13/1/62)

ONKO MERIKALOJEN VILJELY MAHDOLLISTA JA KANNATTAVAA?

Toisen maailmansodan aikana, jolloin kalastusta harjoitettiin hyvin vähän, useimpien tunnettujen kalastusmatalikkojen kalakanta lisääntyi huomattavasti. Pohjanmeren kampelakannan laskettiin olleen noin kahdeksan kertaa suuremman kuin ennen sotaa. Rauhan tultua ja tehokkaan pyynnin alettua kesti jonkin aikaa ennenkuin kalakanta pieneni entiselle "normaali" tasolle. Tämä pakollinen rauhoituskoee osoittaa, että useimmat kalastusalueet voisivat elättää ja kasvattaa paljon suuremman kalakannan kuin mitä niiltä nykyisellään saadaan.

Tutkimuksissa on havaittu, että kaikkein ratkaisevin vaihe kampelanpoikasen elämässä on ensimmäiset 10-12 viikkoa. Tuon ajan kuluessa tuhoutuu poikasista suurin osa. Eloonjäävän poikasmäärän lasketaan olevan enintään 0,1 % kuoriutuneiden poikasten lukumäärästä luonnon olosuhteissa. Tästä syystä aikaisemmin suoritetuista vastakuoriutuneiden poikasten istutuksista ei ole saatu näkyviä tuloksia.

Vuonna 1955 Englannissa aloitettiin kampelanpoikasten kasvattamiskokeet. Tutkimuksissa havaittiin, että oli välttämätöntä voida tarkoin säännöstellä kasvatusaltaiden lämpötilaa. Veden suuri bakteeripitoisuus osoittautui olevan sellainen tekijä, mikä lisäsi kuolleisuutta. Ultraviolettisäteilyllä tai antibiooteilla steriloidussa vedessä saatiin selvästi paremmat tulokset.

Ruokintakokeista kävi selville, että suurimittaiseen poikaskasvatukseen täytyy ehdottomasti liittyä yksinkertaiset ja varmat keinot poikasten ravinnon hankkimiseksi. Kampelanpoikasten pääravintolähteenä käytettiin pienen äyriäisen (*Artemia salina*) toukka-astetta. Ruokintaa täytyisi kuitenkin voida joustavasti muuttaa kehittyvän kalan vaihtelevien tarpeiden mukaisesti. Tässä suhteessa saattaisi eräs levä, jonka suurimittaista kasvatusta on jo kokeiltu, tarjota käyttökelpoisen ratkaisun ravintopulmiin.

Kokeissa havaittiin edelleen, että kampelanpoikasia voitiin kasvattaa altaissa joissa oli peräti 1000 poikasta neliöjalkaa (0,09 m²) kohden. Ainoa haitta näin suuresta poikastiheydestä oli epänormaali pigmentinmuodostus. Tämäkin häiriö uskotaan saatavan poistetuksi myöhemmissä kokeissa. Koska suojaväri on tärkeä tekijä luonnonolosuhteissa, ei värittämiä poikasia ole syytä käyttää istutuksiin. Kokeilijat tosin onnistuivat erottelemaan vaaleat poikaset normaaleista, koska normaalin värityksen omaavien poikasten havaittiin asettuvan nopeammin pohjalle kuin vaaleiden. Uivat vaaleat poikaset oli helppo poimia erilleen.

Viimeisissä kasvatuskokeissa on onnistuttu saamaan peräti 50 % kuoriutuneista poikasista kasvatetuksi istutuskelpoisiksi. Tutkijat uskovat järkiperaisen merenviljelyn tuottavan tuloksia. Ensimmäisenä päämääränä on puolen miljoonan terveän kalan tuottaminen. Tämän uskotaan vaativan muutamia vuosia. Eriytyisen tärkeää kokeiden johtajan mielestä on, että voitaisiin saada käyntiin lisää tutkimuksia, joilla voitaisiin ohjailla meren järkiperaistä viljelyä, sillä tiedot fysiko-kemiallisista ja biologisista tekijöistä, jotka vaikuttavat poikasten kehitykseen, ovat vielä melko puutteelliset.

(New Scientist 14/292/62)

SÄHKÖJOHTIMEN KÄYTTÖ TROOLIN VETOVALJERISSA.

Ensimmäisen kerran sähköjohtimen troolin vetoköysiin on sijoittanut amerikkalainen tutkija COBB kokeillessaan kaiku-luotaimen lähetys- ja vastaanottolevyä välivesitroolissa. Näin

hän saattoi paremmin seurata troolin liikkumissyvyyttä. Viimeisten kahden vuoden aikana on suoritettu huomattavan paljon lisätutkimuksia troolin vetovaijeriin sijoitetun kaapelin käyttömahdollisuuksista pohjatroolauksessa.

Trooliin on sijoitettu termistoreja, joilla voidaan mitata lämpötila.

Tavallisen, pohjan ja kalaparvet näyttävän kaikuluotaimen lisäksi on sijoitettu troolin peräosan päälle havaintolaite, jolla voidaan seurata trooliin kerääntyvää kalamäärää. Lisäksi troolin oviin on asennettu tuntovipuja, joilla voidaan seurata, kuinka lähellä pohjaa pyydys kulkee.

Toistaiseksi ei ole onnistuttu kehittämään riittävän kestävästä hinauskaapelia ammattikalastusta ajatellen, mutta käynnissä olevissa tutkimuksissa toivotaan löydettävän hinausvaijerin ja sähkökaapelin yhdistelmä, joka soveltuisi kaupalliseen kalastukseen.

(Fisheries Abstracts 15/2/62)

SÄHKÖISTETTY TROOLI JA "KALAMAGNEETTI"

Viimeisten vuosien kalastusteknisessä tutkimuksessa on kokeiltu sähkökalastuslaitteita tavanomaisten kaupallisten pyyntivälineiden tehostajina. Metallilangoista ja levyistä sekä kaapeleista kokoonpantua sähköaitaa voidaan käyttää joko kiinteänä tai liikkuvana aitaverkkona. Kalat nimittäin pakenevat negatiivista elektrodia, mutta positiivinen (+napa) vetää niitä puoleensa.

Troolauksessa voidaan sähkökalastusta käyttää houkuttelemaan kaloja troolin suulle. Toisaalta voidaan sähköä käyttää troolin perään joutuneiden kalojen tappamiseen. Tällä keinolla voidaan lyhentää kalan kuolinkamppailua ja estää lihasväsyminen, mikä hyvin huomattavasti vaikuttaa kalan säilyvyyteen ja lihan laatuun. Teurastuslaitetta varten troolin perään kiinnitetään taipuisia kupari tai messinkijohtomia, joihin kiinnitetään tarpeellinen sähkökaapeli laivan generaattorista. Tähän tarkoitukseen riittää alle 50 kW teho.

Troolin suun eteen voidaan asettaa elektrodeja paranta-

maan kalastustehoa. Nämä ovat osoittautuneet käyttökelpoisiksi esimerkiksi tapauksissa, joissa kalat oleskelevat niin korkealla pohjasta, että ne menevät pohjatroulin yli. Sopivasti troulin eteen asetettu elektrodi tainnuttaa kalat, jolloin ne vajoavat alaspäin ja joutuvat pyydykseen. Tämä laite voidaan mukavasti yhdistää sähköteurastuslaitteeseen lisäämättä generaattorin tehoa.

Liikkuvasta kalanhoukutuselektrodista on kehitetty erityinen "kalamagneetiksi"-kutsuttu laite. Kun kalaparvi on niin syvällä, että kurenuotta ei sitä tavoita, lasketaan kalamagneetti noin 3-5 m parven yläpuolelle ja kytketään virtaan. Kalat kerääntyvät magneetin ympärille ja nousevat sen mukana ylempiin vesikerrokseen. Sähköhoukuttimen vaikutus kestää kaloissa noin 1-3 minuuttia ennenkuin menevät tainnoksiin ja alkavat vajota. Nuotanheiton täytyy tapahtua siis tuona aikana.

Viimeaikaisen kehityksen tuloksena on voitu kehittää laitteita, joissa käytetään kolmivaihesähkövirtaa, joka on halvempaa kuin korkeajännitteinen tasavirta. Generaattori on yksinkertainen ja vankkarakenteinen.

Koska sähkökalastuksessa tarvitaan korkeampia jännitteitä kuin mitä normaalisti kalastusaluksilla on käytetty, on tapaturmien välttämiseksi laitteet suunniteltava ja asennettava huolellisesti. Muutamia sangen turvallisia laitteita on onnistuttu kehittämään, joissa sysäysgeneraattori ei ensinkään kytkeydy virtapiiriin, jos kalastuslaitteissa on jokin vika.

Sähkökalastuslaitteiden teho on ensiksikin riippuvainen veden sähkönjohtokyvystä, kalan koosta, kalalajista ja kalan etäisyydestä elektrodiin nähden. Laitteen ominaisuuksista jännitteen ja kondensaattoritehon lisäksi kalastustehoon vaikuttaa oleellisesti myös sähkösysäysten lukumäärä minuutissa. Näiden seikkojen perusteella voidaan laskea laitteiden tehontarve kussakin kysymykseentulevassa tapauksessa. Nykyisen tietämyksen valossa 50 kW tehoon saakka laitteita voidaan pitää taloudellisina pienehköjen kalojen kalastuksessa aina sillin kokoisiin saakka.

(Modern Fishing Gear of the World 1959, s.583)

ÄLKÄÄ UNOHTAKO VARMUUSTEKIJÄÄ.

Koska nailon- ja muut synteettiset köydet ovat paljon kestävämpiä kuin vastaavan paksuinen manillaköysi, näyttää siltä, että usein unohdetaan ns. varmuustekijä. Köyden vetolujuuden pitäisi olla n. 1-5 kertaa suurempi kuin mikä on köydelle työssä tuleva suurin rasitus.

Joshinauksessa nailonköysi katkeaa, on odotettavissa tavanomaista suurempia vahinkoja. Manillaköydestä poiketen keinokuituköydet ovat joustavia. Hinauksessa tämä ominaisuus on erittäin hyödyllinen ja lisää turvallisuutta, mutta saattaa olla hyvin vaarallinen, jos köysi joutuu liian kovalle koetukselle. Köyden katketessa tai rissan, koukkujen tai muiden kiinnityslaitteiden pettäessä jännityksen laukeaminen antaa erittäin voimakkaan takaiskun, jolloin saattaa syntyä vahinkoja ja tapaturmia.

On syytä muistaa, että synteettisillä köysilläkin on rajoituksensa ja ettei niitä saa käsitellä kohtuuttoman väkivaltaisesti. Vahinkojen välttämiseksi on syytä ottaa huomioon 1-5-kertainen varmuustekijä sekä köysissä että niiden kiinnityslaitteissa ja liitoskohdissa.

(World Fishing 11/3/62)

PIENEHKÖJEN ALUSTEN MAKEAVESIPULMIIN RATKAISU.

AMF-Maxim-yhtiö (American Machine & Foundry Co:n sisaryhtiö) on kehittänyt tisluslaitteen, jolla voidaan tyydyttää pienehköjen (9 - 36 m) merialusten makeanvedentarve.

Pienempien mallien teho vaihtelee 32-40 litraa tunnissa ja suurimmasta mallista saadaan 150 litraa makeaa vettä tunnissa. Vesi on hyvää kaikkiin tavallisiin käyttötarkoituksiin.

Pienin malli, VJ-5 Aquafresh Marine, painaa vajaat 25 kg ja tarvitsee 0,2 neliömetrin kansitilan. Suuremmat mallit painavat 90-110 kg ja tarvitsevat kansitilaa kaksi kertaa enemmän kuin edellämainittu.

Tislattavan veden esilämmitykseen käytetään moottorin jäähdytysvettä. Keittäminen tapahtuu alipaineessa, missä kie-

humislämpötila on niin alhainen kuin 45 Celsius-astetta.

Laitteen kerrotaan olevan erittäin taloudellisen.
(Ostkusten 3/62)

JUOMAVETTÄ MERIVEDESTÄ

Washington, - Yhdysvalloissa kokeillaan uutta pakastamismenetelmää suolattoman veden valmistamiseksi merivedestä. Sisäasiainministeriön merivesiosasto allekirjoitti huhtikuun 25. päivänä 165 000 dollarin loppusummaan päättyvän sopimuksen koelaitoksen rakentamisesta Wrightsville Beachiin Pohjois-Carolinaan. Laitoksessa ryhdytään jäädyttämään merivettä herneen kokoisiksi kiteiksi.

Nämä kiteet ovat suurempia kuin mitä saadaan muilla parhaillaan kehitettävillä pakastusmenetelmillä. Kiteitten suuren koon arvioidaan helpottavan puhdistusta. Suolattoman veden muodostamat kiteet erotetaan suolaliuoksesta sentrifugissa.

Tällä hetkellä on käynnissä kolme tehdasta, joissa kokeillaan erilaisten suolattoman veden valmistusmenetelmien taloudellista kannattavuutta sekä myös laadultaan huonon kaivoveden puhdistamista. Näistä laitoksista yksi on Freeportissa Texasissa, toinen San Diegossa Kaliforniassa ja kolmas Websterissä Etelä-Dakotassa.

Uusi pakastusmenetelmä vaikuttaa hyvin lupaavalta, tiedottavat viranomaiset. Haihduttamisen periaatteella toimivien menetelmien suurin haitta on siinä, että haihduttamisesta jäljelle jäänyt suola pilaa nopeasti koneistot. Pakastusmenetelmässä suolaliuos poistetaan samalla kertaa kun suolattoman veden muodostamat jääkiteet puhdistetaan ja poistetaan sentrifugista.

(USIS 78/62)

Amerikkalainen Fairbanks-Whitney-yhtymä on yhteistoiminnassa Israelin tiedemiesten kanssa kehittänyt uuden menetelmän suolattoman veden valmistamiseksi merivedestä.

Yhtymän tehtailla Beloitissa, Wisconsinissa, on raken-

teilla neljä puhdistuskoneistoa, joista kunkin kapasiteetti on noin 230.000 litraa vuorokaudessa. Koneistot asennetaan vedenpuhdistamoon, joka rakennetaan Akaban lahdella sijaitsevaan Elathiin kuluvaan vuoden loppuun mennessä.

Koneistot toimivat israelilaisen tiedemiehen Alexander Zarchinin kehittämällä menetelmällä, jonka mukaan merivettä jäädytetään tyhjiössä, jolloin suolaliuos jää jäätymättä.

Makean veden valmistus tulee tällä menetelmällä maksamaan puolentoista ensimmäisen vuoden aikana alle dollarin 1.000 gallonaa (3.800 litraa) kohden ja putoamaan seitsemän vuoden kuluessa 40 centtiin samaa vesimäärää kohden.

(Ilta-Sanomien 148/62)

Tietyissä olosuhteissa propaani muodostaa veden kanssa propaanihydraattia. Tämä ilmiö saattaa olla käyttökelpoinen valmistettaessa makeaa vettä merivedestä.

Paineen alaisena 2^oC lämpötilassa sitoo jokainen propaani-molekyylille 17 vesimolekyylille n.s. "klatraatti"-kiteeksi. Kiteet voidaan siivilöidä pois liuoksesta ja hajoittaa vedeksi ja propaaniksi korkeammassa lämpötilassa, sen jälkeen kun suola on huuhdottu niistä pois.

Tällä hetkellä menettely on vielä kokeiluasteella, mutta on laskettu, että 10-miljoonan gallonan tehdas pystyisi tuottamaan makeaa vettä merivedestä 50 USA-sentin (n. 163 mk) hintaan 1000 (3800 l) gallonaa kohden.

(New Scientist 9/222/61)