

■ Olen muutaman vuoden ajan käynyt silloin tällöin kalastamassa Pohjois-Pohjanmaalla noin neliökilometrin kokoisella järvellä. Se on mukava paikka soutu-uisteluun ja saaliiksi saa ahventa, haukea ja toisinaan kirjolohta.

Valitettavasti järvestä ei ole minkäänlaisia syvyystietoja. Syvyyskartasta olisi apua, koska järvellä on siellä täällä todella matalia kohtia. Soutaen vedetty uistin töksähtää välillä harmittavasti pohjaan.

Talvella sopivan pilkkipaikan löytäminen on ollut vaikeaa. Lähes keskellä järveä voi olla vettä vain reilun metrin verran. Toisaalta aivan rannan tuntumassa on useamman metrin monttuja.

Voisin tiettenkin ostaa kaiku-luotaimen. Siitä ei kuitenkaan ole mitään hyötyä keskitalvella, kun haeskellaan pilkkimiseen sopivia syvänteitä. Hikinen reikien kairaus vähintään puolimetrisen jään läpi on edessä joka tapauksessa, oli kaiku tai ei.

Järvi on paikoin myös sen verran rehevöitynyt, että kaiku tuskin toimisi täysin luotettavasti ainakaan loppukesällä tiheimpien kasvustojen seassa.

Sisävesien kartoittaminen on hidasta

Liikenteellisesti tärkeimpien sisävesien, mm. isojen reittivesistöjen kartoituksesta vastaa Merenkululaitos. Muiden sisävesien syvyyskartoitus on ympäristöhallinnon vastuulla.

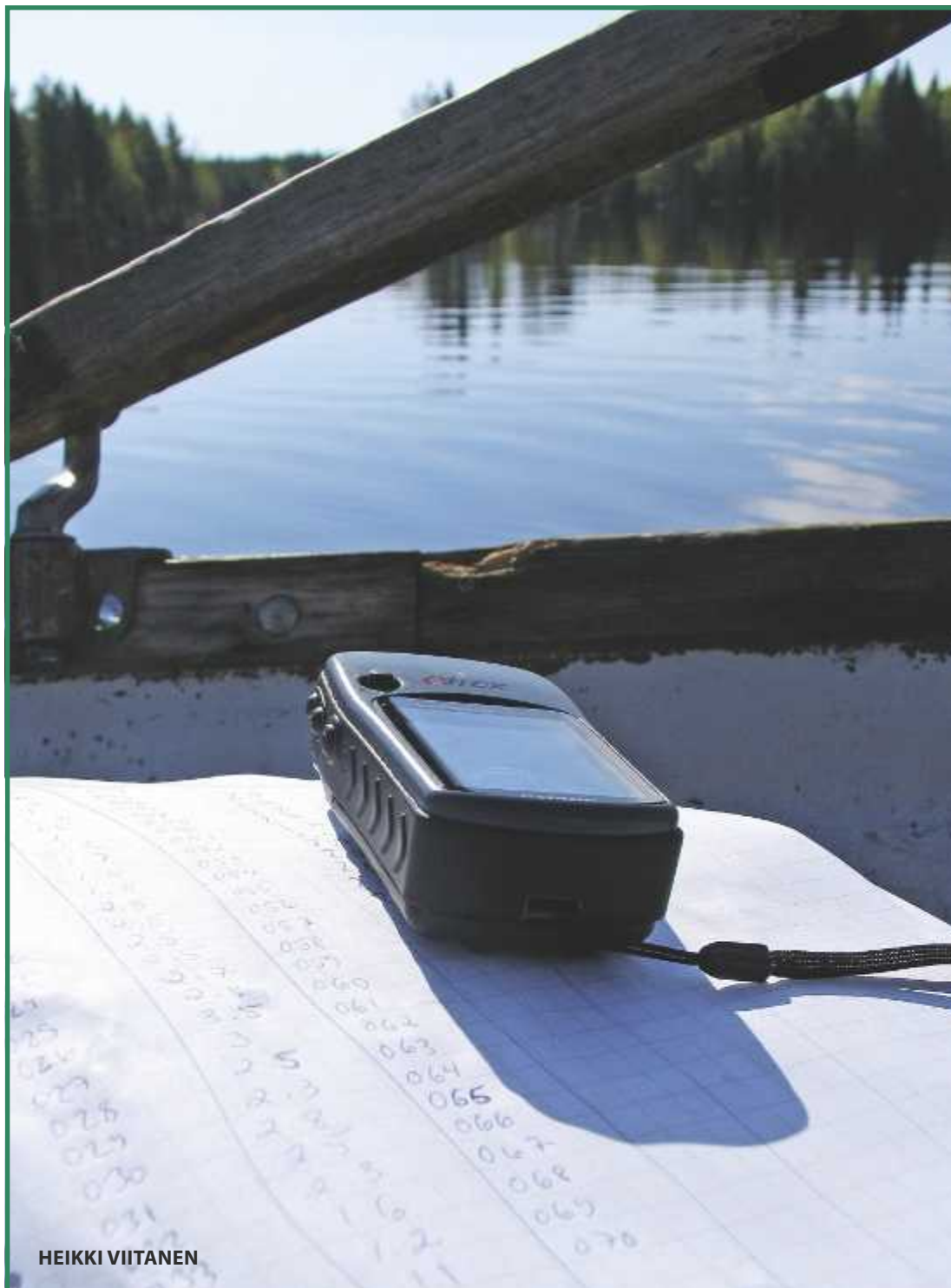
Pääasiallisina luotauskohteina ovat järvet, joiden pinta-ala on 0,5–100 neliökilometriä. Niitäkin on luotaamatta vielä tuhansia.

Syvyysluotaukseen tarkoitettuja veneitä on ympäristöhallinnon käytössä kaksi, ja ne ehtivät kartoittaa noin 300 km² yhden avovesikauden aikana.

Ympäristöhallinnon nettisivuilta löytyy tieto, jonka mukaan vuonna 2007 luotaamatta oli yli 50 hehtaarin järvistä vielä 3 500 km².

Ellei luotausveneitä hankita lisää, saadaan kaikkien tuon kokoluokan järvien syvyystiedot valmiiksi vasta noin vuonna 2020.

Kun luotausvene on kartoittanut järven syvyyydet, kestää aikansa ennen kuin aineisto on kansalaisten saatavilla. Järvellä tehtyjen mittauksen jälkeen kuulu tavallisesti pari vuotta ennen



HEIKKI VIITANEN

Kymmenien tuhansien järvien maassamme on edelleen tuhansia järviä, joista ei ole saatavilla minkäänlaisia syvyystietoja. Jos mökki sattuu olemaan tällaisen järven rannalla, ei syytä huoleen. Syvyyskartan voi tehdä itse. Tarvitaan vain vene, naru, paino sekä GPS-paikannin.

kuin syvyysaineisto on painetuissa kartoissa.

Odottavan aika on siis pitkä. Pyörittelin jokusen viikon mielessäni ajatusta järven luotaamisesta, ja lopulta päätin lähteä kokeilemaan, minkälainen syvyyskartta syntyisi itse tehtynä.

Syvyyskartta soutamalla

Vene, luotinaru ja GPS

Lähtökohtanani oli, että syvyyskartta tulisi tehdä ilman kummempia taloudellisia satsauksia. Olihan kyseessä kokeilu, jonka onnistumisesta ei ollut mitään takeita.

GPS-paikannin minulla on omasta takaa ja soutuveneen käyttöoikeus. Syvytydet saisi näppärästi tietoon vanhanaikaisella luotausnarulla.

Paikantimella saa riittävällä noin kolmen metrin tarkkuudella x- ja y-koordinaattien tiedot. Luotausnaru puolestaan kertoo z-koordinaatin. Kun näitä xyz-pisteitä kerää riittävän tiheästi, kasassa on kaikki, mitä kolmiulotteisessa kartassa tarvitaan.

GPS on nykyisin jo monissa matkapuhelimissakin. Oman nokialaiseni gepsin totesin kuitenkin niin epätarkaksi ja hankalaksi käyttää, että luotaustyöhön valitsin näppärän kokoisin Garminin eTrex Legend HCx:n.

Garminiin voi ladata erilaisia maasto- ja vesistökarttoja, mutta Pohjois-Pohjanmaan ympäristöstä minulla ei ollut minkäänlaista karttaa. Sellaista ei lopulta edes tarvinnut, sillä järven kartta alkoi muodostua hyvin yksinkertaisesti. Soutelin ensin järven ympäri ai-



Syvyysmittaus onnistuu parhaiten tyyninä päivinä. Kun tuuli ei vie venettä, pysyy luotausnaru pystysuorassa ja mittaustulos on tarkka.

Ympäristöhallinto kartoittaa pikkujärviä

■ Pienten järvien syvyyskartointi on ympäristöhallinnon vastuulla. Luotaaminen tehdään veneellä, jossa on reaaliaikainen differentiaaliipaikannus (RDGPS) sekä kaikuluotain.

Sijainti- ja syvyystiedot yhdistetään veneessä olevalla tietokoneella samalla, kun luotaustyö etenee.

Luotaaminen tehdään ennalta suunnitellun ajoreitin mukaisesti suoraa luotauslinjoja pitkin. Järven poikki ajellaan edestakaisin 50 tai 75 metrin välein. Vähintään yksi kaikuhavainto tallennetaan jokaiselta ajelulta luotauslinjametriltä.

Saadusta aineistosta poistetaan vesikasvien, kalojen ym. aiheuttamat virhekaiut. Mittaustulokset yhdistetään rantaviiva-aineistoon, ja lopputuloksena on syvyyskartta.

Kaikkein syvimpien monttujen tarkka luotaaminen ei onnistu tarkasti kaikuluotauksella, koska mm. veden lämpötilojen vaihtelu vääristää lukemaa jonkin verran. Siksi mm. Päijänteen ja Inarijärven syvimät kohdat on luodattu jäältä vajjeria apuna käyttäen.

Suomen järvien syvin kohta on Toivakassa Päijänteen Ristiselällä. Montun syvyys on 95 m.

van rantojen tuntumassa. GPS:n muistiin tallentuneesta jäljestä sain riittävän tarkan rantaviivan, jonka siirsin ja tallensin tietokoneelle.

Kaikissa kohdissa järveä ei mm. pusikoiden ja kivien takia päässyt veneellä aivan rantaan asti, joten muokkasin rantaviivaa tarkemmaksi Garminin MapSource-ohjelmassa. Apuna tarkennuksiin käytin netistä löytyviä karttapalveluita retkikartta.fi ja kansalaisen.karttapaikka.fi.

Luotausnaru, jossa jokainen metri on eriväristä narua. Syvyyden suuruusluokan näkee köyden väristä nopeasti ja varmasti. Kymmenet sentit on merkitty köyden läpi pujotetuin värikköillä nippusitein.



Kansalaisen karttapaikasta löytyvät myös tarkat ilmakuvat, joista on apua mm. yksittäisten isojen pintakivien tarkan sijainnin määrittämisessä.

Alkuvalmistelut ja koesoutu

Kun kerran iso urakka on edessä, on se paras tehdä alusta alkaen kunnon. Halusin kartasta mahdollisimman tarkan, joten päädyin syvyysmittaustarkkuudessa 10 senttiin.

Pientenkin järvien vedenpinta saattaa vaihdella avovesikauden aikana kymmeniä senttejä. Helteisen ja vähäsaateisen kesän jälkeen pinta voi olla jopa puolen metrin alempana kuin keväällä, jolloin sulamisvedet valuvat järvaltaaseen.

Aloitin luotauskokeiluni toukuussa, kun vesi oli selvästi tavannoista korkeammalla.

Iskin ensin rantaveteen paalun, johon merkkasin nollakohdan. Paalusta voin aina tarkistaa montako kymmentä senttiä alempana tai ylempänä pinta on. Näin pystyn passaamaan kaikki kesän kuluessa eri kerroilla mitatut syvyystiedot tarkasti keskenään yhteensopiviksi.

Tuuli oli ensimmäisenä luotauspäivänä sen verran navakka, että mittaustulokset olivat kaikkea muuta kuin kelvollisia. Luotausnaru ei meinannut saada hetkeksiäkään pystysuoraan asentoon, vaan se viisti koko ajan veneen perässä.

Alun perin olin ajatellut, että mittausta kävisi kätevimmin pilkkivavalla, jonka päässä on reilu päärynäpaino. Hylkäsin vavan kuitenkin yhden koeajon jälkeen liian hitaana ja hankalana.

Siirryin vanhaan ja yksinkertaiseen konstiin. Sidoin tukevan pakkettinarun päähän nyrkinkokoisin kiven. Kivestä metrin välein tein naruun solmuja, jotka merkkasivat erivärisin sprilliukoisin tussein. Solmujen väliin tein tussilla vielä kym-

menen sentin välein merkit.

Mittanarun kivineen pistin saaviin, josta se oli tarpeen tullen helppo tipauttaa veteen.

Parin päivän odottelun jälkeen sää tyttyi ja pääsin kokeilemaan homman toimivuutta lopulta täysin peilitynänä aamuna.

Tipauttelin kiveä pohjaan aluksi parikymmenen metrin välein ja kirjasin syvyydet muistiin.

Ensimmäisellä soudulla lähdin järven länsipäästä ja tein järven pituussuunnassa itään päin melko suoralla linjalla 45 mittausta. Paluumatkalla tein vielä hieman ensimmäisen linjan eteläpuolella parikymmentä mittausta lisää.

Käytössäni olleessa paikantimesa reittipisteen muistiin merkitseminen on erittäin helppoa. Kun laitteessa on oikea näkymä kohdalla, tarvitaan vain kaksi napin painallusta, "merkitse" ja "ok", ja piste on tallassa.

Pisteiden nimet tulevat automaattisesti juoksevin numeroin 001, 002, 003 jne., joten tein etukäteen muistilehtiöön valmiin ruudukon, joissa reittipisteet olivat numeroituina allekkain ja syvyyksilukemille oli tyhjiä sarakkeita.

Kun olin kuitannut pisteen muistiin, kirjasin muistilehtiön sarakkeeseen saadun syvyyksilukeman. Homma hoitui näin loppujen lopuksi melko nopeasti.

Urakka nopeatu vielä entisestään, kun sain veneeseen apurin, joka kirjasi ylös kertomiani syvyyksilukemia. Jo muutamassa tunnissa ehti tekemään uskomattoman monta mittausta.

Tiedot tietokoneelle

Siirsin reittipisteet tietokoneelle ja liitin kunkin reittipisteen nimeen siihen kuuluvan syvyyksitiedon. Jätin reittipisteiden nimen alkuosan



Jo ensimmäisen luotaussoudun jälkeen GPS-paikantimen näytöllä alkaa olla informaatiota melkoisesti. Ruudulla näkyvät reittipisteet ovat kohtia, joissa on tehty syvyyksimittaus.

entiselleen, mutta lisäsin sen perään syvyydet tyyliin 001 (1.5 m), 002 (1.7 m), 003 (2.0 m) jne.

Kun ensimmäisen koesoudun pisteet oli siirretty tietokoneelle ja syvyydet lisätty nimiin, näytti aineistomäärä vielä surkean pieneltä. Kaikesta huolimatta jo ensimmäisessä luotauksessa paljastui keskellä järveä kymmenen mittauspisteen välisellä matkalla ensimmäinen mielenkiintoinen syväne. Sen löytyminen lisäsi intoa jatkaa.

Siirsin syvyyksitiedoilla täydenneyt reittipisteet myös takaisin paikantimeen, joten jo toisella soutu-kerralla mukanani oli syvyyksitietoja.

Koska käytän paikanninta muuallakin kuin syvyyksiluotauksissa, olen pitänyt syvyyksineen heti

ensimmäisestä reissusta alkaen tietokoneella omassa tiedostossaan.

Syvyyksiä luotaamaan lähtiessäni tyhjennän paikantimen muistista mahdolliset muut reittipisteet ja siirrän sinne vain syvyyksineen. Näin luotaustyö jatkuu siitä, mihin se edellisellä kerralla jäi. Ruudulta näen, missä olen jo mittailut, joten samaa paikkaa ei tule luotattua kahteen kertaan.

Suunnistin toisella reissulla tuon koeluotauksessa löytyneen syväneen luo. Muutamassa tunnissa kokon montun ympäristö oli kartoitettu riittävällä tarkkuudella. Tulevan talven mielenkiintoisin pilkkipaikka oli löytynyt.

Vähän kerrallaan aineistoa kertyi lisää ja mitattuja pisteitä alkoi olla joissakin kohdissa järveä jo 5–10 m päässä toisistaan. Tarkkuus oli mielestäni riittävä, ja kartta alkoi hahmottua.

Parin luotauksen jälkeen korvasin luotauksessa käyttämäni pakettinarun nailonköydellä, jossa jokainen metri on erivärinen. Kymmenet sentit merkitsin köyteen värillisin nippusitein, joiden paikallaan pysymisen varmistin pikaliimalla.

Tällaisella köydellä syvyyksien lukeminen on paljon helpompaa ja nopeampaa kuin yksivärisen tussella koristellun pakettinarun tihrustelu.

Kartta syntyy vähän kerrallaan

Kun GPS-paikantimen muistissa ovat kaikki mitatut reittipisteet syvyyksitiedoilla höystettyinä, järvellä pystyy jo uistelemaan pahimpia matalikoita vältellen. Varsinaista karttaa ei tarvitse välttämättä edes tehdä.

Aineistosta voisi karsia vielä turhia reittipisteitä niin, että muistis-

sa olisivat vain soutu-uistelun ja pilkkimisen kannalta tärkeimmät kohdat. Näin paikantimen ruutu ei täytyisi satojen reittipisteiden sekamelskasta.

Sitä mukaa kun olen mittaustuloksia kerännyt, olen merkinnyt ne myös millimetriruudukkoon, jossa yksi ruutu vastaa yhtä metriä. Olen käyttänyt tietokonetta ja vektorigrafiikkaohjelmaa, mutta sama homma onnistuisi ilman tietotekniikkaakin kynällä ja millimetripaperilla.

Millimetriruudukolle merkkailu on helppoa, kun käytössä on metrijärjestelmään perustuva suorakulmainen koordinaatisto, joten olen käyttänyt GPS:n asetuksena KKJ-koordinaatistoa.

Kun pisteitä alkaa olla millimetriruudukossa riittävästi, piirretään niiden välille syvyyksikäyrät, ja lopulta kartta on valmis.

Jopa useammankin neliökilometrin kokoisen järven syvyyksien selvittäminen tällä tavalla onnistuisi. Tärkeintä on, että ei yritä ahnehtia koko järveä kerralla. Homma on viisainta aloittaa pala kerrallaan, vaikkapa jostain lahdenpohjukasta liikkeelle lähtien. Kaikuluotaimen käyttö luonnollisesti nopeuttaisi työskentelyä.

Luotaaminen on mukavinta tyyninä kesäiltoina, kun ei ole kiire mihinkään, ja mittailu sujuu muun vesillä liikkumisen ohessa. Kun uistelureisulla pysähtyy vaihtamaan viehettä, voi samalla kokeilla, paljonko vettä on veneen alla. Piste talteen gepsiin ja syvyyksilukema muistiin.

Katiskalla tai verkolla käynnin aikana on varmasti aina sen verran aikaa, että ainakin muutaman kohdan syvyyden saa tarkistettua.

Ensimmäistä kertaa järvelle lähtiessäni koko kokeilu vaikutti lähinnä hölmöltä, mutta yllättävän nopeasti alkoi tuntua siltä, että syvyyksikartan voisi saada aikaiseksi näinkin yksinkertaisin välinein.

Itse asiassa vain joitakin vuosikymmeniä sitten syvyyksiä mitattiin huomattavasti yksinkertaisemmin välinein. Silloin piti soutaa tarkasti suorilla linjoilla vastarannalta kiintopisteitä ottaen.

Mittauksia tehdessäni ja järveä ristiin rastiin soudellessani se on tullut jo niin tutuksi, että uistin ei enää kolise pohjaan. Itse tekemästäni kartasta onkin eniten iloa tulevana talvena, kun sopivat pilkkipaikat löytyvät nopeasti ja helposti.

Turha reikien kairailu ja syvyyksien arvuuttelu jäävät toivon mukaan historiaan. Mikäli kartassa kuitenkin paljastuisi talvella karkeitä virheitä syvyyksissä, syllisen löytäminen on harvinaisen helppoa. Pitää vain katsoa peiliin.

Reittipisteet millimetriruudukolle ja kartaksi

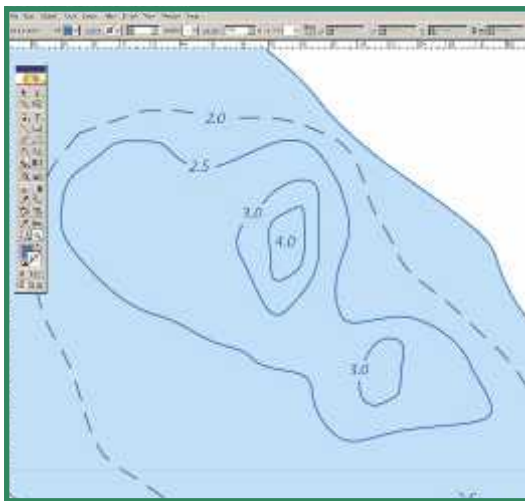
■ Kun vesillä kerätyt reittipisteet syvyyksitietoineen siirretään millimetriruudukolle, on KKJ-koordinaatisto aineiston käsittelyyn näppärä. Se perustuu metrijärjestelmään ja on suorakulmainen koordinaattijärjestelmä.

Alle kymmenen kilometrin matkalla KKJ-koordinaatin neljä viimeistä numeroa ovat merkitseviä. Alle kilometrin matkalla riittää hyvällä tuurilla jopa kolme viimeistä numeroa.

Esim. järven eteläisin piste on kohdassa P 6842202 ja pohjoisin piste kohdassa P 6842668. Läntisin kohta on pisteessä I 2507825 ja itäisin I 2508405.

Sen sijaan, että sijoittelisi millimetriruudukolle hankalia seitsennumeroisia lukuja, niistä voi karsia turhan pois.

Kaikkien em. järveltä kerättyjen mittauspisteiden pohjoiskoordinaatit osuvat välille 202–668 ja itäiskoordinaatit välille 7825–8405. Kartta siis mahtuu millimetriruudukolle, joka on 466 mm korkea ja 580 mm leveä.



Syvyyksikartta alkaa hahmottua vektorigrafiikka-ohjelmalla.