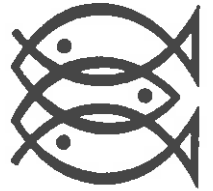
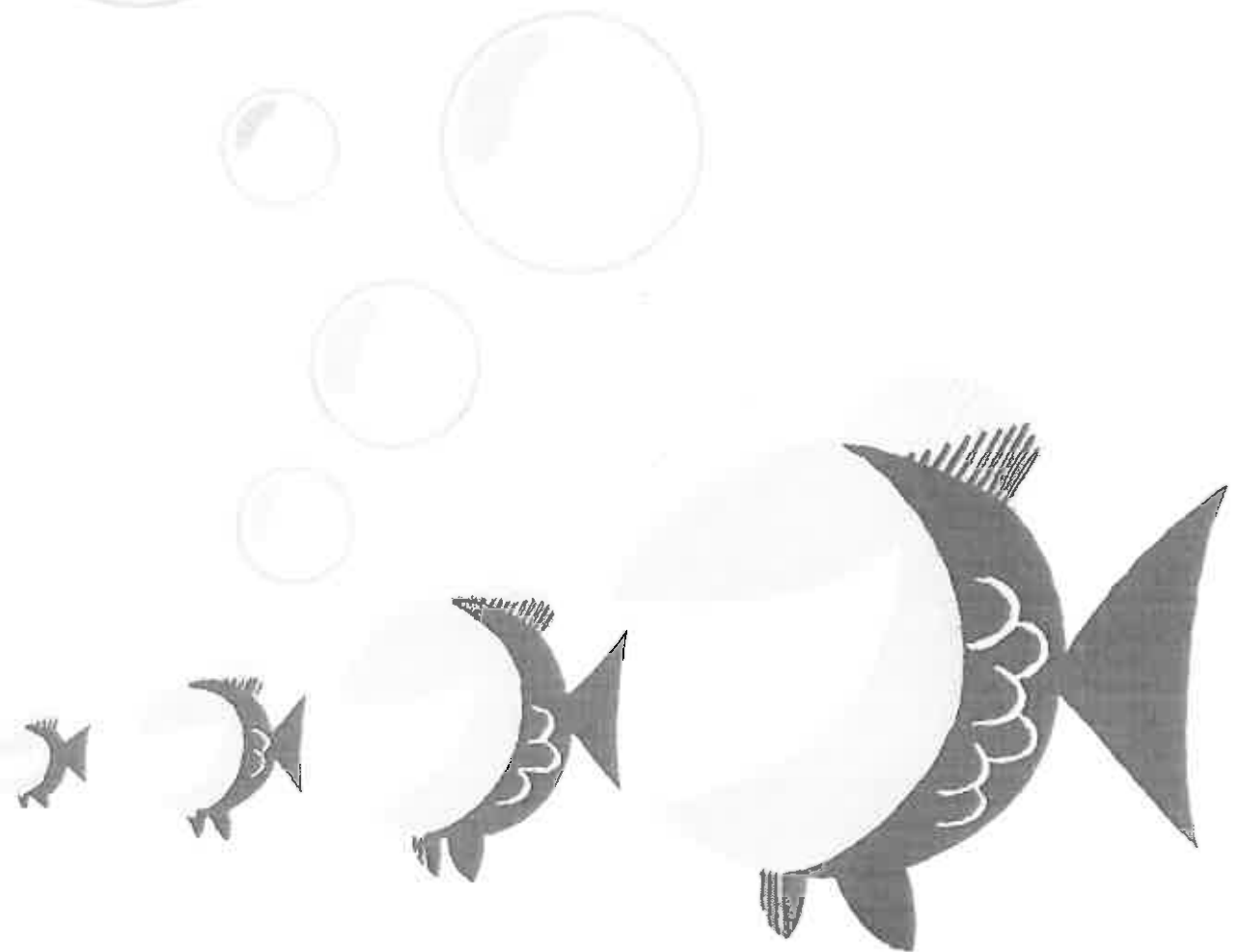


RIISTA-JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS

KALATUTKIMUKSIA- FISKUNDERSÖKNINGAR



54
1992



RIISTA-JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS

KALATUTKIMUKSIA - FISKUNDERSÖKNINGAR



Vastaava toimittaja: Lauri Urho

Toimittajat: Irma Kolari, Marja-Liisa Koljonen, Antti Lappalainen, Riitta Rahkonen, Atso Romakkaniemi, Matti Salminen, Lena Söderholm-Tana, Pirkko Söderkultalahti ja Aune Vihervuori

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Kalantutkimusosasto
Kalanviljelyosasto
PL 202
00151 Helsinki

puh. 90 - 624 211
telex 19101236 vdx sf
telefax 90 - 631 513
telebox tbx668

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar sarjassa julkaistaan kalatalouteen liittyviä tutkimuksia, suunnitelmia, raportteja, selvityksiä, lausuntoja, esitelmiä sekä tutkimusten aineistoja tai muita vastaavia kirjoituksia. Julkaisukieliä ovat pääsääntöisesti suomi ja ruotsi. Kirjoitusohjeita on saatavilla Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen tietopalvelussa (PL 202, 00151 Helsinki).

Julkaisun jakelusta päätetään kunkin numeron osalta erikseen. Julkaisua koskevat tiedustelut osoitetaan tietopalveluun.

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar on jatkoa sarjoille: "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja" (no:t 1–42) ja "Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja" (no:t 1–98), "Tiedonantoja" (no:t 1–24) ja "Meddelanden" (no:t 1–21).

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen kalantutkimusosaston ja kalanviljelyosaston muut julkaisusarjat ovat "Finnish Fisheries Research" ja "Suomen Kalatalous".

Ansvarig redaktör: Lauri Urho

Redaktörer: Irma Kolari, Marja-Liisa Koljonen, Antti Lappalainen, Riitta Rahkonen, Atso Romakkaniemi, Matti Salminen, Lena Söderholm-Tana, Pirkko Söderkultalahti och Aune Vihervuori

Vilt- och fiskeriforskningsinstitutet
Fiskeriforskningsavdelningen
Fiskodlingsavdelningen
PB 202
00151 Helsingfors

tel. 90 - 624 211
telex 19101236 vdx sf
telefax 90 - 631 513
telebox tbx668

I serien Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar publiceras undersökningar, planer, rapporter, utredningar, utlåtanden, föredrag samt forskningsmaterial eller motsvarande artiklar som behandlar fiskerihushållningen. Publikationsspråket är i huvudsak finska och svenska. Skrivinstruktioner kan erhållas från Vilt- och fiskeriforskningsinstitutets informationstjänst (PB 202, 00151 Helsingfors).

Publikationens distribuering fastställs skilt för varje nummer. Förfrågningar angående tidskriften bör riktas till informationstjänsten.

Kalatutkimuksia – Fiskundersökningar är en fortsättning på "Maataloushallituksen kalataloudellinen tutkimustoimisto. Monistettuja julkaisuja" (nr 1–42) ja "Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Monistettuja julkaisuja" (nr 1–98), "Tiedonantoja" (nr 1–24) och "Meddelanden" (nr 1–21).

Övriga publikationsserier från Vilt- och fiskeriforskningsinstitutets fiskeriforskningsavdelning och fiskodlingsavdelning är "Finnish Fisheries Research" och "Suomen Kalatalous".

RIISTA- JA KALATALOUDEN TUTKIMUSLAITOS
KALATUTKIMUKSIA – FISKUNDERSÖKNINGAR

No 54

1992

Yhdennetyn ympäristöseurannan järvien koekalastukset

Aimo Järvinen, Martti Rask, Eero Niemelä, Jari Raitaniemi ja Timo Turunen

**Lapin happamoitumistutkimus - taimenen poikastutkimukset
Lutto- ja Paatsjoen vesistöalueilla**

Jaakko Erkinaro, Eero Niemelä ja Martti Rask

Iso Valkjärven vesikemialliset ja biologiset tutkimukset

**Marko Järvinen, Martti Rask, Kirsi Kuoppamäki, Erkki Makkonen,
Jukka Ruuhijärvi ja Lauri Arvola**

**Kalkituksen akuutit vaikutukset ahvenen ja pitkäaikaiset
vaikutukset siian elintoiintoihin Isossa Valkjärnessä**

Pekka Vuorinen, Seppo Peuranen, Marja Vuorinen ja Martti Rask

**Kalakantojen kehitys Etelä-Suomen pienissä happamoituneissa
järvissä kalkituksen jälkeisinä vuosina**

Jari Raitaniemi, Martti Rask, Aimo Järvinen ja Kari Nyberg

**Suomalaisten suhtautuminen vesistöjen happamoitumisen
torjuntatoimenpiteisiin**

Antti Lappalainen

Helsinki 1992

**Suomalaisten suhtautuminen vesistöjen happamoitumisen
torjuntatoimenpiteisiin**

Antti Lappalainen

**Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
Kalantutkimusosasto
Helsinki**

SISÄLLYS:

1. JOHDANTO	105
2. AINEISTO JA MENETELMÄT	
2.1 Kysely	106
2.2 Otanta	106
2.3 Vastausaineisto	107
2.4 Laajennus perusjoukkoon	107
2.5 Tilastolliset menetelmät	108
2.6 Aineiston laatu	108
3. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU	
3.1 Suhtautuminen vesistöjen kalkitukseen ja päästörajoitukseen	110
3.2 Typologia ja taustamuuttujat	112
3.3 Mahdollisten kalkitusten kustannusten jako	115
3.4 Suhtautuminen happamoituvien vesien särkikantojen ylläpitoon	116
4. TIIVISTELMÄ	119
5. SAMMANDRAG	120
6. KIRJALLISUUS	122
LIITTEET	

1. JOHDANTO

Vesistöjen laskeumaperäinen happamoituminen on aiheuttanut useilla alueilla, ainakin Etelä-Suomessa, kalakantojen taantumista ja häviämistä. Arvioiden mukaan happamoituminen on Etelä-Suomessa tuhonnut kokonaan noin 500 kalakantaa, pääasiassa pienten järvien särkikantoja (Tuunainen ym. 1991). Mikäli tehokkaita päästörajoituksia ei saada toimimaan meillä ja naapurimaissamme, ongelmat tulevat ennusteiden perusteella pahenemaan (Kämäri ym. 1991); jopa Pohjois-Suomen suurten lohijokien on arveltu olevan tällöin vaarassa.

Lyhyellä tähtäimellä vesistöjen happamoitumista voidaan torjua myös kalkituksilla. Toivotun vaikutuksen saamiseksi kalkitukset täytyy kuitenkin useimmiten toistaa muutaman vuoden välein. Suomessa on toistaiseksi kalkittu vajaat 100 vesistöä (Alasaarela ym. 1990), valtaosa näistä on ollut erilaisia kokeiluja ja tutkimuksia.

Naapurimaassamme Ruotsissa vesistöjen happamoituminen on ollut selvästi vakavampi ongelma, nimenomaan Etelä-Ruotsissa. Arviolta 14 000 järvestä vesi on viimeisten vuosikymmenien aikana muuttunut niin happamaksi, että happamoitumiselle herkimmät lajit, kuten särki, eivät enää niissä tule toimeen. Samoin virtaavista vesistä noin 40 %:ssa vesi on nykyisin herkimmille lajeille liian hapanta. Ruotsissa on ryhdytty laajamittaisiin vesistöjen kalkituksiin. Vuoden 1991 loppuun mennessä oli kalkittu noin 6 000 vesistöä (INKA-bladet 16/1991), kustannusten ollessa nykyisin lähes 200 miljoonaa kruunua vuodessa. Ruotsissa kalkitukset on tehty pääasiassa yhteiskunnan kustannuksella, valtion osuus yksittäisten kohteiden kustannuksista on ollut kohteesta riippuen 85-100 %.

Tällä tutkimuksella haluttiin alustavasti selvittää, miten täysi-ikäiset (18-80 -vuotiaat) suomalaiset suhtautuvat ehdotettuihin happamoitumisen torjuntatoimenpiteisiin sekä niihin liittyviin erityiskysymyksiin. Keskustelua laajamittaisten kalkitusten aloittamisesta, sekä puolesta että vastaan, on esiintynyt myös julkisuudessa. Toisaalta myös Suomessa on vaadittu, ja osin toteutettukin, tehokkaita ilmansuojelutoimenpiteitä, joiden tarkoitus on osaltaan vähentää happamoittavia päästöjä.

Aineiston keruussa käytetyn kyselykaavakkeen ja kysymysten suunnittelu on tehty yhteistyönä MMK Kalevi Leinosen ja MML Mikael Hildénin

kanssa. HY:n sosiologian laitoksen vs. professori Seppo Pöntinen on ohjannut työtä analyysivaiheessa, ja tehnyt tekstiin liittyviä korjausehdotuksia. Kiitokset kaikille edellämainituille.

2. AINEISTO JA MENETELMÄT

2.1 Kysely

Tutkimuksessa käytetty aineisto kerättiin postikyselyllä Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen valtakunnallisen virkistyskalastuskyselyn yhteydessä. Tutkimuksen perusjoukkona eivät olleet ainoastaan kalastuksen harrastajat, vaan koko väestö. Valtakunnallisen virkistyskalastuskyselyn lomakkeeseen lisättiin vesistöjen happamoitumiseen ja happamoitumisen torjuntatoimenpiteisiin liittyviä henkilökohtaisia kysymyksiä, joihin pyydettiin vastaukset myös niiltä, jotka eivät itse harrasta kalastusta. Nämä kysymykset oli muotoiltu väitteiksi, joihin vastaajaa pyydettiin ottamaan kantaa asteikolla: samaa mieltä, en osaa sanoa, eri mieltä (ks. liite 1). Yksittäiset tyhjät kohdat koodattiin aineiston käsittelyn yhteydessä "en osaa sanoa" -vaihtoehdoksi.

Kysely toteutettiin vuoden 1991 alussa, ja kyselyssä käytettiin neljää kontaktikertaa. Toisella ja neljännellä kerralla vastaamattomille lähetettiin pelkkä huomautuskirje, kolmannella kerralla myös uusi lomake. Ruotsinkielisiä henkilöitä varten tehtiin ruotsinkielinen lomake.

2.2 Otanta

Tutkimusalueena oli koko Suomi. Otos, kooltaan 20 000 henkilöä (asuntokuntaa), poimittiin Väestörekisterikeskuksen henkikirjoitusnauhalta. Otanta kohdistettiin 18-80 -vuotiaisiin henkilöihin. Kyselyn ulkopuolelle jätettiin laitoksissa (vankilat, sairaalat ym.) asuvat.

Osittamalla otos (Cochran 1977) lääneittäin saatiin myös harvempaan asutuista lääneistä edustavat otokset eri väestöryhmistä. Läänien sisällä käytettiin satunnaisotantaa, samaan asuntokuntaan kuuluvista henkilöistä kuitenkin enintään yksi kelpuutettiin otokseen.

2.3 Vastausaineisto

Lähetetyistä lomakkeita palautettiin kaikkiaan 15 304 kappaletta, joista kuitenkin hylättiin 1 337 lomaketta. Hylättyihin kuului tyhjänä tai revittyinä palautettuja, liian puutteellisesti täytettyjä lomakkeita, kokonaan kieltäytyneitä sekä ns. huumorivastaaajia. Tähän tutkimukseen liittymättömistä syistä myös ammattikalastajat (45 kpl) hylättiin aineistosta. Näin pienen joukon poistamisen ei katsottu vaikuttavan tämän tutkimuksen tuloksiin. Palautetuista lomakkeista 451:stä osoitetarra oli revitty pois, joten näiden lomakkeiden kohdalla vastaajan asuinlääni jäi tuntemattomaksi.

Koko tutkimuksen aineistoksi muodostui 13 967 lomaketta. Koska 168 henkilöä ei tavoitettu puutteellisten tai virheellisten osoitetietojen tai kuolemantapausten takia, putosi alkuperäisen otoksen koko lopulta 20 000:sta henkilöstä 19 832 henkilöön. Nettovastausprosentiksi saatiin siis 70,4 %.

2.4 Laajennus perusjoukkoon

Perusoletuksena vastaajien mielipiteitä koko perusjoukkoon (kaikki suomalaiset) laajennettaessa pidettiin sitä, että kyselyn (otoksen) ulkopuolelle jääneet samoin kuin kyselyyn vastaamatta jättäneet käyttäytyivät keskimäärin samalla tavalla kuin kyselyyn vastanneet. Samoin oletettiin, että osoitetarrojen poistamista lomakkeista tapahtui suhteellisesti yhtä paljon eri lääneissä.

Osituksesta johtuen harvaan asutuissa lääneissä asuvien ihmisten todennäköisyys tulla poimituksi otokseen oli suurempi kuin tiheimmin asutuissa lääneissä. Tästä aiheutuvan virheen välttämiseksi laskettiin lomakkeille läänikohtaiset poimintatodennäköisyysindeksit (Leinonen ym. 1991). Tässä käytettiin kaavaa:

$$w_1(a) = (n(r)/N(r))/(n(a)/N(a))$$

missä $n(a)$ = ositekohtainen otoskoko
 $N(a)$ = ositekohtainen perusjoukon koko
 $n(r)$ = koko kyselyn otoskoko
 $N(r)$ = koko kyselyn perusjoukon koko

Niille lomakkeille, joista osoitetarra oli poistettu, kertoimen arvoksi annettiin eri läänien kertoimien painotettu keskiarvo (1.0). Läänikohtaisia poimintatodennäköisyysindeksejä käytettiin painoker-

toimina jakaumien laskemisessa, ristiintaulukoinneissa sekä log-lineaarisisissa malleissa.

2.5 Tilastolliset menetelmät

Jakaumien esittämisessä on käytetty prosenttilukuihin perustuvia pylväskaavioita. Jakaumien yhteydessä ei ole käytetty tilastollisia testejä eri ryhmien koon vertailussa. Aineisto on niin suuri, että kaikki jakaumissa näkyvät selvät erot ovat myös tilastollisesti merkitseviä 95 %:n luottamusvälien jäädessä alle yhden %-yksikön.

Yksinkertaisissa, erilaisten ryhmien välisten erojen tarkasteluissa käytettiin kaksiulotteista ristiintaulukointia. Jakaumista muodostuneiden ryhmittelyiden selittämisessä ja tulkinnassa käytettiin log-lineaarisia malleja. Useimmat selittävät muuttujat olivat luonteeltaan kvalitatiivisia, joten yleisemmin käytettyjä kvantitatiivisten muuttujien analyysiin tarkoitettuja menetelmiä ei pystytty käyttämään. Log-lineaaristen mallien käyttö mahdollistaa useiden muuttujien välisten riippuvuuksien samanaikaisen tarkastelun, ja melko yksinkertaisissakin asetelmissa aineiston käyttö on huomattavasti tehokkaampaa ja riippuvuuksien arviointi ja tulkinta huomattavasti helpompaa kuin ristiintaulukointia käytettäessä.

Log-lineaarisia malleja rakennettaessa liikkeelle lähdettiin mahdollisimman monimutkaisista malleista, ja malleja kehiteltiin kokeilemalla ja poistamalla tarpeettomia muuttujia, joiden yhdysvaikutukset mielenkiinnon kohteena olevien muuttujien kanssa eivät olleet merkitseviä. Mallin kannalta tarpeettomien yhdysvaikutusten poistamisessa noudatettiin hierarkiaperiaatetta. Käytännössä aineiston mallittaminen ja analysointi on kokonaisuudessaan tehty SAS-ohjelmistolla (SAS Institute Inc. 1988).

Ennen vastaajan iän käyttämistä muuttujana log-lineaarisisissa malleissa, se luokiteltiin kolmeen luokkaan: nuoret eli 18-35 -vuotiaat, keski-ikäiset eli 36-60 -vuotiaat ja vanhat eli yli 60-vuotiaat.

2.6 Aineiston laatu

Kyselyn lopullinen vastausprosentti oli siis 70,4 %, mitä voidaan pitää postikyselyille hyvänä arvona. Yleisemmin sosiaalitieteelli-

sissä postikyselytutkimuksissa jotkut hyväksyvät jo 30 % vastausaktiivisuuden, toisen ääripään edustajat hylkäävät kaikki aineistot, joissa vastausaktiivisuus jää alle 70 %:n (Dolsen ja Machlis 1991).

Tutkimuksen otoskoko oli niin suuri, että otantavirhe vaihtoehtokysymyksissä jää mitättömäksi. Täsmällisesti ottaen edellinen väite edellyttäisi, että saatu otos olisi puhdas satunnaisotos perusjoukosta. Tämä oletus ei kyselytutkimuksissa aivan täysin toteudu. Aineistoon tulee väistämättä katoa, ja kato ei välttämättä ole täysin satunnaista.

Katoa tässä tutkimuksessa oli siis 29,6 %. Otantakehikosta saatujen tietojen perusteella vertailtiin katotapausten ja käytettävissä olevan aineiston tunnuslukuja iän ja sukupuolen suhteen. Katotapausten painottamaton sukupuolijakauma oli: miehet 49,5% (46,9%) ja naiset 50,5% (53,1%), suluissa olevat edustavat käytettävissä olevaa aineistoa. Vastaavat keski-ikäet olivat 45,1 vuotta (47,1 vuotta). Pieniä eroja näissä arvoissa esiintyi, mutta tässä ei katsottu tarpeelliseksi kehitellä aineistolle erillisiä korjauskertoimia.

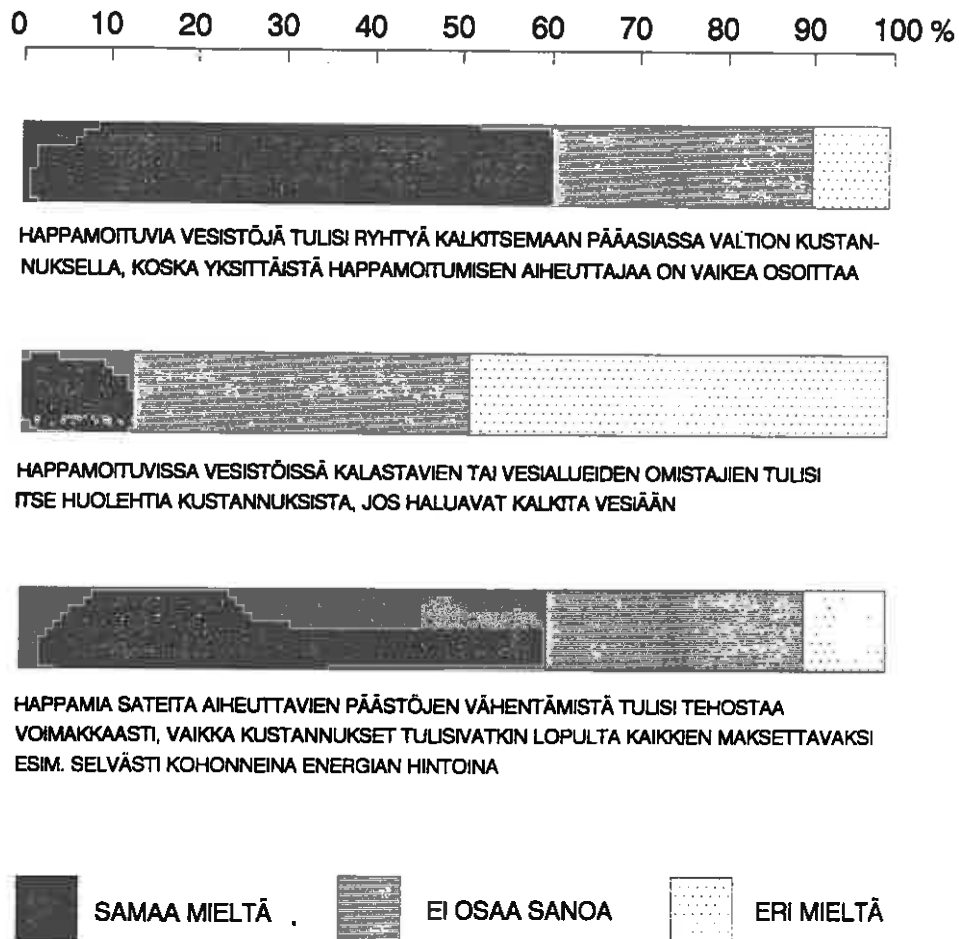
Varsinaisen kadon ohella kyselyaineistoissa esiintyy myös osittaiskatoa eli vastaamattomuutta yksittäisten kysymysten kohdalla. Hap-pamoitumisen torjuntatoimia käsittelevässä kysymyssarjassa osittaiskatotapauksiksi tulkittiin lomakkeet, joissa yhteenkään väitteeseen ei oltu vastattu. Osittaiskatoprosentti oli melko korkea, 14,7 %. Osittaiskatotapauksille laskettu vastaajien keski-ikä (62,4 vuotta) oli noin 18 vuotta korkeampi kuin muun aineiston vastaava arvo. Vastaavasti kyseisen kysymyssarjan osittaiskatotapauksista oli suhteellisesti kaksi kertaa enemmän naisia kuin miehiä. Useimmissa osittaiskatotapauksissa vastaaja ei todennäköisesti ole kiinnostunut koko aiheesta eikä myöskään omaa minkäänlaista mielipidettä. Osittaiskatotapaukset on jätetty varsinaisen tarkastelun ulkopuolelle, joten esitetyissä tuloksissa "en osaa sanoa" -vastausten osuus lienee todellista pienempi. Vastaavanlainen ilmiö liittyy myös varsinaiseen katoon, ja mahdollinen vaikutus tuloksiin on samansuuntainen kuin osittaiskadonkin kohdalla.

Lisäksi monivalintakysymykset antavat aina hieman yksinkertaistetun kuvan ihmisten mielipiteistä. Samoin kysymysten ja vastausvaihtoehtojen muotoilulla ja järjestyksellä on väistämättä ainakin pientä vaikutusta tuloksiin (esim. Ayidiya ja McClendon 1990, Bishop 1990).

3. TULOKSET JA TULOSTEN TARKASTELU

3.1 Suhtautuminen vesistöjen kalkitukseen ja päästöjen vähentämiseen

Tulosten perusteella selvä enemmistö 18-80 -vuotiaista suomalaisista kokee vesistöjen happamoitumisen tai happamoitumisen laajemmin ainakin jonkinlaisena ongelmana, ja kannatti vähintään jompaakumpaa ongelmien ratkaisuun tai lieventämiseen ehdotettua kollektiivista toimenpidettä. Happamoituvien vesistöjen kalkitsemista valtion kustannuksella samoin kuin happamoitumista aiheuttavien päästöjen vähentämistä kuluttajien kustannuksella kannatti erikseen laskettuna kumpaakin hieman yli 60 % kaikista vastaajista (kuva 1). Vastustajia löytyi kummallekin ehdotukselle noin 10 %.



Kuva 1. Suomalaisten (18-80 -vuotiaat) suhtautuminen vesistöjen kalkitukseen ja päästörajoitukseen (n = 13 967).

Tulokset olivat samansuuntaisia kuin muissakin Suomessa tehdyissä ympäristöongelmia ja -asenteita käsittelevissä tutkimuksissa ja mielipidemittauksissa. Tilastokeskuksen vuonna 1990 julkaiseman tutkimuksen mukaan yli 60 % suomalaisista asettaisi ympäristönsuojelun etusijalle siinäkin tapauksessa, että taloudellinen kasvu voisi jonkin verran kärsiä. Saman tutkimuksen mukaan enemmistön mielestä valtion olisi puututtava nykyistä voimakkaammin teollisuuden ympäristöä saastuttavaan toimintaan (Suomalaiset ja ympäristö 1990), eli asenteellisia valmiuksia löytyy, erityisesti silloin kun keinot koskevat teollisuutta tai valtiota.

Nimenomaan happamoitumista koskevia mielipidetutkimuksia ei liene julkaistu Pohjoismaissa, mutta Pohjois-Amerikassa happamoitumiseen liittyviä mielipidemittauksia on tehty 80-luvulla kohtalaisen paljon, jopa enemmän kuin muista yksittäisistä ympäristöaiheista. Neuman (1986) on tehnyt näistä tutkimuksista selkeän yhteenvedon. Tutkimusten perusteella jo 80-luvun alkupuolella yli 90 % kanadalaisista oli ainakin jotenkin tietoisia happamoitumisesta, ja selvä enemmistö piti tuolloin happamoitumista vakavana ongelmana. Hieman yli puolet sekä yhdysvaltalaisista että kanadalaisista oli myös valmiita osallistumaan happamoitumista aiheuttavien päästöjen vähentämisestä aiheutuviin kustannuksiin maksamalla korkeampia veroja tai korotettuja hintoja. Torjuntatoimenpiteiden kannatusluvut olivat siis hyvin samankaltaisia kuin tässäkin tutkimuksessa.

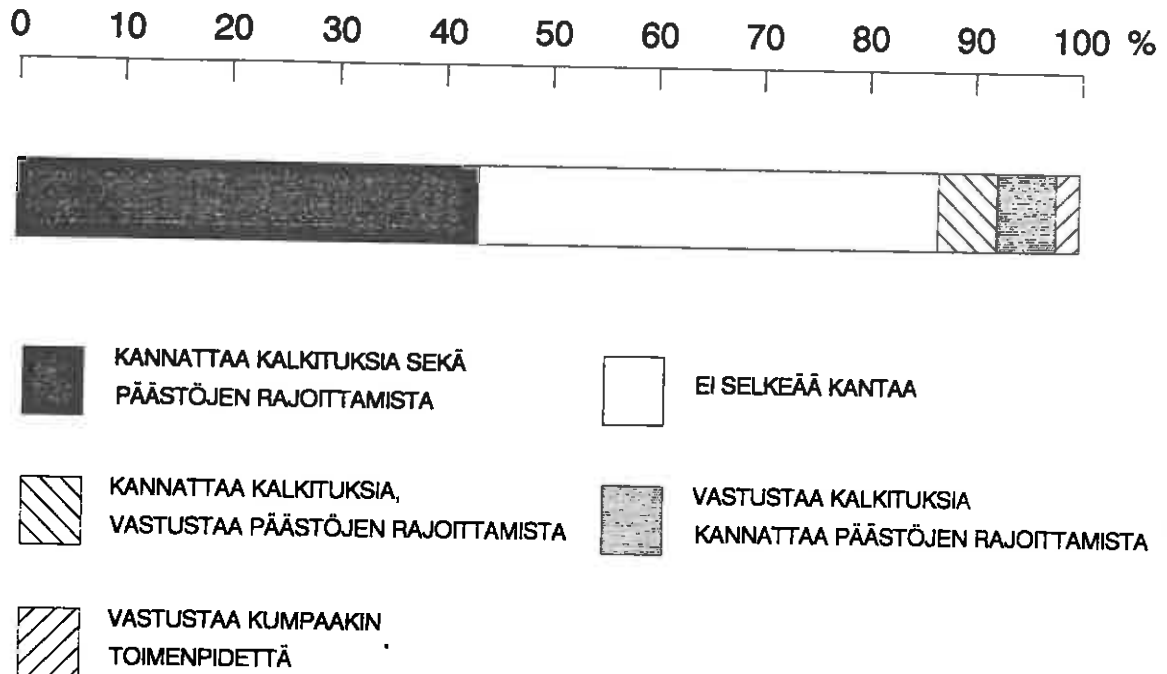
Happamoituminen poikkeaa luonteeltaan huomattavasti monista muista vesistöjä pilaavista ympäristöongelmista. Monet muut vesistöjä pilaavat ympäristöongelmat ovat paikallisempia, ongelman aiheuttaja on usein selvästi osoitettavissa ja itse ongelma on usein helposti nähtävissä ja koettavissa. Happamoitumisen osalta suuren yleisön tietoisuus koko ongelmasta pohjautuu pääasiassa tiedotusvälineistä saatavaan tietoon, ja ainakin Neumanin (1986) yhteenvedossa lainattujen tutkimusten perusteella vain alle kolmasosa pohjoisamerikkalaisista osasi edes suunnilleen selittää, mitä happamoituminen oikeastaan tarkoittaa.

Tämän tutkimuksen tuloksissa melko runsaana esiintyvien "en osaa sanoa" -vastausten määräkin saattaa olla osittain tulosta edellä kuvatuista happamoitumisongelmaan liittyvistä piirteistä. Ihmisten saattaa olla vaikeaa ottaa kantaa asioihin, joista useimmilla on vain melko pintapuolista tietoa.

3.2 Typologia ja taustamuuttujat

Kohdassa 3.1 käsiteltyihin kollektiivisiin torjuntatoimenpiteisiin liittyvien väitteiden avulla pyrittiin myös rakentamaan eräänlainen typologia, joka paremmin kuvastaisi vastaajien suhtautumista koko happamoitumisongelmaan ja mahdollisiin ratkaisuvaihtoehtoihin. Käytännössä typologian rakentaminen tapahtui yksinkertaisesti ristiintaulukoimalla havainnot ryhmiin, kahteen edellämainittuun väitteeseen annettujen vastausten perusteella.

Yli 85 % väestöstä sijoittui typologiajaottelun perusteella kahteen suurimpaan, keskenään lähes samankokoiseen, ryhmään (kuva 2). Rungas 40 % kannatti sekä valtion kustannuksella tapahtuvia kalkitusia, että päästörajoituksia silläkin edellytyksellä, että energian hintaa jouduttaisiin nostamaan. Valtaosa tähän joukkoon kuuluvista näkee todennäköisesti happamoitumisen todellisena ongelmana ja uhkana. Rungas 40 % valitsi vähintään toiseen väitteeseen vaihtoehdon "en osaa sanoa". Tehdyn tulkinnan mukaan ainakin useimmilla tähän joukkoon sijoittuneilla ei ole selkeää kantaa happamoitumiskysymykseen.



Kuva 2. Eri toimintavaihtoehtojen kannatus 18-81 -vuotiaiden suomalaisten keskuudessa (n = 13 967).

Noin 6 % väestöstä ilmoitti kannattavansa kalkituksia, mutta vastustavansa päästörajoituksia. Vastaavasti myös noin 6 % ilmoitti kannattavansa päästörajoituksia, mutta vastustavansa kalkituksia. Noin 2 % ei ilmeisesti näe happamoitumista minkäänlaisena ongelmana, ja vastusti sekä kalkituksia, että päästörajoituksia.

Typologiajaottelun perusteella saaduille ryhmille yritettiin löytää täsmällisempää sisältöä tarkastelemalla log-lineaarilla malleilla, löytyykö käytössä olevien taustamuuttujien avulla minkäänlaisia selittäviä eroja eri ryhmien välille.

Kehittelyn tuloksena saatuun, parhaiten aineistoa kuvaavaan malliin muuttujiksi jäivät (taulukko 1) typologiaryhmittelyä kuvaavan muuttujan lisäksi vastaajan mahdollista kalastusharrastusta kuvaava muuttuja (kalasti vuonna 1990/ei kalastanut), ikäluokka, sukupuoli sekä asuinpaikka (taajama/haja-asutusalue). Minkään edellämainitun taustamuuttujan yhdysvaikutus typologiaryhmittelyn kanssa ei noussut selvästi muita voimakkaaksi, ja yleisesti voidaan myös todeta, ettei mikään muuttuja erityisen hyvin selittänyt eroja esitetyn typologian suhteen. Kolmen tekijän yhdysvaikutukset eivät osoittautuneet merkitseviksi, ja ne poistettiin. Mallin tärkeimmät tulosteet on esitetty liitteessä 2.

Malliin yritettiin etsiä myös alueellisen tason muuttujia, tarkoituksena katsoa, vaihteleeeko suhtautuminen esitettyihin toimenpideehdotuksiin eri osissa maata. Yksinkertaisen ristiintaulukoinnin perusteella ainakaan läänien välillä ei havaittu selkeitä eroja asukkaiden sijoittumisessa typologiajaottelun mukaisiin ryhmiin. Malliin kokeiltiin myös muuttujaa, jossa Suomi jaettiin kahtia etelä/pohjois -suunnassa Oulun läänin etelärajan kohdalta. Mitättömän selityskyvyn takia tämä muuttuja kuitenkin poistettiin mallista. Alueellisten tekijöiden huomattavan heikko selityskyky saattaisi selittyä happamoitumisongelman näkymättömällä luonteella, ja sillä, että ihmisten tietoisuus koko ongelmasta on paljolti peräisin nimenomaan joukkotiedotusvälineistä. Lisäksi käytössä ollut läänijaottelu on itse aiheen kannalta keinotekoinen.

Taulukko 1. Log-lineaarisen mallin tuottamat parametriestimaatit mallissa mukana olevien taustamuuttujien ja typologia-jaottelun välisille yhdysvaikutuksille.

	KALASTUS VUONNA 1990:		
	kalasti	ei kalastanut	
kannattaa kumpaakin	0.23	-0.23	
ei selkeää kantaa	0.14	-0.14	
vain päästörajoituksia	-0.07	0.07	
vain kalkituksia	0.02	-0.02	
vastustaa kumpaakin	-0.32	0.32	
	IKÄLUOKKA:		
	nuoret (alle 36v)	keski-ikäiset (36-60v)	vanhat (yli 60v)
kannattaa kumpaakin	0.03	0.09	-0.12
ei selkeää kantaa	-0.23	-0.13	0.36
vain päästörajoituksia	0.26	0.07	-0.33
vain kalkituksia	0.09	0.01	-0.10
vastustaa kumpaakin	-0.15	-0.04	0.19
	SUKUPUOLI:		
	mies	nainen	
kannattaa kumpaakin	-0.04	0.04	
ei selkeää kantaa	-0.22	0.22	
vain päästörajoituksia	0.07	-0.07	
vain kalkituksia	-0.01	0.01	
vastustaa kumpaakin	0.20	-0.20	
	ASUINPAIKKA:		
	taajama	haja-asutus	
kannattaa kumpaakin	-0.03	0.03	
ei selkeää kantaa	-0.12	0.12	
vain päästörajoituksia	0.23	-0.23	
vain kalkituksia	-0.22	0.22	
vastustaa kumpaakin	0.14	-0.14	

Niistä vastaajista, jotka olivat vuoden 1990 aikana itse kalastaneet, suhteellisesti suurempi osa sijoittui odotetusti kahteen suureen ryhmään (kannattaa kumpaakin tai ei selkeää kantaa) kuin kalastamattomista. Kalastamattomista vastaavasti suurempi osa ei ilmeisesti näe happamoitumista minkäänlaisena ongelmana ja vastusti kumpaakin torjuntatoimenpidettä. Todennäköisesti ihmiset, jotka eivät harrasta kalastusta, ovat muutenkin keskimäärin vähemmän kiinnostuneita vesistöjen tilasta kuin kalastuksen harrastajat.

Nuorista vastaajista muihin ikäryhmiin verrattuna suhteellisesti harvemmat vastustivat kumpaakin kollektiivista torjuntatoimenpidettä. Tämä sopii hyvin yhteen useista ympäristöasenteita koskevista tutkimuksista saatujen tulosten kanssa, joiden mukaan nuoret ovat asenteiltaan ympäristöystävällisempiä kuin vanhemmat ikäluokat (esim. Uusitalo 1986, Suomalaiset ja ympäristö 1990). Pelkkien päästörajoituksen kannatus oli nuorilla ihmisillä selvästi yleisempää kuin vanhemmilla. Nuoret, keskimäärin enemmän koulutetut ihmiset näkevät happamoitumisen kenties useammin laajempänä, ei pelkästään vesistöjä koskevana ongelmana. Keski-ikäisillä ihmisillä sijoittuminen typologian mukaisiin ryhmiin vastasi melko hyvin koko väestön keskiarvoa. Iän myötä kyky tai halu ottaa kysytyihin asioihin kantaa väheni, ja vanhempien ihmisten kohdalla "en osaa sanoa"-vastausten osuus nousi selvästi. Vanhemmat ihmiset olivat pelkkien päästörajoitusten kannalla selvästi harvemmin kuin muut ikäryhmät, ja he vastustivat suhteellisesti muita ikäryhmiä useammin kumpaakin torjuntatoimenpidettä. Miehet olivat jonkin verran naisia useammin kummankin toimenpiteen vastustajia, ja toisaalta naisilla oli jonkin verran enemmän taipumusta "en osaa sanoa"-vastauksiin.

Taajamissa asuvien ja haja-asutusalueilla asuvien välillä selvin ero oli siinä, että taajamissa asuvilla pelkkien päästörajoitusten kannatus oli yleisempää, kun taas haja-asutusalueilla pelkkien kalkitusten kannatus oli suhteellisesti suurempaa. Ilmiö selittynee osittain sillä, että vesistöjen kalkitusten vaikutukset tuntuisivat selvemmin haja-asutusalueilla, joissa myös pääosa vesistöistä sijaitsee. Toisaalta myös havainnot maaseudulla syntyneiden ja asuvien toiminnallisemmasta luontosuhteesta ja taipumuksesta kokea luonto ensisijaisesti erilaisten aineellisten hyödykkeiden lähteeksi (Ahponen 1987) saattavat osaltaan selittää ilmiötä.

3.3 Mahdollisten kalkitusten kustannusten jako

Vain hieman yli 10 % suomalaisista katsoi, että happamoituvissa vesistöissä kalastavien tai vesialueiden omistajien tulisi itse huolehtia mahdollisten kalkitusten kustannuksista (kuva 1). Noin puolet suomalaisista katsoi, että mahdollisia kustannuksia ei ole syytä jättää pelkästään asianosaisten maksettavaksi. Noin 40 % ei ottanut asiaan kantaa. Happamoitumisen yhteydessä korvausten kustannuskysymystä monimutkaistaa se, että yksiselitteisen ja selkeän

"aiheuttaja maksaa" -periaatteen soveltaminen on vaikeaa, koska yksittäistä haitanaiheuttajaa on mahdoton osoittaa.

Kalastaneiden ja kalastamattomien henkilöiden mielipide-eroja kustannuskysymyksessä vertailtiin ristiintaulukoinnilla (taulukko 2). Kalastusta harrastaneiden mielipiteet eivät eronneet niiden mielipiteistä, jotka eivät olleet itse kalastaneet, mutta joiden asutokunnasta joku muu henkilö oli kalastanut. Näkyvä ero ilmeni vasta verrattaessa kahta em. ryhmää kooltaan suurimpaan ryhmään, eli niihin, joilla vastaaja mukaan lukien kukaan perheestä ei ollut kalastanut vuoden 1990 aikana. Kuitenkin tähänkin ryhmään kuuluvat olivat kohtalaisen "solidaarisia", sillä vain noin 15% kannatti mahdollisten kustannusten jättämistä yksinomaan asianosaisille.

Taulukko 2. Suhtautuminen väitteeseen, jonka mukaan "happamoituvissa vesistöissä kalastavien tai vesialueiden omistajien tulisi itse huolehtia kustannuksista, jos haluavat kalata vesistöjään". Osuudet sarakeprosentteina.

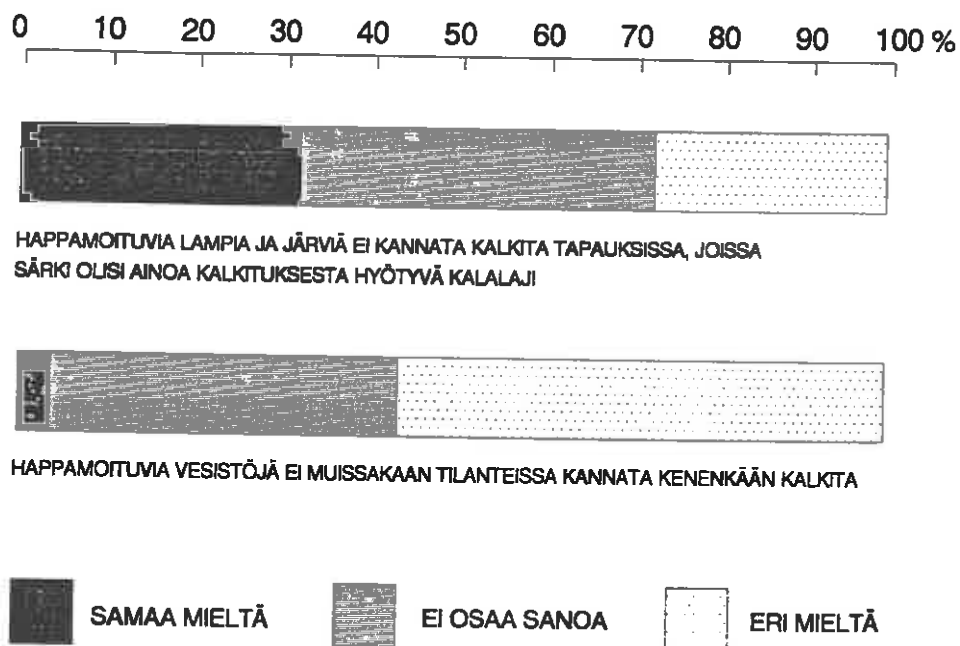
	vastaaja kalasti v. 1990	ei kalastanut, muu perheenjä- sen kalasti	kukaan per- heestä ei kalastanut
samaa mieltä	9	9	15
ei osaa sanoa	37	34	40
eri mieltä	55	56	45
	100%	100%	100%
	(n=3507)	(n=814)	(n=7648)

Kalastaneiden joukosta poimittiin erikseen ne henkilöt, jotka ilmoittivat kalastavansa pääasiassa nimenomaan pienissä metsäjärvisissä ja lammissa. Ristiintaulukoinnin perusteella tämä ryhmä ei eronnut mitenkään muista kalastaneista suhtautumisessa mahdollisten kustannusten jakamiseen.

3.4 Suhtautuminen happamoituvien vesien särkikantojen ylläpitoon

Pienimmille järville ja lammille tyypillisistä kalalajeista särki on selvästi herkin vesistöjen happamoitumiselle (esim. Tuunainen ym. 1991). Tästä syystä särki olisi useimmissa tapauksissa ainoa kalkituksista hyötyvä kalalaji, mikäli Suomen happamoituvia järviä ja lampia lähdetäisiin järjestelmällisesti kalkitsemaan.

Suomalaisten suhtautumista happamoituvien vesistöjen särkikantojen ylläpitoon kalkituksilla selvitettiin kahden väitteen avulla (kuva 3). Jotta päästäisiin tarkastelemaan nimenomaan suhtautumista särkikantoihin, ylemmän väitteen jakaumia korjattiin siten, että kaikkia kalkituksia vastustavat, noin 4 % vastaajista, puhdistettiin ylemmän kuvan aineistosta. Tämä korjaus ei olennaisesti muuttanut tilannetta. Edelleen noin kolmannes suomalaisista katsoi että pelkästään särkikantojen ylläpitämiseksi vesistöjä ei kannata kalkita. Hieman alle kolmannes kannatti särkikantojen ylläpitoa kalkituksilla, ja katsoo ilmeisesti, että pienten vesien särkikannoilla on myös jonkinlaista aineetonta arvoa. Runsas kolmannes ei ottanut asiaan kantaa.



Kuva 3. Suomalaisten (18-80 -vuotiaiden) suhtautuminen pienten vesistöjen särkikantojen ylläpitoon kalkituksilla.
N= 13 967.

Käytössä olevien taustamuuttujien yhteyksiä suhtautumiseen happamoituvien vesistöjen särkikantojen ylläpitoon selvitettiin log-lineaarisella mallilla. Tärkeimmät tulokset on esitetty liitteessä 3.

Parhaiten suhtautumista särkikantojen "ylläpitoon" selitti vastaajan ikäluokka (taulukko 3). Nuoret, alle 35-vuotiaat, suhtautuivat selvästi myönteisimmin särkikantojen ylläpitoon kalkituksilla, kannattajia oli 37 %. Selvästi kielteisimmin särkiin suhtautuivat vanhat, yli 60-vuotiaat, kannattajia vain 12 %. Keski-ikäiset

sijoittuivat edellisten välimaastoon. Vanhemmat ihmiset ilmeisesti ajattelevat enemmän käyttöarvoa, nykyajan nuorille luonnon monipuolisena säilyminen on kenties tärkeämpi itseisarvo kuin vanhemmille. Siis todennäköisesti vaikutus ei liity suoranaisesti ikään, vaan kyseessä enemmänkin ns. aikavaikutus; elintaso ja ajattelutavat ovat muuttuneet voimakkaasti viimeisten 60 vuoden aikana, mutta aikanaan omaksutut ajattelutavat eivät helposti muutu.

Vastaajan sukupuolella oli havaittavissa vain lievää yhteyttä suhtautumiseen särkikantojen ylläpitoon. Naiset olivat hieman miehiä epävarmempia, ja naisilla oli taipumus valita vastaisvaihtoehto "en osaa sanoa" hieman useammin kuin miehillä.

Taulukko 3. Log-lineaarisen mallin tuottamat parametriestimaatit ikäluokan ja sukupuolen sekä suhtautumista pienten vesien särkikantojen ylläpitoon kuvaavan muuttujan välisille yhdysvaikutuksille.

	IKÄLUOKKA:		
	nuoret (alle 36v)	keski-ikäiset (36-60v)	vanhat (yli 60v)
kannattaa	0.43	0.10	-0.53
ei osaa sanoa	-0.24	-0.08	0.32
vastustaa	-0.19	-0.02	0.21
	SUKUPUOLI:		
	mies	nainen	
kannattaa	0.02	-0.02	
ei osaa sanoa	-0.15	0.15	
vastustaa	0.13	-0.13	

Sillä, oliko vastaaja itse kalastanut vuoden 1990 aikana, ei ollut mainittavaa yhteyttä suhtautumiseen särkikantojen ylläpitoon. Ei myöskään vastaajan asuinpaikalla (taajama/haja-asutusalue) eikä asuinläänillä. Nämä tekijät jäivät pois myös lopullisesta mallista. Myöskään nimenomaan pienissä järvissä kalastaneet eivät poikenneet muista. Särkeä pidetään usein "roskakalana", jolla ei ole erityistä käyttöarvoa. Jos kyseessä olisi ollut arvokkaampi saalislaji, oletettavasti myös vastaajan kalastusharrastuksen vaikutus suhtautumiseen lajin kantojen ylläpitoon olisi voinut olla havaittavissa.

4. TIIVISTELMÄ

Tutkimuksessa kartoitettiin 18-80 -vuotiaiden suomalaisten mielipiteitä vesistöjen happamoitumisesta, ja erityisesti happamoitumiseen liittyvistä mahdollisista torjuntatoimenpiteistä, jotka toteutuessaan tapahtuisivat pääasiassa yhteiskunnan ja kaikkien kuluttajien kustannuksella.

Aineisto kerättiin Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen valtakunnallisen virkistyskalastuskyselyn yhteydessä. Kyselylomake postitettiin 20 000:lle väestörekisterikeskuksen henkikirjoitusnauhalta poimitulle suomalaiselle alkuvuodesta 1991. Lopulliseksi vastausprosentiksi saatiin 70,4 %. Vastaukset laajennettiin koskemaan koko perusjoukkoa.

Tulosten perusteella noin 60 % suomalaisista olisi valmiita siihen, että happamoituvia vesistöjä ryhdyttäisiin kalkitsemaan yhteiskunnan kustannuksella. Vastaava osuus suomalaisista olisi myös tiukempien päästörajoitusten kannalla silläkin edellytyksellä, että päästörajoitusten kustannukset tulisivat lopulta kuluttajien maksettavaksi. Kumpaakin edellämainittua toimenpidettä ilmoitti vastustavansa vain noin 10 % suomalaisista, ja loput, noin 30 % eivät ottaneet asiaan kantaa. Selvä enemmistö suomalaisista on siis ainakin jollain tavalla huolestuneita vesistöjen happamoitumisesta.

Valtaosa vastaajista katsoi, että mahdollisten kalkitusten kustannuksia ei voi jättää pelkästään happamoituvien vesialueiden omistajien tai niissä kalastavien maksettavaksi. Vain noin 10 % olisi jättänyt mahdolliset kustannukset nimenomaan asianosaisten maksettavaksi. Mielipiteisiin ei olennaisesti vaikuttanut myöskään se, harrastiko vastaaja itse kalastusta vai ei.

Yhdistämällä vesistöjen kalkituksia valtion kustannuksella sekä päästörajoituksia koskevat kysymykset rakennettiin viisiluokkainen typologia. Jaottelun perusteella runsaat 40 % suomalaisista kannatti sekä kalkituksia valtion kustannuksella että päästörajoituksia. Suunnilleen vastaava osuus suomalaisista, selvästi runsaimmin vanhoja ihmisiä, ei esittänyt yksiselitteistä kantaa ongelman ratkaisuksi. Vajaat 6 % suomalaisista kannatti päästörajoituksia, mutta vastusti valtion kustannuksella tapahtuvia kalkituksia. Vastaavasti myös vajaat 6 % suomalaisista kannatti kalkituksia,

mutta vastusti päästörajoituksia. Noin 2 % suomalaisista ei ilmeisesti näe happamoitumista minkäänlaisena ongelmana, ja vastusti tiukasti sekä valtion kustannuksella tapahtuvia kalkitusia, että päästörajoituksia.

Noin 30 % suomalaisista olisi valmiita kalkitsemaan järviä ja lampia myös siinä tapauksessa, että särki olisi ainoa kalkitusista hyötyvä kalalaji. Tulos on sikäli mielenkiintoinen, että särki happamoitumiselle herkkänä lajina olisi todellakin useissa Suomen happamoituvissa järvissä ainoa kalkituksesta hyötyvä laji. Selvästi kielteisimmän pelkästään särkikantojen ylläpitoon suhtautuivat yli 60-vuotiaat, ja myönteisimmän alle 35-vuotiaat. Ilmeisesti vanhemmat ikäluokat ajattelevat enemmän luonnon käyttöarvoa, kun taas korkeamman elintason aikana kasvaneille ihmisille luonnon monipuolisena säilyminen on ilmeisesti tärkeämpi itseisarvo kuin vanhemmille.

5. SAMMANDRAG

Undersökningen kartlade 18-80-åriga finländares åsikter angående försurningen av vattendragen och särskilt angående eventuella bekämpningsåtgärder, vilka i huvudsak skulle betalas av samhället och alla konsumenter.

Materialet insamlades i samband med Vilt- och fiskeriforskningsinstitutets riksomfattande förfrågan om fritidsfisket. Frågeformuläret postades till 20 000 finländare utplockade ur befolkningsregistrets mantalsskrivningsband i början av år 1991. Den slutliga svarsprocenten uppgick till 70,4. Svaren extrapolerades till att gälla hela populationen.

Enligt dessa resultat skulle ca 60 % av finländarna godkänna kalkning av vattendrag utsatta för försurning på samhällets bekostnad. En motsvarande andel av finländarna stöder strängare utsläppsbe-gränsningar, också under förutsättning att kostnaderna för dessa till slut betalas av konsumenterna. Endast ca 10 % av finländarna uppgav sig vara emot dessa båda åtgärder, och resten, ca 30 %, tog inte ställning. En klar majoritet av finländarna är alltså åtminstone i någon mån oroad över försurningen av vattendragen.

Majoriteteten av de svarande ansåg att kostnaderna för en eventuell kalkning inte kan påläggas endast ägarna till de utsatta vattendragen, eller dem som utnyttjar dem för fiske. Endast ca 10 % skulle vilja lämna dessa kostnader åt de direkt berörda. Åsikterna påverkades inte mycket av om personen i fråga själv sysslade med fiske eller inte.

Genom att förena frågan om statsfinansierade kalkningar av vattendragen med frågan om utsläpps begränsningar byggde man upp en typologi omfattande fem klasser. Enligt denna indelning stöder drygt 40 % av finländarna både kalkning på statens bekostnad och utsläpps begränsningar. En ungefär motsvarande andel, med tonvikt på äldre människor, framförde inte någon entydig ståndpunkt för hur problemen skall lösas. Knappt 6 % stödde utsläpps begränsningar, men motsatte sig kalkning på statens bekostnad. Lika många, också knappt 6 %, stödde kalkningar, men motsatte sig utsläpps begränsningar. Omkring 2 % av finländarna uppfattar tydligen inte försurningen som något problem överhuvudtaget, och motsatte sig kraftigt både statsfinansierad kalkning och utsläpps begränsningar.

Omkring 30 % av finländarna skulle vara färdiga att kalka sjöar och mindre tjärnar också i fall då mörten är den enda fiskart som gynnas av ingreppet. Resultatet är intressant, eftersom mörten, på grund av sin försurningskänslighet faktiskt vore den enda gynnade fiskarten i många finländska sjöar. Personer över 60 år ställde sig mest negativt till upprätthållande av rena mörtbodyrå och personer under 35 mest positivt. De äldre åldersklasserna tänker uppenbarligen mera på naturens bruksvärde, medan människor som vuxit upp under en tid av högre levnadsstandard är mera villiga att se ett egenvärde i den naturliga mångfalden.

6. KIRJALLISUUS

- Ahponen, P. 1987. Metsä elämäntavassa. *Silva Fennica* 21, s. 397-404.
- Alasaarela, E., Havu, J., Heikkinen, K. & Weppling, K. 1990. Neutralization of Acidified Watercourses. In: Kauppi, P., Anttila, P. & Kenttämies, K. (eds.), *Acidification in Finland*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. p. 1117-1125.
- Ayidiya, S. A. & McClendon, M. J. 1990. Response effects in mail surveys. *Public Opinion Quarterly* 54, p. 229-247.
- Bishop, G. F. 1990. Issue involvement and response effects in public opinion surveys. *Public Opinion Quarterly* 54, p. 209-218.
- Cochran, W. G. 1977. *Sampling techniques*. Third edition. John Wiley & Sons. New York. 428 p.
- Dolsen, D. E. & Machlis, G. E. 1991. Response rates and mail recreation survey results: How much is enough? *Journal of Leisure Research* 23, p. 272-277.
- Leinonen, K., Lehtonen, H. & Hildén, M. 1991. Virkistys- ja kotitarvekalastus Suomessa vuonna 1986. *Suomen kalatalous* 58, s. 13-17.
- INKA-bladet 16/1991. Information om kalkningsverksamheten. *Naturvårdsverket*. Sverige. 11 s.
- Kämäri, J., Forsius, M. & Lepistö, A. 1991. Modelling long-term development of surface water acidification in Finland. In: Kauppi, P., Anttila, P. & Kenttämies, K. (eds.), *Acidification in Finland*. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg. p. 781-810.
- Neuman, K. 1986. Trends in public opinion on acid rain: A comprehensive review of existing data. *Water, Air and Soil Pollution* 31, p. 1047-1059.
- SAS Institute Inc. 1988. *SAS/STAT User's Guide*. Release 6.03 Edition. Cary, NC, USA. 1028 p.
- Suomalaiset ja ympäristö 1990. *Ympäristö 1990:2*. Tilastokeskus 1990. 67 s.
- Tuunainen, P., Vuorinen, P. J., Rask, M., Järvenpää, T., Vuorinen, M., Niemelä, E., Lappalainen, A., Peuranen, S. & Raitaniemi, J. 1991. Happaman laskeuman vaikutukset kaloihin ja rapuihin. Loppuraportti. *Suomen kalatalous* 57, 44 s.
- Uusitalo, L. 1986. Suomalaiset ja ympäristö. Tutkimus taloudellisen käyttäytymisen rationaalisuudesta. Helsingin kauppakorkeakoulun julkaisuja. Sarja A:49. Helsinki 1986. 170 s.

LIITE 1. Happamoitumishaittojen torjuntaa koskeva kyselylomakkeen osa.

-12-

32. Happamat sateet aiheuttavat Suomessakin eräillä alueilla mm. kalakantojen häviämistä, lähinnä pienimmissä vesistöissä (lammet, pienet järvet, purot). Erääksi keinoksi ongelmien tilapäiseen hoitoon on esitetty vesistöjen kalkitusta. Miten suhtaudut seuraaviin väittämiin?

	samaa mieltä	eri mieltä	en osaa sanoa
1. Happamoituvia vesistöjä tulisi ryhtyä kalkitsemaan pääasiassa valtion kustannuksella, koska yksittäistä happamoitumisen aiheuttajaa on vaikea osoittaa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Happamoituvissa vesistöissä kalastavien tai vesialueiden omistajien tulisi itse huolehtia kustannuksista, jos haluavat kalkita vesiään.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Happamoituvia lampia ja järviä ei kannata kalkita tapauksissa, joissa särki olisi ainoa kalkituksesta hyötyvä kalalaji.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Happamoituvia vesistöjä ei muissakaan tilanteissa kannata kenenkään kalkita.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Happamia sateita aiheuttavien päästöjen vähentämistä tulisi tehostaa voimakkaasti, vaikka kustannukset tulisivatkin lopulta kaikkien maksettaviksi esim. selvästi kohonneina energian hintoina.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

LIITE 2. Typologiajaottelun ja taustamuuttujien välisiä yhteyksiä kuvaavan log-lineaarisen mallin tulostusta.

CATMOD PROCEDURE

Response: TYPOL*HENKK*ILUOKK*SP*AP
 Weight Variable: WI
 Data Set: KALKKI

Response Levels (R)= 115
 Populations (S)= 1
 Total Frequency (N)= 11657
 Observations (Obs)= 11598

MAXIMUM LIKELIHOOD ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	DF	Chi-Square	Prob
TYPOL	4	2987.86	0.0000
HENKKAL	1	654.78	0.0000
TYPOL*HENKKAL	4	82.63	0.0000
ILUOKKA	2	392.74	0.0000
TYPOL*ILUOKKA	8	248.60	0.0000
HENKKAL*ILUOKKA	2	114.20	0.0000
SP	1	141.35	0.0000
TYPOL*SP	4	116.63	0.0000
HENKKAL*SP	1	902.13	0.0000
ILUOKKA*SP	2	18.28	0.0001
AP	1	871.62	0.0000
TYPOL*AP	4	53.55	0.0000
HENKKAL*AP	1	5.38	0.0204
ILUOKKA*AP	2	55.45	0.0000
SP*AP	1	31.50	0.0000
LIKELIHOOD RATIO	76	84.59	0.2340

MUUTTUJAT:

- TYPOL 1 = KANNATTAA KUMPAAKIN EHDOTUSTA
 2 = VÄHINTÄÄN TOISEEN VASTATTU "EN OSAA SANOA"
 3 = KANNATTAA PÄÄSTÖRAJOITUKSIA, VASTUSTAA KALKITUKSIA
 4 = KANNATTAA KALKITUKSIA, VASTUSTAA PÄÄSTÖRAJOITUKSIA
 5 = VASTUSTAA KUMPAAKIN
- HENKKAL 1 = VASTAAJA KALASTI VUONNA 1990
 2 = EI KALASTANUT
- ILUOKKA 1 = VASTAAJAN IKÄ ENINTÄÄN 35 V.
 2 = 36 - 60 V.
 3 = YLI 60 V.
- SP 1 = MIES
 2 = NAINEN
- AP 1 = ASUU TAAJAMASSA
 2 = ASUU HAJA-ASUTUSALUEELLA

SAS 13:21 Monday, March 16, 1992

ANALYSIS OF MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATES

Effect	Parameter	Estimate	Standard Error	Chi-Square	Prob
<u>_RESPONSE_</u>	1	1.5269	0.0342	1987.64	0.0000
	2	1.6302	0.0338	2323.73	0.0000
	3	-0.8904	0.0640	193.57	0.0000
	4	-0.4669	0.0530	77.73	0.0000
	5	-0.6685	0.0261	654.78	0.0000
	6	0.2325	0.0262	78.68	0.0000
	7	0.1357	0.0270	25.32	0.0000
	8	-0.0698	0.0436	2.56	0.1097
	9	0.0237	0.0432	0.30	0.5832
	10	0.1661	0.0296	31.57	0.0000
	11	0.4900	0.0276	314.60	0.0000
	12	0.0273	0.0305	0.80	0.3715
	13	0.0912	0.0288	10.05	0.0015
	14	-0.2339	0.0304	59.28	0.0000
	15	-0.1342	0.0284	22.25	0.0000
	16	0.2595	0.0526	24.31	0.0000
	17	0.0701	0.0514	1.86	0.1726
	18	0.0983	0.0515	3.65	0.0562
	19	0.00829	0.0493	0.03	0.8665
	20	0.1234	0.0163	57.39	0.0000
	21	0.1021	0.0153	44.59	0.0000
	22	0.2522	0.0212	141.35	0.0000
	23	-0.0414	0.0213	3.76	0.0524
	24	-0.2159	0.0215	101.15	0.0000
	25	0.0724	0.0362	4.00	0.0456
	26	-0.0111	0.0364	0.09	0.7607
	27	0.3372	0.0112	902.13	0.0000
	28	0.0141	0.0144	0.95	0.3295
	29	0.0508	0.0134	14.36	0.0002
	30	0.7609	0.0258	871.62	0.0000
	31	-0.0290	0.0284	1.05	0.3059
	32	-0.1229	0.0281	19.09	0.0000
	33	0.2319	0.0539	18.53	0.0000
	34	-0.2216	0.0431	26.42	0.0000
	35	-0.0313	0.0135	5.38	0.0204
	36	0.1157	0.0178	42.44	0.0000
	37	0.0190	0.0160	1.41	0.2349
	38	-0.0704	0.0125	31.50	0.0000

NOTE: _RESPONSE_ = TYPOL HENKKAL TYPOL*HENKKAL ILUOKKA
 TYPOL*ILUOKKA HENKKAL*ILUOKKA SP TYPOL*SP
 HENKKAL*SP ILUOKKA*SP AP TYPOL*AP HENKKAL*AP
 ILUOKKA*AP SP*AP

LIITE 3. Suhtautumista happamoituvien vesien särkikantojen ylläpitoon kuvaavan muuttujan ja taustamuuttujien välisiä yhteyksiä kuvaavan log-lineaarisen mallin tulostusta.

CATMOD PROCEDURE

Response: SARKI*ILUOKKA*SP
Weight Variable: WI
Data Set: KALKKI

Response Levels (R)= 18
Populations (S)= 1
Total Frequency (N)= 11494
Observations (Obs)= 11450

MAXIMUM LIKELIHOOD ANALYSIS OF VARIANCE TABLE

Source	DF	Chi-Square	Prob
SARKI	2	514.04	0.0000
ILUOKKA	2	1319.54	0.0000
SARKI*ILUOKKA	4	425.44	0.0000
SP	1	14.91	0.0001
SARKI*SP	2	159.27	0.0000
ILUOKKA*SP	2	66.91	0.0000
LIKELIHOOD RATIO	4	8.11	0.0876

ANALYSIS OF MAXIMUM LIKELIHOOD ESTIMATES

Effect	Parameter	Estimate	Standard Error	Chi-Square	Prob
RESPONSE	1	-0.2950	0.0177	277.57	0.0000
	2	0.3132	0.0142	487.44	0.0000
	3	0.1470	0.0146	101.93	0.0000
	4	0.4578	0.0138	1108.19	0.0000
	5	0.4283	0.0218	385.76	0.0000
	6	0.1024	0.0213	23.07	0.0000
	7	-0.2369	0.0192	152.41	0.0000
	8	-0.0823	0.0178	21.41	0.0000
	9	-0.0400	0.0104	14.91	0.0001
	10	0.0159	0.0143	1.24	0.2654
	11	-0.1481	0.0129	132.57	0.0000
	12	0.0492	0.0140	12.38	0.0004
	13	0.0808	0.0129	39.27	0.0000

NOTE: _RESPONSE_ = SARKI ILUOKKA SARKI*ILUOKKA SP SARKI*SP
ILUOKKA*SP

MUUTTUJAT:

SARKI 1 = KANNATTAÄ PIENTEN VESIEN SÄRKIKANTOJEN YLLÄPITOÄ
2 = EI OSAA SANOA
3 = VASTUSTAA ...

MUUT MUUTTUJAT KUTEN LIITTEESSÄ 2.