

HYDROLOGISTA HAVAINTOITOIMINTAA PIENILLÄ VALUMA- ALUEILLA SUOMESSA VUOSINA 1931–1958

Leena Stenberg

Pertti Vakkilainen



TEKNILLINEN KORKEAKOULU
TEKNISKA HÖGSKOLAN
HELSINKI UNIVERSITY OF TECHNOLOGY
TECHNISCHE UNIVERSITÄT HELSINKI
UNIVERSITE DE TECHNOLOGIE D'HELSINKI

HYDROLOGISTA HAVAINTOITOIMINTAA PIENILLÄ VALUMA- ALUEILLA SUOMESSA VUOSINA 1931–1958

Leena Stenberg

Pertti Vakkilainen

Teknillinen korkeakoulu
Vesitalous ja vesirakennus
PL 5200
02015 TKK
Puh. (09) 451 3821
Fax. (09) 451 3856
Sähköposti: Contact.vesitalous@tkk.fi

© Leena Stenberg, Pertti Vakkilainen, Teknillinen korkeakoulu, Vesitalous ja vesirakennus

ISBN 978-951-22-9939-3
ISSN 1456-2596

Multiprint Oy
Espoo 2009

SISÄLLYSLUETTELO

Esipuhe	5
Pentti Kaitera – Mies aineiston takana.....	6
1 Johdanto.....	7
1.1 Taustaa.....	7
1.2 Julkaisun sisältö	10
2 Havaintoalueet.....	11
2.1 Alueiden valintaperusteet.....	11
2.2 Valuma-alueiden rajausta.....	12
2.3 Yleiset tiedot alueista	12
Putaanjoki	14
Mynäjoki	15
Köyliönjärvi.....	16
Ekoluoma.....	17
Kähtävänoja.....	19
Tuohinonoja	21
Savonoja.....	21
Kalliojärvi.....	22
Kilpeenjoki.....	23
Ylijoki.....	25
Sysmäjärvi	26
Alasenjärvi.....	27
Huhtisuo	28
Löytäneenoja.....	29
Hirvijärvi	29
Söderfjärd.....	30
Mankajoki ja Vihti	30
3 Aineistot	31
3.1 Aluesadanta.....	31
3.2 Valuma	32
Aineistojen käsittelystä ja luotettavuudesta	33
3.3 Lumi- ja routamittaukset	34
Havaintojen suoritus	35
Lumilinjoiden yleistiedot ja maastokuvaukset.....	36
Puolitettut linjat	37
Ongelmalliset numeroinnit lumilinjalla.....	37
Lumen tiheyden ja vesiarvon laskenta mittauksista.....	38
Huomautuksia.....	39
Havaintojen tallennuksesta	39
3.4 Pohjavesihavainnot.....	41
Kaivojen sijaintien selvitys	43
3.5 Kenttätutkimukset	45
3.6 Maankäyttökartat	46
4 Esimerkkejä tutkimustuloksista	47
4.1 Kaitera 1939.....	47
4.2 Kaitera 1955.....	50
4.3 Niinivaara 1953	53
4.4 Mustonen & Seuna 1971	54
4.5 Hiitiö 1982.....	55
4.6 Rajantie 1987.....	56
4.7 Rankila 2005.....	58
5 Kirjallisuutta	59

Liite 1. Aluesadannan laskennassa käytetyt sadeasemat valuma-alueittain (Vakkilainen 1984).....	61
Liite 2. Tallennetut havaintovuodet: valuma ja aluesadanta.....	63
Liite 3. Tallennetut havaintovuodet: lumilinjat.....	65
Liite 4. Virtaama-asemien kuvaukset ja purkautumisen määrittämismahdollisuudet eri havaintoalueilla Järvisen & Vakkilaisen (1982) mukaan.....	70
Liite 5. Ekoluoman kaivojen poikkileikkauskuvat.....	76
Liite 6. Lumilinjojen maastotiedot.....	78
Liite 7. Kenttätutkimusten ohjeita.....	85
Liite 8. Tyypiryhmät.....	88
Liite 9. Vertailu Alasenjärven ja Putaanjoen aineistoista vuodelta 1940.....	89
Liite 10. Mittausten tekijät.....	90

ESIPUHE

Tohtori, sittemmin professori Pekka Kokkonen esitti maataloushallitukselle jo vuonna 1924 maatalouden vesirakennustoimenpiteiden suunnittelua palvelevan tutkimustoiminnan käynnistämistä. Esitys hyväksyttiin ja Kokkonen johti maataloushallituksen vesistötutkimuksia vuosina 1928–31. Toiminnan painopiste kohdistettiin tuolloin turvemaiden painumistutkimuksiin ja pienten valuma-alueiden virtaamahavaintojen järjestämiseen.

Pentti Kaitera määrättiin tutkimustoiminnan johtoon vuonna 1932. Tutkimuksen päätaavoitteeksi täsmentyi hydrologisten perusteiden löytäminen vesiuomien mitoitusta varten. Tämän ohella selvitettiin kuivatustoimenpiteiden aiheuttamia vaikutuksia. Tutkimuksen johtoon tullut Kaitera järjesti pienten, edustavien hydrologisten havaintoalueiden verkoston, joka kattoi koko Suomen pohjoisimman alueen ollessa jonkin verran Rovaniemen eteläpuolella. Kaitera laati havaintoihin perustuen useita tutkimusraportteja. Näistä hydrologisessa mielessä merkittävimpiä ovat väitöskirja (1939), keskiylivaluman määrittämistä varten laadittu menetelmä (1949) ja raportti suo-ojituksen vaikutuksista (1955). Alueilla tehtyihin havaintoihin perustuen Matti Wäre (1951) selvitti alivaluman ja Kauko Niinivaara (1953) aluehaidun määrittämismahdollisuuksia. Vuonna 1958 havaintoalueverkosto korvattiin uudella verkostolla, jota Suomen ympäristökeskus nykyään pitää yllä. Hannu Laikari (1961), Seppo E. Mustonen ja Pertti Seuna (1971) käyttivät suo-ojituksen hydrologisia vaikutuksia käsittelevien tutkimusten aineistoina sekä vanhan että uuden verkoston havaintoja.

Vanhan verkoston havainnot siirrettiin vuonna 1978 Teknillisen korkeakoulun vesitalouden laboratorioon, jossa Erkki A. Järvinen ja Pertti Vakkilainen vastasivat virtaama-aineiston (1982) ja Vakkilainen yhdessä Marja Hiitiön kanssa lumi- ja routa-aineiston (1983) tallentamisesta ja julkaisemisesta. Vakkilaisen toimesta koottiin näiden tietojen lisäksi myös alueilla tehdyt sadantahavainnot (1984). Marja Hiitiö (1982), Markku Järvinen (1982), Kalle Rajantie (1987), Marja Rankila (2005) ja Mika Jalava (2009) ovat opinnäytetöissään käyttäneet näitä havaintoja hyväkseen. Niitä on käytetty myös eräiden hydrologian harjoitustehtävien havaintomateriaalina.

Vuonna 2005 päätettiin, että aineisto kokonaisuudessaan tallennetaan sähköiseen muotoon ja toimitetaan Suomen ympäristökeskukseen. Tämä työ on tullut nyt suoritetuksi. Tallennustyön ovat tehneet Jani Väkevä, Mirja Kattelus, Sari Samposalo ja erityisesti Leena Stenberg, joka on ohjauksessani myös koonnut tämän julkaisun.

Kiitämme Leenan kanssa Maa- ja vesitekniikan tuki ry:tä projektin rahoittamisesta sekä kaikkia teitä, joilta olemme saaneet tukea tämän työn suorittamisessa.

Otaniemessä 25.5.2009

Vesitalouden professori

Pertti Vakkilainen

PENTTI KAITERA

– Mies aineiston takana

Pentti Kaitera (1905–1985) suoritti diplomi-insinööritutkinnon TKK:ssa vuonna 1929 ja väitteli tekniikan tohtoriksi vuonna 1939. Uransa alkuajat hän toimi apulaismaanviljelysinsinöörinä Oulussa. Vuonna 1932 hänet määrättiin maataloushallituksen vesiteknillisen tutkimuksen johtajaksi. Näitä tutkimuksia varten hän järjesti pienten hydrologisten havaintoalueiden verkoston, joka oli lajissaan ainutlaatuinen maailmassa.

Kaiteran tärkeimmät tutkimukset koskivat lumen sulamista ja siitä aiheutuvaa valuntaa sekä lumesta tapahtuvaa haihduntaa. Hänen tunnetuin tutkimustuloksensa on ns. Kaiteran nomogrammi, jolla voidaan määrittää keskiylivaluma valuma-alueen alan, järvien osuuden ja lumen vesiaron perusteella. Myös hänen maankuivatus- ja kastelututkimuksensa olivat uraauurtavia. 1960-luvulla hän kiinnostui mantereiden liikkeistä ja kehitti näitä koskevan teorian.

Pentti Kaitera toimi TKK:n maatalouden vesirakennuksen ja vesitalouden professorina vuosina 1942–1972. Tämän aikana hänen johtamansa oppiaine sai oman laboratorion ja sen yhteyteen haihdunnan ja maavesien tutkimiseen tarkoitettun lysimetrikentän. Kaiteran edistyskäsitystä osoittaa muun muassa, että sekä luonnonvesien laatusikat että kehitysmaiden vesikysymykset tulivat osaksi opetusohjelmaa. Hänen aloitteestaan aloitettiin TKK:ssa afrikkalaisten vesi-insinöörien koulutus vuonna 1972.

Sota-aikana Kaitera, RUK:n kaikkien aikojen priimus, toimi muun muassa Linnoitusasioiden toimikunnan sihteerinä ja vesiesteitä suunnittelevan yksikön johtajana. Hänet kutsuttiin Suurtalkoiden johtoon vuonna 1942 ja vuosina 1943–44 hänen vastuullaan olivat väestönsiirron tehtävät, joista haastavimpana 63000 inkeriläisen siirto sotatoimialueelta Suomeen.

Merkittävin ja kauaskantoisin Pentti Kaiteran aikaansaannoksista on Oulun yliopiston perustaminen. Hänen aloitteestaan syntyi vuonna 1949 Pohjois-Suomen Tutkimussäätiö, jonka lopullisena tavoitteena oli yliopiston saaminen Ouluun. Kaitera toimi Korkeakoulukomitean (1953–56) jäsenenä ja Pohjois-Suomen korkeakoulukomitean (1956–59) puheenjohtajana ja asettui organisoimaan ja ohjaamaan näiden komiteoiden työn tuloksena aikaansaadun yliopiston käynnistymistä sen ensimmäisenä rehtorina vuosina 1959–62.

Pentti Kaitera oli kehitysyhteistyön pioneereja. Hän lähti ensimmäisen kerran Afrikkaan vuonna 1963 ja valmisti tämän jälkeen muun muassa Viktoria-järven säännöstelysuunnitelmaa ja kastelusuunnitelmaa Namibiaan.

Professori Seikko Eskola arvioi Suomen kansallisbiografiassa Kaiteran elämäntyötä seuraavasti:

”Pentti Kaiterassa yhdistyivät luottamus tekniikkaan ja teollistamiseen hyvinvoinnin antajina, luonnonarvojen huomioon ottaminen, patriotismi, nuhteettomuus ja kristillinen vakaumus. Hänessä ruumiillistui se arvojen kolminaisuus, minkä Suomi koki taistelunsa sisällöksi toisen maailmansodan aikana: koti, uskonto ja isänmaa. Hän oli sisäistänyt ne kaikki ja toteutti niitä omassa elämässään. Isänmaata pitää siinä laajentaa vain lisäämällä, että hän ulotti työnsä koskemaan koko ihmiskuntaa, erityisesti sen kärsivää osaa.”



1 JOHDANTO

1.1 Taustaa

Kaitera (1940)

Maataloushallituksen viljelysteknillisen osaston toimesta suoritettujen kulttuuritekniillisten tutkimusten päätarkoituksena on selvittää suunnitteluperusteita sellaisissa maatalouden vesirakennustoissa, joita viljelysteknillisen osaston toimesta suoritetaan. Nämä tutkimukset pantiin alulle tri P. Kokkosen johdolla v. 1928. Hän oli jo v. 1924 lähettänyt maataloushallitukselle ehdotuksen tällaisten tutkimusten suorittamisesta. Ehdotuksen mukaan oli suoritettava seuraavanlaisia tutkimuksia:

- Vanhojen kuivausalueiden tutkimuksia silmälläpitäen kuivausten suunnittelussa ja toimeenpanossa ilmenneitä seikkoja, kuivausalueiden käyttöä ja kuivatuksen vaikutusta paikkakunnan ilmastoon.
- Maaperätutkimuksia, joissa kiinnitettäisiin huomiota eritoten maan fysikaalisiin ominaisuuksiin, kuten kutistumiseen jne.
- Tutkittava maaperän muuttumista kuivatuksen johdosta ottamalla erikoisesti huomioon järvenpohjien ja turvemaiden muuttuminen.
- Tutkittava kuivatuksen johdosta tapahtuvaa maan painumista turve- ja liejumailla.
- Suoritettava pohjavesitutkimuksia.
- Suoritettava tulvavaaratutkimuksia kiinnittämällä erikoisesti huomiota siihen, miten kuivatustyöt vaikuttavat tulvien lisääntymiseen, samalla kun on selvitettävä tulvien syitä yleensä.
- Tutkittava poisjuoksevia vesimääriä pienillä (1-100 km²) sadealueilla.

Näitä samoja seikkoja, joskin hieman lisättyä ja täydennettyä, Kokkonen (1929) on esittänyt kirjoituksessaan ”Maanviljelysteknillisestä tutkimustoiminnasta ja sen edistämisestä”. Lisäyksenä edellämainittuihin kuivaussuunnitelmien perusteita koskeviin tutkimuksiin hän on esittänyt sarka-, salaoja- ja vesitystutkimukset. Maanviljelysteknilliseen tutkimustoimintaan näiden lisäksi kuuluvat vielä routatutkimukset, juuritutkimukset ja maanmuokkaustutkimukset. Erilaisista tutkimuksista tärkeimpinä Kokkonen pitää suunnitelmain laatimista palvelevia tutkimuksia.

Vuosina 1928–31, jolloin Kokkonen johti ko. kulttuuritekniillisiä tutkimuksia, ne kohdistettiin pääasiassa turvemaiden painumiseen ja pienten vesistöjen purkautumissuhteita koskevien havaintojen järjestelyyn. Ensiksimainituista tutkimuksista Kokkonen (1931) on julkaissut ”Tutkimuksia kuivatuksen aiheuttamasta turvekerrosten painumisesta”. Pienten vesistöjen purkautumissuhteiden selvittämiseksi järjestettiin 32 aluetta käsittävä havaintoverkko ja tutkimusten päähuomio kohdistettiin vuosina 1930–31 tähän kuivatussuunnitelmien laatimisessa perustavaa laatua olevaan kysymykseen. Niinpä Kokkonen mainitsee vuoden 1931 tutkimusohjelmassaan: ”Nyt jo voidaan katsoa, että kulttuuritekniilliset tutkimukset ovat kiteytyneet määrättyihin kysymyksiin, joista on ennen muita mainittava vedenvalumistutkimukset, jotka itse asiassa tulevat tästä lähin olemaan päättutkimuksena, ja muuta tutkimusaineiston keruuta suoritetaan vain keskikesällä olevalla vapaalla ajalla, jolloin vesimäärämittäuksia ei voida suorittaa.”

Vuonna 1932 kesäkuussa määrättiin ins. Pentti Kaitera varsinaisen toimensa ohella jatkamaan Kokkosen alullepanemia vesistötutkimuksia ja tutkimuksia valvomaan asetettiin asiantuntijalautakunta, jonka puheenjohtajana oli yli-insinööri G. M. Von Essen ja

jäsenenä prof. I. A. Hallakorpi, tri Henrik Renqvist ja ins. Lauri Keso. Keväällä 1938 Hallakorpi pyysi vapautusta lautakunnan jäsenyydestä ja hänen tilalleen valittiin prof. E. F. Simola. Keväällä 1940 asiantuntijalautakuntaan tuli Keson tilalle insinööri A. H. Schroderus. Asiantuntijalautakunta on kokoontunut 2-4 kertaa vuodessa ja käsitellyt Kaiteran ehdotukset ja selostukset toiminnan suuntaviivoista.

Kesäkuusta 1934 alkaen Kaitera on ollut vapautettuna muista tehtävistään maataloushallituksessa ja määrättyä johtamaan ko. tutkimuksia. Syksystä 1933 alkaen ins. L. E. Ahti on avustanut tutkimusten suorittamisessa ja kevästä 1938 alkaen myös ins. Matti Wäre on muiden maataloushallitukselta saamiensa tehtävien ohella osallistunut tutkimuksiin. Näiden lisäksi on ollut laskuapulaisia aineiston käsittelyssä ja kesäisin kenttäapulaisia. Pisimmän aikaa olleista laskuapulaisista mainittakoon rouvat Maire Harjanne ja Toini Pitkänen. Kenttäapulaisina ovat olleet v. 1935 tekn. ylioppilaat K. Aimonen, V. Hintikka ja L. Puhakka, v. 1936 fil. maist. N. J. Nieminen, tekn.yliopp. O. Pitkänen ja agr. yliopp. E. Salomaa, v. 1937 N. J. Nieminen, tekn. yliopp. O. Kivelä ja agr. yliopp. A. Kulonen, v. 1938 A. Kulonen ja agr. yliopp. S. Pahkala, v. 1939 S. Pahkala, tekn. yliopp. A. Mäntylä ja agr. yliopp. K. Heikkinen ja v. 1940 tutkimusassistentti M. Reijonen.

Toiminta kohdistettiin vuodesta 1932 alkaen aluksi melkein yksinomaan edellämainittuihin, pieniä vesistöjä koskeviin vedenvalumistutkimuksiin ja vesistötieteellisen havaintoverkon perustamiseen. Nämä vesistötutkimukset ovat aina vuoteen 1938 saakka olleet ensi sijalla.

Tällaiset vesistötutkimukset, joissa pyritään saamaan esille käytännössä sovellettavia sääntöjä ja lukuarvoja vesien virtailusuhteista, ovat erittäin suuritöisiä sekä aineiston keräämisen että käsittelyn suhteen. Tutkimuksissa mukana ollut työvoima on ollut siksi vähäinen, että on ollut vain vähässä määrin mahdollisuuksia samanaikaisesti laajentaa tutkimuksia koskemaan muitakin kysymyksiä, joita ko. kulttuuriteknillisissä tutkimuksissa on tarkoitus selvittää. Mainittakoon, että muualla yleensä vastaavanlaisen vesistötutkimuksen havaintoverkon hoitamiseen osallistuu huomattavasti enemmän henkilökuntaa kuin mitä ko. tutkimuksissa on varsinaisia tutkimus- ja toimistohenkilöitä ollut.

Vesistötutkimukset

Kokkosen alulle panemat vesistötieteelliset havainnot oli järjestetty pääasiassa vain rannikkoalueelle. Sadealueiden suuruus havaittavilla vesiväylillä vaihteli 10–700 km². Lounais-Suomessa oli kuudella alueella järjestetty vedenkorkeushavaintojen ohella myös sadehavaintoja. Nämä alueet muodostivat kaksi kolmen alueen ryhmää, joissa samoja sadehavaintoja saatettiin vesitalouslaskelmissa käyttää hyväksi kullakin ryhmään kuuluvalla alueella. Tällainen keskitetty järjestely on helpottanut myös alueilla suoritettavia muita tutkimuksia. Muut alueet ko. havaintoverkossa sensijaan sijaitsivat hajallaan ja kaukana toisistaan. Kun useat näistä lisäksi olivat siihen suuruusluokkaan kuuluvia alueita, joilla Hydrografinen toimisto on suorittanut pitkäaikaisia vedenkorkeushavaintoja, päätettiin v.1933 havaintoverkko järjestää uudelleen.

Vesistötutkimuksissa on päähuomio kiinnitetty vuoteen 1939 saakka lumen kevätsulamisen aiheuttamien ylivesimäärien selvittelyyn erilaisissa vesistöissä (Kaitera 1936a ja 1939b). Myös kysymys maankuivatustöiden vaikutuksesta purkautumissuhteisiin alapuolella olevassa vesiväylässä erittäinkin tulvavaaraa silmälläpitäen on saanut huomiota osakseen (Kaitera 1937a, 1938b ja 1939b). Tutkimusten johtajan osallistuminen ns. tulvakomitean toimintaan sen sihteerinä on vaikuttanut, että jo tässä vaiheessa on jouduttu kiinnittämään ko. tutkimuksissa huomiota myös niihin moniin eri tekijöihin, joista tulvat ovat riippuvaisia (Renqvist ym. 1939)

Vesistötutkimusten yhteydessä on kiinnitetty huomiota myös vesimäärämittausten suoritukseen ja mittaustarkkuuteen (Ahti 1937a, 1937b, 1939).

Viime aikoina on huomio kiintynyt muihin tärkeisiin vesistötieteellisiin kysymyksiin, m.m. sadealueilta tapahtuvaan haihtumiseen (Wäre), mutta näitä koskevia tutkimuksia ei ole vielä ehditty saattaa julkisuuteen. Laajan tutkimusaineiston käsittelyä jouduttaakseen ja jotta harrastus vesistötieteellisiä kysymyksiä kohtaan leviäisi myös käytännössä toimivien maanviljelysinsinöörien keskuuteen, on viime aikoina jaettu tutkimusaineiston käsittelyä myös varsinaisen tutkimustoiminnan ulkopuolella oleville insinööreille (M. Kantanen, K. Niinivaara).

Järvinen & Vakkilainen (1982)

Maataloushallitus aloitti vuonna 1929 hydrologisen havaintotoiminnan maankuivatustoimenpiteiden suunnittelua silmälläpitäen. 1930-luvulla havainnot järjestettiin yhtenäiseksi verkoksi Kaiteran toimiessa tutkimustoiminnan johdossa (Kaitera 1936). Havaintoalueilta kertyneeseen aineistoon perustuen on Kaitera (1939a, 1949) selvittänyt lumen sulamista ja sulannan aiheuttamaa valuntaa. Wäre (1951) on tutkinut alivaluman ja Niinivaara (1953) aluehaidunna määrittämismahdollisuuksia. Vuosina 1957 ja 1958 havaintotoiminta alueilla lakkautettiin.

Suomen Akatemia myönsi vuosille 1978...80 apurahan Vakkilaisen johtamaan tutkimukseen "Vesitasemallien kehittäminen vesien käytön suunnittelua varten" (Vakkilainen 1981). Kun tätä varten ei ollut mahdollista saada vesihallituksen ns. pienten alueiden havaintoja, päädyttiin käyttämään maataloushallituksen vanhoilta alueilta kertynyttä aineistoa. Hiitiö (1982) ja M. Järvinen (1982) selvittivät yksikkövaluntakäyräteorian käyttökelpoisuutta oloissamme, edellinen lumen sulannan ja jälkimmäinen sadannan osalta. Näissä töissä aineisto osoittautui jotakuinkin käyttökelpoiseksi hydrologisiin tutkimuksiin. Saadut kokemukset ja eri vesipiireissä usein valiteltu vertailuvesistötietojen puute kypsyttivät vähitellen ajatuksen koko aineiston tallentamisesta ja julkaisemisesta.

"Vanhojen pienten valuma-alueiden" havainnoiksi kutsutaan tässä kirjassa yllä mainittua havaintoaineistoa, joka on peräisin maataloushallituksen pienten alueiden tutkimuksista. Kyseinen havaintoaineisto julkaistaan nyt uudelleen, tällä kertaa sähköisessä muodossa, jotta mahdollisuudet aineiston hyödyntämiseen helpottuisivat.

Aineiston keräämiseen osallistui aikoinaan suuri joukko suomalaisia (Liite 10), jotka omien töidensä ohella jakoivat vuodesta toiseen jopa päivittäin käydä mittaamassa erilaisia hydrologisia suureita. Ilman heitä tätä valtavaa aineistoa ei olisi saatu kerättyä. Mittauspäiväkirjoista selviää hyvin, kuinka sitoutuneita suurin osa oli mittaustoimintaan. Jos mittaukset välillä jäivät tekemättä, vihossa saattoi olla hyvinkin seikkaperäisiä selvityksiä tapahtuneesta. Mieleenpainuvien kertomusten kyllä hajoaneesta meijeriautosta, minkä seurauksena kaikki kynnelle kykenevät miehet ajoivat maitoa hevosilla meijeriin eikä valoisaa aikaa millään riittänyt enää mittausten tekoon. Tällaiset tapaukset antavat perspektiiviä siihen, minkälaisia haasteita mittaustoiminta tuohon aikaan sisälsi. Aineiston saattaminen kaikkien hyödynnettäväksi on siis ennen kaikkea kunnianosoitus näille havaintotoimintaan osallistuneille ihmisille.

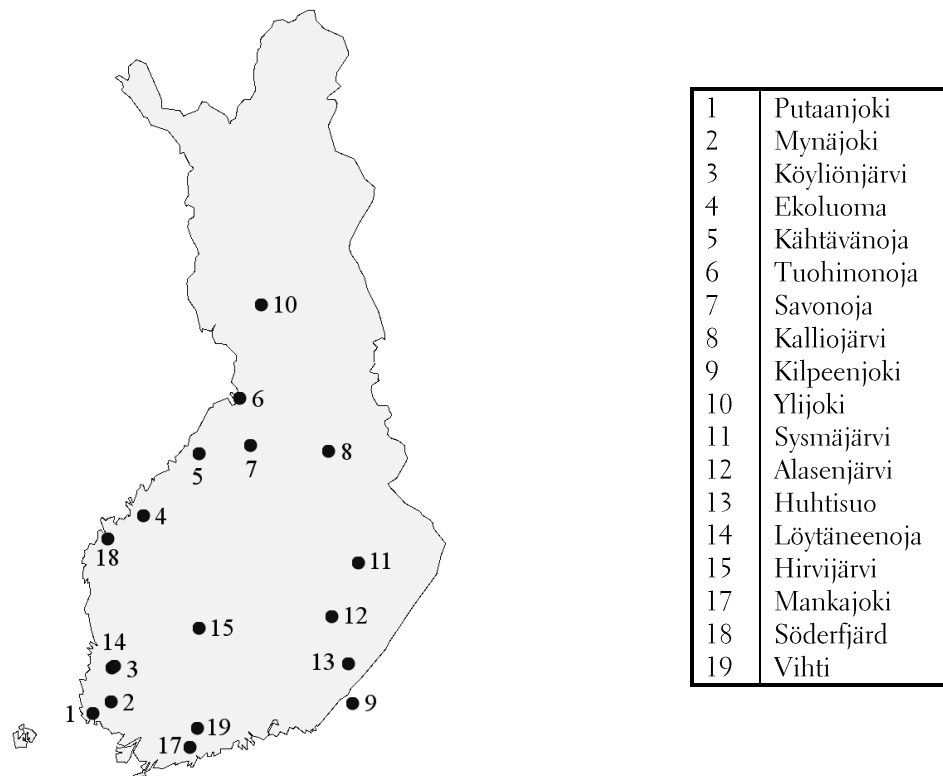
1.2 Julkaisun sisältö

”Vanhojen pienten valuma-alueiden” aineistoon kuuluvat havainnot on tallennettu tämän projektin puitteissa ja ne ovat kaikkien käytettävissä Suomen Ympäristökeskuksen Oiva-palvelun kautta:

www.ymparisto.fi/oiva

Tässä julkaisussa on kuvattu kyseistä vanhaa aineistoa ja sen digitointia sekä ongelmallisia kohtia, joihin aineiston käyttäjän olisi syytä kiinnittää huomiota. Tavoitteena on myös koota yksiin kansiin mahdollisimman kattavasti tietoa, jota kyseisiltä havaintoalueilta ja niillä suoritetuista havainnoista on tähän mennessä kertynyt. Tämän vuoksi useista lähde-teoksista on otettu mukaan suoria, pitkiäkin lainauksia, joiden on katsottu olevan hyödyllisiä aineiston käyttäjälle. Nämä osiot on merkitty selvästi erilleen muusta tekstistä (esim. edellä olevat lainaukset Kaiteran (1940) sekä Järvisen & Vakkilaisen (1982) teoksista).

2 HAVAINTOALUEET



Kuva 1. Havaintoalueiden sijainti.

2.1 Alueiden valintaperusteet

Havaintoaineistoa on kerätty aikoinaan eri puolilta Suomea (kuva 1), jotta saataisiin mahdollisimman edustavasti koko maata koskevaa tietoa. Havaintoverkoston järjestelyssä huomioon otettuja seikkoja:

Kaitera (1936)

1. Sadealueitten suuruusvaihtelu saa olla 4-200 km².
2. Maan eri osissa järjestetään yhtenäisiä alueryhmiä, joissa on 3-10 suuruuteen ja järvisyyteen nähden erilaista sadealuetta. Mikäli järvisyyteen nähden ei riittävää vaihtelua ole saatavissa tulee alueitten edustaa seudun yleistä vesistötyyppiä.
3. Havaintoverkoston kokonaisuudessaan tulee sisältää maaperään, topografiaan, kasvipeitteeseen ja viljelystilaan nähden erilaisia vesistöjä niin, että tärkeimmät maassa esiintyvät tyypit ovat edustettuina.
4. Alueitten tulee mikäli mahdollista edustaa sellaisia vesistöjä, joitten purkautumissuhteet ovat luonnollisia. Vesiasteikon kohta ei saa olla padotuksen tai suuremman vesistön vedenkorkeusvaihteluiden alainen.
5. Kussakin alueryhmässä järjestetään purkautumista koskevien havaintojen lisäksi sadetta ja lumipeitteen kevätsumalmista koskevia havaintoja. Joillakin alueilla järjestetään myös pohjavesihavaintoja.
6. Osalle pienimpiä alueita tehdään mittauspadot uoman muutoksien aiheuttamien virheitten poistamiseksi purkautumismääriä laskettaessa.

7. Havaintoverkoston hoidon helpottamiseksi tulee alueitten sijaita sopivien liikeyhteyksien takana sekä mahdollisimman lähellä sen maanviljelynsinööripiirin toimistoa, jonka alueella vesistö sijaitsee, sillä havaintojen valvonnassa ja vesimäärämittauksissa tulevat maanviljelynsinööripiirit avustamaan.

Lisäksi oli tarkoitus saada tutkimuskohteeksi ainakin yksi sellainen alue, jossa havaintokaudella toimitetaan huomattavampi suonkuivatus, jotta saadaan näkyville kuivatuksen aiheuttama muutos purkautumissuhteissa.

Havaintoverkostoa järjestettäessä ei ole voitu toteuttaa kaikkia yllämainittuja vaatimuksia jokaiseen asteikkoon nähden. Tähän on vaikuttanut osaksi myös se, että aiemmin järjestetyistä havaintopaikoista pyrittiin säilyttämään verkostossa mukana niin monta kuin mahdollista.

2.2 Valuma-alueiden rajaus

Alun perin valuma-alueet on rajattu Kaiteran (1939a) mukaan kenttätutkimusten yhteydessä. Rajaamisen apuna on käytetty myös karttoja, kuten seuraavasta tekstistä selviää.

Kaitera (1936)

Sadealueitten rajoittamisessa voidaan Etelä-Suomessa käyttää apuna topograafikarttoja. Pohjois- ja Itä-Suomessa täytyy se kokonaan suorittaa kenttätöinä. Osasta alueita on saatavissa Valtion Maatutkimuslaitoksen ja Maatalouskoelaitoksen agrogeologisia karttoja, joissa maalajit ovat esitetyt 1.0 m:n syvyyteen. Näissä kartoissa käytettyä maalajiluokittelua noudattaen on tri Kokkonen tutkinut myös osaksi Köyliönjärven ja Mynäjoen sekä myös Putaanjoen havaintoalueitten maaperän. Sadealueita rajoitettaessa sekä alueitten kasvipeitettä ja viljelystilaa selvittäessä on lisäksi Kilpeenjoen ja Ekoluoman alueilta ollut käytettävissä Yleisesikunnan topograafikunnan ottamia ilmavalokuvia, joita osaksi on otettu k.o. tutkimusta silmälläpitäen. Näistä kuvista saadaan stereoskooppisesti näkyville myös korkeussuhteet. Vuonna 1935 on Kilpeenjoen, Kähtävänojan ja Ylijoen sekä osa Ekoluoman ja Putaanjoen alueita tutkittu ja täydennetty kartoista saatavia tietoja määrittämällä sadealueiden rajat, selvittämällä niiden maaperä ja läpäisevyys, kasvipeite ja viljelystila sekä korkeusasema (korkeuskäyrät 20 m:n korkeuseroin). Samalla on vaakittu myös vesiväylien pituusprofileita.

Kun sadealueitten rajoitus on vielä keskeneräinen, ovat vesiasteikkoluettelossa esitetyt sadealueitten pinta-alat ja järvi-prosentit jonkun verran epävarmoja.

2.3 Yleiset tiedot alueista

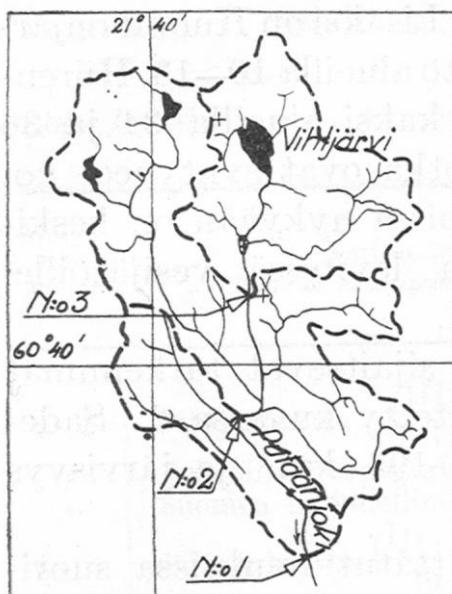
Taulukossa 1 on lueteltu havaintoalueilla sijainneiden vesiasteikkojen mukaiset valuma-alueiden nimet, numerot, pinta-alat ja järvisyysprosentit. Taulukon kolmelta viimeiseltä alueelta on mitattu lähinnä lumihavaintoja, minkä vuoksi niiltä ei ole tiedossa vesiasteikkojen nimiä tai valuma-alueiden pinta-aloja.

Taulukon jälkeen löytyvät valuma-alueittain vanhat piirrokset (Kaitera 1939a) valuma-alueiden rajoista sekä yleistä tietoa ko. alueesta. Piirroksissa ja taulukoissa on mukana myös sellaisia asteikkoja, joiden perusteella valunnan määrittäminen ei ole onnistunut. Piirroksiin on merkitty lumilinjojen paikat siten, että + tarkoittaa paikkaa, jossa on tehty lumen syvyysmittauksia ja * puolestaan paikkaa, jossa on mitattu syvyyden lisäksi myös lumen tiheys. Tarkemmat tiedot siitä, mistä alueilta mitäkin havaintoja on tallennettu, löytyvät liitteistä 2 ja 3.

Taulukko 1. Havaintoalueiden perustiedot (Kaitera 1939, Järvinen & Vakkilainen 1982).

Havaintoalue		Valuma-alueen nro	Valuma-alueen nimi	Pinta-ala [km ²]	Järvisyys [%]
1	Putaanjoki	1	Koski	93.5	1
		2	Putta	78.5	2
		3	Vihtjärvenoja	28.7	3
2	Mynäjoki	4	Päähaara	90	1
		5	Mynähaara	48	1
		6	Raasinhaara	37	1
3	Köyliönjärvi	7	Voitoinen	195	8
		8	Ehtamo	150	10
4	Ekoluoma	10	Anttila	109	0
		11	Huhtämäki	78	1
		12	Vakkuri	59	1
		13	Kuoppala	28	1
		14	Yli-Eko	6	0
5	Kähtävänoja	16	Antinkangas	67	2
		17	Kähtävä	60	2
6	Tuohinonoja	18	Tuohinonoja	13	0
7	Savonoja	19	Savonoja	10.5	0
8	Kalliojärvi	20	Kalliojärvi	48	6
		21	Vihtamonjärvi	26	9
		22	Jouhtenusjärvi	4	8
9	Kilpeenjoki	23	Vakkila	177	2
		24	Ihantalanpuro	12.5	8
		25	Kilpeenjoki	116	1
		26	Pihkalanjärvenoja	45	0
		27	Myllykorvenoja	7.5	0
		28	Rajaoja	13.5	3
		29	Pankanoja	14.5	4
		30	Heinlammenoja	13	1
10	Ylijoki	31	Kotioja	15.5	0
		32	Ylioja	76	2
		33	Myllypuro	9	13
11	Sysmäjärvi	34	Sysmäjoki	129	9
		35	Kesselinpuro	20	1
		36	Kuusjärvi	23	9
12	Alasenjärvi	37	Alasenjärvi	66	28
		38	Putkijärvi	37	21
		39	Rappusenjärvi	25	19
		40	Hirvosenjärvi	6.5	22
13	Huhtisuo	41	Inkilänoja	4.5	0
		42	Latosuonoja	4.5	0
		43	Vehakonoja	10	1
		44	Huhtisuonoja	4.5	0
14	Löytäneenoja	45	Löytäneenoja	7	0
		46	Rausinoja	8	1
15	Hirvijärvi	47	Hirvijoki	60	11
		48	Orijoki	29	11
		49	Valkeajoki	16	10
		50	Muhunjärvi	9	18
17	Mankajoki				
18	Söderfjärd				
19	Vihti				

PUTAANJOKI

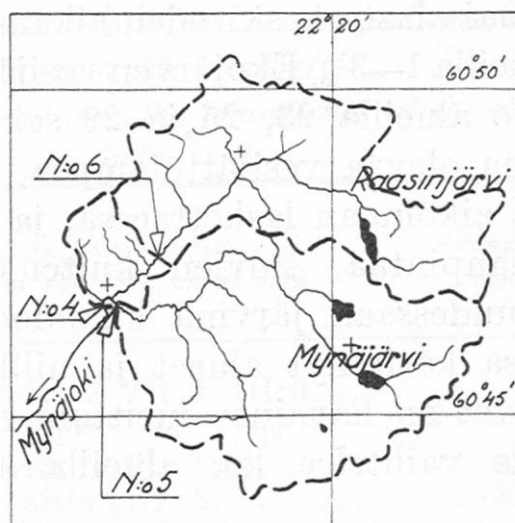


Kuva 2. Putaanjoen valuma-alue.

Taulukko 2. Putaanjoen asteikkojen tiedot.

Asteikon nro ja nimi		Asteikon paikka (Kaitera 1939a)	Arvioidut koordinaatit	
			Itä [YKJ]	Pohj. [YKJ]
1	Koski	Kosken kylätiesilta / mittauspato Kosken koskessa 200 m sillalta alavirtaan	3213007	6734498
2	Putta	kallio Sipilän luona	3211657	6738664
3	Vihtjärvenoja	Vinkkilän rautatiesilta	3212024	6742109

MYNÄJOKI

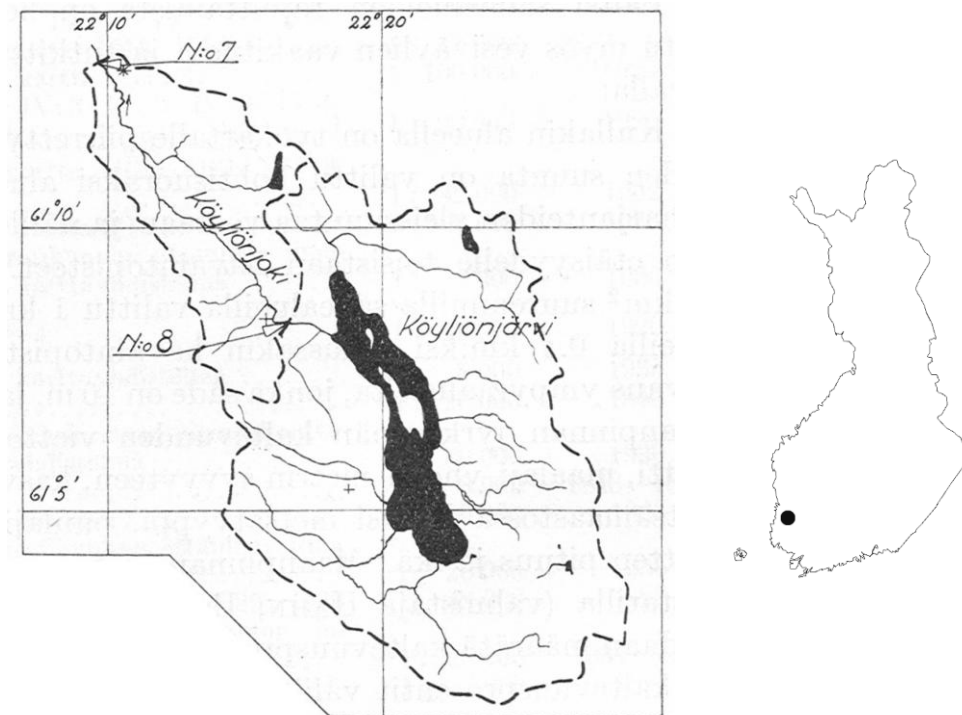


Kuva 3. Mynäjoen valuma-alue.

Taulukko 3. Mynäjoen asteikkojen tiedot.

Asteikon nro ja nimi		Asteikon paikka (Kaitera 1939a)	Arvioidut koordinaatit	
			Itä [YKJ]	Pohj. [YKJ]
4	Päähaara	Kalelan myllytiesilta / kivi myllytiesillan luona	3239859	6750307
5	Mynähaara	kivi Myllykosken yläpuolella / kivi haarojen yhtymäkohdassa	3240343	6750351
6	Raasinhaara	Jokilan talon silta	3241487	6751742

KÖYLÖNJÄRVI

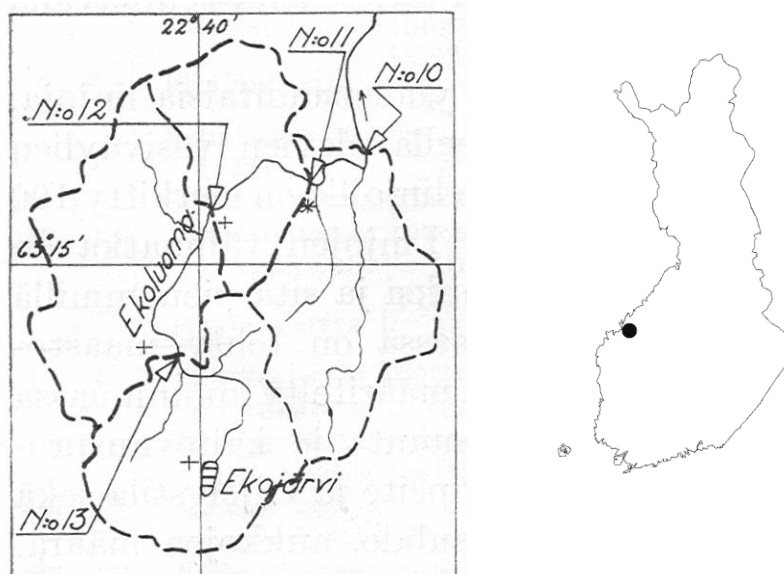


Kuva 4. Köyliönjärven valuma-alue.

Taulukko 4. Köyliönjärven asteikkojen tiedot.

Asteikon nro ja nimi		Asteikon paikka (Kaitera 1939a)	Arvioidut koordinaatit	
			Itä [YKJ]	Pohj. [YKJ]
7	Voitoinen	Voitoisten rautatiesilta	3240496	6800230
8	Ehtamo	Ehtamon maantiesilta	3245996	6791206

EKOLUOMA



Kuva 5. Ekoluoman valuma-alue.

Taulukko 5. Ekoluoman asteikkojen tiedot.

Asteikon nro ja nimi		Asteikon paikka (Kaitera 1939a)	Arvioidut koordinaatit	
			Itä [YKJ]	Pohj. [YKJ]
10	Anttila	Anttilan maantiesilta	3287454	7026768
11	Huhtamäki	Huhtamäen maantiesilta	3285651	7026236
12	Vakkuri	Niemen silta	3282989	7025389
13	Kuoppala	Kuoppalan kylätiesilta	3281972	7021377
14	Yli-Eko	Yli-Ekon kylätiesilta	3283232	7018842



Kuva 6. Ekoluoman valuma-aluetta Anttilan sillalta kuvattuna kesällä ja talvella (2008).

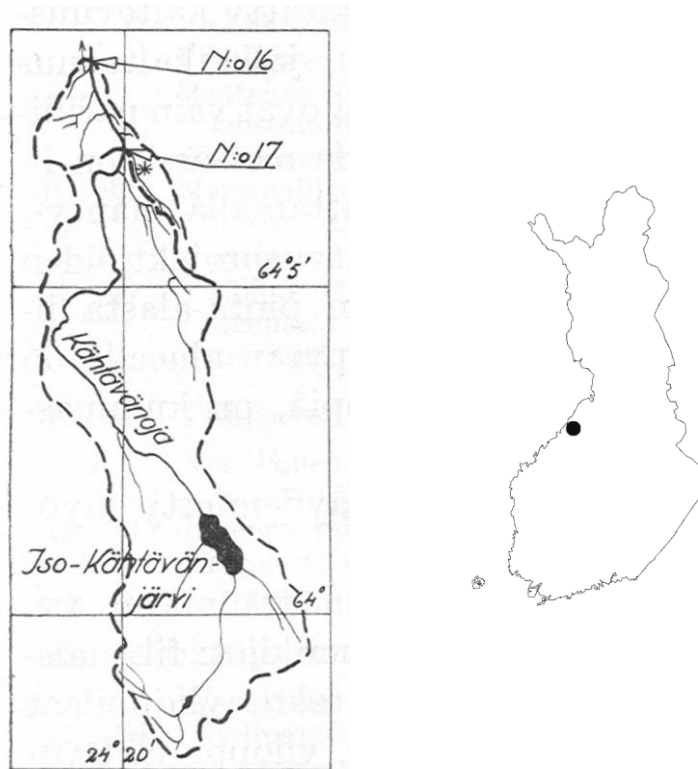


Kuva 7. Vasemmalla Vakkurin silta, oikealla Ekoluoman valuma-alue Huhtamäen sillalta alajuoksulle kuvattuna. Kuvattu 26.12.2008.



Kuva 8. Ekoluoman valuma-alue Anttilan sillalta etelään, juhannuksena 2008 keskiyön jälkeen. Silta on ilmeisesti uusittu vuonna 1972.

KÄHTÄVÄNOJA



Kuva 9. Kähärvänselän valuma-alue.

Taulukko 6. Kähärvänselän asteikkojen paikat.

Asteikon nro ja nimi		Asteikon paikka (Kaitera 1939a)	Arvioidut koordinaatit	
			Itä [YKJ]	Pohj. [YKJ]
16	Antinkangas	kivi	3369290	7118441
17	Kähärvä	Sepän silta	3370119	7115979



Kuva 10. Kähärvänselän asteikon 16 (Antinkangas) sijaintipaikka. Kuvattu vuonna 1979.



Kuva 11. Asteikon 17 (Kähtävä) sijaintipaikka. Kuvattu vuonna 1979.

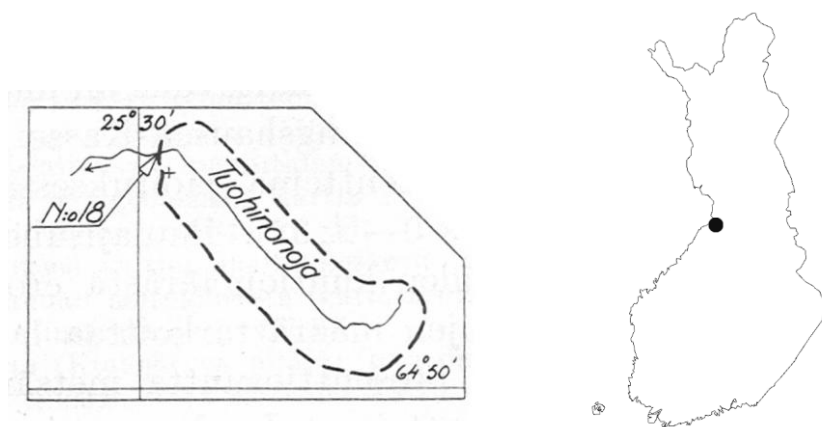


Kuva 12. Paikka, jossa asteikko 17 (Kähtävä) aikoinaan sijaitsi. Kuvattu 25.12.2008.



Kuva 13. Vasemmalla: Asteikko 16 (Antinkangas) sijaitsi tämän sillan lähellä. Oikealla: Kähtävänojaa asteikon 16 ja 17 välillä. Kuvattu 25.12.2008.

TUOHINONOJA

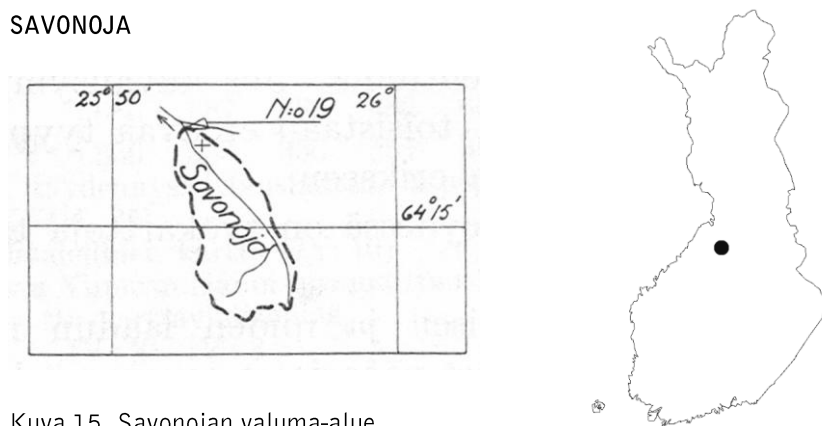


Kuva 14. Tuohinonojan valuma-alue.

Taulukko 7. Tuohinonojan asteikon tiedot.

Asteikon nro ja nimi		Asteikon paikka (Kaitera 1939a)	Arvioidut koordinaatit	
			Itä [YKJ]	Pohj. [YKJ]
18	Tuohinonoja	Tuohinon maantiesilta	3430351	7200677

SAVONOJA

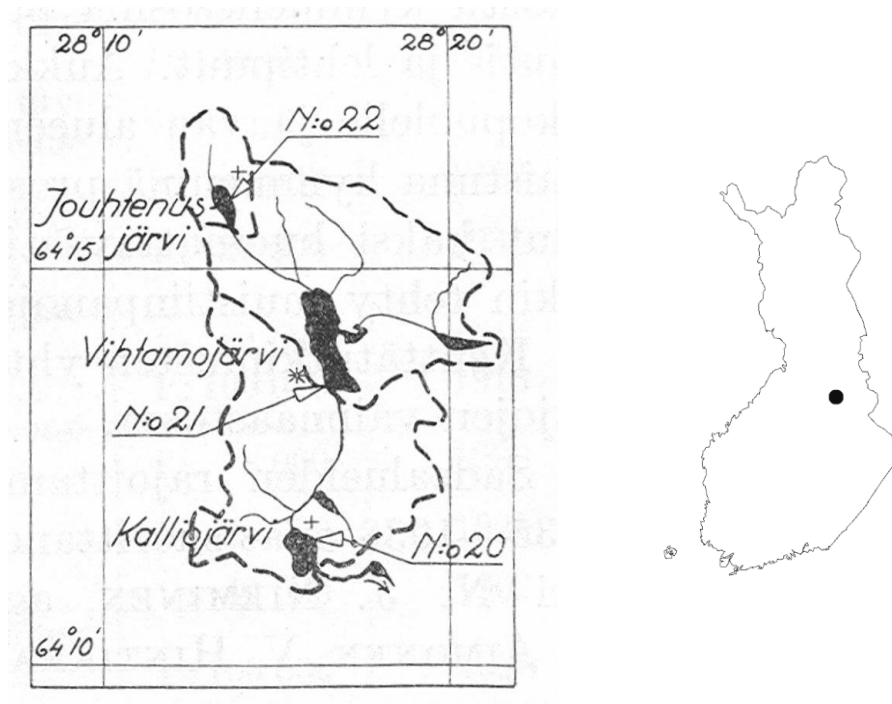


Kuva 15. Savonojan valuma-alue.

Taulukko 8. Savonojan asteikon tiedot.

Asteikon nro ja nimi		Asteikon paikka (Kaitera 1939a)	Arvioidut koordinaatit	
			Itä [YKJ]	Pohj. [YKJ]
19	Savonoja	maantiesilta	3445434	7131216

KALLIOJÄRVI



Kuva 16. Kalliojärven valuma-alue.

Taulukko 9. Kalliojärven asteikon tiedot.

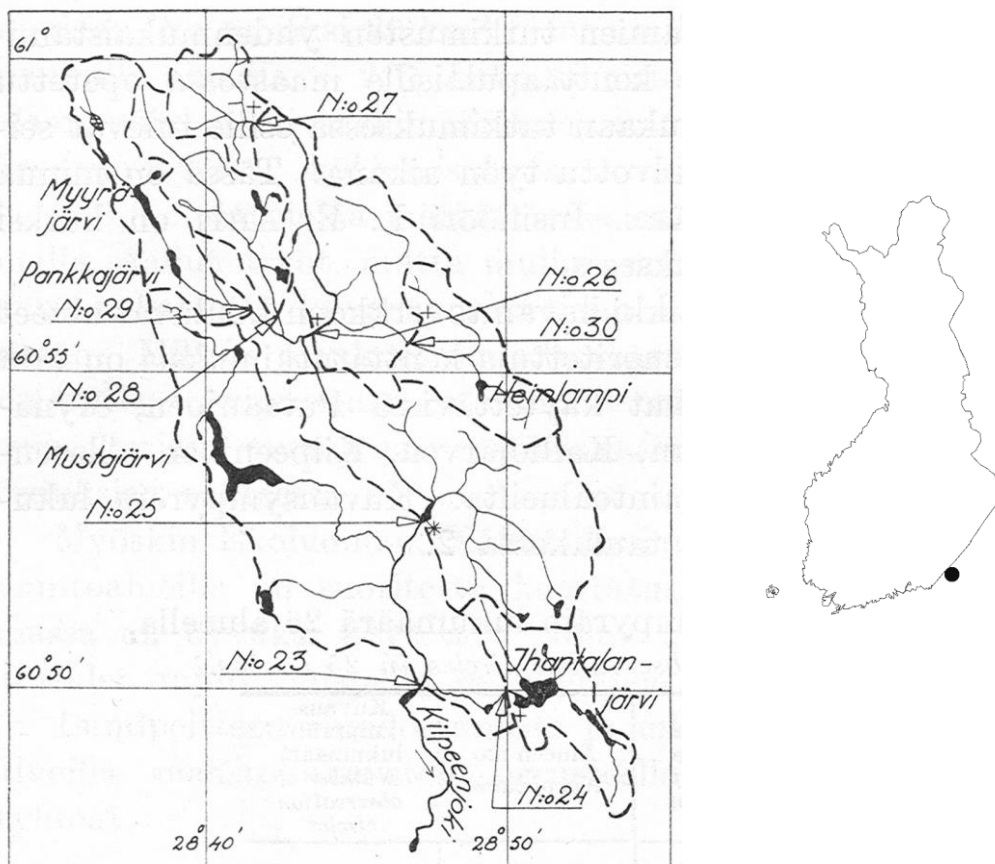
Asteikon nro ja nimi		Asteikon paikka (Kaitera 1939a)	Arvioidut koordinaatit	
			Itä [YKJ]	Pohj. [YKJ]
20	Kalliojärvi	kivi, E	3562268	7122060
21	Vihtamonjärvi	Sirviön rantakivi, SW	3562570	7125862
22	Jouhtenusjärvi	kivi, E	3560030	7130218



Kuva 17. Vihtamojärvi elokuussa 2008. (Kuva: Janne Pulkkinen)

KILPEENJOKI

Nykyään Venäjän puolella sijaitsevalta Kilpeenjoen havaintoalueelta mittauksia on tehty vain vuosina 1934–1939. Alueella oli peräti 8 vesiesteikkoa ja 15 lumilinjaa. Valuma on pystytty määrittämään kolmelta asteikolta: Pihkalanjärvenoja, Rajaoja ja Pankanoja.



Kuva 18. Kilpeenjoen valuma-alue.

Taulukko 10. Kilpeenjoen asteikkojen tiedot.

Asteikon nro ja nimi		Asteikon paikka (Kaitera 1939a)	Arvioidut koordinaatit	
			Itä [YKJ]	Pohj. [YKJ]
23	Vakkila	kivi Kymäläisen luona	3597600	6748418
24	Ihantalanpuro	maantiesilta	3599983	6748255
25	Kilpeenjoki	Kiessin maantiesilta	3597518	6753209
26	Pihkalanjärvenoja	kalliroleikkaus	3593665	6758679
27	Myllykorvenoja	mittauspato	3592004	6764831
28	Rajaoja	mittauspato	3592998	6758843
29	Pankanoja	mittauspato	3592194	6759101
30	Heinlammenoja	pohjapaalu	3596443	6758775



Kuva 19. Myllykorvenojan mittapato. (Kaitera 1936)



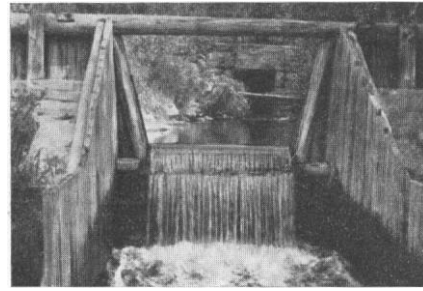
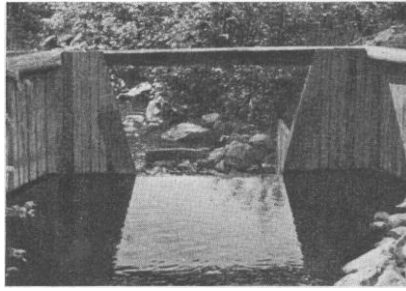
Kuva 20. Myllykorvenojan mittapato yläpuolelta katsottuna ja vesiasteikko. (Kaitera 1939a)



Kuva 21. Vasemmalla Myllykorvenojan valuma-alueen keskiosan maastoa. Oikealla Rajaojan alueen maastoa. (Kaitera 1939a)

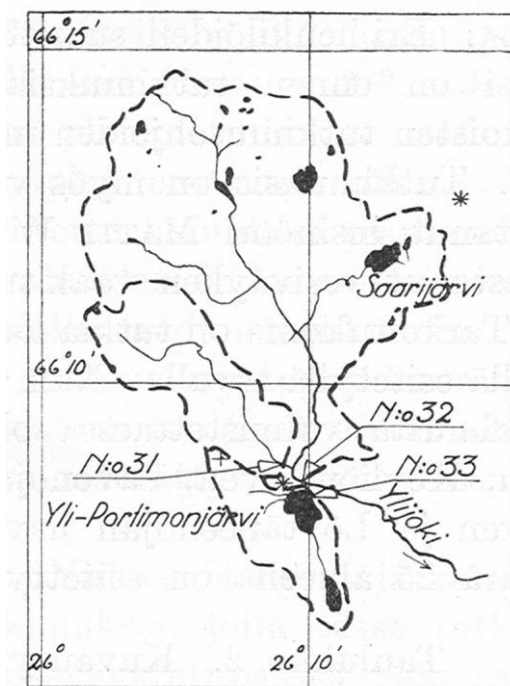


Kuva 22. Vesimäärämittausta Kilpeenjoen asteikolla nro 25. (Kaitera 1936)



Kuva 23. Vasemmalla Rajaojan mittapato yläpuolta kuvattuna (Niinivaara 1953). Oikealla Rajaojan mittapato alapuolelta kuvattuna (Kaitera 1939a).

YLIJOKI



Kuva 24. Ylijoen valuma-alue.

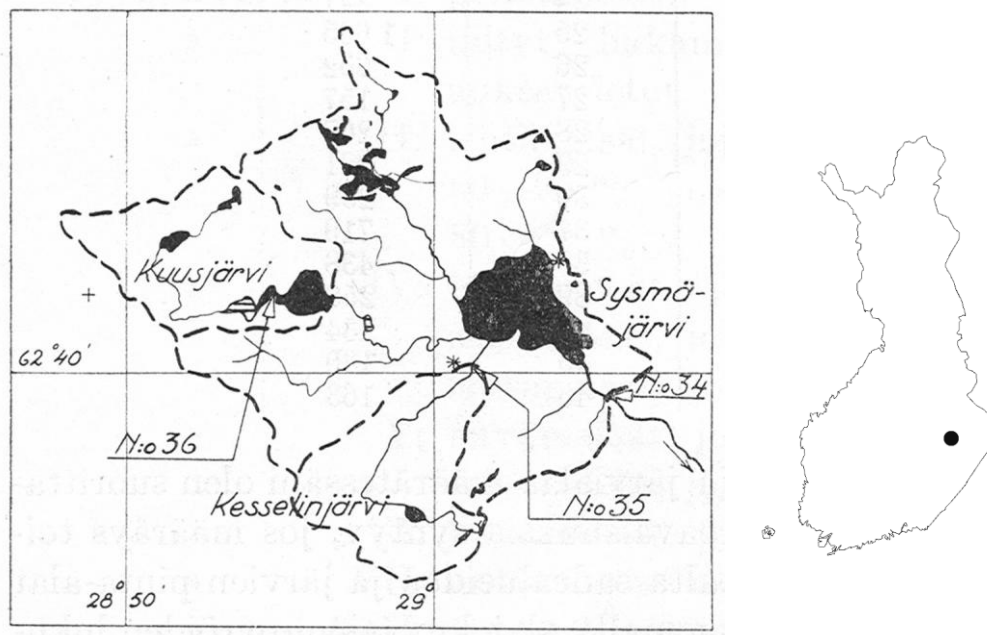
Taulukko 11. Ylijoen asteikkojen tiedot.

Asteikon nro ja nimi		Asteikon paikka (Kaitera 1939a)	Arvioidut koordinaatit	
			Itä [YKJ]	Pohj. [YKJ]
31	Kotioja ¹	mittauspato	3461943	7339277
32	Ylijoki	iso kuusi rannalla / Aittokosken silta	3462452	7338668
33	Myllypuro ²	mittauspato	3462777	7338368

¹ Mittapadon on arvioitu kartan perusteella sijaitsevan n. 250 m Ylijoen pääuomasta eli lähellä siltaa.

² Mittapadon sijainnista ei ole tarkkaa tietoa, joten sen on arvioitu sijainneen sillan kohdalla.

SYSMÄJÄRVI



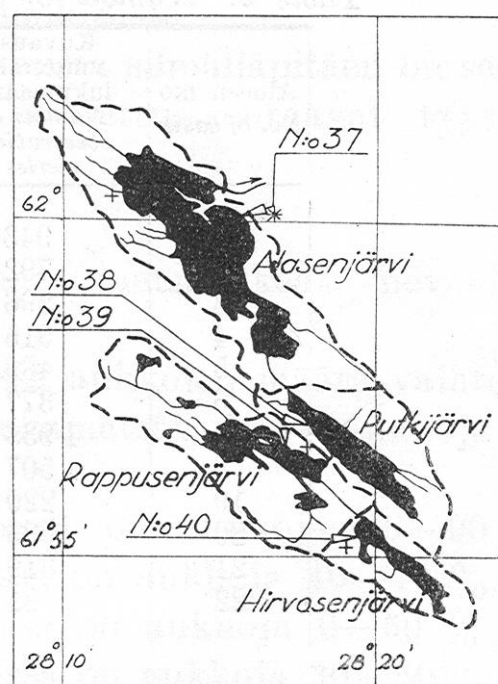
Kuva 25. Sysmäjärven valuma-alue.

Taulukko 12. Sysmäjärven asteikkojen tiedot.

Asteikon nro ja nimi		Asteikon paikka (Kaitera 1939a)	Arvioidut koordinaatit	
			Itä [YKJ]	Pohj. [YKJ]
34	Sysmäjoki	kivi, porrassillan luona	3608323	6952894
35	Kesselinpuro ³	mittauspato	3604247	6953551
36	Kuusjärvi	Kaijan silta	3598475	6955310

³ Kesselinpurossa on ollut kaksi eri mittapatoa. Koordinaatit viittaavat vuonna 1940 rakennettuun uuteen patoon, joka sijaitsi sillan alla. Vanhemman padon sijainnista ei ole löytynyt tarkempaa tietoa, mutta todennäköisesti se ei ole ollut kovin kaukana uudesta padosta.

ALASENJÄRVI

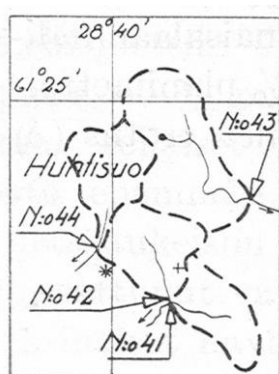


Kuva 26. Alasenjärven valuma-alue.

Taulukko 13. Alasenjärven asteikkojen tiedot.

Asteikon nro ja nimi		Asteikon paikka (Kaitera 1939a)	Arvioidut koordinaatit	
			Itä [YKJ]	Pohj. [YKJ]
37	Alasenjärvi	kivi, E	3566553	6878230
38	Putkijärvi	kivi, W	3568503	6872125
39	Rappusenjärvi	kivi, E	3567769	6871751
40	Hirvosenjärvi	kivi, W	3569840	6869048

HUHTISUO



Kuva 27. Huhtisuon havaintoalue.

Taulukko 14. Huhtisuon havaintoalueen asteikkojen tiedot.

Asteikon nro ja nimi		Asteikon paikka (Kaitera 1939a)	Arvioidut koordinaatit	
			Itä [YKJ]	Pohj. [YKJ]
41	Inkilänoja	Suur-Listingin maantiesilta	3590998	6807387
42	Latosuonoja	mittauspato	3590795	6807469
43	Vehakonoja	pohjapaalu	3593272	6810464
44	Huhtisuonoja	mittauspato	3588866	6809166

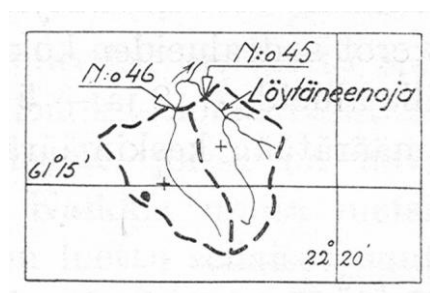
Huhtisuon havaintoalue käsittää Huhtisuonojan, Latosuonojan, Inkilänojan ja Vehakonojan valuma-alueet. Näistä Huhtisuonojan ja Latosuonojan alueilla tehdään edelleenkin mittauksia, mikä tekee alueista erityisen kiinnostavia.

Huhtisuon alueella on myös toteutettu maankuivatusoperaatio, jonka aiheuttamia muutoksia vesistön purkautumissuhteissa ovat aineiston pohjalta tutkineet mm. Kaitera (1955), Laikari (1961), Mustonen & Laikari (1961) ja Mustonen & Seuna (1971).



Kuva 28. Latosuonojan mittapato eri kuvakulmista (vasemmalla: Kaitera 1936, oikealla: Niinivaara 1953).

LÖYTÄNEENOJA

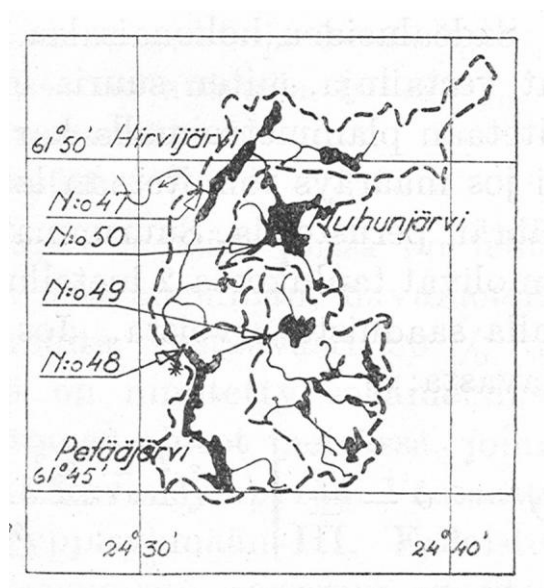


Kuva 29. Löytäneenojan valuma-alue.

Taulukko 15. Löytäneenojan asteikkojen tiedot.

Asteikon nro ja nimi		Asteikon paikka (Kaitera 1939a)	Arvioidut koordinaatit	
			Itä [YKJ]	Pohj. [YKJ]
45	Löytäneenoja	mittauspato Koeaseman luona	3245291	6805140
46	Rausinoja	maantiesilta	3244362	6804979

HIRVIJÄRVI



Kuva 30. Hirvijärven valuma-alue.

Taulukko 16. Hirvijärven asteikkojen tiedot.

Asteikon nro ja nimi		Asteikon paikka (Kaitera 1939a)	Arvioidut koordinaatit	
			Itä [YKJ]	Pohj. [YKJ]
47	Hirvijoki	kivi lähellä joen suuta	3370815	6860646
48	Orijoki	kylätiesilta	3370000	6856155
49	Valkeajoki	Valkealammen alapuolinen kivi	3372083	6856817
50	Muhunjärvi	rantakallio, SW-ranta	3371783	6859079

SÖDERFJÄRD

Vaasan kupeessa sijaitseva Söderfjärdin peltovaltainen alue on aikoinaan syntynyt meteoriitin törmäyksestä muodostuneeseen kraateriin (Molander & Järvinen 2008). Alue on Suomessa ainutlaatuinen, sillä maamme kaikki muut kraaterit ovat vedellä täyttyneitä. Söderfjärdin erikoinen syntyhistoria selvisi vasta 1970-luvulla, mutta alue oli jo maankuivatuksensa vuoksi erityinen muihin havaintoalueisiin nähden:

Kaitera (1936)

Söderfjärdin alue (asteikot 9 ja 9a) on muista poikkeava. Alue, joka on keskimäärin 0.2 m tavallisen merivedenpinnan yläpuolella, on penkereellä suojattu meriveden vaihteluita vastaan. Kolme sähkömoottorien käyttämää pumppua nostaa alueelta poisjohdettavan veden penkereen ulkopuolelle. Pumppujen nostokyky eri nostokorkeuksilla on määrätty vesimääramittauksien avulla. Vesiasteikkohavaintoja suoritetaan sekä pengeraltaassa että penkereen ulkopuolella pumppuja käytiin pantaessa ja pysäytettäessä. Samanaikaisesti havaitaan myös sähkövirran kulutus sekä merkitään muistiin käynnistys ja pysäyttämisaajat.

Söderfjärdin maankuivatuksen historia alkaa jo vuodesta 1776, jolloin ensimmäinen pato perustettiin (Molander & Järvinen 2008). Maankuivatusta pumppaamalla alettiin pohtia 1900-luvun alussa ja työt aloitettiin 1919. Paikallisten kylien välillä oli aiheesta kuitenkin niin paljon erimielisyyttä ja kuivatustöitä jopa sabotoitiin, että eduskunnassa jouduttiin säätämään erityinen laki, Lex Söderfjärden, jolla kuivatus varmistettiin. Työt saatiin lopulta valmiiksi vuonna 1927.

Erikoisesta historiastaan huolimatta, Söderfjärdin alueelta on lumihavaintoja melko vaatimaton määrä muihin alueisiin verrattuna: alueella oli pääasiassa kolme lumilinjaa, joilta on havaintoja parhaimmillaankin vain kuudelta keväältä. Vesiasteikkojen havaintoja tai pumppujen tietoja ei ole tallennettu.

MANKAJOKI JA VIHTI

Nämä kaksi aluetta eivät kuulu varsinaisesti alkuperäiseen havaintoverkostoon, mutta myöhemmin, lähinnä 1940- ja 1950-luvuilla, myös näillä alueilla on tehty mittauksia, joista lumihavainnot on tallennettu. Havaintoalueiden sijainnit ovat melko epävarmat, koska niitä ei mainita alkuperäisissä asteikkoluetteloissa.

Mankajoella tarkoitetaan oletettavasti Kirkkonummen ja Espoon rajamailla virtaavaa Mankinjokea (ruots. Mankå). Lumihavainnot on tehty Kirkkonummen Lapinkylän ja Haapajärven kylissä.

Vihdin havaintoalueen vihoissa on yleensä mainittu joko vain Vihti tai Vihtijärvi. Havainnot on siis todennäköisesti tehty jossain Vihtijärven (järven ja samannimisen kylän) läheisyydessä.

3 AINEISTOT

Havaintoaineistot käsittävät ”Maataloushallituksen vesistötutkimusten” yhteydessä kertyneet ja myöhemmin osittain julkaistut (mm. Järvinen & Vakkilainen 1982) hydrologiset aineistot, lähinnä vuosilta 1931–1958. Mukana ovat seuraavat suureet:

- valuma [$l/s/km^2$]
- aluesadanta [mm/d]
- lumen syvyys [cm]
- lumen tiheys [$10^{-1} g/cm^3$]
- roudan paksuus [cm]
- roudan yläraja [cm]
- pohjavesihavainnot

Valuman ja aluesadannan osalta tallennus on suoritettu suoraan julkaisuissa (Järvinen & Vakkilainen 1982 ja Vakkilainen 1984) olevien tietojen pohjalta. Lumi- ja routahavainnot on tallennettu suoraan vanhoista havaintovihoista, joten nämä havainnot ovat yksityiskohtaisemmat kuin aiemmin julkaistut keskiarvot (Vakkilainen & Hiitiö 1983).

Näiden lisäksi valuma-alueilta on aikoinaan selvitetty ns. kenttätutkimuksilla maankäyttöä, maaperän laatua, puulajien suhteita, maan kaltevuutta yms. Nämä tiedot on myös tallennettu alkuperäisistä vihoista ja pistetiedoille on mahdollisuuksien mukaan määritetty koordinaatit. Lisätietoa löytyy kappaleesta 3.5.

Kenttätutkimusten ohella paikkatietoa löytyi myös ns. työkartoista, joille on rajattu valuma-alue sekä sen maankäyttöä. Näitä on säilynyt muutamalta valuma-alueelta. Työkarttojen perustana on ilmeisesti muita vanhoja karttoja. Maankäyttötietoja ja valuma-alueiden rajoja on kuitenkin täydennetty kenttätutkimusten yhteydessä. Osa työkartoista on digitoitu. Lisätietoa näistä löytyy kappaleesta 3.6.

3.1 Aluesadanta

Kaitera (1936)

Sadehavaintojen järjestelyssä on oltu yhteistoiminnassa Ilmatieteellisen keskuslaitoksen kanssa, jolta on saatu sademittarit. Havaintojen suoritus tapahtuu mainitun laitoksen laatimien ohjekirjasten mukaan. Tutkimuksen yhteydessä on myös alustavasti ryhdytty linjamenetelmää käyttäen selvittämään metsässä maahan satavan veden määrää.

Aluesadantahavainnot [mm/d] on tallennettu sähköiseen muotoon suoraan Vakkilaisen (1984) julkaisusta. Sadannan lisäksi on ilmoitettu myös sateen olomuoto. Aluesadannan laskentaperusteita on kuvattu seuraavasti:

Vakkilainen (1984)

Kullakin havaintoalueella on yleensä ollut toiminnassa useita sadeasemia. Kullekin yksittäiselle valuma-alueelle on aluesadanta laskettu niiden sadeasemien havaintojen avulla, jotka parhaiten kattavat ko. alueen. Puuttuvia havaintoja on täydennetty tietyissä tapauksissa lähinnä seuraavan sadeaseman havainnoilla. ...

Aluesadannat on laskettu eri sadeasemien havaintojen aritmeettisena keskiarvona. Laskelmissa käytetyt sadannat ovat korjaamattomia, joten taulukoituihin arvoihin on tehtävä korjaus.

Liitteestä 1 löytyy taulukko aluesadannan laskennassa käytetyistä sadeasemista valuma-alueittain. Aluesadantaa varten käytettyjen sadeasemien koordinaatit on ilmoitettu minuuttien tarkkuudella. Tämän tarkempia tietoja koordinaateista ei ole löytynyt.

Kolmelta sadannan mittauspaikalta puuttuivat koordinaatit kokonaan: Pankka, Sysmäjoki ja Ylivieskan Lehtola. Taulukossa 17 on esitetty sadeasemien nimiin perustuvat arviot puuttuvista koordinaateista.

Taulukko 17. Kolmen sadeaseman puuttuvien koordinaattien arviot.

Sadeasema	Sijainti, itä [YKJ]	Sijainti, pohj. [YKJ]	Huomautus
Pankka	3589558	6761155	Arvioitu sijaitsevan Pankanojan valuma-alueen lähellä paikassa, jossa nykykartoilla on Pankanmäki ja Pankanjärvi.
Sysmäjoki	3608159	6952854	Sysmäjoen lähellä. Ei tietoa, kuinka kaukana mittauspaikka on ollut esim. Sysmäjärvestä.
Ylivieska, Lehtola	3374303	7101002	Ylivieskassa on ainakin kaksi Lehtolaan viittaavaa paikkaa. Tähän valittu lähempänä valuma-alueella oleva sijainti.

3.2 Valuma

Valuma-aineistoa varten on asteikoilla suoritettu vedenkorkeusmittauksia sekä virtaamamittauksia purkautumiskäyrän määrittämistä varten. Havaintotoiminnasta lisää seuraavassa:

Kaitera (1936)

Vesiasteikkomalli on samanlainen kuin Hydrografisen toimiston käyttämä, nimittäin galvanoitu rauta-asteikko 2 cm:n jaoituksella. Asteikko on yleensä kiinnitetty sillan maatukeen, kiinteään maakiveen tai kallioon. Poikkeustapauksessa on asteikko täytynyt kiinnittää johonkin muuhun kiinteään esineeseen. Asteikoilla 4 ja 10 suoritetaan havainnot mittamalla mittakepillä vedenpinnan etäisyys tietystä, vedenpinnan yläpuolella olevasta pisteestä.

Asteikoilla 1, 1a, 29, 42 ja 44 ovat tavallisen vesiasteikon lisäksi itsemerkitsevät vedenkorkeusmittarit (uimurilla ja hammaspyörävalityksellä).

Vedenkorkeushavainnot on yleensä suoritettu kerran vuorokaudessa (klo 8) vesiväylän ollessa vapaa jäistä, mutta kerran viikossa vesiväylän ollessa jäässä. Keväällä ja syksyllä huomattavien vedenkorkeusvaihteluiden aikana on erällä pienimmillä alueilla suoritettu havainnot kaks kertaa vuorokaudessa. Vuodesta 1934 alkaen on eräitten mittauspatojen luona tehty talvella havainnot joka päivä, jolloin ennen havainnon suorittamista on purkautumisaukon ympäristö puhdistettu jääpeitteestä.

Huhtisuon alue on järjestetty tarkoituksella selvittää suon ojituksen aiheuttamaa muutosta purkautumissuhteissa. Huhtisuolla on suunniteltu suoritettavaksi havaintokauden aikana

suonkuivatus niin, että n. 35 % sadealueen pinta-alasta kuivatetaan kaivamalla sinne 17 km oja. Muut Huhtisuon havaintoalueella olevat vesiasteikot ovat järjestetyt purkautumisolosuhteiden vertailua varten. Havaintoalue on järjestetty Tomator OY:n myötävaikutuksella.

Sinä aikana, jolloin on tehty säännöllisiä vedenkorkeushavaintoja tutkittavissa vesistöissä, on niissä tehty myös vesimääramittauksia eri aikoina vuodesta. Paitsi varsinaista tutkimuksia suorittavaa henkilökuntaa ovat mittauksia suorittaneet myös maanviljelysinsinööripiirien insinöörit tai rakennusmestarit.

AINEISTOJEN KÄSITTELYSTÄ JA LUOTETTAVUUDESTA

Valuma-aineisto on aikoinaan käsitelty ja julkaistu kirjana (Järvinen & Vakkilainen 1982). Tallennettu valuma-aineisto on peräisin tästä teoksesta, josta löytyvät myös mm. asteikkojen kuvaukset ja purkautumisen määrittämismahdollisuudet eri havaintoalueilla (Liite 4). Seuraavassa vielä yleisesti valuman määritykseen liittyvän aineiston käsittelystä ja luotettavuudesta.

Järvinen & Vakkilainen 1982

Erityinen huomio on keskitetty purkautumiskäyrien konstruointiin. Jokainen virtaamamittaus on laskettu uudelleen alkuperäisiä mittaustuloksia käyttäen. Peräkkäisten virtaama-asemien virtaamien vertailulla on voitu selvästi virheelliset havainnot poistaa. Jäljelle jääneitä kesäajan valuma-arvoja on pidettävä käytännön tarpeita silmälläpitäen riittävän luotettavina. Jääpeitteen aikaiset arvot on laskettu tekemättä ns. jääkorjausta, koska menettelytapaa tätä varten ei ole voitu havaintojen vähäisyyden takia kehittää.

Maataloushallituksen vesistötutkimuksissa on virtaamahavaintoaineistoa kerätty alunperin 17 havaintoalueelta, joilla on ollut yhteensä 50 virtaama-asemaa. Tässä yhteydessä on käsitelty 33 virtaama-aseman havaintoaineistoa. Kokonaan käsittelyn ulkopuolelle on jätetty Köyliönjärven, Söderfjärdin, Piipsanojan, Tuohinonojan ja Savonojan havaintoalueilla sijainneiden virtaama-asemien (yhteensä 17 asemaa) havaintoaineistot lyhyen tai epäluotettavan havaintosarjan, puutteellisten virtaamamittausten tai valuma-alueen pienen johdosta. Samoista syistä on lisäksi 10 muulta virtaama-asemalta kerätty aineisto jätetty käsittelemättä.

Purkautumisen määrittämiseksi on virtaama-asemien vedenkorkeusasteikoilla vuosien 1931–1958 välisenä aikana suoritettu siivikolla yli 700 virtaamamittausta. Aineiston käsittelyn yhteydessä virtaamamittaustulokset on tarkistettu, ja näin on voitu korjata karkeat graafisesta tulosten laskennasta aiheutuneet virheet. Noin 7 % siivikkomittauksista on jouduttu hylkäämään ilmeisten mittausvirheiden, siivikon huonokuntoisuuden tai sen virheellisen kalibroinnin johdosta. Virtaamamittaustulosten tarkistuslaskelmien lisäksi on kunkin vedenkorkeusasteikon havaintoarvot korjattu asteikon nollapisteen muuttumisen johdosta.

Luotettava avovesikauden virtaamahavaintosarja on voitu määrittää 25 virtaama-asemalta. Muutamilla asemilla havaintosarja jää melko lyhyeksi. Tähän on ollut syynä pääasiassa uoman ruoppaus tai puhdistus siten, että määräävä poikkileikkaus asteikon kohdalla on oleellisesti muuttunut ja toimenpiteiden jälkeinen virtaamamittaustulosten aineisto on ollut puutteellinen uuden purkautumiskäyrän määrittämiseksi. Yli 10 vuoden pituinen havaintosarja on kuitenkin voitu määrittää 17 virtaama-asemalta. Luotettavana pidettävien

havaintovuosien kokonaismääräksi saadaan n. 360 vuotta, josta n. 350 vuotta on tallennettu magneettinauhoille.

Ylivirtaama-aikainen purkautuminen on voitu määrittää lisäksi 7 virtaama-asemalta.

Alustavien tarkastelujen perusteella on voitu todeta, että jääpeitteen aikana mitatun virtaaman ja vedenkorkeushavaintojen perusteella purkautumiskäyrältä saadun virtaaman suhde vaihtelee 0,20–1,00 välillä. Riittämättömien talviaikaisten virtaamamittausten johdosta (n. 10 % suoritetuista virtaamamittauksista) virtaamat tulisi korjata tarkkaan harkiten kunkin jääpeitteen aikaisen havainnon kohdalla erikseen vallitsevan jää- ja säätilanteen mukaan. Korjauksena tulisi kyseeseen lähinnä ns. korjauskerroinmenetelmä, jossa kullekin alueelle kunakin ajankohtana sopiva kerroin olisi pyrittävä löytämään virtaamamittausten ja mahdollisen mittapadolla varustetun vertailuvesistön avulla. Menetelmän suuritöisyyden vuoksi kyseistä korjausta ei ole suoritettu. ...taulukossa jääpeitteen aikaiset valumat on esitetty korjaamattomina, eli ne on määritetty avovesikaudelle tarkoitetun purkautumiskäyrän perusteella.

3.3 Lumi- ja routamittaukset

Lumi- ja routamittauksia on tehty lumilinjalla, joita on ollut havaintoalueilla useampia. Yleensä yksi havainnoitsija on mitannut kolmea maastoltaan erilaista linjaa. Pelto- ja havumetsälinjan lisäksi oli tyypillisesti linja, jonka maasto oli joko lehtimetsää, sekametsää tai suota.

Lumimittauksiin kuuluivat lumen syvyyden havainnot sekä osalla linjoista myös lumipunnitukset, joiden perusteella voitiin laskea lumen tiheys ja vesiarvo. Routamittauksiin puolestaan kuuluivat roudan ylä- ja alarajan selvittäminen sekä paikoin myös lumen syvyyden mittaus roudan mittauspaikalla.

Lumimittauksia on suoritettu aluksi ns. paalumenetelmällä, mutta myöhemmin menetelmä vaihdettiin linjamittausmenetelmään. Seuraavista lainauksista asia selviää tarkemmin.

Kaitera (1936)

Lumipeitteen kevätulaminen mitattiin keväällä 1933 siten, että kukin havaitsija mittasi lumen sulamisen määrättyjen, paaluilla merkittyjen pisteitten luona. Paalut asetettiin erilaisiin maastotyyppisiin. Menetelmä ei kuitenkaan osoittautunut tarkoitustaan vastaavaksi, vaan siirryttiin seuraavasta vuodesta alkaen linjamittausmenetelmään. Mittaukset aloitetaan maaliskuun 10 p:nä ja suoritetaan viiden päivän väliajoin siihen asti, kunnes kaikki lumi on sulanut. Kukin havaitsija mittaa 2-3 erilaisessa maastotyyppissä (aukealla ja metsässä, tasaisella maalla ja eri ilmansuuntiin viettävillä rinteillä j.n.e.) lumen syvyyden viiden metrin välimatkoilla kullakin linjalla 30 havaintopisteessä. Linjojen asema on valittu mahdollisimman tyypillisistä maastokuvioista sekä kukin erikseen kuvattu. Havaintoalueella mitataan lisäksi lumen tiheys tri V. V. Korhosen konstruoimalla lumivaa'alla siten, että yksi tai kaksi havaitsijaa mittaa tiheyden kolmella erilaisella linjalla kullakin viidessä pisteessä.

HAVAINTOJEN SUORITUS

Kaitera (1939a)

Lumen kevätsulamista koskevat havainnot on suoritettu havaintolinjoilla, joiden pituus on ollut likimäärin 150 m. Kullakin linjalla on tehty yleensä 30 erillistä lumen syvyysmittausta sekä osalla linjoista lisäksi lumen tiheysmittauksia.

Havaintojen suoritus on kaikilla lumihavaintolinjoilla yleensä tapahtunut samoina kuukauden päivinä viiden vuorokauden väliajoin. Lumen vesiarvon määrittämiseksi on mitattu erikseen lumen syvyys ja tiheys. Lumen tiheydellä tarkoitetaan tässä lukua, jolla senttimetreinä ilmaistu lumen syvyys on kerrottava, jotta saadaan lumen vesiarvo millimetreinä.

Lumen syvyys on mitattu viiden metrin (tai viiden askeleen) välimatkoilla pistämällä cm-jaoituksella varustettu mittakeppi kerran lumipeitteen läpi maahan asti.

Lumen tiheys on mitattu Korhosen ja Melanderin suunnitteleamalla lumivaa'alla. Siihen kuuluu kokeenottolieriö, lapio, juoksupainovaaka ja koukku, jolla lieriö kiinnitetään vaakaan. Vaa'assa on ontosta messinkiputkesta tehty 48 cm pitkä vaakavarsi sekä prisma, jotka ovat 4 cm:n päässä toisistaan ja voidaan ruuvilla kiinnittää liikkumattomiksi kolhiutumisen ehkäisemiseksi vaakaa kuljettaessa. Toisen prisman päässä on osoitin ja sen kohdalla kannattimessa merkki. Näiden avulla voidaan tarkata, milloin vaaka on tasapainossa. Lukemat suoritetaan juoksupainon sivulta; asteikko näyttää suorastaan luminäytteen vesiarvon millimetreinä.

Vain osa havainnontekijöistä on suorittanut lumen tiheysmittauksia. Tiheysmittauslinjat on valittu siten, että saatuja tuloksia voidaan soveltaa myös niihin lumihavaintolinjoihin, joilla tiheysmittauksia ei ole suoritettu, sekä kiinnittämällä huomiota siihen, että havainnontekijä on ollut huolellinen. Kullakin linjalla, jolla tiheysmittauksia on suoritettu, ne on yleensä tehty viidessä mittauspisteessä keskimäärin 30 m:n välimatkoilla.

Useimmat havainnontekijät ovat suorittaneet mittauksia kolmella linjalla, jotka sijaitsevat erilaisissa maastotyypeissä. Linjat on koetettu valita sellaisista maastotyypeistä, jotka ovat havaintoalueella vallitsevia. Vertailujen helpottamiseksi on yksi linja aina sijoitettu pelto- tai niittyaukealle. Lumihavaintolinjojen valitseminen on jäänyt osittain havainnontekijöiden tehtäväksi. Jokaisella linjalla on tehty tarkka maastokuvaus pääasiassa samoja periaatteita noudattaen kuin sadealueiden maastoa tutkittaessa, ja tässä yhteydessä on tarkistettu, onko linjan valinta ollut tarkoituksenmukainen. Tarkoituksena on ollut, että havainnot suoritetaan joka havaintokerralla ja joka vuosi samoilla linjoilla, ja tämän vuoksi linjan alku- ja loppupisteet on merkitty maastoon. Jos lumihavaintolinja on myöhemmin syystä tai toisesta siirretty toiseen kohtaan, on tällöin otettu huomioon, että maasto uudessa kohdassa on ollut siinä määrin aikaisemman kaltainen, että linjan tyyppiryhmä ei ole muuttunut. Tällaisia linjojen muutoksia on kuitenkin tehty vain muutamia.

LUMILINJOJEN YLEISTIEDOT JA MAASTOKUVAUKSET

Kaitera (1939a)

Lumilinjoiilla on suoritettu pääpiirteissään samanlainen maastokuvaus kuin sadealueiden linjatutkimusten havaintopisteissä⁴. Sen lisäksi on maastokuvauksessa kiinnitetty huomiota mm. aluskasvillisuuden laatuun. Taulukossa II on tietoja lumihavaintolinjoista. Linjat on numeroitu 1-112 ja näitä numeroita käytetään linjojen merkkeinä. Lisäksi on määrätty, mihin tyyppiryhmään kukin lumihavaintolinja kuuluu. Tyyppiryhmiä määrättäessä on rajatapauksissa aukkojen määrän ja puulajisuhteen lisäksi otettu huomioon puiden pituus, latvusten tuuheus ja muut sellaiset seikat, jotka vaikuttavat metsän varjostukseen. Jos jollain lumihavaintolinjalla maasto muuttuu siinä määrin, että linjan alkuosa kuuluu eri tyyppiryhmään kuin sen loppuosa, linja on jaettu kahteen osaan (a ja b), niin, että kummassakin osassa on 15 havaintopistettä.

Paitsi lumihavaintolinjan numeroa, tyyppiryhmää ja havaintopisteiden lukumäärää, on taulukossa esitetty linjan paikka, sen maantieteelliset koordinaatit, likimääräinen korkeus NN-tasoon verrattuna, maanpinnan jyrkimmän kaltevuuden viettosuunta ja kaltevuusprosentti, maalaji sekä tiluslaji, metsä- tai suotyyppi ja metsän laatu. Linjoilla esiintyneistä metsätyypeistä on käytetty seuraavia lyhennysmerkintöjä:

kanervatyyppi = CT

puolukkatyyppi = VT

mustikkatyyppi = MT

käenkaali-mustikkatyyppi = OMT.

Metsässä olevilla lumihavaintolinjoilla on lisäksi selostettu mänty-, kuusi- ja lehtipuitten suhteellinen määrä, aukkojen määrä, puiden keskimääräinen pituus, läpimitta 1,3 m:n korkeudella ja ikä. Huomautussarakkeessa on merkintöjä tuulen vaikutusmahdollisuuksista sekä niistä korjauksista, joita aluskasvillisuuden johdosta on tehty linjalla saatuihin lumen syvyysmittaustuloksiin.

Lumilinjojen maastokuvaukset löytyvät tämän julkaisun liitteestä 6. Kuvaukset on yhdistelty useammasta eri lähteestä (Kaitera 1939a, Vakkilainen & Hiitiö 1983) ja puuttuvia kohtia on täydennetty havaintovihkojenkin perusteella. Mikäli linjaa ei ole mainittu lähdeosteiden luetteloissa, saattaa sen kuvaus rajoittua pelkästään maastotyyppiin (pelto/metsä/suo).

Linjoille alun perin ilmoitetut koordinaatit (asteina ja minuutteina) ovat melko epätarkat, joten niitä on yritetty mahdollisuuksien mukaan tarkentaa. Tässä on käytetty hyväksi mm. vanhoja karttoja, joihin on saatettu merkitä linjan sijainti. Joissain tapauksissa koordinaatit on kuitenkin arvioitu vain pienen valuma-aluekartan perusteella (ks. luku 2.3), mutta todennäköisesti nämäkin arviot ovat tarkemmat kuin aiemmat maantieteelliset koordinaatit.

⁴ Näistä lisää kohdassa 3.5 Kenttätutkimukset.

PUOLITETUT LINJAT

Osa lumilinjoiista on mittausten alkuaikoina sisältänyt kahta erilaista maastotyyppiä. Tämän vuoksi ne on "jaettu" a- ja b-linjaan, jotka kumpikin sisältävät vain 15 mittauspistettä (Kaitera 1939a). Tällaisia linjoja on ollut Mynäjoella (linja 7, vuoteen 1943 asti), Kilpeenjoella (linja 66), Alasenjärvellä (linjat 69 ja 70, vuoteen 1944 asti) sekä Sysmäjärvellä (linjat 91 ja 92, alusta loppuun).

ONGELMALLISET NUMEROINNIT LUMILINJOILLA

Lumihavaintovihoissa ei ollut mitään varsinaista kohtaa, johon havaintolinjojen numerot olisi kirjoitettu. Vihkojen kanteen oli kuitenkin usein merkitty, minkä linjan havainnoista oli kyse. Aina näin ei kuitenkaan ollut ja tällöin on jouduttu muilla keinoilla selvittämään linjan numero, koska mitään listausta mittaajista ja heidän linjoistaan ei ole julkaistu. Kaitera (1936) on kyllä julkaissut jonkin verran mittaajien nimiä, mutta tuossa vaiheessa lumilinjoiilla ei ollut vielä numeroita, joita myöhemmin alettiin käyttää.

Tässä osiossa valotetaan niitä perusteita, joilla tietyn mittaajan havaintojen on todettu vastaavan jotain tiettyä lumilinjaa. Tallennettujen linjojen joukossa on myös sellaisia linjoja, joille ei lähdeaineistojen perusteella ole mitään numeroa eikä siten myöskään maastotietoja. Nämä linjat on numeroitu tallennusten yhteydessä käyttäen numeroiden lisäksi x-, y- ja z-kirjaimia.

Kaitera (1939a) on julkaissut lumilinjoiittain keskimääräisiä lumen syvyyksiä ja tiheyksiä. Vertaamalla näitä lukemia tallennettujen havaintojen keskiarvoihin, voitiin helposti löytää muutamien mittaajien linjoille puuttuvat numerot. Myöhempien vuosien ongelmatapauksia verrattiin myös Vakkilaisen ja Hiitiön (1983) julkaisemiin lumen syvyyden keskiarvoihin linjojen numeroiden selvittämiseksi.

Mynäjoki

Linjoilla 7 ja 8 mittaaja on vaihtunut vuoden 1934 jälkeen. Vaikka keskiarvojen perusteella näyttää siltä, että kyseiset mittaajat ovat tosiaan olleet samalla linjalla, on tässä tapauksessa perusteita olettaa, että vuonna 1934 linja on sijainnut eri paikassa kuin myöhemmin.

Sysmäjärvi

Linjoilla 90–92 ja 93–95 mittaajat ovat vaihtuneet 1930-luvun jälkeen. Linjojen sijainnit ovat siis saattaneet muuttua jonkin verran. Linjat 90–92 ovat sijainneet aluksi vesiasteikon 34 tuntumassa ja myöhemmin mittaajan vaihduttua Kiukookoskella. Linjat 93–95 vastaavasti ensin Kuusjärven Maljasalmella ja myöhemmin Kuusjärven Sarvijärvellä. Erilaiset paikannimet voivat toki johtua myös pelkästään mittaajien erilaisesti tavasta merkitä havaintoalueen nimi.

Alasenjärvi

Linjat 77–79: Vuosina 1934–1948 näillä linjoilla on havainnoitsijana toiminut Sirkka Korhonen. Tämän jälkeen Sirkka Korhosen sukunimi on todennäköisesti vaihtunut → Sirkka Kostiainen on tehnyt havaintoja vuosina 1949–1951. Käsiala on vihoissa säilynyt sukunimen vaihdosta huolimatta samankaltaisena, mikä osaltaan vahvistaa sitä, että kyseessä tosiaankin olisi yksi ja sama henkilö. Vuodesta 1952 alkaen mittaaja on ollut Jaakko Korhonen.

Kähtävänoja

Vakkilaisen & Hiitiön (1983) mainitsemien Ylivieskan Riekossa sijaitsevien linjojen 1), 2) ja 3) todennäköiset vastineet ovat liitteessä 3 mainitut linjat 5_1, 5_2 ja 5_3. Ylivieskan Riekolle annetut koordinaatit viittaavat Ylivieskan ja Sievin rajan tuntumaan. Lähistöllä ei kuitenkaan näy mitään Riekkoon viittaavaa (jos on sattunut kirjoitusvirhe, niin kyse voisi olla Reiko-nimisestä paikasta). Havaintovihoissa havaintopaikaksi on mainittu seuraavia paikkoja: Ojakylä, Ylivieska, Lehtola, Koivoja/Koivioja ja Sievi. Nämäkään eivät siis viittaa Riekkoon tai Reikoon. Sievistä löytyy Koivuojan kylä ja Lehtolan talo. Ylivieskasta puolestaan löytyy Ojakylä.

Näiden tietojen pohjalta on melko epävarmaa vetää johtopäätöstä siitä, että em. linjat vastaisivat toisiaan. Havaintovuodet ovat kuitenkin molemmissa täsmälleen samat eikä Kähtävänojan alueella ole muitakaan vaihtoehtoja linjojen 1), 2) ja 3) mittajiksi.

LUMEN TIHEYDEN JA VESIARVON LASKENTA MITTAUKSISTA

Lumihavaintovihkoihin on merkitty seuraavat asiat (kuva 31):

- lieriön paino asteväliä
- lieriö painettu lumeen cm
- lieriön ja lumipatsaan paino

Lumen vesiarvo SWE [mm] saadaan Kaiteran (1939a) mukaan helposti:

”Lumen tiheydellä tarkoitetaan tässä lukua, jolla senttimetreinä ilmaistu lumen syvyys on kerrottava, jotta saadaan lumen vesiarvo millimetreinä.”

Lumen punnitukset					
Mittaus- kohta	Lumi- kerros	Lieriön paino asteväliä	Lieriö painettu lumeen cm	Lieriön ja lumi- patsaan paino	Huomautuksia
Pelto- tai niittyaukea:					
1	a	0	28	90	3.21
	b				
	c				
2	a	2	27	93	3.37
	b				
	c				
3	a	2	26	89	3.35
	b				
	c				
4	a	2	24	80	3.25
	b				
	c				
5	a	2	32	100	3.06
	b				
	c				
					16.24

Kuva 31. Lumipunnitusten lomake lumihavaintovihossa. Oikealla olevaan sarakkeeseen on jossain vaiheessa laskettu lumen tiheys.

Lumen tiheys [10^{-1} g/cm^3] on siis laskettu havainnoista seuraavasti:

$$\rho = \frac{m_{\text{lieriö+lumipatsas}} - m_{\text{lieriö}}}{h \cdot A}$$

missä h on lieriö painettu lumeen [cm], A on lieriön pohjan pinta-ala (100 cm^2) ja massojen voidaan päätellä olevan yksikössä [10 g].

Välillä tyhjän lieriön paino merkitty nolllaksi, mutta tämä selittyy sillä, että käytännössä tämä ”lieriön paino” on vain vaa’an lukema lieriön ollessa tyhjä eikä niinkään kuvaa itse lieriön painoa. Jos lieriön painoa ei ole merkitty vihkoon lainkaan, sen on oletettu olevan 0. Tällaisia tapauksia oli paljon.

HUOMAUTUKSIA

Osa mittaajista on mitannut pelloilla myös ojista lumen syvyyden, mutta osa taas ei välttämättä ole. Ainakin sellaisina päivinä, jolloin lumi on linjalta sulanut ojia lukuun ottamatta, on mittaaja saattanut merkitä esim. ”Lunta ei ole peltoaukealla, paitsi ojissa noin 30sm.” eli pelkän arvion ojien lumisyvyydestä.

Loppukeväästä havaintovihoissa on usein ilmoitettu vain ”ei lunta” tai ”kaikki lumi on sulanut”, jolloin tallennuksissa on kuitenkin käytetty 0:aa jokaiselle pisteelle.

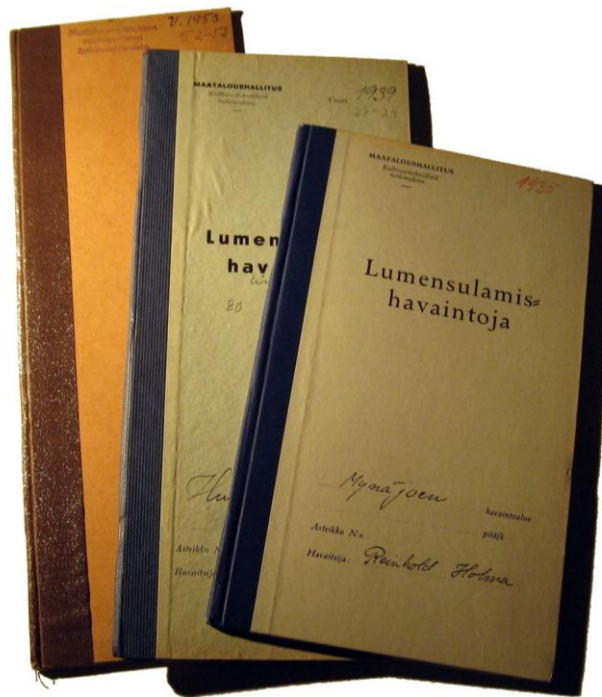
HAVAINTOJEN TALLENNUKSESTA

Lumen syvyyshavainnot on tallennettu suoraan vanhoista havaintovihoista (kuvat 32 ja 33). Tallennuksista saatuja keskiarvoja kullekin linjalle on verrattu Kaiteran (1939a) sekä Vakkilaisen & Hiitiön (1983) julkaisemiin keskiarvoihin. Mikäli tallennusten keskiarvot ovat poikenneet jostain syystä aiemmin julkaistusta keskiarvosta, on pisteiden arvot vielä kertaalleen tarkistettu vihosta. Jos virheitä ei ole löytynyt, tallennuksiin on jätetty vihossa olleet lukemat. Tallennetuissa havainnoissa on mukana myös sellaisia vuosia ja lumilinjoi, joita ei ole julkaistu kummassakaan aiemmin mainitussa teoksessa. Näiden osalta keskiarvojen vertailua ei siis ole voitu tehdä.

Lumen tiheydet on laskettu vihoissa ilmoitetuista punnitustuloksista. Näitä on vertailtu Kaiteran (1939a) julkaisemiin arvoihin vastaavasti kuin lumen syvyyksiä. Tiheyksiä ei ole julkaistu muualla, joten vertailuja on voitu tehdä vain vuosilta 1934–1937.

Routahavaintojen osalta havaintovihoissa on jonkin verran epäselvyyksiä. Roudan yläreuna on usein jätetty merkitsemättä. Tällöin sen on oletettu olevan maan pinnassa eli 0. Jos havaintovihkoon on merkitty vain yksi lukema, jota ei ole selkeästi osoitettu ylä- tai alareunaksi, on oletettu, että tarkoitetaan roudan paksuutta ylärajan ollessa maan pinnassa. Sellaisissa tapauksissa, joissa yläreunan lukemaksi on merkitty suurempi arvo kuin alareunalle, eikä ole loogista olettaa, että ylä- ja alareunat on vain merkitty väärin kohtiin⁵, on syytä olettaa, että alareunalla tarkoitetaan roudan paksuutta. Mikäli tällaisia on esiintynyt, on oletettu saman logiikan pätevän ko. linjalla koko kevään/vuoden ajan (eli myös sellaisissa tapauksissa, joissa yläreunan lukema on pienempi kuin alareunan).

⁵ Jos kyseessä on vain yksittäinen tapaus, voidaan olettaa ylä- ja alarajan vaihtaneen vahingossa paikkaansa. Jos useammassa mittauspisteessä on kuitenkin tapahtunut sama, on yleensä vaikuttanut loogisemmalta olettaa, että alareunalla onkin tarkoitettu roudan paksuutta. Jossain tapauksissa mittaaja on kirjoittanut selvennykseksi vihon reunaan, että alareunalla tarkoitetaan roudan paksuutta.



Kuva 32. Lumihavaintovihkoja.

Lumenmittaus *kuukausi: kuun 10 p:nä 1953*

Havaintoalue: *Heikkilä*

Mittauksen suorittaja: *J. Suikari*

Mittaus- piste no	Lumen syvyys cm			Huomautuksia
	pelto tai niittynaukea	havumetsä	lehtimetsä, sekametsä tai suo	
1	44	25	0	
2	12	10	5	
3	0	16	16	
4	30	4	4	
5	36	15	42	
6	17	0	35	
7	16	0	40	
8	0	0	44	
9	30	3	43	
10	32	30	25	
11	33	35	40	

Kuva 33. Lumihavaintovihon sisältöä.

Routarajan etäisyys maapinnasta cm:				
Mit- taus- kohta No		100 pelto- tai mattayaukea	havumetsä	lehtimetsä, sekametsä tai suo
1	Roudan yläreuna	0	3	Suo
	.. alareuna	27	26	on
2	.. yläreuna	0	3	jääsi
	.. alareuna	29	28	
3	.. yläreuna	0	2	
	.. alareuna	23	25	

Kuva 34. Havaintovihkoon merkittyjä routahavaintoja.

3.4 Pohjavesihavainnot

Pohjavesihavaintoja on tehty vain Ekoluoman ja Huhtisuon alueilla. Ekoluoman valuma-alueella pohjavesihavaintoja on tehty ainakin 11 kaivosta. Nämä kaivot on lueteltu taulukossa 18.

Havaintoja on merkitty käsin kirjoitettuna sekä vihkoihin että papereihin, jolloin epäselviä tapauksia on voitu verrata molemmista lähteistä ja päätyä todennäköisesti oikeampaan lukemaan. Joiltakin kuukaussilta tosin paperit tai vihot saattoivat puuttua. Papereita puuttui useammin kuin vihkoja.

Mittaukset on suoritettu mittaamalla etäisyys kaivonkannesta veteen. Ekoluoman kaivojen poikkileikkaukset löytyivät piirrettyinä (1:50) Hautalan kaivoa ja Virtakankaan kaivoa lukuun ottamatta. Kuvat skannattiin ja piirrettiin puhtaaksi (Liite 5).

Mittausten yhteydessä on erilaisia merkintöjä esim. kaivon jäätymisestä ja muista tapahtumista. Välillä merkintöjen tarkoituksena jää hieman hämäräksi, joten ne on kirjattu alkuperäisessä kieliasussaan (virheet mukaan lukien), jotta havaintoaineistojen käyttäjä voisi tehdä oman tulkintansa. Selvästi palkanmaksuun viittaavat merkinnät on kuitenkin jätetty pois.



Kuva 35. Pohjavesihavaintojen vihko.

<u>Pohjavesi havainnot</u>			Kuukausi: <i>helmikuu</i>
Ekoluoman havaintoalue			Vuosi: <i>1944</i>
Asteikko N:o 14.			
	Vedenpinnan etäisyys kaivon kannasta cm		
Päivä	Kotikaivo	Filppulan kaiho	Huomautuksia
6	200	111	
13	203	112	Kotikaivosta olemaan vetä 4 henkeä talouteen ja sauna sekä vaatteiden pesuun.
20	204	114	Karjalla on eri kaivo
27	206	116	pumppuineen naveta mieressä.
	813	453	Filppulassa 1 hen.
	4	4	kilo, 1 hevonen 1 varsa
	203	113	vähän keräile, 1 kelmä (saunaa ei ole)
Uöyri, <i>helmi</i> Kuun 29 p:nä 1944			
<i>David Koranen</i>			

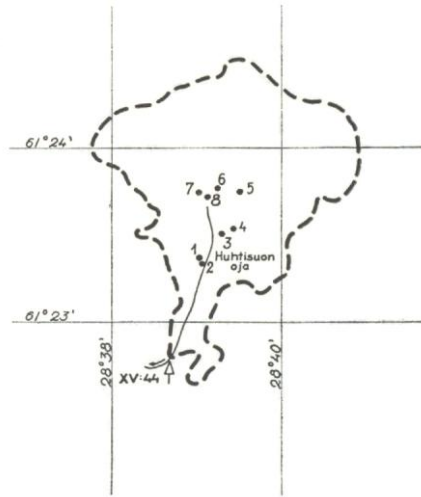
Kuva 36. Paperille merkittyjä pohjavesihavainnot. Vihon merkinnät olivat yleensä hyvin samanlaiset.

Taulukko 18. Ekoluoman valuma-alueen kaivot.

Kaivon nimi	Sijainti		Valuma-alue	Sijainnin tarkkuus	Havaintovuodet
	Itä [YKJ]	Pohjoinen [YKJ]			
Kangaskaivo	3282890	7021441	Kuoppala?	arvauksen varassa	1935–1937, 1943–1957
Virtakankaan kaivo	3282221	7021429	Kuoppala?	arvauksen varassa	1935–1936
Kotikaivo	3283083	7018905	Yli-Eko	n. 50 m säteellä pisteen sijoituksesta	1943–1957
Filppulan kaivo	3283424	7018680	Yli-Eko	n. 50 m säteellä pisteen sijoituksesta	1943–1957
Rintamäen kaivo	3285837	7027143	Huhtamäki	n. 50 m säteellä pisteen sijoituksesta	1943–1957
Ollinmäen kaivo	3285900	7026833	Huhtamäki	n. 50 m säteellä pisteen sijoituksesta	1943–1957
Mäen kaivo	3285915	7026534	Huhtamäki	n. 50 m säteellä pisteen sijoituksesta	1943–1957
Huhtamäen kaivo	3285724	7026339	Huhtamäki	n. 50 m säteellä pisteen sijoituksesta	1943–1957
Alasaaren kaivo	3285675	7026194	Huhtamäki	n. 50 m säteellä pisteen sijoituksesta	1943–1957
Alahuhdan kaivo	3285796	7025863	Huhtamäki	n. 50 m säteellä pisteen sijoituksesta	1943–1957
Hautalan kaivo	3285590	7026574	Huhtamäki?	arvauksen varassa	1943–1957

KAIVOJEN SIJAINTIEN SELVITYS

Huhtisuon kaivojen sijainnista ei löytynyt piirroksia tai tekstejä, joiden perusteella arviointia olisi voinut edes yrittää. Ainoastaan Niinivaara (1953) mainitsee pohjavesiputkien sijainnit pienessä piirroksessa (kuva 37). Näitä pohjavesiputkia on kuitenkin ollut 8 kappaletta ja säilyneissä Huhtisuon pohjavesihavaintovihoissa on selkeästi puhuttu vain 7 kaivosta. Tämän perusteella voisi päätellä, että Niinivaaran mainitsemat pohjavesiputkihavainnot olisivat täysin eri havaintoja kuin tässä tarkoitettut kaivohavainnot. Näitä on kuitenkin tehty osittain samoina vuosina ja on hieman vaikea uskoa, että alueella olisi tehty samaan aikaan molempia havaintoja erikseen.



Kuva 37. Huhtisuon pohjavesiputkien sijainti (Niinivaara 1953).

Ekoluoman osalta kaivojen sijainnit pystyttiin kuitenkin selvittämään kohtalaisella tarkkuudella. Seuraavassa on kuvattu eri kaivojen osalta, millä tavalla niiden sijainti on arvioitu.

Huhtamäen alueen kaivot: Hautalan kaivoa lukuun ottamatta kaikki kaivot on merkitty piirroksen, josta saa melko hyvän käsityksen niiden sijainnista. Oletettavasti kaivojen nimet kertovat sen maatilan/talon nimen, jonka pihapiirissä kaivo on sijainnut. Peruskartoilta löytyy vastaavia nimiä, jotka varmistavat osaltaan sijaintia. Vanhoissa kartoissa nimiä on lueteltu enemmänkin, joten myös näiden perusteella sijaintia voitiin tarkistaa.

Hautalan kaivo sijoitettiin lähelle muita Huhtamäen alueen kaivoja paikkaan, jonka lähellä Hautalan tila/talo on sekä vanhalla kartalla että nykyisellä peruskartalla. Hautalan kaivoa on mitannut sama henkilö kuin muitakin Huhtamäen kaivoja, joten todennäköisesti se ei ole sijainnut kovin kaukana muista kaivoista. Tämän kaivon osalta arvio tehtiin kuitenkin siis lähinnä nimen perusteella, joten se on epävarmempi kuin muut Huhtamäen alueen kaivot.

Kotikaivon ja Filppulan kaivon sijainnit löytyivät piirroksista, jonka perusteella ne sijoitettiin paikoilleen. Nykyisellä peruskartalla on mainittu Kovanen (kaivojen mittaajan nimi), mikä tukee kaivon sijoitusta. Filppulasta ei löytynyt peruskartoilta mainintaa, joten sen sijoitus on pelkästään piirroksen varassa ja siten hieman epävarmemman oloinen.

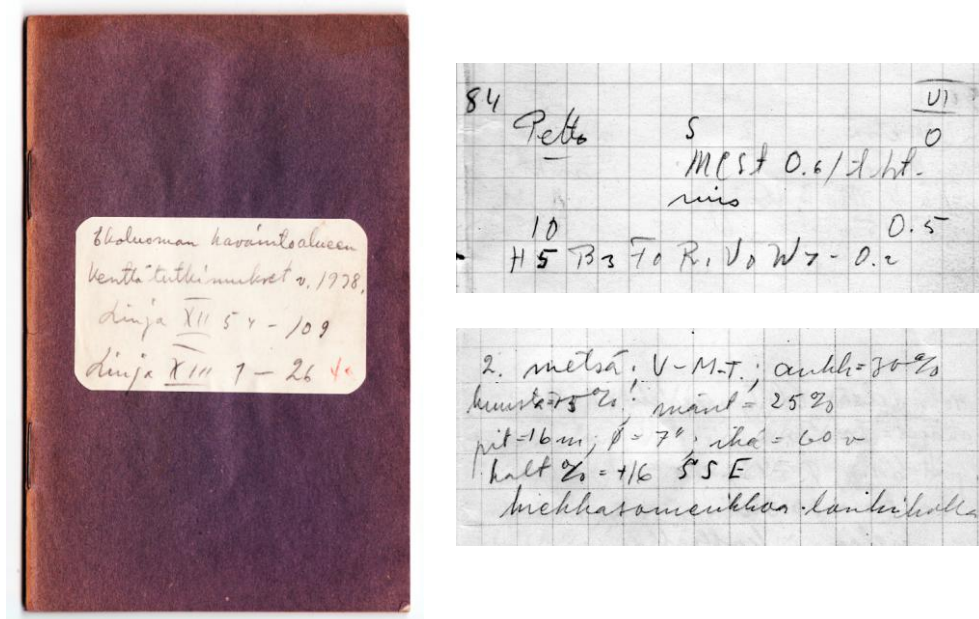
Kangaskaivoa ja Virtakankaan kaivoa ei löytynyt piirroksista. Havainnoitsijoiden nimet (Kuoppala ja Rintala) on kuitenkin merkitty vanhaan karttaan lähelle vesiesteikko nro 13:sta. Sen läheltä löytyy myös Kuoppalan kylä. Virtakankaan nimi on myös nykyisellä peruskartalla, joten on oletettu, että kaivo sijaitisi lähellä näitä Virtakankaan taloja/rakennuksia. Kangaskaivon sijoitus on ongelmallisempi, koska lähistöllä on vain Hietakangas ja Saunakangas. Paikaksi valittiin Hietakangas, koska se on lähempänä Virtakankaan kaivoa. Kuoppalan⁶ nimi on mainittu toisessa vanhassa kartassa myös Vakkurin lähellä ja sieltä löytyy Kangas-niminen tila/talo. Koska myös Rintala on kuitenkin tehnyt havaintoja sekä Kangaskaivosta että Virtakankaan kaivosta, niin on todennäköisempää, että myös Kangaskaivo sijaitsee Kuoppalan lähistöllä.

⁶ Kyseessä on hyvin todennäköisesti Nikolai Kuoppala, kun taas kaivoa on mitannut F.O. Kuoppala. Nämä kaksi ovat mitanneet myös lumilinjoja eri alueilla, Nikolai Kuoppala Vakkurissa ja F.O. Kuoppala Kuoppalan alueella.

3.5 Kenttätutkimukset

Kenttätutkimuksilla tarkoitetaan valuma-alueilla tehtyjä tutkimuksia useista pisteistä, joista on selvitetty mm. maankäyttö, maalaji ja puulajisuhteet. Kenttätutkimusten tulokset on kirjattu pieniin vihkoihin (kuva 38) ja niitä löytyy melkein kaikkien valuma-alueiden osalta. Ainoastaan Mankajoella ei tutkimuksia ole tehty.

Ohjeistuksesta (Liite 7) huolimatta merkinnät eivät aina ole selkeitä eikä niissä välttämättä ole pitäydytty ohjeiden mukaisissa koodeissa. Osasta merkintöjä myös puuttuu tietoja, esim. pohjavedenkorkeus on melko usein unohdettu kirjata. Putaanjoen ja Mynäjoen kenttätutkimukset on kirjattu ohjeista poikkeavalla tavalla, minkä vuoksi niissä esiintyy välillä etenkin maalajien kohdalla erikoisia merkintöjä ja luokituksia. Näillä alueilla kenttätutkimukset on saatettu tehdä jo ennen ohjeiden kirjoittamista.



Kuva 38. Esimerkki kenttätutkimusvihosta ja sen sisällöstä (ylempi Ekoluomasta, alempi Putaanjoelta).

Kaitera (1939a)

Kullakin alueella on työkartalle piirretty yhdensuuntaisia linjoja, joiden suunta on valittu kohtisuoraksi alueella olevien vesiväylien ja harjanteiden yleissuuntaa vastaan, ja näille linjoille on merkitty 100 m:n etäisyydelle toisistaan havaintopisteet. Linjojen välimatka on 20 km² suuremmilla sadealueilla valittu 1 km:ksi ja sitä pienemmillä alueilla 0,5 km:ksi. Kussakin havaintopisteessä on tehty maastokuvaus ympyräalueelta, jonka säde on 10 m, ja määritelty muunmuassa maanpinnan jyrkimmän kaltevuuden viettosuunta ja kaltevuusprosentti, maalaji yhden metrin syvyyteen, kasvipeite ja viljelystila sekä metsämaastossa lisäksi metsätyyppi, puulajisuhde, aukkojen määrä, puitten pituus ja ikä. Maanpinnan kaltevuus on määrätty kaltevuusmittarilla (valmistaja HAHN, Ihringshausen-Kassel), jolla kaltevuus voidaan määrätä kaltevuusprosentteina (jaoituksessa ovat vain parilliset kaltevuusprosentit välillä 0 – ±32). Puulajisuhde metsässä on ilmaistu kymmenesosina puiden kuutiomäärästä erottamalla mänty-, kuusi- ja lehtipuut. Aukkojen määrä tarkoittaa latvusprojektioiden ulkopuolelle jäävän alueen prosenttiosuutta metsän pinta-alasta ilmaistuna kymmeninä prosentteina. Jos kuvausympyrän alueella on ollut kaksi huomattavasti toisistaan eroavaa tyyppiä, on kummastakin tehty muistiinpanot erikseen.

Kenttätutkimusten yhteydessä on työkarttoja täydennetty myös linjojen välimaastossa.

3.6 Maankäyttökartat

Maankäyttöä ja yleensä myös kenttäpisteiden sijaintia kuvattiin käsin piirretyillä työkartoilla. Maankäyttömuodot (tai niiden rajat) oli väritetty eri väreillä. Kuvassa 39 on esimerkkeinä pienet osat kahdesta skannatusta kartasta. Yleensä kartat olivat varsin selkeitä. Kuvassa 39 oleva esimerkki Huhtisuon kartasta on melko epätarkan näköinen, koska se oli piirretty läpinäkyvälle paperille.

Nämä kartat on digitoitu (.shp muotoon) sijoittamalla skannattu kartta mahdollisimman oikeisiin koordinaatteihin (georeferointi) ja piirtämällä sen päälle maankäyttömuotojen rajat. Georeferointi oli melko hankalaa, koska käyttämällä siihen esim. valuma-alueiden purkupisteitä, voitiin helposti huomata, että lopputulos ei ollut hyvä. Sen vuoksi georeferointi toteutettiin siten, että alueen uomat, järvet ja peltokuviot vastasivat mahdollisimman hyvin toisiaan vanhalla kartalla ja nykykartoilla. Peltokuviotkin olivat vuosien mittaan muuttuneet yllättävän vähän. Tälläkään tavalla ei ollut mahdollista saada joka puolella aluetta yhtä hyvää vastaavuutta, joten karttojen koordinaatteihin kannattaa suhtautua varauksella. Digitoiduista kartoista saa kuitenkin hyvän kuvan eri maankäyttömuotojen jakautumisesta alueilla.



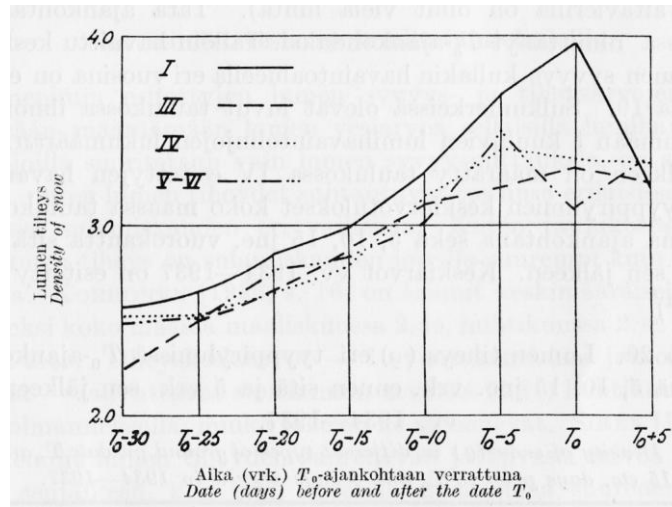
Kuva 39. Esimerkkejä työkartoista: ylempi Ekoluomasta, alempi Huhtisuolta. Pisteet ovat kenttätutkimuspisteitä.

4 ESIMERKKEJÄ TUTKIMUSTULOKSISTA

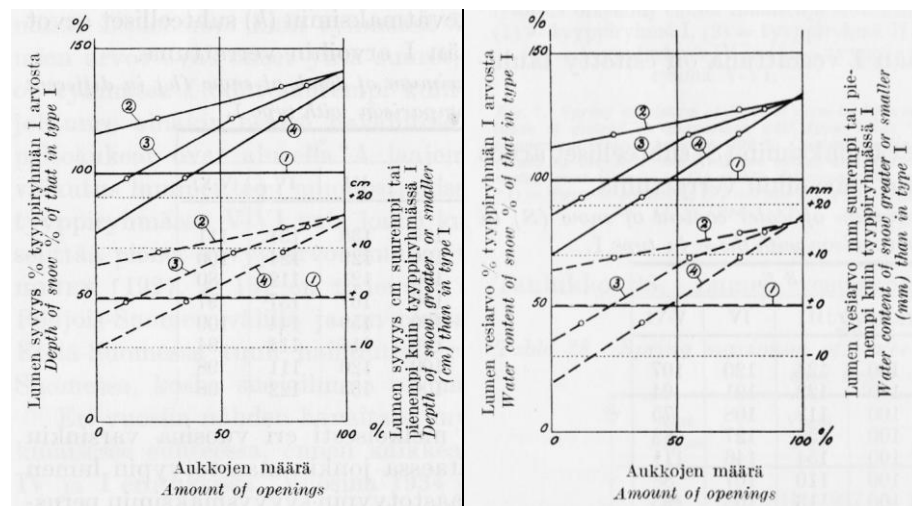
Aineistojen pohjalta on tehty tutkimuksia etenkin Huhtisuon ja Latosuon osalta. Seuraavissa kappaleissa esitellään lyhyesti joitakin julkaisuja ja katkelmia niiden tutkimustuloksista lähtien vanhimmista julkaisuista. Useissa kohdissa esiintyvät tyyppiryhmät ovat vastaavat kuin liitteessä 8.

4.1 Kaitera 1939

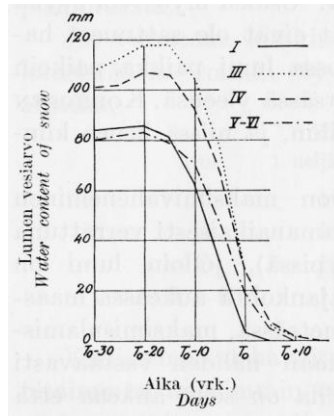
Väitöskirjatutkimuksessaan Kaitera hyödynsi havaintoja vuosilta 1934–1937 ja tutki lumen kevätsulamiseen liittyviä ilmiöitä. Seuraavissa kuvissa on esitetty joitakin tutkimustuloksia.



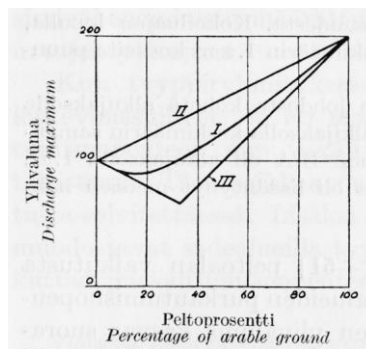
Kuva 40. Lumen tiheys eri tyyppiryhmissä sulamiskauden eri vaiheissa v. 1934–1937 (Kaitera 1939a).



Kuva 41. Lumen syvyyden (vasemmalla) ja lumen vesiärvön (oikealla) kevätmaksimi eri tyyppiryhmissä verrattuna tyyppiryhmän I arvoihin aukkojen määrän muuttuessa 0-100 %. Yhtenäiset viivaat (jaoitus vasemmalla) tarkoittavat suhteellisia arvoja ja katkoviivat (jaoitus oikealla) cm:nä ilmaistuja erotuksia. (1) = tyyppiryhmä I, (2) = tyyppiryhmä III, (3) = tyyppiryhmä IV ja (4) = tyyppiryhmä V-VI (Kaitera 1939a).



Kuva 42. Lumen vesiarvo eri tyyppiryhmissä sulamiskauden eri vaiheissa. Aika on verrattu T_0 -ajankohtaan (Kaitera 1939a).



Kuva 43. Ylivaluman muodostuminen peltoprosentin muuttuessa 0-100 %, kun purkautuminen pelloilta tapahtuu puolessa ajassa metsäalueeseen verrattuna ja kokonaispurkautuminen pinta-alayksikköä kohden on peltoalueilla ja metsäalueilla sama. I ylivesiaalto alkaa pellolla ja metsässä samanaikaisesti, II ylivesiaalto alkaa pellolla myöhemmin kuin metsässä, III ylivesiaalto alkaa pellolla aikaisemmin kuin metsässä (Kaitera 1939a).

Tulostensa pohjalta Kaitera kehitti myös kaavoja ylivaluman laskemiseksi erilaisille valuma-alueille:

Kaitera 1939a

Pinta-alan ja järvi-prosentin sekä L_5 -arvojen⁷ vaikutus ylivalumaan 200 km² pienemmillä alueilla voidaan esittää esimerkiksi kaavalla:

$$Hq = \frac{1,5 \cdot (L_5 + 40)}{0,5 + 0,01J^2 + 0,05\sqrt{F} + 0,0005J \cdot F} + c, \quad (1)$$

jossa

Hq = ylivaluma (l/s km²),

F = sadealueen pinta-ala (km²),

J = järvi-prosentti ja

c = sadealueen laadusta riippuva korjaustekijä.

⁷ L_5 -arvo = Lumen vesiarvon viiden vuorokauden maksimivähennys.

Olen myös muodostanut kaavan, joka soveltuu 200 km² suuremmillekin alueille.

$$Hq = \frac{3,5 \cdot \left(1 - \frac{J}{L_5 + 40}\right)^8 \cdot (L_5 + 40)}{\sqrt[6]{F + 1}} + c, \quad (2)$$

jossa⁸

$$c = 3 - \frac{L_5 + 40}{1,5 + 0,004F^2 + 0,6J^2}.$$

Lisäksi Kaitera tutki lumen pinnasta tapahtuvaa haihduntaa. Tämä tutkimus on julkaistu myös englanniksi (Kaitera 1939b). Aiheeseen liittyvät havainnot suoritettiin Helsingissä, Ilmalan observatorion luona. Seuraavassa lainauksessa ovat tärkeimmät päätelmät, joita Kaitera tähän haihduntatutkimukseensa liittyen teki.

Kaitera 1939a

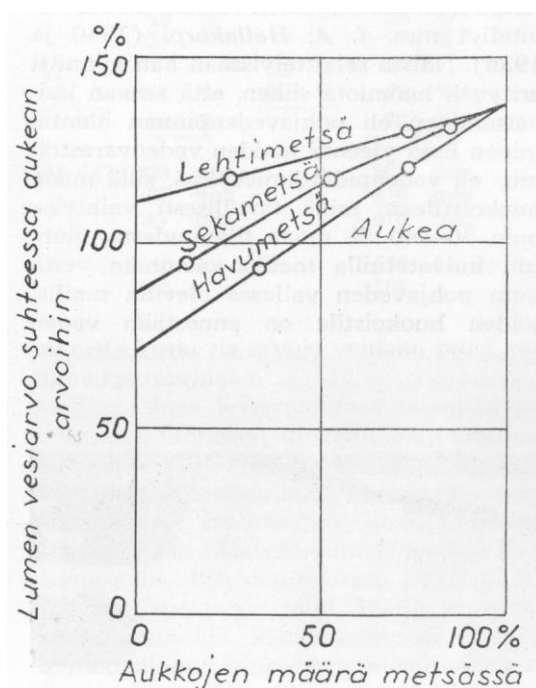
Yhteenvetona edelläolevasta voidaan esittää:

1) *Tuulisuhteilla on vaikutusta haihtumiseen, joka yleensä lisääntyy tuulen vaikutuksen lisääntyessä. Aukeilla paikoilla haihtuu yleensä enemmän kuin tuulelta suojatuilla, mutta tuuli voi myös sopivien ilmastollisten olosuhteiden vallitessa edistää vesihöyryn tiivistymistä lumen pintaan.*

2) *Ilman lämpötilan ollessa 0 °C vaiheilla on Ilmalassa vv. 1937 ja 1938 suoritettujen havaintojen mukaan lämpötilan noustessa haihtuminen pienentynyt. Syytä tähän kehitykseen ei havaintoaineiston vähäisyyden ja puutteellisuuden vuoksi ole varmuudella saatu esille, mutta on todennäköistä, että lämpimillä ilmoilla on esiintynyt runsaammin kuin kylmillä ilmoilla sellaisia päiviä, jolloin ilman kastepiste on ollut korkeammalla kuin lämpötila lumen pinnalla. Tällöin on tapahtunut ilman vesihöyryn tiivistymistä lumen pinnalle runsaammin kuin kylmillä ilmoilla. Havainnot osoittavat, että maan ollessa lumen peittämänä, alueelta tapahtuvaa haihtumista ei ole syytä määrätä sellaisten menettelytapojen avulla, joissa haihtumisen edellytetään olevan vain ilman lämpötilasta riippuvainen ja lisääntyvän ilman lämpötilan kohotessa.*

⁸ Aivan pienillä sadealueilla ja suurilla L₅:n arvoilla saadaan kaavan 2 nojalla sikäli epäjohdonmukaisia tuloksia, että J:n ollessa 1-2 % Hq-arvot tulevat suuremmiksi kuin jos J = 0. Tekijän c lauseke on koitettu saada sellaiseksi, että tapauksissa, jotka maankuivatushankkeiden yhteydessä tulevat yleensä käytännössä kysymykseen, kaavasta saadut arvot kasvavat F:n ja J:n arvojen pienentyessä.

4.2 Kaitera 1955



Kuva 44. Lumen vesiarvon kevätmaksimi tiheydeltään ja puustoltaan erilaisissa metsissä Suomessa verrattuna aukean maaston määriin (Kaitera 1955).

Kaitera 1955

Kuvassa 44 on esitetty, miten metsän tiheys ja laatu vaikuttavat lumipeitteen vesiarvon kevätmaksimiin (Kaitera 1939a). Siinä havaitaan, että tiheissä metsissä se voi olla pienempi kuin aukeilla ja harvoissa metsissä suurempi. Missä määrin nämä erot lumipeitteen vesivarastossa ovat riippuvaisia siitä, että tuuli kuljettaa aukeilla lunta mukanaan kinostaakseen sen muualle, on vielä lisätutkimuksia kaipaava. Mutta on ilmeistä, että näihin eroihin myös on vaikuttamassa erilainen haihtuminen.

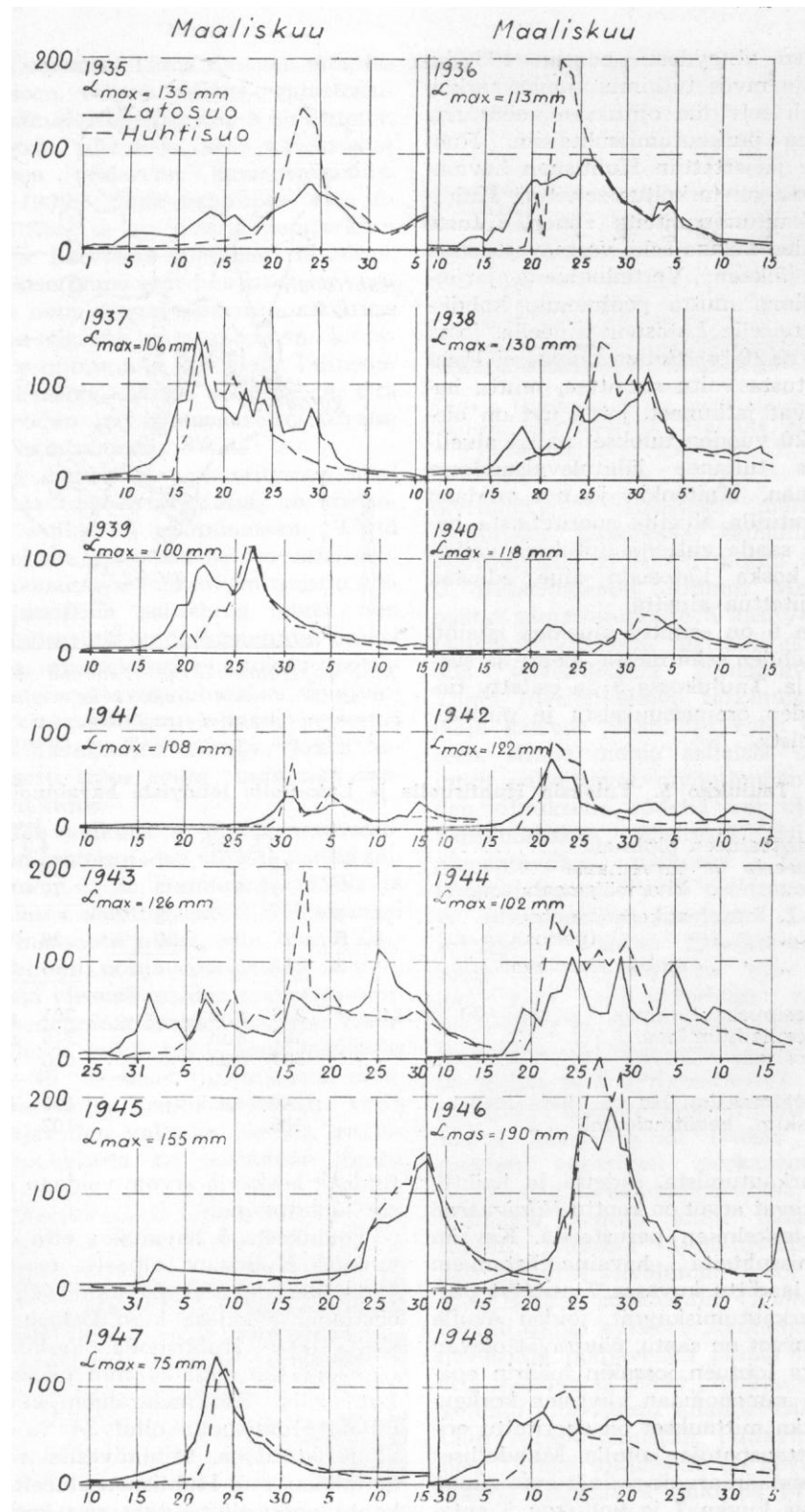
Maataloushallituksen vesiteknillisten tutkimusten yhteydessä pantiin 1930-luvulla alulle myös tutkimus, jonka tarkoituksena oli selvittää ojituksen vaikutusta suoalueiden purkautumissuhteisiin. Ruokolahdelle järjestettiin Huhtisuon havaintoalue, jossa oli tarkoitus selvittää Huhtisuon purkautumissuhteita ennen ojitusta n. 10 vuoden aikana sekä vastaavasti suon ojituksen jälkeen. Vertailualueita järjestettiin kolme, mutta päähuomio kohdistettiin viereiselle Latosuon alueelle, jossa oli peltoa n. 20 %. Sotien vuoksi ei Huhtisuon ojitusta voitu suorittaa, mutta havainnot ovat jatkuneet, joten nyt on olemassa n. 20 tulokset näiltä alueilta. Ojitus tultaneen lähitulevaisuudessa toteuttamaan. Kuitenkin jo nyt voidaan edellämainituilla alueilla suoritetuista havainnoista saada viitteitä ojituksen vaikutuksesta, koska Latosuon alue edustaa osittain ojitettua aluetta.

Kevään purkautumissuhteita havainnollistamaan on lisäksi laadittu kuvassa esitetyt piirroksat. Purkautumiskäyrät, joiden avulla vesimääräarvot on saatu, näyttävät olevan jääsuhteista johtuen jossakin määrin epäluotettavia nimenomaan ylivesien korkeudella, vaikka mittaukset on suoritettu erityisten mittauspatojen avulla. Mahdolliset virheet vesimääräarvoissa eivät kuitenkaan voi muuttaa kuvan 45 ja taulukon 5 antamaa yleiskuvaa

alueiden purkautumismaksimienkaan suhteesta, ja vuosipurkautumista koskevia arvoja voidaan pitää varsin luotettavina.

Mielenkiintoista on tarkastella vuosi vuodelta kuvassa 45 esitettyjä ylivesiaaltoja kummallakin alueella. Havaitaan, että keväällä, kun lumi alkaa sulaa, ojitetulla Latosuolla vedet rupeavat jo aikaisessa vaiheessa virtaamaan purkautumisen Huhtisuolta ollessa vielä olematonta. Kun sitten ylivesiaalto nousee, ovat sulamiskauden alkupuolella lumesta vapautuneet vedet Latosuolla jo ehtineet valua pois niin, että yliveden huippuarvo on jäänyt pienemmäksi kuin Huhtisuolla. Erityisen selvän kuvan tällaisesta kehityksestä antavat vuodet 1935, 1936, 1938, 1941, 1943, 1946 ja 1948. Useana mainituista vuosista purkautumismaksimin nousu Huhtisuolla on hyvin äkillinen. Tällöin on ilmeisesti tapahtunut lumivallien taakse patoutuneiden vesien äkillistä vapautumista, kun patona toiminut lumipeite on loppuvaiheessa sulanut pois. Kuitenkin kuvasta 45 on havaittavissa, että ylivesiaallon kehitys eri vuosina rinnakkaisalueilla voi olla varsin erilainen, mikä osaltaan johtunee sääsuhteista yliveden sattumisaikana. Niinpä vuosina 1937 ja 1947 Latosuon ylivaluma on ollut suurempi kuin Huhtisuon. Kuva antaa samalla hyvän käsityksen siitä, miten epäsäännöllinen ylivesiaalto eri vuosina voi tällaisilla pienillä alueilla olla. Niinpä mm. vuosina 1943 ja 1944 Huhtisuon ylivaluma on sattunut noin viikkoa aikaisemmin esiintyneen lämpöaallon kohdalle kuin Latosuon ylivaluma.

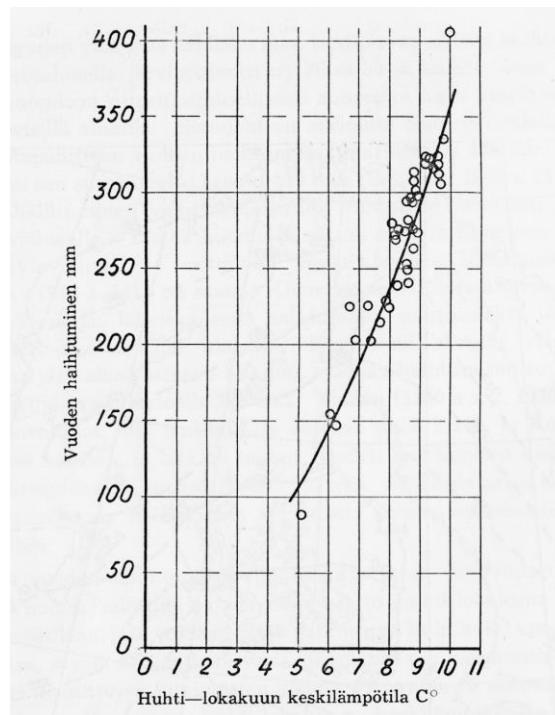
Arvosteltaessa nimenomaan metsäojitusten vaikutusta purkautumissuhteisiin on syytä kiinnittää huomiota myös siihen, että ojitus saa aikaan entistä tiheämpien metsien muodostumista. Tällä on vastakkainen vaikutus verrattuna siihen, mitä raivauksella on edellä todettu olevan. Mikäli ojitus lisää huomattavassa määrässä lumensulamisessa vapautuvien vesien varastoitumistiloja maassa, se on eittämättä purkautumisvaihteluita tasoittava tekijä. Toisaalta on otettava huomioon se, että jouduttamalla vesien valumista ojitus voi myös kärjistää vesien samanaikaista kokoontumista alempana vesiväylällä. Näinollen ojituksen vaikutus voi olla sekä ylivesimääriä suurentava että pienentävä riippuen paikallisista olosuhteista. Sadetulviin nähden ojituksen vaikutus voi olla toisenlainen kuin lumen sulamisesta aiheutuviin tulviin nähden. Varsinkin pitkinä sadekausina sattuneet sadehuiput näyttävät ojitetuilla alueilla aiheuttavan herkemmin korkeita purkautumishuippuja kuin ojittamattomilla alueilla. Kuitenkin todettakoon, että lumen sulamisesta aiheutuneet tulvat ovat Suomessa jotenkin säännöllisesti vuoden maksimitulvia sellaisissa vesistöissä, joissa metsäojitusten vaikutus voi tulla merkittäväksi.



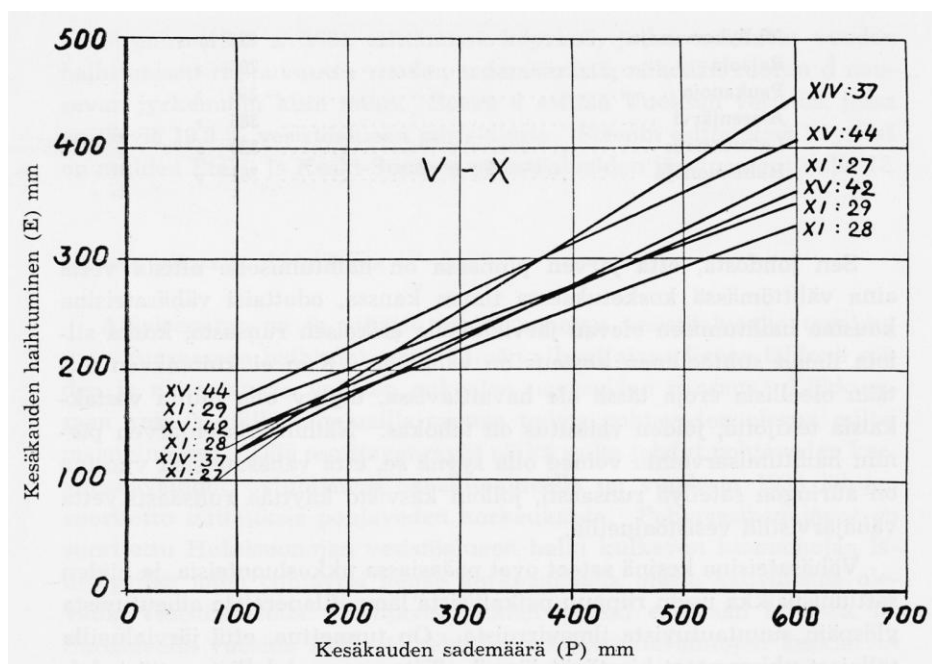
Kuva 45. Kevään valuma-arvoja Huhtisuon ja Latosuon alueilla vuosina 1935–1948. L_{max} = lumen vesiärvon kevätmaksimi (Kaitera 1955).

4.3 Niinivaara 1953

Niinivaara on tutkinut haihduntaa Kilpeenjoen, Alasenjärven ja Huhtisuon valuma-alueilla. Vesitaseen avulla on laskettu koko vuoden haihduntaa sekä kesä- ja talvikauden haihduntaa. Lisäksi Niinivaara on tutkinut alueiden järvisyyden, suoalan, ojituksen ja metsäisyyden vaikutusta haihduntaan. Alla olevista kuvista löytyy esimerkkejä Niinivaaran tutkimustuloksista.



Kuva 46. Vuoden haihtumisen riippuvuus huhti-lokakuun keskilämpötilasta (Niinivaara 1953).



Kuva 47. Kesäkauden haihtuminen ja sademäärä eri vesistöalueilla. Haihtumisarvoissa on suoritettu havaintokausien erilaisesta pituudesta johtuva korjaus (Niinivaara 1953).

4.4 Mustonen & Seuna 1971

Mustonen & Seuna 1971

Tarkastelussa on tutkittu valunnan muutoksia vuosina 1961–1969 käyttämällä hyväksi alueiden valuntojen vuorosuhdetta vuosina 1936–1957 ja laskemalla ”ojittamattoman” Huhtisuon ja ojitettun Huhtisuon valuntojen erotus. On tarkasteltu useita valuntasuureita, vuosivaluntaa, kuukausivaluntaa, kevät- ja kesäajan ylivalumia sekä talvi- ja kesäajan 30 vuorokauden alivalumia. Tämän lisäksi on tarkasteltu kevätvalunnan sattumisajankohdan muuttumista ja sateen aiheuttaman valunnan muuttumista ojituksen vaikutuksesta.

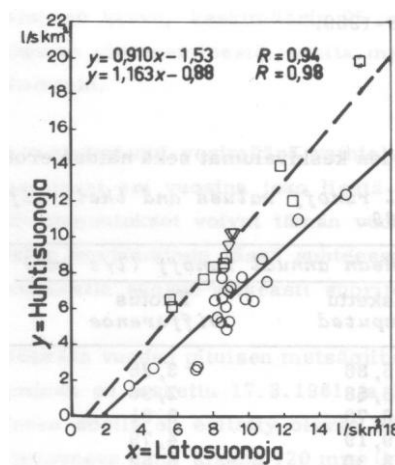
On todettu ojituksen lisänsen Huhtisuon vuoden keskivalumaa 9 vuoden aikana keskimäärin 3,02 l/s km² eli 95 mm, mikä on 43 % vertailualueen perusteella lasketusta ”ojittamattoman” Huhtisuon keskivalumasta.

Tarkasteltaessa vuosivalunnan lisäyksen jakautumista eri kuukausien kesken, todetaan valunnan lisääntyneen kaikkina kuukausina. Merkillepantavaa on alivalumakuukausien keskivaluman suhteellisen suuri lisäys.

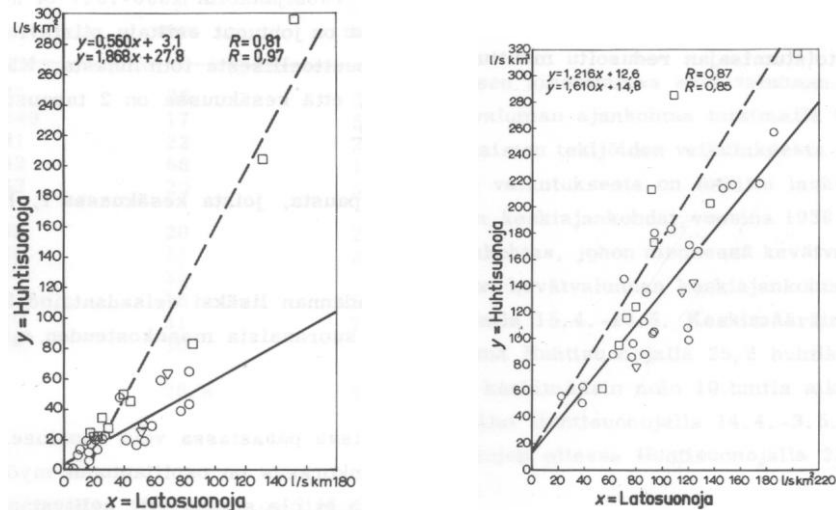
Sekä kevät- että kesäylivalumat ovat kasvaneet ojituksen johdosta. Kevätylivaluman kasvu on keskimäärin 31 % ja kesäylivaluman kasvu peräti 131 %.

Kevätvalunnan sattumisajankohdan on todettu ojituskaudella siirtyneen keskimäärin 1,5 vuorokautta aikaisemmaksi.

Alivalumat ovat kasvaneet voimakkaasti sekä talvella että kesällä. Ojitus on lyhyesti sanottuna tehnyt Huhtisuonojan alueen alivaluman suhteen Latosuonojan alueen kaltaiseksi.



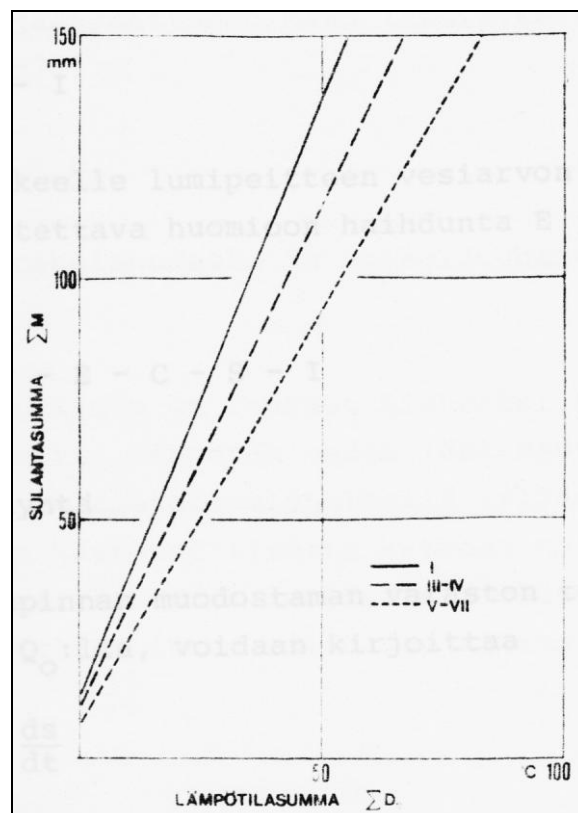
Kuva 48. Vuoden keskivalumien vuorosuhde koealueilla 1936–1957 (ympyrät ja yhtenäinen viiva) ja 1961–1969 (neliöt ja katkoviiva). Kolmiot tarkoittavat kautta 1958–1960 (Mustonen & Seuna 1971).



Kuva 49. Vasemmalla koealueiden kesäylivalumien ja oikealla kevytylivalumien vuorosuhde 1936–1957 (ympyrät ja yhtenäinen viiva) ja 1961–1969 (neliöt ja katkoviiva). Kolmiot tarkoittavat kautta 1958–1960 (Mustonen & Seuna 1971).

4.5 Hiitiö 1982

Hiitiö on käyttänyt tutkimuksessaan Huhtisuon, Alasenjärven, Ylijoen ja Putaanjoen havaintoaineistoja. Tutkimuksessa on selvitetty mm. lumen sulamisnopeutta ja astepäivätekijän vaihtelua eri maastotyypeissä.



Kuva 50. Sulantasumman (ΣM) riippuvuus positiivisten vuorokausilämpötilojen summasta (ΣD) tyyppiryhmittäin (Hiitiö 1982).

Lisäksi Hiitiö on arvioinut yksikkövaluntakäyrän soveltuvuutta Suomen olosuhteisiin, kun arvioidaan lumen sulannan aiheuttamaa valuntaa:

Hiitiö 1982

Saatujen tulosten perusteella näyttää siltä, että jos alueellinen tehoisa vedentuotto pystyttäisiin määrittämään jokseenkin tarkasti, yksikkövaluntakäyrä soveltuisi järvettömien alueiden kevät aikaisten valumien simulointiin. Koska suurin osa Suomen vesialueista muodostuu järvistä, yksikkövaluntakäyrän käyttöala supistuisi varsin pieneksi. Lisäksi menetelmän vaatima työmäärä on saatuihin tuloksiin verrattuna varsin suuri.

4.6 Rajantie 1987

Rajantie on tutkimuksessaan selvittänyt erilaisten tilastollisten routamallien toimivuutta roudan syvyyden ennustamisessa. Aineistona käytettiin 11 eri lumilinjan havaintoja vuosilta 1947–1957 roudan ja lumen syvyyden osalta. Alueista olivat mukana Putaanjoki, Mynäjoki, Alasenjärvi, Sysmäjärvi ja Kalliojärvi.

Rajantie 1987b

Tulosten tarkastelu

Staattisista malleista Mustosen malli 1 laskee erittäin hyvin roudan syvyyden Kalliojärven kaikilla havaintolinjoilla ja Putaanjoen linjalla 1. Korrelaatiot ovat lähes 0,9. Mallilla lasketut arvot ovat kuitenkin kauttaaltaan useita senttimetrejä havaintoja suurempia. Parina talvena tosin lasketut arvot nousevat jopa mitattuja suuremmiksi. Useimmiten tilanteissa, jolloin roudan syvyys on erittäin alhainen, on mallin virhe suurin. Mallissa ei ole riittävästi herkkyyttä kuvaamaan näiden poikkeavien talvien roudan syvyyttä huolimatta siitä, että loogisesti vähän routaa esiintyy leutoina jaltai runsaslumisina talvina. Mallissa olevat kaksi selittäjää eivät riitä aina kuvaamaan todellista roudan syvyyttä, koska reaaliaikaisessa roudan syvyys on monimutkaisemman prosessin tulos.

Malli 2 on Puolassa kehitetty ja Soverin ja Varjon (1977) mukaan sopimaton Suomen olosuhteisiin. Putaanjoen havaintojen kanssa laskenta-arvot eivät korreloi. Sen sijaan kaikilla Kalliojärven havaintolinjoilla korrelaatiot ovat hyvin korkeat, samaa luokkaa kuin mallilla 1. Se tarkoittaa sitä, että perusrakenteensa puolesta malli sopii hyvin ko. aineistoon. Mallin laskemat roudan syvyydet ovat kuitenkin jopa useita kymmeniä kertoja mittauksia suuremmat joten lisäämällä malliin joko pieni kerroin tai suuri vähennystermi, voidaan päästä hyvään ennustavuuteen. Periaatteessa siis on kyse vain mallin sovittamisesta uuteen aineistoon.

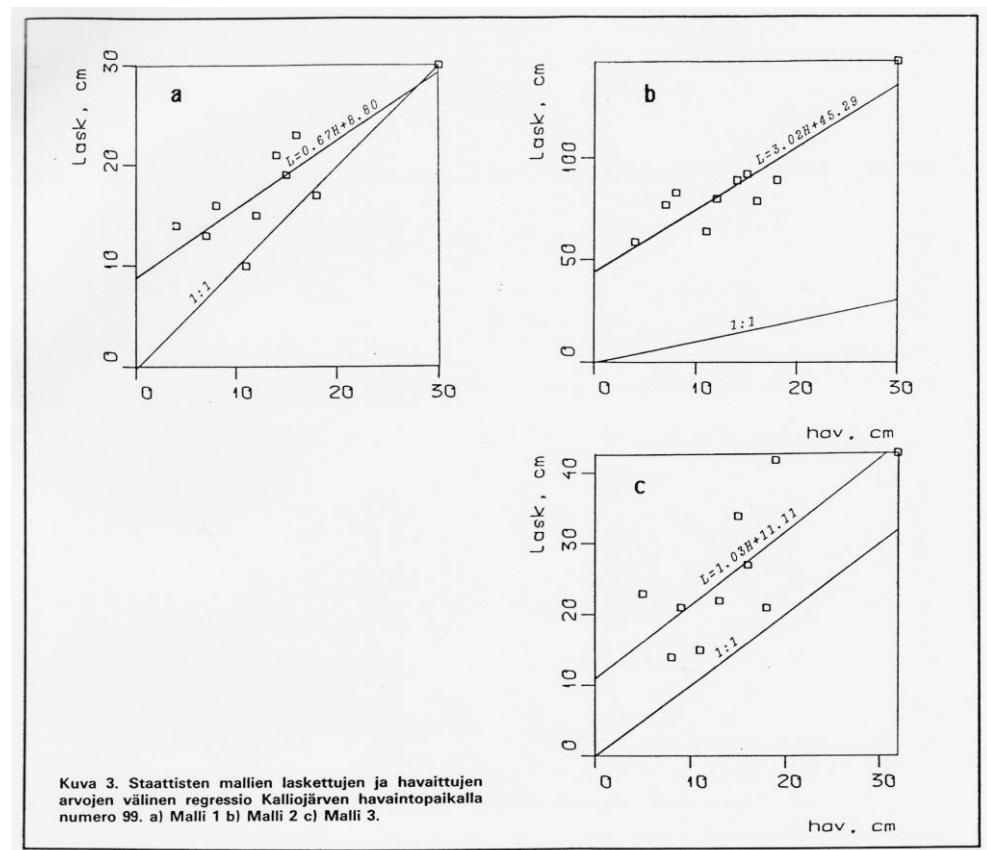
Malli on erittäin herkkä pakkassumman vaihteluille eli lasketut arvot korreloivat voimakkaasti pakkassumman kanssa. Mitatut roudan syvyydet eivät ole läheskään näin riippuvaisia pakkassummasta nimenomaan Putaanjoen havaintopaikalla. Siksi näissä laskenta-arvot korreloivat suhteellisen heikosti mitattujen kanssa.

Soverin ja Varjon mallin 3 laskentatulokset korreloivat havaintojen kanssa Kalliojärven linjoilla vähintään ”jokseenkin merkitsevästi”, ei kuitenkaan mallien 1 ja 2 veroisesti. Putaanjoella malli 3 korreloi ”jokseenkin merkitsevästi” ainoastaan havaintolinjalla 1.

Malli on liian herkkä ohuelle lumipeitteelle. Jos talven keskimääräinen lumen paksuus on selvästi alle 20 cm, antaa malli erittäin syviä routa-arvoja. Hyvin pienillä lumisyvyyksillä

(<10 cm) malli laskee jo lähes epärealistisen suuria routasyvyyksiä. Samoin muutenkin laskenta-arvot korreloivat pääasiassa lumen syvyyden kanssa, jolloin pakkassumman osuus aliarvioituu ja ennustearvot ovat harhaisia.

Kalliojärvellä mallin 3 tulokset ovat keskimäärin lähes kaksi kertaa havaittuja suuremmat ja Putaanjoella kertaluku on enimmillään jopa 20. Tasokorjauksen tekeminen on pelkkä parametriestimointiongelmia, mutta ennustettavuuden konkreettiseksi parantamiseksi olisi tässä tapauksessa puututtava mallin rakenteeseen.



Kuva 51. Rajantien (1987b) tutkimustuloksia. Mallit 1 ja 2 laskevat roudan syvyyttä 31.3 ja malli 3 laskee roudan maksimisyvyyden kunakin talvena. Malli 1: Mustonen 1966⁹, Malli 2: Debski 1938¹⁰, Malli 3: Soveri ja Varjo 1977¹¹.

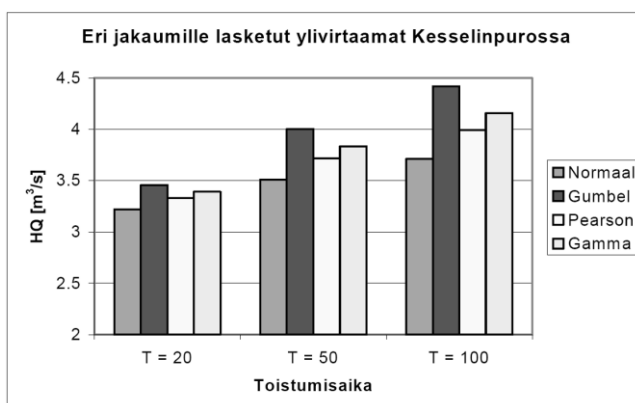
⁹ Mustonen, S. 1966. Ilmasto- ja maastotekijöiden vaikutuksesta lumen vesiarvoon ja roudan syvyyteen. Acta Forestalia Fennica 79.

¹⁰ Debski, K. 1938. Einleitende Untersuchungen über Bodenfrost tiefe in Polen. VI Baltische Hydrologische Konferenz, Bericht 6 D, Berlin.

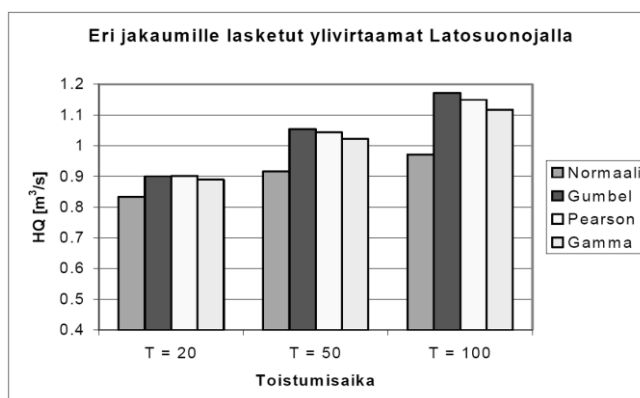
¹¹ Soveri, J., Varjo, M. 1977. Roudan muodostumisesta ja esiintymisestä Suomessa vuosina 1955-1975. Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja 20. Vesihallitus. Helsinki.

4.7 Rankila 2005

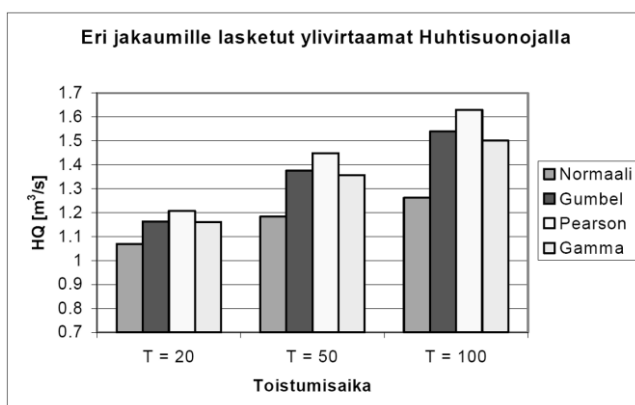
Vanhat havainnot päättyivät v. 1958, mutta osalla alueista havaintoja on jatkettu tämän jälkeenkin. Rankila on tutkinut juuri näitä alueita, joilta havaintoja oli kertynyt jo yli 60 vuoden ajalta. Työssä on mm. sovellettu toistuvuusanalyysiä Kesselinpuron, Huhtisuonojan ja Latosuonojan valuma-alueille ja tutkittu, miten jakauman valinta vaikuttaa lopputulokseen. Alla on esitetty joitakin toistuvuusanalyysin tuloksia kultakin alueelta.



Kuva 52. Kesselinpuron vuosien 1934–2000 havaintojen perusteella lasketut ylivirtaamat eri jakaumilla ja toistumisajoilla (Rankila 2005).



Kuva 53. Latosuonojan vuosien 1936–1997 havaintojen perusteella lasketut ylivirtaamat eri jakaumilla ja toistumisajoilla (Rankila 2005).



Kuva 54. Huhtisuonojan vuosien 1936–1999 havaintojen perusteella lasketut ylivirtaamat eri jakaumilla ja toistumisajoilla (Rankila 2005).

5 KIRJALLISUUTTA

- Hiitiö, M. 1982. Lumen sulannasta ja sen aiheuttamasta valunnasta. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu.
- Jalava, M. 2009. TOPMODEL-valuntamalli Ekoluoman valuma-alueella. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu.
- Järvinen E., Vakkilainen, P. 1982. Maataloushallituksen vesistötutkimukset 1931–58, Osa I Purkautuminen. Vesiteknikan laitos, Teknillinen korkeakoulu. Julkaisu 24.
- Järvinen, M. 1982. Lineaaristen sadanta-valuntamallien soveltuvuudesta Suomen olosuhteisiin. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu.
- Kaitera, P. 1936. Maataloushallituksen vesistötutkimukset vuosina 1929–1935 (Die Gewässeruntersuchungen der Landwirtschaftsverwaltung in den Jahren 1929–1935), Maataloushallituksen kulttuuriteknilisiä tutkimuksia N:o 1, Helsinki 1936.
- Kaitera, P. 1938. Lausunto Pohjois-Pohjanmaan viemäritoimikunnan mietintöön. Komiteanmietintö 15-1938.
- Kaitera, P. 1939a. Lumen kevätsumamisesta ja sen vaikutuksesta vesiväylien purkautumissuhteisiin Suomessa. Maataloushallituksen kulttuuriteknilisiä tutkimuksia N:o 2.
- Kaitera, P. 1939b. The evaporation from snow. International Union of Geodesy and Geophysics, International Association of Scientific Hydrology, Washington D.C. 1939. Löytyy pdf-tiedostona: http://www.cig.ensmp.fr/~iahs/redbooks/a026/Neig_Q2_R2.pdf
- Kaitera, P. 1940. Maataloushallituksen kulttuuriteknilisistä tutkimuksista. MVIY:n vuosikirja 1940, 25s.
- Kaitera, P. 1949. On the melting of snow and its influence on the discharge maximum in streams and rivers in Finland. TKK:n tutk. no 1. Helsinki.
- Kaitera, P. 1955. Raivauksen ja ojituksen vaikutuksesta vesistöalueiden hydrologiaan. Suo 6:6, 1-10.
- Laikari, H. 1961. Sulamiskauden valunnasta Huhti- ja Latosuonojan vesistöhavaintoalueilla. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu.
- Molander, L-L.; Järvinen, C. 2008. Söderfjärdenin maisemanhoitosuunnitelma. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2|2008. Vaasa 2008. Löytyy pdf-tiedostona: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=81121&lan=fi>
- Mustonen, S. & Laikari, H. 1961. Ojituksen vaikutuksesta valuntaan Huhtisuon havaintoalueella. Maat. ins.os., Maa- ja vesitekn. tutk. toimisto. Tiedotus 2/1961. Helsinki.
- Mustonen, S. & Seuna P. 1971. Metsäojituksen vaikutuksesta suon hydrologiaan. Vesientutkimuslaitoksen julkaisuja no 3. Helsinki.
- Niinivaara, K. 1953. Haihtumisesta pienehköillä vesistöalueilla Suomessa. Maa- ja vesiteknillisiä tutkimuksia 7. Helsinki 1953.

Rajantie, K. 1987a. Aikasarja-analyysin soveltaminen eräisiin vesitalouden ongelmiin. Licensiaatintyö. Teknillinen korkeakoulu.

Rajantie, K. 1987b. Tutkimus tilastollisista routamalleista. Vesitalous 2/1987.

Rankila, M. 2005. Tutkimusmenetelmät vesistösuunnittelussa. Diplomityö. Teknillinen korkeakoulu.

Vakkilainen, P., Hiitiö, M. 1983. Maataloushallituksen vesistötutkimukset 1931–58, Osa II Lumi ja routa. Vesiteknikan laitos, Teknillinen korkeakoulu. Julkaisu 30.

Vakkilainen, P. 1984. Maataloushallituksen vesistötutkimukset 1931–58, Osa III Aluesadanta. Vesiteknikan laitos, Teknillinen korkeakoulu. Moniste.

Wäre, M. 1951. Om lågvattenavrinningen i Finlands vattendrag. Föredrag vid NIM i Helsingfors.

Valuma-alue		Havaintoasema	Sijainti		Havaintojaksot
nro	nimi		pohjoinen	itä	
1	Putaanjoki, Koski	Vehmaa, Kirkonkylä	60° 41'	21° 40'	I 1931 - XII 1943
		Reinilä	60° 39'	21° 44'	I 1931 - V 1941
		Kirnuvuori	60° 44'	21° 42'	VII 1933 - IV 1935, I-II 1936
		Enmyinen	60° 39'	21° 46'	V-IX 1939-43
		Kiikoinen	60° 40'	21° 42'	V-IX 1939, VI-IX 1940, V-IX 1943
		Hinnuri	60° 43'	21° 39'	V-VII 1939, V-X 1940, V-IX 1942-43
		Saarikkala	60° 40'	21° 45'	V-X 1939, VI-IX 1940-43
		Tuomoinen	60° 42'	21° 45'	V-IX 1939-43
3	Putaanjoki Vihtjärvenoja	Kirnuvuori	60° 44'	21° 42'	VII 1933 - I 1935, III-IV 1935, I-II 1936, I 1937, III 1938
		Vehmaa, Kirkonkylä	60° 41'	21° 40'	I 1931 - XII 1938
6	Mynämäki; Raasinhaara	Yläne, Kolinummi	60° 49'	22° 17'	VII 1933 - X 1941, XII 1941 - XI 1946, I 1947 - XII 1952
		Karjala T., Kalela	60° 47'	22° 13'	I 1933 - VI 1933, XI 1941
		Yläne, Halikonpalta	60° 46'	22° 21'	I 1933 - VI 1933, XI 1941
10-11	Ekoluoma; Anttila Huhtamäki	Alahärmä, Huhtamäki	63° 16'	22° 43'	I 1935 - XI 1939, II 1941 - XII 1942
		Alahärmä, Vakkuri	63° 16'	22° 41'	I 1935 - II 1939, IV 1939 - X 1939
		Oravainen, Kuoppala	63° 14'	22° 39'	I 1935 - I 1940, III 1940 - XII 1941, VIII 1942 - XII 1942
		Vöyri, Yli-Eko	63° 12'	22° 41'	I 1935 - XII 1942
13	Ekoluoma, Kuoppala	Oravainen, Kuoppala	63° 14'	22° 39'	I 1934 - I 1940, III 1940 - XII 1941
		Vöyri, Yli-Eko	63° 12'	22° 41'	V 1934 - XII 1941
17	Kähtävänoja	Alavieska, Kähtävä	64° 7'	24° 20'	I 1936 - XII 1956
		Ylivieska, Ojakylä	64° 2'	24° 22'	V-VIII 1939, 1941-43, V-IX 1944-53
		Ylivieska, Lehtola			I-XI 1941-42
22	Jouhtenusjärvi	Sotkamo, Jouhtenusjärvi	64° 16'	28° 14'	I 1934 - XII 1953
28	Rajaoja	Nuijamaa, Kontu	60° 59'	28° 41'	I 1934 - XII 1939
29	Pankaoja	Pankka			V-XI 1934-38, V-VIII 1939
		Nuijamaa, Kontu	60° 59'	28° 41'	I 1934 - XII 1939
31	Ylijoki, Kotioja	Ranua, Palovaara	66° 9'	26° 6'	I 1935 - II 1936, I 1937 - III 1941, V 1941 - XII 1943
		Ranua, Saarijärvi	66° 12'	26° 13'	III 1936 - XII 1936, IV 1941

Valuma-alue		Havaintoasema	Sijainti		Havaintojaksot
nro	nimi		pohjoinen	itä	
33	Ylijoki, Myllypuro	Ranua, Yliportimo	66° 8'	26° 10'	I 1934 - XII 1935, I 1940 - XII 1943
		Ranua, Saarijärvi	66° 12'	26° 13'	III 1936 - XII 1936, IV 1941
		Ranua, Palovaara	66° 9'	26° 6'	I 1935 - II 1936, I 1937 - III 1941
		Raappana	66° 17'	26° 17'	V 1937 - XII 1939
34	Sysmäjoki	Kuusjärvi, Alavi	62° 40'	29° 1'	I 1934 - I 1951, IV 1951 - XII 1953
		Kuusjärvi, Sysmäjärvi	62° 42'	29° 4'	I 1934 - III 1939, VIII 1940 - I 1941, 1953
		Kuusjärvi, Maljasalmi	62° 41'	28° 49'	V 1934 - II 1935, VI 1935 - IX 1938, XI 1938 - XI 1944, I 1945 - XII 1953
		Sysmäjoki			III 1941 - XII 1952
35	Kesselinpuro	Kuusjärvi, Alavi	62° 40'	29° 1'	I 1934 - I 1951, IV 1951 - XII 1953
37	Alanen	Rantasalmi, Hiismäki	61° 59'	28° 18'	I 1933 - XII 1940
		Rantasalmi, Niemelä	62° 0'	28° 17'	III 1933 - XII 1942, I 1944 - IV 1945
		Sulkava, Halttula	61° 55'	28° 19'	III 1933 - XII 1942, I 1944 - XII 1953
		Rantasalmi, Kolkonpää	61° 57'	28° 18'	V, VIII 1939, V-VI, VIII-X 1940, V, VII-IX 1941, V-IX 1942, 1947
		Rantasalmi, Kolkontaipale	62° 0'	28° 12'	V-X 1939-42, V-IX 1944-52
		Rantasalmi, Huvila	62° 1'	28° 16'	I 1944 - IX 1953, I 1954 - XII 1955
39	Rappunen	Rantasalmi, Hiismäki	61° 59'	28° 18'	I 1933 - XII 1940
		Rantasalmi, Kolkonpää	61° 57'	28° 18'	V 1939, VIII 1939, V-VI 1940, VIII-X 1940, V-IX 1941, V-VIII 1942
		Sulkava, Halttula	61° 55'	28° 19'	I 1934 - XII 1942
40	Hirvonen	Sulkava, Halttula	61° 55'	28° 19'	I 1934 - XII 1942, I 1944 - XII 1953
42	Latosuo	Ruokolahti, Kotaniemi	61° 22'	28° 40'	I 1936 - XII 1957
44	Huhtisuo	Ruokolahti, Kotaniemi	61° 22'	28° 40'	I 1936 - XII 1957
49	Valkeajoki	Juupajoki, Heinjärvi	61° 47'	24° 35'	I 1936 - V 1941
		Juupajoki, Petäjäjärvi	61° 47'	24° 32'	VI-XII 1941, V 1942 - XII 1945, I-XII 1947, II 1952 - XII 1953
		Juupajoki, Hirvijärvi	61° 50'	24° 32'	I-IV 1942, I 1948 - I 1952

V = valuma
sininen pohja = aluesadanta

valuma-alue	nro	osavaluma-alue	1931	1932	1933	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
Putaanjoki	1	Koski	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V															
	2	Putta	V	V	V	V	V	V	V	V	V																			
	3	Vihtjärvenoja	V	V	V	V	V	V	V	V																				
Mynäjoki	4	Päähaara																												
	5	Mynähaara																												
	6	Raasinhaara			V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V						
Köyliönjärvi	7	Voitoinen																												
	8	Ehtamo																												
Ekoluoma	10	Anttila					V	V	V	V	V	V	V	V																
	11	Huhtamäki			V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V														
	12	Vakkuri																												
	13	Kuoppala			V	V	V	V	V	V	V	V	V																	
	14	Yli-Eko																												
Kähtävänoja	16	Antinkangas																												
	17	Kähtävä	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
Tuohinonoja	18	Tuohinonoja																												
Savonoja	19	Savonoja																												
Kalliojärvi	20	Kalliojärvi																												
	21	Vihtamonjärvi																												
	22	Jouhtenusjärvi				V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
Kilpeenjoki	23	Vakkila																												
	24	Ihantalanpuro																												
	25	Kilpeenjoki																												
	26	Pihkalanjärvenoja				V	V	V	V	V	V																			
	27	Myllykorvenoja																												
	28	Rajaoja			V	V	V	V	V	V	V																			
	29	Pankanoja			V	V	V	V	V	V	V																			
	30	Heinlammenoja																												
Ylijoki	31	Kotioja					V	V	V	V	V	V	V	V				V	V	V	V									
	32	Ylioja					V	V	V	V	V	V	V	V				V	V	V	V									
	33	Myllypuro				V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V		V	V	V	V									
Sysmäjärvi	34	Sysmäjoki				V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
	35	Kesselinpuro				V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
	36	Kuusjärvi																												

Lite 2. Tallennetut havaintovuodet: valuma ja aluesadanta.

[illegible]

sininen pohja = lumen syvyys
V = tiheys
R = routa

valuma-alue	linja	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
Putaanjoki	1					VR	R	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	R	R	R	R	VR	VR	VR	VR	VR	VR	R
	2					VR	R	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	R	R	R	R	VR	VR	VR	VR	VR	VR	R
	3					VR	R	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	R	R	R	R	VR	VR	VR	VR	VR	VR	R
	4																									
	5																									
	6																									
	1_x1		V																							
	1_x2		V																							
	1_x3		V																							
	1_y1																									
	1_y2																									
1_y3																										
Mynäjoki	7	V		V	V	VR	VR	V	VR		VR	V														
	8	V		V	V	VR	VR	V	VR		VR	V														
	9															R	R	R	R	VR	VR	VR	VR	VR		
	10															R	R	R	R	VR	VR	VR	VR	VR		
	11															R	R	R	R	VR	VR	VR	VR	VR		
	12																									
	13																									
	14																									
Köyliönjärvi	15					R					VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR						
	16					R					VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR						
	17					R					VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR						
	18					R	R		VR	VR	R															
	19					R	R																			
	20					R	R		VR	VR	VR															
	21	V		V	V	VR	R		VR																	
	22	V		V	V	VR	VR		VR																	
	23	V		V	V	VR	VR		VR																	
	3_x1																									
	3_x2																									

Liite 3. Tallennetut havaintovuodet: lumilinjat.

valuma-alue	linja	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
Kilpeenjoki	57					R	R																			
	58					R	R																			
	59					R	R																			
	60					R	R																			
	61					R	R																			
	62	V	V	V	V	V	V																			
	63	V	V	V	V	V	V																			
	64	V	V	V	V	V	V																			
	65				R	R	R																			
	66				R	R	R																			
	67				R	R	R																			
Alasenjärvi	68	V	V	V	V	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR		VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR		
	69	V	V	V	V	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR		VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR		
	70	V	V	V	V	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR		VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR		
	71																									
	72																									
	73																									
	74					R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	75					R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	76					R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R	R
	77					R	R																			
	78					R	R																			
	79					R	R																			
Huhtisuo	80		V	V	V	VR	VR	V	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR
	81		V	V	V	VR	VR	V	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR
	82					R	R													R						
	83					R	R													R						
	13_4		V			V	V	V	VR	V	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR	VR
	13_5					R	R		R		R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R				
	13_6					R	R		R		R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R				
	13_7								R		R	R	R	R	R	R	R		R	R	R	R				
	13_8					R	R	R	R		R															
	13_9					R	R	R	R		R															
	13_10					R	R	R	R		R															
	13_y1					R	R	R	R	R	R	R	R													
	13_y2					R	R	R	R	R	R	R	R													

valuma-alue	linja	1934	1935	1936	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958
Mankajoki	17_y1								VR	R	R	VR	R	VR	VR	VR	R	R								
	17_y2								VR	R	R	VR	R	VR	VR	VR	R	R								
	17_y3								VR	R	R	VR	R	VR	VR	VR	R	R								
Vihti	19_x1																									
	19_x3																									

Liite 4. Virtaama-asemien kuvaukset ja purkautumisen määrittämismahdollisuudet eri havaintoalueilla Järvisen & Vakkilaisen (1982) mukaan.

Lainauksista on jätetty pois asteikkojen valuma-alueen koko ja järvisyys, jotka on esitetty jo aiemmin taulukossa 1.

Putaanjoen havaintoalue

Asteikko no 1 on sijainnut Kosken kylätiesillassa ja asteikko no 1a noin 200 m sillalta alavirtaan sijaitsevaan koskeen rakennetussa mittapadossa. Mittapadon purkautumisaukko on ollut suorakaiteen muotoinen ja pohjan leveys on ollut 1,5 m. Vedenpinnan ollessa padonharjan tasolla, on patoasteikon (no 1a) lukema ollut 0,50 m silta-asteikon (no 1) lukema vastaavasti 0,36 m. Säännölliset vedenkorkeushavainnot on aloitettu silta-asteikolla 24.8.1929 ja patoasteikolla 6.6.1931. Yhtä katkosta (1.8.1938–31.10.1938) lukuunottamatta on valuma-alueelta purkautuneet vesimäärät voitu määrittää luotettavasti ajanjakson 1931–1943 kesäkausilta (1.5.–31.10).

Asteikko no 2 on sijainnut Sipilän talon luona rantakalliossa. Uoman liettyminen ja erityisesti kasvillisuuden voimakas lisääntyminen ovat aiheuttaneet asteikolla vedenpinnan nousua purkautumisen kuitenkaan lisääntymättä. uomaa on pudistettu kyseisellä kohdalla kasvillisuudesta melko säännöllisesti vuosittain heinä-elokuussa. Virtaamamittausten perusteella sekä vertailemalla purkautumista Kosken mittapadolla (no 1a) tapahtuneeseen purkautumiseen on asteikolla no 2 havaitut vedenkorkeudet korjattu vastaamaan todellista purkautumista. Asteikko on uusittu 14.9.1940, jolloin sen 0-pistettä on alennettu 10 cm. Elo-syyskuussa 1941 on vedenpinta asteikolla noussut erittäin voimakkaasti. Tällöin esim. 16.6.1942 suoritettua virtaamamittauksen perusteella vedenkorkeus on ollut 60 cm todellista purkautumista vastaavaa korkeutta suurempi. Syynä on se, että vuonna 1941 uoman puhdistusta ei ole suoritettu. Kesällä 1945 suoritettu perkaus on oleellisesti muuttanut purkautumista. 1940-luvulla uomassa tapahtuneiden muutosten ja riittämättömien virtaamamittausten johdosta purkautumista ei ole voitu määrittää vuoden 1940 jälkeiseltä ajalta. Lisäksi pienimpien virtaamien suhteen asteikko no 2 vaikuttaa epäluotettavalta.

Asteikko no 3 on sijainnut Vinkkilän rautatiesillassa. uomaa on puhdistettu kasvillisuudesta melko säännöllisesti vuodesta 1935 lähtien heinä-elokuussa. Asteikon kohdalla vallinneesta suuresta putouskorkeudesta johtuen ei uoman puhdistus elokuussa 1935 suoritettua perkausta lukuunottamatta ole havaittavasti vaikuttanut vedenkorkeushavaintojen perusteella määritettävään purkautumiseen. Vuosien 1941–1944 havaintojen perusteella ei purkautumista voida kuitenkaan luotettavasti määrittää, sillä jostain syystä vedenpinta on esim. vuonna 1941 noussut voimakkaasti elo-syyskuussa (vrt. asteikko no 2). Luotettava purkautuminen on voitu määrittää jaksolle 1.1.1931–31.12.1939. Ylivirtaamien osalta on purkautuminen voitu määrittää kuitenkin luotettavasti aina vuoden 1949 ruoppaukseen asti.

Mynäjoen havaintoalue

Asteikko no 4a on sijainnut Kalelan myllytiesillan yläpuolisessa kivessä ja asteikko no 4 Kalelan myllytiesillassa. Sillassa on ollut mittausmerkki, josta vedenkorkeus on havaittu 3 metrin mittakepillä. Ilmeisesti vuonna 1935 silta tai mittausmerkki on uusittu, jolloin mittakeppimittaus on mahdollisesti muutettu asteikkomittaukseksi. Silta-asteikon (no 4) nollapiste on muuttunut jatkuvasti roudan vaikutuksesta, joten vedenkorkeushavainnot ovat erittäin epäluotettavia. Lisäksi havaitsijan muistiinpanosta ei aina ilmene kumpaa asteikoista no 4 ja 4a hän on käyttänyt talvella ja tulva-aikana.

Asteikko no 5a on sijainnut 2.6.1933 asti lähellä Mynähaaran ja Päähaaran yhtymäkohtaa sijaitsevassa kivessä. Tämän jälkeen se on muutettu Myllykosken yläpuolella sijaitsevaan kiveen (asteikko no 5). Siirron jälkeen on vedenkorkeutta mitattu jonkin aikaa myös entisen

asteikon kiinnityspisteestä siten, että sen korkeustaso on vastannut asteikkolukemaa 73 cm. Asteikon no 5 vedenkorkeuksia on pidettävä kelpaamattomina luotettavan purkautumisen määrittämiseksi, sillä asteikon alapuolisen myllyn säännöstelypato on vaikuttanut asteikon vedenkorkeuksiin.

Asteikko no 6 on 2.6.1933 siirretty Jokilan siltaan. Vanhalla asteikkopaikalla (no 6a) on myös jatkettu vedenkorkeushavaintojen suorittamista asteikon entisen kiinnityspisteen mukaan siten, että sen korkeustaso on vastannut asteikon lukemaa 86 cm. Asteikolle no 6 on purkautuminen voitu määrittää luotettavasti vuosilta 1934–1952. Heinäkuussa 1953 on asteikko irroitettu ja uoma perattu. Tammikuussa 1954 on vedenkorkeushavainnot aloitettu uudelleen, mutta riittämättömien virtaamamittausten johdosta ei uutta purkautumiskäyrää ole voitu konstruoida.

Ekoluoman havaintoalue

Asteikko no 10 on sijainnut Anttilan maantiesillassa. Vedenkorkeus on mitattu sillan kaiteessa olevasta merkistä mittakepillä. Pienimpiä virtaamia ja vuotta 1941 lukuunottamatta on purkautuminen voitu määrittää luotettavasti ajanjaksolle 1935–1942. Vuosina 1945–1947 uomaa on puhdistettu eikä havaintoja ole suoritettu. Kesäkuussa 1947 ja elokuussa 1948 on asteikko uusittu. Uutta purkautumiskäyrää ei riittämättömien virtaamamittausten vuoksi ole voitu laatia.

Asteikko no 11 on sijainnut Huhtamäen maantiesillassa. Vuosina 1945–1947 suoritettun uoman perkauksen ja ruoppauksen johdosta purkautuminen on voitu määrittää luotettavasti ainoastaan vuosille 1933–1944.

Asteikko no 12 on sijainnut Niemen sillassa. Purkautuminen on voitu määrittää luotettavasti vuosille 1930–1937. Elokuussa 1937 siltaa on korjattu ja samalla asteikko on todennäköisesti uusittu. Uusitulle asteikolle ei voida esittää purkautumiskäyrää virtaamamittausten puuttuessa. Asteikon no 12 havaintoarvoja ei ole tallennettu magneettinauhalle. Niitä on käytetty ainoastaan asteikon no 11 havaintoarvojen mahdollisten virheiden selvittämiseksi ja korjaamiseksi.

Asteikko no 13 on sijainnut Kuoppalan kylätiesillassa. Asteikko on asennettu 13.6.1933, jota aikaisemmin vedenpinta on mitattu mittakepillä mittamerkistä. Heinäkuussa 1935 on uomaa puhdistettu. Puhdistuksen jälkeen purkautuminen on muuttunut pienten virtaamien osalta siinä määrin, että purkautumiskäyrä on alapäästään konstruoitu uudelleen koskemaan vuosia 1935–1940. 31.7.1941 on uoman keskelle kaivettu oja karjan juottoa varten. Sen vaikutus purkautumiseen on epäselvä mutta merkittävä, joten luotettava purkautuminen voidaan määrittää ainoastaan vuosilta 1933–1940.

Asteikko no 14 on sijainnut Yli-Ekon kylätiesillassa. Vedenkorkeushavainnot on aloitettu 18.6.1933 mutta säännöllinen havainnointi vasta vuonna 1934. Uomaa on jatkuvasti perattu ja siltaa kunnostettu, joten asteikon nollapiste ja uoman poikkileikkaus asteikon kohdalla ovat jatkuvasti muuttuneet. Tästä johtuen vedenkorkeushavainnot ovat niin epämääräisiä, ettei purkautumista ole voitu määrittää.

Kähtävänojan havaintoalue

Asteikot (16 ja 17) ovat sijainneet lähellä toisiaan ja niiden valuma-alueet ovat olleet lähes yhtäsuuret. Tästä syystä aineisto on tallennettu magneettinauhalle vain asteikolta no 17, jonka havaintojen luotettavuus on voitu selvittää asteikon no 16 havaintojen perusteella.

Asteikko no 17 on sijainnut Sepänsillassa. Luotettava purkautuminen on voitu määrittää vuosille 1931–1956. Tosin kesällä 1940 on asteikon todettu olevan vinossa, mutta vinous on ollut siinä vaiheessa niin pieni, ettei se ole vaikuttanut vedenkorkeuslukemiin. Vuodesta

1942 lähtien on vinous kuitenkin ollut niin suuri, että sen aiheuttaman virheen johdosta on vedenkorkeudet jouduttu korjaamaan. Silta on korjattu 4.7.1947 ja samalla asteikko on uusittu. Ottamalla huomioon asteikon 0-pisteen muutos on voitu kuitenkin käyttää entistä purkautumiskäyrää. Viimeinen virtaamamittaus on suoritettu vuonna 1954, joten vuosien 1955–1956 osalta voi havaintosarja olla epäluotettava.

Kalliojärven havaintoalue

Asteikko no 20 on sijainnut rantakivessä Kalliojärven itärannalla. Vuosina 1940–1945 havainnot ovat puutteelliset, joten on konstruoitu kaksi purkautumiskäyrää. Toinen käsittää vuodet 1933–1939 ja toinen uuden asteikon asentamisen jälkeisen jakson vuodesta 1945 lähtien. Vedenkorkeuksia ei ole tallennettu magneettinauhalle. Alueelta on määritetty ainoastaan lumen sulamisesta aiheutuvan kevytylivaluman suuruus vuosina 1934–1956.

Asteikko no 21 on sijainnut Sirviön rantakivessä. Havainnot on aloitettu 12.7.1933. Elokuussa 1933 asteikko on alennettu 20 cm ja samalla on padon alapuolelle asennettu ns. ala-asteikko, jota on luettu padon ollessa kiinni. Ala-asteikko on sijainnut kuusenrungossa, joten se on luotettava vain pari ensimmäistä vuotta. Tämänkään asteikon vedenkorkeuksia ei ole tallennettu magneettinauhalle. Purkautumista on tarkasteltu vain lumen sulamisen aiheuttaman kevytylivaluman osalta.

Asteikko no 22 on sijainnut Jouhtenusjärven itärannalla rantakivessä. Tältä asteikolta purkautuminen on voitu määrittää vuosien 1934–1956 osalta. Viimeinen virtaamamittaus on tosin suoritettu 27.7.1953, joten senjälkeisen havaintosarjan luotettavuus on epäselvä. Heinäkuussa 1939 on Jouhtenusjärveen asennettu apuasteikko (no 22a), jota on mitattu pääasiassa talvikausina. Sille on konstruoitu oma purkautumiskäyrä, jota ei ole kuitenkaan tässä yhteydessä käytetty.

Kilpeenjoen havaintoalue

Asteikkoja no 23, 24 ja 25 ei ole tässä yhteydessä käsitelty. Asteikko no 26 on sijainnut kalliolieikkauksessa. Uomaa on puhdistettu elokuussa 1930, heinäkuussa 1931 ja kesäkuussa 1934. Puhdistuksista johtuen luotettava purkautuminen saadaan vasta 1.8.1934 lähtien. Tosin puhdistuksien vaikutus purkautumiseen näyttää olevan varsin pieni. Purkautuminen on voitu määrittää luotettavasti vuosille 1934–1939.

Asteikot no 27, 28 ja 29 ovat sijainneet mittapadoissa, joiden purkautumisaukon pohjan leveys on ollut 1,5 m ja sivuseinämien kaltevuus 1:0,25. Myllykorvenojan mittapadossa (no 27) on vuonna 1935 ollut vuoto, jolloin padon alapuolelle on asennettu vara-asteikko (no 27a). Näin on virtaamamittausten ja vara-asteikon havaintojen perusteella voitu purkautuminen määrittää luotettavasti myös ko. vuodelle. Kaikilta em. asteikoilta on purkautuminen voitu määrittää vuosilta 1934–1939.

Ylijoen havaintoalue

Asteikko no 31 on sijainnut mittapadossa, jonka pohjan leveys on ollut 2,3 m ja sivuseinämien kaltevuus 1:0,25. Vedenkorkeushavainnot on asteikolla aloitettu 14.7.1933. Pato on osittain sortunut 6.7.1934 ja se on korjattu 29.7.1934 mennessä, josta alkaen havainnot ovat luotettavia. Vuoden 1937 huhtikuun 20. ja 21. päivän välisenä yönä jää on vienyt mittapadosta kynnysraudat kehyksineen. Mittapato on korjattu 30.6.1937. Apu-asteikon ja suoritettujen virtaamamittausten perusteella on tämänkin ajankohdan purkautuminen voitu määrittää luotettavasti. Havainnot puuttuvat vuosilta 1944–1946, joten luotettava purkautuminen voidaan määrittää vuosilta 1934–1943. Vedenkorkeudet on tallennettu magneettinauhalle myös vuosilta 1947–1949, mutta niiden luotettavuus on epäselvää.

Asteikko no 32a on sijainnut Aittokosken sillassa. Vuoden 1933 alussa vedenkorkeus on mitattu sillan kannesta, ja varsinainen asteikko on asetettu 14.7.1933. 7.5.1934 asteikko on irronnut, josta lähtien vedenkorkeus on jälleen mitattu sillan kannesta. Asteikko no 32 on asennettu 29.7.1934 noin 30 m asteikon 32a alapuolelle, rannalla olevaan isoon kuuseen. Koska nollapisteen korkeustaso on vuosittain tarkistettu, purkautuminen on voitu määrittää melko luotettavasti vuosille 1935–1943. Vedenkorkeudet on tallennettu magneettinauhalle myös vuosilta 1947–1949, mutta niiden avulla määritetty purkautuminen voi olla epäluotettava.

Asteikko no 33 on sijainnut mittapadossa, jonka pohjan leveys on ollut 1,5 m ja sivuseinämien kaltevuus 1:0,25. Vedenkorkeushavainnot on aloitettu tammikuussa 1933. Mittaukset on suoritettu 14.7.1933 asti paalusta mitattu ja sen jälkeen mittapatoasteikolta. Paalulukemat on muunnettu asteikkolukemiksi. 10.5.1934 padossa on havaittu vuoto. Suurin vuoto on korjattu melko pian, mutta tulvan johdosta sitä ei ole saatu täysin tiiviiksi. Suoritettujen virtaamamittausten perusteella virtaamat on pystytty määrittämään suhteellisen luotettavasti vuosilta 1934–1944. Vuosina 1944–1946 ei vedenkorkeutta ole havaittu. Vuosien 1947–1949 vedenkorkeudet on myös tallennettu magneettinauhalle, mutta niiden avulla määritetty purkautuminen on epäluotettava, koska pato havaitsijan ilmoituksen mukaan on ollut laho ja vuotava.

Sysmäjärven havaintoalue

Asteikko no 34 on sijainnut järven koillisrannan rantakivessä. Säännölliset havainnot on aloitettu 1. elokuuta 1933. Järvessä on sijainnut ilmeisesti kaksi asteikkoa, joista toinen on ollut keskemmällä järveä. Näiden asteikkojen avulla ei purkautumista ole voitu luotettavasti määrittää. Valuma-alueelta tapahtunut purkautuminen on voitu kuitenkin määrittää asteikoilla 34a ja b tehtyjen havaintojen perusteella, jolloin asteikkoa no 34 on voitu käyttää kontrolliasteikkona tarkasteltaessa asteikkojen no 34a ja b havaintoarvojen luotettavuutta.

Asteikko no 34a on sijainnut ns. Porrassillan kohdalla olevassa kivessä Sysmäjärven luusuassa. Havainnot on aloitettu 23.8.1933. Heinäkuun 8 p:nä 1937 on Sysmäjärven luusuaan rakennettu työpato Viinijärven laskun johdosta, jolloin uomaa on myös perattu Sysmäjärven ja Viinijärven luusuan alapuolelta. Pato on avattu 28.7.1937. Padon aikana ei uomassa ole virrannut vettä. 27.9.1939 uoma on jälleen suljettu työpädolla sillanrakennustyömaan johdosta. 18.10.1939 pato on avattu ja käyttöön on otettu uusi asteikko (no 34b). Vuodesta 1940 alkaen onkin käytetty tämän johdosta toista purkautumiskäyrää. Uomaa on puhdistettu joitakin kertoja vuosina 1940 ja 1941, mutta suoritettujen virtaamamittausten perusteella on purkautuminen voitu määrittää myös näille vuosille. Elokuun 4 p:nä 1943 on asteikko jälleen uusittu ja asennettu noin 50 m entisen asteikkopaikan alapuolelle. Virtaamamittausten perusteella on piirretty purkautumiskäyrä, joka nollapisteen korkeustasoero huomioonottaen on yhtenevä vuosille 1940–1943 käytetyn purkautumiskäyrän kanssa. Luotettava purkautuminen on Sysmäjoella voitu määrittää vuosilta 1934–1958. Viimeinen virtaamamittaus on suoritettu huhtikuussa 1954, joten vuosien 1955–1958 osalta purkautumisen osalta luotettavuus on epäselvä.

Asteikko no 35 on sijainnut mittapadossa, jonka pohjan leveys on ollut 1,5 m ja sivuseinämien kaltevuus 1:0,25. Havainnot on aloitettu 1.8.1933. Vuosina 1933, 1934, 1936 mittapadossa on esiintynyt pieniä vuotoja, jotka on korjattu. Myös vuodon aikaiset vedenkorkeudet on korjattu. 27.6.1936 pato on uusittu, jolloin poikkileikkaus on hieman muuttunut (asteikko no 35a). Purkautuminen on kuitenkin voitu määrittää samalta purkautumiskäyrältä suorittamalla vedenkorkeuksille lineaarinen korjaus asteikkolukemaan 17 cm asti, jonka jälkeen korjaus on ollut vakiosuuruinen. 21.7.1940 on rakennettu uusi pato Kesselinpuron sillan alle (asteikko no 35). Asteikolta no 35a purkautuminen on voitu määrittää luotettavasti vuosilta 1934–1940 ja asteikolta no 35 vuosilta 1941–1956. Loppuvuoden 1940 vedenkorkeudet on muunnettu vastaamaan asteikon no 35a purkautumiskäyrää.

Asteikko no 36 on sijainnut Kailansillassa. Havainnot on aloitettu 20.8.1933. Uomaa on perattu heinäkuussa 1940, jolloin vesi perkauksen johdosta on laskenut 4-5 cm. uomaa on ollut ilmeisesti matalarantainen asteikon kohdalla, jolloin erityisesti ylivesikauden purkautumisen määrittäminen on ollut mahdotonta.

Alasenjärven havaintoalue

Asteikko no 37 on sijainnut Alasenjärven itärannalla, rantakivessä. Vedenkorkeushavainnot on aloitettu 2.8.1930. Lasku-uomaa on perattu lokakuussa vuonna 1933 ja samalla on perattu myös Alasenjärven ja Putkijärven välistä uomaa. Perkaus on vaikuttanut virtaamiin siinä määrin, että purkautuminen on määritetty uudelta purkautumiskäyrältä. Liettymisen johdosta uoma on palautunut entiselleen vuoteen 1940 mennessä. 16.8.1940 Alasenjärven laskuojaa on perattu uudelleen. Myös tämän perkauksen jälkeen on voitu virtaamamittausten perusteella käyttää samaa purkautumiskäyrää kuin vuoden 1933 perkauksen jälkeen. Liettymisen johdosta on vuoden 1944 alusta voitu siirtyä alkuperäisen purkautumiskäyrän käyttöön. Vuodet 1936 ja 1943 ovat siirtymävuosia, ja niiden aikaiset purkautumisarvot on tasoitettu siten, että ne vuosien 1937 ja 1944 alussa ovat vastanneet alkuperäiseltä purkautumiskäyrältä saatuja arvoja. Kaikkiaan Alasenjärveltä on purkautuminen voitu määrittää luotettavasti vuosilta 1931–1955.

Asteikko no 38 on sijainnut putkijärven länsirannan rantakivessä. Vedenkorkeushavainnot on aloitettu 2.7.1933. Lasku-uomaa on syvennetty lokakuussa 1933 (vrt. asteikko no 37). Asteikko on uusittu 1.9.1940, jonka jälkeen suoritettujen virtaamamittausten perusteella ei ole pystytty konstruoimaan uutta luotettavaa purkautumiskäyrää. Näin ollen luotettava havaintosarja saadaan vuosilta 1934–1939.

Asteikko no 39 on sijainnut Rappusenjärven itärannan ranta-kivessä. Vedenkorkeushavainnot on aloitettu 20.1.1933. Luotettava havaintosarja on saatu vuosilta 1933–1942 ja keväältä 1943.

Asteikko no 40 on sijainnut Hirvosen järven länsirannalla rantakivessä. Luotettava havaintosarja on saatu vuosilta 1934–1958. Tosin vuosien 1942 ja 1942 havainnot vaikuttavat epäluotettavilta alapuolella mahdollisesti suoritettua padotuksen johdosta.

Huhtisuon havaintoalue

Asteikko no 41 on sijainnut Suur-Listingin maantiesillassa, ja havainnot on aloitettu 14.3.1935. Asteikon kohdalle on 18.7.–8.8.1935 rakennettu ns. pohjakynnyks. Sen yläpuolelle kerääntynyt hiekka on aiheuttanut purkautumisen määrittämisen kannalta n. 2,5 cm lisän havaintuihin vedenkorkeuksiin. 18.6.1936 kynnyksen yläpuoli on puhdistettu. Luotettava purkautuminen on voitu määrittää vuosilta 1936–1956 lukuunottamatta vuotta 1941, jolloin havainnoinnissa on ollut katkos.

Latosuonojan vedenkorkeusasteikko on sijainnut alunperin maantiesillassa (asteikko no 42a). 16.8.1935 asteikko on siirretty valmistuneeseen mittapatoon (asteikko no 42). Mittapadon pohjan leveys on ollut 0,5 m ja sivuseinämien kaltevuus 1:0,5. Purkautuminen on voitu luotettavasti määrittää vuosilta 1936–1957 lukuunottamatta vuotta 1941, jolloin havaintosarjassa on ollut katkos.

Asteikko no 44a on sijainnut Vennään sillassa. 4.9.1935 asteikko on siirretty valmistuneeseen mittapatoon (asteikko no 44), jonka pohjan leveys on ollut 0,5 m ja sivuseinämien kaltevuus 1:0,5. Kesäkausilta 1943–1944 on osittain puutteelliset havainnot, mutta muuten purkautuminen on voitu määrittää luotettavasti vuosilta 1936–1957. Vuonna 1941 havaintosarjassa on ollut katkos.

Löytäneenojan havaintoalue

Asteikko no 45 on sijainnut mittapadossa Satakunnan kasvinviljelykoeaseman kohdalla. Havainnot on aloitettu 1.1.1936. Purkautuminen saadaan luotettavasti vuosilta 1936–1941. Mittapadossa on ollut pohjaluukku, joten padolle on konstruoitu kaksi purkautumiskäyrää. Vedenkorkeushavaintoja ei ole kuitenkaan tallennettu magneettinauhoille.

Asteikko no 46 on sijainnut maantiesillassa. Havainnot on aloitettu 18.3.1936. Purkautumiskäyrää ei ole konstruoitu, sillä aineisto on erittäin epäluotettava.

Hirvijärven havaintoalue

Asteikko no 47 on sijainnut lähellä joen suuta ja havainnot on aloitettu 5.12.1935. Noin 300 m asteikon alapuolella on sijainnut mylly, joka kiinni ollessaan on aiheuttanut padotusta n. 2 cm. Uittoyhtiön toimesta uomaa on perattu myllyn ylä- ja alapuolelta elokuussa 1947. Purkautuminen on voitu määrittää luotettavasti vuosilta 1935–1945. Vedenkorkeushavaintoja ei ole tallennettu magneettinauhalle. Alueelta onkin tarkasteltu lähinnä lumen sulamisen aiheuttaman kevätylivaluman suuruutta ja toistuvuutta.

Asteikko no 48 on sijainnut kylätiesillassa. Havainnot on aloitettu 4.12.1935. Luotettava havaintosarja on saatu vuosille 1936–1945. Vedenkorkeuksia ei ole tallennettu magneettinauhalle, joten alueelta on tarkasteltu vain lumen sulamisen aiheuttaman kevätylivaluman suuruutta ja toistuvuutta.

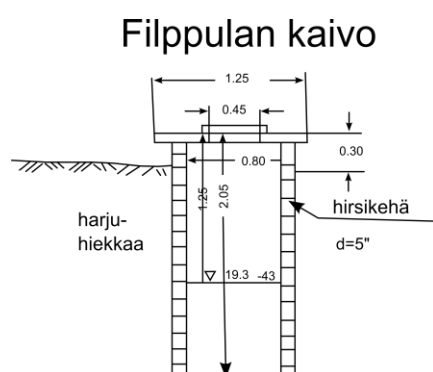
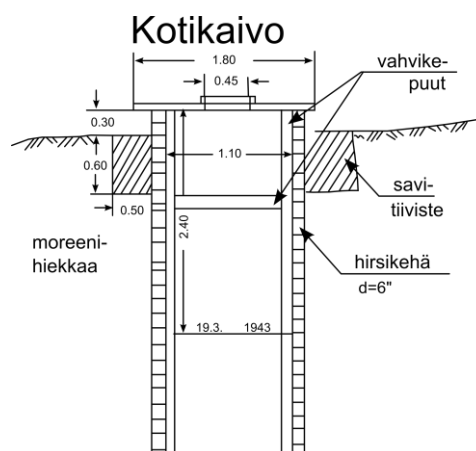
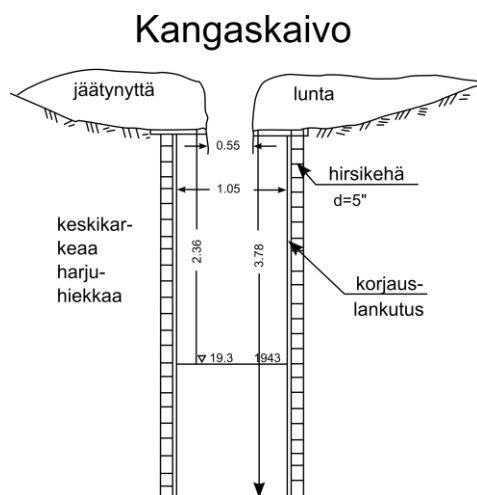
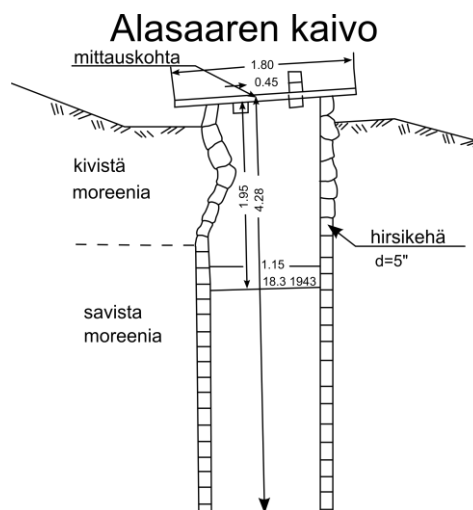
Asteikko no 49 on sijainnut Valkealammen alapuolisessa kivessä. Havainnot on aloitettu 4.12.1935 ja purkautuminen on voitu määrittää luotettavasti vuosilta 1936–1956.

Asteikko no 50 on sijainnut Muhunjärven rantakalliossa. Havainnot on aloitettu 5.12.1935. Viimeinen virtaamamittaus on suoritettu elokuussa 1947. Alueelta on tarkasteltu vain kevätylivaluman suuruutta ja toistuvuutta vuosilta 1936–1950.

Alahuhdan kaivo

The diagram illustrates a drainage well (Alahuhdan kaivo) with the following dimensions and components:

- Top Structure:** A conical roof with a height of 2.00 m from the ground level to the top of the central pipe.
- Ground Level:** The ground surface is indicated by a hatched line. The width of the well opening at ground level is 0.30 m.
- Well Shaft:** The shaft is a vertical pipe with an internal diameter $D = 1.00$ m and a wall thickness $d = 0.10$ m. The total height of the shaft is 4.30 m.
- Internal Components:** A central vertical pipe with a diameter of 1.00 m. The distance from the ground level to the top of this central pipe is 1.50 m. The distance from the top of the central pipe to the bottom of the shaft is 3.00 m.
- Bottom Structure:** The shaft terminates in a concrete ring (Betonirenkaat) at a depth of 18.3 m from the ground level. The distance from the top of the shaft to the bottom of the shaft is 19.43 m.
- Soil Layers:** The well is installed in a sequence of soil layers: hietaa (sand) at the top, followed by savista moreenia (clayey till), and moreeni hiekkaa (till with sand) at the bottom.



[illegible]

Technical drawing of a well structure. The drawing shows a cross-section of a well with a wooden frame. The top part is a wooden frame with a width of 1.80 and a height of 0.50. The frame is supported by a concrete base. The well shaft is lined with bricks. The shaft has a diameter of $d=5''$. The shaft is divided into sections with the following dimensions: 2.38, 4.20, 17.3, and 1934. The shaft is labeled "hietasavea" (sand) and "moreeni-savea" (clay). The shaft is also labeled "hirsikehä" (wooden frame).

savipitoista
hiettaa

yhtenäinen
kivilaatta

ilman
laastia
ladottu
kivireunus
 $d=0.30$

pumppun
imuputki

Dimensions:
Top width: 1.20
Base width: 0.50
Ground level offset: 0.30
Wall height segments: 4.31, 6.23
Pump pipe depth: 17.3, 19.43
Bottom width: 1.20

Technical drawing of a foundation cross-section. The drawing shows a rectangular foundation with a width of 1.80m and a height of 0.20m. The foundation is embedded in the ground. The ground level is indicated by a dashed line. The foundation is labeled "hietaa" (sand) and "hirsikehä d=6\" (timber frame d=6 inches). The foundation is divided into two sections: a top section of 3.50m and a bottom section of 5.10m. The total height of the foundation is 8.60m. The foundation is shown with a cross-section of a timber frame. The drawing is a technical drawing of a foundation cross-section.

Linjan nro	Vuosi	Tyyppiymä	Havaintopaikka	Sijainti, itä [YKJ]	Sijainti, pohjoinen [YKJ]	Korkeus +NN	Kalltevuden viettosuunta	Kalltevuus [%]	Maalaji	Maastotyyppi	Puulajisuhde [%]			Aukkojen määrä [%]	Puiden keskimääräinen		
											Mänty	Kuusi	Lehtipuu		pituus [m]	läpimitta [cm]	ikä [vuosia]
1	1938	I	Vehmaa, Vinkkilä	3212522	6742049	10	W	2	saMr	Pelto							
1	1947	I	Vehmaa, Vinkkilä	3212522	6742049	10	W	2	saMr	Pelto							
2	1938	V	Vehmaa, Vinkkilä	3212522	6742049	15	S	8	hkMr	MT-havumetsä	30	70		50	17	18	50
2	1947	V	Vehmaa, Vinkkilä	3212522	6742049	15	S	8	hkMr	MT-havumetsä	40	60		60	14	15	50
3	1938	IV	Vehmaa, Vinkkilä	3212522	6742049	15	N	8	Ht	MT-sekametsä	10	20	70	20	17	18	30
3	1947	III	Vehmaa, Vinkkilä	3212522	6742049	15	N	8	Ht	MT-sekametsä	10		90	75	11	13	40
4	1938	I	Vehmaa, Kinnuvuori	3211683	6747187	30	S	4	HsSa	Pelto							
5	1938	V	Vehmaa, Kinnuvuori	3211683	6747187	35	SE	8	Mr	VT-havumetsä	80	20		30	11	15	50
6	1938	IV	Vehmaa, Kinnuvuori	3211683	6747187	40	SE	10	Mr	MT-sekametsä	70		30	60	13	18	50
1_x1		I		ei tietoa	ei tietoa					pelto							
1_x2		V		ei tietoa	ei tietoa					havumetsä							
1_x3		IV		ei tietoa	ei tietoa					lehtimetsä							
1_y1		I	Vehmaa	3212244	6738107												
1_y2		V	Vehmaa	3212244	6738107												
1_y3		IV	Vehmaa	3212244	6738107												
7a	1938	IV	Karjala, Kalela	3240038	6751010	50	SW	6	SaMr	MT-havumetsä	70	20	10	70	15	15	50
7b	1938	V	Karjala, Kalela	3240038	6751010	50	S	3	SaMr	MT-havumetsä	20	80		50	19	20	70
7b	1947	IV	Karjala, Kalela	3240038	6751010	50	S	3	SaMr	MT-havumetsä	30	60	10	60	16	18	80
8	1938	I	Karjala, Kalela	3240038	6751010	50	E	2	SaMr	Pelto							
8	1947	I	Karjala, Kalela	3240038	6751010	50	E	2	SaMr	Pelto							
9	1938	III	Yläne, Halikonpalta	3246719	6748802	70	NE	2	Tv / hkMr	Isovarp. Räme	100			90	5	10	50
9	1947	III	Yläne, Halikonpalta	3246719	6748802	70	NE	2	Tv / hkMr	Isovarp. Räme	100			70	2	2	50
10	1938	IV	Yläne, Halikonpalta	3246719	6748802	70	SE	3	Mr	MT-havumetsä	70	20	10	80	13	18	50
10	1947	IV	Yläne, Halikonpalta	3246719	6748802	70	SE	3	Mr	MT-havumetsä	60	20	20	60	16	19	80
11	1938	I	Yläne, Halikonpalta	3246719	6748802	70	S	6	Ht	Pelto							
11	1947	I	Yläne, Halikonpalta	3246719	6748802	70	S	6	Ht	Pelto							
12	1938	V	Yläne, Kolinummi	3244173	6754540	60	S	8	Mr	MT-havumetsä	10	80	10	30	13	15	50
12	1947	V	Yläne, Kolinummi	3244173	6754540	60	S	8	Mr	MT-havumetsä		90	10	30	16	18	70
13	1938	IV	Yläne, Kolinummi	3244173	6754540	60	S	4	Mr	MT-sekametsä	10	20	70	70	17	20	70
13	1947	IV	Yläne, Kolinummi	3244173	6754540	60	S	4	Mr	MT-sekametsä		50	50	60	18	20	70
14	1938	I	Yläne, Kolinummi	3244173	6754540	60	S	4	HtSa	Pelto							

Linjan nro	Vuosi	Tyyppiryhmä	Havaintopaikka	Sijainti, itä [YKJ]	Sijainti, pohjoinen [YKJ]	Korkeus +NN	Kaltvuuden viertosunta	Kaltvuus [%]	Maalaji	Maastotyyppi	Puulajisuhde [%]			Aukkokoien määrä [%]	Puiden keskimääräinen		
											Mänty	Kuusi	Lehtipuu		pituus [m]	läpimitta [cm]	ikä [vuosia]
14	1947	I	Yläne, Kolinummi	3244173	6754540	60	S	4	HtSa	Pelto							
15	1938	IV	Köyliö, Ehtamo	3245426	6791354	50	N	4	SaMr	MT-havumetsä	60	40		80	9	10	30
15	1947	V	Köyliö, Ehtamo	3245426	6791354	50	N	4	SaMr	MT-havumetsä	70	20	10	50	14	18	45
16	1938	III	Köyliö, Ehtamo	3245426	6791354	50	E	6	hkMr	MT-lehtimetsä	10	10	80	80	9	10	30
16	1947	III	Köyliö, Ehtamo	3245426	6791354	50	E	6	hkMr	MT-lehtimetsä		20	80	60	13	14	40
17	1938	I	Köyliö, Ehtamo	3245426	6791354	50	N	5	SaMr	Pelto							
17	1947	I	Köyliö, Ehtamo	3245426	6791354	50	N	5	SaMr	Pelto							
18	1938	I	Köyliö, Puolimatka	3247637	6785589	50	E	2	saMr	Pelto							
18	1947	I	Köyliö, Puolimatka	3247637	6785589	50	E	2	saMr	Pelto							
19	1938	III	Köyliö, Puolimatka	3247637	6785589	50	NW	2	Mr	Mt-sekametsä	10	30	60	70	9	13	50
20	1938	IV	Köyliö, Puolimatka	3247637	6785589	50		0	Mr	MT-havumetsä	60	30	10	70	9	13	50
20	1947	V	Köyliö, Puolimatka	3247637	6785589	50		0	Mr	MT-havumetsä	80	20		40	12	13	40
21	1938	I	Köyliö, Voitoinen	3241332	6799970	40	N	4	Hk	Pelto							
22	1938	IV	Köyliö, Voitoinen	3241332	6799970	40	N	4	Mr	MT-havumetsä	70	20	10	80	9	10	50
23	1938	III	Köyliö, Voitoinen	3241332	6799970	40	E	4	Hk	MT-sekametsä	10	20	70	80	9	10	50
3_x1			Köyliö, Yttälä	3251177	6786678					pelto							
3_x2			Köyliö, Yttälä	3251177	6786678					havumetsä							
24	1938	I	Kokemäki, Askola	3245285	6804056	40	N	1	Hietasavi	pelto							
25	1938	IV	Kokemäki, Askola	3245285	6804056	40		0	Moreeni	MT-havumetsä	90	10		60	11	15	50
26	1938	IV	Kokemäki, Askola	3245285	6804056	40		0	Hietasavi	MT-lehtimetsä			100	20	13	20	50
27	1938	I	Kokemäki, Vähä-Askola	3243770	6803058	40		0	Hiesusavi	pelto							
28	1938	VI	Kokemäki, Vähä-Askola	3243770	6803058	40		0	Moreeni	MT-havumetsä	80	20		10	15	20	50
29	1938	IV	Kokemäki, Vähä-Askola	3243770	6803058	40		0	Moreeni	MT-lehtimetsä	10		90	10	10	13	30
30		I	Sulva (Solf), Sundom	3225332	7003936	5		0	Hiesusavi	Pelto							
31		I	Sulva (Solf), Söderfjärd	3224855	6998323	5		0	Hiesusavi	Pelto							
32		I	Sulva (Solf), Munsmo	3227696	7002873	5		0	Hiesusavi	Pelto							
33	1938	I	Alahärmä, Huhtamäki	3285682	7025338	35		0	HtSa	Pelto							
33	1947	I	Alahärmä, Huhtamäki	3285682	7025338	35	E	1	HtMr	Pelto							
34	1938	IV	Alahärmä, Huhtamäki	3285682	7025338	35	E	2	HtSa	MT-havumetsä	10	80	10	50	11	10	30
34	1947	V	Alahärmä, Huhtamäki	3285682	7025338	35	E	2	saMr	MT-havumetsä	40	60		50	10	9	35
35	1938	III	Alahärmä, Huhtamäki	3285682	7025338	35		0	HtSa	MT-lehtimetsä	10		90	50	7	8	30
35	1947	IV	Alahärmä, Huhtamäki	3285682	7025338	35		0	HtMr	niittyvilla-sararäme	80	20		70	3	4	20
36	1938	I	Alahärmä, Vakkuri	3283276	7024998	40		0	Ht	Pelto							
37	1938	V	Alahärmä, Vakkuri	3283276	7024998	40		0	Ht	Mt-sekametsä	20	10	70	10	19	18	70

Linjan nro	Vuosi	Tyyppi/lnnä	Havaintopaikka	Sijainti, itä [YKJ]	Sijainti, pohjoinen [YKJ]	Korkeus +NN	Kallivuuden viettosuunta	Kallivuus [%]	Maalaji	Maastotyyppi	Puulajisuhde [%]			Aukkujen määrä [%]	Puiden keskimääräinen		
											Mänty	Kuusi	Lehtipuu		pituus [m]	läpimitta [cm]	ikä [vuosia]
38	1938	IV	Alahärmä, Vakkuri	3283276	7024998	40		0	Ht	Mt-sekametsä	30	40	30	60	13	10	50
39	1938	I	Oravainen, Kuoppala	3281067	7021852	45		0	Ht	Pelto							
39	1947	I	Oravainen, Kuoppala	3281067	7021852	45	NE	1	Ht	Pelto							
40	1938	IV	Oravainen, Kuoppala	3281067	7021852	45		0	Hk	VT-havumetsä	90	10		50	15	13	50
40	1947	IV	Oravainen, Kuoppala	3281067	7021852	45	NW	2	Hk	MT-VT-havumetsä	90	5	5	70	8	10	35
41	1938	V	Oravainen, Kuoppala	3281067	7021852	45		0	Ht	MT-sekametsä	30	40	30	20	15	15	50
41	1947	IV	Oravainen, Kuoppala	3281067	7021852	45	NW	1	Ht	MT-havumetsä	25	55	20	70	14	16	60
42	1938	I	Vöyri,Yli-Eko	3282165	7018411	50		0	Ht	Pelto							
42	1947	I	Vöyri,Yli-Eko	3282165	7018411	50		0	Ht	Pelto							
43	1938	IV	Vöyri,Yli-Eko	3282165	7018411	50		0	Hk	CT-havumetsä	100			60	9	13	70
43	1947	IV	Vöyri,Yli-Eko	3282165	7018411	50	0	0	Hk	CT-havumetsä	100			60	10	15	70
44	1938	I	Alavieska, Kähtävä	3370408	7115893	55		0	TV/Hs	Pelto							
44	1947	I	Alavieska, Kähtävä	3370408	7115893	55		0	TV/Hs	Pelto							
45	1938	IV	Alavieska, Kähtävä	3370408	7115893	60	N	2	HtMr	MT-sekametsä	40	30	30	40	13	10	50
45	1947	IV	Alavieska, Kähtävä	3370408	7115893	60	N	2	HtMr	MT-sekametsä	30	50	20	70	11	14	50
46	1938	III	Alavieska, Kähtävä	3370408	7115893	55		0	SaMr	MT-lehtimetsä	10		90	60	9	10	50
46	1947	III	Alavieska, Kähtävä	3370408	7115893	55		0	SaMr	MT-lehtimetsä	10	30	60	50	11	15	60
5_1	1947	I	Ylivieska, Riekko			60		0	Mr	pelto							
5_2	1947	V	Ylivieska, Riekko			60		0	Mr	CT-havumetsä	100			50	2	3	10
5_3	1947	III	Ylivieska, Riekko			60	SW	3	Mr	MT-lehtimetsä	40		60	60	14	20	70
47	1938	I	Pulkkila, Kirkonkylä	3445922	7130884	90		0	Hietasavi	pelto							
48	1938	IV	Pulkkila, Kirkonkylä	3445922	7130884	90	E	4	Moreeni	VT-havumetsä	100			60	10	8	50
49	1938	IV	Pulkkila Kirkonkylä	3445922	7130884	90	E	3	Moreeni	VT-sekametsä	30		70	50	10	8	50
50	1938	I	Kempele, Tuohino	3430541	7200065	10		0	Hieta	pelto							
51	1938	III	Kempele, Tuohino	3430541	7200065	10		0	Turve	Korpiräme, sekametsä	70		30	70	7	8	50
52	1938	IV	Kempele, Tuohino	3430541	7200065	10		0	Hieta	MT-havumetsä	10	90		50	17	13	90
53	1938	I	Viipuri, Ihantala	3600483	6747645	10	SE	4	Hiesusavi	pelto							
54	1938	VI	Viipuri, Ihantala	3600483	6747645	15	W	10	Moreeni	MT-havumetsä	10	90		20	15	13	50
55	1938	IV	Viipuri, Ihantala	3600483	6747645	10	N	2	Hieta	MT-lehtimetsä			100	40	7	5	10
56	1938	I	Viipuri, Heinlammenoja	3597017	6759812	20	S	4	Hiesusavi	pelto							
57	1938	V	Viipuri, Heinlammenoja	3597017	6759812	20		0	Hiesusavi	OMT-havumetsä	30	70		20	15	18	50
58	1938	III	Viipuri, Heinlammenoja	3597017	6759812	20		0	Hiesusavi	MT-sekametsä		30	70	80	13	10	50
59	1938	I	Viipuri, Pihkalanjärvi	3593695	6759207	30	S	6	Hiesusavi	pelto							
60	1938	IV	Viipuri, Pihkalanjärvi	3593695	6759207	25	NW	2	Moreeni	MT-sekametsä	50		50	60	11	13	50

Linjan nro	Vuosi	Tyyppiryhmä	Havaintopaikka	Sijainti, itä [YKJ]	Sijainti, pohjoinen [YKJ]	Korkeus +NN	Kallivuuden viertosuunta	Kallavuus [%]	Maalaji	Maastotyyppi	Puulajisuhde [%]			Aukkokoien määrä [%]	Puiden keskimääräinen		
											Mänty	Kuusi	Lehtipuu		pituus [m]	läpimitta [cm]	ikä [vuosia]
61	1938	V	Viipuri, Pihkalanjärvi	3593695	6759207	30	N	8	Moreeni	MT-havumetsä	20	70	10	30	19	18	70
62	1938	I	Viipuri, Kilpeenjoki	3597887	6753114	20	S	5	Hietasavi	pelto							
63	1938	IV	Viipuri, Kilpeenjoki	3597887	6753114	20	E	3	Moreeni	Mt-sekametsä	50		50	50	13	15	50
64	1938	III	Viipuri, Kilpeenjoki	3597887	6753114	20	NE	8	Moreeni	MT-lehtimetsä	10		90	80	15	15	50
65	1938	I	Nuijamaa, Kontu	3591961	6765356	60	S	5	Hiesusavi	pelto							
66a	1938	IV	Nuijamaa, Kontu	3591961	6765356	60		0	Hieta	MT-havumetsä	70	20	10	60	17	18	70
66b	1938	V	Nuijamaa, Kontu	3591961	6765356	60		0	Hieta	MT-havumetsä	80	20	10	30	19	18	70
67	1938	III	Nuijamaa, Kontu	3591961	6765356	60		0	Hiesusavi	MT-lehtimetsä			100	50	7	5	30
68	1938	I	Rantasalmi, Niemelä	3567425	6878246	80		0	Tv	Pelto							
68	1947	I	Rantasalmi, Huvila	3566419	6879604	80	NW	2	hkMr	Pelto							
69	1947	IV	Rantasalmi, Huvila	3566419	6879604	80	N	1	hkMr	MT-havumetsä	30	50	20	60	14	15	60
69a	1938	III	Rantasalmi, Niemelä	3567425	6878246	80		0	TV	Korpi, lehtimetsä			100	60	9	5	30
69b	1938	IV	Rantasalmi, Niemelä	3567425	6878246	80		0	TV	Korpi, lehtimetsä	10		90	10	19	18	70
70	1947	V	Rantasalmi, Huvila	3566419	6879604	80	N	2	hkMr	MT-havumetsä	50	40	10	50	15	18	70
70a	1938	V	Rantasalmi, Niemelä	3567425	6878246	90	E	6	Mr	MT-havumetsä	40	50	10	30	17	13	70
70b	1938	VN	Rantasalmi, Niemelä	3567425	6878246	90	N	15	Mr	MT-havumetsä	60	40		30	17	13	70
71	1938	I	Rantasalmi, Kolkonpää	3568355	6871806	90		0	HtMr	Pelto							
71	1947	I	Rantasalmi, Kolkonpää	3568355	6871806	90		0	HtMr	Pelto							
72	1938	IV	Rantasalmi, Kolkonpää	3568355	6871806	90	NE	5	Mr	MT-lehtimetsä	10	10	80	20	11	8	30
72	1947	III	Rantasalmi, Kolkonpää	3568355	6871806	90	NE	5	Mr	MT-lehtimetsä	40		60	60	15	16	60
73	1938	V	Rantasalmi, Kolkonpää	3568355	6871806	90	NE	3	Mr	VT-havumetsä	70	30		40	15	15	70
73	1947	IV	Rantasalmi, Kolkonpää	3568355	6871806	90	NE	3	Mr	VT-havumetsä	90		10	60	13	15	60
74	1938	I	Rantasalmi, Kolkontaip.	3563003	6878836	90	N	5	hkMr	Pelto							
74	1947	I	Rantasalmi, Kolkontaip.	3563003	6878836	90	N	5	hkMr	Pelto							
75	1938	VI	Rantasalmi, Kolkontaip.	3563003	6878836	90	SW	4	HtMr	MT-havumetsä	100			20	15	15	50
75	1947	V	Rantasalmi, Kolkontaip.	3563003	6878836	90	SW	4	HtMr	MT-havumetsä	90	10		40	15	18	60
76	1938	III	Rantasalmi, Kolkontaip.	3563003	6878836	90	E	5	HkMr	MT-sekametsä	20	10	70	70	13	10	30
76	1947	IV	Rantasalmi, Kolkontaip.	3563003	6878836	90	E	5	HkMr	MT-sekametsä	20	10	70	70	10	10	30
77	1938	I	Sulkava, Kotaniemi	3569552	6868704	90	SW	5	HkMr	Pelto							
77	1947	I	Sulkava, Kotaniemi	3569552	6868704	90	SW	5	HkMr	Pelto							
78	1938	V	Sulkava, Kotaniemi	3569552	6868704	90		0	HkMr	MT-havumetsä	40	50	10	40	19	20	50
78	1947	V	Sulkava, Kotaniemi	3569552	6868704	90		0	HkMr	MT-havumetsä	30	70		40	18	20	60
79	1938	III	Sulkava, Kotaniemi	3569552	6868704	90	N	3	HkMr	MT-lehtimetsä	10		90	60	7	8	30
79	1947	IV	Sulkava, Kotaniemi	3569552	6868704	90	N	3	HkMr	MT-lehtimetsä	20		80	50	9	9	40

Linjan nro	Vuosi	Tyyppiryhmä	Havaintopaikka	Sijainti, itä [YKJ]	Sijainti, pohjoinen [YKJ]	Korkeus +NN	Kallivuuden viettosuunta	Kallavuus [%]	Maalaji	Maastotyyppi	Puulajisuhde [%]			Aukkokoien määrä [%]	Puiden keskimääräinen		
											Mänty	Kuusi	Lehtipuu		pituus [m]	läpimitta [cm]	ikä [vuosia]
80	1938	I	Ruokolahti, Kotaniemi	3589204	6808261	90	W	2	Mr	Pelto							
80	1947	I	Ruokolahti, Kotaniemi	3589204	6808261	90	W	2	Mr	Pelto							
81	1938	V	Ruokolahti, Kotaniemi	3589204	6808261	90	NE	1	Mr	VT-havumetsä	100			30	13	8	50
81	1947	V	Ruokolahti, Kotaniemi	3589204	6808261	90	NE	1	Mr	VT-havumetsä							
82	1938	I	Ruokolahti, Pien-Listinki	3591200	6808236	90		0	Tv/Hs	Pelto							
82	1947	I	Ruokolahti, Pien-Listinki	3591200	6808236	90		0	Tv/Hs	Pelto							
83	1938	VN	Ruokolahti, Pien-Listinki	3591200	6808236	90	N	12	Mr	MT-havumetsä	40	50	10	40	15	13	50
83	1947	IV	Ruokolahti, Pien-Listinki	3591200	6808236	90	N	12	Mr	MT-havumetsä	30	50	20	40	12	20	80
13_4	1947	IV	Ruokolahti, Kotaniemi	3589204	6808261	90	SW	6	Mr	OMT-lehtimetsä	5	5	90	30	15	13	40
13_5	1947	I	Valkjärvi, Suikki	3587288	6813174	90	E	6	Tv/HkHs	Pelto							
13_6	1947	IV	Valkjärvi, Suikki	3587288	6813174	90	E	4	HkMr	MT-havumetsä	95	5		60	8	12	50
13_7	1947	III	Valkjärvi, Suikki	3587288	6813174	90		0	HkMr	MT-lehtimetsä	30	10	60	70	16	17	60
13_8	1947	I	Ruokolahti, Kurrola	3590105	6807664	100	E	8	Ht	Pelto							
13_9	1947	IV	Ruokolahti, Kurrola	3590105	6807664	95	E	6	Ht	OMT-lehtimetsä	10	30	60	30	8	12	50
13_10	1947	V	Ruokolahti, Kurrola	3590105	6807664	100	SW	8	HkMr	VT-havumetsä	70	10	20	30	14	20	40
13_y1			Ruokolahti, Kalpiiviita	3593912	6811081					pelto							
13_y2			Ruokolahti, Kalpiiviita	3593912	6811081					havumetsä							
13_y3			Ruokolahti, Kalpiiviita	3593912	6811081					lehtimetsä							
84	1938	I	Juupajoki, Petäjävesi	3369700	6855656	130	SE	6	Mr	Pelto							
84	1947	I	Juupajoki, Petäjävesi	3369700	6855656	130	SE	6	Mr	Pelto							
85	1938	V	Juupajoki, Petäjävesi	3369700	6855656	130	SE	18	Mr	MT-havumetsä	20	70	10	30	15	10	50
85	1947	V	Juupajoki, Petäjävesi	3369700	6855656	130	SE	18	Mr	MT-havumetsä	20	70	10	50	15	14	60
86	1938	IV	Juupajoki, Petäjävesi	3369700	6855656	130	NW	3	Mr	OMT-sekametsä	30	10	60	30	15	10	50
86	1947	IV	Juupajoki, Petäjävesi	3369700	6855656	130	NW	3	Mr	OMT-sekametsä	20	20	60	50	13	10	60
15_13	1947	I	Juupajoki, Korkeakoski	3371305	6861571	100	NW	8	Hs	Pelto, soistunut							
15_14	1947	IV	Juupajoki, Korkeakoski	3371305	6861571	100		0	Tv/Hs	MT-sekametsä	30	40	30	75	8	9	35
15_15	1947	V	Juupajoki, Korkeakoski	3371305	6861571	100		0	Hs	MT-havumetsä	30	70		50	11	11	40
87	1938	I	Kuusjärvi, Alavi	3603756	6953614	100		0	Ht	Pelto							
87	1947	I	Kuusjärvi, Alavi	3603756	6953614	100		0	Ht	Pelto							
88	1938	V	Kuusjärvi, Alavi	3603756	6953614	100	E	2	Mr	MT-havumetsä	50	50		40	17	13	50
88	1947	V	Kuusjärvi, Alavi	3603756	6953614	100	E	2	Mr	MT-havumetsä	80	20		50	17	14	50
89	1938	IV	Kuusjärvi, Alavi	3603756	6953614	100	E	1	Mr	Mt-sekametsä	50		50	30	15	13	50
89	1947	IV	Kuusjärvi, Alavi	3603756	6953614	100	E	1	Mr	Mt-sekametsä	40	10	50	40	15	13	50
90	1938	I	Kuusjärvi, Sysmäjärvi	3606286	6956666	90	SW	5	Hs	Pelto							

Linjan nro	Vuosi	Tyyppiryhmä	Havaintopaikka	Sijainti, itä [YKJ]	Sijainti, pohjoinen [YKJ]	Korkeus +NN	Kallionvuolen viettosuunta	Kallionvuoli [%]	Maalaji	Maastotyyppi	Puulajisuhde [%]			Aukkujen määrä [%]	Puiden keskimääräinen		
											Mänty	Kuusi	Lehtipuu		pituus [m]	läpimitta [cm]	ikä [vuosia]
90	1947	I	Kuusjärvi, Sysmäjärvi	3606286	6956666	90	SW	5	Hs	Pelto							
91	1947	IV	Kuusjärvi, Sysmäjärvi	3606286	6956666	100			Hs	VT-havumetsä	70		30	70	10	11	70
91a	1938	IV	Kuusjärvi, Sysmäjärvi	3606286	6956666	100	N	2	Hs	VT-havumetsä	100			60	15	18	70
91b	1938	VIS	Kuusjärvi, Sysmäjärvi	3606286	6956666	100	SE	20	Hs	VT-havumetsä	100			10	13	15	50
92	1947	III	Kuusjärvi, Sysmäjärvi	3606286	6956666	100	N	25	Hk	MT-lehtimetsä	30		70	60	10	9	40
92a	1938	IIN	Kuusjärvi, Sysmäjärvi	3606286	6956666	100	N	25	Hk	MT-lehtimetsä							
92b	1938	IVN	Kuusjärvi, Sysmäjärvi	3606286	6956666	100	N	25	Hk	MT-lehtimetsä			100	30	20	18	70
93	1938	I	Kuusjärvi, Maljasalmi	3593440	6955021	120	W	5	HkMr	Pelto							
93	1947	I	Kuusjärvi, Maljasalmi	3593440	6955021	120	W	5	HkMr	Pelto							
94	1938	IV	Kuusjärvi, Maljasalmi	3593440	6955021	120		0	HkMr	VT-havumetsä	100			70	7	5	50
94	1947	IV	Kuusjärvi, Maljasalmi	3593440	6955021	120		0	HkMr	VT-havumetsä	100			60			
95	1938	IV	Kuusjärvi, Maljasalmi	3593440	6955021	120		0	HkMr	MT-lehtimetsä			100	20	7	5	30
95	1947	IV	Kuusjärvi, Maljasalmi	3593440	6955021	120		0	HkMr	MT-lehtimetsä	10		90	50	8	7	40
96	1938	I	Sotkamo, Kalliojärvi	3562264	7122556	190		2	HtSa	Pelto							
97	1938	V	Sotkamo, Kalliojärvi	3562264	7122556	190	N	1	Mr	MT-havumetsä	40	60		50	13	10	50
98	1938	IV	Sotkamo, Kalliojärvi	3562264	7122556	190		6	Mr	MT-sekametsä	20	50	30	40	15	15	50
99	1938	I	Sotkamo, Vihtamojärvi	3561894	7126086	200		0	Tv/Mr	Pelto							
99	1947	I	Sotkamo, Vihtamojärvi	3561894	7126086	200		0	Tv/Mr	Pelto							
100	1938	IV	Sotkamo, Vihtamojärvi	3561894	7126086	200		12	Tv/Mr	Korpi, sekametsä	30	30	40	60	9	8	50
100	1947	IV	Sotkamo, Vihtamojärvi	3561894	7126086	200		12	Tv/Mr	Korpi, sekametsä	10	60	30	50	11	13	50
101	1938	V	Sotkamo, Vihtamojärvi	3561894	7126086	200		6	Mr	MT-havumetsä		100		40	13	10	50
101	1947	IV	Sotkamo, Vihtamojärvi	3561894	7126086	200		6	Mr	MT-havumetsä	10	90		60	12	13	50
102	1938	I	Sotkamo, Joutenusjärvi	3560194	7130874	220	E	4	HtMr	Pelto							
102	1947	I	Sotkamo, Joutenusjärvi	3560194	7130874	220	E	4	HtMr	Pelto							
103	1938	III	Sotkamo, Joutenusjärvi	3560194	7130874	220	W	0	HtMr	MT-lehtimetsä			100	60	7	8	30
103	1947	III	Sotkamo, Joutenusjärvi	3560194	7130874	220	W	0	HtMr	MT-lehtimetsä	20	10	70	60	6	7	30
104	1938	IV	Sotkamo, Joutenusjärvi	3560194	7130874	220	E	8	HtMr	MT-havumetsä	70	30		40	13	12	50
104	1947	V	Sotkamo, Joutenusjärvi	3560194	7130874	220	E	8	HtMr	MT-havumetsä	60	40		50	14	14	60
105	1938	I	Ranua, Palovaara	3460257	7339493	240	SW	3	Mr	Pelto							
106	1938	IV	Ranua, Palovaara	3460257	7339493	240	S	5	Mr	MT-havumetsä		90	10	80	9	10	50
107	1938	III	Ranua, Palovaara	3460257	7339493	240	S	3	Mr	MT-sekametsä	30	30	40	90	7	8	30
108	1938	I	Ranua, Yliportimo	3461865	7338689	170	N	2	Mr	Pelto							
109	1938	III	Ranua, Yliportimo	3461865	7338689	170		0	Mr	MT-sekametsä	40	20	40	60	5	8	30
110	1938	I	Ranua, Saarijärvi	3466843	7346585	200	E	2	Tv	Pelto							

Linjan nro	Vuosi	Tyyppiryhmä	Havaintopaikka	Sijainti, itä [YKJ]	Sijainti, pohjoinen [YKJ]	Korkeus +NN	Kaltevyyden viertosuunta	Kaltevyys [%]	Maalaji	Maastotyyppi	Puulajisuhde [%]			Aukkosten määrä [%]	Puiden keskimääräinen		
											Mänty	Kuusi	Lehtipuu		pituus [m]	läpimitta [cm]	ikä [vuosia]
111	1938	IV	Ranua, Saarijärvi	3466843	7346585	200	S	4	Mr	MT ¹ -havumetsä	50	30	20	60	9	10	50
112	1938	IV	Ranua, Saarijärvi	3466843	7346585	200	N	2	Mr	Mt-sekametsä	10	20	70	60	7	10	50

Liite 7. Kenttätutkimusten ohjeita

Seuraavat ohjeet ovat peräisin arkistoista löytyneestä pienestä vihosta. Riveillä tarkoitetaan vihkoon merkittäviä rivejä, joita on teoriassa enemmillään kuusi kappaletta (kuva 38).

Tutkimusohjeita 22.5.1939:

Pisteen koko n. 3 aaria eli ympyrä, jonka säde on 10 m.

1. rivi

Maaperä (pääluokat):

I	savimaat (savet, hietasavet, hiesusavet)
II	hiedat (hieta, savihietä, hiesuhietä)
III	hiekkamaat
IV	moreenit
V	kallio
VI	turve
VII	liejumaat
	vesi

2. rivi

Maankäyttömuodot:

- Pelto
- Niitty
- Metsä
- Suo
- Kytöheitto eli ent. pelto viedään siihen maankäyttömuotoon, jota lähinnä se on nykyisin ja merkitään esim. ”Metsä, kytöheitto” tai ”Pelto, kytöheitto”.
- Tontti
- Tie

Pellolla ja niityllä merkitään pisteen tuulisuhteet:

S = suojainen ja osittain suojainen

A = aukea, jonne tuuli pääsee joka puolelta vaikuttamaan

Kaltevuus

Mittarin asteluvut 0-32 °miinus-merkkisenä.

Kaltevuussuunta 8 ilmansuuntaa:

N, NE, E, SE, S, SW, W, NW ja 0 = tasainen.

Jos kuvausympyrässä on yläpuolella toinen kaltevuus kuin alapuolella, merkitään näiden keskiarvo kaltevuudeksi, jos ympyrän käyttömuoto on sama. Jos taas esim. toinen puoli ympyrästä on suota ja toinen puoli kovan maan viettävä metsänreuna, kirjoitetaan kaksi kuvausta ja kumpikin saavat oman kaltevuuden.

3. rivi

Metsätyypit

Lh = lehto

OMT = käenkaalimustikkatyyppi

MT = mustikkatyyppi

VT = puolukkatyyppi

CT = kanervatyyppi

CIT = jäkälätyppi

Suotyytit

Korvet: LhK, KgK, VK, RhK, NK, LK

Rämeet: KgR, KR, IR, RSR, VSR, HSR, NR, RNR, RR, KdR, LR

Nevat: VeN, TN, KiN, VN, RiN, VaN, KN, AN, RN

Letot: RiL, ScorpL, IntL, Wams.L, Rec.L, RahkL, SubsL, LL

Maalajit

thssv, lsv, lhthssv, usv

tht, lht, lsvhs

thk, lhk

mkv, msr, mhk, mht, svmsr, svmhk, svmht, mhtsv, mhssv

kallio

Phrt, Eqt, Ct, Act, MCt, SCt

CSt, MSt, St

Svlj, mr

Turvesyvyys 2 m asti 0,1 m tarkkuudella. Jos turvetta on yli 2 m merkitään 2+.

Pohjamaa merkitään turvesyvyyden jälkeen väliviivan erottamana: esim. "MS-t 1.6 / mht".

4. rivi

Puulajisuhde 10%:ssa kuutiomäärästä.

M = mänty

N = kuusi

K = koivu

L = leppä

H = haapa

Muut puulajit täydellisinä.

Puulajit luetellaan paljousjärjestyksessä. Esim. "N6 M2 K2"

Aukkoisuus = A ilmaisee aukkojen määrän prosenteissa kokonaispinta-alasta. A100 = täysin paljas, A0 = täystiheä metsä.

Pellossa ja niityllä: viljelykasvit

5. rivi

Metsässä:

puiden pituus metreissä

rinnan ympärysläpimitta tuumissa

I = Ikä 10 vuoden luokkavälein

esim. " 13 6 I60"

Pellossa:

ojaetäisyys metreissä

ojasyvyys metreissä

esim. "12 0,4"

6. rivi

Soilla:

Mutautuminen H1-H10

Kosteus B1-B5

Kuidut F0-F3

Juuret R0-R3

Puut V0-V3

W vedenkorkeus maanpinnasta laskien 0,1 m luokkavälein 0,2 m:iin asti.

W > 0,2 kuiva

W - 0,2 pohjavesi 20 cm välikön pinnasta

W - 0,1 pohjavesi 10 cm välikön pinnasta

W + 0 mättäät kuivina, väliköissä vesi pinnassa

W + 0,1 väliköissä 10 cm vettä

W + 0,2 väliköissä 20 cm vettä

W > + 0,2 väliköissä yli 20 cm vettä

Metsäisten maiden viimeinen rivi ojitetuissa metsissä:

ojaetäisyys metreissä

ojasyvyys metreissä

esim. 30 m ojavälit 0,7 m ojasyvyys

Lopuksi on ollut tapana merkitä taimiston osuus prosenteissa puuston peittämästä alasta, jos sitä on esiintynyt runsaasti. Esim. "Kuusen taimistoa (n. 2 m) 15 %".

Liite 8. Tyypiryhmät

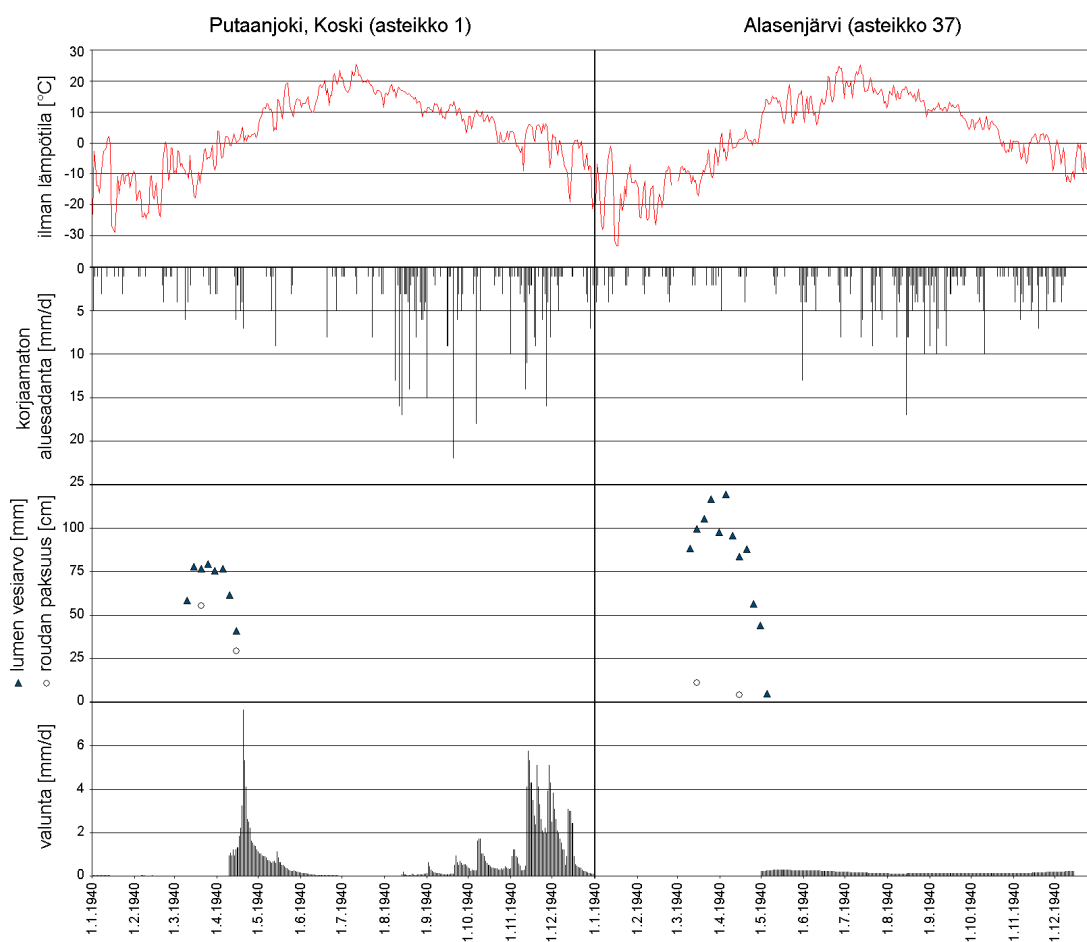
Maastokuvausten perusteella jaetut tyypiryhmät (Kaitera 1939a):

- | | |
|------|--|
| I | peltoaukeat |
| II | niityt, hakamaat, metsäaukeat, nevat ja aukeat letot |
| III | lehtimetsät, joissa aukkojen määrä vaihtelee 60–90 %, ja sekametsät, joissa aukkoja on 80–90 % |
| IV | havumetsät, joissa on aukkoja 60–90 %, sekametsät, joissa on aukkoja 40–70 %, ja lehtimetsät, joissa on aukkoja 0–50 % |
| V | havumetsät, joissa on aukkoja 30–50 %, ja sekametsät, joissa on aukkoja 0–30 % |
| VI | havumetsät, joissa on aukkoja 10–20 % |
| VII | aukottomat havumetsät |
| VIII | järvet ja vesiväylät |

Liite 9. Vertailu Alasenjärven ja Putaanjoen aineistoista vuodelta 1940.

Alasenjärven valuma-alueella on järviä n. 28 % pinta-alasta. Putaanjoen Kosken valuma-alueella järviä on vain 1 %. Tästä aiheutuva ero näkyy selkeästi valunnassa, kun verrataan näiden kahden alueen aineistoja rinnakkain.

Lämpötiloja ei ole mitattu valuma-alueilla, joten alla olevassa kuvassa Putaanjoen lämpötilat ovat peräisin Turusta ja Alasenjärven lämpötilat Rantasalmelta.



Liite 10. Mittausten tekijät.

Listaus kattaa suurimman osan havaitsijoista. Joissakin vihoissa havaitsijan nimeä ei kuitenkaan ollut merkittynä ollenkaan. Tällaisia tapauksia oli etenkin havaintotoiminnan alkuvuosien vihoissa. On kuitenkin hyvin todennäköistä, että useimmissa tapauksissa näinä vuosina mittauksia on tehnyt sama henkilö kuin myöhempinäkin vuosina.

Alasenjärvi

Eronen Eero
Eronen Helli
Eronen Pekka
Karvonen J.
Korhonen Anni
Korhonen Eino
Korhonen Ferd.
Korhonen Jaakko
Korhonen Sirkka
Kostiainen Sirkka
Piispa Kalle
Taskinen Aili
Taskinen Antti
Taskinen Kerttu
Taskinen Matti
Tossavainen Alpo

Ekoluoma

Ekola Sauli
Hautala Erkki
Hautala Veikko
Heikkilä Antti
Heikkilä Reino
Huhtamäki Oskari
Kovanen David
Kuoppala F.O.
Kuoppala Nikolai
Laakso Eino
Laakso Kerttu
Laakso Lilja
Näsi Anja
Näsi Elias
Rintala Kustaa

Löytäneenoja

Eloranta Viljami
Kortesniemi Antti S.
Koskala Viljo
Puolamäki Otto
Virri T.

Hirvijärvi

Hirvonen Antti
Laakso Lyyli
Lampinen Toini
Muhujärvi Aimo
Muhujärvi Mauno
Muhujärvi Pentti
Sahra Eero
Sahra Eino
Valkeejoki E.
Valkeejoki Juho
Valkeejoki Maija
Valkeejoki Pekka
Valkeejoki Tuomas

Huhtisuo & Latosuo

Inkinen Jaakko
Inkinen Reino
Kinni Juho
Kinni Tauno
Kärkkäinen Aleksanteri
Lifländer August
Lifländer Soini
Miettinen Viljo
Nenonen Emil
Suikki Jaakko
Suikki Linda
Suikki Viljam
Vilkko Jenny
Vilkko Oiva

Kähtävänoja

Autio Mertta
Hukka Reijo
Jussila Mikko
Kähtävä Anni
Myllylä Aleks
Myllylä Asseri
Rautioasu Henrika
Rautioasu Väinö
Saukonoja Fanni/Fanny
Saukonoja Hanna
Saukonoja Saimi

Kalliojärvi

Huotari Eino
Huotari Tuomas
Leinonen Eljas
Leinonen Kalle
Sirviö Kaaleppi

Kilpeenjoki

Kontio Aadam
Kontio Kerttu
Kontio Lempi
Kontio Mari
Kontio P.
Kultanen August
Kultanen Pentti
Kuparinen Verner
Kymäläinen E.
Liiri Antti
Liiri Toivo
Lottanen Viljo
Narinen Sakeus
Ryhänen J.

Köyliönjärvi

Fält Kustaa
Hauta Nikolai
Kallio Paavo
Kotiranta Kirsti
Kotiranta Sirkka
Kovanen A.J.
Lepola Selma
Mäkelä Oiva
Mäkelä Toini
Pörrö Frans
Simula Eino
Simula Lauri
Sirén Nestor
Toivonen V.N.

Mankajoki

Granlund Hugo
Lindh Georg
Lindstam Birger
Nylund Rudolf
Nyström Frans
Sandström Arthur
Savikko Kalle

Mynäjoki

Heikkilä Johannes
Heikkilä Jussi
Holma Arvi
Holma Reinhold
Jokila Kustaa
Kylälässila Martti
Nurminen Antti
Oiva Oskar

Putaanjoki

Heikkilä Ilmari
Jokiranta J.
Kaskinen Esko
Nieminen Kosti
Nurmi Oskari
Ronimus J.
Ronimus Mikko
Saari Kosti
Siipola Sauli
Sipilä Vihtori

Savonoja

Junnonaho Eino
Junnonaho Kusto
Junnonaho Tauno
Karppinen Lydia

Sysmäjärvi

Hirvonen
Huttunen Heikki
Huttunen Ruuben
Huttunen Veikko
Huttunen Viljo
Huttunen Visa
Kontkanen Paavo
Mielonen Toivo
Peltonen
Räsänen Juho
Räsänen Saimi
Varis Anna
Varis Onni

Söderfjärd

Holmström August
Mattsson Etel
Mattsson Viktor
Smedman Evald
Sten Etel

Tuohinonoja

Tuohino Elli
Tuohino Jorma
Tuohino K.
Tuohino Maire
Tuohino Suoma
Tuohino V.O.

Vihti

Flink J.
Ihander Karl
Kuoppala Taavi
Rantala Sulo
Vihtijoki Hjalmar/Jalmari
Vihtijoki Ritva

Ylijoki

Kehusmaa Emil
Palovaara Liisa
Saarijärvi Jaakko
Saarijärvi Viljo

TEKNILLISEN KORKEAKOULUN VESITALOUDEN JA VESIRAKENNUKSEN JULKAISUJA

TKK-VTR-1	Järvelä, J., Luonnonmukainen vesirakennus: periaatteet ja hydrauliset näkökohdat virtavesien ennallistamisessa ja uudisrakentamisessa. 1998.
TKK-VTR-2	Laininen, E., Suomen Suunnistusliiton ympäristöjärjestelmän kehittäminen. 1999.
TKK-VTR-3	Silander, J., Floating breakwater and environment. 1999.
TKK-VTR-4	Jolma, A., Development of River Basin Management Decision Support Systems: Two case studies. 1999.
TKK-VTR-5	Tamm, T., Effects of meteorological conditions and water management on hydrological processes in agricultural fields: Parameterization and modeling of Estonian case studies. 2002.
TKK-VTR-6	Koivusalo, H., Process-oriented investigation of snow accumulation, snowmelt and runoff generation in forested sites in Finland. 2003.
TKK-VTR-7	Kotola, J. & Nurminen, J., Kaupunkialueiden hydrologia – valunnan ja ainehuuhtouman muodostuminen rakennetuilla alueilla, osa 1: kirjallisuustutkimus. 2003.
TKK-VTR-8	Kotola, J. & Nurminen, J., Kaupunkialueiden hydrologia – valunnan ja ainehuuhtouman muodostuminen rakennetuilla alueilla, osa 2: koeluetutkimus. 2003.
TKK-VTR-9	Kokkonen, T., Rainfall-runoff modelling – comparison of modelling strategies with a focus on ungauged predictions and model integration. 2003.
TKK-VTR-10	Järvelä, J., Flow Resistance in Environmental Channels: Focus on Vegetation. 2004.
TKK-VTR-11	Helmiö, T., Effects of Cross-Sectional Geometry, Vegetation and Ice on Flow Resistance and Conveyance of Natural Rivers. 2004.
TKK-VTR-12	Jauhiainen, M., Relationships of Particle Size Distribution Curve, Soil Water Retention Curve and Unsaturated Hydraulic Conductivity and Their Implications on Water Balance of Forested and Agricultural Hillslopes. 2004.
TKK-VTR-13	Rankinen, K., Analysis of inorganic nitrogen leaching in a boreal river basin in northern Finland. 2006.
TKK-VTR-14	Eranti, E., Suomen ympäristöpolitiikka – kestävä kehitys vai vastuutonta vallankäyttöä?. 2007.
TKK-VTR-15	Eranti, E., Sustainable development or the will to power? The European Union and Finland pursuing environmental policy. 2008.
TKK-VTR-16	Proceedings of the 10 th International Drainage Workshop of ICID Working Group on Drainage, Helsinki/Tallinn 6-11. July 2008. 2008.