VESI- JA YMPÄRISTÖHALLITUKSEN MONISTESARJA

Nro 603

TALOUSKALOIHIN KUULUMATTOMIEN KALALAJIEN KARTOITUS
Väliraportti 1991-1994

Niko Leikola

Vesi- ja ympäristöhallitus
Helsinki 1994

Tekijä on vastuussa julkaisun sisällöstä eikä siihen voida vedota vesi- ja ympäristöhallituksen virallisena kannanottona.

Julkaisua saa vesi- ja ympäristöhallituksen luonnonsuojelututkimusyksiköstä
Puh. (90) 69511

ISBN 951-47-9770-1
ISSN 0783-3288

Painopaikka: Vesi- ja ympäristöhallituksen monistamo, Helsinki 1994

KUVAILULEHTI

Julkaisija
Vesi- ja ympäristöhallitus

Julkaisun päivämäärä
Marraskuu 1994

Tekijä(t) (toimielimestä: nimi, puheenjohtaja, sihteeri)
Niko Leikola

Julkaisun nimi (myös ruotsinkielinen)
Talouskaloihin kuulumattomien kalalajien kartoitus. Väliraportti 1991-1994
(Kartering av ekonomiskt ointressanta fiskarter i Finland. Preliminär rapport 1991-1994)

Julkaisun laji
Väliraportti

Toimeksiantaja

Toimielimen asettamispvm

Julkaisun osat

Tiivistelmä

Vesi- ja ympäristöhallituksen luonnonsuojelututkimusyksikössä käynnistettiin vuoden 1991 alussa talouskaloihin kuulumattomien kalalajien seuranta ja tutkimus. Sen tarkoituksena on selvittää huonosti tunnettujen kalalajien esiintymistä Suomessa, jotta tarvittaessa voidaan esittää toimenpiteitä vähenevien tai muuten uhattuina olevien kalalajien ja -kantojen suojelemiseksi. Hanke aloitettiin kartoittamalla 42 talouskaloihin kuulumattoman kalalajin nykyistä esiintymistä kyselyn ja kirjallisuuden avulla. Hanke on osa Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelmaa (LUMO).

Tässä väliraportissa esitellään kartoituksen tuloksia vuosilta 1991-1994. Kyselyyn on tullut 529 vastaajalta yhteensä 4567 havaintoa ja kirjallisuustietoja on kertynyt n. 7000. Kaikista kartoitetuista kalalajeista on väliraportissa havaintokartat. Kaikkiaan lajihavaintoja on kertynyt niin vähän, ettei saaduista havainnoista voida piirtää kovin luotettavia karttoja kalalajien levinneisyyksistä ja runsauksista. Kartat antavat kuitenkin kuvan lajeista ja vesialueista, jotka ovat puutteellisesti tunnettuja ja joista kaivataan lisätietoja.

Asiasanat (avainsanat)
Kalat, kalasto, levinneisyys, kartoitus, luonnon monimuotoisuus

Muut tiedot

Sarjan nimi ja numero
Vesi- ja ympäristöhallituksen
monistesarja 603

ISBN
951-47-9770-1

ISSN
0783-3288

Kokonaissivumäärä
74

Kieli
Suomi

Hinta
36,60 mk

Luottamuksellisuus
Julkinen

Jakaja
Vesi- ja ympäristöhallitus
Luonnonsuojelututkimusyksikkö
PL 250, 00101 Helsinki
puh. (90)69511

Kustantaja
Vesi- ja ympäristöhallitus
PL 250, 00101 Helsinki

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare
Vatten- och miljöstyrelsen

Utgivningsdatum
November 1994

Författare (uppgifter om organet: namn, ordförande, sekreterare
Niko Leikola

Publikation (även den finska titeln)
Kartering av ekonomiskt ointressanta fiskarter i Finland. Preliminär rapport 1991-1994
(Talouskaloihin kuulumattomien kalalajien kartoitus. Väliraportti 1991-1994)

Typ av publikation
Preliminär rapport

Uppdragsgivare

Datum för tillsättandet av organet

Publikationens delar

Referat

Enheten för naturskyddsforskning vid vatten- och miljöstyrelsen påbörjade övervakningen och forskningen av ekonomiskt ointressanta fiskarter i början av 1991. Avsikten med projektet är att utreda förekomsten av dåligt kända fiskarter i Finland. Utifrån undersökningarna ges förslag till skyddsåtgärder för fiskarterna vars bestånd hotas eller minskar. Projektet inleddes med en kartering av 42 ekonomiskt ointressanta fiskarter. Karteringen baseras på litteraturstudier och förfrågan. Projektet är en del av det finländska forskningsprogrammet om naturens mångfald (LUMO).

I preliminära rapporten presenteras karteringens nuläge. Total har det kommit in svar från 529 personer omfattande 4567 observationer och från litteraturen har det insamlats c. 7000 uppgifter om olika fiskarter. I rapporten presenteras kartor av samtliga fiskarter som har observerats. Rapporten ger en preliminär bild av vilka fiskarter och flodområden som är bristfälligt kända och vilket kompleterande material som behöver insamlas. Eftersom underlagsmaterialet för kartorna är för litet kan man inte utifrån dem göra tillförlitliga slutsatser om arternas utbredningar.

Sakord (nyckelord)
Fiskar, fiskarter, utbredning, kartering, naturens mångfald

Övriga uppgifter

Seriens namn och nummer
Vatten- och miljöstyrelsens
duplikatserie nr 603

ISBN
951-47-9770-1

ISSN
0783-3288

Sidantal
74

Språk
Finska

Pris
36,60 mk

Sekretessgrad
Offentlig

Distribution
Vatten-och miljöstyrelsen
Enheten för naturskyddsforskning
PB 250, 00101 Helsingfors
tel (90)69511

Förlag
Vatten- och miljöstyrelsen
PB 250, 00101 Helsingfors

ALKUSANAT

Vesi- ja ympäristöhallituksen luonnonsuojelututkimusyksikössä käynnistettiin vuoden 1991 alussa talouskaloihin kuulumattomien kalalajien seuranta ja tutkimus. Hanke on osa Luonnon monimuotoisuuden tutkimusohjelmaa (LUMO). Sen tarkoituksena on selvittää näiden, yleensä huonosti tunnettujen lajien esiintymistä Suomessa, jotta tarvittaessa voidaan esittää toimenpiteitä vähenevien tai muuten uhattuina olevien lajien ja kantojen suojelemiseksi. Hanke aloitettiin kartoittamalla 42 tällaisen kalalajin nykyistä esiintymistä kyselyn ja kirjallisuuden avulla. Työ on edennyt rahoitusvaikeuksien vuoksi hyvin hitaasti ja jaksottaisesti.

Tässä väliraportissa esitellään kartoituksen tuloksia vuosilta 1991-1994. Kyselyjä on tehty yksi ja kirjallisuustietojen kokoaminen on vielä joiltakin osin puutteellista. Kaikkiaan havaintoja on kertynyt vielä niin vähän, ettei kartoista voida tehdä kalalajien levinneisyyksistä tai runsauksista pidemmälle vietyjä johtopäätöksiä. Joitakin havaintoja on tosin tullut nykyään tunnettujen levinneisyysalueiden ulkopuolelta. Sen sijaan raportista saa alustavan kuvan siitä mitkä lajit ja mitkä vesialueet ovat mahdollisesti puutteellisesti tunnettuja ja mistä kaivataan lisätietoja. Hankkeen jatkoaikataulu ei ole vielä selvillä, mutta havaintoja otetaan edelleen vastaan luonnonsuojelututkimusyksikössä, jonka osoite on tämän raportin kuvailulehdellä.

Hankkeeseen on saatu lisärahoitusta ympäristöministeriöstä ja Uudenmaan kalastuspiiristä.

Helsinki 2.12.1994

Ulla-Maija Liukko

SISÄLLYS

ALKUSANAT

1 JOHDANTO 9

2 TALOUSKALOIHIN KUULUMATTOMAT KALALAJIT 10

2.1 Tiedot talouskaloihin kuulumattomien lajien esiintymisestä 10
2.2 Kalojen leviämishistoria 11
2.3 Kalojen esiintyminen muuttuu 12
2.4 Kajojen vaikutus muihin lajeihin ja merkkitys bioindikaattorina 12
2.5 Talouskaloihin kuulumattomien lajien luonnonsuojelullinen arvo 13
2.6 Kalojen uhanalaisuus 13

3 AINEISTO JA MENETELMÄT 14

3.1 Kalastokysely 14
3.2 Kirjallisuuskartoitus 15
3.3 Kartat 15

4 TULOKSET 16

4.1 Kalastokysely 16
4.2 Kirjallisuuskartoitus 17
4.3 Kartat kalalajien havaintopaikoista 17

5 TULOSTEN TARKASTELU 17

5.1 Määritysvaikeudet 17
5.2 Vastausten edustavuus 18
5.3 Kiinnostavia havaintoja 18
5.4 Jatkotutkimustarpeet 19

KARTAT 20

Kuva 1 Kalastokyselyn havaintopaikat 20
Kuva 2 Kirjallisuudesta saadut havaintopaikat 21
Kuva 3 Sähkökalastuspaikat 22
Kuva 4 Kaikki kalakartoituksen havaintopaikat 23
Kuva 5 Pikkunahkiainen 24
Kuva 6 Sulkava 25
Kuva 7 Vimpa 26
Kuva 8 Salakka 27
Kuva 9 Toutain 28
Kuva 10 Pasuri 29
Kuva 11 Ruutana 30
Kuva 12 Suutari 31
Kuva 13 Turpa 32

Kuva 14	Säyne	33
Kuva 15	Seipi	34
Kuva 16	Särki	35
Kuva 17	Sorva	36
Kuva 18	Mutu	37
Kuva 19	Törö	38
Kuva 20	Kivennuoliainen	39
Kuva 21	Rantaneula	40
Kuva 22	Piikkimonni	41
Kuva 23	Kolmipiikki	42
Kuva 24	Kymmenpiikki	43
Kuva 25	Vaskikala	44
Kuva 26	Kivinilkka	45
Kuva 27	Nokkakala	46
Kuva 28	Siloneula	47
Kuva 29	Särmäneula	48
Kuva 30	Kivisimppu	49
Kuva 31	Kirjoeväsimppu	50
Kuva 32	Härkäsimppu	51
Kuva 33	Isosimppu	52
Kuva 34	Piikkisimppu	53
Kuva 35	Imukala	54
Kuva 36	Rasvakala	55
Kuva 37	Kiiski	56
Kuva 38	Teisti	57
Kuva 39	Elaska	58
Kuva 40	Isotuulenkala	59
Kuva 41	Pikkutuulenkala	60
Kuva 42	Mustatokko	61
Kuva 43	Liejutokko	62
Kuva 44	Hietatokko	63
Kuva 45	Seitsenruototokko	64
Kuva 46	Piikkikampela	65

KIRJALLISUUS 66

LIITTEET 67

1	Kyselykaavake	67
2	Kalakartoituksen kirjallisuuslähteet	69
3	Havaintomäärät eri lajeista	74

1 JOHDANTO

Vedenalaisen luontomme seurantaan ja suojeluun ei ole kiinnitetty tarpeeksi huomiota. Täysin luonnontilaisia vesiä meillä ei juuri enää ole, sillä rehevöityminen, happamoituminen, ympäristömyrkyt ja rakentaminen ovat muuttaneet niitä ratkaisevasti. Ympäristön muuttuminen vaikuttaa myös kalastoon. Vaikka Suomesta ei ole hävinnyt tällä vuosisadalla yhtään vakinaista kalalajia, yksittäisten vesien lajistokoostumuksessa ja yksilömäärissä on tapahtunut suuriakin muutoksia. Uhanalaisten eläinten ja kasvien suojelutoimikunnan mukaan (Rassi ym. 1992) maassamme on ainakin kymmenen uhanalaista kalalajia tai lajin taksonia. Uhanalaisuusarviointi pystyttiin kuitenkin tekemään vain tärkeimmistä talouskaloista ja näin ollen suurin osa lajeista jäi kokonaan uhanalaisuustarkastelun ulkopuolelle.

Kalaston muuttumista olisi helppoa seurata. Suurin osa kaloista on helposti tunnettavia ja pyydettäviä verrattuna useimpiin muihin eliöryhmiin. Kalat ovat myös laajalle levinneitä sekä runsaita ja niitä esiintyy monenlaisissa vesissä. Eri lajit reagoivat erilaisiin ympäristöolosuhteisiin. Tämä kaikki tekee kaloista soveliaita bioindikaattoreita, joista voisi päätellä myös muun vedenalaisen eliöstön muutoksia.

Suomessa vain harvasta eliöryhmästä kerätään vuosittain yhtä paljon tietoa kuin kaloista. Kalastajia Suomessa on paljon: yli kaksi miljoonaa vapaa-ajan kalastajaa ja nelisen tuhatta ammattikalastajaa (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 1993). Lisäksi viranomaisten tekemiä tai valvomia tutkimuksia tehdään ehkä kaloista enemmän kuin mistään muista eliöryhmistä. Kuitenkin esimerkiksi Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos (RKTL) seuraa ja tutkii ainoastaan noin pariakymmentä talouskalalajiamme. Loppuja noin neljääkymmentä vakinaista kalalajiamme ei seuraa kukaan. Sen vuoksi valtava määrä erilaisista raporteista ja yksittäisiltä kalastajilta saatavaa tietoa kalojen esiintymisestä ja sen muutoksista on jäänyt suurelta osin käyttämättä. Tieto on sirpaleina eri paikoissa, jolloin kokonaiskuvaa kalaston muutoksista on vaikea saada.

Kaloja on arvostettu vain saaliista saatavan rahan perusteella ja muut arvot on yleensä unohdettu. Ympäristöviranomaiset ovat pitkälti jättäneet kala-asiat kalastusviranomaisten vastuulle, nämä taas ovat huolehtineet vain talouskaloista. Lopputuloksena on ollut, ettei mikään viranomainen ole ottanut vastatakseen talouskaloihin kuulumattomista kaloista.

Suomi on sitoutunut säilyttämään luonnon monimuotoisuutta vahvistamalla biologista monimuotoisuuta koskevan yleissopimuksen. Kalalajistostamme valtaosa on talouskaloihin kuulumattomia lajeja, joten kalastomme monimuotoisuuden säilyttäminen riippuu suurelta osin juuri niiden säilymisestä.

Meillä on monista kalalajeista kehittynyt geneettisesti erilaistuneita kantoja, sillä vedenjakajat erottavat eri kalakannat toisistaan. Itämeren muinaiset vaiheet tarjosivat leviämisteitä, joita ei enää ole. Monimuotoisuuden suojelu edellyttäisi myös eri kalakantojen säilyttämistä. Tiedot talouskaloihin kuulumattomien kalojen geneettisesti erilaistuneista kannoista ovat vähäiset.

2 TALOUSKALOIHIN KUULUMATTOMAT KALALAJIT

Varsinaisten talouskalojen ulkopuolelle jää biologialtaan moninainen ryhmä lajeja, joita yhdistää ainoastaan se, että niiden taloudellinen arvo on vähäinen. Talouskaloihin ja niihin kuulumattomien kalojen erottaminen ei perustu niiden biologiaan vaan saaliin nykyiseen arvoon ja arvostukseen. Tähän kartoitukseen on valittu lajeja, joiden saaliin arvo on pieni ja joita ei edes haluta saaliiksi. Poikkeuksena ovat säyne *Leuciscus idus*, toutain *L. cephalus* ja vimpa *Vimba vimba*, joita arvostetaan saaliina, mutta joiden saalismäärät jäävät pieniksi. Mukaan on otettu myös särki *Rutilus rutilus*, jonka saalismäärät ovat kohtalaisia, mutta jota ei arvosteta saaliina. Kuore *Osmerus eperlanus* on jätetty pois, vaikkei sitäkään juuri talouskalana arvosteta. Talouskalojen ja muiden kalojen välinen jako ei ole jyrkkä ja se voi muuttua. Särkeä on esimerkiksi aiemmin istutettu arvokalana 1800-luvulla uusiin vesiin ja kiiskeä *Gymnocephalus cernuus* on viety herkkuna Pietariin (Koli 1990).

Tässä työssä luokitellaan talouskaloihin kuulumattomiksi kalalajeiksi: tokot *Gobiidae*, piikkikalat *Gasterosteidae*, kivennuoliaiset *Cobitidae*, simput *Cottidae*, merineulat *Syngnathidae*, tuulenkalat *Ammodytidae*, imukalat *Cyclopteridae*, lahnaa *Abramis brama* lukuunottamatta kaikki vakinaiset särkikalamme *Cyprinidae*, piikkimonni *Ictalurus nebulosus*, kivinilkka *Zoarces viviparus*, kiiski *Gymnocephalus cernuus*, elaska *Lumpenus lampretaeformis*, teisti *Pholis gunnellus*, piikkikampela *Psetta maxima* sekä ympyräsuisiin Cephalaspidimorphi kuuluva pikkunahkiainen *Lampetra planeri*.

Kalalajin taloudellisen arvostuksen heikkouteen vaikuttaa useita tekijöitä. Jotta lajilla olisi merkittävää taloudellista arvoa, sitä pitäisi saada pyydyksistä runsaasti. Osa lajeista jää harvoin pyydyksiin. Pienikokoiset lajit kuten tokot tai piikkikalat menevät suurisilmäisten pyydyksien läpi. Joidenkin lajien, kuten rakkolevävyöhykkeessä elävän teistin, kivien alla piilottelevan kivennuoliaisen *Noemacheilus barbatulus* tai syvällä elävän elaskan, elintavat ovat sellaisia, että niitä löytyy harvoin normaaleista pyydyksistä. Uhanalaiset särkikalamme, toutain ja vimpa, ovat harvinaistuneet niin paljon, ettei niillä enää ole suurempaa taloudellista merkitystä. Jotkut yleiset ja suurikokoiset lajit, mm. useat särkikalat ja kiiski, jäävät pyydyksiin, mutta niitä hyljeksitään ruokakaloina makunsa, ruotoisuutensa tai piikkisyytensä takia.

2.1 Tiedot talouskaloihin kuulumattomien lajien esiintymisestä

Talouskaloihin kuulumattomien lajien esiintymisestä ja siihen vaikuttavista tekijöistä tiedetään usein niukasti. Osittain tämä johtuu siitä, että monista lajeista tulee muun kalastuksen ohessa vain vähän tietoa, koska ne eivät jää pyydyksiin. Tärkeämpi syy tiedon puutteeseen kuitenkin on, ettei viranomaiset eivät ole osanneet päättää, kelle näistä kaloista huolehtiminen kuuluisi. Ympäristöviranomaiset ovat jättäneet kala-asiat kalastusviranomaisille ja nämä taas ovat huolehtineet vain talouskaloista. Lopputuloksena on ollut, ettei kukaan ei ole ottanut vastuuta talouskaloihin kuulumattomien kalojen seurannasta.

Havaintoja muidenkin kuin talouskalojen esiintymisestä on kuitenkin olemassa runsaasti, sillä niitä kertyy talouskalojen kalastuksen, tutkimuksen ja tarkkailun yhteydessä. Havaintoja löytyisi myös erilaisista tarkkailuraporteista, joita vesiä muuttavat hankkeet on velvoitettu kustantamaan, kalastusviranomaisten kalatalous-suunnitelmista, sähkökalastustutkimuksista yms. Museot keräävät tietoja mahdollisuuksiensa mukaan kaikkien lajien esiintymisestä. Yliopistoissa tutkitaan kalojen biologiaa, esim. niiden käyttäytymistä ja fysiologiaa, jolloin sivutuotteena kertyy esiintymistietoja.

Suomessa on yli 4000 ammattikalastajaa ja yli kaksi miljoonaa suomalaista kalastaa vapaa-aikanaan (Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 1993). Pulmana on, että tieto on hyvin hajallaan ja hyödyntämättömänä sekalaisissa lähteissä. Niin kauan kuin vesi- ja ympäristöhallituksen, vesi- ja ympäristöpiirien, kalastuspiirien, vesiensuojelu-yhdistysten, kalastusjärjestöjen sekä yliopistojen papereita ja julkaisuja ei ole käyty systemaattisesti läpi, arvokasta tietoa talouskaloihin kuulumattomien lajien esiintymisestä jää käyttämättä.

Ajankohtaisimman ja parhaan kuvan kalojen esiintymisestä saa Suomen Kalat -kirjasta (Koli 1990). Kalojen levinneisyydet on kuitenkin kirjassa piirretty yhtenäisinä alueina, mikä vaikeuttaa laikuttaisesti esiintyvien lajien todellisen esiintymisen näkemistä. Koli huomauttaa myös useiden lajien kohdalla lisätiedon tarpeesta.

2.2 Kalojen leviämishistoria

Itämeren muinaiset meri- ja järvivaiheet ovat mahdollistaneet monien lajien nykyisen levinneisyyden. Kaloille on on ollut tarjolla leviämisteitä, joita nykyään ei enää ole. Tämä merkitsee sitä, että geenivirta populaatioiden välillä on katkennut ja geneettinen erilaistuminen on voinut alkaa. Geneettisen monimuotoisuuden suojelun kannalta jo pitkään eristyneinä olevien populaatioden säilyminen on tärkeää. Leviämisteiden katkeaminen estää myös sellaisten vesien uudelleen asuttamisen, joilta eristynyt populaatio on päässyt häviämään.

Osa maamme sisävesi- ja vaelluskaloista saapui jo Baltian jääjärven aikana. Näistä esimerkiksi härkäsimppua *Myoxocephalus quadricornis* tavataan nykyisin noin 30 järvessä, joihin se on päässyt vedenpinnan ollessa korkealla. Kun vedenenpinta sitten on laskenut simput ovat jääneet eristyksiin järviin. Nykyiset järviemme härkäsimppuesiintymät ovat siis vähintään noin 8000 vuotta vanhoja. Anculysjärven aikana saapui noin 70% varsinaisista sisävesikaloistamme Silloin esiintymisaluettaan laajensivat myös suolaista vettä heikosti kestävät kivennuoliainen, törö *Gobio gobio* ja kivisimpun *Cottus gobio* piikkinen muoto. Nykyistä Itämerta nämä lajit eivät voi enää käyttää leviämisreittinään, joten niiden populaatiot ovat eristäytyneet toisistaan ancyluskauden päättyessä noin 6500 vuotta sitten. Nykyisten merikalojemme leviäminen on tapahtunut Tanskan salmien kautta Pohjanmerestä litorinakaudella tai sen jälkeen (Koli 1990).

2.3 Kalojen esiintyminen muuttuu

Vaikka alkuperäinen kalastomme ei ole viimeisen sadan vuoden aikana lajistollisesti juuri muuttunut, suuri määrä ainoastaan rajoitetulla alueella esiintyneitä kalakantoja on hävinnyt. Vesirakentaminen on tuhonnut useita vaelluskalakantoja. Vesien rehevöityminen, happamoituminen ja pilaantuminen ovat muuttaneet huomattavasti useilla paikoilla kalojen lajistoa ja runsaussuhteita. Esim. happamoitumiselle herkkä särki on hävinnyt monista pienistä happamoituneista metsäjärvistä. Toisaalta se sietää hyvin rehevöitymistä, joten monissa ravinteiden vaivaamissa vesissä särjen osuus on kasvanut. Itämeren suolapulssit vaikuttavat suuresti joko suoraan tai välillisesti esim. turskakannan kasvun myötä joihinkin lajeihin kuten härkäsimppuun, kivinilkkaan, nokkakalaan *Belone belone* ja rasvakalaan *Cyclopterus lumpus*. Ilmaston lämpeneminen saattaa auttaa särkikalojen levittäytymistä pohjoisemmaksi.

Vähäarvoisiakin kaloja, esim. suutaria *Tinca tinca*, särkeä ja ruutanaa *Carassius carassius*, on istutettu tai siirretty uusiin paikkoihin. Joskus täkykaloina käytetyt kalat, esim. kivisimppu, ovat karanneet uusiin vesiin. Uusia lajejakin on siirretty Suomeen. Näistä piikkimonni on kotiutunut hyvin ja sitä tavataan uusilta paikoilta, vaikkei sitä enää suunnitelmallisesti siirretä.

Muutoksia siis tapahtuu jatkuvasti, mutta talouskaloihin kuulumattomien kalojen kannanvaihteluita, harvinaistumista ja häviämistä ei usein huomata tai ne jäävät epäselviksi.

2.4 Kalojen vaikutus muihin kaloihin ja merkitys bioindikaattoreina

Kalat vaikuttavat voimakkaasti muihin vesieliöihin. Esimerkiksi järvissä planktonia syövät kalat vaikuttavat eläinplanktonin määrään ja lajistokoostumukseen, mikä taas voi aiheuttaa suuria muutoksia samaan ravintoverkkoon kuuluvissa muissa eliöissä (Carpenter & Kitchell 1988).

Talouskaloihin kuulumattomat kalat ovat arvokalojen tärkeää ravintoa. Esim. piikkikalat ovat hauen *Exos lucius*, lohen *Salmo salar* ja taimenen *Salmo trutta* keskeistä ravintoa. Linnuista kuikat, uikut, ruokkilinnut ja tiirat syövät runsaasti pieniä kaloja. Jotkut vähäarvoisista kaloista voivat syödä arvokaloja tai niiden mätiä ja kilpailla niiden kanssa samoista suojapaikoista ja ravinnosta.

Kaloja voidaan käyttää bioindikaattoreina, koska kalat ovat yleisiä ja runsaita ja niitä on suhteellisen helppo pyytää ja tunnistaa. Kalat asuttavat hyvin erilaisia vesiä ja kalalajit reagoivat ympäristöolosuhteisiin eri tavoin. Tietyn lajiston esiintyminen paikalla kuvaa paikan ympäristöolosuhteita. Seuraamalla kalaston kehitystä voi saada kuvan muiden huonommin tunnettujen vesieliöiden tilanteesta (Moyle & Leidy 1992).

2.5 Talouskaloihin kuulumattomien lajien luonnonsuojelullinen arvo

Kasveja ja selkärangattomia suojeltaessa ei tehdä jakoa taloudellisesti arvokkaisiin ja vähemmän arvokkaisiin lajeihin vaan pyritään huolehtimaan kaikista lajeista. Kalojen talouskäytöllä on pitkät perinteet ja se on vaikuttanut myös kalojen suojeluun. Suomessa on suojelutoimia kohdistettu vain talouskäyttöön sopiviin kaloihin, vaikka luonnonsuojelullisesti kaikki kalat ovat yhtä arvokkaita.

Suomi on vahvistanut Rio de Janeirossa v. 1992 pidetyssä Yhdistyneiden Kansakuntien ympäristö. ja kehityskonferenssissa allekirjoitetun biologista monimuotoisuutta koskevan yleissopimuksen ja sitoutunut siten säilyttämään luonnon monimuotoisuutta. Kun vain kolmannes kaloistamme luetaan arvokaloihin, on selvää, että kalaston monimuotoisuuden säilyttämiseksi myös muiden lajien olemassaolo olisi turvattava.

Monimuotoisuuden suojelemisen yksi taso on lajin sisäisen vaihtelun turvaaminen. Kalojen suojelussa onkin lähdetty siitä, että saman lajin eri kantojen suojelu on tärkeää. Siis vaikka lajilla olisi jossain Suomessa elinvoimaisia kantoja, lajin uhanalaiset kannatkin pitäisi säilyttää (Westman 1973). Ajatusta on sovellettu pääasiassa arvokaloihin ja ennen kaikkea lohikaloihin (Eskelinen ym. 1991, Westman 1974). Näin esim. meritaimen on uhanalaisten lajien luettelossa, vaikka meritaimen lajina ei olekaan uhanalainen Suomessa. Tietoja uhanalaisista arvokalakannoista kootaan RKTL:n kalakantarekisteriin (Kallio-Nyberg & Koljonen 1990a, 1990b).

Talouskaloihin kuulumattomien lajien mahdollisesti uhatut kannat ovat niin heikosti tunnettuja, että uhanalaistoimikunta jätti niiden tarkemman arvioinnin tehtäväksi sen jälkeen, kun uutta tietoa on kertynyt (Rassi ym. 1992). Jos tietoa saataisiin lisää, voisi kuitenkin paljastua, että arvokaloihin kuulumattomillakin lajeilla saattaa olla uhanalaisia erillisiä kantoja. On oletettavaa, että härkäsimpulta, töröltä, kolmipiikiltä *Gasterosteus aculeatus* tai kivennuoliaiselta paljastuu geneettisesti erilaistuneita, häviämisuhan alla olevia populaatioita, jos asiaa tutkittaisiin tarkemmin.

2.6 Kalojen uhanalaisuus

Huomattava osa maailman kalalajeista on uhattuina. Makean veden kaloista varovaisenkin arvion mukaan 20 % on vähentynyt voimakkaasti tai on jo hävinnyt (Moyle & Leidy 1992). Eri maanosissa ja maissa tehdyissä selvityksissä alkuperäisistä kalakannoista yhä suuremmassa osassa näkyy laskeva suuntaus. Esimerkiksi Kaliforniassa yli 30 % lajeista on vähenemässä (Moyle &Williams 1990). Euroopassa 42 prosenttia makean veden kalalajeista tarvitsee erityissuojelua, jotteivat ne häviäisi (Moyle & Leidy 1992)

Ruotsista noin 13 % lajeista kuuluu johonkin uhanalaisuusluokkaan. Vaarantuneisiin kuuluvat mm. kivennuoliainen ja törö, harvinaisiin sulkava *Abramis ballerus* ja toutain *Aspius aspius*, silmälläpidettäviin härkäsimppu (Ahlen & Tjernbrg 1992). Norjassa uhanalaisiin makean veden kaloihin kuuluvat toutain, kivisimppu, turpa ja härkäsimppu. Tanskasta kivisimppu on jo hävinnyt, rantaneula *Cobitis taenia* ja

kirjoeväsimppu *Cottus poecilopus* ovat vaarantuneita. Tanskalaiset kantavat vastuuta myös mudusta *Phoxinus phoxinus*, säyneestä ja sorvasta, vaikkeivät ne siellä olekaan uhanalaisia.

Suomen kymmenkunnasta lohikalasta löytyy seitsemän uhanalaista taksonia. Lohikaloihin kuulumattomia uhanalaisia lajeja ovat toutain, vimpa ja monni *Silurus glanis*. Jos arvokaloihin kuulumattomia lajeja ja muotoja olisi Suomessa uhanalaisena samassa suhteessa kuin arvokaloja, pitäisi täältä löytyä karkeasti parikymmentä uhanalaista talouskaloihin kuulumatonta kantaa.

3 AINEISTO JA MENETELMÄT

3.1 Kalastokysely

Suomessa kalastaa vapaa-aikanaan yli kaksi miljoonaa ihmistä. Tällä valtavalla joukolla oletettiin olevan runsaasti kalojen esiintymistä tarkentavia tietoja, joten tutkimus päätettiin aloittaa kyselykartoituksella.

Kyselylomakkeet tehtiin sekä suomeksi että ruotsiksi. Osassa oli mukana asiaa esittelevä teksti, osassa oli pelkästään varsinainen palautettava kyselykaavake (Liite 1.). Usein liitteenä oli myös Erkki Kukkosen piirtämiä lajikuvia Lauri Kolin Suomen kalat -kirjasta. Muille kuin valtion viranomaisille lähetetyjen kaavakkeiden mukana oli palautuskirjekuori.

Kyselylomakkeita levitettiin keväällä 1991 kaloihin liittyvissä tehtävissä toimiville viranomaisille, yhdistyksille ja yliopistoille (Taulukko 1.). Kirjeen saajia pyydettiin mahdollisuuksien mukaan myös levittämään lomakkeita eteenpäin. Biosukeltajat ry:n jäsenille lomake lähetettiin suoraan kotiin.

Kyselylomake julkaistiin pienennettynä kalakartoitusta esittelevän jutun yhteydessä seuraavissa lehdissä: Suomen Kalastuslehti, Kalastaja ja Natura (biologian ja maantieteen opettajien lehti). Lisäksi Suomen Luonnossa ilmestyi artikkeli, jonka välissä lomake oli irroitettavana liitteenä. Uutinen kyselystä levisi myös Helsingin Sanomiin ja useisiin paikallislehtiin. Asiasta kerrottiin myös radiossa ja televisiossa. Vastausaikaa annettiin vuoden 1991 loppuun. Kesällä 1992 lomakkeita jaettiin vielä Riihimäen erämessuilla. Kaikki vuoden 1994 alkuun mennessä saapuneet vastaukset ovat mukana tuloksissa.

Kalastokyselyyn tulleista vastauksista karsittiin mahdottomat havainnot, esim. merikalat sisävesiltä. Joitakin mielenkiintoisia havaintoja tarkastettiin soittamalla. Suurin osa erikoisista mutta mahdollisista havainnoista on kuitenkin tarkistamatta.

Taulukko 1. Tahot, joille vesi- ja ympäristöhallituksen kalastokysely lähetettiin 1991.

Kalastuspiirit
Kalastusalueet
Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos
RKTL:n kenttäasemat
Vesi- ja ympäristöpiirit
Kuntien ympäristösuojelutoimistot
Läänien ympäristösuojelutoimistot
Vesiensuojeluyhdistykset
Yliopistot, eläinmuseot, biologiset asemat
Kalatalouden keskusliitto
Kalastajaliitot
Kalatalouskeskukset ja piirit
Suomen kalamiesten keskusliitto
Piirit
Valtion kalatalousoppilaitos
Suomen luonnonsuojeluliitto
Luonnonsuojelupiirit ja yhdistykset

3.2 Kirjallisuuskartoitus

Kalatietoja on kerätty julkaistuista artikkeleista, raporteista, hoitosuunnitelmista ja suoraan koekalastuskaavakkeilta. Tietoja on löytynyt 176 eri lähteestä (Liite 2.).

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitoksen velvoitetarkkailuhyllyyn sijoitetut raportit ja limnologian laitoksen kirjastossa olevat opinnäytetyöt käytiin systemaattisesti läpi vuoteen 1991 asti. Vesi- ja ympäristöhallituksen kirjaston kalatalousnimikkeen alle ryhmitellyt julkaisut käytiin suureksi osaksi läpi. Uudenmaan läänin kaikki sähkökalastustiedot vuoden 1991 loppuun asti kerättiin Helsingin vesi- ja ympäristöpiiristä sekä Uudenmaan kalastuspiiristä.

Luonnon Tutkija-, Finlands Natur-, Suomen Luonto- ja Lounais-Hämeen Luonto -lehtiä käytiin lävitse 40- ja 50 luvuilta alkaen.

3.3 Kartat

Kaikista havaintopaikoista pyrittiin etsimään mahdollisimman tarkat yhtenäiskoordinaatit. Jos havaintopaikaksi ilmoitettiin järvi, koordinaateiksi valittiin järven keskuskoordinaatit. Jos taas havaintopaikassa kerrottiin kylä tai muu tarkempi paikka, koordinaatit pyrittiin ottamaan sen läheltä. Epätarkimmillaan koordinaatit otettiin kymmenen kilometrin tarkkuudella (esim. jotkut merihavainnot), tarkimmillaan kymmenen metrin tarkkuudella (esim. jotkin kosket).

Havainnot sijoitettiin kartalle koordinaattien mukaan käyttäen Visual Basic -pohjaista ohjelmaa (Seppo Tuominen VYH). Jos havainnon koordinaatit oli ilmoitettu kymmentä metriä epätarkemmin, koordinaatteja täydennettiin viitosilla niin, että havainto piirtyi havaintoruudun keskipisteeseen kymmenen metrin tarkkuudella. Jos havaintopaikkaa ei kyetty paikallistamaan eikä näin saatu koordinaattejakaan, havainto ei ole mukana liitteinä olevissa kartoissa.

4 TULOKSET

4.1 Kalastokysely

Vastauksia (yhden vastaajan yhdeltä paikalta lähettämät tiedot) saatiin 1007. Havaintoja (yhden vastaajan yhdeltä paikalta havaitsema laji) kertyi 4567. Vastaajia oli 529. Eniten vastauksia tuli lähetettyjen lomakkeiden tai niistä monistettujen kopioiden kautta, kun taas lehdissä olleet kaavakkeet eivät innostaneet vastaamaan (Taulukko 2.).

Taulukko 2. Eri lähteistä kalastokyselyyn tulleet vastaukset % kaikista vastauksista

Kyselykaavakeet (lähetetty)	66
Kirjeet yms.	23
Suomen Luonto-lehden kaavakkeet	8
Suomen Kalastuslehden kaavakkeet	2
Yhteensä	100

Taulukko 3. Kalastokyselyn havaintojen prosentuaalinen jakautuminen eri lääneihin

Turun ja Porin lääni	14
Uudenmaan lääni	21
Ahvenanmaa	>1
Hämeen lääni	11
Kymen lääni	9
Mikkelin lääni	5
Pohjois-Karjalan lääni	3
Kuopion lääni	9
Keski-Suomen lääni	8
Oulun lääni	7
Lapin lääni	6
Yhteensä	100

Kaikkia kyselyssä mukana olleita lajeja oli havaittu ainakin kerran. Vastauksia tuli eniten särjestä ja kiiskestä (Liite 3.) Pienistä ja piilottelevista merikaloista tuli vähiten vastauksia. Alueellisesti eniten vastauksia tuli Uudeltamaalta sekä Turun ja Porin läänistä ja vähiten Ahvenanmaalta. (Taulukko 3.). Pohjois-Suomesta kertyi vähemmän vastauksia kuin Etelä-Suomesta (Kuva 1.).

Karttoihin sisältyy myös vanhoja havaintoja jopa 1940-luvulta, vaikka suurin osa vastauksista koskikin vuotta 1991. Karttoihin on siis merkitty ainakin joitain pisteitä paikoille, joissa lajia ei enää esiinny. Joitain erikoisia levinneisyyshavaintoja on tarkistettu havaitsijalta, mutta pääosa havainnoista on tarkistamattomia.

4.2 Kirjallisuuskartoitus

Kirjallisuushavaintoja (aika, paikka, laji, havaintotapa = yksi havainto) löytyi n. 7000. Eniten havaintoja kertyi särjestä, kiiskestä, ja salakasta *Alburnus alburnus* sekä vähiten tokoista, tuulenkaloista, simpuista, rantaneulasta ja piikkimonnista (Liite 3.)

Eri havaintopaikkoja oli noin 1400, joista noin tuhannelle löytyi koordinaatit. Pohjois-Suomesta ei löytynyt yhtäkään tuoretta tietoa ja ja vanhojakin tietoja hyvin niukasti (kuva 2.). Myös Itä-Suomesta kertyi vähän tietoja. Uudenmaan läänistä saatiin sähkökalastushavaintoja alueellisesti kattavasti (Kuva 3.).

4.3 Kartat kalalajien havaintopaikoista

Raportissa on kalastokyselyn ja kirjallisuudesta saatujen tarkistamattomien tietojen perusteella piirretyt havaintokartat. Havainnot, jotka on tehty ennen 80-lukua on erotettu tuoreemmista havainnoista. Samoin kalastokyselystä ja kirjallisuudesta saadut havainnot on merkitty erilaisilla tunnuksilla. Kaikki kalakartoituksen havaintopaikat sekä kysely- että kirjallisuuskartoituksesta on koottu karttaan 4 (Kuva 4.).

5 TULOSTEN TARKASTELU

5.1 Määritysvaikeudet

Kysely suunnattiin tutkijoille, viranomaisille ja tavallisille harrastajakalastajille. Näin ollen lajinmäärityksiin tulisi ainakin joidenkin lajien osalta suhtautua kriittisesti. Jotkut lajiryhmät vaativat erityistä huolellisuutta määrityksessä. Esimerkiksi kivisimpun ja kirjoeväsimpun määrittäminen on joskus osoittautunut hankalaksi. Särkikalatkin ovat varsin vaihtelevan näköisiä erilaisissa ympäristöissä. Kalojen nuoruusvaiheet voivat myös joskus erehdyttää määrittämään väärin. Varminta olisi laskea kylkiviivasuomujen ja eväruotojen lukumääriä, mikä usein jää tekemättä. Osa kalalajeista esimerkiksi imukala *Liparis liparis* tai piikkikampela on niin helppo tunnistaa, että määritysongelmia tuskin ilmenee.

Kalatalouden ulkopuolelle jäävien kalalajien nimistö on joskus vakiintumatonta. Tämä saattaa aiheuttaa sekaannuksia. Vastaaja on kenties kyllä havainnut kaloja, muttei tunne niitä kyselyssä käytetyllä nimellä, vaan joissakin tapauksessa jopa jonkun muun kalan nimellä. Esimerkiksi pasuria *Blicca bjoerkna* saatetaan paikallisesti nimittää parkiksi tai lahnanparkiksi, mutta samoja nimiä voidaan jossain käyttää myös lahnan pienistä yksilöistä. Tämä onkin vaikeuttanut pasurin pohjoisrajan selvittämistä (Koli 1990). Turpaa, toutainta ja seipiä *Leuciscus leuciscus* voidaan tietyillä alueilla kutsua vimmaksi.

Määritys- ja nimiongelmien takia vastausten joukossa on väistämättä joitain vääriä havaintoja.

5.2 Vastausten edustavuus

Havaintoja on vielä niin vähän, että aukot kyselyn pohjalta tehdyissä kartoissa eivät välttämättä ole todellisia. Jos lajia ei ole ole havaittu jollain alueella, ei siitä vielä voi päätellä, että etteikö lajia esiinny siellä. Esimerkiksi Ahvenanmaalta kertyneistä vähistä havainnoista ei voi päätellä alueen kalastosta tai siitä puuttuvista lajeista juuri mitään. Toisaalta yksikin varmistettu havainto voi osoittaa lajilla olevan alueella jonkinlainen kanta.

Kyselyssä oli mukana suuri joukko useille kalastajille vieraita lajeja. Niitä ei välttämättä tunneta ja jos mielenkiinto ei riitä lajin selvittämiseen, ei lajia voi ilmoittaa kyselyynkään. Vaikeasti tunnettavat kalat voivat olla yleisempiä kuin mitä kyselystä voisi päätellä. Vastaavasti erilaisissa raporteissa ei aina eritellä tarkemmin vähälukuisia kalalajeja vaan ne sijoitetaan muut kalat -otsakkeen alle.

Pyydyksistä saatavat kalat ovat usein selkeästi valikoituneita. Pienet kalat eivät jää isosilmäisiin pyydyksiin ja piilottelevat kalat joutuvat vain harvoin saaliiksi. Siksi paikalla on voitu käydä ahkerastikin kalassa ilman että näitä lajeja olisi saatu saaliiksi. Nämä kalat ovatkin yleisempiä kuin mitä esiintymiskartoista voisi päätellä. Esim. tokoista kyselyn pohjalta tehdyt kartat antavat harhaanjohtavan kuvan. Tämän kaltaisen virheen pienentämiseksi kysely lähetettiin biosukeltajille. Joistakin muuten vähän havaitusta lajeista tulikin vastauksia, mutta lisää tietoa vielä kaivattaisiin.

5.3 Kiinnostavia havaintoja

Useista särkikaloista saatiin pohjoisrajaa tarkentavia havaintoja. Suomen kalat-kirjassa (Koli 1990) esitettyjä levinneisyyksiä pohjoisempia havaintoja tuli ruutanasta, pasurista, sulkavasta, sorvasta, salakasta, turvasta ja kivennuoliaisesta.

Kolmipiikin sisämaahavainnot ja kirjoeväsimpun lounaisrannikon havainnot ovat kiinnostavia samoin kuin töröhavainnot Vammalan Kulovedestä, Tampereen Pyhäjärvestä ja Hauhon Lusinselältä. Toutaimesta saatiin uusia havaintoja itäiseltä

Suomenlahdelta. Rantaneulasta tuli itärajan tuntumasta ja elaskasta Porin edustalta mielenkiintoiset havainnot.

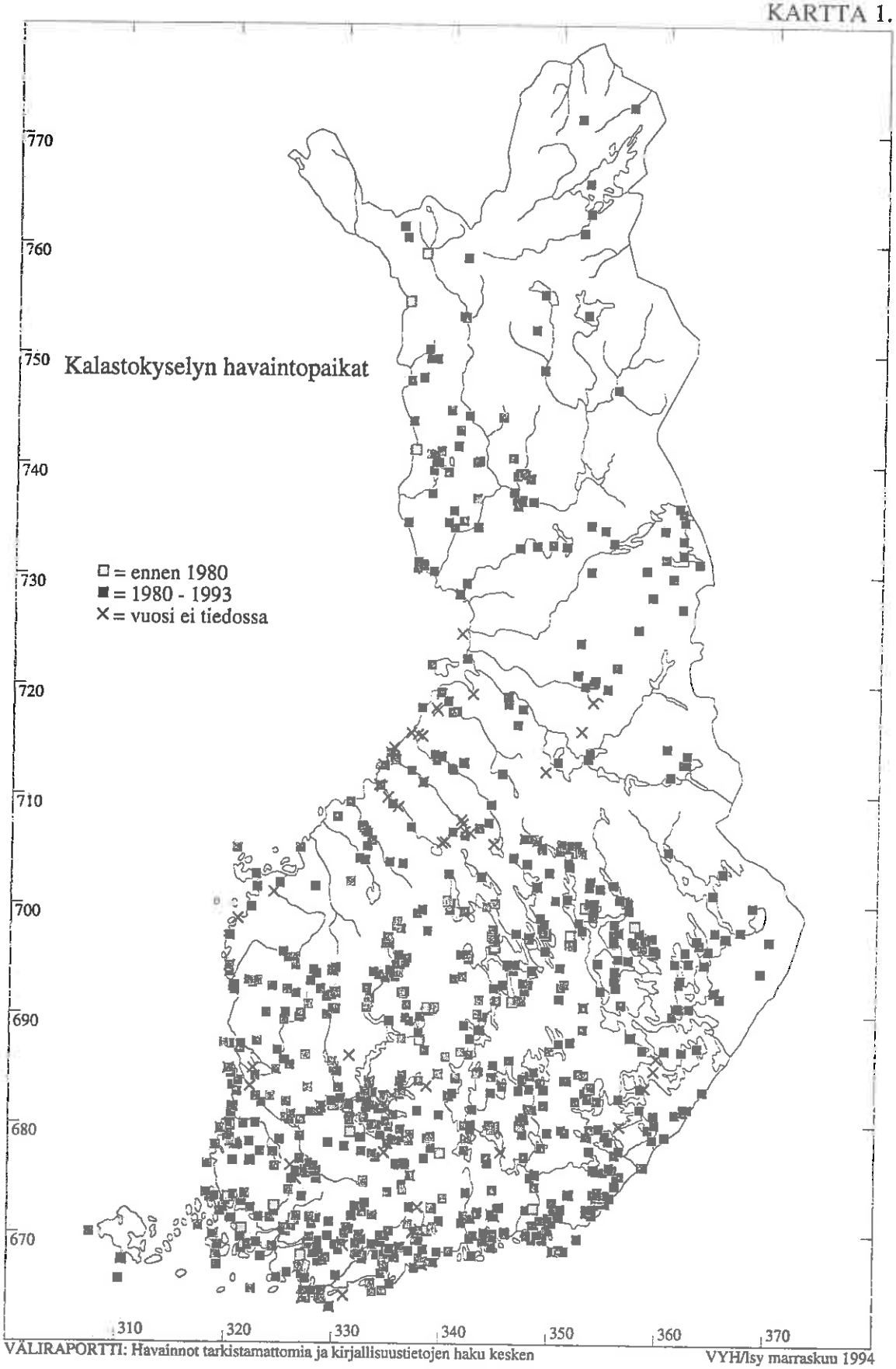
Uudeltamaalta kerätyt sähkökalastustiedot kattavat hyvin läänin alueen ja niistä näkyvät todentuntuiset aukot pikkunahkiaisen, kivennuoliaisen, törön ja kivisimpun esiintymisessä.

5.4 Jatkotutkimustarpeet

Tutkimuksen kattavuuden parantamiseksi ja muutosten havaitsemiseksi kyselytutkimus tulisi toistaa. Kyselyä voisi myös painottaa tai kohdentaa tiettyihin kalalajeihin tai vesistöihin. Tietojen käsittelyn helpottamiseksi vastaaja voisi merkitä havainnot karttapohjalle. Palautteen antaminen vastaajille houkuttelisi lisää vastaajia. Metsästäjät ja lintuharrastajat ovat tehneet paljon pyyteetöntä ja riista- ja lintulajien seurannalle arvokasta työtä. Vapaa-ajan kalastajia on paljon enemmän, joten pienillä kustannuksilla olisi varmasti mahdollista saada varsin kattava tieto kalojen esiintymisestä.

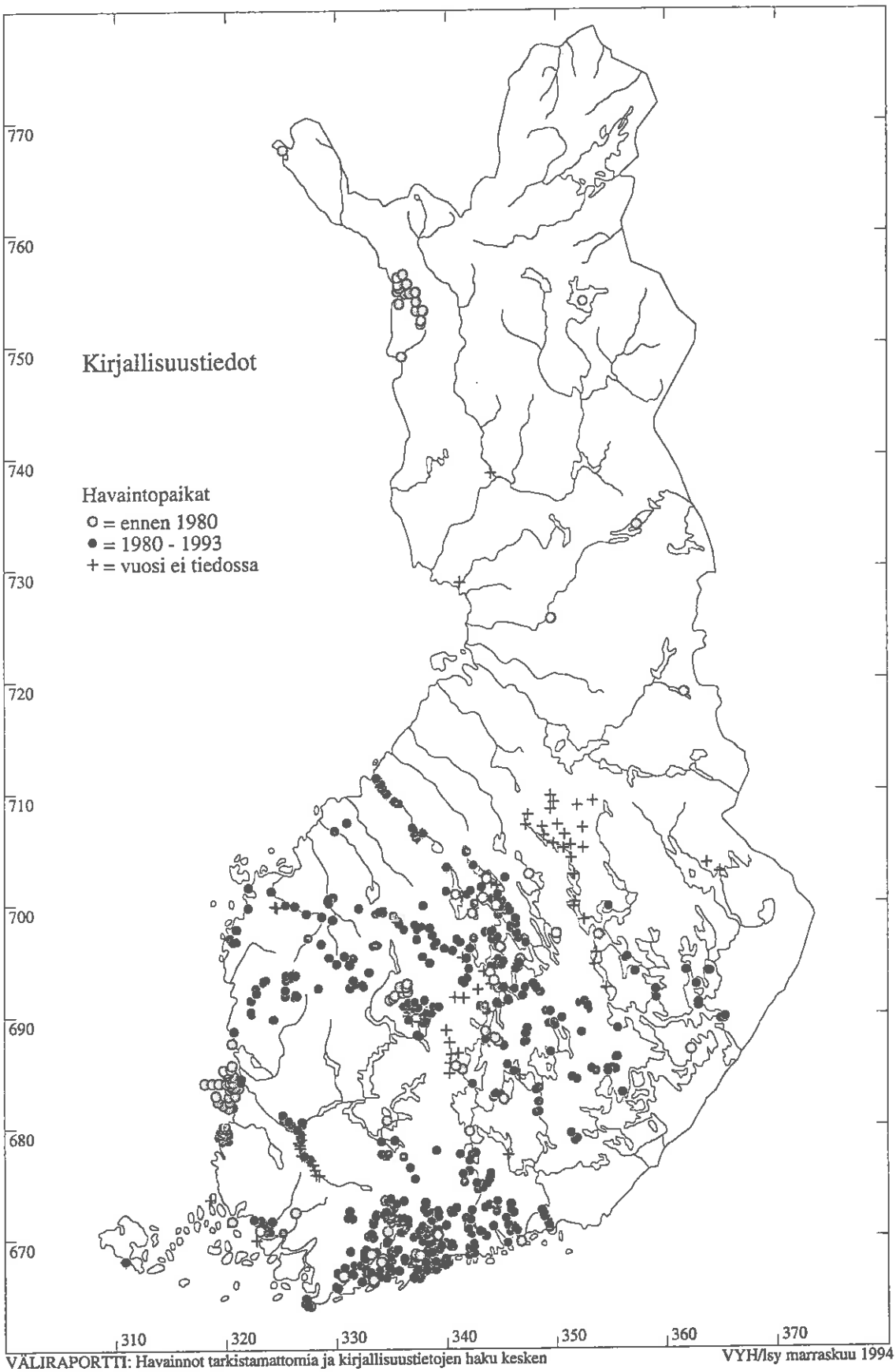
Kirjallisuustietojen etsimistä pitäisi jatkaa. Harvasta eliöryhmästä on löydettävissä niin paljon, niin tarkkoja ja niin pitkältä aikaväliltä olevia tietoja kuin kaloista. Lisäksi kalojen ympäristöstä, vedestä, on pitkät sarjat vedenlaatutietoja, joita olisi kiinnostavaa verrata kalojen esiintymiseen. Jatkossa eri viranomaiset ja muut tahot voisivat velvoite- ym. kalastuksia tehdessään ottaa huomioon koko kalaston ja raportoida tiedot kaikista lajeista. Se helpottaisi ja monipuolistaisi tietojen käyttöä.

Jako talouskaloihin ja muihin kaloihin ei ole biologisesti ja luonnonsuojelullisesti perusteltu. Koko kalaston biodiversiteetin selvittämiseksi kartoitukseen pitäisi ottaa mukaan myös talouskalat. Kalaston biodiversiteetin seuranta ja suojelu on Suomen velvollisuus biologisen monimuotoisuuden säilyttämiseen sitoutuneena maana.



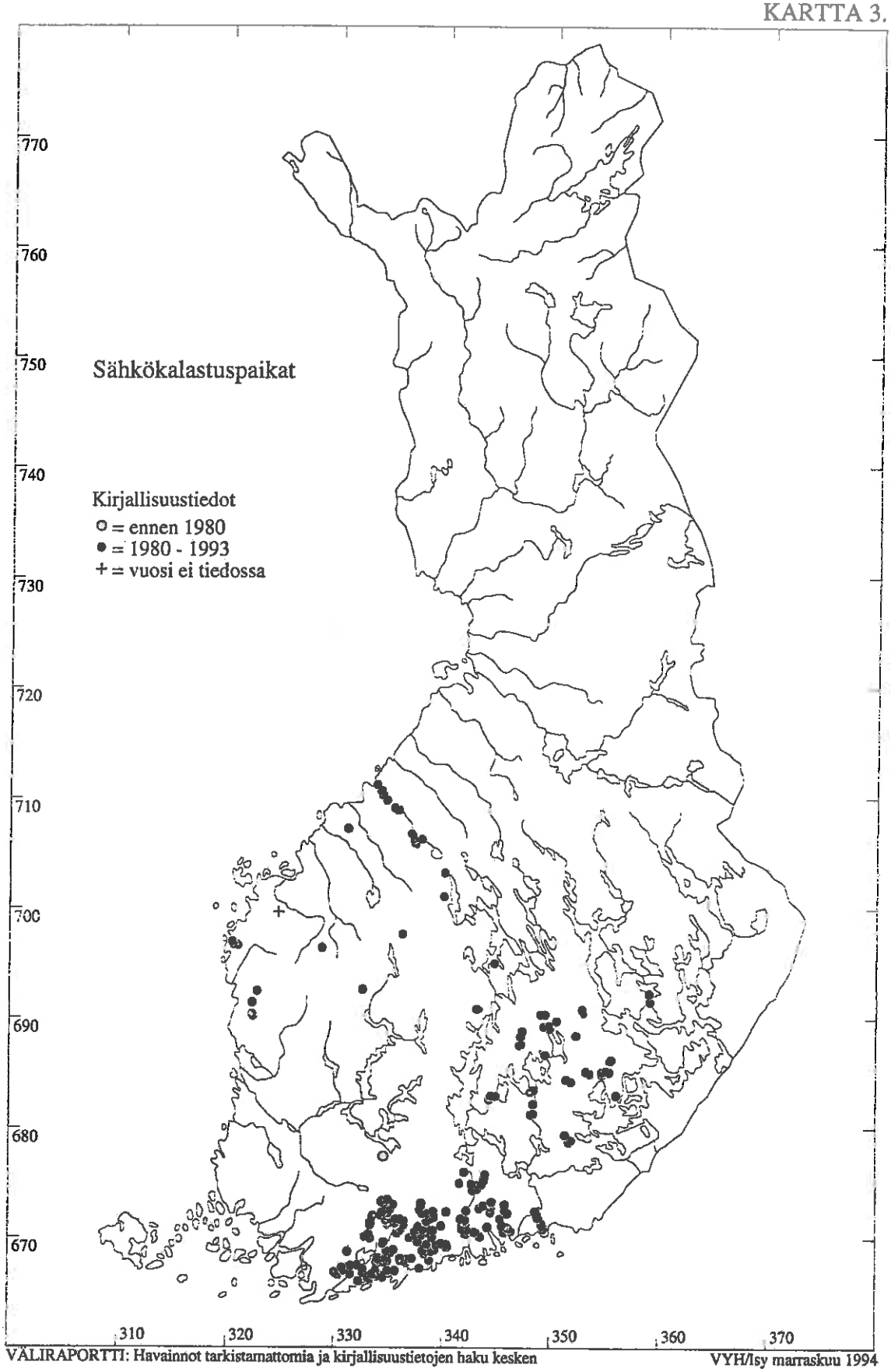
Kuva 1. Kalastokyselyn havaintopaikat

KARTTA 2.

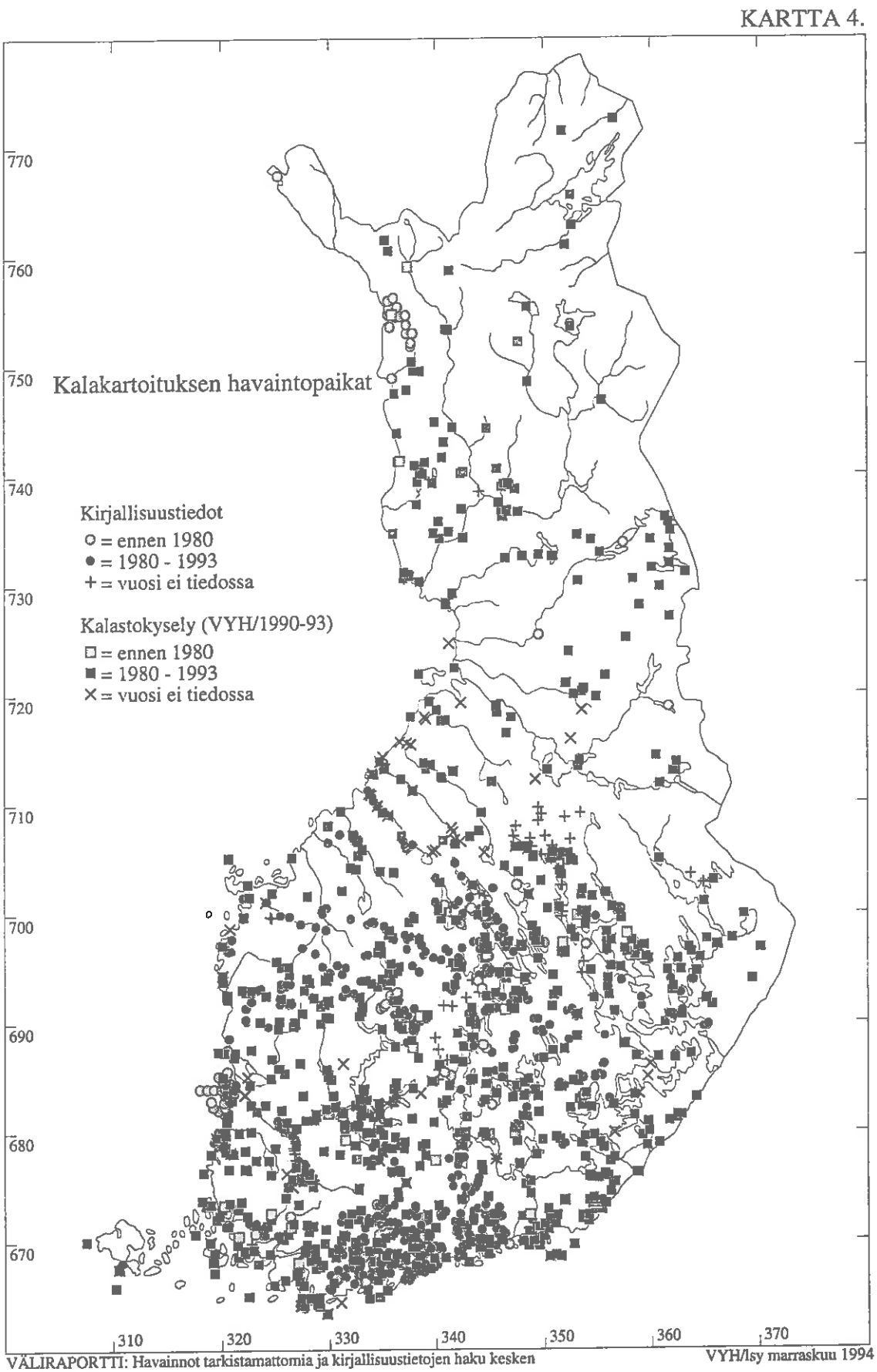


Kuva 2. Kirjallisuudesta saadut havaintopaikat

KARTTA 3.

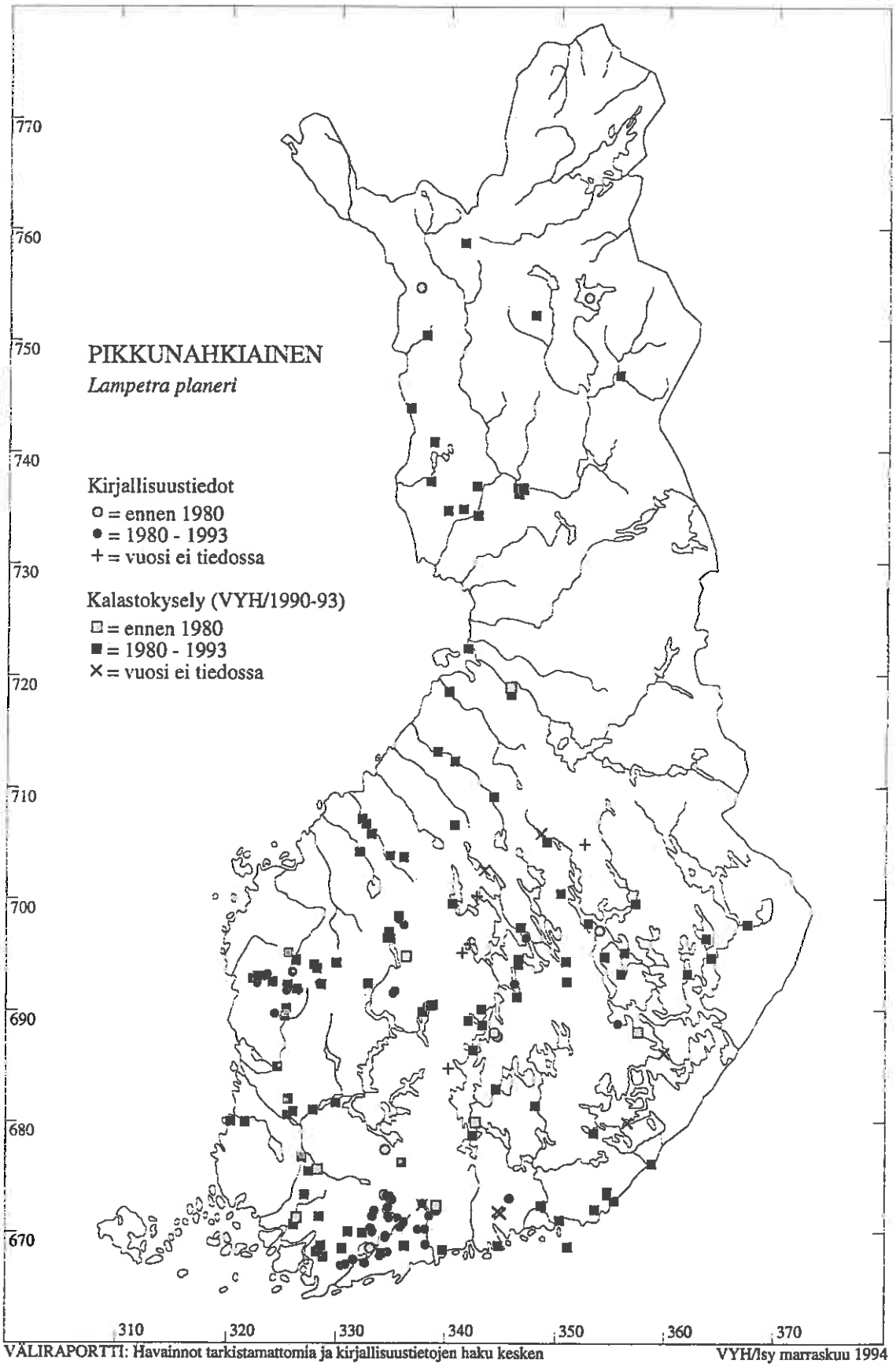


Kuva 3. Sähkökalastuspaikat



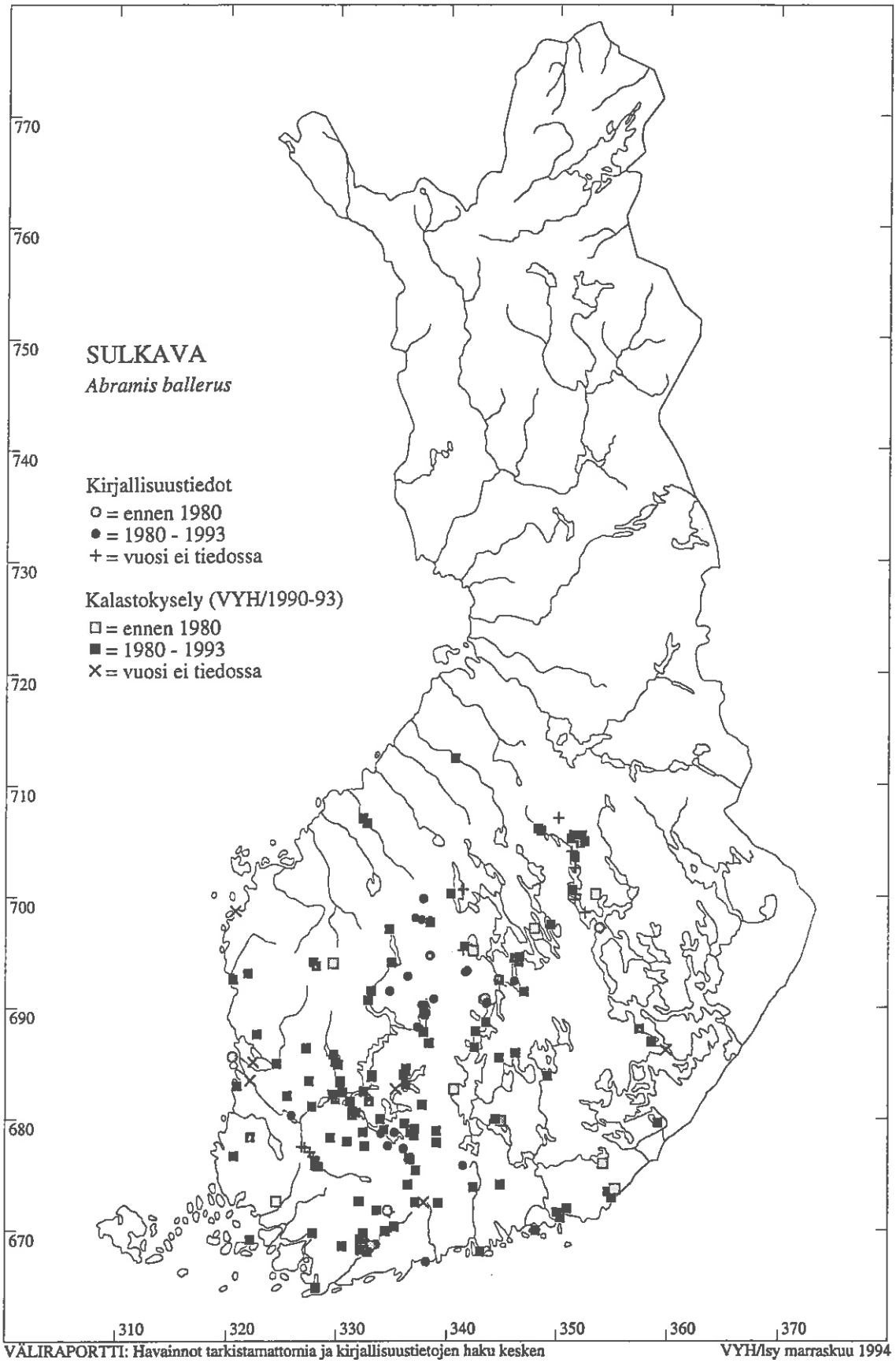
Kuva 4. Kaikki kalakartoituksen havaintopaikat

KARTTA 5.



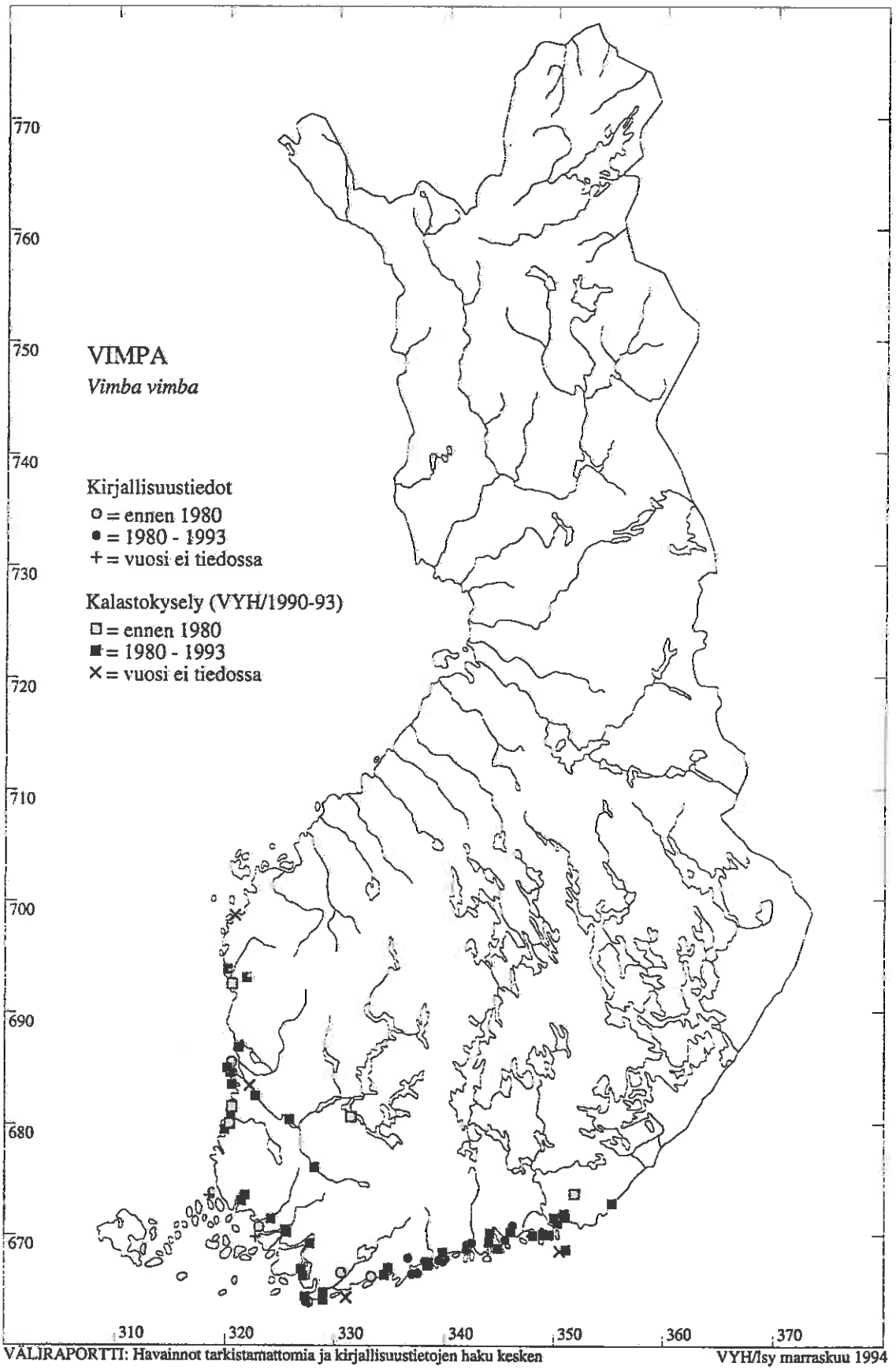
Kuva 5.Pikkunahkiaisen havaintopaikat

KARTTA 6.



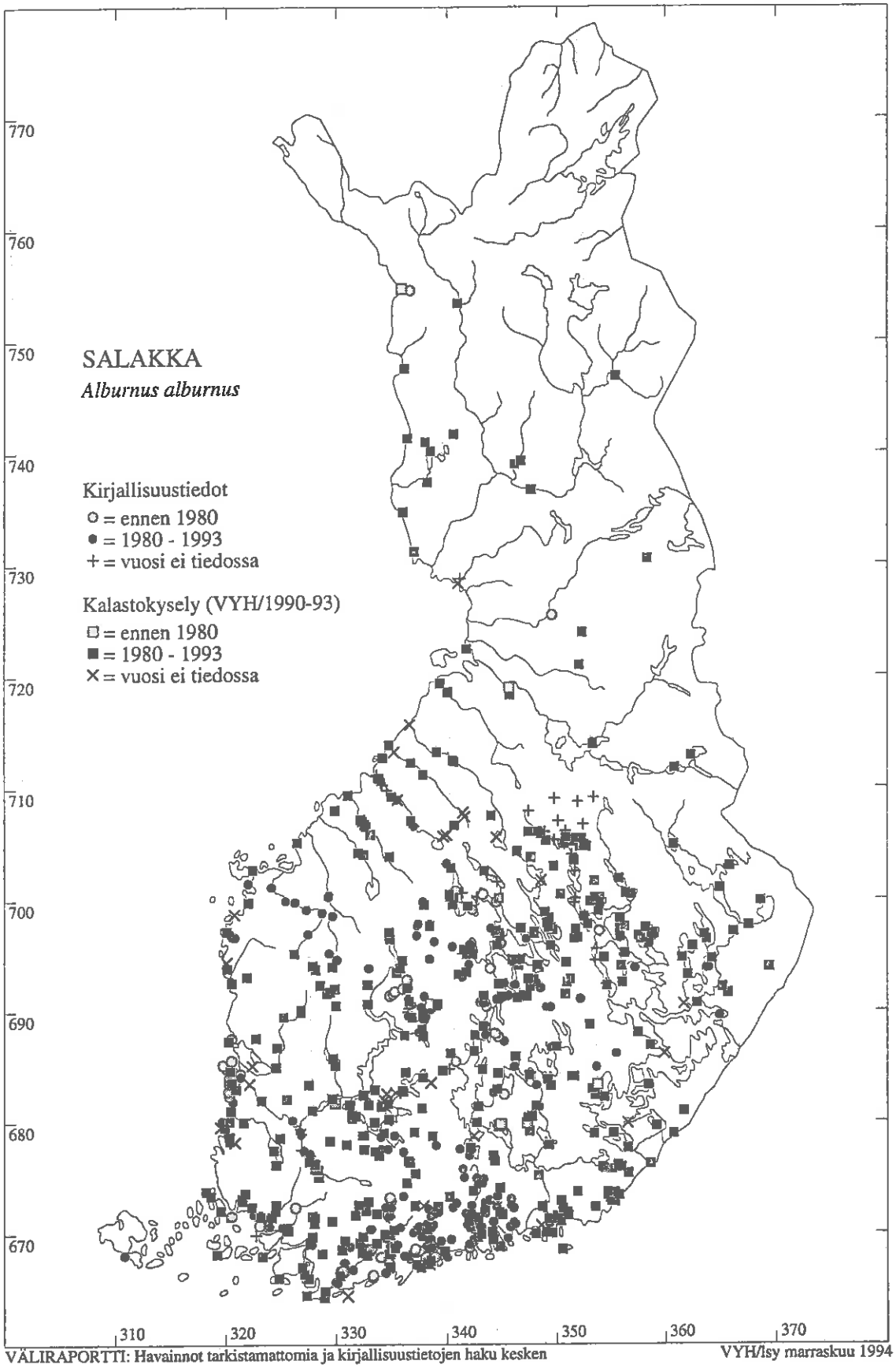
Kuva 6. Sulkavan havaintopaikat

KARTTA 7.



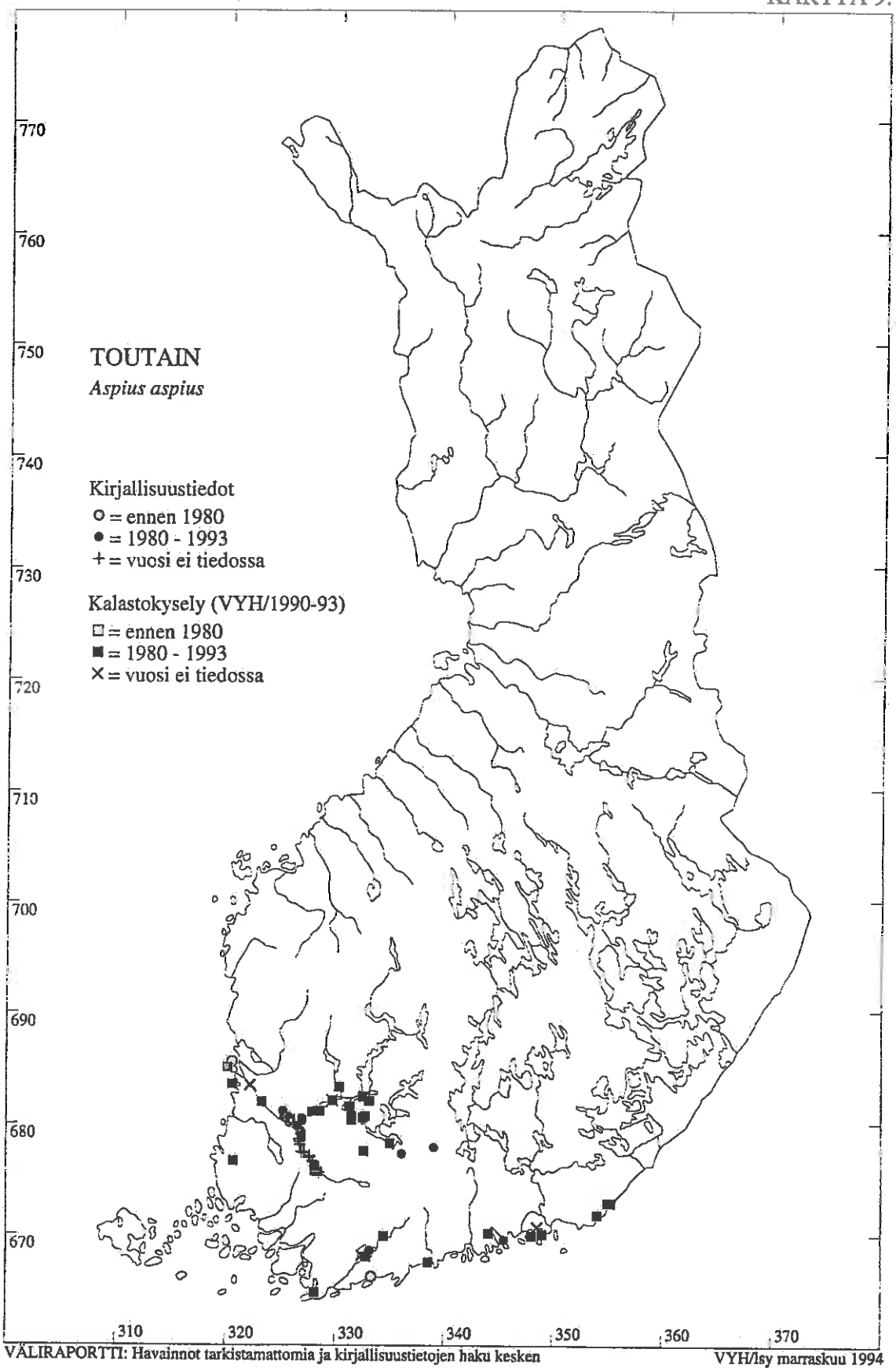
Kuva 7. Vimpan havaintopaikat

KARTTA 8.



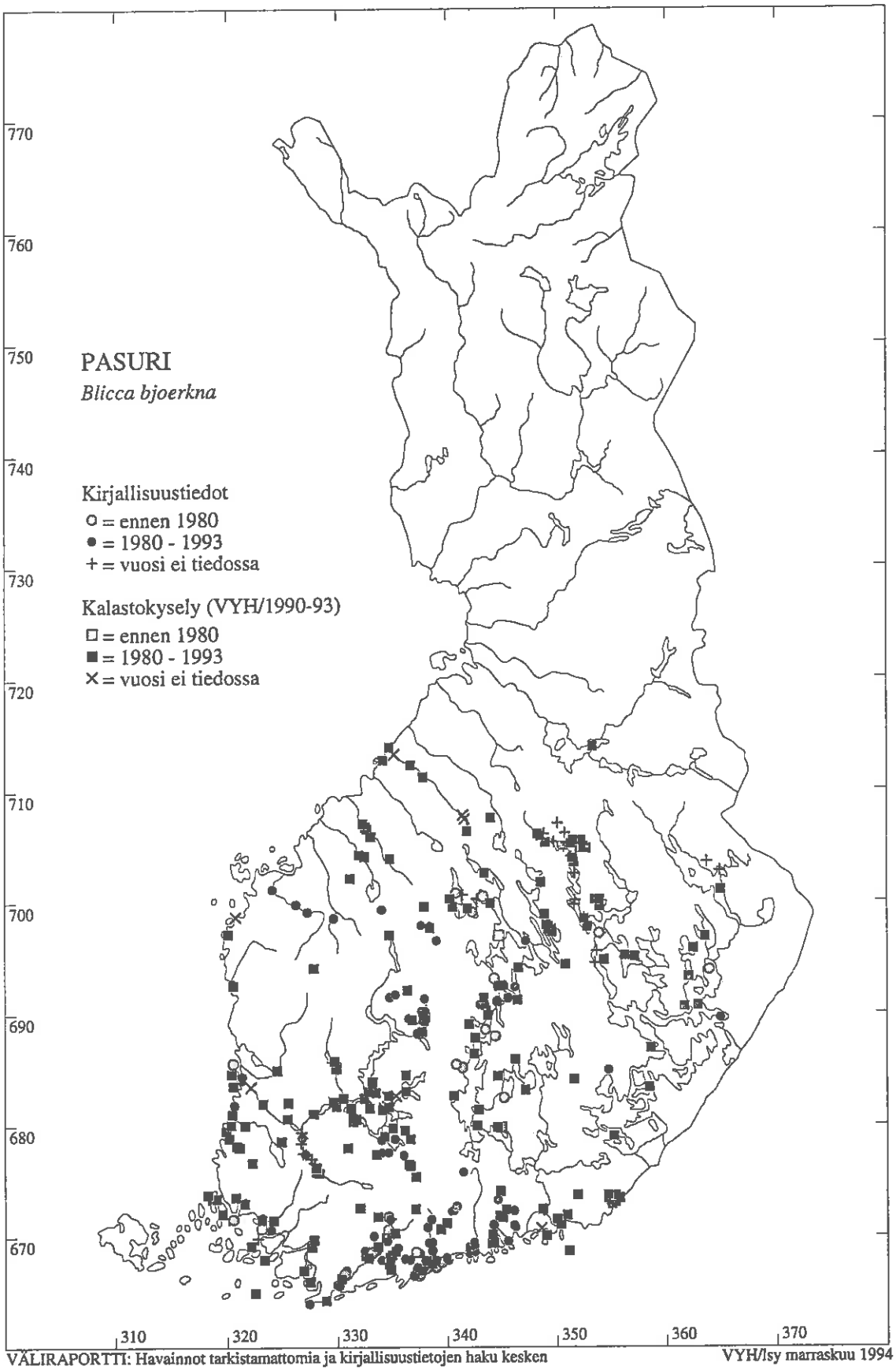
Kuva 8. Salakkan havaintopaikat

KARTTA 9.

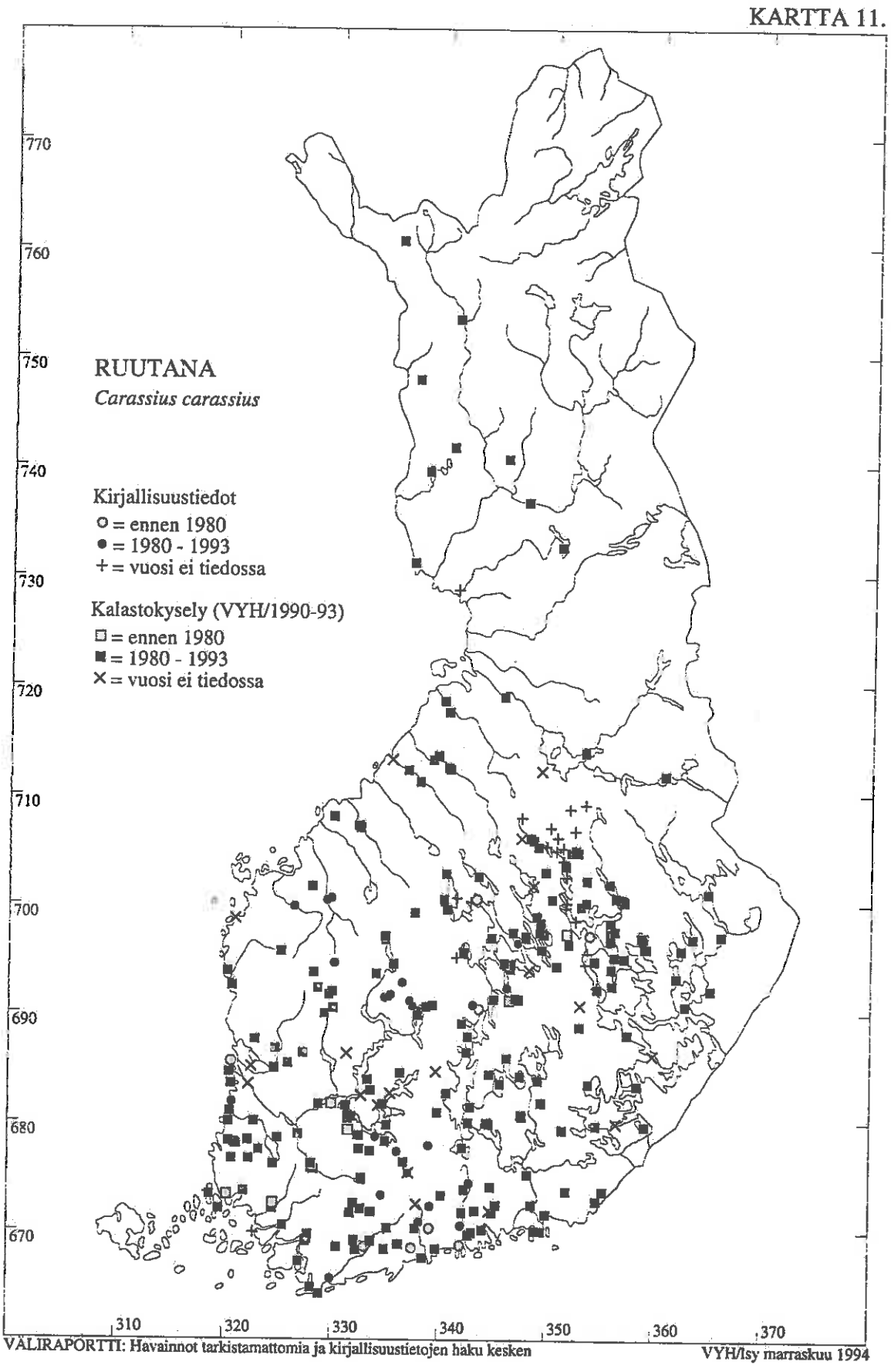


Kuva 9. Toutaimen havaintopaikat

KARTTA 10.

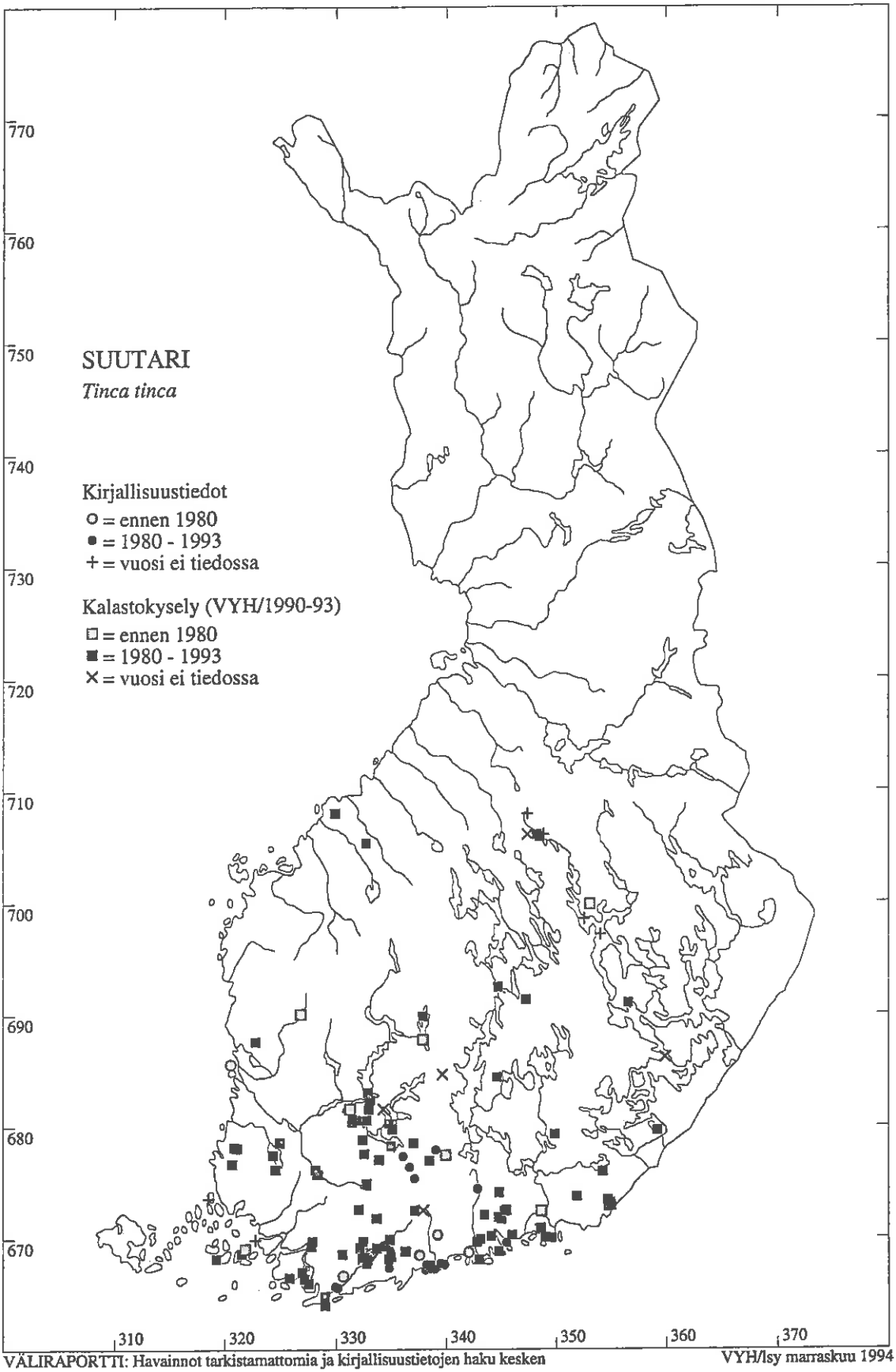


Kuva 10. Pasurin havaintopaikat



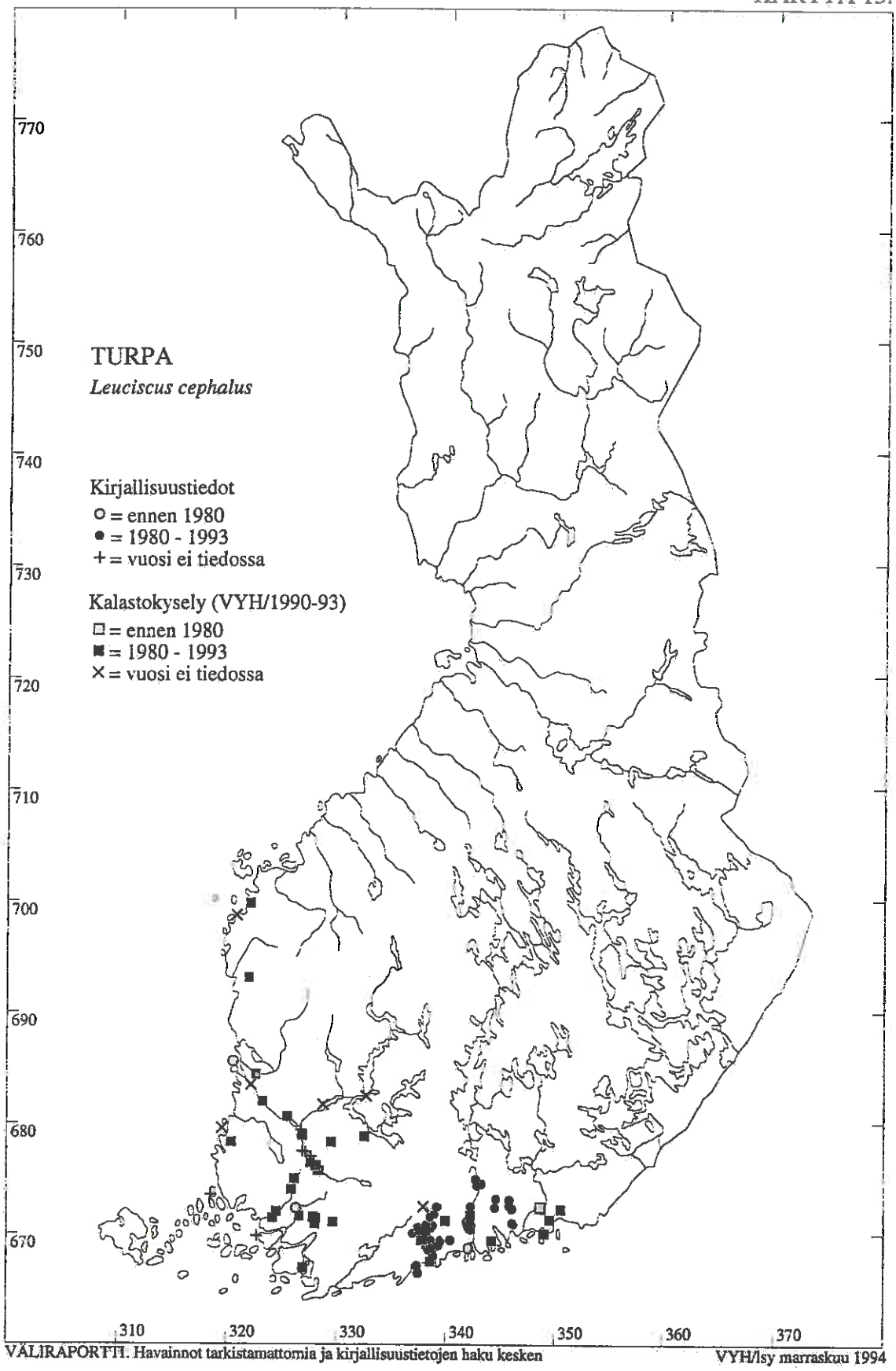
Kuva 11. Ruutanan havaintopaikat

KARTTA 12.



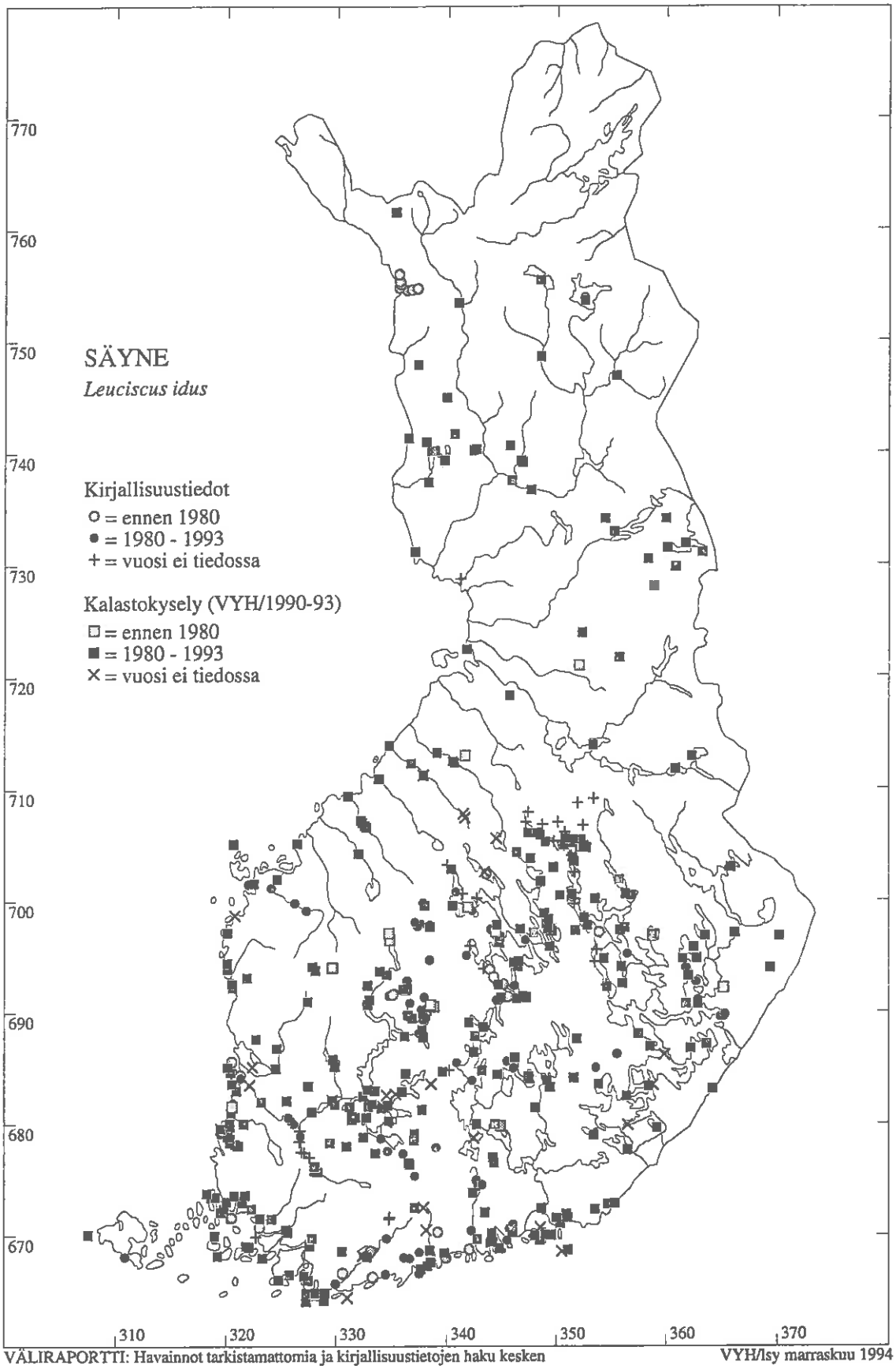
Kuva 12. Suutarin havaintopaikat

KARTTA 13.



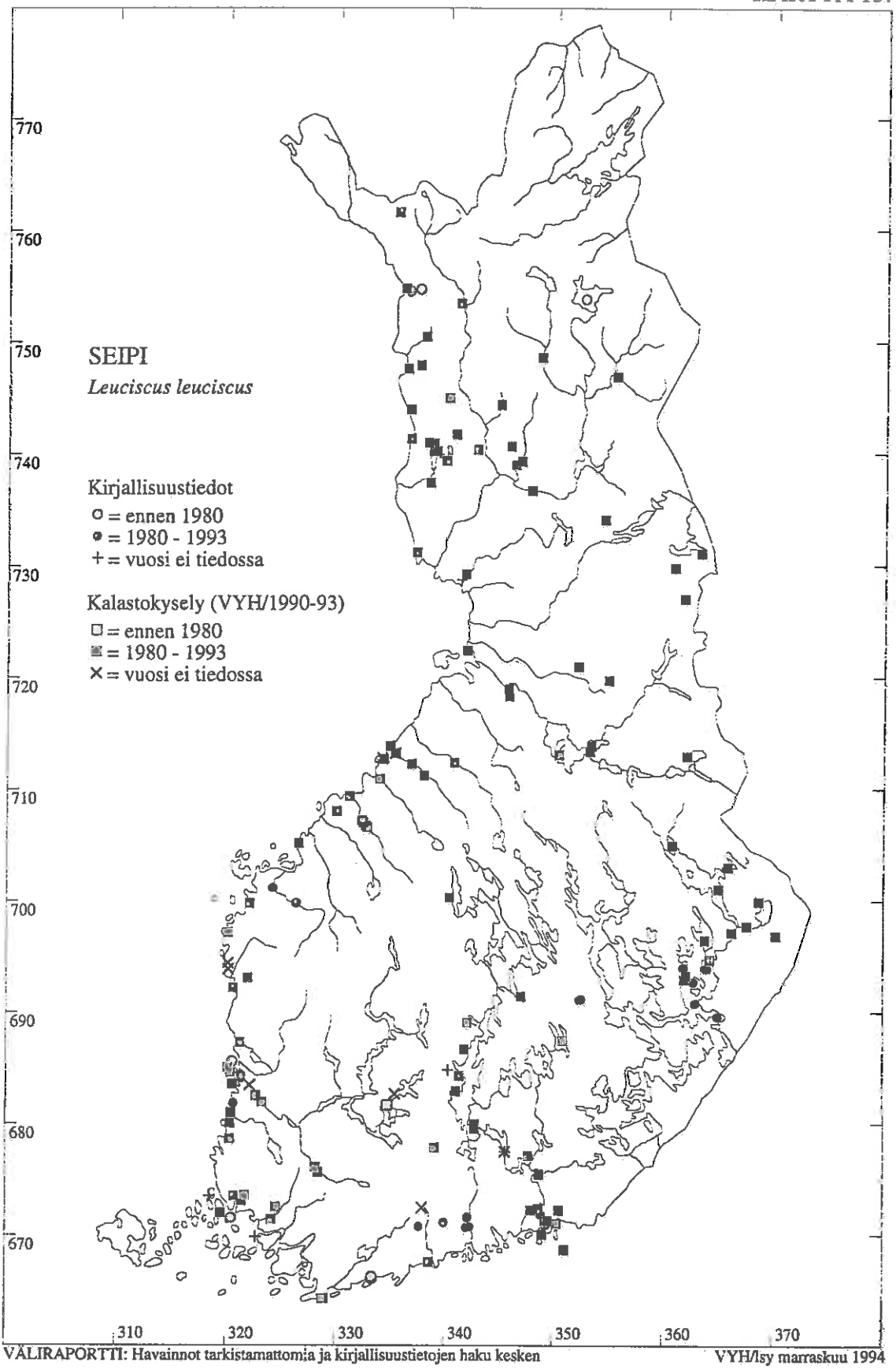
Kuva 13. Turpan havaintopaikat

KARTTA 14.



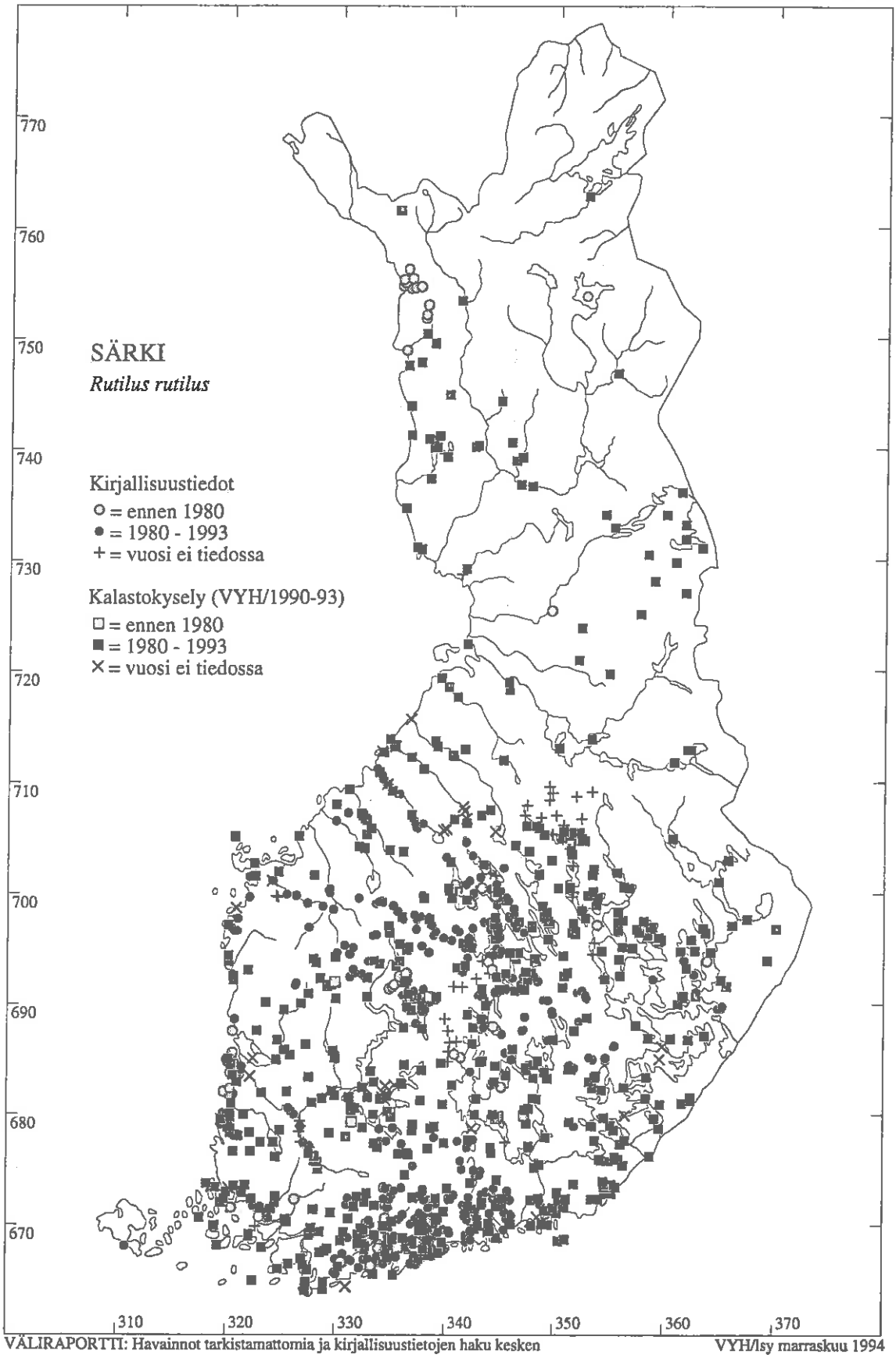
Kuva 14. Säyneen havaintopaikat

KARTTA 15.



Kuva 15. Seipin havaintopaikat

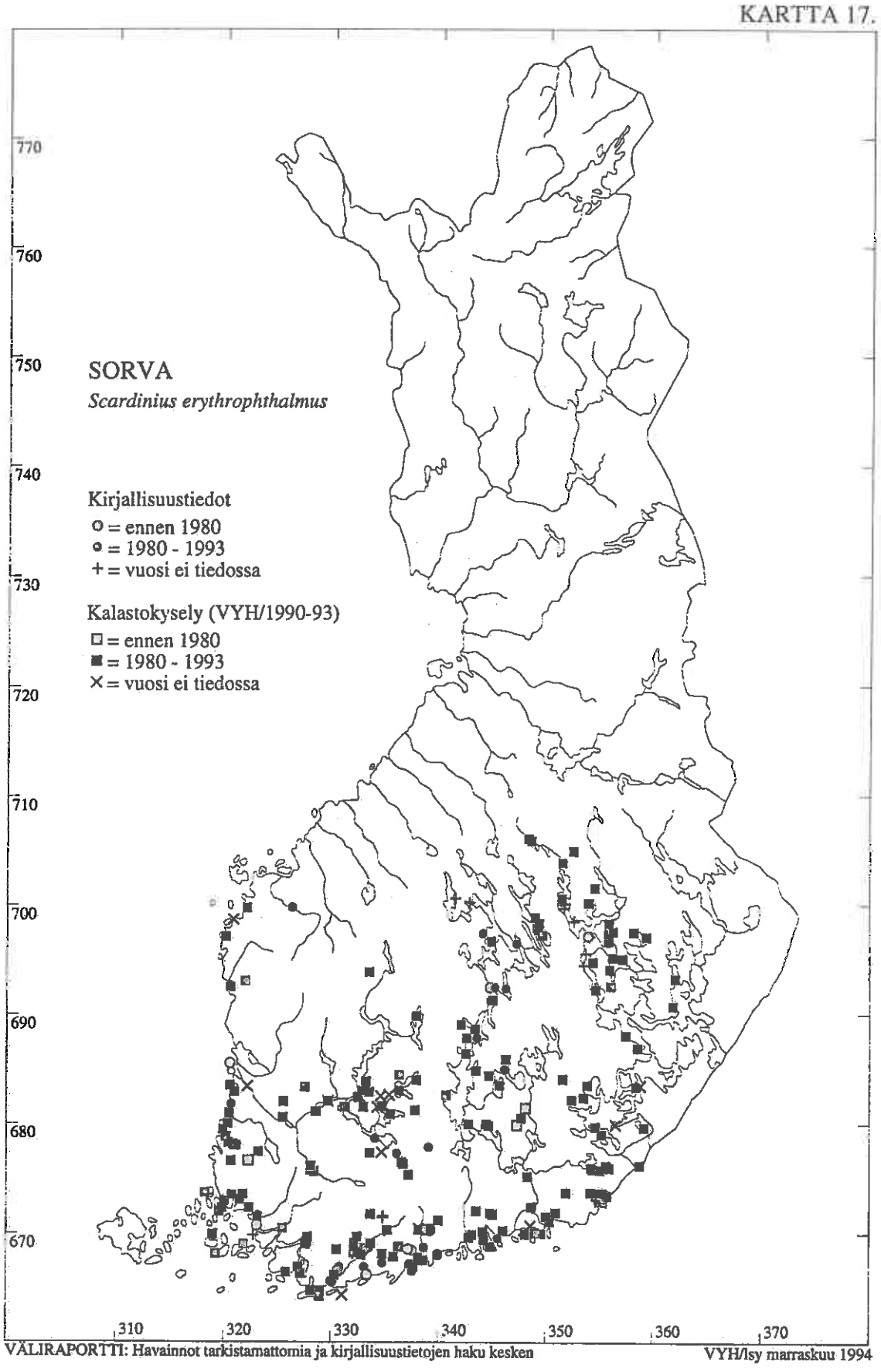
KARTTA 16.



VÄLIRAPORTTI: Havainnot tarkistamattomia ja kirjallisuustietojen haku kesken

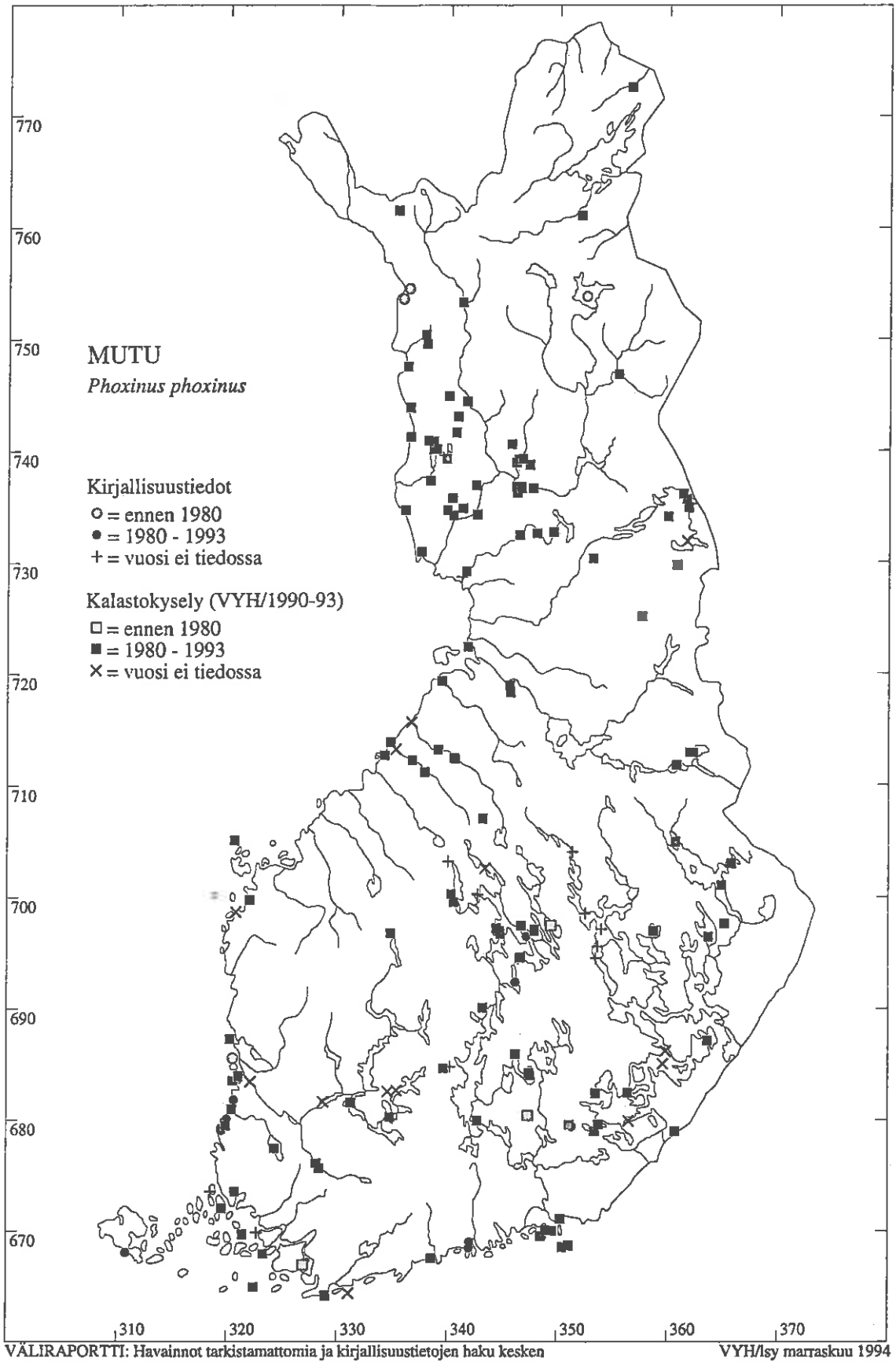
VYH/lsy marraskuu 1994

Kuva 16. Särjen havaintopaikat



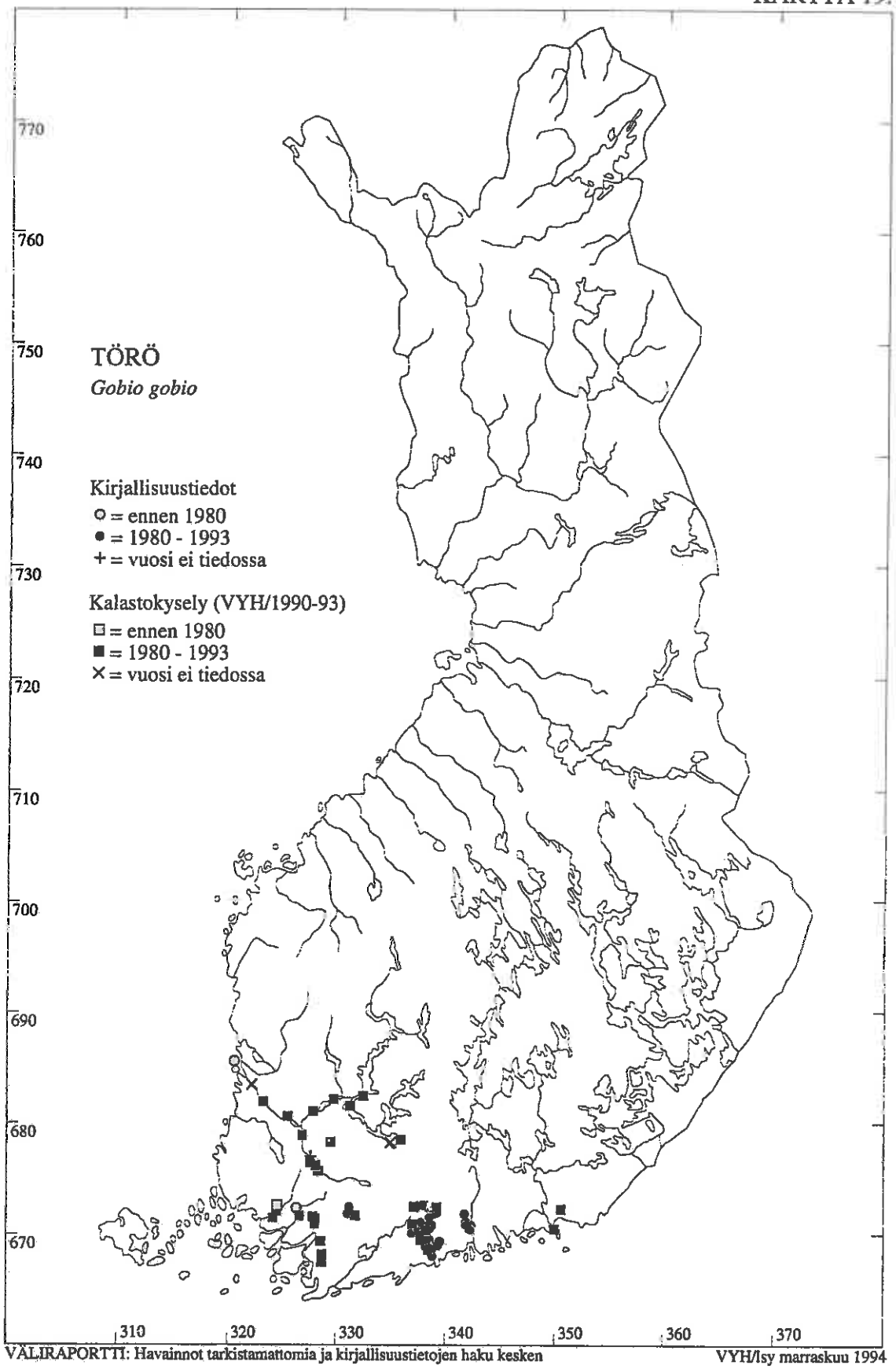
Kuva 17. Sorvan havaintopaikat

KARTTA 18.



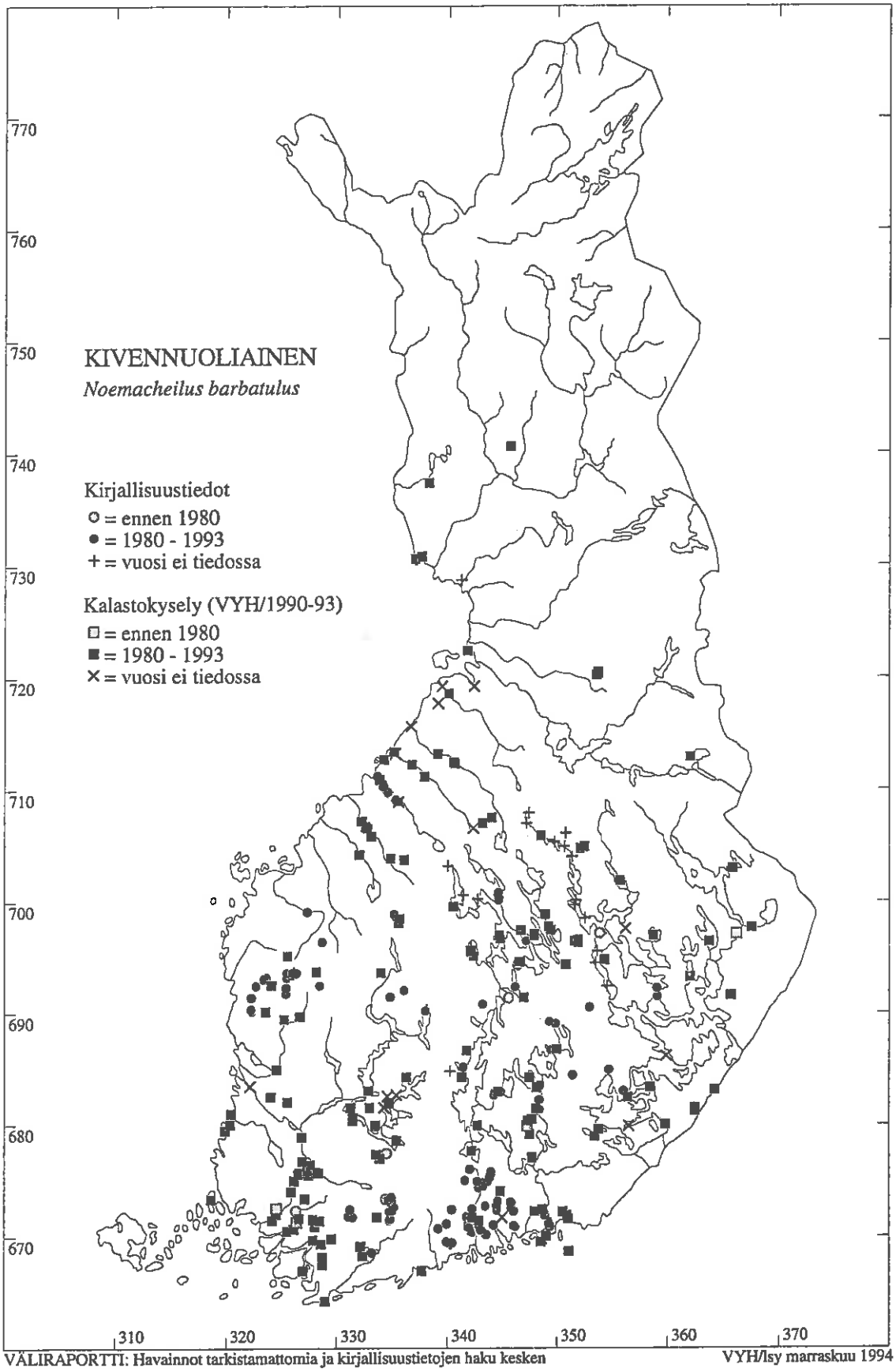
Kuva 18. Mutun havaintopaikat

KARTTA 19.



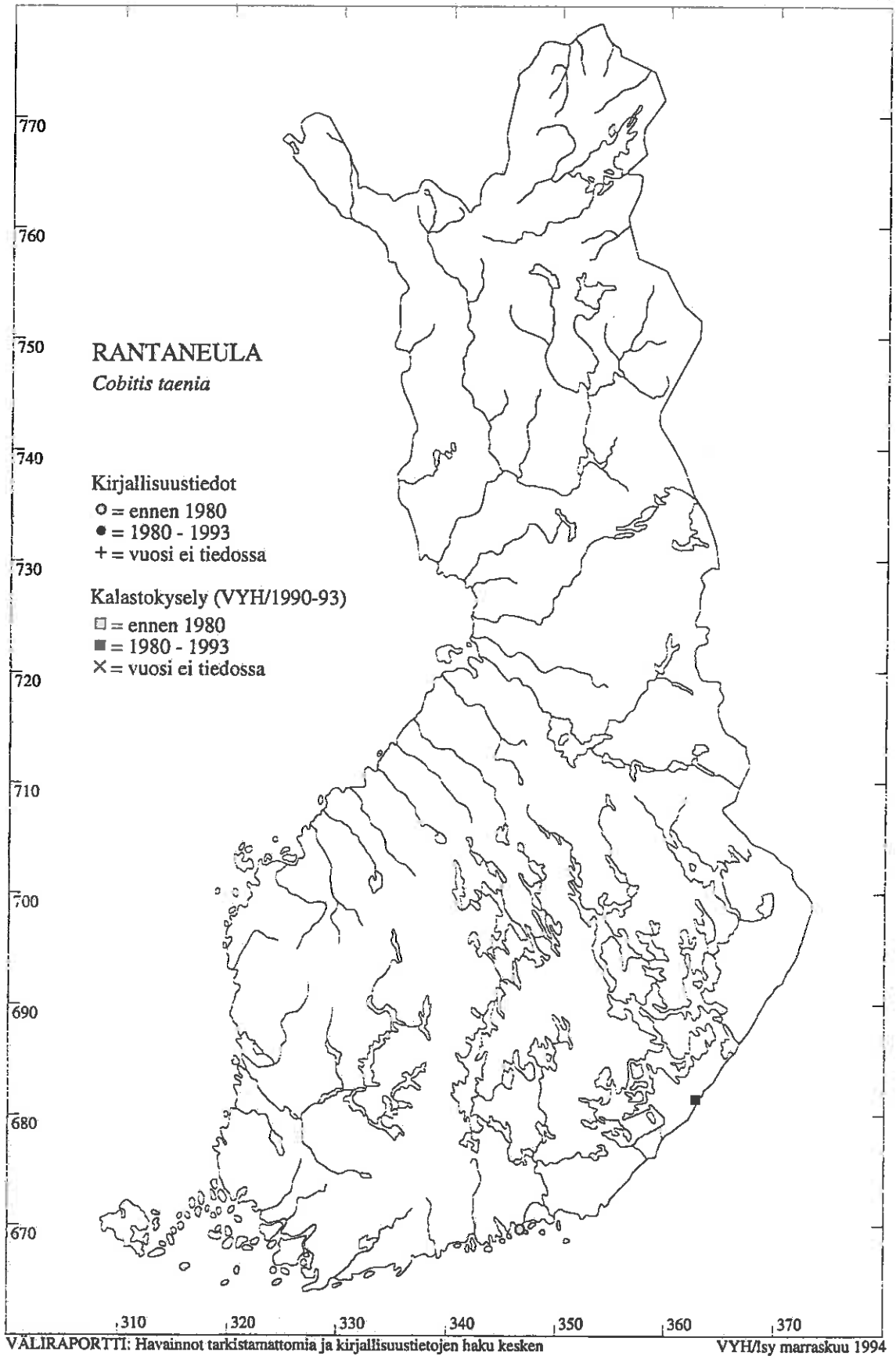
Kuva 19. Törön havaintopaikat

KARTTA 20.



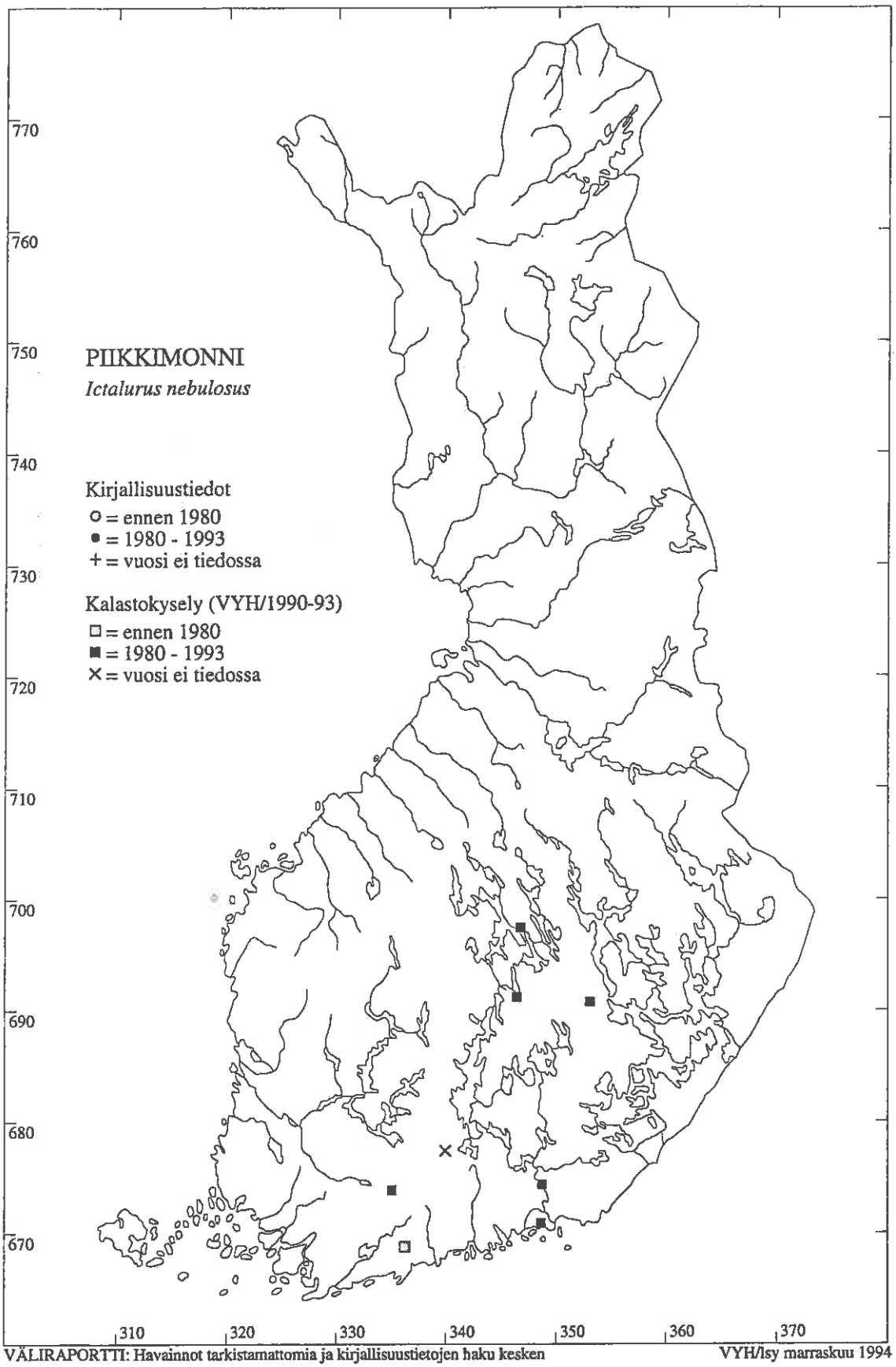
Kuva 20. Kivennuoliaisen havaintopaikat

KARTTA 21.

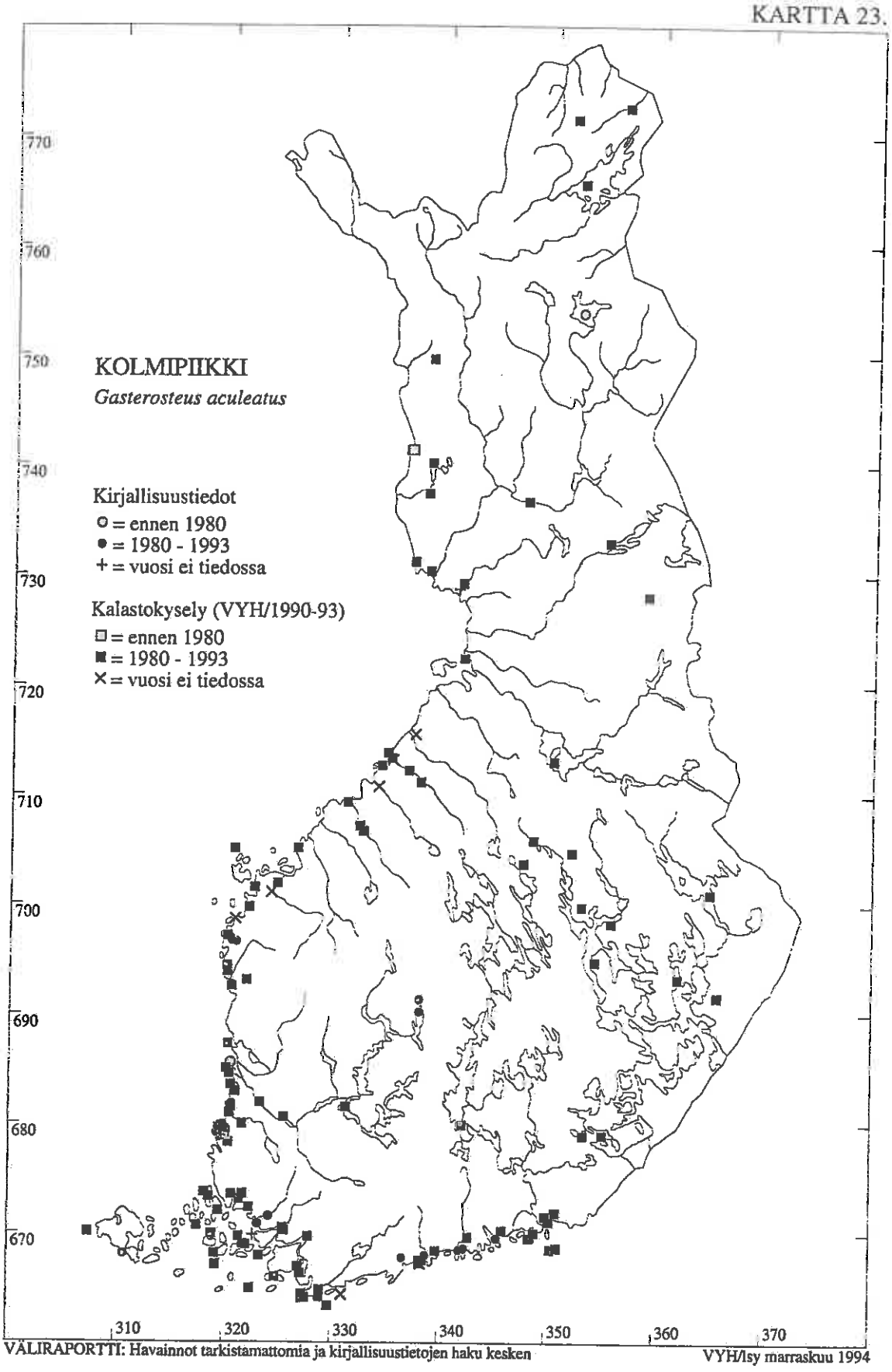


Kuva 21. Rantaneulan havaintopaikat

KARTTA 22.

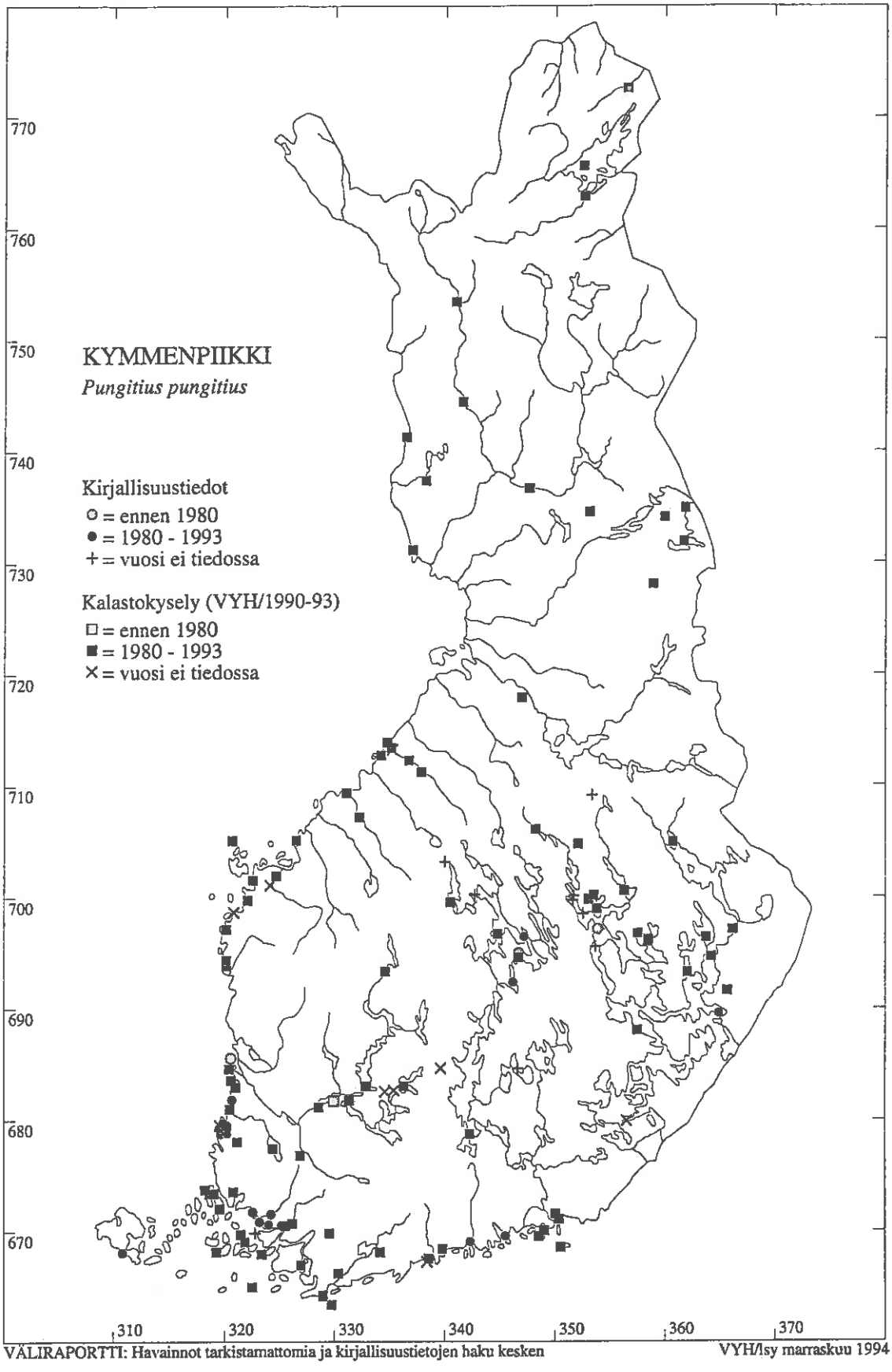


Kuva 22. Piikkimonnin havaintopaikat



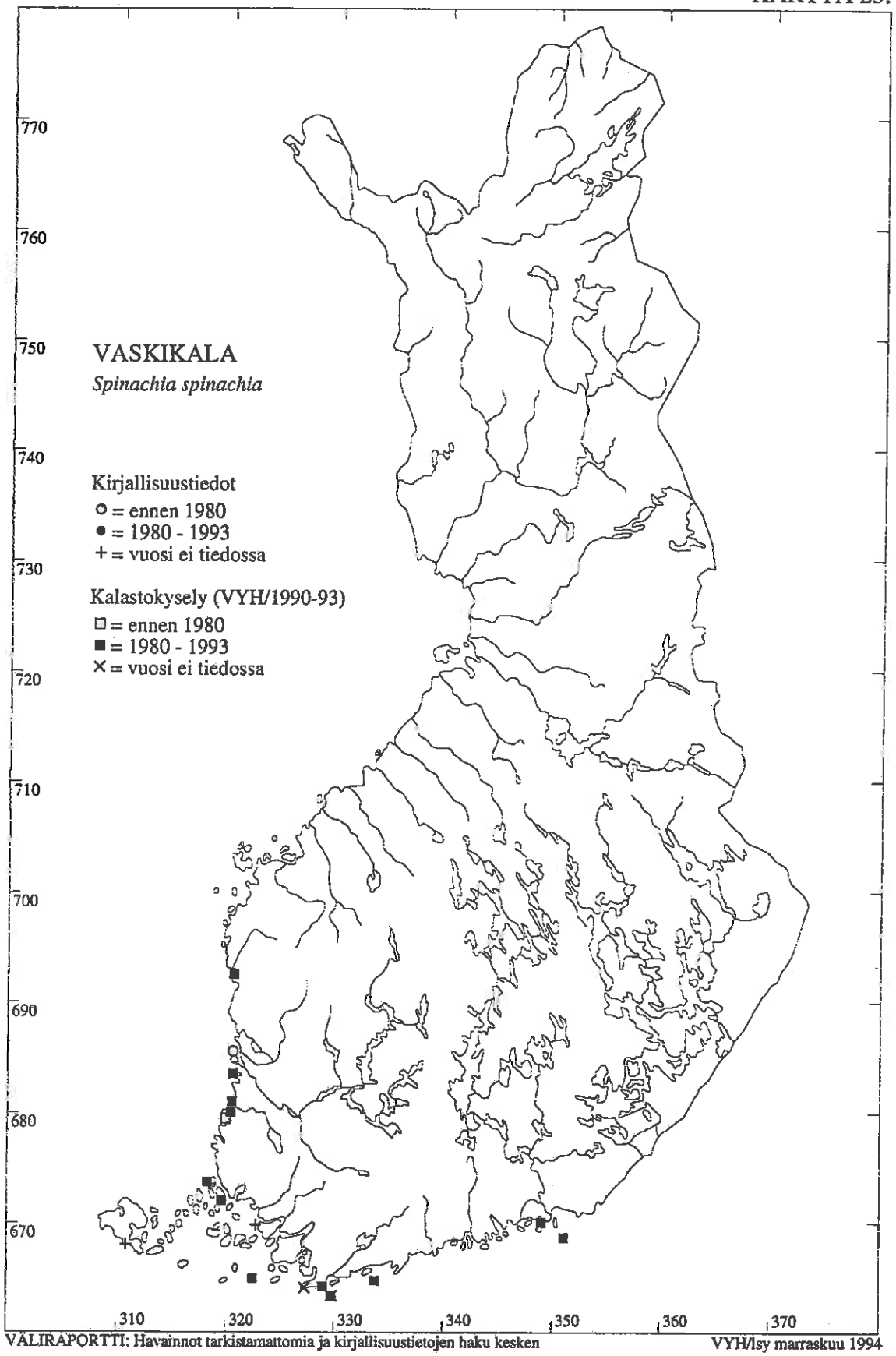
Kuva 23. Kolmipiikin havaintopaikat

KARTTA 24.



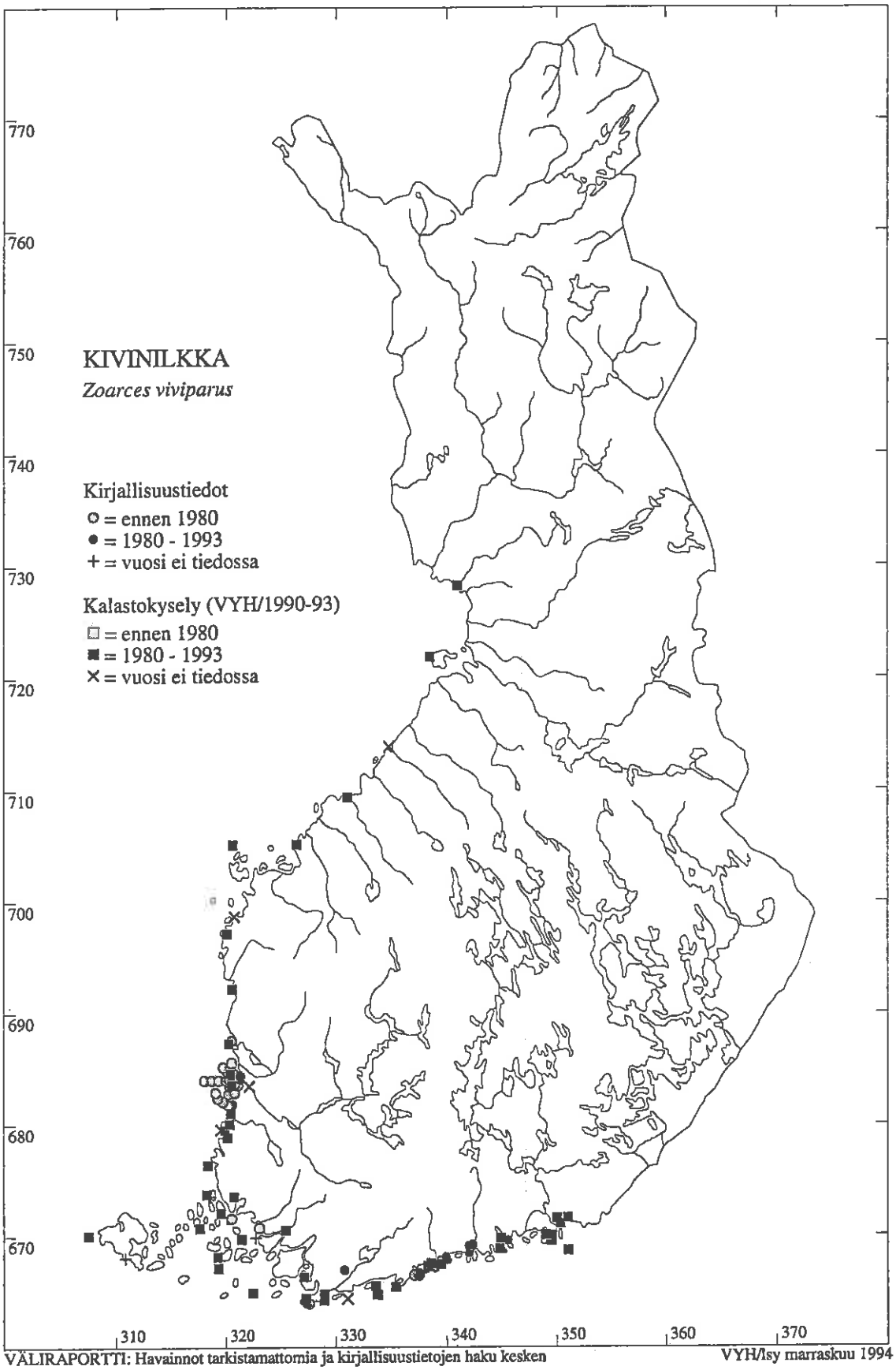
Kuva 24. Kymmenpiikin havaintopaikat

KARTTA 25.



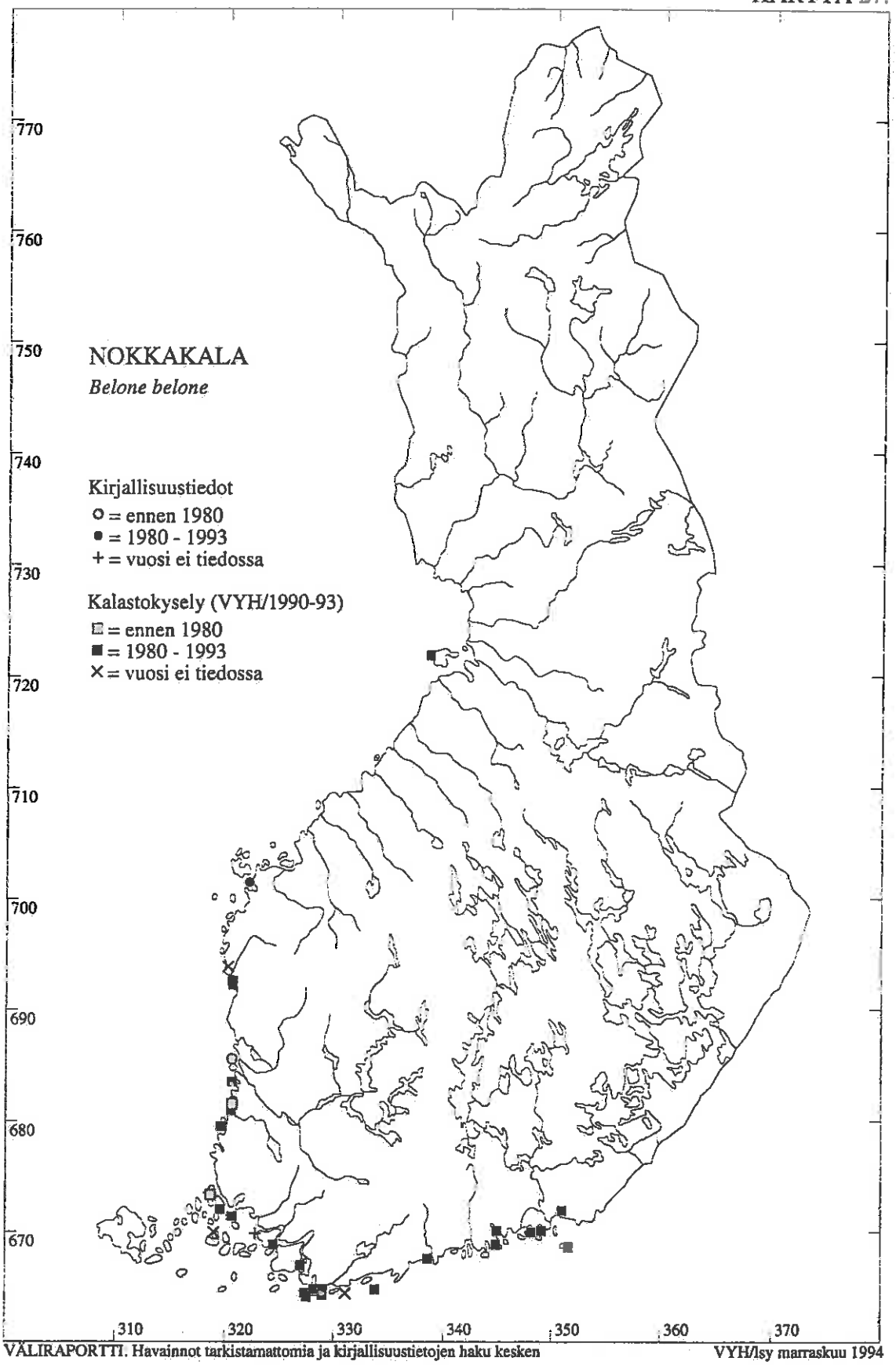
Kuva 25. Vaskikalan havaintopaikat

KARTTA 26.



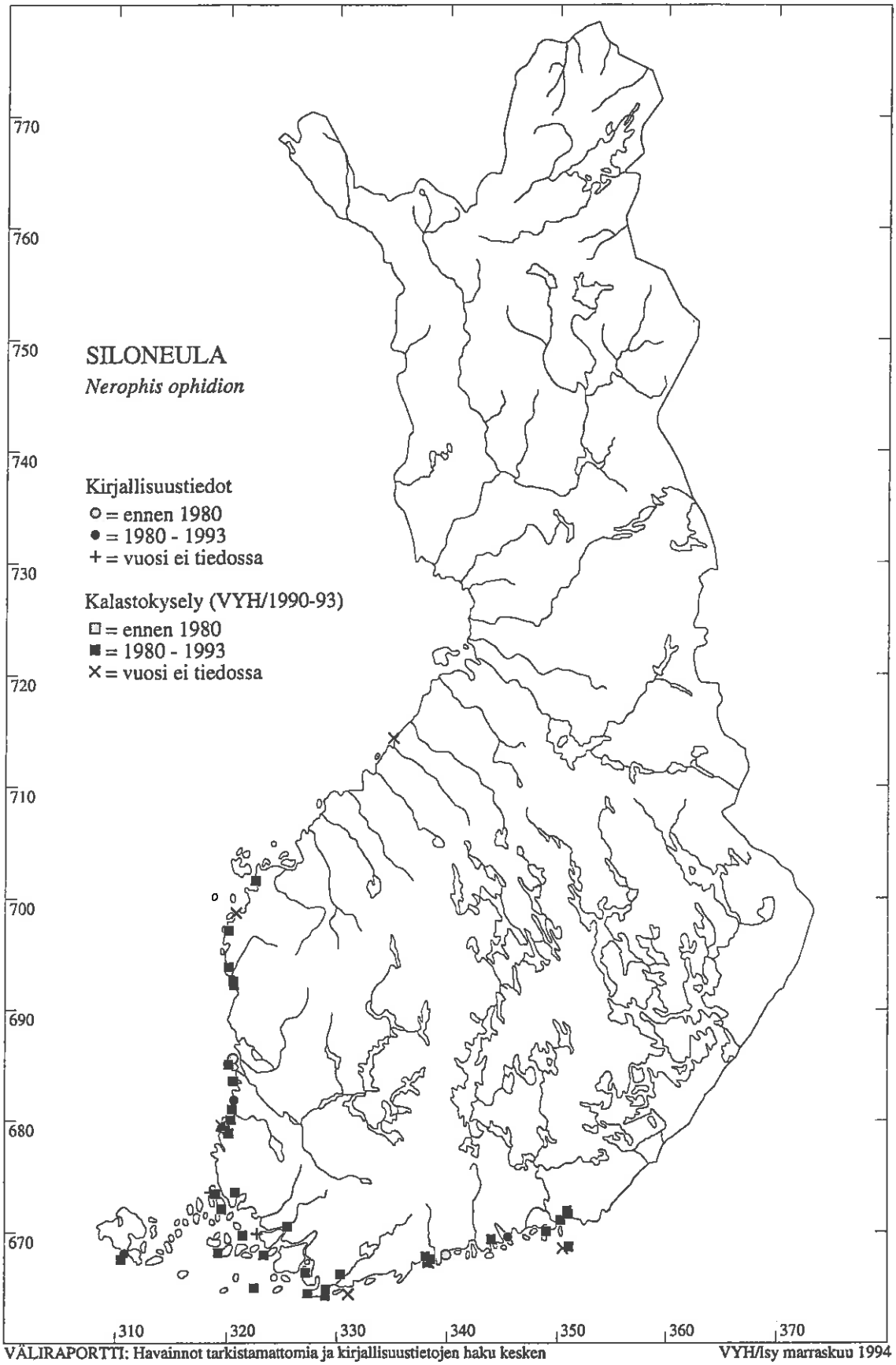
Kuva 26. Kivinilkan havaintopaikat

KARTTA 27.



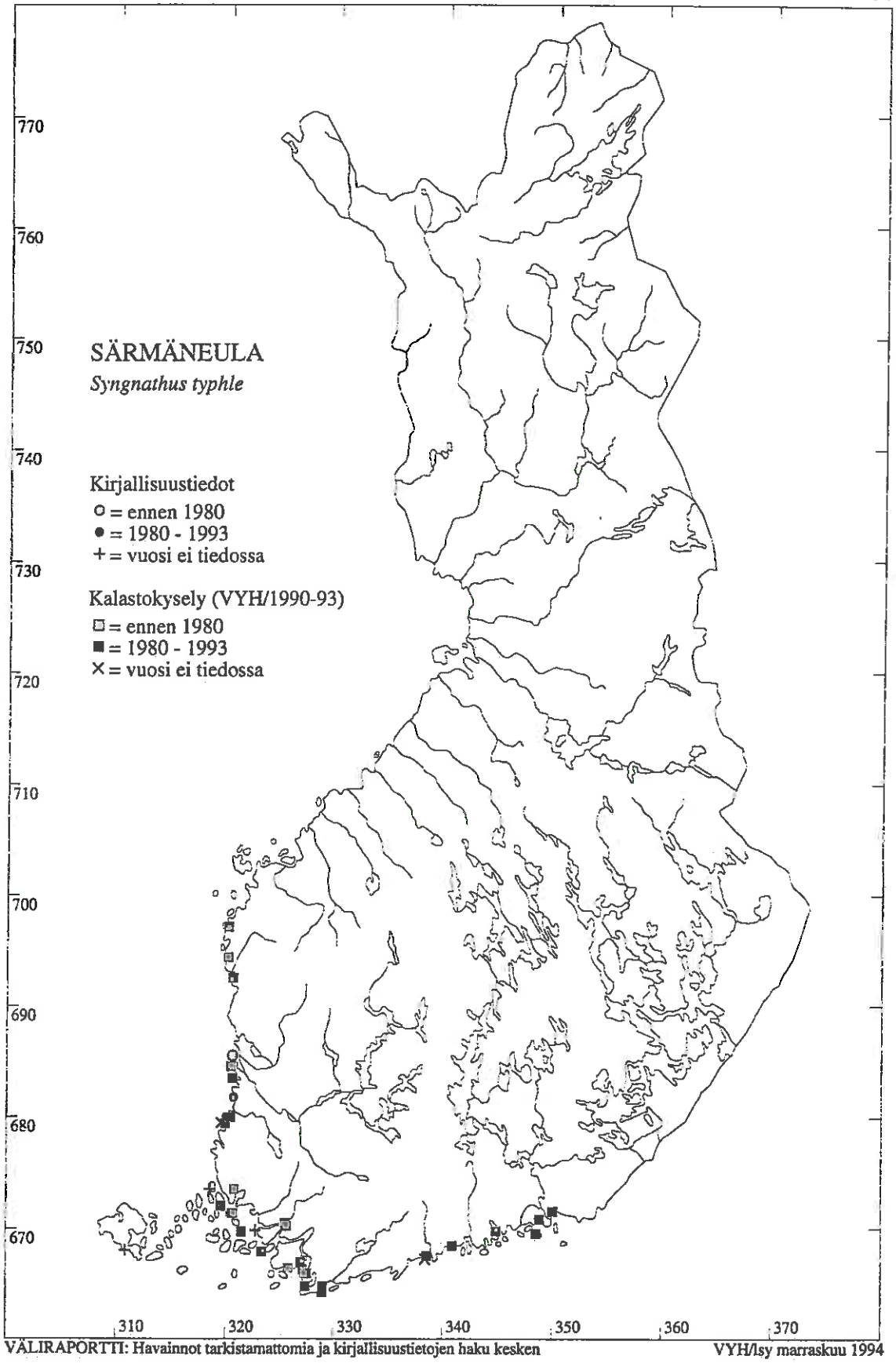
Kuva 27. Nokkakalan havaintopaikat

KARTTA 28.



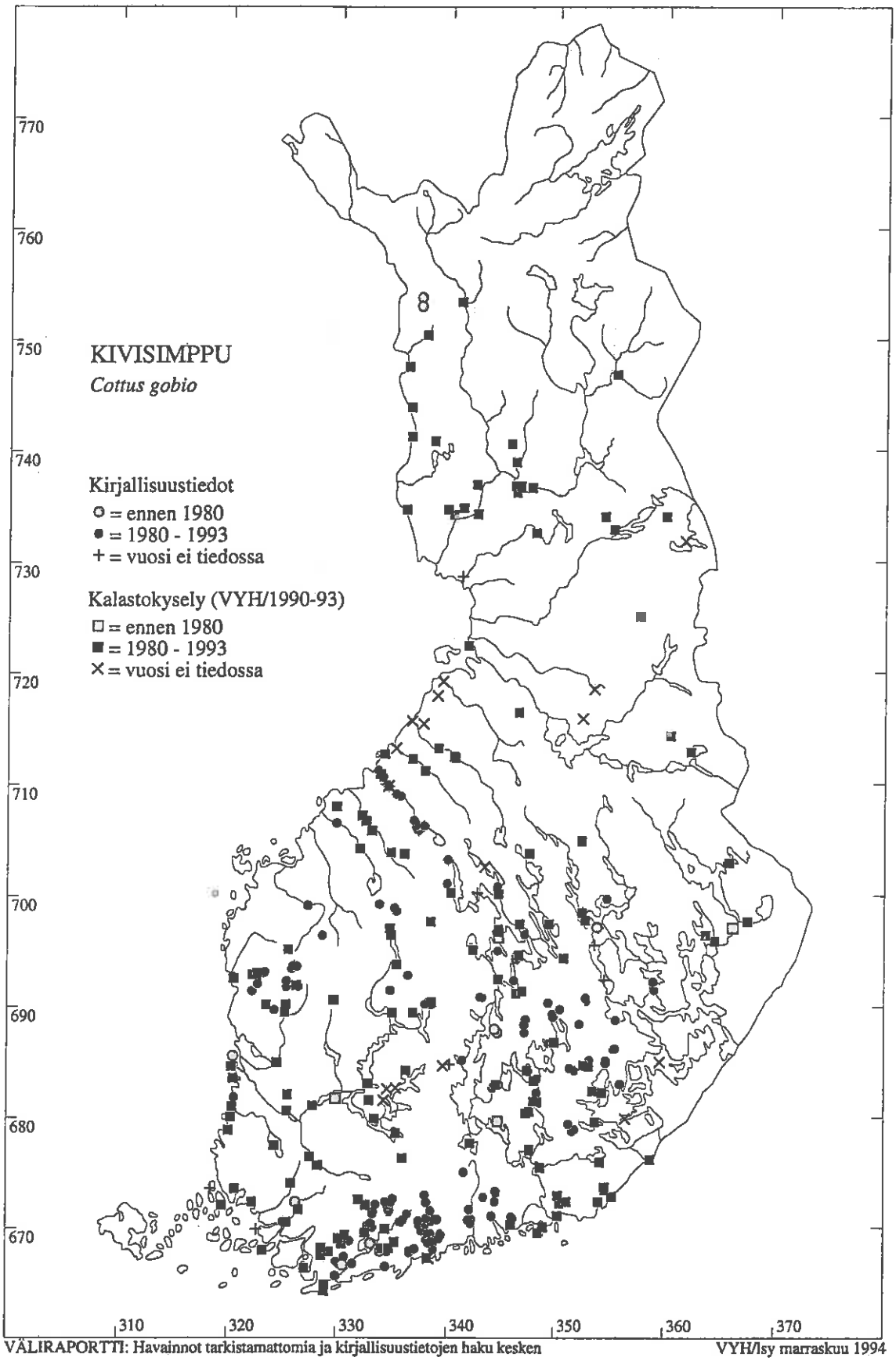
Kuva 28. Siloneulan havaintopaikat

KARTTA 29.



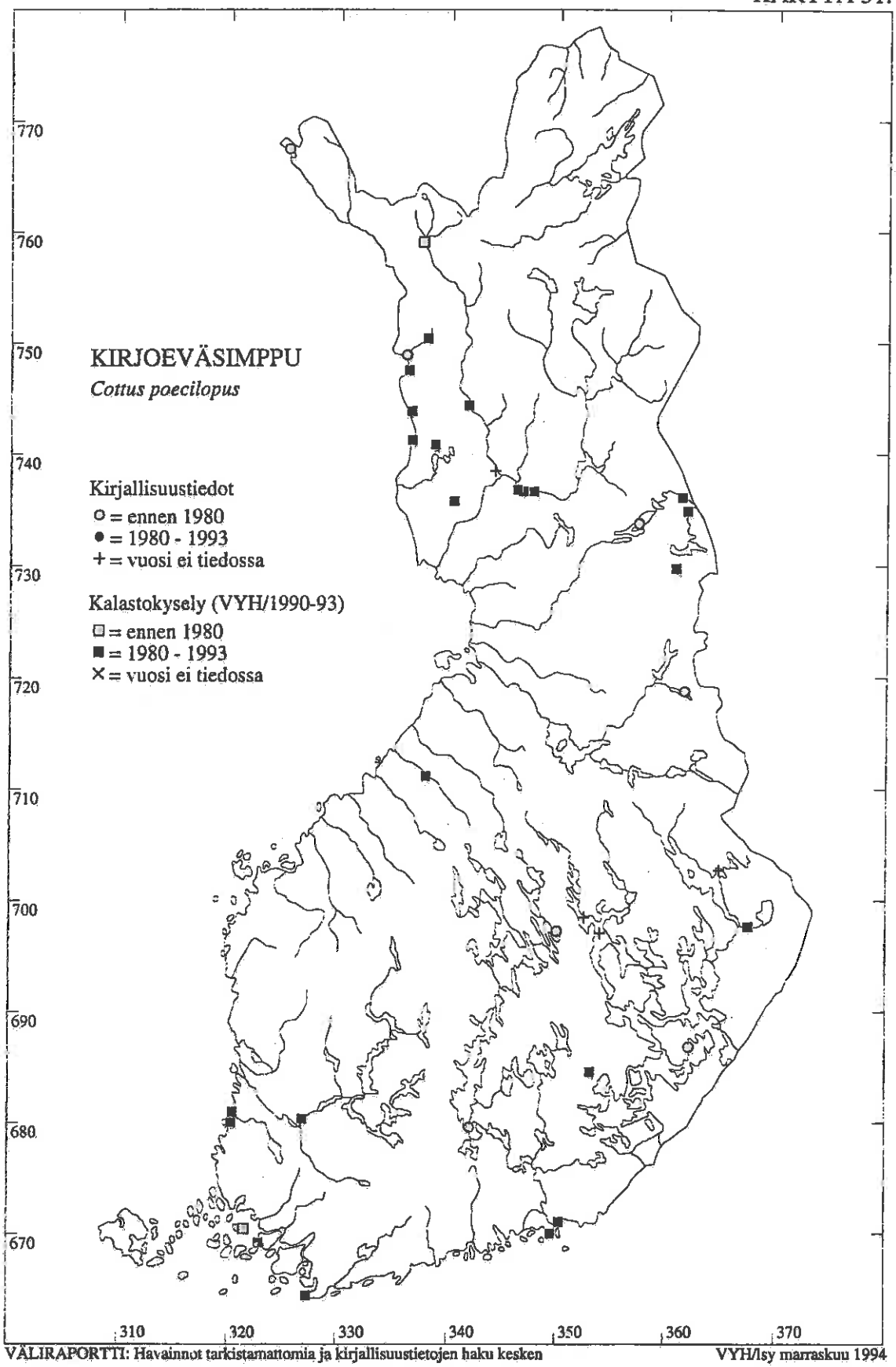
Kuva 29. Särmäneulan havaintopaikat

KARTTA 30.



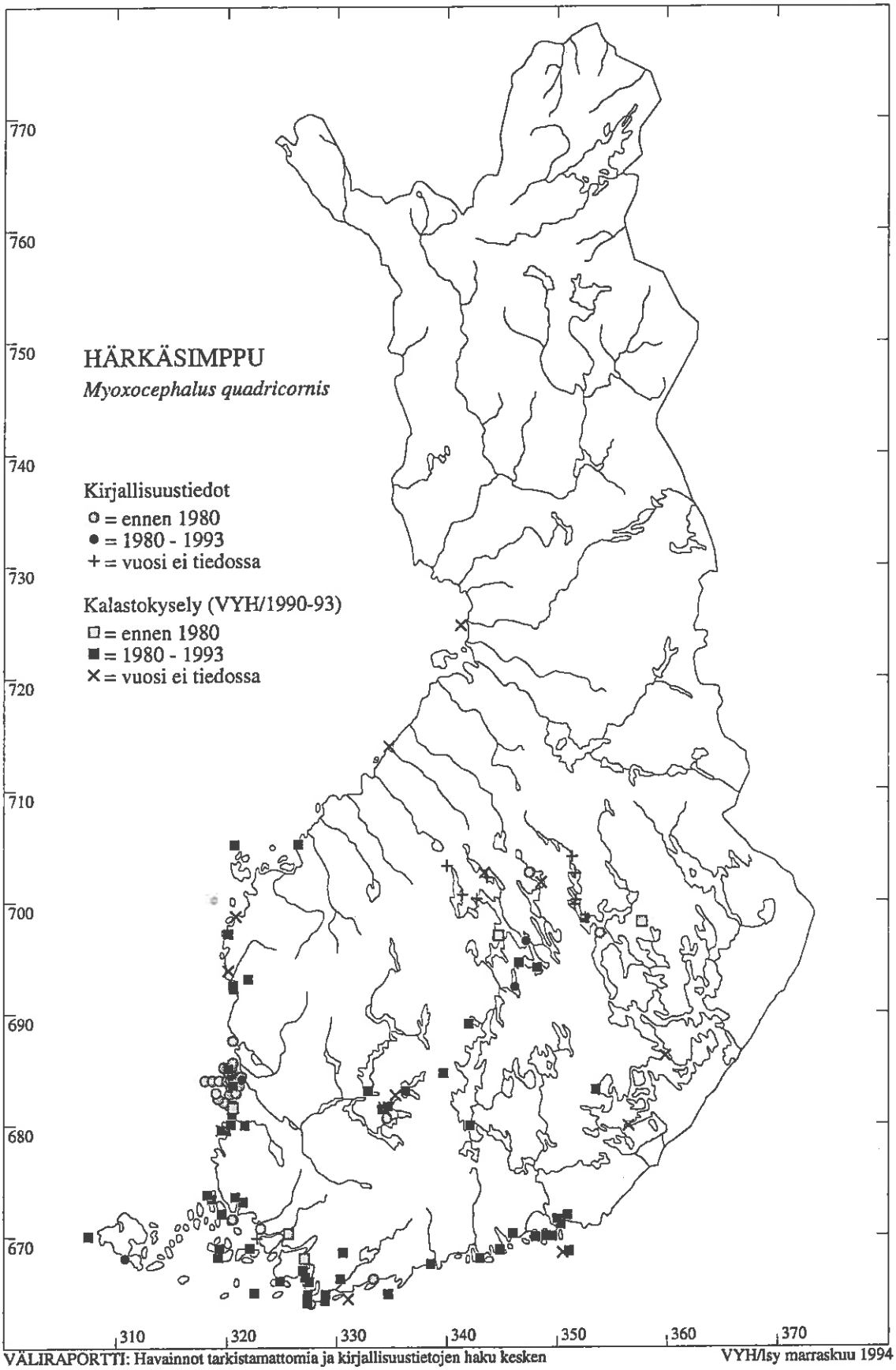
Kuva 30. Kivisimpun havaintopaikat

KARTTA 31.

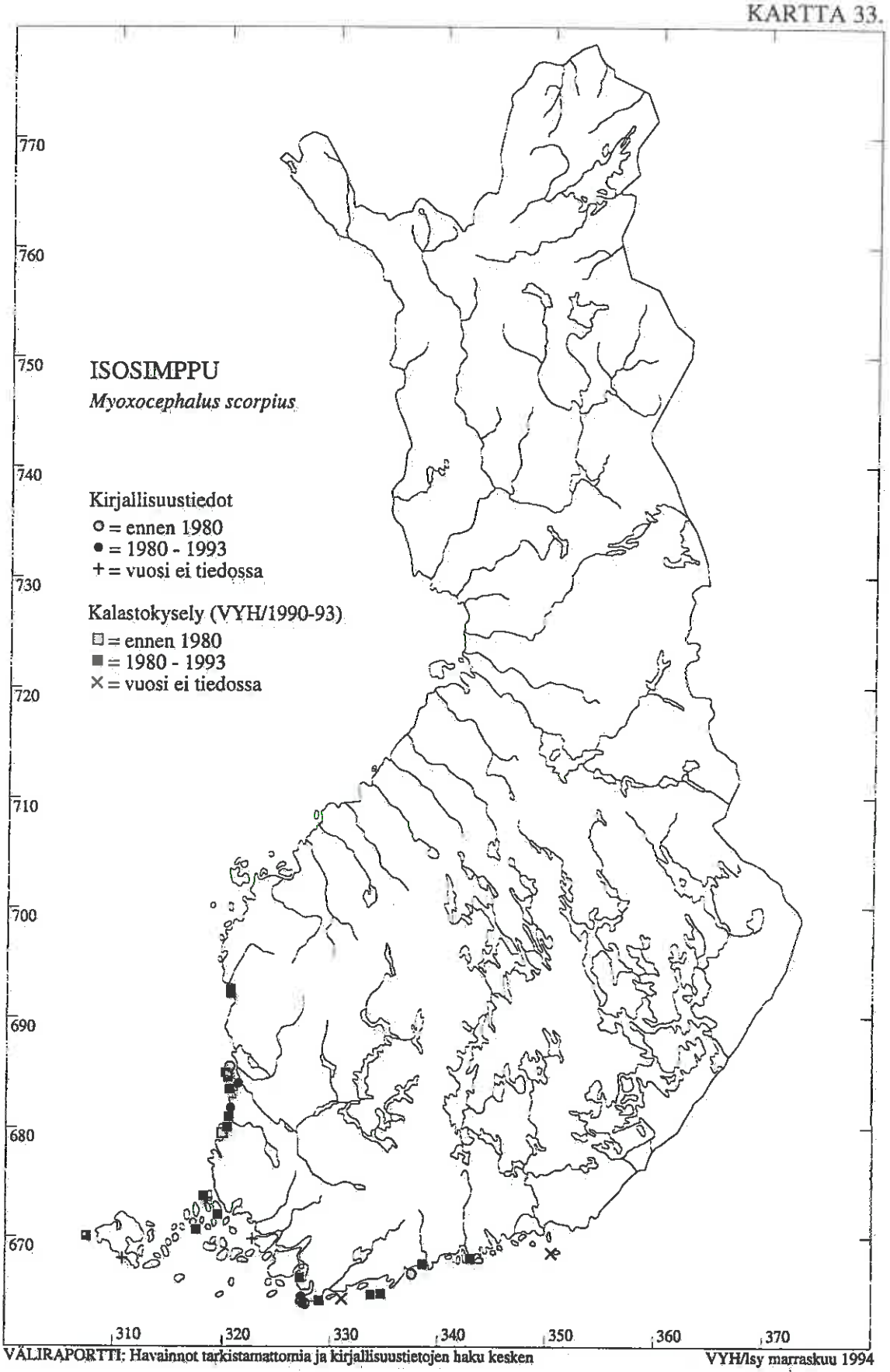


Kuva 31. Kirjoeväsimpun havaintopaikat

KARTTA 32.

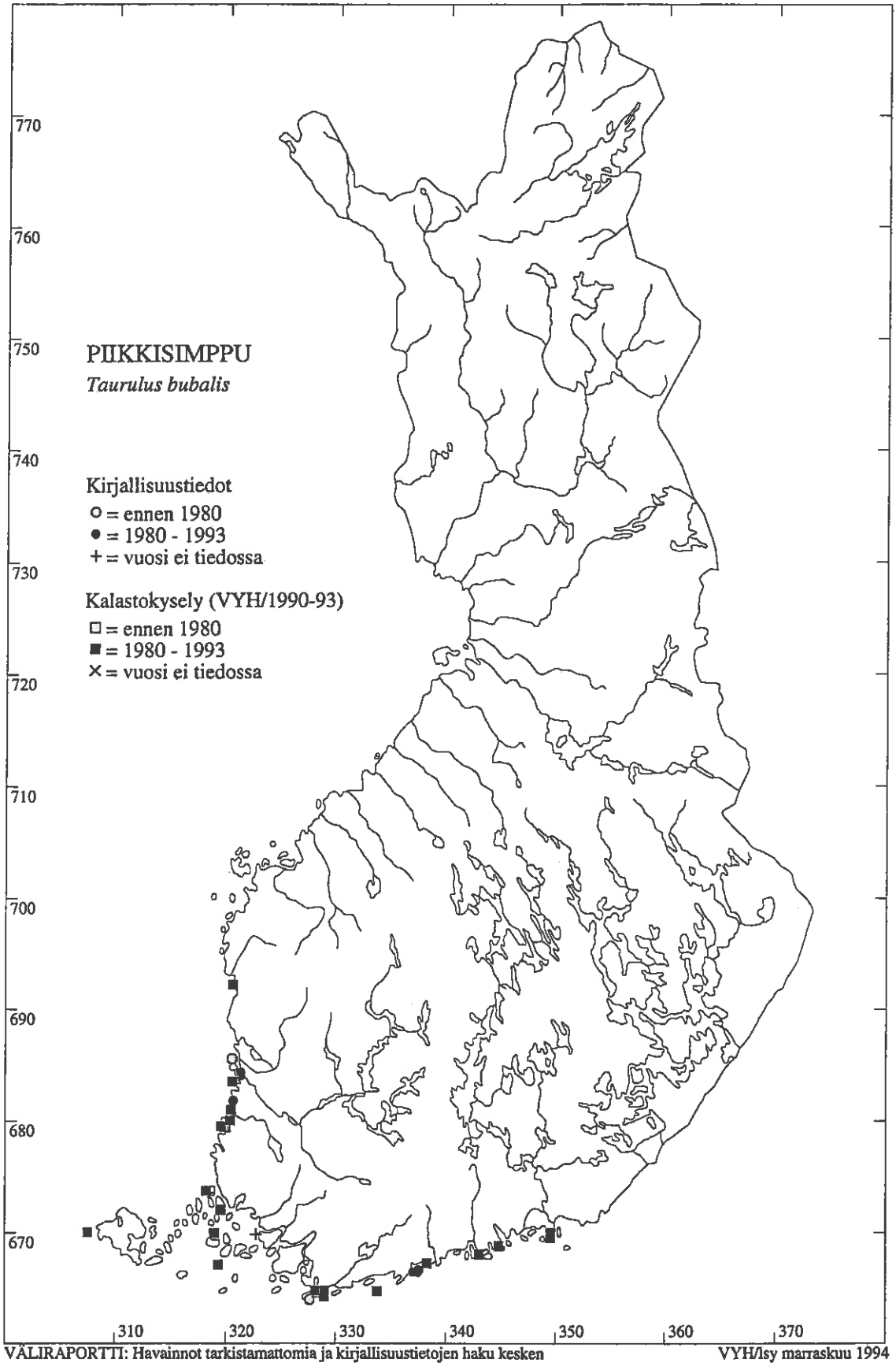


Kuva 32. Härkäsimpun havaintopaikat



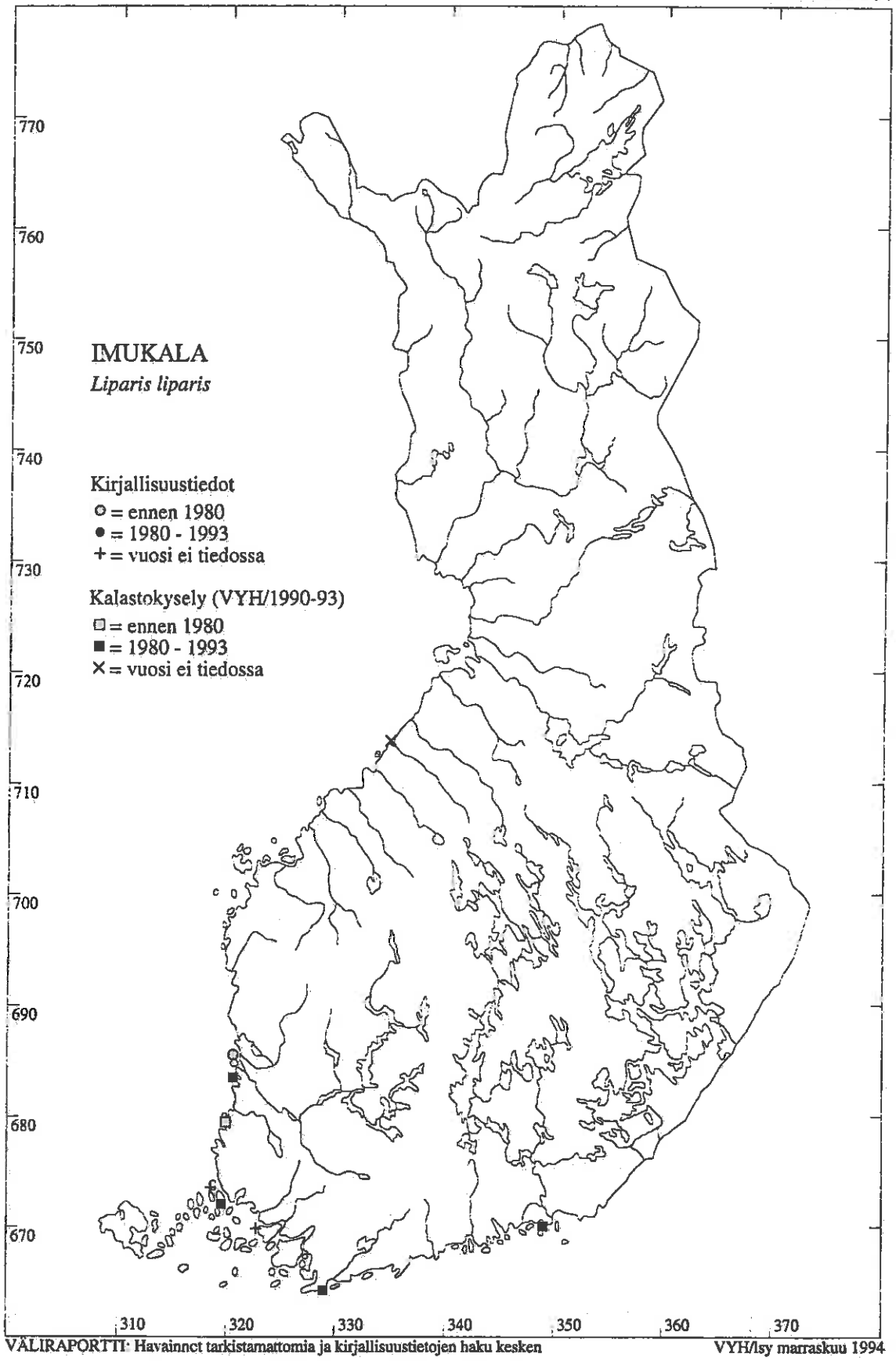
Kuva 33. Isosimpun havaintopaikat

KARTTA 34.



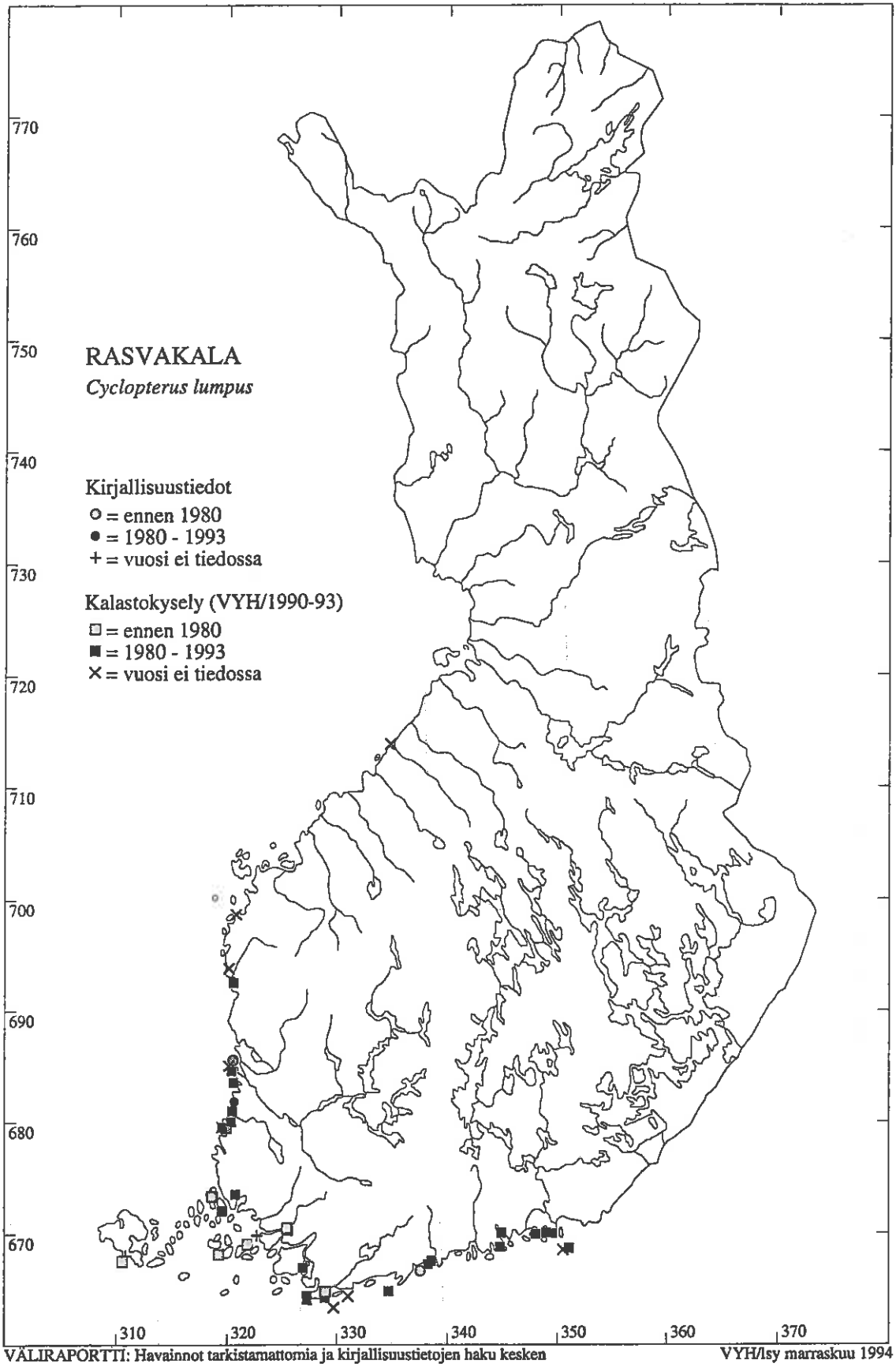
Kuva 34. Piikkisimpun havaintopaikat

KARTTA 35.



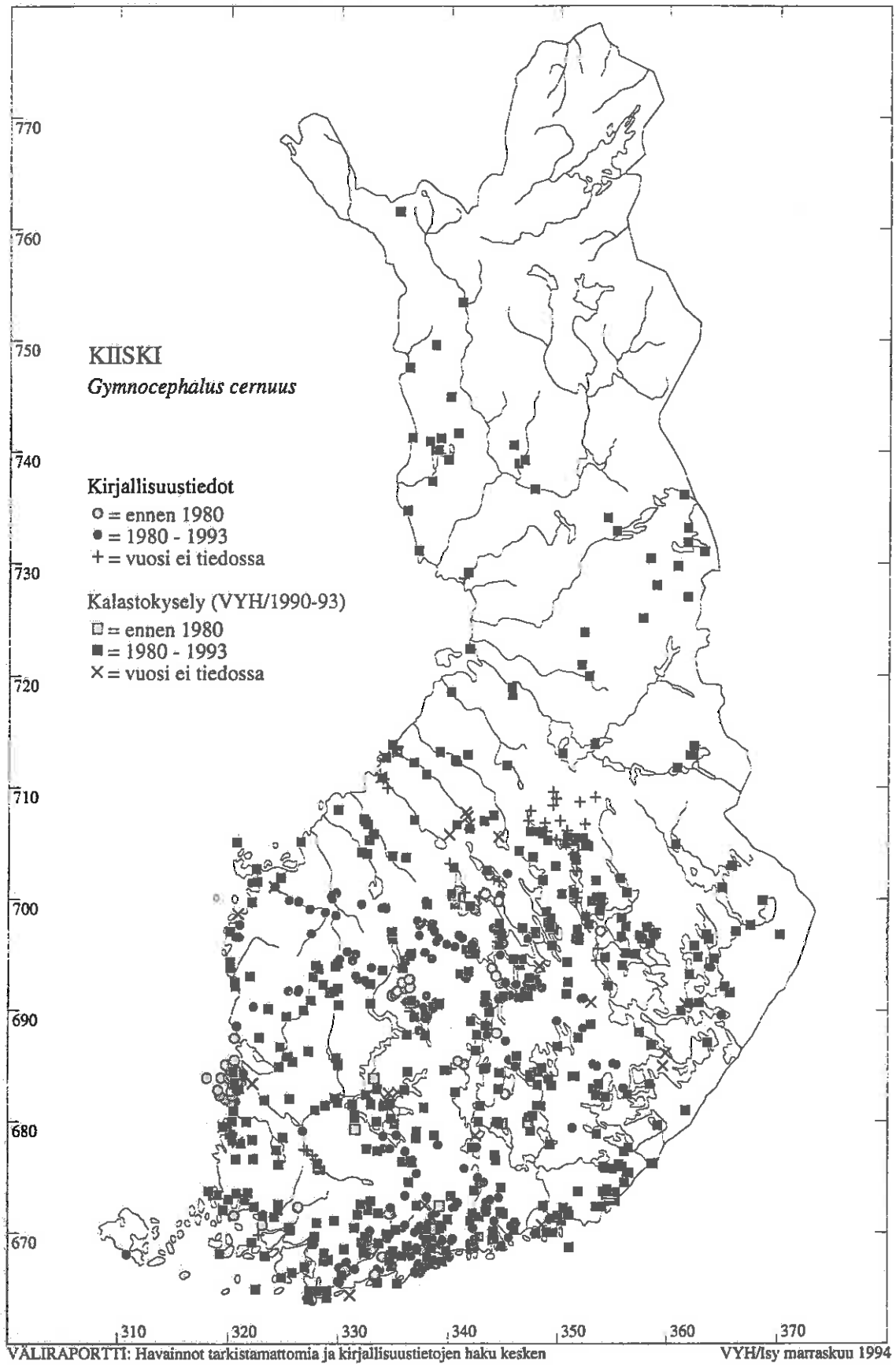
Kuva 35. Imukalan havaintopaikat

KARTTA 36.



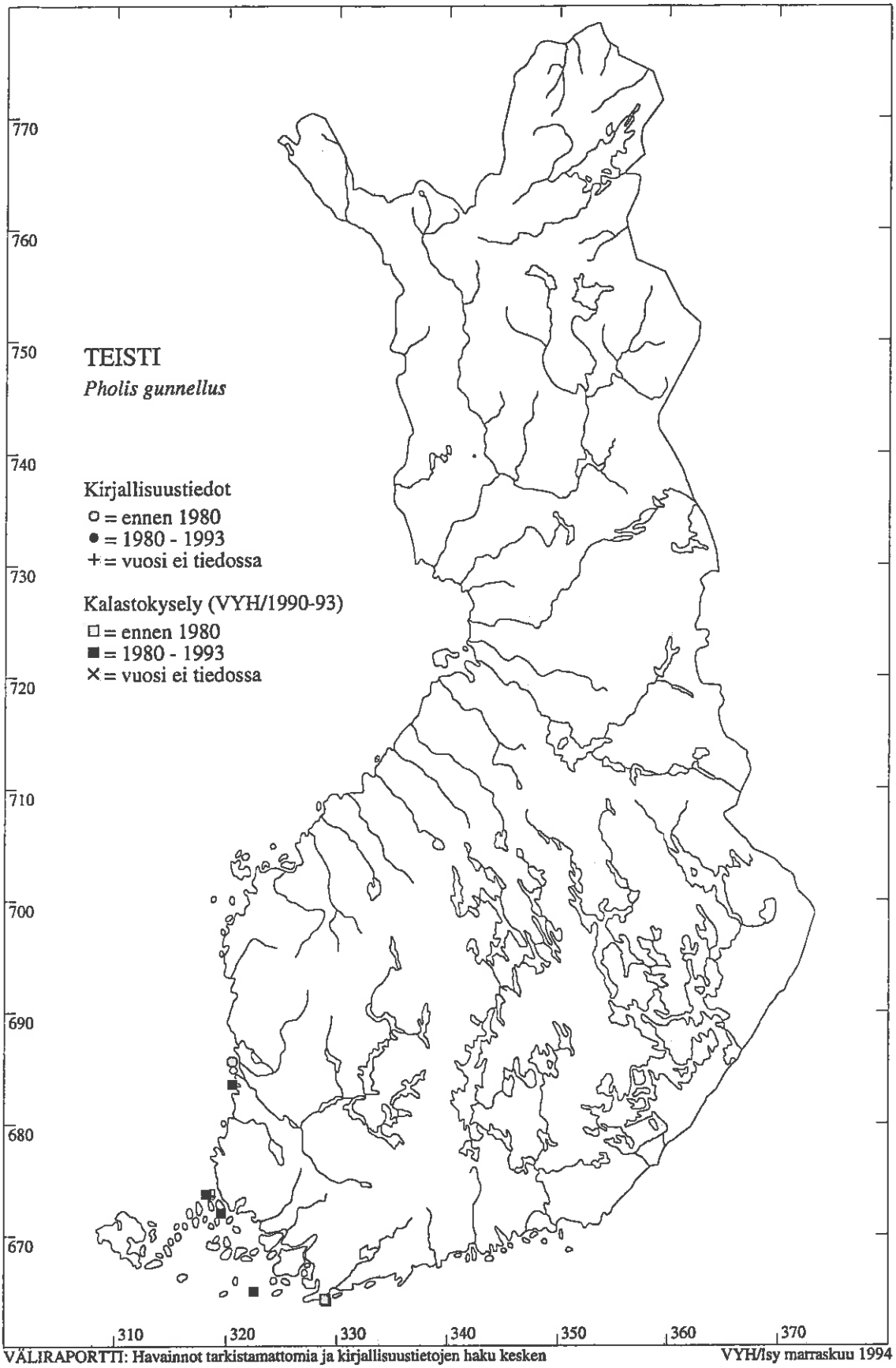
Kuva 36. Rasvakalan havaintopaikat

KARTTA 37.

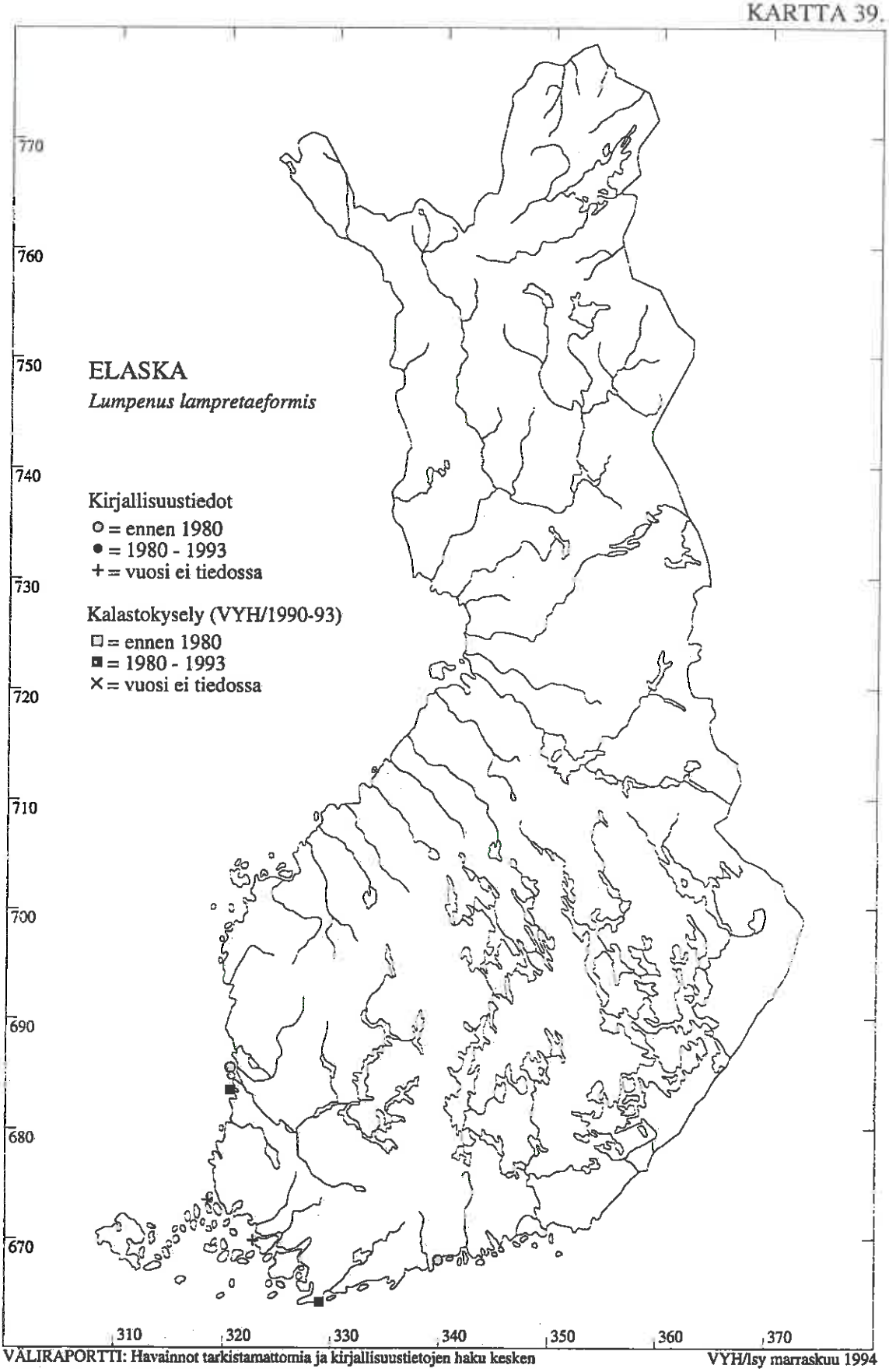


Kuva 37. Kiisken havaintopaikat

KARTTA 38.

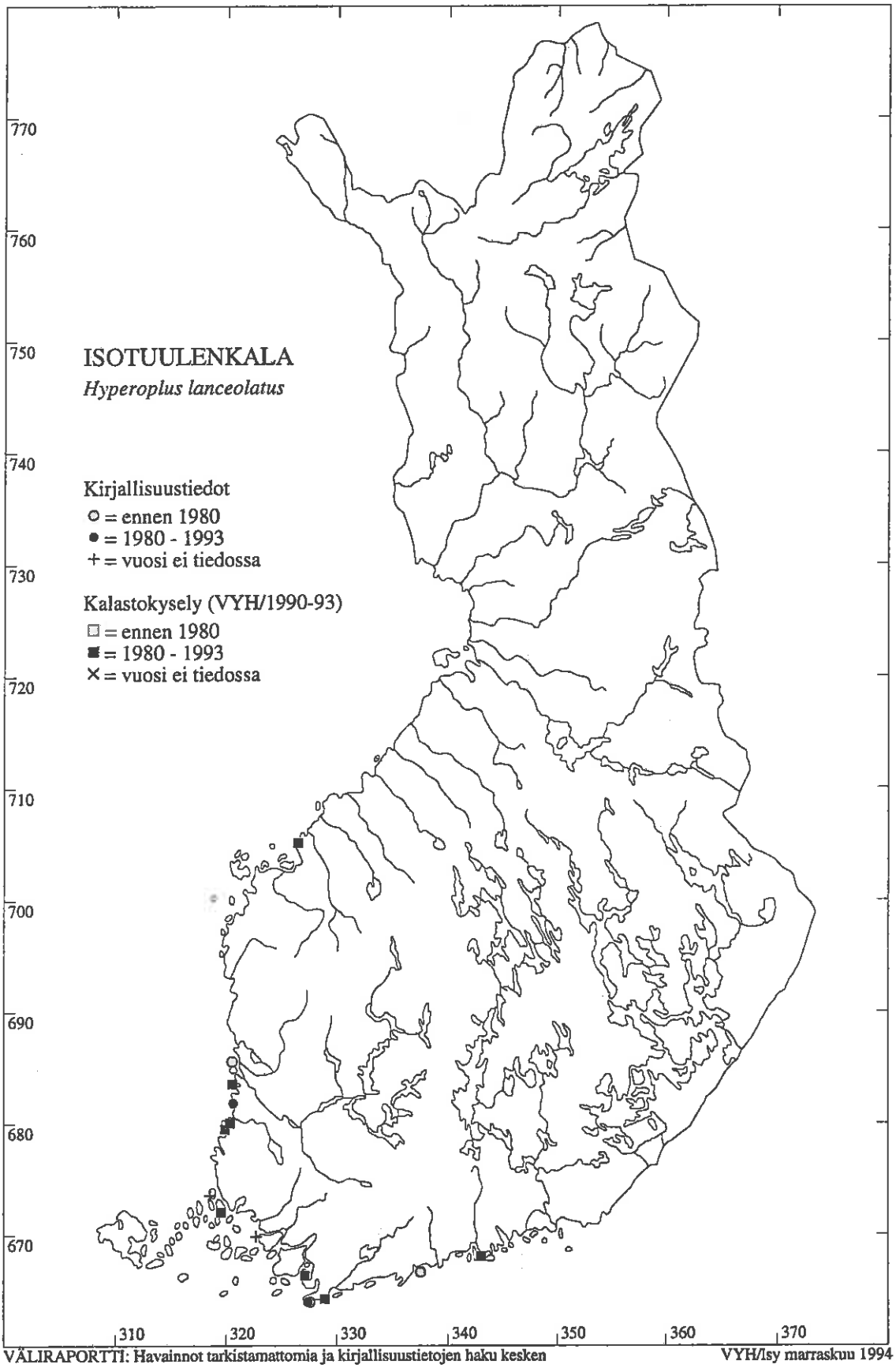


Kuva 38. Teistin havaintopaikat



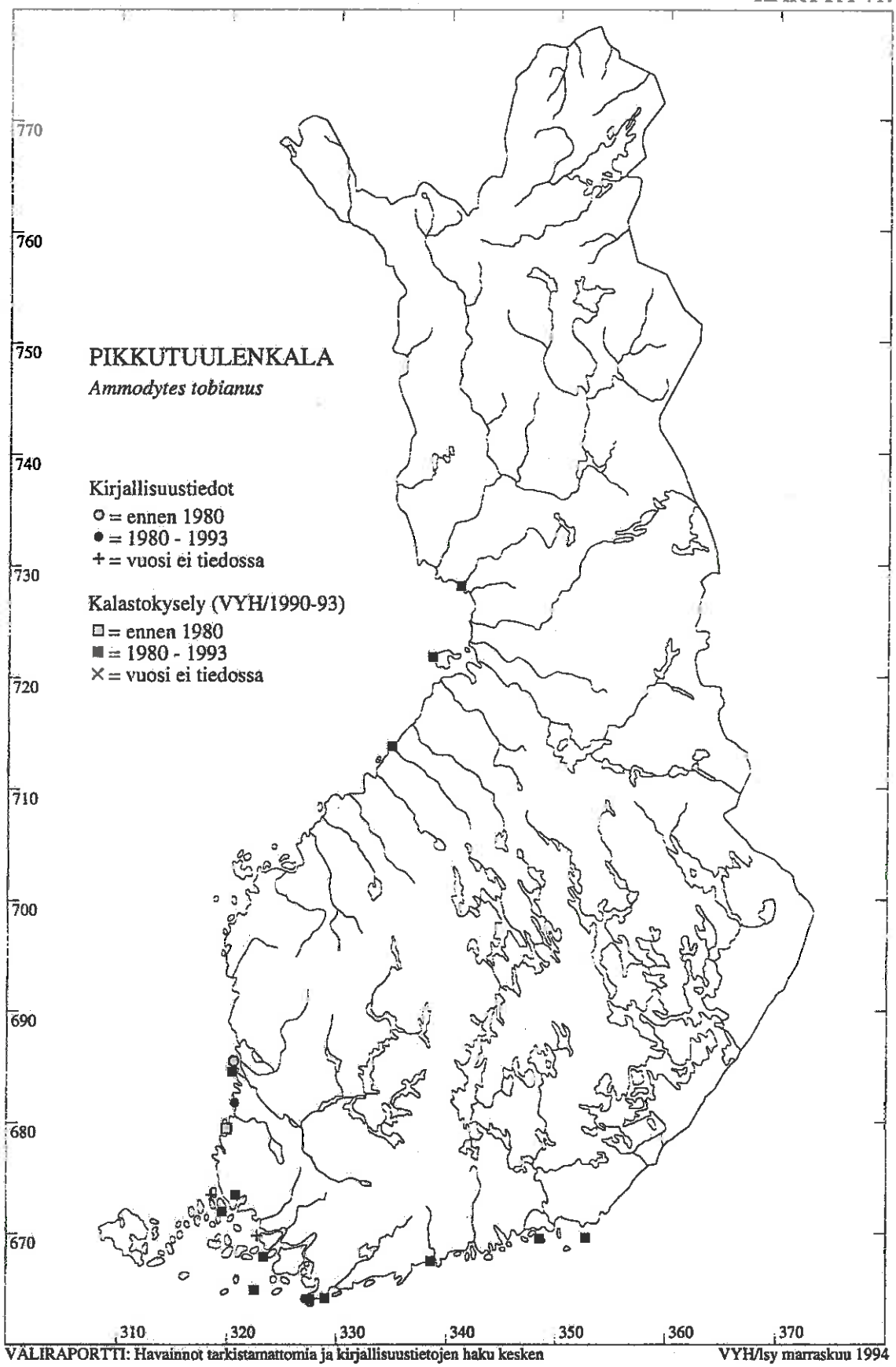
Kuva 39. Elaskan havaintopaikat

KARTTA 40.



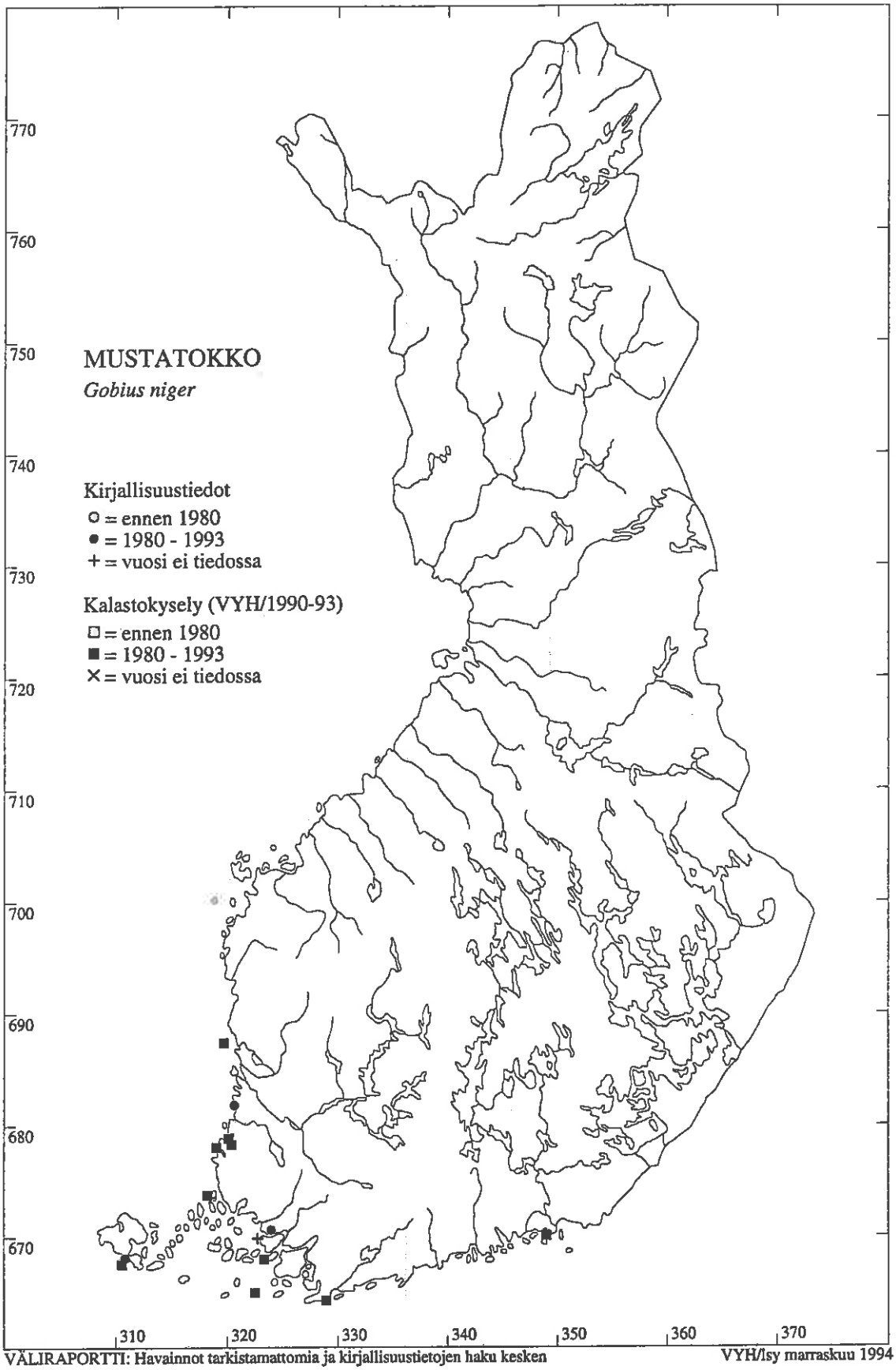
Kuva 40. Isotuulenkalan havaintopaikat

KARTTA 41.

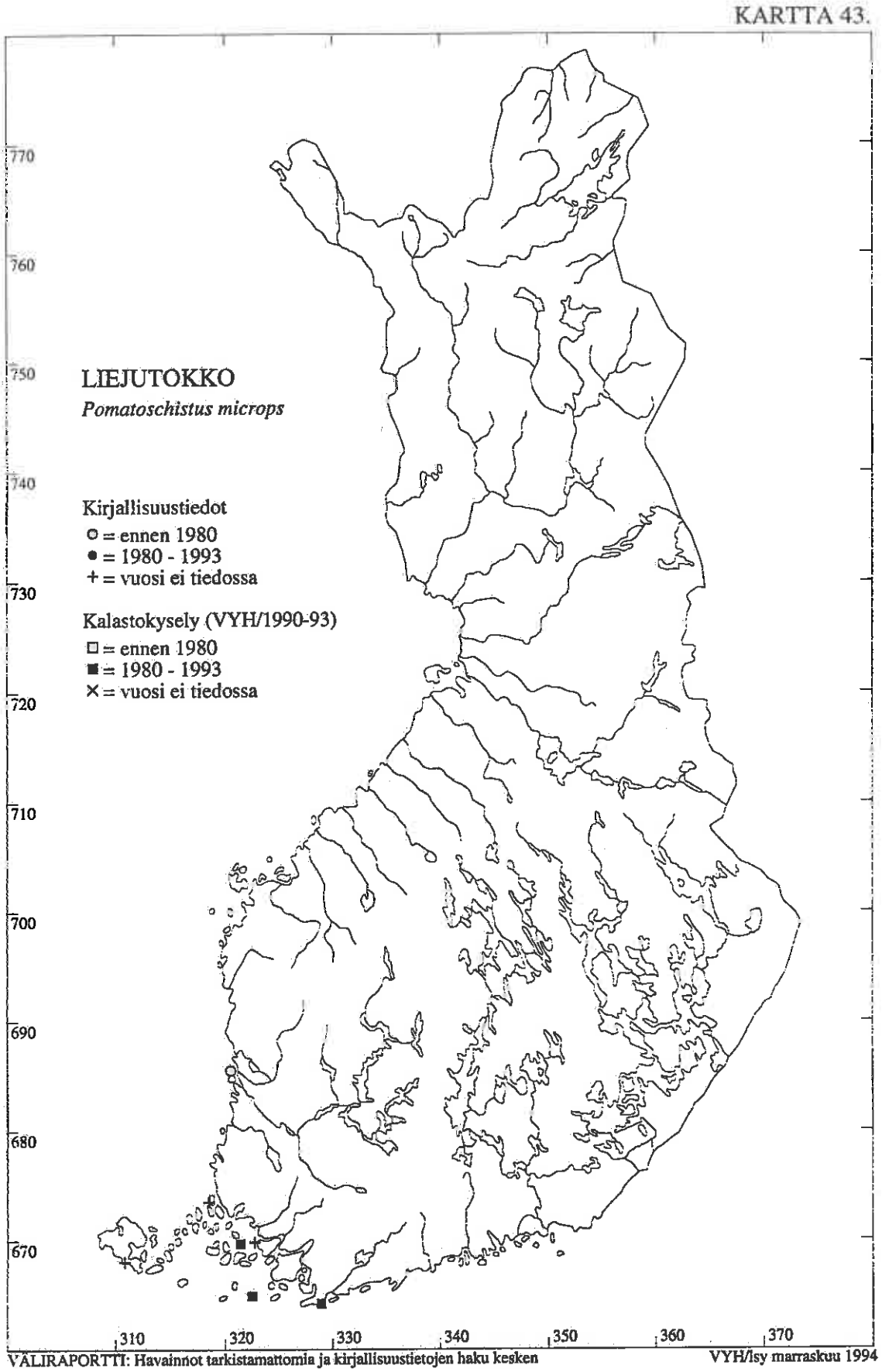


Kuva 41. Pikkutuulenkalan havaintopaikat

KARTTA 42.

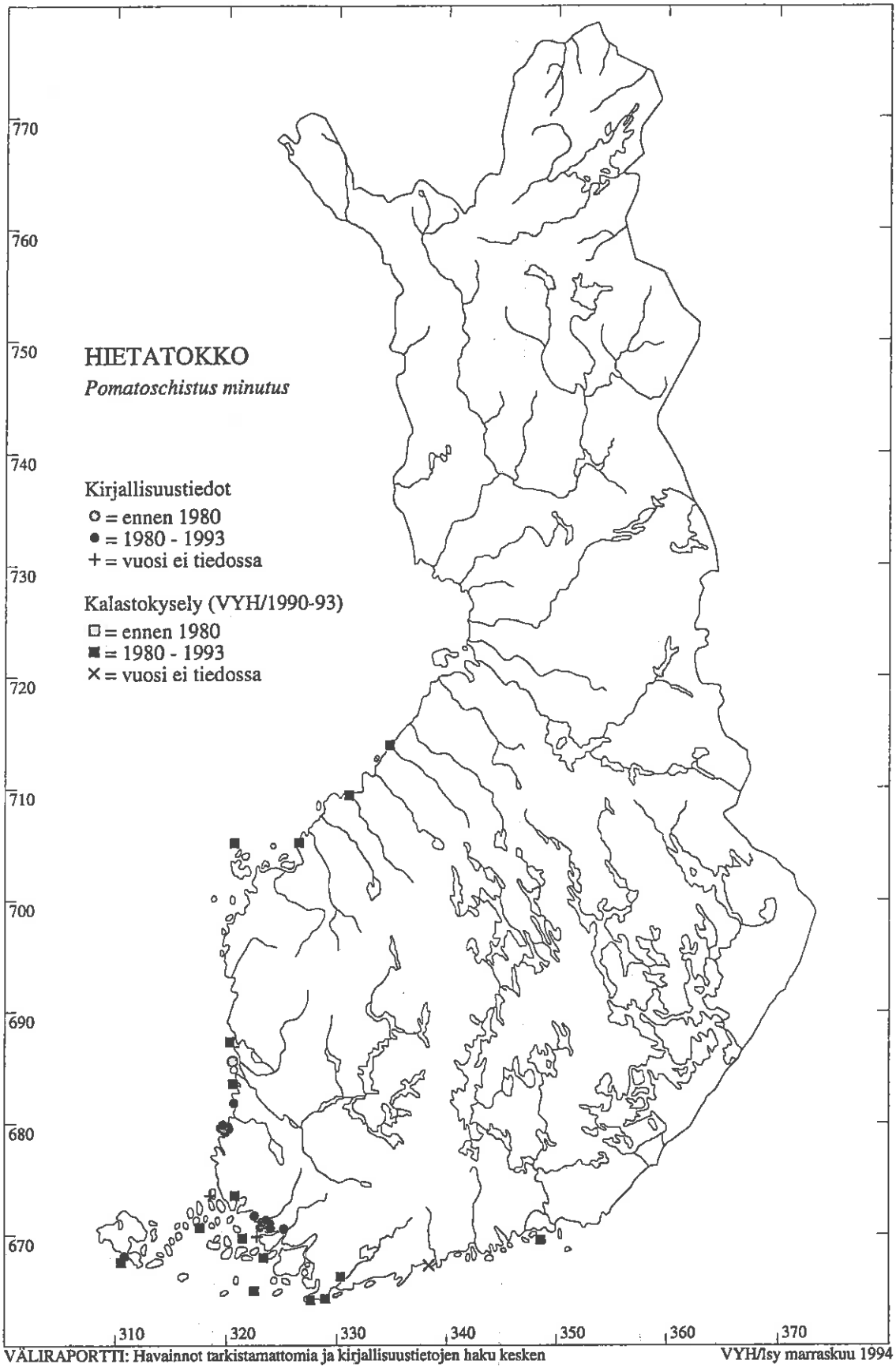


Kuva 42. Mustatokon havaintopaikat



Kuva 43. Liejutokon havaintopaikat

KARTTA 44.



Kuva 44. Hietatokon havaintopaikat

KIRJALLISUUS

Ahlen, I. & Tjernberg, M. 1992: Artfakta. Sverges hotade och sällsynta ryggradsdjur 1992. 346 s.

Carpenter, S. R. & Kitchell, J. F. 1988: Consumer control of lake productivity. - BioScience 38:764-769.

Eskelinen, U., Pursiainen, M. & Rahkonen, R. (toim.) 1991: Uhanalaisten arvokalalajien ja -kantojen säilyttäminen: tavoitteet ja keinot. Valtion kalanviljelyn XIII neuvottelupäivät. Jyväskylä 5.-6.4.1989. - Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatututkimuksia - Fiskundersökningar (painossa).

Kallio-Nyberg, I. & Koljonen, M-L. 1990a: Kalakantarekisteri: siika, muikku ja harjus. - Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 4, 55 s.+29 liites.

Kallio-Nyberg, I. & Koljonen, M-L. 1990b: Kalakantarekisteri:lohi, taimen, nieriä. - Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos. Kalatutkimuksia - Fiskundersökningar 26.

Koli, L. 1990: Suomen Kalat. - WSOY, Porvoo. 357 s.

Moyle, P. & Leidy, L. 1992: Loss of biodivercity in aquatic ecosystems. Evidence from fish faunas. - In: Fiedler, P. L. & Jain, S. K. (eds.), Conservation biology. The theory and practice of nature conservation preservation and management: 127-169. Chapman and Hall, New York and London.

Moyle, P. & Williams, J. E. 1990:Biodiversity loss in the temperate zone: Decline of the native fish fauna of California. - Conserv. biol. 4(3):275-284.

Rassi, P., Kaipiainen, H., Mannerkoski, I. & Ståhls, G. (toim.) 1992: Uhanalaisten eläinten ja kasvien seurantatoimikunnan mietintö. - Komiteamietintö 1991:30. Ympäristöministeriö, Helsinki. 328 s.

Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos 1993: Kalatalous ajassa. - Ympäristö 1993:11.

Storkersen, O.R. 1992: Truete arter i Norge. - DN-rapport 1992:6. Trondheim.

Westaman, K. 1973. Kalojemme perintöaineksen suojelu. - Suomen Luonto 32:254-259, 278.

Westman, K. 1974. Uhanalaiset kalalajimme ja kalakantamme sekä niiden suojelu ja säilyttäminen. - Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos, kalantutkimusosasto. Tiedonantoja 3:1-24.

LIITE 1. KYSELYKAAVAKE

Kysely vähän kalastettujen kalojen levinneisyydestä

Veden nimi	
Kunta	Peruskarttalehden nimi ja numero, jos tiedossa
Kylä	Yhtenäiskoordinaatit, jos tiedossa
Kalapaikan tarkempi sijainti	

Sisävesissä tai sisävesissä ja meressä			Vain meressä		
Kalalaji	Havaittu		Kalalaji	Havaittu	
	1991	ennen vuotta 1991 viimeksi		1991	ennen vuotta 1991 viimeksi
Pikkunahkiainen			Kivinilkka		
Sulkava			Nokkakala		
Vimpa			Siloneula		
Salakka			Särmäneula		
Toutain			Vaskikala		
Pasuri			Piikkisimppu		
Ruutana			Isosimppu		
Suutari			Imukala		
Turpa			Rasvakala		
Säyne			Teisti		
Seipi			Elaska		
Särki			Isotuulenkala		
Sorva			Pikkutuulenkala		
Mutu			Mustatokko		
Törö			Liejutokko		
Kivennuoliainen			Hietatokko		
Rantaneula			Seitsenruototokko		
Piikkimonni			Piikkikampela		
Kolmipiikki					
Kymmenpiikki					
Kivisimppu					
Kirjoeväsimppu					
Härkäsimppu					
Kiiski					

Lisätietietoja (tarvittaessa voi jatkaa erilliselle paperille)

Vastaajan nimi	Puh. kotiin	Puh. töihin
Lähiosoite		
Postitoimipaikka		

Palautusosoite:
Kalakartoitus
Luonnonsuojelututkimusyksikkö
Vesi- ja ympäristöhallitus
PL 250, 00101 Hki

Kiitos vastauksesta !

LIITE 1/2

Förfrågan om utbredning av fiskar som sällan fiskas

Vattnets namn	
Kommun	Grundkartans namn och nummer, om bekant
By	Rutkoordinater, om bekant
Exaktare fiskeläge	

I insjövatten och hav			Endast i hav		
Fiskart	Observationsår		Fiskart	Observationsår	
	1991	Upptäckt senast före år 1991		1991	Upptäckt senast före år 1991
Bäcknejonöga			Tånglake		
Faren			Näbbgädda		
Vimba			Vanlig havsnål		
Löja			Tångsnälla		
Asp			Tångspigg		
Björkna			Oxsimpa		
Ruda			Rötsimpa		
Sutare			Ringbuk		
Färna			Sjurygg		
Id			Spetsstjärtat långebarn		
Stäm			Tejstefisk		
Mört			Tobiskung		
Sarv			Kusttobis		
Elritsa			Svart smörbult		
Sandkrypare			Lerstubb		
Grönling			Sandstubb		
Nissöga			Sjustrålig smörbult		
Dvärgmal			Piggvar		
Storspigg					
Småspigg					
Stensimpa					
Bergsimpa					
Hornsimpa					
Gärs					

Närmare uppgifter

Namn	Hemtel.	Tjänstetel
Adress		
Postanstalt		

Returneringsadress
Fiskinventering
Naturskyddsforskningsenheten
Vatten- och miljöstyrelsen
PB 250, 00101 Hfors

Tack för svaret !

LIITE 2. KALAKARTOITUKSEN KIRJALLISUUSLÄHTEET

Kalakartoituksen kirjallisuuslähteet:

??Airiston kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma??
Ahtela, I. et al. 1983: Kuormituksen ja säännöstelyn vaikutus Veckjärven Storträskiin. Kurssiseloste. Helsingin Yliopisto, limnologian laitos. Ympäristönsuojelulautakunta tiedottaa 6/83. Porvoon maalaiskunta.
Anonym. 1985: Keurusseudun luonnonystävien kalakyselyn yhteenveto.
Anonym. 1991: Lieksan alueen vesissä tavattavat kalalajit. 2 s.
Anonym. 1991: Luvian-Rauman kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Käsikirjoitus 57 s.
Anttila, R. 1972: Helsingin edustan merialueen kalatalousselvitys 1969-1972.
Axell, M-B. et al. 1983: Kalatalous-, pohjaeläin- ja pohjasedimenttiselvitys Vaasan edustan merialueella 1983. Maanviljelys- ja kauppakemiallinen laboratorio. Moniste. 52 s.
Bagge, P. & Hakkari, L. 1989: Metsäteollisuuden jätevesien vaikutuksista Keski-Päijänteen kivikkorantojen kalastoon v. 1988. Jyväskylän yliopisto.
Brander, T. 1961: Lounais-Hämeen selkärankaiset, Vertebrata. Lounais-Hämeen Luonto. Juhlanumero. 55-63.
Eloranta, A. 1979: Selostus Rutajoen ja Rutalahden kalastusoloista. Finn-Salmon Oy.
Eloranta, A. 1982: Liesveden kalataloustutkimus v. 1981. Keski-Suomen vesipiirin vesitoimisto.
Eloranta, A. 1982: Rautalammin reitin alaosan koskien kalastuksesta ja kalakannoista.
Eloranta, A. 1983: Kalataloudellisen avustavan virkamiehen lausunto katselmustoimituksessa, jossa käsitellään kalankasvatuslaitoksen rakentamista Pajupuron Sahakoskeen. Keski-Suomen vesipiirin vesitoimisto.
Eloranta, A. et. al. 1986: Keihärinkosken kalataloudellinen kunnostussuunnitelma. Keski-Suomen vesipiirin vesitoimisto.
Eloranta, A. et al. 1989: Kärnän koskireitin (Viitasaari) kalataloudellinen kunnostussuunnitelma. Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri.
Eloranta, A. & Huovinen, M. 1991: Arvajan koskireitin kalataloudellinen kunnostussuunnitelma. Keski-Suomen vesi- ja ympäristöpiiri.
Fagerholm, I.& Båsk, R. 1991: Rapport över elfisket i Kronoby å 25-27.6.1991.
Granberg, K. et al. 1982: Äänekoski-Vaajakoski -vesireitin velvoitetarkkailu vuonna 1982. Hydrobiologian tutkimuskeskuksentiedonantoja No 119. Jyväskylän Yliopisto.
Ganberg, K. et. al. 1991: Keski-Päijänteen yhteistarkkailu vuonna 1990. Ympäristöntutkimuskeskus. Jyväskylän yliopisto.
Hakaste, T. & Valkama, J. 1990: Vanajaveden reitin yläosan kalataloudellinen yhteistarkkailu 1984-1989.
Hakaste, T. 1990: Vanajaveden ja sen alapuolisen reittiosuuden yhteistarkkailu vv. 1985-1988. Osa B: Kalakantojen tilan kehitys Vanajaveden reitillä 1985-1988. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu n:o 238.
Hakkari, L. et al. 1976: Kärnän voimalaitoksen vaikutuksista Kolimajärven ja Koliman reitin kalatalouteen. Hydrobiologian tutkimuskeskus. Jyväskylän yliopisto.
Hakkari, L. et al. 1983: Keuruun reitin kalataloudellinen tutkimus- ja hoitosuunnitelma. Jyväskylän yliopisto. Hydrobiologisen tutkimuskeskuksen tiedonanto No 120.
Hakkari, L & Kurttila, I. 1981: Kynsiveden kalataloustutkimus ja alustava hoitosuunitelma. Jyväskylän yliopisto 1982. Hydrobiologian tutkimuskeskuksen tiedonantoja No 113.
Hakkari, L & Rytkönen, S. 1976?: Ihmistoiminnan vaikutuksista virtaavan veden eloyhteisöihin. 2.Tourujoen vesistön kalasto
Helminen, O. et al. 1986: Vihdin Kirkkojärven kalataloudellinen tarkkailu v. 1985. Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys r.y.Tutkimusjulkaisu 58. 12 s.
Helminen, O. et al. 1987: Vanjoen kalataloudellinen tarkkailu v. 1985. Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys r.y. Tutkimusjulkaisu 66. 9 s.
Helminen, O. & Muttilainen, A. 1985: Vihdin Kirkkojärven kalataloudellinen tarkkailu v. 1983. Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys r.y. Tutkimusjulkaisu 39. 19 s.
Helminen, O. & Muttilainen, A. 1988: Vihdin Kirkkojärven kalataloudellinen tarkkailu v. 1987. Länsi-Uudenmaanvesiensuojeluyhdistys r.y. Tutkimusjulkaisu 77.
Helminen, O. Mustionjoen alajuoksun, Fiskarsinjoen ja Pohjanpitäjänlahden kalataloudellinen tutkimus 1979-1980. Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys r.y. Julkaisu 4.
Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri 1991: Loppuraportti Äimäjärven järjestelytöiden vaikutuksista Äimäjärven ja Oikolanjoen (Linnaistenjoen) veden laatuun, pohjaeläimistöön ja kalastoon.
Hevy: Sähkökalastuksia Ingarskila-,Taasian, Vantaan ja Porvoonjoen vesistöissä (kenttäkaavakkeita)
Holmberg, R. & Helminen, O 1983: Oy Visko Ab:n jätevesien vaikutusalueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 1983. Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys r.y. Tutkimusjulkaisu 28. 12 s.
Holmberg, R. & Helminen, O. 1984: Hangon kaupungin jätevesien vaikutusalueen kalatalousselvitys vuonna 1983. Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys. Tutkimusjulkaisu 31. 10 s.
Holmberg, R. & Helminen, O. 1984: Oy Forcit Ab:n jätevesien vaikutusalueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 1983. Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys. Tutkimusjulkaisu 29. 8 s.
Holmberg, R. & Muttilainen, A. 1985: Mustionjoen alajuoksun, Fiskarsinjoen, Pohjanpitäjänlahden ja Tammisaaren lähivesien kalataloudellinen tarkkailu vuonna 1984. Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys r.y. Tutkimusjulkaisu 42.

LIITE 2/2

Huttunen, J. & Nikiforow, M. 1991: Koskenkylänjoen kalataloudellinen velvoitetarkkailu sekä kala- ja raputaloudellinen hoitosuunnitelma. Loppuraportti. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja. Nro 318.

Hyvärinen, J. et al. 1983: Kivijärven veden laatu , kalastus ja kalastonhoito. Hydrobiologian tutkimuskeskuksesn tiedonantoja N:o 123. Jyväskylän yliopisto.

Hyytinen, L. & Lähteenmäki, R. 1993: Sähkökalastukset Mikkelin läänissä vuosina 1985-1991. Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarja nro 519.

Ikonen, E. et al. 1987: Meritaimenen ja lohen elvyttäminen Vantaanjoen vesistössä. Riista- ja kalatalouden tutkimuslaitos kalantutkimusosto. Monistettuja julkaisuja 62.

Jutila, E. ?: Simojoen lohenpoikasten esiintyminen, kasvu ja vaellus mereen. Pro gradu -työ. Helsingin Yliopisto. Limnologian laitos.

Jyväskylän yliopisto ?: Kustavin kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma 1991. Hydrobiologian tutkimuskeskuksen tiedonantoja No ?

Kallioniemi, H. 1991: Kala- ja raputaloudellinen tutkimus- ja koetoiminta Vaasan vesi- ja ympäristöpiirin alueella vuonna 1990.- Vaasan vesi- ja ympäristöpiiri. Kenttäraportti

Kansanen, P. & Hanski, A. 1990?: Nummenjoen kalataloustarkkailu vuosina 1988-1989. Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. Moniste 12 s.

Kansanen, P. & Huovila, J. 1987: Palojoen kalataloudellinen tutkimus. Insinööritoimisto Paavo Ristola Oy. Moniste 5 s.

Katajamäki, A. & Sydänoja, A. 1990: Kalaston rakenne Turun edustan merialueella 1989.

Katajamäki, A. & Sydänoja, A. 1990: Kalojen poikastuotanto Turun edustan merialueella 1989.

Kauppinen, V. 1981: Hattarin voimalaitoksen rakentamisen kalataloudellinen tarkkailututkimus v. 1980. Pohjois-Suomen vesitutkimustoimisto. Moniste 10 s.

Keski-Suomen kalastuspiiri 1991: Sähkökalastustuloksia.

Keski-Suomen kalastuspiiri: Suanteen kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma.

Keski-Suomen kalatalouspiiri 1979: Pihlajaveden reitin kalatalousselvitys. Keski-Suomen Maatalouskeskus ry. Jyväskylä.

Keski-Suomen Maatalouskeskus 1974: Alustava selvitys Saarijärven Pyhäjärven kalastosta ja kalastuksesta sekä niissä tapahtuneista muutoksista.

Keski-Suomen seutukaavaliitto 1982: Keski-Suomen virtaavien vesien perusselvitys ja kunnostusohjelma. Julkaisu nro 64. Sarja B.

Kinnunen, M. & Laulumaa, M. 1989: Myllyjoen kalataloudellinen kunnostussuunnitelma. Keski-Suomen kalatalouspiiri.

Kokemäenjoen vesistönsuojeluyhdistys ry 1987: Ormajärven kalataloudellinen tarkkailu 1984 ja 1985.

Kokemäen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry 1990: Oikolanjoen kalataloudellinen tarkkailu. Tutkimusseloste.

Koli, L. 1956: Kirjoeväsimpun Cottus poecilopus (Heck.) esiintymisestä Suomessa. Luonnon Tutkija 60: 152-154.

Koli, L. 1959: Härkäsimppu, Cottus quadricornis (L.) saatu Mallasvedestä. Luonnon Tutkija 63: 153.

Kotimaa, A-L. et al. 1975: Vuosaaren telakan vesi- ja kalataloustarkkailu 12.8.-14.8.1975. Suunnittelukeskus Oy. Moniste 18 s.

Kurttila, I. 1981: Keski-Suomen järvien kalakannoista ja eri lajien suhteesta vesien likaantumiseen koekalastustulosten perusteella. Jyväskylän yliopisto. Hydrobiologian tutkimuskeskuksen tiedonantoja No 100.

Kuusveden-Konneveden kalastusalueen ja Koskelo-Konneveden kalastusalueen Konneveden osa-alueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Jyväskylän yliopisto. Ympäristöntutkimuskeskus.

Kännö, S. 1968: Kalojen runsaussuhteista Paimionjoen koskipaikoissa. Luonnon Tutkija 72: 88-94.

Kääriä, J. & Kääriä, R. ?: Talouskalojen poikastutkimus Rauman edustan merialueella vuonna 1986.

Langi, A. 1972: Silvolan tekoaltaan ekosysteemi ja veden laatu. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto, limnologian laitos.

Latikka, A-L. 1991: Pohjois-Päijänteen kalastusalueen koekalastustulokset 1990. Keski-Suomen kalastuspiiri. Moniste 22.

Latikka, A-L. 1991: Pääjärven kalastusalueen koekalastustulokset 1989 ja 1990. Keski-Suomen kalastuspiiri. Moniste 20.

Latikka, A-L. 1991: Saarijärven kalastusalueen koekalastustulokset 1989. Keski-Suomen kalastuspiiri. Moniste 18

Latikka, A-L. 1991: Saarijärven kalastusalueen koekalastustulokset 1990. Keski-Suomen kalastuspiiri. Moniste 19.

Latikka, A-L. 1991: Suonteen kalastusalueen koekalastustulokset 1990. Keski-Suomen kalastuspiiri. Moniste 21.

Leed, J. 1988: Saarijärven kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Erikoistumistyö. Valtion kalatalous-oppilaitos.

Lehtinen, E. 1982: Karjaanjoen latvavesistön potentiaalisten taimenen poikastuotantoalueiden selvitys.

Lehtonen, H. 1976: Tutkimus Kemira Oy:n Porin tehtaiden jätevesien kalataloudellisista vaikutuksista sekä kalataloudellinen tarkkailu- ja hoito suunnitelma. RKTL. Tiedonantoja No 6. 292 s. Erikoistumistyö. Valtion kalatalousoppilaitos.

Leisma, A. & Pääkkönen, P. 1976: Inkoon Kyrkofjärdenin kalatalousselvitys 1975. Suunnittelukeskus Oy. Moniste 359/1670. 21 s.
Leisma, A. 1981: Mäntsälän kirkonkylän jätevedenpuhdistamon kalataloustarkkailu 1980. Suunnittelukeskus Oy. Moniste 14 s.
Leisma, A. 1981: Sähkökalastus Someron Must-, Terttilän- ja Isojoessa 2.-3.1981. Suunnittelukeskus Oy. Moniste 10 s.
Leisma, A. 1981: Vuosaaren telakan kalastotarkkailu v. 1980. Suunnittelukeskus Oy. Moniste 17 s.
Lempinen, P. 1991: Taasianjoen järjestelyalueella vuonna 1990 tehdyt kalastus- ja kalastotutkimukset. Helsingin vesi- ja ympäristöpiiri. Tn:o 1302 b Hel.
Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys r.y. 1980: Vanjoen kalakannat ja jätevesien vaikutukset.
Löksy, M. 1990: Espoon Pitkäjärven kunnostussuunnitelma. Pro gradu -tutkielma. Helsingin yliopisto, limnologian laitos.
Lönnqvist, S. & Helminen, O. 1980: Vanjokeen laskettavien jätevesien vaikutuksesta kala- ja rapukantaan. Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys ry. Tutkimusjulkaisu 6. 9 s.
Lönnqvist, S. & Helminen, O. 1983: Vihtijoen taimenkannasta Haukkakosken tienoilla. Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys r.y. Moniste 3 s.
Lönnqvist, J. & Helminen, O. 1984: Lohjanjärven kalatalousselvitys 1978-1981. Länsi-Suomen vesiensuojeluyhdistys ry. Tutkimusjulkaisu 36. 9 s.
Lönnqvist, S. & Helminen, O. 1988: Siuntionjoen vesistön kalataloudellinen yhteistarkkailu 1987. Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys r.y. Tutkimusjulkaisu 75.
Maa ja Vesi oy 1971: Yleispiirteinen selvitys Uudenmaan vesistöjen kalakannoista vesistöjen käyttökelpoisuuden kuvaajana. Vesihallitus H 3759. Moniste 75 s.
Maa ja Vesi oy 1976: Suomenojan edustan kalatalousselvitys.
Maa ja Vesi Oy 1979: Tuusulanjärven kalatalousselvitys. Moniste 41 s.
Mankki, J. & Valkama, J. 1991: Loppijärven, Nummistenjoen ja Kesijärven kalataloudellinen yhteistarkkailu Vv. 1985-1990. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu n:o 246.
Marttinen, M, Wessman, Helena 1987: Siuntionjoen vesistöalueen kalatalousselvitys. Uudenmaan kalastuspiirin kalastustoimisto.Tiedotus 4.
Marttinen, M. 1983: Eräiden Jyväskylän kaupungin pienvesien kalataloudellinen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Jyväskylän yliopisto Hydrobiologisen tutkimuskeskuksen tiedonanto No 117.
Marttinen, M. 1990: Lohjanjärven kalataloudellinen velvoitetarkkailu 1988-1989. Länsi-Suomen vesiensuojeluyhdistys r.y. Tutkimusjulkaisu 96. 37 s.
Marttinen, M. 1990: Vanjoen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 1989. Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys r.y. Tutkimusjulkaisu 92.
Marttinen, M. 1990: Vihtijoen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 1989. Länsi-Suomen vesiensuojeluyhdistys r.y. Tutkimusjulkaisu 86.
Marttinen, M. et al. 1983: Armisveden kalataloustutkimus vuonna 1982. Jyväskylän yliopisto. Hydrobiologian tutkimuskeskuksen tiedonantoja N:o 118.
Marttinen, M. et al. 1984: Helsingin edustan merialueen kalataloudellinen tarkkailututkimus vuosina 1982-1983. Kala- ja Vesitutkimus Oy. Moniste.
Marttinen, M., Koljonen, M-L. 1989: Uudenmaan meritaimenkantojen inventointi ja geneettinen tutkimus. Uudenmaan kalastuspiirin kalastustoimisto. Tiedotus 4:1-141
Metsävainio, K. 1960: Merineulan eli siloneulan, Nerophis ophidion (L.), esiintyminen ohjanlahdessa. Luonnon Tutkija 64: 17-18.
Mäkelä, H. 1986: Keski-Kynsiveden kalastus vuonna 1985. Jyväskylän yliopisto, ympäristöntutkimuskeskus.
Niinimäki, J. 1981: Porvoon edustan merialueen kalatalousselvitys. Kala- ja Vesitutkimus Oy. Moniste 45 s.
Niinimäki, J. 1988: Jämsänjokilaaksin kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Osa I: Perustiedot kalastusalueesta. Kala- ja Vesitutkimus Oy.
Nuorteva, S-L. 1956: Rasvakala, Cyclopterus lumpus (L.), yleistymässä. Luonnon Tutkija 62: 119.
Nyman, S. 1990: Laihianjoen kalataloudellinen tarkkailu 1989. Moniste 23 s.
Oksman, H. 1970: Kallaveden kalastuksesta. Savon Luonto 1: 5-7.
Olander, R. 1960: Kirjoeväsimppu, Cottus poecilopus Heck, löytynyt Etelä-Päijänteestä. Luonnon Tutkija 64: 114.
Olkio, K. 1990: Selvitys Lievestuoreenjärven kalastosta, kalastuksesta sekä sulfiittiselluloosatehtaan aiheuttamista kalataloudellisista vahingoista. Keski-Suomen maatalouskeskus r.y.
Olkio, K. 1991: Kivijärven kalatalousalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma (II-luonnos). Keski-Suomen maatalouskeskus ry. Keski-Suomen kalatalouskeskus.
Olkio, K. et al. 1989 ?: Keiteleen alueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Keski-Suomen maatalouskeskus r.y. K-S:n kalatalouspiiri.
Oy Keskuslaboratorio 1977: Tarkkailututkimus Espoon kaupungoin johtamien jätevesien vaikutuksesta kalatalouteen v. 1976.
Oy Vesi-Hydro ab 1972: Hiidenveden ja sen latvajärvien kalataloudelliset tutkimukset v. 1971.
Paasivirta, L. & Eloranta, A. 1980: Kalakurssin II-osa. Hydrobiologian cl-kurssi 8-12.9.1980. Jyväskylän Yliopiston biologian laitos.

LIITE 2/4

Paavilainen, K. & Langi, A. 1981: Espoon merialueen kalataloudellinen tarkkailu 1980. Moniste 12 s.
Paavilainen, K. 1985: Espoon merialueen kalataloudellinen tarkkailu 1984. Moniste 7 s.
Paavilainen, P. & Langi, A. 1979: Espoon merialueen kalataloudellinen tarkkailu 1978. Oy Keskuslaboratorio.
Paavo Ristola oy 1991: Vääksynjoen sähkökalastus vuonna 1991.
Pennanen, J. 1991: Toutain Kokemäenjoen keskiosan ja Loimijoen järjestelyn vaikutusalueella.Vesi- ja ympäristöhallinnon julkaisuja - sarja A 73.
Perälä, P. 1990: Purotaimenkanta Padasjoen kunnostetussa Palsankoskessa. Erikoistumistyö. Valtion kalatalousoppilaitos. Opistolinja.
Peura, P. & Halmetoja, A. 1992: Porvoonjoen kalataloudellinen yhteistarkkailu 1989-1991. Itä-Uudenmaan ja Porvoonjoen Vesien ja Ilmansuojeluyhdistys.
Pohjanmaan Tutkimuspalvelu Oy 1990: Kuninkaanjoen sähkökalastus 1990.
Priha, M. & Paavilainen, K. 1991: Äänekoski-Vaajakoski -vesialueen velvoitetarkkailu vuonna 1990. Oy Keskuslaboratorio.
Pynnönen, A. 1956: Kymmenpiikin, Gasterosteus aculeatus (L.) yleisyydestä Keski-Suomessa. Luonnon Tutkija 60: 93.
Pynnönen, A. 1956: Seipi, Leuciscus grislagine (L.), Keski-Suomessa. Luonnon Tutkija 62: 118-119.
Pärjälä, E. 1981: Kalalajien esiintyminen reittivesissä biomaantieteellisen tasapainoteorian valossa. Tutkielma, 76 s. Kuopion korkeakoulu.
Ranta, E. & Kurtto, E. 1990: Humaljärven kalataloudellinen tarkkailu vuosina 1988-1989. Länsi-Uudenmaan vesiensuojeluyhdistys r.y. Tutkimusjulkaisu 85.
RKTL: sähkökalastusraportteja Uudeltamaalta 1984-1991.
Saarijärven Voima Oy : Vesiasetuksen 53 ja 55 &:n mukainen selvitys Leuhunkosken voimalaitoksen rakentamista koskevassa hakemusasiassa.
Salo, H. 1991: Mäntän alapuolisen vesistön kalataloudellinen velvoitetarkkailututkimus vuonna 1990. Ympäristöntutkimuskeskus. Jyväskylän yliopisto.
Sauvonsaari, J. 1981: Raportti Hongistonpuron koekalastuksista syksyllä 1981. Oy Vesi-Hydro Ab. Moniste 6 s.
Sauvonsaari, J. 1982: Pikkalanlahden kalataloudellinen tarkkailu v. 1982. Oy Vesi-Hydro Ab. Moniste 21 s.
Sauvonsaari, J. 1982: Raportti Lehmijärven ja Hongistonpuron limnologisesta ja kalataloudellisesta tarkkailusta vuodelta 1982. Oy Vesi-Hydro Ab. Moniste 9 s.
Sauvonsaari, J. 1985: Lausunto Vantaajoen vesistön kalataloustarkkailusta vuodelta 1984. Moniste 32 s.
Sauvonsaari, J. 1985: Lehmijärven ja Hongistonpuron vesistö- ja kalataloustarkkailu vuonna 1984. Oy Vesi-Hydro ab. Moniste 7 s.
Sauvonsaari, J. 1986: Yhteenvetoraportti Lehmijärven ja Hongistonpuron limnologisista ja kalataloudellisista tarkkailuista vuosilta 1981-1986. Oy Vesi Hydro Ab. Moniste 11 s.
Sauvonsaari, J. 1987: Lausunto Vantaanjoen vesistön kalataloustarkkailusta vuosilta 1985-1986. Oy Vesi-Hydro ab.
Sauvonsaari, J. 1988: Helsinki-Vantaan lentoaseman glykoli- ja ureapitoisten valumavesien kalataloudellisia vaikutuksia koskeva tarkkailututkimus vuodelta 1988. Oy Vesi-Hydro Ab. Moniste 5 s.
Sauvonsaari, J. 1989: Lausunto Vantaanjoen vesistön kalataloustarkkailusta vuosilta 1987-1988. Oy Vesi-Hydro Ab.
Sauvonsaari, J. 1989: Lehmijärven ja Hongistonpuron vesistö- ja kalataloustarkkailu vuonna 1988. Oy Vesi-Hydro Ab. Moniste 9 s.
Sauvonsaari, J. 1991: Lausunto Vantaanjoen vesistön kalataloustarkkailusta vuosilta 1989-1990. Oy Vesi-Hydro Ab.
Sauvonsaari, J. 1991: Lehmijärven ja Hongistonpuron vesistö- ja kalataloustarkkailu vuonna 1990. Oy Vesi-Hydro Ab. Moniste 14 s.
Sauvonsaari, J. 1991: Loviisan voimalaitoksen vesistö- ja kalataloustarkkailu vuonna 1990. Oy. Vesi-Hydro Ab.
Segerstråle, S. 1956: Rantaneula (Cobitis taenia L.) jälleen Suomen faunaan. Luonnon Tutkija 60: 123.
Segerstråle, S. 1965: Kivennuoliaisen (Cobitis barbatula L.) esiintyminen Suomen merialueella. Luonnon Tutkija 61:27.
Sipponen, M. 1981: Kalastus Suantee-järven Keski-Suomen läänin puoleisessa osassa vuonna 1980. Jyväskylän yliopisto. Hydrobiologian tutkimuskeskus.
Sjöblom, V. & Tuunainen, P. 1967: Inkoon rannikon, Lohjanjärven,ja Pohjanpitäjänlahden kalataloudellinen vertailu vesistösuunnittelua varten. Kalataloudellinen tutkimustoimisto. 76 s.
Sundbäck, K. 1977: Lokan tekojärven kalataloustutkimuksen tulokset sekä kalastusta ja kalakantojen hoitoa koskeva suunnitelma. RKTL. Tiedonantoja No 9:68-88.
Sundbäck, K. 1977: Porttipahdan tekojärven kalataloustutkimuksen tulokset sekä kalastusta ja kalakantojen hoitoa koskeva suunnitelma. RKTL. Tiedonantoja No 9:90-105.
Sundell, P. & Vaittinen, S. 1989: Pihtiputaan kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Jyväskylän yliopisto. Ympäristöntutkimuskeskus.
Tahkoluodon voimalaitoksen lauhdevesien kalastovaikutusten tarkkailu ?
Takatalo, S. & Sauvonsaari, J. 1984: Lehmijärven ja Hongistonpuron vesistö- ja kalataloustarkkailu vuonna 1983. Oy Vesi-hydro ab. Moniste.
Takatalo, S. 1973: Vuosaaren telakan vesi- ja kalataloustarkkailu 27.8.-5.9.1973. Suunnittelukeskus Oy. Moniste 34 s.

Tiitinen, O. 1955: Härkäsimppu (Cottus quadrigornis relictus Lilljeb.) Pielavedessä (PS.). Luonnon Tutkija 59: 28.
Tiitinen, O. 1956: Härkäsimppu (Cottus quadrigornis relictus Lilljeb.) Suontienselässä Suonenjoella (PS). Luonnon Tutkija 60: 94.
Turunen T. 1986: Puhoksen syväväylätyön seuranta. Kalataloudellinen ja biologinen vuosiraportti 1985. Joensuun yliopisto. Karjalan tutkimuslaitoksen monisteita nro 5.
Turunen, T. (toim.) 1989: Puhoksen syväväylän ruoppaustöiden vaikutukset vesistöön, kalastoon ja kalatalouteen. Joensuun yliopisto, Karjalan tutkimuslaitoksen julkaisuja nro 89.
Tuuha, H. et al. 1987: Naiskosken sukellustutkimus vuonna 1986. Keski-Suomen kalastuspiirin kalastustoimisto. Tiedotus nro 3.
UuK 1988: Porvoonjoen sähkökalastuksia vuonna 1988 (kenttäkaavakkeita)
UuK 1989: Karjaanjoen vesistön sähkökalastuksia 1988-89 (kenttäkaavakkeita)
UuK, HeVy, RKTL 1988: Ingarskila-joen sähkökalastuksia vuonna 1988 (kenttäkaavakkeita)
Uusimäki, M. et al. 1990: Lestijoen vaelluskalaselvitys 1987-1988.Vaasan kalastuspiiri. Tiedotus nr 2. 35 s.
Vaajakorpi, H. 1982: Jätevesien vaikutusalueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 1981. Oy Vesi-Hydro Ab. Moniste 8 s.
Vaajakorpi, H. 1983: Jätevesien vaikutusalueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 1982. Oy Vesi-Hydro Ab. Moniste 7 s.
Vaajakorpi, H. 1984: Jätevesien vaikutusalueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 1983. Oy Vesi-Hydro Ab. Moniste. 16 s.
Vaajakorpi, H. 1985: Jätevesien vaikutusalueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 1984. Oy Vesi-Hydro Ab. Moniste. 7 s.
Vaajakorpi, H. 1986: Jätevesien vaikutusalueen kalataloudellinen tarkkailu vuonna 1985. Oy Vesi-Hydro Ab. Moniste 8 s.
Vaittinen, S. 1988: Hankasalmen kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Jyväskylän yliopisto, biologian laitos.
Vaittinen, S. 1989: Leppäveden kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma. Jyväskylän yliopisto. Ympäristöntutkimuskeskus.
Valkama, J. 1991: Kulo-, Rauta- ja Liekoveden kalataloudellinen tarkkailu vv.1987-1990. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry. Julkaisu n:o 244
Valkama, J. 1991: Ormajärven kalataloudellinen tarkkailu vv. 1986-1989. Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys r.y.
Valkeajärvi, P. et al. 1984: Konneveden kalataloustutkimus ja hoitosuunnitelma. Hydrobiologian tutkimuskeskuksen tiedonantoja N:o 125. Jyväskylän yliopisto.
Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. 1981: Espoonjoen vesistön perusselvitys. N:o 14.
Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry. 1988: Vantaanjoki-vuosikirja 1987. Julkaisu 24.
Velkuan kalastusalueen käyttö- ja hoitosuunnitelma 1991
Vesi ja Ympäristö ry 1991: Siuntionjoen sähkökalastuksia vuonna 1991 (kenttäkaavakkeita)
Vesijärven koekalastukset ja kaikuluotaukset 1990
Viljanen, M. et al. 1982: Pyhäselän kalatalous, kalasto v. 1975-1981 ja niihin vaikuttaneet tekijät. Joensuun korkeakoulu, Karjalan tutkimuslaitoksen julkaisuja nro 48.
Voigt, H-R. 1991: Anteckningar om vattenkvaliteten och fiskefaunan vid Nåtö biologiska station i Lemlands skärgård på Åland. Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica 67:107-113.
Vuorio, L. 1953: Yleispiirteitä kalojen levinneisyydestä Pohjois-Suomessa ja eräitä erikoispiirteitä Muonion kalalajistosta. Laudatur-työ. 46 s.
Warmanen, N. 1955: Seipi (Leuciscus grislagine) Päijänteessä. Luonnon Tutkija 66: 90.

LIITE 3

LIITE 3. KALAKARTOITUKSESSA SAATUJEN HAVAINTOJEN LUKUMÄÄRÄT LAJEITTAIN

	Kyselyhavainnot				Kirjallisuushavainnot			
	ennen 1980	vuodesta 1980	vuosi epäselvä	Yht.	ennen 1980	vuodesta 1980	vuosi epäselvä	Yht.
Pikkunahkiainen	7	122	3	132	27	103	9	139
Sulkava	9	131	7	147	35	120	15	170
Vimpa	5	45	2	52	39	19	3	61
Salakka	8	428	30	466	263	522	70	855
Toutain	0	41	3	44	5	42	17	64
Pasuri	2	202	10	214	161	253	46	460
Ruutana	6	240	12	258	79	61	34	174
Suutari	7	95	4	106	61	37	8	106
Turpa	1	40	4	45	38	149	8	195
Säyne	12	325	18	355	94	155	51	300
Seipi	1	117	7	125	19	33	7	59
Särki	9	595	31	635	425	1207	94	1726
Sorva	4	179	9	192	96	72	15	183
Mutu	3	130	10	143	8	14	15	37
Törö	2	39	2	43	13	158	2	173
Kivennuoliainen	4	161	12	177	37	320	39	396
Rantaneula	0	4	0	4	1	0	0	1
Piikkimonni	1	6	1	8	2	0	0	2
Kivinilkka	0	55	5	60	58	33	3	94
Nokkakala	2	24	3	29	3	2	3	8
Siloneula	0	41	5	46	7	3	4	14
Särmäneula	0	32	2	34	3	3	3	9
Kolmipiikki	1	108	7	116	4	36	6	46
Kymmenpiikki	1	94	7	102	6	27	15	48
Kivisimppu	4	162	14	180	42	449	28	519
Vaskikala	1	15	2	18	4	1	3	10
Kirjoeväsimppu	2	24	0	26	11	0	5	16
Härkäsimppu	6	61	11	78	53	6	16	75
Isosimppu	1	20	2	23	8	6	2	16
Piikkisimppu	1	19	0	20	5	6	2	13
Imukala	1	6	1	8	3	0	3	6
Rasvakala	7	24	7	38	5	2	3	6
Kiiski	6	506	27	539	294	541	66	901
Teisti	1	7	0	8	2	1	2	5
Elaska	0	2	0	2	4	0	3	7
Isotuulenkala	0	11	0	11	7	2	3	12
Pikkutuulenkala	1	17	0	18	4	2	3	9
Mustatokko	0	13	0	13	2	3	4	9
Liejutokko	0	6	0	6	3	1	3	7
Hietatokko	0	22	1	23	4	18	4	26
Seitsenruototokko	0	6	0	6	2	0	0	2
Piikkikampela	0	52	2	54	9	15	4	28
Yhteensä	116	4227	261	4604	1946	4422	621	6989