

Tiedotus
Report **26**

KIRSTI HAAPALA

SADEVEDEN LAATU SUOMESSA VUONNA 1971

**English summary: The Quality of Rainwater in Finland according
to Observations made during 1971**

HELSINKI 1971

VESIHALLITUS-NATIONAL BOARD OF WATERS, FINLAND

Tiedotus

Report

KIRSTI HAAPALA

SADEVEDEN LAATU SUOMESSA VUONNA 1971

English Summary

The Quality of Rainwater in Finland according to Observations
made during 1971

Helsinki 1972

SISÄLLYS

1. Johdanto
2. Tutkimuksen tarkoitus
3. Havaintoasemat
4. Suoritetut tutkimukset
 - 4.1 Näytteiden keruu
 - 4.2 Näytteiden analysointi
 - 4.3 Tutkimustulokset
5. Tulosten tarkastelu
 - 5.1 Ravinteet
 - 5.11 Fosfori
 - 5.12 Typpi
 - 5.2 Sulfaatti ja kloridi
 - 5.21 Sulfaatti
 - 5.22 Kloridi
 - 5.3 Natrium, kalium, kalsium ja magnesium
 - 5.4 Orgaaniset yhdisteet
 - 5.5 Muut määritykset
 - 5.51 pH ja hapen kulutus
 - 5.52 Ominais sähköjohtokyky
6. Yhteenveto

English Summary

Kirjallisuutta

Liitteet

1. JOHDANTO

Vesistöihin kohdistuvaa kuormitusta arvioitaessa ei riitä, että tunnetaan maaperän ja jätevesien osuus. Erityisesti viime vuosina on havaittu tärkeäksi tuntea myös sateen mukana tapahtuva vesistön kuormitus. Veden, ilman ja maan likaantumisen välinen yhteys ja vuorovaikutus ovat korostetusti tulleet esille, kun vesiensuojelutoimenpiteiden seurauksena on monessa tapauksessa havaittu lisääntyvää ilman ja maan kuormitusta. Välillisestihän tämä tietää myös kuormituksen lisääntymistä vesistöissä sateiden tai valumavesien pitoisuuksien nousun seurauksena.

Sadeveden laadun tutkimusta on Euroopassa suoritettu jo vuosikymmeniä (mm. Viro 1953 ja Buch 1960). Hälyttävät uutiset sadevesien laadun muuttumisesta likaantumisen seurauksena ovat kuitenkin viime vuosina huomattavasti kiihdyttäneet sadevesien laadun seuraamista. Tutkimuksen kansainväliseen koordinointiin on merkittäväällä tavalla vaikuttanut Tukholman yliopiston meteorologisen laitoksen 1950-luvun alkupuolella tekemä aloite tutkia ilman sekä sadevesien kemiallista koostumusta mahdollisimman laajan, vapaan kansainvälisen yhteistyön ja verkoston avulla. Eräs tämän pitkäaikaisen työn tulos on ruotsalainen ryhmätyönä laadittu julkaisu "Sulfur in air and precipitation" (Engström, A. et al., 1971) YK:n ympäristönsuojelukonferenssia varten Tukholmassa 1972. Kansainvälinen tutkimus on selvästi osoittanut sadevesien happamuuden lisääntymisen Euroopassa tutkimuksen kuluessa.

Tähän tutkimukseen myös Suomi on osallistunut Buchin (†) ja Koroleffin johdolla. Ensimmäiset havaintoasemat Kauhavalle, Kuopioon, Jyväskylään ja Punkaharjulle perustettiin vuonna 1954 ja verkko laajeni 1957 Sodankylän ja Tvärminnen havaintoasemilla. Kansainvälinen hydrologinen vuosikymmen, joka alkoi 1965, aiheutti edelleen muutaman lisäaseman perustamisen. Havainnointia on tämän tutkimuksen puitteissa jatkettu aina vuoden 1970 loppuun, jonka jälkeen toiminnassa on enää ollut vain muutama havaintoasema. Tutkimus on perustunut kuukausittain kerättyjen kokoomanäytteiden analysoimiseen ja ensimmäisen yhteenvedon havaintotuloksista on laatinut Buch (1960).

Toinen varhaisempi selvitys sadeveden laadusta on Viron (1953) havaintosarja lumen koostumuksesta eri paikkakunnilla Suomessa maaliskuussa 1952 ja helmikuussa 1953. Arvioitaessa vesistöön kohdistuvaa kuormitusta laskelmat ovat useimmiten pohjautuneet Viron koko maalle laskemiin keskimääräisiin pitoisuuksiin. Viron tutkimus selvittelee myös ravinteiden, typen ja fosforin, pitoisuuksia sadevedessä.

Kaupunkikohtaisia tutkimuksia mm. sadeveden sulfaattipitoisuuksista on suorittanut Laamanen (1972).

Vuonna 1971 aloitettiin kansainvälinen OECD-projekti, joka pyrkii selvittämään rikkiyhdisteiden kaukokulkeutumista. Suomi osallistuu tähän tutkimukseen usean muun Euroopan maan kanssa. Tutkimukseen liittyvä sadevesien vuorokausihavainnointi selvittelee sadeveden sisältämien vahvojen happojen ja sulfaatin pitoisuutta viidellä paikkakunnalla Suomessa.

2. TUTKIMUKSEN TARKOITUS

Vesientutkimuslaitoksen aloittaman tutkimuksen eräänä päätarkoituksena on täydentää niinsanottujen pienten havaintoalueiden valunnan ainetaseita sateiden mukana tulevien aineiden osalta (vrt. Särkkä 1971). Lisäksi pyritään saamaan selville vesistöihin sateen mukana kohdistuva kokonaiskuormitus, sen alueelliset erot sekä kuormituksen muutokset. Huomio kiinnitetään erityisesti sateen mukana laskeutuvien ravinteiden määriin, jolloin saadaan selville niiden osuus vesistöjen rehevöittäjänä. Edelleen pyritään selvittämään, voidaanko myös Suomessa todeta sadeveden happamuuden lisääntymistä. Suomen vesistöjen luontainen puskurikyky on tunnetusti pieni, jonka seurauksena pienetkin happolisäykset saattavat nopeasti muuttaa veden pH-arvoa. Etelä-Ruotsissa todetun happamuuden lisääntymisen vesistöissä on ainakin osittain arvioitu johtuvan juuri sadeveden happamuuden lisääntymisestä (Engström, A. et al., 1971).

Pitoisuuksien ja vaihteluiden selvittämiseksi tarvitaan luonnollisesti pitempiaikaisia havaintoja, jonka vuoksi sadeveden laadun seuranta on tarkoitettu pysyväksi havainnoinniksi. Ensimmäisen vuoden kokemusten perusteella tullaan täydentämään tutkimusverkkoa sekä suorittamaan eräitä näytteenottoa ja analysointia

koskevia parannuksia. Seuraava esitys, joka perustuu vesitutkimustoimistossa vuonna 1971 tehtyihin määrityksiin, on näin ollen tarkoitettu alustavaksi selvitykseksi sadeveden laadusta.

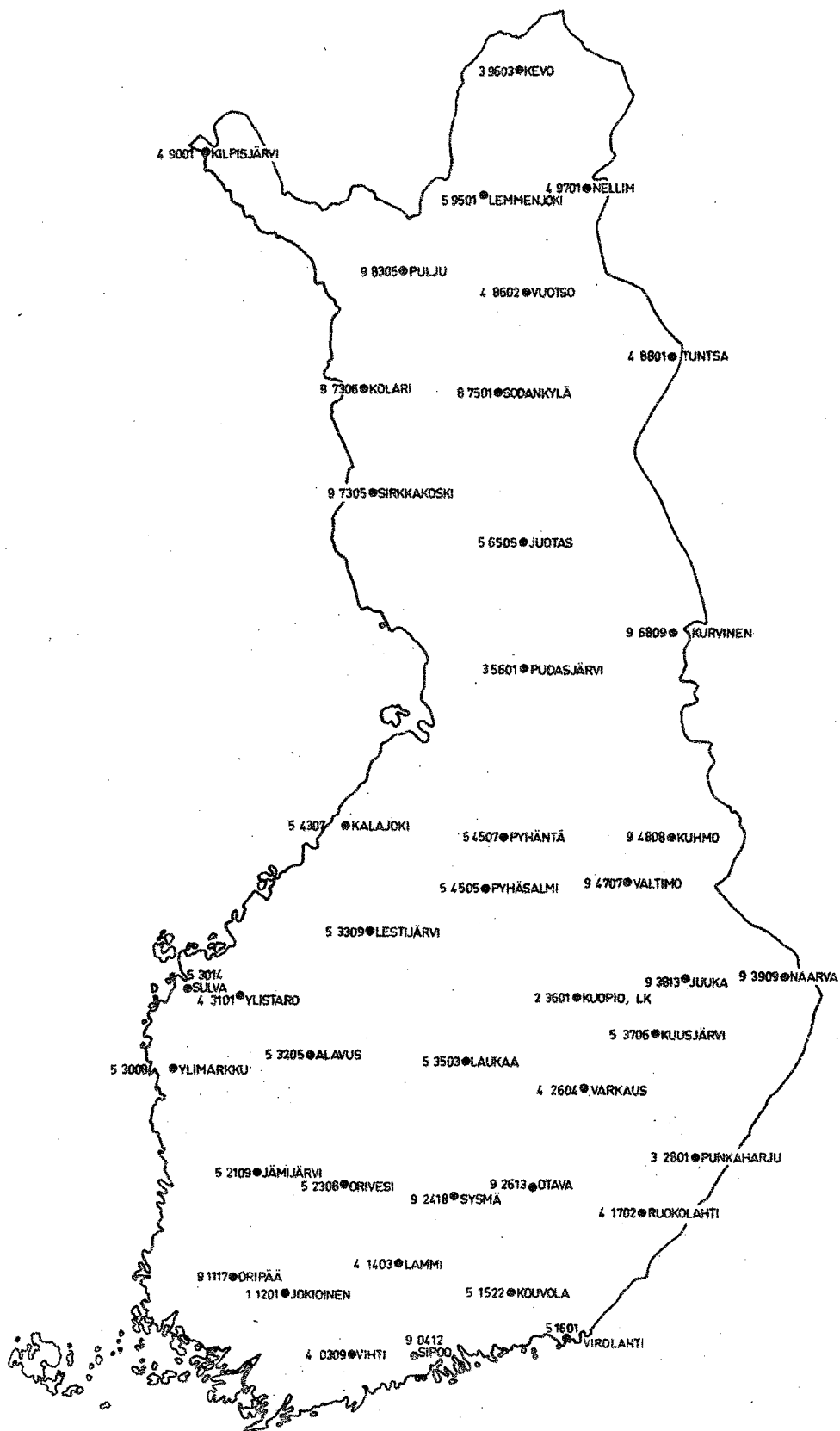
3. HAVAINTOASEMAT

Havaintoasemien perustamisesta, vedenkeräysvälineiden kehittämistä sekä havaintojen suorittamisesta on vastannut hydrologian toimisto. Havaintoasemia oli vuonna 1971 42 ja ne valittiin siten, että ne edustavat erilaisia Suomessa vallitsevia ilmasto-olosuhteita. Asemien sijainti selviää kuvasta 1. Havaintoasemat on pyritty sijoittamaan hydrologian toimiston ns. pienille havaintoalueille (vrt. mm. Mustonen 1965), joilla on jo toiminnassa hydrologian toimiston sademittausasemat. Paitsi edellä mainituilta saadaan tiedot kuukausisadannan määrästä eräissä tapauksissa ilmatieteen laitoksen sademittausasemilta.

4. SUORITETUT TUTKIMUKSET

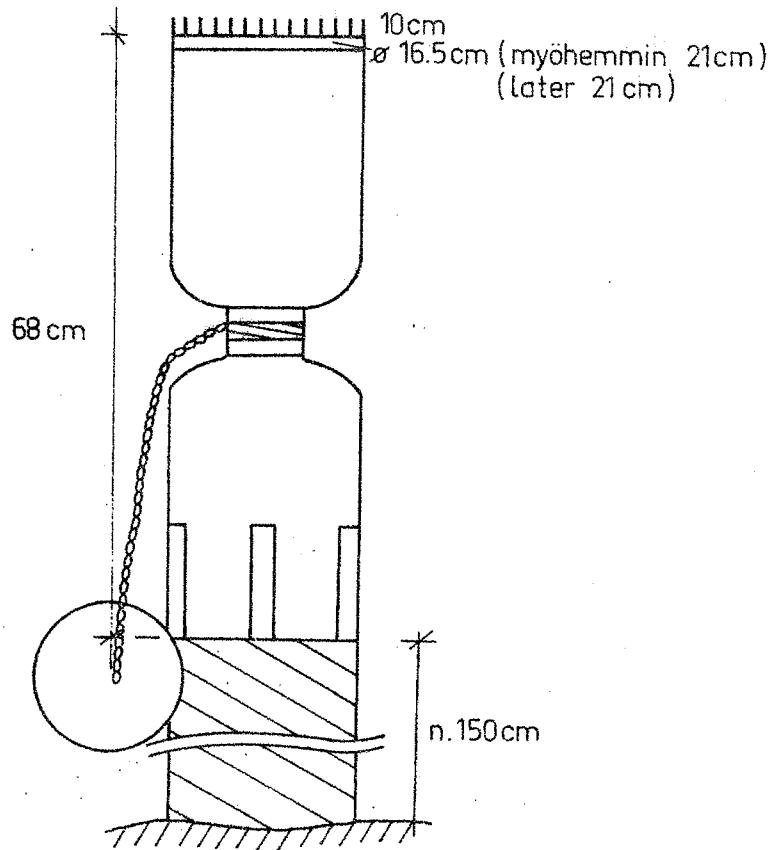
4.1 NÄYTTEIDEN KERUU

Tutkimuksessa käytetty keruulaite, jonka periaate selviää kuvasta 2, käsittää kaksi irrallista polyeteenistä valmistettua osaa, suppilon ja keräysastian, jotka on liitetty toisiinsa kierrekorkki-juotoksella. Liitäntäkohdassa on messinkinen verkko, jonka päälle havaitsija kuukauden ensimmäisenä päivänä keräilyastian vaihdon yhteydessä vaihtaa lasivillasuodattimen. Messinkiverkko tullaan vuoden 1972 aikana vaihtamaan teflonista valmistettuun alustaan. Suppilo-osan halkaisija oli aluksi 16,5 cm, mutta näyttemäärän suurentamiseksi aloitettiin jo loppuvuodesta 1971 suppilo-osien vaihtaminen uusiin suppiloihin, joiden halkaisija on 21 cm. Suppilon yläosa oli vanhemmassa mallissa varustettu messinkipiikkisellä renkaalla, jonka tarkoituksena oli estää lintujen istuminen suppilon reunalla. Uudemmassa, halkaisijaltaan suuremmassa suppilossa messinkirengas on korvattu muoviin leikatuilla hampailla. Keräyssuppilo on noin 2 m:n korkeudella maasta, aukealla paikalla. Havaintoasemat on lisäksi pyritty sijoittamaan tarpeeksi kauaksi teollisuuslaitoksista, jotta näiden paikalliset häiriöt voitaisiin välttää.



Kuva 1. Sadeasemat 1971

Fig. 1. Precipitation stations during 1971



Kuva 2. Sadeveden keräysastia
Fig. 2. Precipitation sampling device

Keräilyastia vaihdetaan aina kuukauden ensimmäisenä päivänä ja kokoomanäyte toimitetaan välittömästi vesitutkimustoimiston laboratorioon määritysten suorittamista varten.

4.2 NÄYTTEIDEN ANALYSOINTI

Säännöllinen näytteiden analysointi alkoi muutamaa poikkeusta lukuunottamatta vuoden 1971 tammi-helmikuussa. Näytemäärä osoittautui varsinkin talvikuukausina riittämättömäksi kaikkiin suunniteltuihin analyysihin, jonka takia suppilo-osien suurentaminen osoittautui välttämättömäksi.

Tutkimuksessa käytetyt analyysimenetelmät on esitetty vesihallituksen tiedotussarjan julkaisussa A 3 (Haapala ja Erkmaa 1971).

4.3 TUTKIMUSTULOKSET

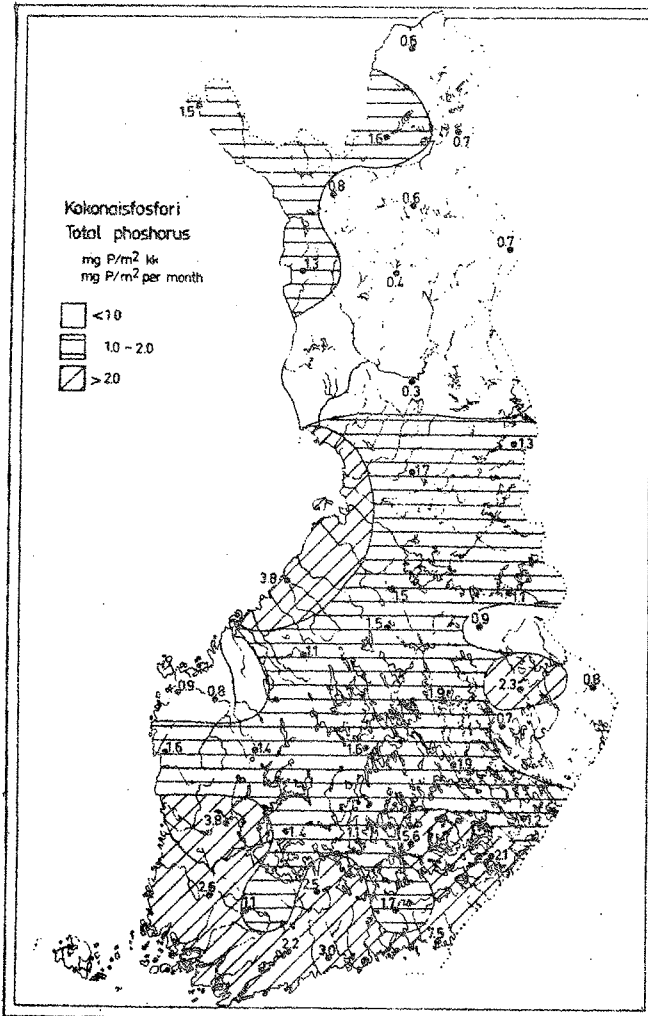
Kokoomanäytteiden tulokset on ilmoitettu kuukausittain ja asemittain liitteessä 2. Eri aineiden kuukausilaskeumat on esitetty milligrammoina neliometriä kohti. Sadeveden happamuusastetta kuvaa pH-luku ja veden elektrolyyttipitoisuutta ominaissähkönjohtokyky. Hapon kulutus hiilihapon toiseen ekvivalenttikohtaan titrattaessa (pH n. 4,5) on ilmoitettu millivaleina neliometriä kohti. Liitteisiin on myös koottu minimi- ja maksimi-arvot, kuukausikeskiarvot ja -mediaanit sekä havaintojen lukumäärät.

Tulosten havainnollistamiseksi mediaanit on havaintoasemittain esitetty myös kuvissa 3 - 14. Mediaanien käyttöön kuukausikeskiarvojen asemasta kuvien laatimisessa päädyttiin tulosten vähälukuisuuden takia, josta syystä luotettavia tuloksia kuukausikeskiarvojen perusteella ei vielä voida esittää. Epäilemättä myös näytteiden likaantumisesta aiheutuvilta virheiltiltä voidaan tarkastelussa paremmin välttyä käyttämällä mediaaneja keskiarvojen sijasta. Havaintojen karttuessa ei kuitenkaan liene syytä mediaanien käyttöön ajallisten vaihteluiden vuoksi. Tulosten tarkastelussa käytetään tästä syystä sekä mediaaneja että kuukausikeskiarvoja. Alueellisten erojen ilmaisemiseksi on kuviin rajattu tulosten perusteella yhtenäisiä alueita silloin kun se on näyttänyt mahdolliselta.

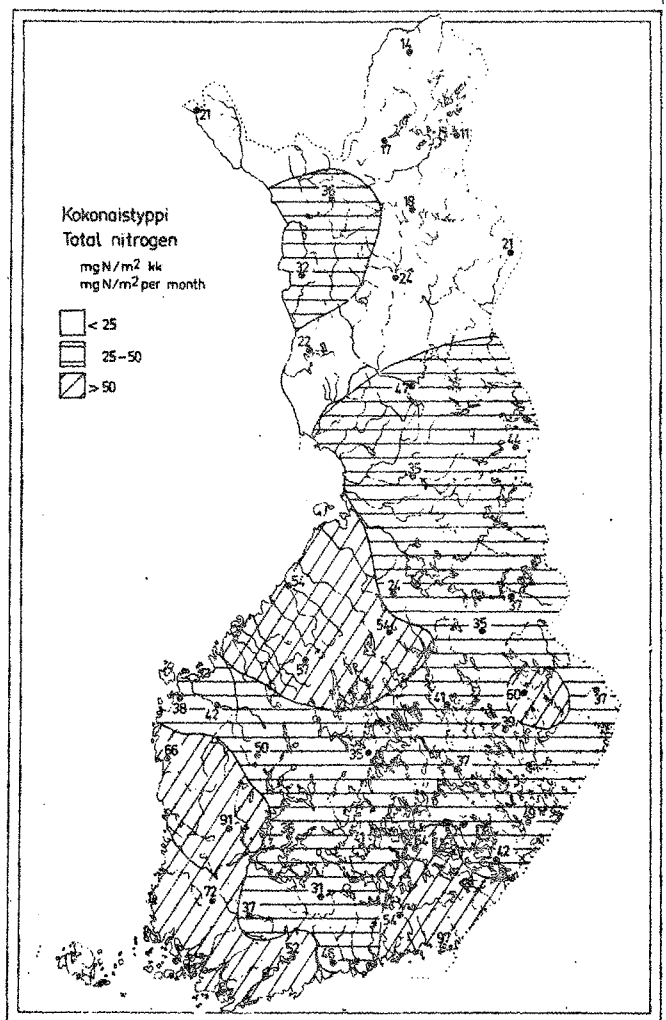
5. TULOSTEN TARKASTELU

5.1 RAVINTEET

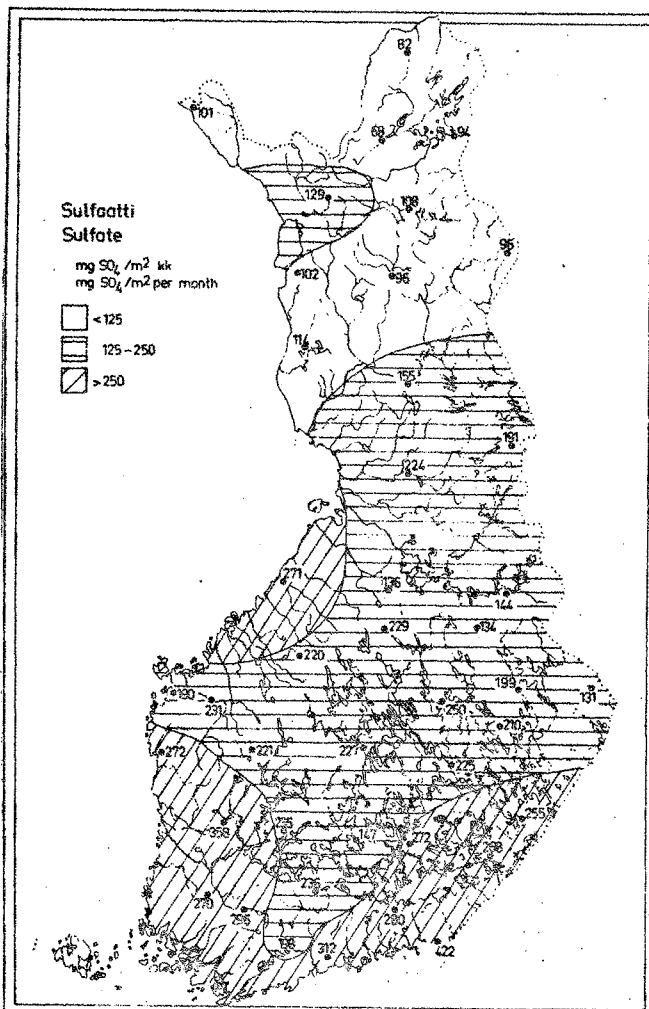
Näytteiden pitkän keruuaajan (1 kk) johdosta päätettiin tutkimuksessa lähinnä kiinnittää huomio fosforin ja typen kokonaisu-määriin, sillä alkuperäisten osakomponenttien säilyminen sadevesinäytteissä on epävarmaa. Tyypiyhdisteistä mitattiin kuitenkin mahdollisuuksien mukaan kokonaistypen lisäksi nitraatti- ja ammoniakkityppi, sillä kokemuksen mukaan nitraattityppi säilyy vesinäytteissä melko hyvin, kun näytteet ovat kylmässä ja valolta suojattuna. Ammoniakkitypen pitoisuuteen aiheuttavat biologiset tapahtumat muutoksia, mutta talvikautena niiden voidaan olettaa olevan vähäisempiä.



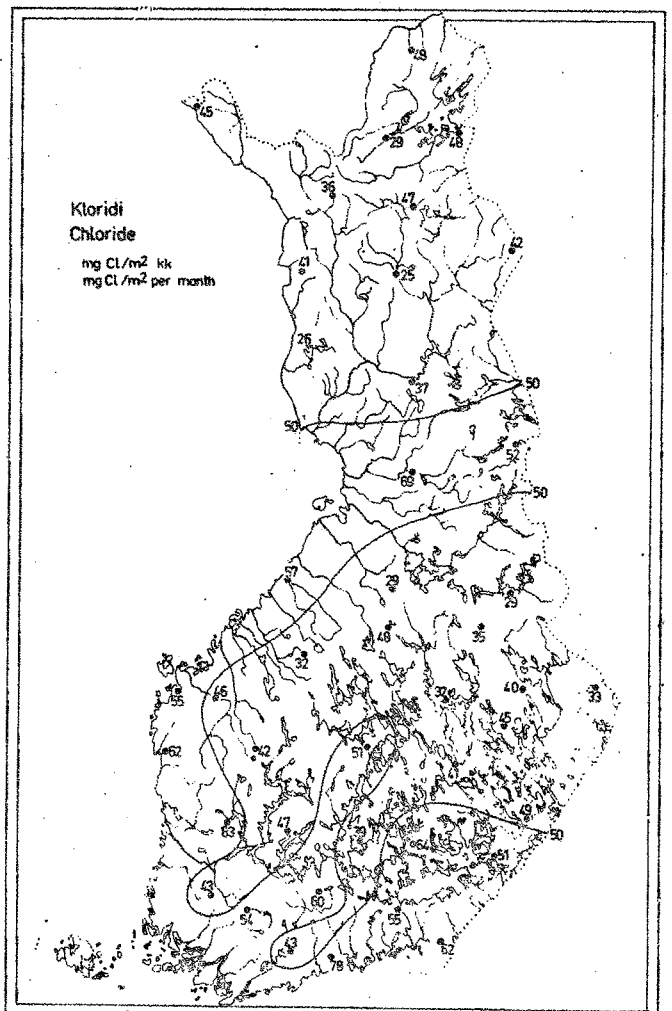
Kuva 3. Sateen mukana kuukaudessa laskeutunut fosfori vuonna 1971
 Fig. 3. Deposition of phosphorus during one month in 1971



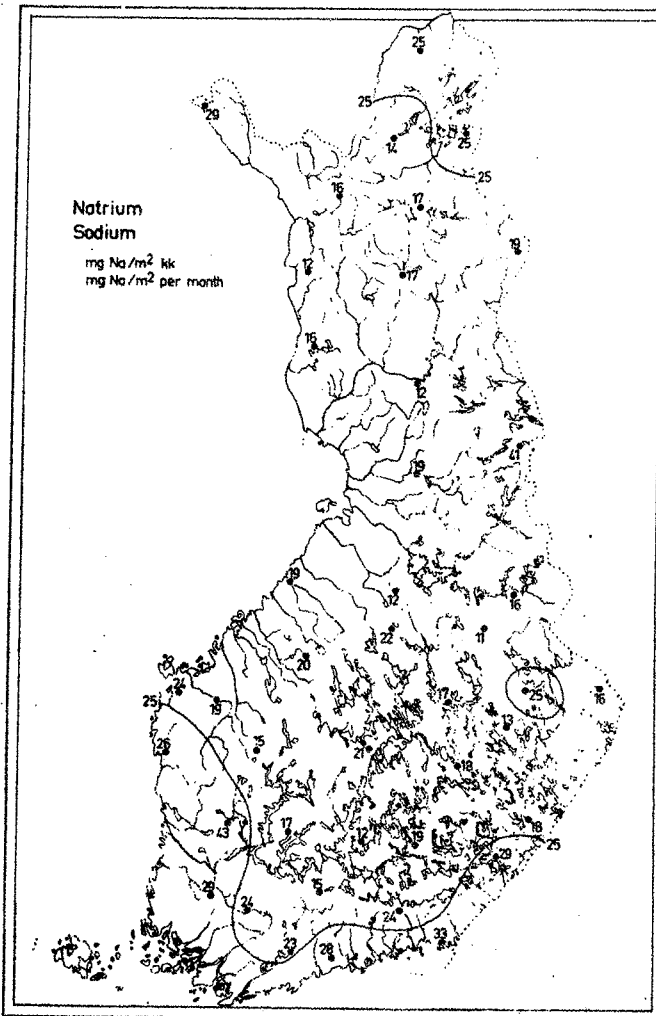
Kuva 4. Sateen mukana kuukaudessa laskeutunut typpi vuonna 1971
 Fig. 4. Deposition of nitrogen during one month in 1971



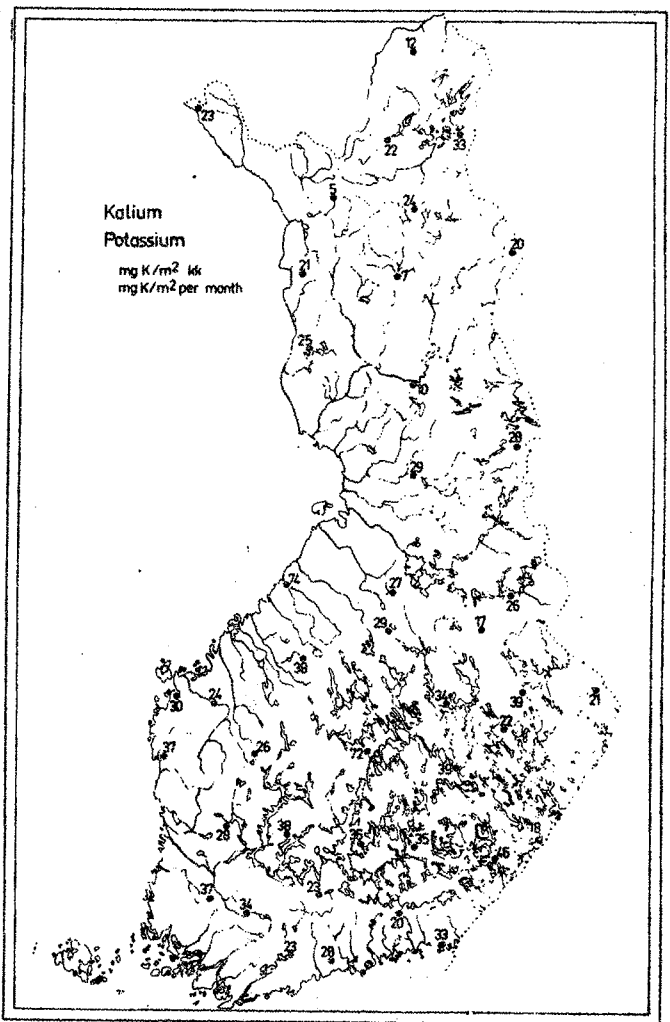
Kuva 5. Sateen mukana kuukaudessa laskeutunut sulfaatti vuonna 1971
 Fig. 5. Deposition of sulfate during one month in 1971



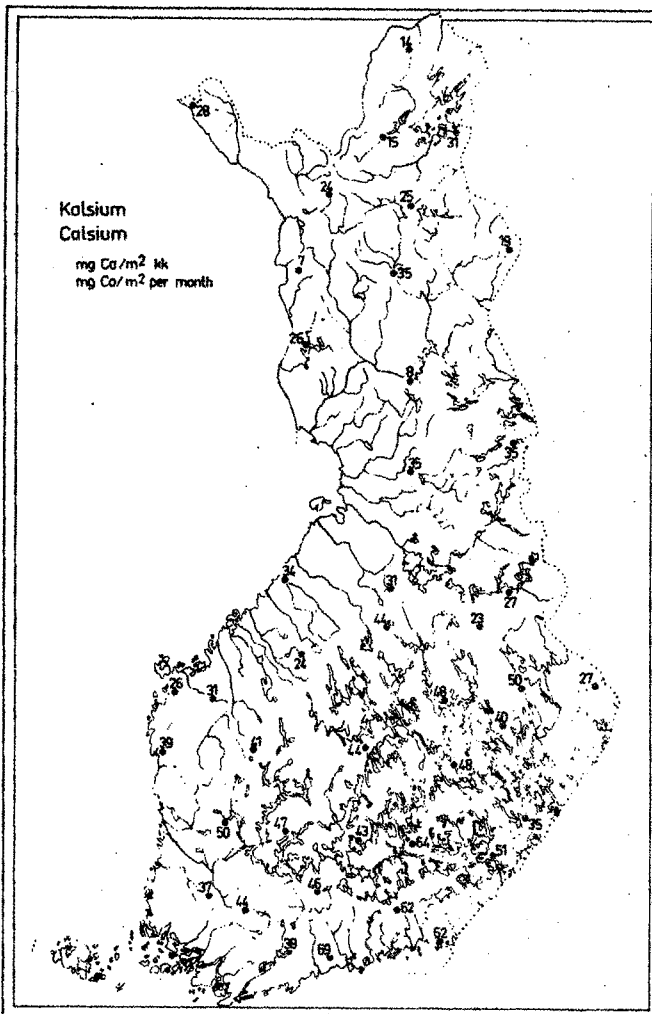
Kuva 6. Sateen mukana kuukaudessa laskeutunut kloridi vuonna 1971
 Fig. 6. Deposition of chlorides during one month in 1971



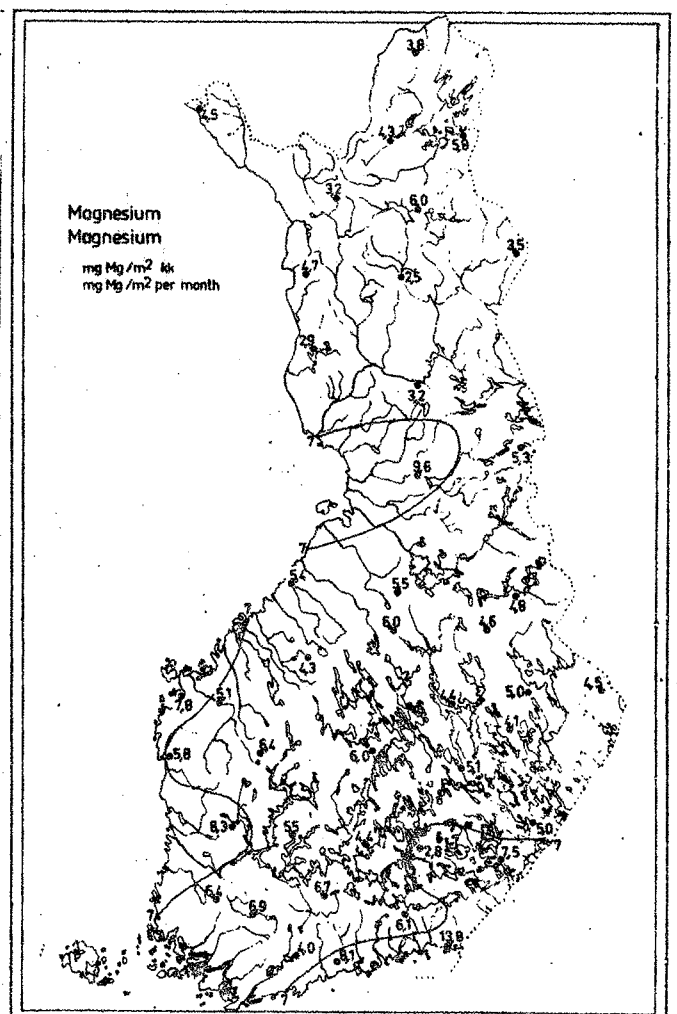
Kuva 7. Sateen mukana kuukaudessa laskeutunut natrium vuonna 1971
Fig. 7. Deposition of sodium during one month in 1971



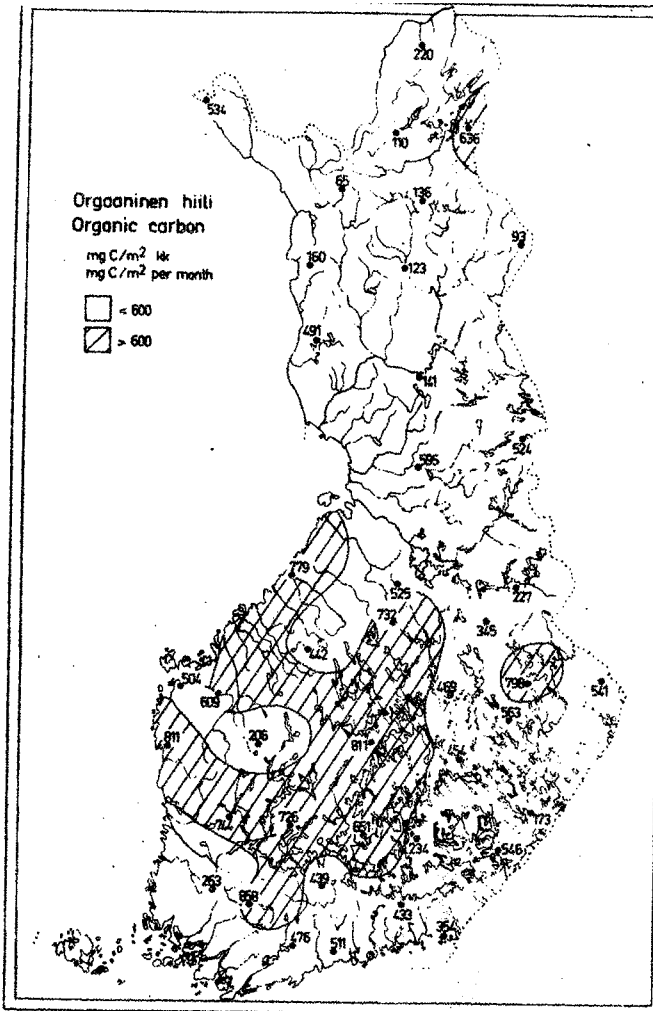
Kuva 8. Sateen mukana kuukaudessa laskeutunut kalium vuonna 1971
Fig. 8. Deposition of potassium during one month in 1971



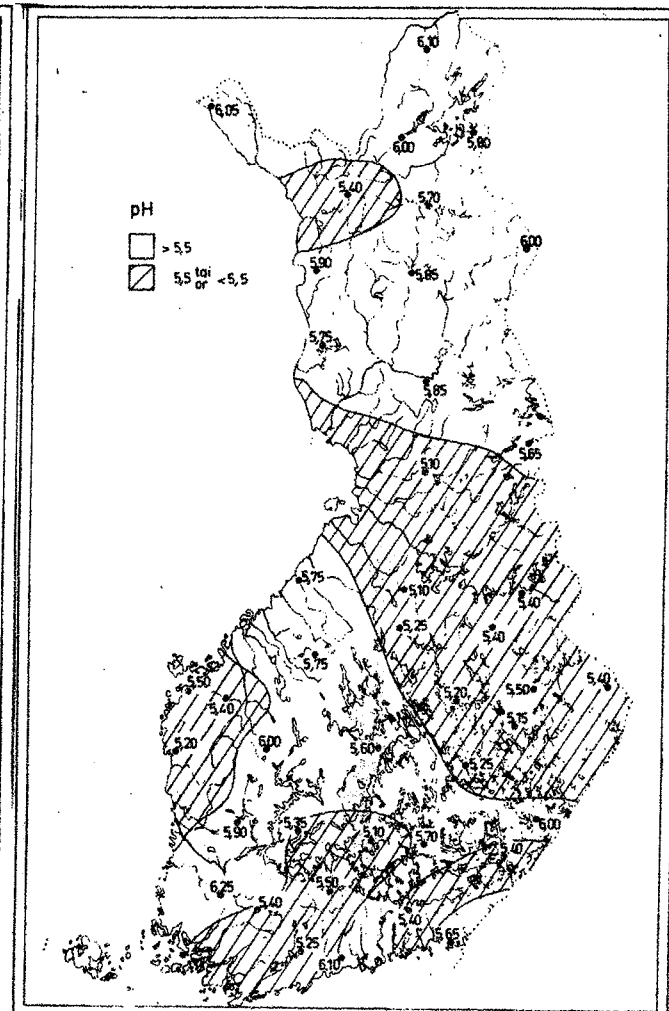
Kuva 9. Sateen mukana kuukaudessa laskeutunut kalsium vuonna 1971
Fig. 9. Deposition of calcium during one month in 1971



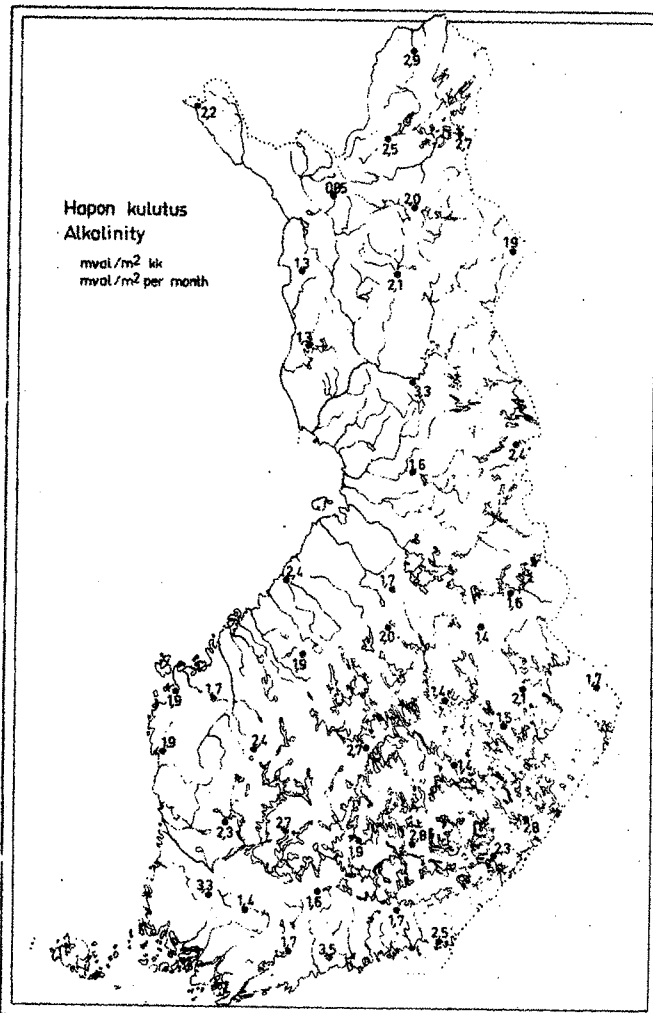
Kuva 10. Sateen mukana kuukaudessa laskeutunut magnesium vuonna 1971
Fig. 10. Deposition of magnesium during one month in 1971



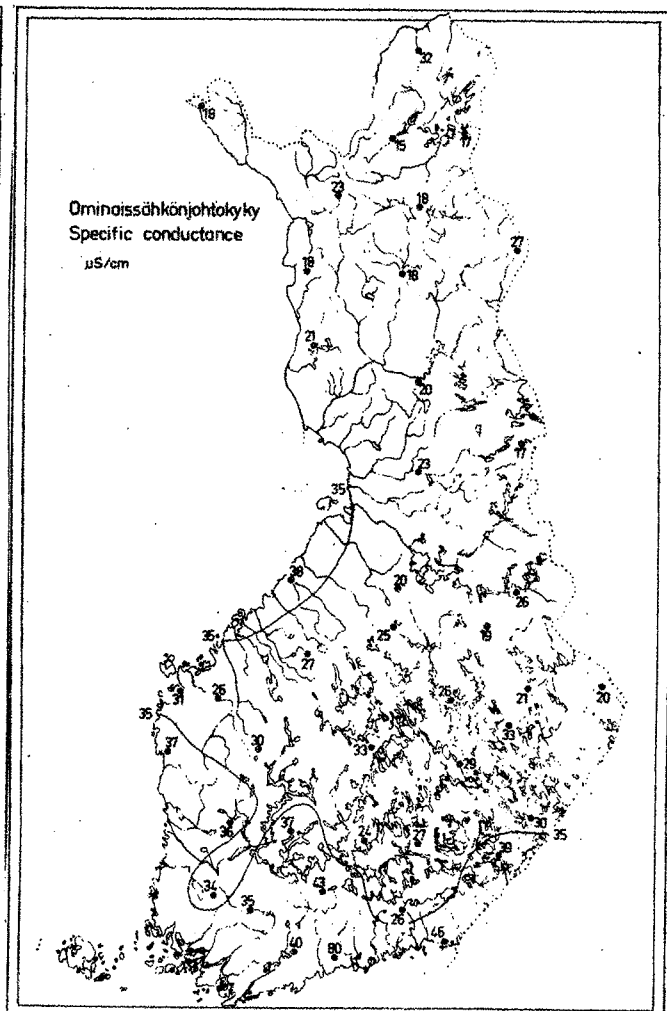
Kuva 11. Sateen mukana kuukaudessa laskeutuneen orgaanisen hiilen määrä vuonna 1971
 Fig. 11. Deposition of organic carbon during one month in 1971



Kuva 12. Median-pH sadevedessä vuonna 1971
 Fig. 12. Median-pH in precipitation during 1971



Kuva 13. Hapon kulutuksen mediasnit vuonna 1971
 Fig. 13. Alkalinity in monthly precipitation samples during 1971



Kuva 14. Ominaisähkönjohtokyvyn mediasnit sadevedessä vuonna 1971
 Fig. 14. Specific conductance in monthly precipitation samples during 1971

5.11 FOSFORI

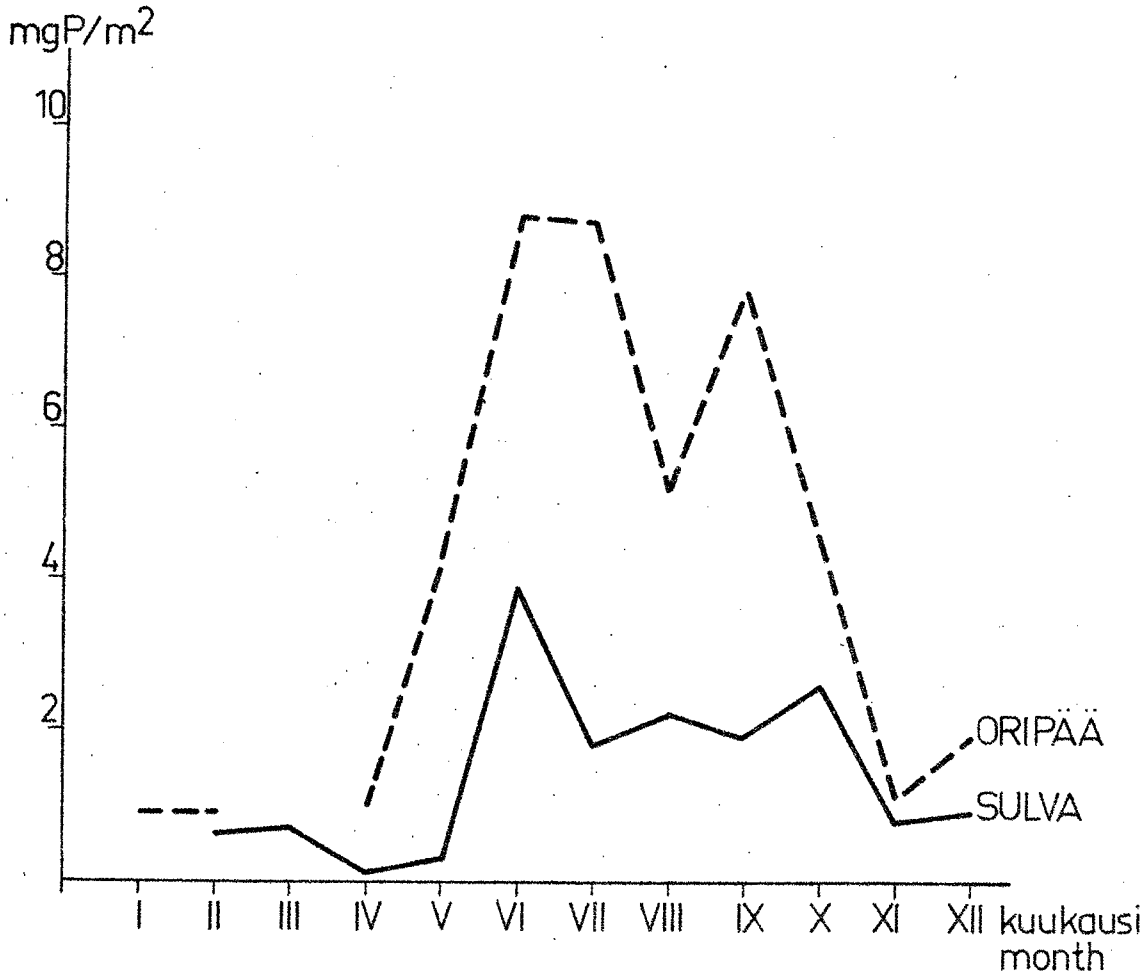
Laskeutuviissa fosforimäärissä (kuva 3) havaitaan varsin selviä alueellisia eroja. Lisäksi ovat erot koko maassa kuukausikeskiarvojen ja -mediaanien välillä (liitteet 1-42) yleensä suuret, mikä viittaa siihen, että useimmilla havaintoasemilla on todettavissa tutkimusvuoden aikana joinakin kuukausina poikkeuksellisen suuria pitoisuuksia. Luonnolliselta selitykseltä tuntuisi, että näytteet näinä kuukausina ovat päässeet likaantumaan esimerkiksi lintujen tai muiden tekijöiden vaikutuksesta. Tarkasteltaessa tuloksia, voidaan kuitenkin todeta, että fosforihuippujen kanssa ei yleensä samanaikaisesti voida havaita suurimpia typpimääriä, mikä olisi odotettavissa, jos näytteet olisivat likaantuneet edellä esitetyllä tavalla. Lineaarinen korrelaatio 5 prosentin riskillä on koko aineistossa fosforin ja typen kuukausimäärien välillä vähäpätöinen, sillä korrelaatiokerroin näiden kahden aineen välillä on vain + 0,15.

Mistä sitten johtuvat suuret vaihtelut fosforin laskeumissa? Aineistossa voidaan havaita, että suuret fosforimäärät melkein poikkeuksetta sattuvat ajanjaksolle, jolloin maa on sulana. Käyttäen kesä- ja talvikuukausien ryhmittelyä perusteena saadaan fosforilaskeutumien kuukausikeskiarvoiksi koko maassa

talvi	2,1 mg P/m ² kk
kesä	5,1 " "

F-testin avulla voidaan todeta, että varianssit näissä kahdessa aineistossa ovat eri suuret. Näin ollen keskiarvoja voidaan vain approksimatiivisesti verrata keskenään t-testin avulla. Tulos osoittaa kuitenkin, että kesä- ja talvihavaintojen keskiarvot tutkittavassa aineistossa ovat merkittävästi erilaiset. Tämä erilaisuus viittaa siihen, että maan ollessa sulana fosfori kulkeutuu tuulen nostattaman pölyn mukana kiinteään aineeseen sidottuna näytteisiin. Laskeutuuko tämä pöly ainoastaan sateen mukana keruustioihin vai myös muulloin, on seikka jota tutkimus ei selvitä. Kiinteään aineeseen pidättämiseksi suunniteltu lasivillasuodatin ei kuitenkaan estä fosforin lisääntymistä näytteissä. Keräilyastian sijoittaminen korkeammalle saattaisi vähentää haittatekijää, mutta on käytännössä vaikea suorittaa.

Tutkimuksessa havaittuja kuukausivaihteluita sadeveden fosforipitoisuuksissa esittää kuva 15. Kuukausittain laskeutuvat fosforimäärät riippuvat oleellisesti muun muassa vuodenaajoista ja tuulista ja vaihtelujen tarkempi asemakohtainen selvittäminen lienee näin ollen osittainen meteorologinen tutkimuskohde.



Kuva 15. Fosforin kuukausivaihtelu sadevedessä kahdella havaintoasemalla vuonna 1971

Fig. 15. Monthly variation in phosphorus deposition from two observation stations during 1971

Palataksemme alueellisiin eroihin voidaan todeta, että suurimmat laskeumat ovat etelärannikolla ja määrät pienenevät huomattavasti mentäessä pohjoiseen ja itään. Maaperätekijöiden lisäksi on maanviljelysalueilla ja teollisuuden sijoittumisella ilmeinen osuus alueellisten erojen muodostumiseen.

Sateen mukana vuodessa laskeutuvien aineiden määrät saataisiin selvillä laskemalla yhteen vuoden 1971 kuukausihavainnot. Tähän tarkoitukseen aineisto on kuitenkin puutteellinen, sillä havainnot on niukasti varsinkin vähäsateisilta talvikuukausilta. Vain yhdeltä asemalta on kahdentoista havainnon sarja täydellisenä. Muilla asemilla on vuosilaskeuma saatu laskennallisesti, kun on oletettu, että puuttuvien kuukausien määrät ovat suoraan verrannolliset tutkimuksen havaintojaksoon. (Näin päästään vain likiarvoon, sillä sadannalla on vaikutusta laskeutumien määriin). Eri perusteita käyttäen saadaan siten fosforin keskimääräisiksi kuukausi- ja vuosilaskeumiksi Suomessa taulukossa 1 esitetyt arvot.

Taulukko 1. Fosforin kuukausi- ja vuosilaskeuma eri laskuperusteita käyttäen vuonna 1971

Table 1. Deposition of phosphorus during 1971 calculated in different ways

Laskelman peruste <i>Basis of calculation</i>	mg P/m ² mg P/m ² per month	kk Range	Vaihtelu- väli Range	mg P/m ² mg P/m ² per year	v Range
Kuukausikeskiarvot <i>Monthly means</i>	3,3		0,7-16	39,6	8,4-190
Mediaanihavaintojen keskiarvo <i>Mean of medians</i>	1,7		0,3-7,5	20,4	3,6-90
Talvihavaintojen keskiarvo <i>Mean of observations during winter months</i>	1,2			14,4	
Kesähavaintojen keskiarvo <i>Mean of observations during summer months</i>	5,3			63,8	
Kuukausihavaintojen summan keskiarvo <i>Mean of the sum of monthly observations</i>				37,8	8,3-194

Verrattaessa näitä tuloksia Viron (1953) luminäytteistä saamaan keskimääräiseen arvoon 8,6 mg P/m²v, voidaan todeta, että lähinnä tätä tulosta on talvihavaintojen perusteella saatu fosforin vuosilaskeuma, joka sekin on kuitenkin huomattavasti suurempi. Englannissa suoritettussa tutkimuksessa olivat fosforilaskeumat viidellä paikkakunnalla välillä 20-100 mg P/m² v (Owens 1970).

Vesistöjen fosforikuormituksesta jätevesien, luontaisen huuhtoutumisen ja maatalouden vaikutuksesta on esitetty tietoja suoritettujen tutkimusten pohjalta (Karimo, Leskelä, Mikola ja Ryhänen 1970). Näiden arvojen rinnalle on taulukkoon 2 laskettu sateen osuus vesistöjen fosforikuormittajana (mediaanihavaintojen perusteella).

Taulukko 2. Vesistöihin kohdistuva fosforikuormitus
Table 2. Phosphorus load to recipients in Finland

Kuormituslähde Source	Fosfori Phosphorus	t/vuosi tons per year
Jätevedet Waste waters	2 800	
Luontainen huuhtoutuminen ja maatalous Contribution from catchment areas	3 000	
Sade Precipitation	600	

Vaikka nyt esitetty vuoden 1971 tutkimustulosten nojalla arvioitu fosforin määrä osoittautuisi liian suureksi on todettava, että sateen mukana vesistöihin tulevan fosforin määrä on noin 10 % luokkaa vesistöihin kohdistuvasta fosforikuormasta.

5.12 TYPPI

Havaintoaineiston perusteella voidaan laskea keskimääräiset typen kuukausi- ja vuosilaskeumat Suomessa. Saadut tulokset on koottu taulukkoon 3.

Taulukko 3. Typen kuukausi- ja vuosilaskeumat Suomessa vuonna 1971
Table 3. Deposition of nitrogen during one month and one year in Finland during 1971

Laskelman peruste Basis of calculation	Kuukausi- laskeuma mg N/m ² kk Monthly deposition mg N/m ² per month	Vaihtelu Range	Vuosi- laskeuma mg N/m ² v Yearly deposition mg N/m ² per year	Vaihtelu Range
Kuukausikeskiarvot Monthly means	46	15-92	552	180-1100
Mediaanien keski- arvo Mean of medians	42	11-97	504	132-1160

Toisin kuin fosforin osalta todettiin, voidaan sekä keskiarvojen että mediaanien perusteella laskettujen typen määrien havaita olevan samaa suuruusluokkaa. Tulokset ovat myös hyvin samansuuntaisia Viron (1955) tekemien lumen typpipitoisuuden perustuneiden havaintojen kanssa (keskimäärin koko maassa $587 \text{ mg/m}^2 \text{ v}$).

Kokonaistypen kuukausiarvot eivät tutkimusvuoden aikana vaihtelevat yhtä selvästi kuin fosforin kuukausiarvot. Alueelliset erot sen sijaan ovat varsin samanlaisia sekä typen että fosforin määrissä, mikä voidaan todeta vertaamalla kuvia 3 ja 4.

Tutkimuksessa määritettiin kokonaistypen lisäksi myös ammoniakki- ja nitraattityppi. Tuloksia tarkasteltaessa on kuitenkin muistettava, että näytteiden pitkänä keräysaikana ovat biologiset toiminnot saattaneet aiheuttaa muutoksia ammoniakki- ja nitraattipitoisuuksiin. Verrattaessa näitä Buch'in (1960) tuloksiin voidaan tehdä samansuuntainen havainto, jonka mukaan nitraatti- ja ammoniakkityppimäärät ovat keskenään samaa suuruusluokkaa määrittämissä. Buch'in nitraatti- ja ammoniakkilaskeumien keskiarvot ovat kuitenkin vain noin kolmasosa nyt todetuista pitoisuuksista. Lähtien olettamuksesta ettei suuria muutoksia ole tapahtunut keräyksen kuluessa näytteissä, saadaan typpiyhdisteille mediaanien perusteella seuraavat keskimääräiset laskeumat vuodessa:

	mg N/m ² v
nitraattityppi	157
ammoniakkityppi	151
<u>orgaaninen typpi</u>	<u>196</u>
kokonaistyyppi	504

Taulukko 4. Vesistöihin kohdistuva typpikuormitus

Table 4. Nitrogen loads to recipients in Finland

Kuormituslähde <i>Source</i>	Kokonaistyyppi t/vuosi <i>Total nitrogen ton per year</i>
Jätevedet <i>Waste waters</i>	15 000
Luontainen huuhtoutuminen ja maatalous <i>Contribution from catchment areas</i>	60 000
Sade <i>Precipitation</i>	15 800

Sateen mukana vesistöihin laskeutuva typpiyhdisteiden määrä on huomattava, kuten vertaamalla jätevesien ja luontaisen huuhtoutumisen (Karimo, Leskelä, Mikola ja Ryhänen 1970) määriin voidaan todeta (taulukko 4). Sateen osuus vesistöjen typpikuormittajana on noin 18 % vesistöjen kokonaistyyppikuormituksesta.

5.2. SULFAATTI JA KLORIDI

Merivedessä runsaimmin tavattavat anionit, kloridi ja sulfaatti, ovat tavallisia sadeveden komponentteja. Kloridin katsotaan pääasiallisesti olevan peräisin merivedestä (Buch 1960). Rikki, joka suurimmaksi osaksi esiintyy sulfaatti-ionina, on sen sijaan pääasiassa peräisin maaperästä, josta se biologisten toimintojen välityksellä ja erityisesti fossiilisista polttoaineista joutuu ilmaan (Engström, A. et al., 1971). Osa sulfaatista on epäilemättä merivedestä lähtöisin.

5.21 SULFAATTI

Rikin osuuteen ilman likaantumisessa on viime vuosina kiinnitetty erityistä huomiota. Rikin pääsy ilmakehään kytkeytyy energiatuotantoon, joka puolestaan kasvaa jatkuvasti. Fossiilisten polttoaineiden käytön seurauksena rikkiä pääsee ilmakehään pääasiallisesti rikkidioksidina. Ilmassa tämä kuitenkin hapettuu rikkihapoksi, josta syystä sulfaatin ja pienten rikkidioksidimäärien ohella voidaan sadevedessä tavata myös vapaata rikkihappoa. Vuoden 1971 tutkimusten perusteella lasketut sulfaatin keskimääräiset kuukausi- ja vuosilaskeumat on esitetty taulukossa 5.

Taulukko 5. Keskimääräiset sulfaatin kuukausi- ja vuosilaskeumat vuonna 1971

Table 5. Average deposition of sulfate during one month and one year in 1971

Laskelman peruste <i>Basis of calculation</i>	Kuukausilaskeuma mg SO ₄ /m ² kk <i>Monthly deposition</i> mg SO ₄ /m ² per month	Vaihteluväli <i>Range</i>	Vuosilaskeuma mg SO ₄ /m ² v mgS/m ² v <i>Deposition during one year</i> mg SO ₄ /m ² per year mgS/m ² per year	
Kuukausikeskiarvot <i>Monthly means</i>	224	77-482	2688	896
Mediaanien keskiarvo <i>Mean of medians</i>	200	68-422	2400	800

Alueelliset erot ovat, kuten suuri vaihtelu osoittaa, huomattavat. Laskeutuneet sulfaattimäärät pienenevät pohjoista kohti samansuuntaisesti kuin fosfori- ja typpipitoisuudetkin (kuva 5). Rikkimäärät vaihtelevat eri kuukausina. Huiput eivät selvästi liity tiettyyn vuodenaikaan, kuten fosforin kohdalla tapahtui. Selvää kasvua laskeutuneissa määrissä ei ole yhden vuoden tulosten perusteella osoitettavissa. Mediaanien ja kuukausikeskiarvojen perusteella saadaan koko maalle samaa suuruusluokkaa olevat keskimääräiset kuukausi- ja vuosilaskeumat.

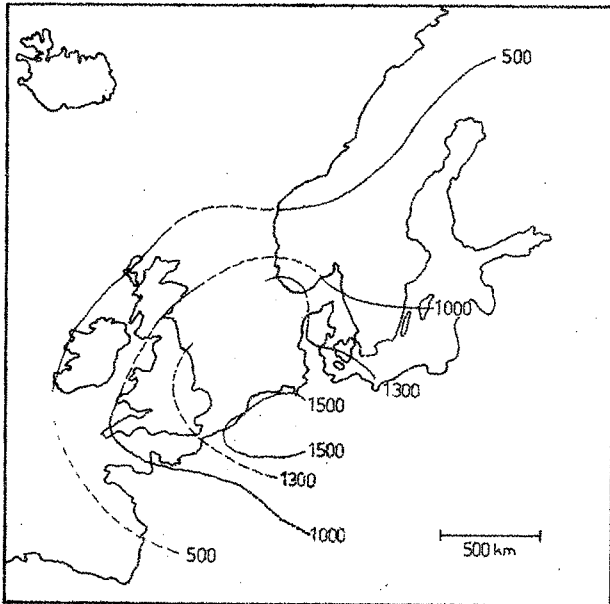
Vertaamalla nyt saatuja sadeveden sulfaattipitoisuuksia aikaisempiin suomalaisiin tutkimuksiin voidaan todeta selviä muutoksia. Viro (1953) sai keskimääräiseksi sulfaattilaskeumaksi vuodessa $416 \text{ mg SO}_4/\text{m}^2$ ($\sim 140 \text{ mg S}/\text{m}^2 \text{ v}$), mikä on vain noin kuudesosa nyt saadusta keskimääräisestä arvosta. Verrattaessa Buchin (1960) ja vuoden 1971 tutkimuksen sulfaattipitoisuuksia rikiksi laskettuna voidaan myös todeta huomattavia eroja (taulukko 6).

Taulukko 6. Sulfaattilaskeumat eräillä havaintoasemilla vuosina 1955-58 ja 1971

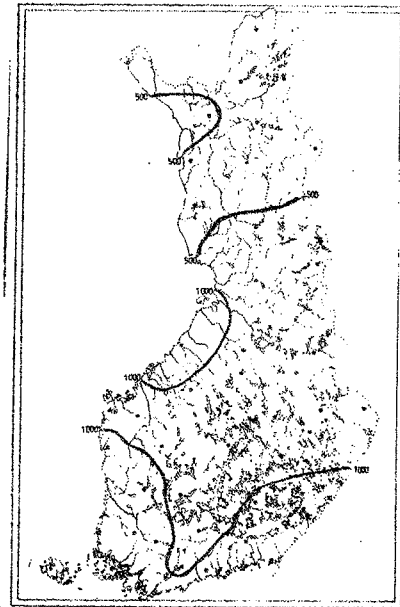
Table 6. Deposition of sulfur at some observation stations during 1955-58 and 1971

Buch, 1955-58		1971	
Havaintoasema	mg S/m ² v	Havaintoasema	mg S/m ² v
Observation station	mg S/m ² per year	Observation station	mg S/m ² per year
Sodankylä	240	Sodankylä	380
Jyväskylä	320	Laukaa	910
Kauhava	370	Ylistaro	920
Kuopio	330	Kuopio	1 000
Punkaharju	350	Punkaharju	1 010

Kaikilla havaintoasemilla on todettavissa selvää sulfaattimäärän kasvua, mutta erityisen huomattava se on ollut etelä- ja keski-Suomessa. Ilmiö liittyy koko Euroopassa todettuun kehitykseen. Kuva 16 esittää tilannetta Euroopassa vuoden 1965 paikkeilla (Engström, A. et al., 1971) ja kuva 17 tilannetta Suomessa vuonna 1971. Kuvista voidaan todeta muun muassa, että etelä-Ruotsin yli vielä vuonna 1965 kulkeva $1\ 000 \text{ mg S}/\text{m}^2 \text{ v}$ -raja on saavuttanut Etelä-Suomen vuoteen 1971 mennessä. Tilanne pohjois-Suomessa näyttää sen sijaan pysyneen tutkimusten välisenä aikana lähes muuttumattomana.



Kuva 16. Rikkilaskeuma Euroopassa vuonna 1965 ilmaistuna milligrammoina rikkiä neliometriä kohti.
Fig. 16. Deposition of sulfur through precipitation during one year (1965) expressed in mg sulfur/m² (Engström, A. et al., 1971)



Kuva 17. Rikkilaskeuma Suomessa vuonna 1971 (mg S/m²)

Fig. 17. Deposition of sulfur through precipitation in Finland during 1971 (in mg S/m²)

Selvästi todettava kasvu sadeveden rikkipitoisuuksissa sitten Viron (1953) ja Buch'in (1960) tutkimusten antaa aiheen tarkoin seurata mahdollisiin muutoksiin viittaavia ilmiöitä niin vesistöissä kuin maaperässä. Todetut sulfaattipitoisuudet eivät sellaisenaan ole haitallisia, vaan ovat ennen muuta osoituksena vesistöihin kohdistuvasta "paineen" kasvusta.

5.22 KLORIDI

Kloridin pitoisuuksissa todetut alueelliset erot (kuva 6) johtunevat pääasiassa merialueista ja vallitsevista tuulensuunnista. Kuukausi- ja vuosilaskeutumien keskimääräiset arvot on esitetty taulukossa 7.

Viro (1953) on keskimääräiseksi kloridin vuosilaskeumaksi saanut 576 mg Cl/m² v, joten vuonna 1971 saadut tulokset edustavat samaa suuruusluokkaa. Buch (1960) on todennut asema-kohtaista, meteorologisten syiden aiheuttamaa, ajallista vaihtelua laskeutuneissa kloridimäärissä. Tähän viittaavat myös tämän tutkimuksen tulokset.

Taulukko 7. Sadeveden kloridin keskimääräiset kuukausi- ja vuosilaskeutumukset vuonna 1971
Table 7. Average deposition of chloride during one month and one year in 1971

Laskelman peruste Basis of calculation	Kuukausilaskeuma mg Cl/m ² kk Monthly deposition mg Cl/m ² per month	Vuosilaskeuma mg Cl/m ² v Deposition during one year mg Cl/m ² per year
Kuukausikeskiarvot Monthly means	62	744
Kuukausimediaanit Monthly medians	42	504

5.3. NATRIUM, KALIUM, KALSIUM JA MAGNESIUM

Natrium- ja magnesiumtulosten perusteella on rannikkoalueilla todettavissa meren läheisyyden vaikutus (kuvat 7 ja 10). Tosin alueiden selvä rajaaminen on vaikeata. Kalsiumin ja kaliumin määrien voidaan yleensä pohjoisessa todeta olevan pienempiä (kuvat 8 ja 9). Selvistä alueellisista eroista ei kuitenkaan voida puhua.

Kuvan saamiseksi alkali- ja maa-alkalimetallien keskimääräisissä vuosilaskeumissa mahdollisesti tapahtuneista muutoksista on taulukkoon 8 koottu Viron (1953), Buch'in (1960) ja vuoden 1971 tulokset. Huomattavimmat erot todetaan kaliumlaskeumissa, jotka vesientutkimuslaitoksen havainnoissa ovat olleet suuria. Määrityksen enempää kuin keräysastiavirhettä ei voitu todeta. Sen sijaan tutkimuksen alussa käytetty suppilo-osan suodatin aiheutti ilmeisesti virhettä ensimmäisiin havaintoihin. Suodatintyyppi on myöhemmin vaihdettu uuteen lasivillasuodattimeen.

Kaliumin ja natriumin välinen suhde on kuitenkin Viron (1953) ja vuoden 1971 aineistossa samaa suuruusluokkaa: Viro 1,3 ja vesientutkimuslaitos 1,4. Buch'in tutkimuksessa suhde natriumin ja kaliumin välillä on edellisistä poikkeava (0,6). Viro on näiden aineiden osalta todennut suuria vuosivaihteluja, josta syystä yhden vuoden tutkimustulosten perusteella on liian aikaista puhua selvistä muutoksista.

Taulukko 8. Natriumin, kaliumin, kalsiumin ja magnesiumin keskimääräiset vuosilaskeumat Suomessa eri tutkijoiden mukaan ($\text{mg}/\text{m}^2 \text{ v}$)
Table 8. Average deposition of sodium, potassium, magnesium and calcium in Finland expressed in mg/m^2 per year according to different investigations

Tutkimus Investigation	Na	K	$\text{mg}/\text{m}^2 \text{ v}$ $\text{mg}/\text{m}^2 \text{ per year}$	Ca	Mg
Viro 1952-53	183	245		199	131
Buch 1955-58	158	98		363	42
Vesientutkimus- laitos 1971 Water Research Institute 1971	252	360		432	67

5.4 ORGAANISET YHDISTEET

Orgaanisten aineiden pitoisuutta sadevedessä seurattiin mittamalla näytteiden sisältämää liukoista orgaanista hiiltä. Mediaanien ja keskiarvotulosten välillä todetaan usein huomattavia eroja siten että kuukausikeskiarvot ovat yleensä suurempia kuin mediaanit. Tarkkaa kuvaa alueellisista eroista on vaikeata saada (kuva 11), mutta yleisesti voidaan pohjoisessa todeta pienempiä laskeumia. Orgaanisen aineksen osuus sadevedessä on kuitenkin huomattava, kuten jo Viro (1953) on tutkimuksissaan todennut. Keskimääräisiksi kuukausi- ja vuosilaskeumiksi saadaan taulukossa 9 esitetyt luvut. Esitettyjä arvioita on kuitenkin pidettävä vain suuntaa-antavana, sillä näytteiden säilyminen edustavana on pitkän keruuaian johdosta varsinkin kesäaikana kyseenalaista. Vaikka keräysastiat oli tehty valoa läpäisemättömiksi, ei biologista toimintaa näytteissä voida estää ja tämä vaikuttanee muun muassa orgaanisen hiilen pitoisuuksiin.

5.5 MUUT MÄÄRITYKSET

5.51 pH JA HAPON KULUTUS

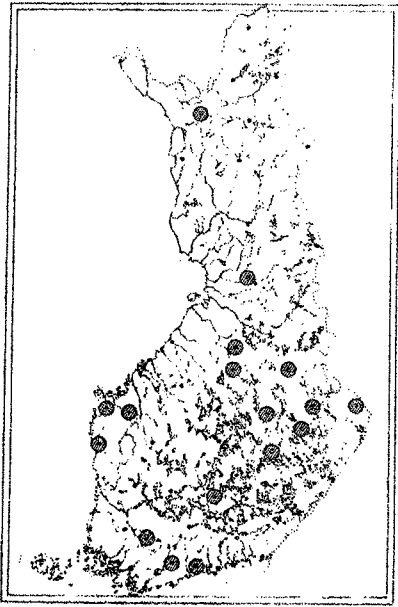
Sadeveden happamuudesta puhuttaessa unohdetaan usein, että tämä on suurimmaksi osaksi luonnollinen ilmiö ja johtuu sadeteen liuenneesta hiilidioksidista, joka pienessä määrin yhtyy

Taulukko 9. Orgaanisen aineen keskimääräiset kuukausi- ja vuosilaskeumat vuonna 1971
Table 9. Deposition of organic matter during one month and one year in 1971

Laskelman peruste <i>Basis of calculation</i>	Kuukausilaskeuma <i>Deposition during one month mg org. C/m²</i>	Vuosilaskeuma <i>Deposition during one year mg org. C/m²</i>
Kuukausikeskiarvot <i>Monthly means</i>	547	6 564
Mediaaniarvot <i>Medians</i>	454	5 448

veteen hiilihappoa muodostaen. Bikarbonaatti-ionipitoisuus neliökilometriä kohti laskettuna oli kerätyissä näytteissä keskimäärin 2,1 mval/m² kk. Asemakohtaiset vuoden 1971 pH- ja hapon kulutuksen mediaanit on esitetty kuvissa 12 ja 13. pH-kartassa on pyritty rajaamaan alueet, joissa mediaani-pH on 5,5 tai sen alle. Kuvassa 12 voidaan havaita, että eteläisen Suomen lisäksi laaja alue Kuopio-Varkauden seuduilta Pohjanmaalle jää rajatun vyöhykkeen alle samoin alue Vaasan seudulla. Kuvaan 18 on merkitty ne asemat, joilla havaintovuoden aikana on todettu sadeveden pH:n olevan alle 5 kolme kertaa tai useammin. Vertaamalla kuvia 18 ja 12 havaitaan, että useimmat kuvan 18 asemista sijoittuvat kuvassa 12 rajatulle alueelle. Selityksinä näillä havaintoasemilla todetuille keskimääräistä alhaisemmille pH-arvoille saattavat olla esimerkiksi seuraavat tekijät: rikkiyhdisteiden kaukokulkeutuminen eteläisen Suomen asemilla, alunamaa-alueet Vaasan seuduilla ja kaivosteollisuusalueet Kuopion-Varkauden-Pohjanmaan seuduilla.

Mahdollisten vahvojen happojen osuuden selvittämiseksi sadeveden happamuustekijänä, on vuoden 1972 alusta lukien aloitettu vahvojen happojen määrittäminen sadevedestä. Alustavat tulokset osoittavat, että näiden määrät ovat hyvin pieniä.



Kuva 18. Sadevesiasemat, joilla kuukauden kokoomanäytteen pH on ollut alle 5 kolme kertaa tai useammin vuoden 1971 aikana
Fig. 18. Precipitation stations, in which pH has been below 5 three or more times during 1971

5.52 OMINAISSÄHKÖNJOHTOKYKY

Ionisoituvien suolojen kokonaispitoisuuksia sadevedessä on seurattu ominaissähköjohtokyky mittauksen avulla. Mediaanien perusteella saadaan kuvan 14 esittämä tilanne eri havainto- asemilla. Erot asemien välillä ovat aivan eteläisintä rannikkoa lukuunottamatta pieniä. Merialueen läheisyys on tuloksissa havaittavissa rannikkoalueilla ja pohjoisimmalla havainto- asemalla.

6. YHTEENVETO

Vesientutkimuslaitoksen toimesta aloitettiin vuoden 1971 alussa sadeveden laadun seuranta 42 havaintoasemalla. Havaintoverkon avulla pyritään tutkimaan sadeveden mukana tapahtuvaa vesistöjen kuormittamista sekä täydentämään ns. pienten alueiden valunnan ainetaseita sateiden mukana tulevien aineiden osalta. Erityistä huomiota on tarkoitus kiinnittää sadevedessä olevien ravinteiden osuuteen vesistöjen rehevöittäjänä. Tärkeätä on myös tehdä havaintoja sadeveden mahdollisesta happamuuden lisääntymisestä, sillä tämän ilmiön on muun muassa Etelä-Ruotsissa arvioitu osaltaan vaikuttaneen vesistöissä todettuun happamuuden lisääntymiseen.

Esitys on laadittu vuoden 1971 tutkimustulosten perusteella. Nämä viittaavat siihen, että keskimäärin noin 18 % typpikuormi-

tuksesta tulee vesistöihin sateen mukana. Myös todetut fosforimäärät ovat varsinkin sulan maan kautena olleet melko suuria. Vesistöjen fosforikuormitus ilmasta käsin on näiden tulosten perusteella 10 prosentin suuruusluokkaa. Huomattavaa kasvua sadeden rikkipitoisuuksissa voidaan todeta erityisesti etelä- ja keski-Suomessa verrattaessa nyt todettuja määriä 1950-luvulla tehtyihin havaintoihin.

Sateen mukana laskeutuneiden aineiden määrissä voidaan useimpien yhdisteiden osalta todeta selviä alueellisia eroja. Pohjois-Suomessa ovat laskeutuvien aineiden määrät yleensä selvästi pienempiä kuin etelä-Suomessa. Tähän vaikuttavat pienempi sadanta sekä suurempi etäisyys asutus-, teollisuus- ja maatalousalueilta.

Summary

The Quality of Rainwater in Finland according to Observations made during 1971

The precipitation net for observing the quality of rainwater in different parts of Finland was set up in the beginning of 1971. The net consists of 42 precipitation stations (see Fig. 1). The aim of the study is to obtain a picture of the amounts of total solids carried by precipitation into watercourses in Finland. The interest is directed especially to the nutrients carried by precipitation and to their role in the eutrophication of lakes. Besides nutrients the aim is also to try to establish if any signs of increasing acidity in precipitation in Finland can be evaluated. The shallow depth of water and the weak buffer capacity of the Finnish lakes results in that this occurrence, already obvious in some lakes in southern Sweden, introduces a certain risk to the lakes and their biology.

Of course observations for a longer time are needed before far-reaching conclusions can be made. This report is a preliminary account of the results from 1971. The results are collected in the appendix 2. and the medians during 1971 are also shown in figures 3-14. The average amounts of deposition of different solids during one month and one year are calculated in tables 1,3,5,7,8 and 9.

As a conclusion one can say that the amounts of solids carried by precipitation are in total much smaller in northern Finland. There are many reasons for this; for example the amount of precipitation is smaller, the distance from the sea is greater and likewise so is the distance from industrialized and farming areas in Finland.

On average the amounts of different solids in precipitation are smaller in Finland than in many other parts of Europe (for example Owens 1970). But by comparing the results in this investigation with earlier investigations (Viro 1953 and Buch 1960) one can find that changes have occurred over the years. Most obviously this has happened to the sulfate content in precipitation which is now about six times greater than during 1952-53 (Viro 1953) and about three times greater in southern Finland than it was during 1955-58 according to Buch (1960).

Low pH-values can sometimes be observed in the monthly samples. The stations at which this has occurred three or more times during 1971 are shown in Fig. 18. However, in order to get a more realistic picture of the possible tendency for the increasing of acidity, results from a longer time are needed. The observations started in 1971 are therefore intended to continue for several years with the same program, but with improvement in the sampling net, the method of collecting samples and the chemical analysis.

KIRJALLISUUTTA

- Buch, K. 1960. Zusammensetzung des atmosphärischen Niederschlages in Finnland. Societas Scientiarum Fennica XXIV 10.
- Engström, A. et al., 1971. Sulfur in air precipitation. Sweden's case study for the United Nations conference on the human environment, Stockholm.
- Haapala, K. ja Erkomaa, K. 1971. Vesihallituksessa käytettävistä analyysimenetelmistä. Vesihallitus, Tiedotus A 3.
- Karimo, K., Leskelä, H., Mikola, P. ja Ryhänen, R. 1970. Vesien pilaantuminen ja sen ehkäiseminen. Maa- ja vesiteknillisiä tutkimuksia 18, Helsinki.
- Laamanen, A. 1972. A real evaluation of sulfates in dustfall, rainfall acidity and needle injuries. Work-environm. -hlth, 9, 26-39.
- Särkkä, M. 1971. Kasvinravinteiden huuhtoutuminen maaperästä Suomessa. Kemian Teollisuus 28,5,367-377.
- Owens, M. 1970. Nutrient balances in rivers. Water Treatment and Examination, Vol. 19, 239-252.
- Mustonen, S.E. 1965. Maataloushallituksen hydrologiset tutkimukset vuosina 1957-1964. Maa- ja vesiteknillisiä tutkimuksia 11. Helsinki.
- Viro, P.J. 1953. Loss of nutrients and the natural nutrient balance of the soil in Finland. Comm.inst.forest. Femm. 41.2. Helsinki.

Liite 1. Sadevesihavaintoasemat ja niiden sijainti.
Appendix 1. Precipitation stations and their location.

Havaintoasema <i>Precipitation station</i>	Koodi <i>Code</i>	Sijainti <i>Location</i>	
Utsjoki Kevo	3 9603	69°45'	27°01'
Enontekiö Kilpisjärvi	4 9601	69°09'	20°48'
Inari Lemmenjoki	5 9501	68°46'	26°14'
Nellim	4 9701	68°51'	28°18'
Kittilä Pulju	9 8305	68°14'	24°50'
Salla Tuntsa	4 8801	67°34'	29°47'
Kolari Kurtakko	9 7306	67°24'	24°11'
Sodankylä	1 7501	67°22'	26°39'
Sodankylä, Vuotso	4 8602	68°05'	27°11'
Pello Sirkkakoski	9 7305	66°39'	24°26'
Kemijoki, Juotas	5 6505	66°19'	26°58'
Kuusamo Kurvinen	9 6809	65°35'	29°31'
Pudasjärvi	3 5601	65°22'	27°01'
Kalajoki	5 4307	64°12'	24°09'
Pyhäntä	5 4507	64°06'	26°42'
Kuhmo	9 4808	64°16'	29°50'
Pyhäjoki Pyhäsalmi	5 4505	63°46'	26°11'
Valtimo Elomäki	9 4707	63°47'	28°39'
Sulva	5 3014	62°59'	21°49'
Lestijärvi	5 3309	63°27'	24°27'
Kuopio, lentokenttä	2 3601	63°01'	27°48'
Juuka	9 3813	63°06'	29°28'
Ilomantsi Naarva	9 3909	63°02'	31°03'
Ylistaro	4 3101	62°56'	22°30'
Alavus	5 3205	62°32'	23°39'
Kuusjärvi	5 3706	62°42'	28°55'
Ylimarkku	5 3008	62°41'	21°01'
Laukaa	5 3503	62°32'	26°01'
Varkaus	4 2604	62°20'	27°53'
Jämijärvi	5 2109	61°44'	22°43'
Sysmä	9 2418	61°32'	25°52'
Otava Liukkola	9 2613	61°39'	27°05'
Orivesi	5 2308	61°40'	24°21'
Ruokolahti	4 1702	61°22'	28°40'
Lammi	4 1403	61°03'	25°03'
Oripää	9 1117	60°54'	22°42'
Jokioinen	1 1201	60°49'	23°30'
Kouvola	5 1522	60°51'	26°47'
Virolahti	5 1601	60°32'	27°33'
Punkaharju	3 2801	61°48'	29°20'
Vihti	4 0309	60°25'	24°24'
Sipoo	9 0412	60°24'	25°14'

Liite 2. Havaintosemien tulokset vuonna 1971
 Appendix 2. The results from the precipitation stations in 1971

Utsjoki Kevo

Month	Kuukausi Sadanta Precipitation	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ ⁺ -N	Tot.P	Alkal.	pH	X 20
	mm								mg/m ²				mval/m ²		µS/cm
1	26,5			584	10	20	27	3,8	15	2,3	4,6	0,4		5,6	93
2	12,7	97		198	8	9	14	6,2	2	0,3	0,1			4,0	129
3	12,4	17	56	174	13				3	1,2			0,3	5,3	66
4	6,2				26				6	2,3				5,4	
5	2,8	74	48		28	57	17	3,7	34	20,0	0,8			6,4	63
6	9,2	141	42	537	28	12	28	4,2	30	10,0	6,0	1,5	7,3	6,0	7
7	70,7	157	48	242	25	12	12	7,3	218	2,3	0,9	0,7	4,1	6,4	11
8	120,9	64	55	137	27	5	5	2,7	17	1,3	0,3	0,3	1,6	6,3	13
9	45,7	40	40	452	16	11	11	1,6	12	3,7		0,2		6,6	12
10	26,6		9		65				9	3,6	2,7	3,6	1,3	6,5	32
11	21,5	89	72	66											
12	19,0														
Min		40	9	66	8	5	5	1,6	2	0,3	0,1	0,1	0,3	4,0	7
Max		157	72	584	65	57	28	7,3	218	20,0	6,0	3,6	7,3	6,6	129
Md		82	48	220	25	12	14	3,8	14	2,3	0,9	0,6		6,1	32
\bar{x}		85	46	299	24	19	16	4,2	15	4,7	1,9	1,0	2,9		47
n	12	8	8	8	9	6	7	7	10	10	7	8	5	10	9

Enontekiö Kilpisjärvi

Month	Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal. mval/m ²	pH	µS/cm
1	45,9				115	122			137	37,0			0,9	6,3	118
2	24,5	123	70	920	28				15	7,0				5,4	42
3	18,4			1960					6						
4	9,9			2268	30										
5	5,3				16										
6	10,5		63		20	42	4,2		6	1,1				5,7	53
7	55,9	112	39	514	11	28	5,6		36	14,0		0,4		4,9	11
8	50,3	101	45	553	30	25	4,5		22	7,6	3,0	1,3	3,4	5,9	16
9	23,2	100		104	14				19	4,2	4,4	1,6	1,9	5,1	18
10	31,6	85	41	142	25	3	4,1		21	6,0	4,7	2,3	2,2	6,5	16
11	26,4	61	3		74				21	2,1		0,9	2,4	7,5	16
12	58,4	152	222	88	140	18	35	17,5	32	7,0	9,9	7,8	2,9	6,2	8
Min		61	3	88	11	3	13	4,1	6	1,1	3,0	0,4	0,9	4,9	8
Max		152	222	2268	140	122	42	17,5	137	37,0	9,9	7,8	3,4	7,5	118
Md		101	45	534	29	23	28	4,5	21	7,0	4,6	1,5	6,1	6,1	18
x		105	69	819	48	36	29	7,2	32	10,0	5,5	2,4	2,2	6,1	33
n	12	7	7	8	10	6	5	5	10	9	4	6	7	10	9

Inari Lemmenjoki

Month	Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal. mval/m ²	pH	µS/cm
1	30,3				21	43	70	7,1						5,3	78
2	14,2			1022											
3	7,8														
4															
5	4,0														
6	22,5	97	45		18	29	6,8		14	4,0	1,3	0,4	2,9	6,0	25
7	54,4	82	22	114	5	5	5,4		41	5,4	14,7	5,4	3,8	6,4	11
8	72,2	166	29	180	14	22	4,3		31	7,2	10,8	1,4	4,3	6,0	10
9	44,7	36	18	67	13	5	2,7		11	2,7	3,5	0,5	2,7	6,1	8
10	21,9	37	42	77	11	2	2,8		14	2,8	3,1	1,7	1,1	5,8	15
11	40,0	68	12	120	12	4	0,4		17	5,6	2,4	2,7	2,0	6,1	13
12	19,6	55	47	78	24				20	7,2	8,0		1,0	6,3	21
Min		36	12	67	5	4	0,4		11	2,7	1,3	0,4	0,1	5,3	8
Max		166	47	1022	24	43	7,1		41	7,2	14,7	5,4	4,3	6,4	78
Md		68	29	114	14	22	4,3		17	5,4	4,3	1,6	2,5	6,0	15
x		77	31	237	15	18	4,2		21	5,0	6,1	2,0	2,5	6,0	29
n	11	7	7	7	8	7	7		7	7	8	6	7	9	9

Nellim

Kuukausi Sadanta Month	Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	W	20
							mg/m ²						mval/m ²			µS/cm
1	39,5	118			40	63	55	7,9	39	13,0	1,2		0,0	3,8		88
2	14,7			503		56	31	2,9	9	3,7		0,3	0,6	5,2		42
3	18,2	47	29	455	16	15	9	1,8	6	3,3		0,3	0,7	5,5		17
4	28,0	160	218	560	22	42	22	8,4	13	6,4	2,6	0,3		4,0		66
5	6,4			1350	24											
6	27,6	94	33		25	22	41	8,3	10	1,4	0,3	1,4	3,9	6,1		20
7	41,5	91	25	490	42	33	54	12,4	21	3,3	0,1	2,7	4,2	6,7		17
8	96,4	145	48	627	19	48	10	5,8	82	9,6	15,4	13,1	5,8	6,0		11
9	82,7	58	83	992	25	33	74	8,3	11	0,3		0,7	5,0	5,7		10
10	30,7	28	46	645	15	15	25	2,5	9	2,4		0,7	2,1	6,0		13
11	47,2	94	104	708	76	52	14	4,7	30	3,1	0,3	1,2	3,3	6,2		19
12	31,5	94	104	850	25	28	32	1,9	10	0,3			1,6	5,8		16
Min		28	25	455	15	15	9	1,8	6	0,3	0,1	0,3	0,0	3,8		10
Max		160	218	1350	76	63	74	12,4	82	13,0	15,4	13,1	5,8	6,7		88
Md		94	48	636	25	33	31	5,8	11	3,3	0,8	0,7		5,8		17
x		93	77	718	30	37	33	5,9	22	4,6	3,3	2,3	2,7			29
n	12	10	9	10	11	11	11	11	11	10,0	6	9	10	10		10

Kittilä Pulju

Kuukausi Sadanta Month	Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	W	20
							mg/m ²						mval/m ²			µS/cm
1	27,9															
2	18,6			112	6	7	28	3,7		9,3			0,2	4,6		32
3	10,9	158	36	65	14	58	20	3,3	36	11,0				5,4		72
4	33,5	633	234	2412	137				64				1,0	4,9		126
5	1,2															
6	10,1		70		25	25	31	6,2	23	6,4						20
7	61,6	148	55	99	12	13	26	3,0	107	12,0	12,0	4,4	1,8	5,6		13
8	33,1	175	30	116	17	2	30	3,7	38	8,3	21,0	0,9	0,3	4,8		25
9	23,1	60	18	46	14	3	30	3,7	13	3,7	6,9	0,4	1,2	6,3		15
10	31,6	63	25	47	13	3	3	1,9	16	4,4	3,5	0,5	1,3	5,6		12
11	34,4	110	31	17	21	3	3	2,1	41	14,8	12,0	0,8	0,3	4,7		24
12	20,9	69	36	63	21	2	13	2,1	25	6,5	19,0		0,8	6,0		22
Min		60	18	17	6	2	3	1,9	13	3,7	6,9	0,4	0,2	4,6		12
Max		633	234	2412	137	58	31	6,2	107	14,8	21,0	1,4	1,8	6,3		126
Md		129	36	65	16	5	24	3,2	36	8,3	12,0	0,8		5,4		23
x		177	59	331	28	14	19	3,3	40	8,5	13,2	0,8	0,9			36
n	12	8	9	9	10	8	8	8	9	9	6	5	3,1	9		10

Salla Tuntsa

Month	Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	µS/cm
1	31,5				41	43							1,0	6,4	
2	24,9				7	29			5	2,2			1,2	5,9	27
3	14,8				3	8	6	1,2	3	0,9	0,9			5,8	43
4	24,1				8	4	23	7,8	49	7,0	5,5	1,7		6,1	34
5	6,7		23	96	9	4	4	2,7	12	4,4	3,1	0,5		6,0	9
6	3,1		6	60										5,9	9
7	78,1		55	125											
8	44,5		80	89											
9	48,3				29	22	7	5,9	24	5,9	2,9	0,8		5,9	11
10	25,0		125	75											
11	34,9		80	105	56	17	4	3,5	28	13,0	5,6	0,5		6,1	26
12	16,9		29	68	41	15	10	1,0	17	6,6	2,5			6,5	27
Min		26	6	60	3	4	4	1,0	3	0,9	0,9	0,5		5,8	9
Max		186	125	125	56	43	23	7,8	49	6,6	5,6	1,7		6,5	43
Md		96	42	93	19	20	7	3,5	21	6,3	3,1	0,7		6,0	27
x		90	49	77	22	17	8	3,2	17	5,7	2,9	0,7			
n	12	10	8	8	8	8	7	7	8	8	7	5		9	23

x) syys- ja lokakuun sedemäärät laskettu yhteen

Kolari Kurtakko

Month	Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	µS/cm
1	27,1	102	35	186	12		38	4,6	16	8,1		0,6		5,9	46
2	30,6	392	103	1278					25	2,7				8,0	261
3	11,6														
4	18,0														
5	8,8														
6	8,9	83	44		10	87	61	23,1	16	3,4	7,5			7,0	96
7	51,7	78	47	207	31	47	73	15,5	49	5,7	14,5	11,4		5,0	18
8	53,5	144	16	134	21	21	32	4,8	40	8,0	17,0	2,3		5,8	12
9	17,7	48	41	133	11	19	23	3,5	14	2,1	1,4	1,3		5,9	18
10	54,2	152	125	813	22	32	54	13,5	43	15,2	16,0	1,4		5,5	20
11	55,5	105	11	111	11	6	6	3,3	35	10,0	12,0	0,9		5,4	12
12	31,9	96	6,4	80	10	3	19	1,9	32	8,6	22,0	0,7		5,9	15
Min		48	6,4	80	10	3	6	1,9	14	2,1	1,4	0,6		5,0	12
Max		392	125	1278	31	87	73	23,1	49	15,2	22,0	11,4		8,0	261
Md		102	41	160	12	21	35	4,7	32	8,0	14,5	1,3		5,9	18
x		133	48	368	16	31	38	8,8	30	7,1	12,9	2,6			
n	12	9	9	8	8	7	8	8	9	9	7	7		9	55

Sodankylä

Kuukausi Sadanta Month Prec. mm		SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	µS/cm	
1	30,9	230	23	263	36	13	46	6,6	31	8,2	<0,2	0,8	0,0	3,2	277	
2	32,9	208	25	93	8	4	12	1,3	53	14,6	20,2	0,3	0,7	5,2	64	
3	13,3	192	67	1069	20	89	19	2,5	14	7,5		0,4	1,6	5,8	48	
4	6,3		14	202	7	15	19	2,5	4	1,9				6,3	39	
5	6,0															
6	92,7	65	28	74	28	9	28	5,6	29	7,4	5,4	1,6	5,6	6,1	9	
7	54,4	114	22	109	11	5	22	3,3	27	8,2	6,0	1,8	2,7	5,8	11	
8	49,5	79	15	495	5	5	20	3,0	7	7,9	0,5	0,4	2,5	5,9	9	
9	41,3	83	25	103	21	4	4	2,5	24	5,4	1,2	0,5	3,3	6,5	12	
10	42,0	84	55	42	13	4	4	2,5	24	9,2	4,2	0,2	1,7	6,1	13	
11	22,9	96	87	137	32	14	14	1,4	17	7,8	3,3	0,2	0,9	5,8	23	
12																
Min		65	14	42	5	4	4	1,3	4	1,9	<0,2	0,2	0	3,2	9	
Max		230	87	1069	36	89	46	6,6	53	14,6	20,2	1,8	5,6	6,5	277	
Md		96	25	123	17	7	19	2,5	24	7,9	3,8	0,4		5,9	18	
x		128	36	259	18	16	19	3,2	23	7,8	5,1	0,7	2,1		50	
n	12	9	10	10	10	10	9	9	10	10	8	9	9	10	10	

Sodankylä, Vuotso

Kuukausi Sadanta Month Prec. mm		SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	µS/cm	
1	31,2	137	502		22	128	47	6,2	25	11,1	2,5		0	3,6	165	
2	25,1	95	201	452	30	20	25	32,6	20	5,0	9,1	0,3	0	3,9	79	
3	19,6	73	39	98	10	6	10	2,0	9	5,9	3,0	0,2	1,0	5,7	21	
4	45,5	214	55	136	105	73	23	4,5	46	20,5	11,8	0,2	3,2	6,2	26	
5	2,4															
6	17,7	108	44		12	23	37	7,1	15	4,1		0,5	2,7	6,1	32	
7	67,7	176	54	122	14	27	20	6,8	44	10,2	5,3	3,5	3,4	6,1	14	
8	99,5	239	40	746	20	50	40	6,0	53	5,0	4,0	4,0	4,0	5,6	14	
9	47,1	108	47	871	19	24	28	4,7	13	3,8	0,5	0,6	2,8	5,3	18	
10	38,0	57	11	114	8	4	4	2,3	13	3,4	<0,4	1,1	1,9	6,5	9	
11	40,2	96	48	121					18	6,0		0,6	2,0	6,5	15	
12	27,1	68	46	596	14				8	2,7	<0,3	0,5	1,1	5,3	16	
Min		57	11	98	8	4	4	2,0	8	2,7	<0,3	0,2	0	3,6	9	
Max		239	502	871	105	128	47	32,6	53	20,5	11,8	4,0	4,0	6,5	165	
Md		108	47	136	17	24	25	6,0	18	5,0	3,0	0,6		5,7	18	
x		125	99	362	25	39	26	8,0	24	7,0	4,1	1,1	2,0		37	
n	12	11	11	9	10	9	9	9	11	11	9	10	9	11	11	

Pello Sirkkakoski

Month	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	µS/cm
Month	mm	mm	mm	mm	mm	mm/m ²	mm/m ²	mm/m ²	mm/m ²	mm/m ²	mm/m ²	mm/m ²	mm	mm
1	37,6	49	786	98	74	349	24,5	32	14,7	0,6	0,7	0,5	7,5	27
2	49,1	49	970	14	60	30	6,9	25	12,2	2,5	0,1	0,2	4,7	47
3	15,9	46	462	8	28	20	1,5	15	2,5	2,0	0,2	0,7	5,1	39
4	23,1	28	602	32	19	42	3,2	36	6,5	0,2	1,4	1,3	5,6	19
5	25,1	26		32	28	28	2,8	23	1,1	0,3	3,1	1,9	5,0	21
6	32,4	14	227	9	22	17	2,6	22	5,6	0,0	1,2	0,0	4,5	30
7	28,4	26	520	13	6	13	1,9	12	3,2	2,5	0,7	1,7	5,3	14
8	43,3	6	64	6	3	23	4,5	17	5,7	1,7	2,3	3,4	6,2	11
9	31,8	17	227	17	6	15	2,9	48	15,0	1,5	0,7	1,9	6,2	8
10	56,7	15	461	24	15	33	2,0	20	12,4	3,7	0,7	1,3	5,8	15
11	48,5	50	938	23	30	13	1,5	12	1,1	0,0	0,1	0,0	4,5	8
12	33,5	6	64	6	3	349	24,5	48	15,0	0,5	3,1	3,4	7,5	47
Min		50	970	16	25	26	2,9	22	6,2	1,6	0,7	1,3	5,8	21
Max		30	526	24	28	57	5,3	24	7,9	2,2	1,2	1,3	5,8	23
Md		11	10	10	10	10	10	11	10	10	9	11	11	11
x	12													
n														

Kemijoki, Juotas

Month	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	µS/cm
Month	mm	mm	mm	mm	mm	mm/m ²	mm/m ²	mm/m ²	mm/m ²	mm/m ²	mm/m ²	mm/m ²	mm	mm
1	55,9	101		22	61	28	5,0	42	17,8	4,5	0,2	2,8	5,8	20
2	33,8													
3	16,3	28	49	11	10	8	1,6	13	7,0	2,7	0,1	0,3	5,2	20
4	24,5	22	49	12	24	7	2,4	29	6,9			0,7	5,7	26
5	32,3	45	161	13	3	3	3,2	52	19,4			1,6	6,1	27
6	12,5	9		1	1	8	1,2	8	1,7	2,6	0,3	1,1	6,2	12
7	62,9													
8	49,4													
9	65,0	97	412	11	11	57	11,4	92	12,6	27,5	10,0	13,7	5,9	13
10	65,7													
11	56,6	11	141	23	6	130	11,3	62	11,3	13,6	5,8	6,2	7,1	22
12	21,9	175												
Min		9	49	1	1	3	1,2	8	1,7	2,6	0,1	0,3	5,2	12
Max		175	412	23	61	130	5,0	92	19,4	27,5	10,0	13,7	7,1	27
Md		57	141	12	10	8	3,2	47	11,3	4,5	0,3	3,3	5,9	20
x		54	135	12	14	30	5,1	37	9,5	8,5	2,7	8,1	7	7
n	12	9	6	8	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6

x) elo- ja syyskuun sademäärät laskettu yhteensä

Kuusamo Kurvinen

Kuukausi Sadanta

Month Prec. mm

Month	Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C.	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	σ
							mg/m ²						mval/m ²		μS/cm
1	55,0	269	190	173	82	434	55	5,5	55	21,4	0,5	0,9	3,3	5,8	56
2	34,6	135	107	1038	42	28	35	3,5	42	8,6	10,8	0,9	1,0	5,0	26
3	34,6	273	107	1038	59	104	31	10,4	54	9,7	19,0	5,8	2,8	5,6	29
4	25,1	133	15	100	8	10	8	2,5	28	13,8	10,7	0,3	1,0	5,7	19
5	51,0	219	25	651	25	15	51	5,1	51	21,9	10,7	0,7	2,0	5,6	16
6	43,7	118	48	651	13	4	57	4,4	31	6,6	9,4	1,0	3,9	6,0	14
7	50,3	126	30	262	10	30	25	5,0	62	6,0	12,1	8,6	1,5	5,2	18
8	130,9	288	52	524	39	39	52	6,5	69	17,0	18,3	3,5	2,6	5,1	12
9	88,4	177	27	530	18	27	35	5,3	38	4,4	1,8	1,6	3,5	5,6	9
10	67,9	231	115	238	54	27	54	8,8	34	10,2		0,8		6,4	14
11	66,2	205	159	238	60	51	23	2,6	25	11,9	12,0	2,6	2,8	6,3	17
12	25,6	84	128	598	90	51	23	2,6	46	7,7				6,4	38
Min		84	15	100	8	4	8	2,5	25	4,4	0,5	0,3	1,0	5,0	9
Max		288	190	1038	90	434	57	10,4	69	21,9	19,0	8,6	3,9	6,4	56
Md		191	52	524	41	28	35	5,3	44	10,2	10,7	1,3		5,7	17
x		188	81	456	42	70	39	5,4	45	11,6	10,5	2,6	2,4		22
n	12	12	11	9	12	11	11	11	12	12	10	10	10	12	12

Pudasjärvi

Kuukausi Sadanta

Month Prec. mm

Month	Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C.	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	σ
							mg/m ²						mval/m ²		μS/cm
1	83,0	365	83	461	17	191	33	7,5	81	31,1	6,6	1,3	2,5	5,5	24
2	32,9	115	39	373	13	16	30	42,8	33	13,2	1,7	0,5	<0,3	4,8	20
3	41,5	120	33	645	8	12	21	4,1	23	11,6	3,9	0,2	1,2	5,4	15
4	23,9	289	65	988	22	38	48	9,6	29	13,9			1,7	5,9	52
5	26,7	272	881	988	21	29	75	10,7	35	18,7	9,1	2,8	0	3,2	338
6	29,2	131	73	113	20	18	44	11,7	29	6,7	0,1		0	4,6	31
7	53,9	178	38	520	5	16	27	5,4	39	12,4	6,5	2,2	2,2	5,7	12
8	86,7	251	43	545	17	35	35	7,8	35	21,7	5,2	2,2	1,7	4,8	16
9	77,9	428	63	810	31	39	70	18,7	58	14,0	14,0	1,7	2,3	5,2	21
10	73,8	140	96	1438	15	66	29	9,6	63	<0,7	<0,7	16,9	4,4	5,8	13
11	58,7		82	677	53	23	50	3,9	35	10,5		1,3	1,2	4,8	40
12	38,7		77	677	27	23	50	3,9	24	13,5			1,2	5,0	30
Min		115	33	113	5	12	21	3,9	23	<0,7	<0,7	0,2	0	3,2	12
Max		428	881	1438	53	191	75	42,8	81	31,1	14,0	16,9	4,4	5,9	338
Md		215	69	595	19	29	35	9,6	35	14,0	5,2	1,7	1,4	5,1	23
x		229	157	657	21	44	42	12,0	40	14,0	5,3	3,2	1,6		51
n	12	10	12	10	12	11	11	11	12	12	9	1,9	1,2	12	12

Kalejoki

Kuukausi Sadanta
Month Prec. mm

Month	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	μS/cm
1	69,1		2064	31	273	116	12,9		41,3			2,8	5,9	107
2	25,8		958	25	80	34	3,1	108	13,5	56,9	1,3	1,9	5,8	57
3	30,9	62	558	13	38	32	5,4	77	23,8	31,2	0,4	1,1	5,7	81
4	18,0													
5	18,6													
6	22,3													
7	41,7	25	208	17	38	38	4,2	51	10,4	13,3	3,7			
8	63,6	51	1081	19	57	38	3,8	46	9,5	6,4	3,9	1,9	4,7	17
9	67,7	81	779	14	74	27	6,8	64	11,5	17,6	20,6	2,7	5,7	18
10	55,2	155	966	22	188	44	7,2	28	0,6	0,6	71,2	4,4	6,0	23
11	39,7	79	318	56	75	20	7,9	56	12,3	28,6	16,3	2,8	6,3	39
12	35,6	25	659	18	18	21	2,1	43	17,8	10,3	2,2	1,4	5,5	37
Min	160	25	208	13	18	20	2,1	28	0,6	0,6	0,4	1,1	4,7	17
Max	368	155	2064	56	273	116	12,9	108	41,3	56,9	71,2	4,4	6,3	107
Md	271	57	779	19	74	34	5,4	54	12,3	15,5	3,8		5,8	38
x	265	65	843	24	93	41	5,9	59	16,7	30,6	15,0	2,4		47
n	8	8	9	9	9	9	9	8	9	8	8	8	8	8

Pyhäntä

Kuukausi Sadanta
Month Prec. mm

Month	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	μS/cm
1	46,9		626	42	60	42	4,6	46	12,8	18,0	1,1	0,9	5,0	45
2	23,2		767	9	18	28	3,1	17	13,2	4,0	0,5	0,6	5,2	19
3	30,7	21	473	13	21	28	6,4	26	9,6		0,3	1,1	5,8	27
4	21,5													
5	17,7													
6	22,4													
7	55,4	25	233	5	31	34	6,7	18	2,2	0,5	1,3			29
8	91,2	28	547	6	33	44	5,5	101	9,4	40,0	14,4	0,6	4,3	22
9	57,1	46	514	18	36	36	5,5	53	16,4	9,1	2,1	3,6	5,6	12
10	52,2	29	1488	11	23	23	3,4	30	9,7	2,3	1,9	2,9	5,8	13
11	42,0	52	525	31	47	42	6,8	18	0,5	0,5	3,8	3,7	6,0	15
12	28,6	8	429	8	13	4	2,5	9	0,8	0,4	0,6	0,8	4,9	9
Min	126	17	233	20	17	26	2,9	21	12,9	4,6	0,5	1,1	5,7	21
Max	55	8	1488	5	13	4	2,5	9	0,5	0,4	0,3	0,6	4,3	9
Md	278	74	525	42	60	44	6,8	101	16,4	10,0	3,8	3,7	6,0	45
x	136	29	622	12	27	31	5,5	24	9,7	4,0	1,5	1,7	5,1	20
n	149	34	9	16	30	31	4,7	34	8,7	8,8	2,6			21
	10	10		10	10	10	10	10	10	9	10		10	10

Kulmo

Kuukausi Month	Sadanta Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	µS/cm
1	37,8	213	180	557	7	46	27	2,4	31	16,2	9,0	0,2	0,7	5,2	36
2	24,2	269	28	1804	52	52	8,0	8,0	47	15,2	29,2	1,1	0,8	4,5	51
3	40,1	277	19	79	16	5	5,9	1,6	34	13,5	14,3	0,4	1,1	5,6	49
4	19,8	144	40	141	6	24	4,0	4,0	33	5,7			3,2	6,2	33
5	15,7	108	23	176	12	26	2,9	2,9	20	6,0	5,0	1,4	0,0	5,7	13
6	40,1	82	46	277	9	28	5,6	5,6	26	5,9	26,8	5,0	2,8	4,4	29
7	29,3	425	24	479	18	8	4,8	4,8	91	18,5	18,4	4,0	2,4	5,2	15
8	92,5	232	30	1018	24	18	4,8	4,8	52	15,2	<0,6	0,9	2,4	5,4	13
9	79,9	66	23	47	24	5	<2,3	<2,3	44	7,8	5,6	0,5	1,4	5,2	11
10	59,9	65	37	111	25	5	1,6	1,6	37	5,6	<0,6	0,2	0,0	5,8	7
11	46,7	126	19	47	5	52	8,0	8,0	49	17,3	29,2	5,0	3,2	6,1	27
12	24,7	65	180	1804	52	26	4,8	4,8	20	5,6	1,3	1,1	1,6	4,4	7
Min		11	45	470	18	23	4,2	4,2	37	11,6	13,6	1,6	1,0	5,4	26
Max		11	10	10	11	10	10	10	11	11	8	9	10	11	26
Md		11	10	10	11	10	10	10	11	11	8	9	10	11	26
x	12	11	10	10	11	10	10	10	11	11	8	9	10	11	26
n		11	10	10	11	10	10	10	11	11	8	9	10	11	26

Pyhöjoki Pyhäselmi

Kuukausi Month	Sadanta Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	µS/cm
1	54,4	249	68	417	58	58	7,6	7,6	53	19,0	17,6	1,2	<0,3	4,7	58
2	25,3	133	18	1228	38	16	6,8	6,8	57	19,8	9,8	1,2	1,0	5,5	35
3	34,1			200	8		6,0	6,0	22	15,1		0,2		5,8	25
4	20,1														
5	19,6														
6	33,8	216	37	271	14	27	3,4	3,4	41	9,5	9,2	3,0	1,8	4,5	33
7	58,9	200	24	798	12	29	5,9	5,9	43	6,5	7,1	19,0	3,7	5,0	16
8	122,7	405	61	482	25	37	7,4	7,4	108	30,7	20,9	4,2	3,2	5,0	15
9	80,3	265	48	732	16	32	8,0	8,0	59	14,5	14,5	1,9	3,5	5,7	13
10	50,5	242	71	657	30	15	4,0	4,0	50	19,2	11,2	1,5	3,5	5,9	24
11	48,7	200	39	1264	19	84	2,9	2,9	38	11,7	9,3	0,8	1,0	4,7	20
12	30,1	133	18	200	8	15	2,9	2,9	22	6,5	7,1	0,2	<0,3	6,4	34
Min		133	18	200	8	15	2,9	2,9	22	6,5	7,1	0,2	<0,3	4,5	13
Max		405	120	1264	84	58	8,0	8,0	108	30,7	20,9	19,0	3,5	6,4	58
Md		229	48	732	22	29	6,0	6,0	54	14,8	10,5	1,5	2,0	5,3	25
x		239	54	783	30	31	5,8	5,8	54	15,3	12,4	3,7	7	5,3	27
n	12	8	9	9	10	7	9	9	10	10	8	9	7	10	10

Valtimo Elomäki

Kuukausi Sadanta

Month Prec. mm

Month	Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	20
							mg/m ²						mval/m ²		µS/cm
1	54,6	288	101	694	11	123	27	4,8	69	26,7	18,2	0,6	1,1	5,0	35
2	53,4	237	36	638	9	14	23	4,6	50	24,2	22,2	0,5	1,4	5,4	24
3	45,6	259	160	218	13	22	22	6,5	41	14,2	20,3	0,4		4,1	80
4	17,0	93	17	391	3	8	17	1,7	17	6,8	6,8		0,7	5,8	23
5	25,1	125	30		5	20	45	7,5	26	5,6	5,5	3,9		5,4	22
6	44,3	120	35	310	27	22	35	0,4	35	8,0	2,0	3,6	2,2	6,0	12
7	86,0	292	43	430	17	26	34	5,2	86	19,8	18,9	5,4	1,7	4,8	19
8	58,3	134	29	379	6	17	23	3,5	38	10,5	11,1	3,3	1,2	4,9	14
9	37,9	152	8	133	11	4	38	2,3	24	6,4	5,1	0,8	1,5	6,0	15
10	64,2	64	77	193	6	6	6	<3,2	29	9,6	3,9	0,9	1,9	5,6	8
11	35,2	92	28	194	11	3	14	2,1	35	13,4	11,6	0,5	0,7	5,2	14
12		64	8	133	3	4	6	0,4	17	5,6	2,0	0,4	0,7	4,1	8
Min		292	160	694	27	123	45	7,5	86	26,7	22,2	5,4	2,2	6,0	80
Max		134	35	345	11	17	23	4,6	35	10,5	11,1	0,9		5,4	19
Md		169	51	358	11	24	26	3,8	41	13,2	11,1	1,8	1,4		
x̄		11	11	10	11	11	11	11	11	11	11	10	10	11	11
n	12														

Sulva

Kuukausi Sadanta

Month Prec. mm

Month	Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	20
							mg/m ²						mval/m ²		µS/cm
1	71,2	228	113	750	21	1206	48	8,0	59	26,8	19,5	0,6	1,6	5,2	180
2	26,8	295	89	787	74	118	25	9,8	66	27,1	29,7	0,7	2,0	5,5	40
3	49,2	133	25	412	24	22	16	5,9	27	10,8	13,2	0,1	1,0	5,5	35
4	18,9	115	26	737	26	17	19	1,9	26	17,0		0,3	1,3	5,7	33
5	34,9	234	38		7	35	52	10,5	38	12,2	11,3	3,9		4,5	36
6	20,6	80	19	196	6	27	29	6,2	13	4,7	2,7	1,8	0,2	4,5	31
7	27,1	141	27	420	14	30	24	5,4	30	6,8	5,1	2,2	0,8	4,7	28
8	84,4	287	67	422	17	42	34	8,4	57	15,2	14,4	1,9	3,4	6,0	15
9	61,2	190	104	704	31	92	49	12,2	98	11,6	9,6	2,6	4,9	6,3	20
10	39,2	165	55	312	35	12	12	7,8	25	7,1	8,2	0,8	2,0	5,8	19
11	43,3	281	48	585	39	13	26	4,3	48	19,1	10,8	0,9	2,2	5,5	31
12		80	19	196	6	12	12	1,9	13	4,7	0,6	0,1	0,2	4,5	15
Min		295	113	787	74	1206	52	12,2	98	27,0	29,7	3,9	4,9	6,3	180
Max		190	55	504	24	30	26	7,8	38	12,2	11,3	0,9		5,5	31
Md		195	56	532	27	147	30	7,3	44	14,4	11,6	1,4	1,9		43
x̄		11	11	10	11	11	11	11	11	11	10	11	10	11	11
n	12														

Lestijärvi

Kuukausi Sadanta
Month Prec.
mm

Month	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	μS/cm
						mg/m ²						mvval/m ²		
1	310	174	903	15	132	75	10,3	57	31,0	24,8		1,8	5,7	60
2	327		1003	31	65	35	4,4	76	32,7	38,6	0,7	1,3	5,1	40
3	178	18	60	10	52	20	6,0	42	16,0	20,8	0,3	1,2	5,9	47
4														
5	190			14	55	22	8,3			13,0	9,1		6,3	32
6	83	28	223	6	16	20	2,0	20	0,8	7,5	1,1	0,8	5,6	24
7	19	25	442	19	32	25	3,8	51	12,6	12,0	1,5	1,9	5,3	17
8	259	21	419	21	35	28	4,2	56	11,2	23,1	1,2	3,5	5,9	15
9	223	35	304	20	41	20	6,6	61	15,7	20,3	1,6	3,0	6,3	21
10	217	36	722	31	21	15	3,1	77	16,0	36,6	0,9	2,1	5,4	24
11	280	36	474	32	27	27	2,7	72	23,9	39,2	0,7	1,8	5,8	29
12														
Min	19	18	60	6	16	15	2,0	20	0,8	7,5	0,3	0,8	5,1	15
Max	327	174	1003	32	132	75	10,3	77	32,7	39,2	9,1	3,5	6,3	60
Md	220	32	442	20	38	24	4,3	57	15,7	22,0	1,1		5,8	27
x	209	47	506	20	48	29	5,1	57	17,8	23,6	1,9	1,9		31
n	10	8	9	10	10	10	10	9	9	10	9	9	10	10

Kuopio, Lentokenttä

Kuukausi Sadanta
Month Prec.
mm

Month	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	μS/cm
						mg/m ²						mvval/m ²		
1	765	356	1388	185	206	103	14,2	157	30,3	54,1	1,9	2,5	5,4	81
2	406	160	677	41				43			2,0		4,3	88
3	305	32	490	8	8	72	10,2	32	19,0		1,1	1,6	6,3	83
4	312	15	230	11	36	86	22,2	41	17,4	14,3	13,1	2,3	6,3	41
5	250	44		17	34	60	4,3	17	7,8	9,7	5,0	0,6	4,6	48
6	176	30	609	24	36	47	7,1	87	4,3	0,9	1,2	0,9	4,9	25
7	344	47	653	13	17	39	4,4	32	29,7	15,4	2,0	0	4,6	20
8	157	26	349	16	5	21	3,2	45	9,2	7,8	2,0	0,4	4,8	20
9	91	21	374	9	4	13	2,6	25	8,0	2,1	0,9	1,6	5,5	11
10	77	4	172	48	64	48	3,2	48	11,6	3,4	0,7	0,9	5,2	13
11	96	74	448	8	4	13	2,6	17	9,9	12,2	1,5	3,2	6,5	26
12														
Min	77	4	172	8	4	13	2,6	17	4,3	0,9	0,7	0	4,6	11
Max	765	356	1388	185	106	103	22,2	157	29,7	54,1	13,0	3,2	6,5	88
Md	250	32	469	17	34	48	4,4	41	10,8	9,7	1,9		5,2	26
x	271	74	539	37	46	54	7,9	50	14,9	13,3	1,9			42
n	11	11	10	10	9	9	9	11	10	9	11	10	11	11

Jänke

Month	Kuukausi Sadanta Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	μS/cm
							mg/m ²						mval/m ²		
1	50,3														
2	53,2	367	213	798	21	750	53	5,3	101	39,9	33,4	0,5	2,7	5,5	76
3	39,1	231	59	1017	23	114	39	3,9	50	19,6		0,8		5,6	29
4	11,9	200	38	440	39					16,7			1,3	6,2	87
5	34,6														
6	63,1	278	44		32	38	57	6,3	69	11,4	31,4	8,2	1,9	4,8	20
7	49,6	169	40	322	15	40	50	5,0	60	5,5	0,5	4,2	0,5	4,6	26
8	90,6	326	63	861	36	72	72	8,2	100	22,7	29,9	21,7	3,6	5,5	20
9	57,9	197	29	753	12	29	35	3,5	64	12,2	19,1	3,7	2,3	5,5	19
10	66,2	99	33	761	13	20	7	4,0	63	7,9	0,7	1,3	2,6	5,8	11
11	65,3	98	39	1600	26	39	52	6,5	35	3,3	5,2	2,3		4,5	17
12	49,3	177	39	937	35	25	30	3,0	54	21,2	25,6	1,7	1,5	5,1	22
Min		98	29	322	12	20	7	3,0	35	3,3	0,5	0,5	0,5	4,5	11
Max		367	213	1600	39	750	72	8,2	101	39,9	33,4	21,7	3,6	6,2	87
Md		199	40	798	25	39	50	5,0	60	14,5	22,3	2,3		5,5	21
x		214	60	832	25	125	44	5,1	66	16,0	18,2	5,0	2,1		33
n	12	10	10	9	10	9	9	9	9	10	8	9	8	10	10

Ilomentsi Naarva

Month	Kuukausi Sadanta Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	μS/cm
							mg/m ²						mval/m ²		
1	37,0														
2	21,3	294	43	383	30	347	43	6,4	64	23,4	16,6	0,5	<0,2	4,8	114
3	25,7	398	67	2056	28	42	54	7,4	35	19,4			2,1	5,8	65
4	14,9	447	30	74	5	19	38	2,9	37	14,4	13,9	0,8	1,3	6,2	107
5	48,0	240	34	528	4	11	22	3,6	43	8,3	8,9	1,7	1,9	5,7	21
6	36,1	116	36		10	42	26	5,2	27	18,7	6,8	1,8	3,2	5,8	14
7	52,0	99	26	614	44	44	44	10,0	55	22,1	15,5	1,5	0,5	4,6	20
8	110,6	265	33	553	12	12	16	5,2	55	6,4	6,0	0,4	2,2	4,7	19
9	39,7	91	44	179	19	6	25	3,7	27	9,4	3,1	1,1	1,6	5,5	13
10	62,5	131	19	437	4	4	4	2,6	33	4,8	0,9	0,5	2,5	5,4	11
11	43,3	74	13	152	19	23	28	2,8	16	16,8	3,3	0,7	1,3	5,3	7
12	46,8	131	23	608	4	4	4	2,6	42					4,5	22
Min		74	13	74	4	4	4	2,6	16	4,8	0,9	0,4	0,2	4,5	7
Max		447	67	2056	10	347	54	10,0	64	23,4	16,6	7,8	3,2	6,2	114
Md		131	33	541	16	21	27	4,5	37	15,6	6,8	0,8		5,4	20
x		208	33	558	18	55	30	5,0	39	14,4	8,3	1,7	1,7		38
n	12	11	11	10	10	10	10	10	11	10	9	9	10	11	11

Ylistaro

Month	Sedanta Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	µS/cm
1	56,4			531	30	142	63	7,6		19,0	21,3		1,6	5,4	58
2	25,3	254	294	815	32	50	45	9,1	42	14,5	10,3	0,7		4,2	61
3	45,3	196	23	432	9	21	19	5,6	28	11,3	12,6	0,2	1,3	5,7	40
4	18,8	238	28	871	8	24	40	4,0	48	33,7	9,1	3,0	1,6	5,5	21
5	39,6	337	40		8	24	60	12,0	44	13,2	8,0	5,0	0,8	4,6	35
6	40,1	97	21	376	7	21	31	3,5	27	14,6	1,7	2,9	0	4,5	26
7	34,8	214	51	686	17	34	34	5,1	54	15,4	9,4	2,7	3,4	5,6	12
8	85,7	278	50	473	19	25	25	6,3	46	12,6	9,5	0,9	1,9	5,0	19
9	63,1	167	50	529	22	6	22	4,5	24	8,9	7,2	0,4	3,3	5,0	15
10	55,7	224	53	773	37	20	20	4,1	28	12,6	2,4	0,6	1,2	5,0	26
11	40,7	332	42	193	23	4	23	2,3	39	18,5	9,3	0,4	1,5	5,7	33
12	38,6	97	21	193	7	4	19	2,3	24	8,9	1,7	0,2	0	4,2	12
Min		337	294	871	37	142	63	12,0	54	18,5	21,3	5,0	3,4	5,9	61
Max		231	46	609	19	24	31	5,1	42	15,0	9,3	0,8		5,4	26
Md		234	65	568	19	34	35	5,8	40	15,8	9,1	1,7	1,7		31
x		10	10	10	11	11	11	11	10	11	11	10	10	11	11
n	12														40

Alavus

Month	Sedanta Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	µS/cm
1	44,0														
2	20,3	396	51	968	17	109	42	8,4	67	32,8	20,5	0,8	1,3	5,1	47
3	42,1	268	24	103	11	16	41	5,7	44	17,2	27,5	0,3	0,8	6,0	93
4	11,5														
5	11,2														
6	72,5	413	87		14	29	94	21,7	94	23,9	35,4	8,0	5,8	5,5	23
7	35,0	112	14	101	7	17	45	10,5	45	8,4	16,8	7,3	2,5	6,1	17
8	73,6	221	52	883	22	44	59	6,6	50	20,6	5,2	1,3		4,6	22
9	48,7	195	19	146	15	24	29	6,3	45	12,2	14,6	1,5	2,4	6,3	17
10	49,5	148	40	198	15	45	20	6,4	69	8,9	7,4	2,6	3,5	6,4	14
11	24,5	132	42	747	34	22	20	2,4	21	8,8	1,2	0,8	1,0	5,15	30
12	28,5	373	66	214	51	26	28	2,8	83	37,0	49,9		1,7	6,3	62
Min		112	14	101	7	16	20	2,4	21	8,4	1,2	0,3	0,8	4,6	14
Max		413	87	968	51	109	94	21,7	94	32,8	49,9	8,0	5,8	6,4	93
Md		221	42	206	15	26	41	6,4	50	17,2	16,8	1,4		6,0	30
x		251	44	420	21	37	42	7,9	58	18,9	19,8	2,8	2,4		36
n	12	9	9	8	9	9	9	9	9	9	9	8	8	9	9

Kuusjärvi

Kuukausi Month	Sadanta Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	µS/cm
				mg/m ²			mg/m ²						mmval/m ²		
1	42,4	264	107	578	8	89	41	4,1	45	21,5	16,2	0,4	1,7	5,6	33
2	41,3	325	55	752	20	36	40	4,0	46	25,0	14,4	0,6	1,0	5,4	40
3	39,6	248	28	733	12	22	28	3,3	21	11,1			1,2	6,1	88
4	11,1	227	31	602	10	22	43	2,4	39	13,3	1,6	0,5	0,8	5,4	36
5	24,1	327	70		12	30	74	12,3	57	11,4	0,6	5,7	1,2	4,6	42
6	40,9	149	48	262	12	30	48	5,9	57	4,2	10,5	2,2	0,8	4,9	19
7	59,5	210	45	637	22	22	45	6,7	64	17,3	0,5	1,4	1,7	4,7	20
8	75,0	203	27	412	16	22	33	5,5	32	12,1	0,5	0,7	3,4	5,9	16
9	67,4	101	47	404	20	7	7	8,8	19	10,1	1,3	0,7	2,0	5,9	96
10	65,5	124	7	524	13	7	7	3,9	28	13,8	<0,7	0,7	1,4	5,0	11
11	47,3	80	5	355	19	14	28	2,8	30	12,8	6,1	0,6	1,4	5,05	14
12															
Min		80	5	262	8	7	7	2,4	19	4,2	0,6	0,4	0,8	4,6	11
Max		327	107	752	22	89	74	12,3	64	25,0	16,2	6,4	3,4	6,1	96
Md		210	45	563	13	22	40	4,1	39	13,3	3,9	0,7	1,5	5,2	33
x		205	43	526	15	28	36	5,4	40	13,9	6,4	1,9	1,5		38
n	12	11	11	10	11	9	11	11	11	11	10	10	10	11	11

Ylimarkku

Kuukausi Month	Sadanta Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	µS/cm
				mg/m ²			mg/m ²						mmval/m ²		
1	77,2	137	60	201	13	50	17	3,0	48	1,3	17,6	0,2	0,3	4,7	34
2	33,5	883	115	825	99	49	66	24,7	157	70,1	89,1	0,8	2,8	5,8	41
3	55,0	153	43	1101	11	26	47	4,3	21	7,9		6,2	0,1	4,7	56
4	27,5	358	58		11	47	65	10,7	54	14,5	6,7	1,4	0,6	4,2	50
5	14,3	149			14	30	41	5,1	64	18,0		1,9	0	5,8	59
6	36,2	257	45	802	26	39	39	5,8	87	22,4	18,0	2,0	1,9	4,5	32
7	10,2	348	62	404	25	37	25	3,7	68	19,6	29,8	1,8	3,4	5,0	25
8	64,2	250	95	811	47	27	27	8,8	60	16,3	19,5	1,0	2,4	5,5	21
9	62,1	272	121	1148	66	24	18	6,0	71	21,6	21,7	1,0	1,9	5,5	26
10	67,6	280		578	45	19	37	3,7	21			0,9	1,9	5,9	39
11	60,4	137	43	201	11	19	17	3,0	21	1,3	6,7	0,2	0	4,2	21
12	37,3	883	121	1148	99	50	66	24,7	157	70,1	89,1	6,2	3,4	5,9	59
Min	10,2	272	62	811	26	37	39	5,8	66	18,0	19,6	1,6	1,5	5,2	37
Max	77,2	281	67	652	32	32	35	6,9	63	19,1	25	1,6	1,5		38
Md	45,5	11	9	9	11	11	11	11	10	10	8	10	9	11	11
x	12														
n															

x) maalisi- ja huhtikuun sademäärät laskettu yhteen

Laukaa

Kuukausi Month	Sadanta Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	µS/cm
							mg/m ²						mval/m ²		
1	51,9	364	110	697	25	90	50	5,0	65	29,9	21,9	0,9	2,5	5,2	39
2	49,8	232	34	505	13	34	38	4,2	46	18,1	20,6	0,8	0,8	5,0	26
3	42,1	196	43	963					28	8,6		0,4	1,0	5,7	45
4	17,2		38	307	15	13	28	7,7	51	13,6				5,3	33
5	25,6		100		14	43	62	14,3	43	11,4	6,0			6,3	49
6	23,8				3	80	33	10,0	29	1,0	8,0	15,0	0,7	4,7	33
7	33,3		30	326	21	267	41	9,2	51	20,5	7,2	4,6	9,2	6,5	16
8	102,7	288	51	359	21	129	56	15,0	17	0,4	0,4	2,2	2,2	5,6	29
9	43,0	254	90	924	29	110	46	14,5	12	< 0,6	0,6	2,4	4,6	5,9	22
10	58,0	174	70	1363	29	39	20	2,4	29	11,8	2,4	0,8	1,2	5,1	24
11	39,2	110	31	1019	27	64	85	4,3	35	19,6			2,1	5,2	35
12	42,6	281	64	1853	43				12	0,4	0,4	0,4	0,7	4,7	16
Min		110	31	307	3	13	20	2,4	65	29,9	21,9	15,0	9,2	6,5	49
Max		364	110	1363	43	267	85	15,0	35	11,8	6,6	1,6	2,7	5,6	33
Md		227	51	811	21	72	44	6,0	37	11,4	8,4	3,4	9		32
x̄		223	60	832	21	87	46	8,7	11	11,4	8	8	2,7		11
n	12	10	11	10	10	10	10	10	11	11			9		11

Varkaus

Kuukausi Month	Sadanta Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	µS/cm
							mg/m ²						mval/m ²		
1	43,9	509	44	1005	20	308	94	13,4	67	50,9	23,5	1,0	1,3	4,8	51
2	67,0	621		679	10	39	48	4,8	42	21,8	9,3	0,9	1,9	5,4	48
3	48,5	373	43	592	22				17	10,7			1,6	6,3	130
4	9,7														
5	19,4														
6	26,8	236	40		11	67	56	10,7	32	4,3		6,4	0,8	4,7	44
7	51,2	174	36	348	10	26	46	5,1	67	6,1	7,2	2,7	1,0	5,0	17
8	101,4	314	41	913	30	41	61	6,1	46	20,3	3,0	2,1	1,0	4,5	26
9	41,9	159	25	377	17	21	17	2,5	29	6,7	0,4	1,6	0,8	5,1	18
10	59,3	136	42	267	18	6	24	4,7	21	11,9	4,2	2,2	2,4	5,6	12
11	47,1	113	5	330	9	5	24	2,8	21	9,9	1,4	0,7	1,4	5,4	12
12	53,4	449	53	454	59	43	107	16,0	69	29,4	12,3			6,0	32
Min		113	5	267	9	5	17	2,5	21	4,3	0,4	0,7	0,8	4,5	12
Max		621	53	1005	59	308	107	16,0	69	50,9	23,5	6,4	2,4	6,3	130
Md		225	41	454	18	39	48	5,1	37	11,9	5,7	1,9	1,4	5,3	29
x̄		308	37	552	21	62	53	7,3	41	17,2	7,7	2,2	1,4		39
n	12	10	9	9	10	9	9	9	10	10	8	8	8	10	10

Jämijärvi

Month	Sadanta Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal. mval/m ²	pH	µS/cm
1	74,0	488	148		851	207	303	29,6	163	55,5	128,0	1,2	51,8	9,6	87
2	32,4	405		97	32	13	29	3,2	1156	32,4	84,2	0,3	1,9	5,8	53
3	50,7	517	96	203	56	25	41	5,1	152	42,1	48,7	0,6	2,0	5,5	47
4	30,5	311	52	427	40	30	55	9,1	88	26,8	52,5	0,5	1,8	5,9	47
5	12,4	93	29	1017	24	24	37	3,7	17	10,5			1,2	6,3	43
6	40,6	284	61		20	65	73	12,2	57	17,5	13,8	7,6	0,8	4,6	37
7	58,8	176	53	470	29	147	59	5,9	112	15,9	29,4	22	2,9	5,3	27
8	123,5	457	86	3334	25	99	49	7,4	93	34,6	25,9	6,4	0	4,5	31
9	59,6	185	83	417	18	60	24	9,5	95	12,5	46,5	8,5	4,2	6,3	18
10	63,7	204	127	1338	45	115	51	27,4	48	9,5	0,6	6,4	4,5	5,9	21
11	44,7	308	72	1855	49	5	13	8,9	49	17,0	36,7	0,8	2,7	6,1	31
12	56,9	432	85	1451	46	23	51	5,7	74	24,5	54,1		3,4	6,2	34
Min		93	29	97	18	5	13	3,2	17	9,6	0,6	0,3	0	4,5	18
Max		517	148	3334	851	207	303	29,6	163	55,5	128,0	22	51,8	9,6	87
Md		358	83	744	43	28	50	8,3	91	21,0	46,5	3,8			
x̄		322	81	1061	103	68	65	10,6	92	24,9	47,3	5,4	2,3	5,9	36
n	12	12	11	10	12	12	12	12	12	12	11	10	11	12	40
Sysmä															1

Month	Sadanta Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal. mval/m ²	pH	µS/cm
1	32,7	228	53	657	9	110	61	4,4	48	21,9	16,8	0,7	3,1	6,0	30
2	43,8	246	48	871	20	36	59	7,9	42		9,6	0,8	2,0	5,7	31
3	39,6	244		347	69								0,2	5,9	66
4	16,5		50	1525	7	63	37	6,2	29	8,7	19,0		2,6	6,5	68
5	12,4	124	48		7	60	36	7,2	70	0,7	53,0	24,8	4,8	6,3	35
6	24,1	145			22	35	56	4,3	41	1,3	0,1	6,5	0,9	4,8	24
7	43,3	130	30	325	20	40	60	8,9	77	22,8	17,9	5,7	2,0	4,7	19
8	99,2	268	40	645	12	18	24	0,6	30	9,7	4,9	1,1	1,2	5,1	13
9	60,8	170	30	395	14	14	19	3,7	25	12,6	0,1	1,7	1,4	4,9	14
10	46,6	126	37	536	12	21	21	2,5	17	6,2	0,1	0,6	0,8	4,8	16
11	41,6	75	12	1019	11	22	49	3,3	40	19,6	6,5	0,8	1,6	5,0	16
12	54,4	147	5	816											
Min		75	5	325	7	14	19	0,6	17	1,3	0,1	0,6	0,2	4,7	13
Max		268	53	1525	69	110	61	8,9	77	22,9	53,0	24,8	4,8	6,5	68
Md		147	39	651	12	36	43	4,4	41	11,4	8,1	1,1	1,6	5,1	24
x̄		173	35	714	18	42	42	4,9	42	12,4	12,9	1,8	1,9	5,1	30
n	12	11	10	10	11	10	10	10	10	9	10	9	11	11	11

Ruokolahti

Month	Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal. mval/m ²	pH	µS/cm	
1	34,0	609	227	614	38	227	118	9,4	90	47,2	39,4	0,8	2,8	5,5	70	
2	47,2	1034	198	920	42	64	71	7,1	106	41,1	48,1	1,1	1,4	4,8	61	
3	70,8	266	37	630	16	28	45	5,9	37	13,8	20,3	0,2	1,2	5,4	51	
4	19,7	217	34	502	11	21	25	6,8	34	12,5	9,8	3,6	1,6	6,0	39	
5	22,8	124	47		9	45	34	9,0	34	11,3	12,3	4,0		4,4	40	
6	66,1	205	33	357	13	53	59	6,6	108	19,8	48,9	21,8	5,9	6,6	20	
7	50,0	325	50	650	30	50	50	8,0	66	17,5	17,0	2,7	2,0	5,3	30	
8	57,5	270	115	489	29	46	63	11,5	40	9,8	8,6	2,0	1,7	5,3	22	
9	46,6	261	79	396	19	42	47	8,9	42	15,4	1,4	2,1	2,8	5,9	24	
10	47,1	325	38	589	38	19	52	4,7	37	15,5	6,1	0,8	1,9	5,4	28	
11	42,7		51	235	43				73	31,2	33,7		1,7	5,8	45	
12																
Min		124	33	235	9	19	25	4,7	34	11,3	1,4	0,2	1,2	4,4	20	
Max		1034	227	920	43	227	118	11,5	108	47,2	48,9	21,8	5,9	6,6	70	
Md		268	51	546	29	46	51	7,5	42	15,5	17,0	2,1		5,4	39	
x		364	83	538	26	59	56	7,8	61	21,4	22,3	3,9	2,3		39	
n	12	10	11	10	11	10	10	10	11	11	11	10	10	11	11	

Lammi

Month	Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal. mval/m ²	pH	µS/cm	
1	36,4	819	126	494	87	22	63	4,5	76	38,2	29,1	1,0	2,2	5,5	55	
2	44,9	606	60	275	27	23	46	4,6	44	29,8	15,1	1,0	<0,4	4,5	43	
3	45,9	588	40	598	9	18	33	5,0	27	14,1	12,8	0,3	1,4	5,3	52	
4	16,6	236	19	125	12	5	19	1,3	21	7,5	9,5		1,2	5,7	36	
5	12,5	118	99		6	39	47	9,8	31	14,6	15,1	6,3	0,4	5,2	44	
6	19,5	148	47	439	8	52	72	15,5	69	8,3	11,5	7,8	1,4	4,4	33	
7	51,7	212	46	193	10	31	46	6,9	69	21,6	29,3	3,1	0,0	5,9	17	
8	77,1	362	41	129	15	5	21	6,7	31	9,8	8,2	1,9	2,3	6,1	15	
9	51,5	227	41	466	15	151	21	6,7	31	4,0	0,9	6,6	2,6	6,5	30	
10	44,4	311	62		22		36	11,1	31	10,1			4,0	5,2	51	
11	29,0	70	102	443	55				17	41,4			1,7		55	
12	59,1		113		83				95							
Min		70	41	125	6	5	19	1,3	17	4,0	0,9	0,3	0,0	4,4	15	
Max		819	126	598	87	151	72	15,5	95	38,2	29,1	7,8	4,0	6,5	55	
Md		236	60	439	15	23	46	6,7	31	14,1	12,8	2,5		5,5	43	
x		336	69	351	29	38	43	7,3	46	18,1	15,1	3,5	1,6		39	
n	12	11	11	9	12	9	9	9	11	11	9	8	11	11	11	

Oripää

Month	Sadanta Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	20
							mg/m ²						mval/m ²		µS/cm
1	54,2	504	157	11107	43	276	54	5,4	125	62,3	57,5	0,9	3,3	5,8	65
2	38,2	477			88	38	76	15,3	88	42,0	36,3	0,9	5,0	6,3	62
3	36,5														
4	19,3	317	23	135	39	10	39	5,8	68	32,8	36,5	1,0	1,4	6,0	69
5	24,0	206	31	288	7	22	31	2,4	67	16,8	29,3	4,3	1,2	5,8	37
6	38,2	241	38		23	76	50	11,5	55	14,5	33,2	8,8	6,9	6,5	29
7	72,1	195	50	418	22	65	65	7,2	79	16,6	18,7	8,7	1,4	4,9	24
8	58,5	363	47	263	18	76	35	7,6	111	17,6	84,2	5,2	4,7	6,3	30
9	34,3	192	31	206	14	31	21	6,9	72	6,5	57,6	7,8	4,1	6,6	34
10	45,8	270	119	124	87				60	15,6		2,6	3,2	6,3	34
11	35,7	250	36	143	29	4	11	5,4	64	13,2	28,2	1,1	2,1	6,5	32
12	57,8	422	81	1127	58	35	35	3,5	92	24,2	44,5	1,9	3,5	6,2	37
Min		192	23	124	7	4	11	2,4	55	6,5	18,7	0,9	1,2	4,9	24
Max		504	157	1127	88	276	76	15,3	125	62,3	84,2	8,8	6,9	6,6	69
Md		270	43	263	29	37	37	6,4	72	16,8	36,4	2,6		6,3	34
x		312	61	423	39	63	42	7,1	80	23,8	42,5	3,9	3,3		41
n	12	11	10	9	11	10	10	10	11	11	10	11	11	11	11

Jokioinen

Month	Sadanta Prec. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	20
							mg/m ²						mval/m ²		µS/cm
1	38,1	389	309	993	76	221	53	7,6	72	40,0	13,7	0,5	1,9	5,5	83
2	30,1	677	90	995	24	42	75	6,0	54	39,1	22,8	1,2	0,3	5,5	68
3	32,1	449	58		19	32	32	3,2	42	22,4	9,5	0,5	1,6	5,4	55
4	18,3	231	46	860					33	15,2	14,6	0,3	1,5	5,9	50
5	26,9	178	32	834	13	24	35	2,7	40	15,2	5,1	2,1	0,5	4,7	31
6	23,7	149	90		43	36	50	7,1	24	10,2	3,8	1,8	1,9	5,6	35
7	67,1	215	27	550	47	34	34	6,7	62	13,4	12,7	3,8	0,0	4,5	24
8	77,8	327	70	856	23	78	47	7,0	131	17,9	67,7	28,0	3,9	5,7	26
9	44,2	221	40	508	18	22	27	7,1	23	7,1	3,1	1,1	0,0	4,5	29
10	37,9	288	72	910	23	34	38	16,3	26	12,9	4,5	1,0	2,7	5,5	35
11	33,1	381	76	1539					18	7,0		0,6	1,3	4,9	51
12	40,4	303	32	586	24	16	61	2,4	32	14,6	6,9	0,7	1,6	5,2	32
Min		149	27	508	13	16	27	2,4	18	7,1	3,1	0,3	0,0	4,5	24
Max		677	309	1539	76	221	75	16,3	131	40,0	67,7	28,0	3,9	5,9	83
Md		296	54	858	24	34	44	6,9	37	15,0	9,5	1,1		5,4	35
x		317	78	863	31	54	45	6,6	46	18,0	14,9	3,5	1,4		43
n	12	12	12	10	10	10	10	10	12	12	11	12	12	12	12

Kouvola

Month	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Isot.P	Alkal.	pH	20
Month							mg/m ²					mval/m ²		µS/cm
1	761	131	504	55	55	106	15,1	171	80,6	50,4	0,9	2,5	5,5	65
2	938	60	802	24	36	120	8,0	140	50,1	96,2	0,7	2,4	5,6	87
3	441	60	988					53	25,6		0,3	1,3	5,7	90
4														
5														
6	273	40	192	10	40	89	14,9	50	16,4	12,2	4,8	1,0	4,5	29
7	216	24	433	10	19	62	4,8	43	9,6	9,6	2,8	1,9	4,8	24
8	297	50	303	25	37	62	8,0	68	21,7	17,3	4,0	2,4	5,0	22
9	255	61	256	24	18	55	6,1	55	15,2	17,6	2,4	1,4	6,0	17
10	153	34	290	17	10	31	3,4	32	12,3	17,5	0,3	0,7	5,7	21
11	120	29	444	25	18	11	2,2	31	12,7	0,4	2,9	0,7	5,1	19
12	286	59	192	25	20	74	3,0	59	27,1	15,8	0,8	1,5	5,3	27
Min	120	24	192	10	10	11	2,2	31	9,6	0,4	0,3	0,7	4,5	17
Max	938	131	988	55	55	120	15,1	171	80,6	96,2	4,8	2,5	6,0	90
Md	280	55	433	24	20	62	6,1	54	19,1	15,8	1,7	1,7	5,4	26
x	374	55	468	24	28	68	7,3	70	27,1	25,2	2,0	1,7	5,4	40
n	10	10	9	9	9	9	9	10	10	9	10	9	10	10

Virolahti

Month	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	20
Month							mg/m ²					mval/m ²		µS/cm
1	612	196	1630	33	164	139	12,1	94	37,9	55,8	2,1	1,5	5,5	103
2	839	107	315	33	73	285	24,4	171	89,7	94,5	0,7	0,8	4,7	58
3	282	18	118	69	7	120	18,9	101	39,8	26,9	0,4	1,5	5,8	49
4	108	18	508	13	19	34	7,3	53	20,6	1,9	0,4	0,5	6,2	77
5	108	36	125	10	38	40	4,8	16	5,4	4,2	2,9	3,1	5,0	42
6	250	42	661	12	35	62	7,7	23	13,4	4,2	2,9	3,1	6,3	28
7	606	66	317	21	35	99	6,9	100	16,0	50,0	14,6	5,6	6,5	17
8	265	58	1389	33	55	52	11,0	154	33,1	32,0	7,5	1,1	4,8	23
9	422	188	391	35	46	94	13,8	115	19,6	83,1	14,1	5,2	6,6	26
10	436	143	294	40	327	94	18,8	36	1,5	0,5	68,4	4,5	6,4	49
11	1373	18	118	72	91	52	19,5	62	23,4	11,7	35,2	2,0	5,4	30
12	108	196	1630	10	7	29	4,8	111	52,3			2,6	5,4	72
Min	108	196	1630	10	7	29	4,8	16	1,5	0,5	0,4	0,5	4,7	17
Max	1373	62	354	72	327	285	24,4	171	89,7	94,5	68,4	5,6	6,6	103
Md	422	87	575	33	51	62	13,8	97	22,0	29,5	7,5	2,5	5,7	46
x	482	87	575	34	86	91	13,2	86	29,4	36,0	16,1	2,5	5,7	48
n	11	10	10	11	10	11	11	12	12	10	9	11	12	12

Punkaharju

Month	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	µS/cm
Month	mm	mm	mm ²	mm	mm	mm ²	mm	mm	mm	mm	mm	mm ²	mm	mm
1	37,7	65	696	25	154	70	5,0	70	27,3	21,3	1,1	1,0	5,0	45
2	49,7	101	1767	44	189	63	6,3	98	44,2	45,4	0,9	4,4	5,7	52
3	63,1	15	77	10		19	1,9	23	9,2	15,0	0,1	0,8	5,9	30
4	19,2													
5	11,6													
6	51,9	47		10	31	78	15,6	73	21,8	22,6	7,4	4,7	5,6	29
7	40,6	49	118	8	20	32	4,1	44	6,1	13,2	6,9	1,2	5,9	19
8	57,9	145	492	17	151	46	14,5	132	13,3	86,3	27,8	6,9	6,4	34
9	30,0	48	105	15	18	27	4,8	25	6,3	7,2	1,7	1,8	6,3	22
10	59,3	24	89	18	6	24	7,7	30	13,6	5,9	1,2	3,1	6,1	12
11	44,9	162	247	58		54		54	10,6			2,7	6,4	32
12	34,7	35	173	24	10	35	2,1	38	14,2	9,4	0,8	1,4	6,1	21
Min		15	77	8	6	19	1,9	23	6,1	5,9	0,1	0,8	5,0	12
Max		162	1767	58	189	78	15,6	132	44,2	86,3	27,8	6,9	6,4	52
Md		49	173	18	26	35	5,0	49	13,9	15,0	1,2		6,0	30
x		69	418	23	72	44	6,9	59	17,3	25,1	5,3	2,8		30
n	12	10	9	10	8	9	9	10	10	9	9	10	10	10
Vihti														

Vihti

Month	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	pH	µS/cm
Month	mm	mm	mm ²	mm	mm	mm ²	mm	mm	mm	mm	mm	mm ²	mm	mm
1	47,3	83	527	44	35	66	4,4	149	61,5	35,6	0,7	<0,4	4,9	55
2	43,9	41	742	19	30	48	3,7	58	31,6	22,0	0,6	1,5	5,3	56
3	37,1	53	378	76	28	38	5,7	57	18,9	16,3	6,9	3,0	5,9	65
4	18,9													
5	7,2													
6	11,6	35	6120	25				1	0,9				4,5	81
7	32,1	16	135	20				15	6,7				4,5	50
8	55,0	33	357	13	26	32	3,2	52	18,0	8,7	4,5	1,9	5,6	22
9	64,0	45	672	16	27	55	7,1	68	20,9	18,2	3,1	2,8	5,6	24
10	56,5	62	424	26	26	38	10,2	40	12,8	7,7	1,2	1,3	5,0	18
11	26,4	5,3	224	23	6	23	3,4	90	20,3	18,6	3,4	2,8	5,9	16
12	39,6	131	1228	40	40	59	4,0	38	7,7	4,5	0,5	0,8	5,3	17
Min		5,3	135	11	6	8	1,6	1	0,9	4,5	0,5	<0,4	4,5	16
Max		131	6120	76	40	66	10,2	149	61,5	35,6	6,9	3,0	5,9	81
Md		43	476	23	27	38	4,0	52	18,9	16,3	2,2		5,3	35
x		50	1081	28	25	41	4,8	54	20,3	15,7	2,6	1,7		40
n	12	10	10	11	9	9	9	11	11	9	8	9	11	11

Sipoo

Kuukausi Sadanta

Month Prgg. mm

Month	Prgg. mm	SO ₄	Cl	Org.C	Na	K	Ca	Mg	Tot.N	NO ₃ -N	NH ₄ -N	Tot.P	Alkal.	PH	μS/cm
1	51,9	624	85	328	20	85	92	6,6	145	65,7	52,0	1,3	1,3	4,9	44
2	65,7	620	54	541	59	20	44	4,9	79	44,3	29,9	1,6	1,0	4,9	54
3	49,2	312	76	511	19	25	70	7,7	34	26,4	11,9	0,5	0,5	4,9	86
4	15,5	165	672	773	12	32	60	8,4	32	10,9	22,7	3,9	0,0	3,2	387
5	16,8	138	15		4	19	56	5,8	31	5,7	18,5	3,0	4,2	6,7	36
6	19,2	186	29	207	14	39	68	10,7	95	35,0	47,8	13,2	3,6	6,8	23
7	35,7	513	100	642	43	135	93	14,3	267	30,7	269,5	42,1	16,4	6,7	52
8	71,3		80	333					33	8,0	0,7	3,5	4,7	6,5	18
9	66,7				73	169	145	36,3	41	19,4		1,0	1,5	6,1	45
10	48,4		91	912	36				47	15,8				6,5	51
11	36,5		69	286	40				46	27,5	6,9		1,7	5,7	39
12	57,3														
Min	15,5	138	15	207	4	19	44	4,9	31	5,7	0,7	0,5	0,0	3,2	18
Max	71,3	624	672	912	73	169	145	36,3	267	65,7	269,5	42,1	16,4	6,8	387
Md		312	78	511	28	36	69	8,1	46	25,4	22,7	3,0		6,1	45
x	44,5	365	127	504	32	66	78	11,8	77	25,6	51,1	7,8	3,5		80
n	12	7	10	9	10	8	8	8	11	11	9	9	10	11	11

YMPYRISTYS-
KIRJASTO