

Pentti Kaitera

Perkaus- ja viljelytoimenpiteiden vaikutuksesta vesistöjen purkautumissuhteisiin

Teknillinen Aikakauslehti, N:o 1, 1937, s. 31–33

© Tekniikan Akateemiset TEK

These Wolman salts have considerably reduced the cost and otherwise simplified wood impregnation.

Wolman salts can be used in pressure tanks and also for following methods: a) Painting, b) Immersing, c) Boucherie method and d) Drilling.

The cost for different methods is figured and the Boucherie method is especially explained.

The result of research work by Dr. Otto Günther

Berlin, is related. He found that the salt called Thanalith U is the most poisonous for rotting fungi even in .5 per cent solutions, and has the best ability to resist dissolving. Even after a two month dissolving test it had retained its full resistance against the attacks of fungus cultures.

The above have an important use in the handling of telegraph pole ends.

PERKAUS- JA VILJELYSTOIMENPITEIDEN VAIKUTUKSESTA VESISTÖJEN PURKAUTUMISSUHTEISIIN.



Ins. Pentti Kaitera.

Kun viime joulukuun 7 päivänä pidetyssä STS:n Kulttuuriteknillisen kerhon kokouksessa keskusteltiin Teknillisen Aikakauslehden N:ssa 11/1936 olleiden kirjoitusten johdosta joenperkaus- ja maankuivatustöiden vaikutuksesta vesistöjen purkautumissuhteisiin, esitti allekirjoittanut pari

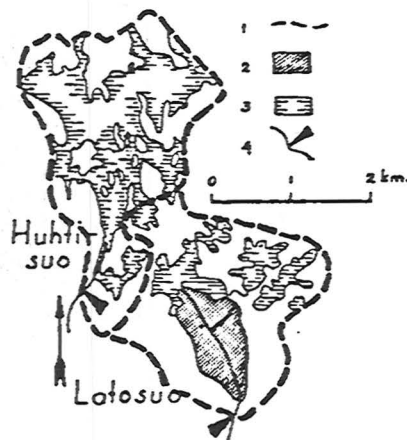
tapausta, joissa on mahdollista verrata purkautumisvaihteluja alueilla, missä viljellyn maan pinta-alat ovat erisuuruiset. Kun näillä esimerkeillä voi olla mielenkiintoa asian ollessa meillä muutenkin ajankohtainen, lienee syytä ne esittää. Samalla katson olevan aiheita tehdä muutamia huomautuksia eräiden yli-insinööri R. Gyllingin ja insinööri M. Makkosen kirjoituksissaan esittämien väitteiden johdosta, jotka mielestäni käsittelevät asiaa yksipuolisesti.

Maataloushallituksen vesistötutkimuksissa on Ruokolahdella järjestetty havaintoja m.m. kahdella rinnakkaisalueella (kuva 1), Huhtisuolla ja Latosuolla. Tarkoituksena on tutkia erityisesti ojituksen vaikutusta purkautumiseen. Huhtisuon sadealue on 5,5 km²:n suuruinen, täysin ojittamaton, ja on siinä runsaasti suomaita. Tämä alue tullaan myöhemmin ojittamaan. Mutta jo nyt voidaan sen purkautumisvaihteluja verrata siihen rajoittuvan Latosuon purkautumiseen. Tämä sadealue on 4,5 km², josta ojittettua, pääasiassa suoviljelystä on runsaat 20 %. Alueella on runsaasti suomaita ja myöskin metsäisyyteen nähden alueet ovat toisiaan muistuttavia. Kesällä 1935 rakennettiin alueille mittauspadot purkautumishavaintoja varten, joten uoman muutokset eivät ole aiheuttamassa virhettä havaintoihin. Tulokset havainnoista ovat seuraavat:

Vesimäärä kaudella 1/XI 1935
—31/X 1936 sl/km²
suurin keskimääräinen

Huhtisuo ..	240	6	0
Latosuo ...	150	11	1

Myöskin vuonna 1935 oli minimivesimäärä Huhtisuon alueella 0, kun se Latosuon alueella oli 1 sl/km².

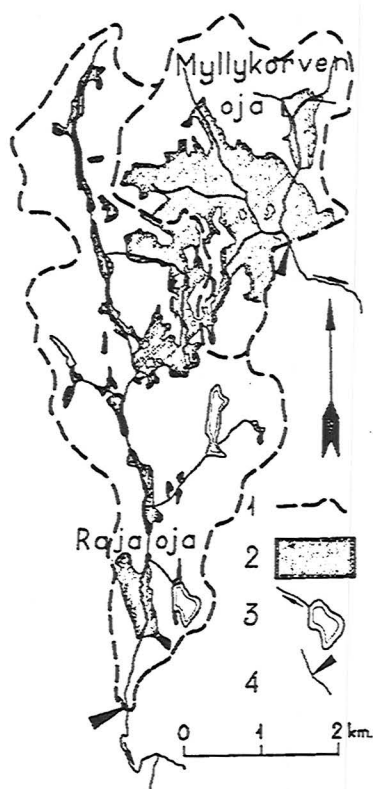


Kuva 1. Huhtisuon ja Latosuon alueet.
1. sadealueen raja, 2. pelto, 3. suo, 4. vesiasteikko.

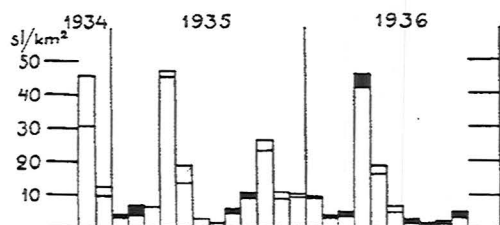
Jos tästä haluttaisiin tehdä päätelmiä, tulotisiin aivan toisiin tuloksiin kuin, mitä yli-ins. Gylling ja ins. Makkonen ovat mainituissa kirjoituksissa esittäneet.

Toiset kaksi rinnakkaisaluetta, joita kuva 2 esittää, ovat Nuijamaalla sijaitsevat Myllykorvenojan ja Rajaojan alueet. Purkautuminen on myös näissä määrätty mittauspatojen avulla. Myllykorvenojan sadealueen suuruus on 7,5 km², josta peltoa on n. 40 %. Alue on aivan järvetön ja viemärit on äskettäin perattu. Rajaojan sadealue on 13,5 km², josta peltoa on n. 15 % ja järviä 2,5 %. Vesiväylät ovat suurimmaksi osaksi luonnonpuroja.

Alueiden suuruus, järvisyys ja muoto pani-



Kuva 2. Myllykorvenojan ja Rajaojan alueet.
1. sadealueen raja, 2. peltö, 3. järvi, 4. vesiasteikko.



Kuva 3. Eri kuukausien keskimääräinen purkautuminen Myllykorvenojassa ja Rajaojassa hydrologisina vuosina 1934—35 ja 1935—36.

sivat oletamaan, että matalavesi Myllykorvenojan alueella on huomattavasti pienempi kuin Rajaojan alueella, varsinkin jos peltoviljelys ja viemärien perkaus tätä vaikutusta tehostaisivat. Kuitenkin keskimatalavesi Myllykorvenojan alueella on kaudella 1933—36 ollut 0,8 sl/km², kun se Rajaojan alueella on ollut 0,4 sl/km². Eri kuukausien keskipurkautumista näillä alueilla esittää kuva 3, jossa erotus purkautumisessa on merkitty mustalla silloin, kun se Myllykorvenojan alueella on ollut suurempi kuin Rajaojan alueella.

Näitä tapauksia en ole esittänyt todistaakseni, että ojitus tai viljelys yleensä tasoi tavat

purkautumisvaihteluja. Mutta esimerkit osoittavat, että kysymys ei ole niin yksinkertainen kuin yli-ins. Gylling ja ins. Makkonen mainituista kirjoituksista päättäen näyttävät oletavan.

Mitä tulee erityisesti ins. Makkosen kirjoitukseen, koettaa hän siinä saattaa epäilyksenalaiseksi perkaustöitä johtavien viranomaisten hyvän tahdon selvittää asiaa objektiivisesti väittämällä, 'ettei ole haluttukaan saada selville perkausten vaikutuksia', koska ei perkausten jälkeen olisi suoritettu havaintoja kuin aniharvoissa tapauksissa. Tällaisia havaintoja on suoritettu jo usean vuoden aikana ja maataloushallituksenkin toimesta järjestettyjä havaintokohtia lienee nyt useampia kuin 50. Kysymyksen selvittely on kuitenkin siksi laaja, että tässä yhteydessä ei ole syytä ryhtyä esittämään näiden havaintojen tuloksia. Asialla on sitäpaitsi taloudellinen puolensa, joka myös määrää, mitä kysymyksen selvittämiseksi voidaan tehdä.

On luonnollinen ja tunnettu asia, että säiliöimistilan pienentyminen aiheuttaa hetkellisten purkautumismäärien lisääntymistä välittömästi säiliöimisalueen alapuolella. Tämä voi kuitenkin alempana vesistössä vaikuttaa jopa tulvahuippuja tasoi tavasti. Vesistöön kohdistunut perkaus ei sitäpaitsi myöskään aina suurena hetkellisiä tulvamääriä, kuten ins. Makkosenkin kirjoituksessaan esittämät laskelmat osoittavat. Yhdyn kirjoittajan lausumaan toivomukseen siinä, että säiliöimislaskelmissa olisi yhä enemmän pyrittävä mahdollisimman lyhytaikaisten muutosten selvittelyyn, mutta tämä ei koske vain niitä laskelmia, joihin kirjoittaja on arvostelunsa kohdistanut, vaan myös esim. vesivoimalaitosten ja uittoväylien suunnittelussa suoritettavia laskelmia. Maankuivatushankkeisiin nähden tällaisia laskelmia on jo runsaasti tehty.

Insinööri Makkonen näyttää kuitenkin liiaksi tehostavan sitä, että pelkästään laskutapaa muuttamalla voidaan poistaa "eroavaisuus teorian ja käytännön" väliltä. Hydrografiaa koskeissa laskelmissa täytyy tehdä oletuksia, jotka voivat poiketa todellisuudesta. Tutkimukset näistä kysymyksistä ovat vielä monessa suhteessa niin vaillinaisia, että jos pidettäisiin kiinni vaatimuksesta, että suunnitelman ja todellisuuden täytyy kaikissa olosuhteissa tarkalleen vastata toisiaan, jouduttaisiin kuskakin erikoistapauksessa suorittamaan huomattavasti enemmän valmistavia tutkimuksia kuin ins. Makkonen esittää, ja käytännössä jouduttaisiin monessa tapauksessa mahdottomuuden eteen. Kukin tapaus on niin yksilöllinen, että esitetyt kaavat ja yleiset vakiot vain karkeasti

vastaavat todellisuutta — ja mitä hyödyttää silloin, vaikka laskelmat yhdessä kohdassa ovat kuinka tarkat tahansa, jos virheet muualla kumoavat saavutetut tarkkuusvoitot. Tämän vuoksi ovat myös likimääräiset laskelmat oikeutettuja varsinkin silloin, kun vesistöissä suoritettavan toimenpiteen vaikutus ei ole erikoisen suuri, eivätkä havainnot tarkempia laskelmia salli. Insinööri Makkosen kirjoituksessaan esittämä esimerkki on luonnon (esimerkissä järven pinta-ala on suuremmilla vedenkorkeuksilla pienempi kuin alemmilla korkeuksilla) ja esityksessä on muitakin epätarkkuuksia ja laskuvirheitä siinä määrin, että tapauksen lähempi tarkastelu ei ole ollut mahdollista. Mutta tässäkin esimerkissä, jonka kirjoittaja on koettanut tehdä mahdollisimman räikeäksi, voitaneen asettaa kyseenalaiseksi, eivätkö virheet muissa laskelmia varten välttämättömissä oletuksissa voi kumota sellaisia eroavaisuuksia kuin laskelmissa on saatu. Asian keinotekoiselta paisuttamiselta näyttää myös se, että ins. Makkonen lähtee Teknillisessä Aikakauslehdessä opettamaan sellaisen menettelytavan soveltamista, joka ammattipiireissä hyvin tunnetaan. Jos tällainen katsotaan aiheelliseksi, silloin olisi syytä esittää myös muita, myöhemmin kehitettyjä menettelytapoja.

Yli-insinööri Gylling on kirjoituksessaan yrittänyt todistaa maankuivaushankkeiden tulvia lisäävää vaikutusta esittämällä teorian, jonka mukaan tulvat ovat riippuvaisia maanpinnan kaltevuuskulmasta α ja kaikkien muiden tekijöiden summasta K . Maan kaltevuuskulmalla katsoo kirjoittaja siis meillä olevan niin suuren vaikutuksen, että on erottanut sen kaikista muista tekijöistä, vaikka suoritetuissa havainnoissa on erittäin vaikeaa saada näkyviin suurempien kaltevuuksien tulvia suurentavaa vaikutusta lainkaan. Ainakin yhtä runsaasti voidaan esittää tapauksia, joissa mäkinen maasto on niin vaikuttanut lumipeitteen kevätsumalamiseen, että tulvat sellaisilla alueilla ovat olleet pienemmät kuin tasaisilla mailla, jossa lumien sulaminen on tapahtunut yhtäaikaaisesti koko alueella. K -tekijä kirjoittajan esittämässä teoriassa taas sisältää kaikkien muiden tulviin vaikuttavien tekijöiden yhteisvaikutuksen, mikä voi olla niin suuri, että erot samansuuruisten, mutta muutoin erilaisten alueiden tulvamäärissä voivat olla 10-kertaiset. Vain lyhyesti sanomalla K -tekijän pienentyvän ojituksen vaikutuksesta katsoo kirjoittaja todistaneensa asian.

Kuulopuheisiin perustuvat väitteet voitaneen

tässä jättää omaan arvoonsa. Muutokset niissä vesimäärissä, jotka sade ja lumipeitteen kevätsumalaminen tuovat vesiväylälle, riittävät hyvin aiheuttamaan harhapäätelmiä tulvien lisääntymisestä jonkin yläpuolella suoritettua maankuivaustoimenpiteen johdosta.

Viljelys- ja maankuivaustoimenpiteitten vaikutus tulvamääriin on suuressa määrässä riippuvainen siitä, miten ne vaikuttavat vesien samanaikaiseen kokoontumiseen vesiväylille. Näillä toimenpiteillä voi myös olla vaikutusta etenkin haihtumiseen. Havainnoilla on todettu, että laajoilla viljelysaukeilla lumipeitteen vesiarvo on kevätsumalamisen alkaessa ollut pienempi kuin harvakoissa metsissä, mikä ainakin osaksi johtuu tuulen aiheuttamasta haihtumisesta — ja kesällä, jolloin Keski- ja Etelä-Suomessa enemmän kuin $\frac{3}{4}$ sataneesta vesimäärästä haihtuu takaisin ilmaan, ojitus voi tätä vaikutusta pienentää niin, että kokonaispurkautuminen ja matalavesimäärät kasvavat. Tämä selvittää mahdollisesti erot esim. Huhtisuon ja Latosuon purkautumismäärissä. Tutkittaessa syitä tulvamäärien lisääntymiseen on myös kiinnitettävä huomiota m.m. metsien määrässä ja tiheydessä tapahtuneisiin muutoksiin.

Tulvat ovat riippuvaisia niin monista tekijöistä, että erittelemällä vain yhden, toisarvoisen tekijän vaikutusta asiaan ei voida selvittää. Tämä voi eräissä olosuhteissa vaikuttaa aivan vastakkaiseen suuntaan kuin toisissa ja samassa havaintokohdassakin voi tekijän vaikutus eräänä vuonna olla erilainen kuin toisena. Sellaiset todistamattomat ja yleistetyt väitteet, joita yli-ins. Gylling ja ins. Makkonen ovat esittäneet, ovat täysin merkityksettömiä, niin kauan kuin niiden tueksi ei esitetä todellisia havaintoja. Varmin lähtökohta, lähdetäessä purkautumismäärien muutoksia yleisesti selvittämään, on meillä toistaiseksi se tri *H. Renqvistin* esittämä aineisto, josta tämä keskustelu on saanut alkunsa; ja se osoittaa, että muutokset, olivatpa ne mihin suuntaan hyvänsä, ovat tärkeimmissä vesistöissämme verraten vähäisiä.

Pentti Kaitera.

EFFECT OF STREAM CLEARING AND AGRICULTURE ON THE FLOW IN WATER COURSES.

The article gives two examples, in which outflow variations can be studied on territories with different percentages of cultivated area. A few remarks are also made in reference to articles by Mr. R. Gylling and Mr. M. Makkonen in the November issue of this periodical.