



YMPÄRISTÖN-
SUOJELU

Jussi Vuorenmaa, Sirkka Juntto ja Liisa Leinonen

Sadeveden laatu ja laskeuma Suomessa 1998



Jussi Vuorenmaa, Sirkka Juntto ja Liisa Leinonen

Sadeveden laatu ja laskeuma Suomessa 1998

HELSINKI 2001

ISBN 951-30-1111-1

Ilman lämpötila
Käytännön ilmatieteen perusteita
KOPPI OY

ISBN 952-11-0874-6
ISSN 1238-7312

Kansikuva: Virolahden laskeuman mittausasema (EMEP-verkko, Ilmatieteen laitos)

Kuva: Jussi Paatero

Graafiset piirrokset: Sirkka Vuoristo

Karttakuvat: Petri Porvari

Kartta: © Maanmittauslaitos lupa nro 7/MYY/01

Taitto: Päivi Laaksonen

Paino: Tummavuoren Kirjapaino Oy

Painopaikka ja -vuosi: Vantaa 2001

Ilman lämpötila

Alkusanat

Suomen ympäristökeskuksen (SYKE) ja Ilmatieteen laitoksen (IL) välinen yhteistyö hydrometeorologian sekä ilmanlaadun tutkimuksessa ja seurannassa alkoi 1980-luvulla. Yhteistoimintaa tiivistettiin Suomen ympäristökeskuksen perustamisen jälkeen vuonna 1995 osapuolten välisellä yhteistyösopimuksella. Sopimuksessa vahvistettiin, että osapuolet jatkavat ja tehostavat yhteistyötään hydrometeorologisessa ja ilmansuojelua palvelevassa seurannassa ja tutkimuksessa sekä kaukokartoitus- ja sääennustetietojen hyväksikäytössä.

Suomen ympäristökeskus ja Ilmatieteen laitos ovat mittausasemaverkoillaan seuranneet sateen mukana tausta-alueille tulevaa laskeumaa 1970-luvulta lähtien. SYKEN ja IL:n yhteistyötä koordinoiva ryhmä asetti vuonna 1996 molempien organisaatioiden asiantuntijoista koostuvan ilmanlaadun seurannan työryhmän järjestämään laskeuman seurannan yhteistoimintaa. Työryhmän toimenpide-esityksen pohjalta SYKE ja IL aloittivat mittausasemaverkkojensa yhteistoiminnan laskeuman seurannassa vuoden 1998 alusta lähtien. Ilmanlaadun seurannan työryhmän tavoitteena on kehittää ja ylläpitää integroitua, koko maan kattavaa mittausasemaverkkoa, joka tuottaa tietoa sadeveden ja laskeuman laadusta ja muutoksista sekä maaperään ja vesistöihin ilman kautta tulevasta epäpuhtauskuormituksesta. Mittaustulokset käsitellään yhdenmukaisesti, ja keräysvuodelta 1998 SYKE ja IL julkaisevat laskeumatuloksensa ensimmäisessä yhteisessä raportissa.

Valtakunnallisen ilmanlaadun seurantatutkimuksen edellytyksenä on sadevesinäytteiden säännöllinen keruu ja lähetys analyysilaboratorioon maan eri osissa sijaitsevilta mittausasemilta. Näytteiden keruun ja lähetyksen hoitavat alueella asuvat, tehtävään koulutetut henkilöt, jotka huolehtivat mittausalueensa sadevesinäytteen keräyksestä mittausohjelman mukaisesti. Tästä tärkeästä seurantatyöstä esitämme kiitoksemme. Kiitämme myös MMM Petri Porvaria tämän raportin karttakuvien työstämisestä.

Tekijät

Helsingissä maaliskuussa 2001

Jussi Vuorenmaa

Sirkka Juntto
Liisa Leinonen

Suomen ympäristökeskus

Ilmatieteen laitos

Erilaisissa tilanteissa on mahdollista, että yrityksen johtajilla ei ole tarvittavia tietoja ja taitoja. Tämä voi johtaa siihen, että johtajat eivät pysty hoitamaan yrityksen johtamista kunnolla. Tämä voi johtaa siihen, että yritys ei pysty kasvamaan ja menestyäkseen. Tämä voi johtaa siihen, että yritys joutuu konkurssiin.

Johtajat eivät voi hoitaa yrityksen johtamista kunnolla, jos heillä ei ole tarvittavia tietoja ja taitoja. Tämä voi johtaa siihen, että yritys ei pysty kasvamaan ja menestyäkseen. Tämä voi johtaa siihen, että yritys joutuu konkurssiin.

Johtajat eivät voi hoitaa yrityksen johtamista kunnolla, jos heillä ei ole tarvittavia tietoja ja taitoja. Tämä voi johtaa siihen, että yritys ei pysty kasvamaan ja menestyäkseen. Tämä voi johtaa siihen, että yritys joutuu konkurssiin.

Teijät

Helmi

Juoni

Suomen ympäristökeskus

Sisällys

Alkusanat	3
I Johdanto	6
2 Mittaukset	8
2.1 Mittausasemat	8
2.2 Näytteiden keruu	10
2.3 Sademäärä	13
2.4 Analyysimenetelmät	13
2.5 Tulosten laskeminen	14
3 Tulokset	15
3.1 Katsaus vuoden säähän	15
3.2 Sähkönjohtavuus ja happamuus	16
3.3 Rikki- ja typpilaskeuma	16
3.4 Emäskationien ja kloridin laskeuma	17
3.5 Kokonaisfosforin laskeuma	18
3.6 Kokonaistypen laskeuma	18
4 Tulosten vertailukelpoisuus	19
4.1 Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen sadenäytteiden keruuvertailu	19
4.2 Suomen ympäristökeskuksen eri keruumenetelmin saatujen tulosten vertailu	20
4.3 Sadenäytteiden analyysivertailu	20
4.4 Yhdistetyn mittausasemaverkon arviointi	22
5 Yhteenveto	23
Kirjallisuus	25
Liitteet	26
Liite 1. Mittausasemien kuvaukset	26
Liite 2. Laskeumakeräimet	73
Liite 3. Sadenäytteen akkreditoitua analyysimenetelmät	74
Liite 4. Kemialliset lyhenteet ja yksikkömuunnoskertoimet	76
Liite 5. Sadenäytteiden kuukausi- ja vuosiarvot 1998. Sadeveden sähkönjohtavuus ja happamuus sekä ionien ja kokonaisravinteiden laskeumatulokset	77
Liite 6. Sadenäytteiden kuukausipitoisuuksien maksimi-, minimi- ja vuosikeskiarvot	92
Liite 7. Laskeumakartat vuonna 1998	98
Kuvailulehti	113
Presentationsblad	114
Documentation page	115

Johdanto

Ilmanlaadun seuranta puhtailla tausta-alueilla alkoi Suomessa 1950-luvun loppupuolella. Tukholman yliopiston yhteydessä toimi silloin kansainvälinen meteorologian laitos (Internationella Meteorologiska Institutet), jonka aloitteesta useaan Länsi-Euroopan maahan perustettiin mittausasemia. Suomessa toimintaa hoiti Merentutkimuslaitos vuoteen 1976 asti, minkä jälkeen tehtävä siirrettiin Ilmatieteen laitokselle (IL). Vanhimmat edelleen toiminnassa olevat IL:n hoitamat ilmanlaadun mittausasemat kuuluivat alunperin Työterveyslaitoksen 1960-luvulla lopulla perustamaan seurantaverkkoon, joka vuonna 1975 siirrettiin IL:n hoidettavaksi. Nykyisin nämä mittausasemat kuuluvat IL:n kansalliseen asemaverkkoon.

Vuosina 1972-76 oli toiminnassa ilmansaasteiden kaukokulkeutumista Euroopassa selvittänyt LRTAP-projekti (Long Range Transport of Air Pollutants), joka oli kansainvälisen taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestön OECD:n alainen. Ilmatieteen laitos perusti Suomeen viisi vuorokausimittauksia tekevää asemaa. Projektin pohjalta käynnistyi vuonna 1977 euroopanlaajuinen EMEP-verkko, jota koordinoi Yhdistyneiden kansakuntien Euroopan talouskomissio (ECE). EMEP-verkon lisäksi IL osallistui vuonna 1998 neljään muuhun kansainväliseen ilmanlaadun mittausohjelmaan.

Sadevedestä mitatut komponentit ovat vaihdelleet eri ohjelmissa. Alkuvaiheessa koko 1970-luvun ajan keskityttiin pääasiassa rikkiyhdisteiden (sulfaatin) ja sadeveden happamuuden mittaamiseen. Myöhemmin mittausohjelmiin lisättiin sadeveden sähkönjohtavuus, typpiyhdisteet (nitraatti- ja ammoniumtyppi) sekä pääionit (kalsium, magnesium, natrium, kalium, kloridi) ja raskasmetallit.

Vuosina 1984-90 Ilmatieteen laitoksen tulokset julkaistiin puolivuositain Ilmanlaadun tuloksia tausta-asemilta -raporteissa. Vuodesta 1991 alkaen tulokset on vuosittain julkaistu Ilmanlaatumittauksia - Air Quality Measurements -vuosikirjassa. Ilmanlaadun pitkäaikaiskehitystä on käsitelty kolmessa julkaisussa (Kulmala ym. 1982, Kulmala ym. 1990, Kulmala ym. 1998).

Suomen ympäristökeskus (SYKE) on kansallisena seurantaohjelmana mitannut sadeveden laatua ja sateen mukana tulevan laskeuman määrää vuodesta 1971 lähtien. Mittausasemat on pääosin sijoitettu haja-asutusalueille. Näillä seuranta-alueilla ei ole merkittäviä paikallisia ilman epäpuhtauksien pistemäisiä päästölähteitä, joten mittauksilla on pyritty havainnoimaan tausta-alueille sateen mukana tulevaa ainekuormitusta. Seurantatutkimuksen alkuvaiheessa erityisenä tutkimustavoitteena oli täydentää SYKEN ns. pienten hydrologisten valuma-alueiden kuormituseurannan ainetaseita sateen mukana tulevan ravinnekuormituksen osalta (Haapala 1972). Maaperän ja vesistöjen happamoitumistutkimuksen käynnistettyä laaja-alaisesti Suomessa 1980-luvun alussa laskeuman tutkimuksen painopistettä siirrettiin myös sadeveden happamuuden ja laskeuman happamoittavien yhdisteiden seurantaan. Mittausasemien lukumäärä oli suurimmillaan vuosina 1972-77, jolloin toiminnassa oli noin 50 asemaa. Vuosina 1978-97 laskeumanäytteitä kerättiin 40 mittausasemalta.

Suomen ympäristökeskuksen keräämistä sadevesinäytteistä analysoidaan pH, sähkönjohtavuus, pääionit (kalsium, magnesium, natrium, kalium, ammonium, sulfaatti, nitraatti ja kloridi) sekä kokonaistyyppi ja kokonaisfosfori. Mittausohjelmaan sisältyi vuoteen 1996 saakka myös vahvat hapot sekä 1997 saakka orgaan-

nen hiili (TOC). Sadeveden pitoisuus- ja laskeumatulokset vuosilta 1971–97 on julkaistu vuosiraportteina Vesi- ja ympäristöhallituksen monistesarjan julkaisuissa (vuodet 1971–93) ja Suomen ympäristökeskuksen monistesarjan julkaisuissa (vuodet 1994–97). Laskeuman pitkäaikaiskehitystä on tarkasteltu vuosilta 1972–88 (Järvinen ja Vänni 1990).

Laskeuman seurannan yhteistoimintaa varten Suomen ympäristökeskuksen sadevesinäytteiden keruutapa yhdenmukaistettiin Ilmatieteen laitoksen kansallisten asemien kuukausilaskeuman keruumenetelmän mukaiseksi. SYKEN aiemmassa seurantaohjelmassa vuoteen 1997 asti laskeumanäytteen keruuastia tyhjennettiin kerran kuukaudessa, mutta vuoden 1998 alusta lähtien tyhjennys on tehty viikoittain yhdenmukaisesti IL:n menetelmän kanssa. SYKEN keräysastiaan tulevan sadevesinäytteen suodatusta tehostettiin näytteen kesäaikaisen roskaantumisen vähentämiseksi. Asemaverkkojen yhdistämistä ja keräyksen alueellisen kattavuuden optimointia varten SYKEN asemaverkosta karsittiin eräitä IL:n asemia lähellä olevia mittausasemia. Lisäksi Ilmatieteen laitos käynnisti uudelleen laskeumamittaukset Itä-Lapissa Sallassa 1998.

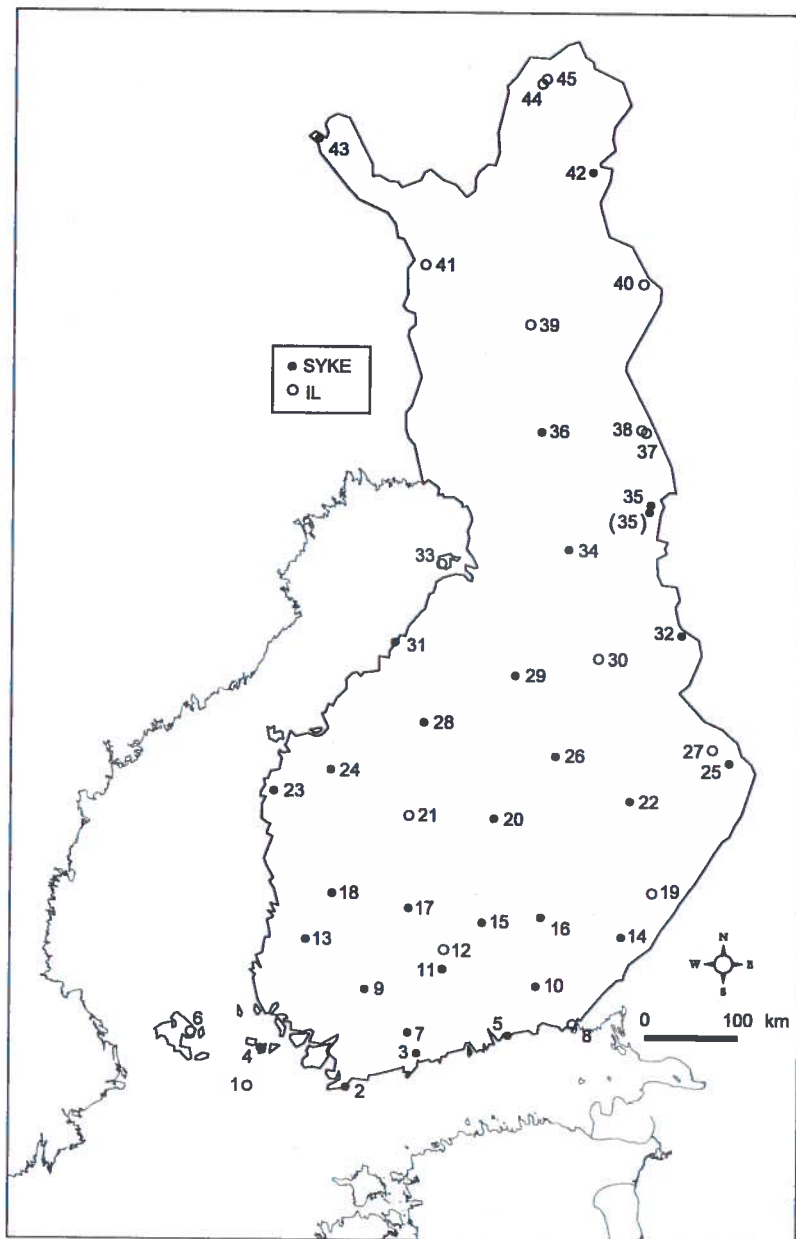
Vuonna 1998 Ilmatieteen laitos keräsi laskeumanäytteitä 16 mittausasemalla, joista viidellä kerättiin vuorokausinäytteet, yhdellä viikkonäytteet ja muilla kuukausinäytteet. Suomen ympäristökeskuksella oli toiminnassa 29 mittausasemaa, ja yhdistetyssä mittausasemaverkossa laskeumanäytteitä kerättiin yhteensä 45 asemalla. Tässä raportissa julkaistaan yhdistetyn mittausasemaverkon kaikilta asemilta sadeveden seurantamuuttujien kuukausi- ja vuosilaskeumat sekä vuosipitoisuudet vuodelta 1998. Ensimmäinen yhteisraportti sisältää tulososan lisäksi yksityiskohtaiset kuvaukset menetelmistä sekä laitosten mittausasemista. Ilmatieteen laitoksen asemilta vuoden 1998 sadeveden pitoisuus- ja laskeumatulokset on aikaisemmin julkaistu Ilmanlaatumittauksia-vuosikirjassa (Leinonen 1999). Ilmatieteen laitoksen kahdeksalla asemalla kerätään lisäksi erilliset sadeveden kuukausinäytteet raskasmetallien mittauksia varten, ja mittaa myös ilman hiukkasia ja kaasuja 14 asemalla. Raskasmetallien sekä hiukkas- ja kaasunäytteiden tulokset on julkaistu vuosikirjassa.

2

Mittaukset

2.1 Mittausasemat

Laitosten yhdistetty mittausasemaverkko on esitetty kuvassa 1 sekä asemien nimet ja koordinaatit taulukossa 1. Yhdistetyssä asemaverkossa mittausasemat on numeroitu juoksevasti aseman pohjoiskoordinaatin mukaan etelä-pohjoissuuntaiseen järjestykseen.



Kuva 1. Laskeuman seurannan mittausasemaverkko 1998

Taulukko I. Laskeuman seurannan mittausasemat vuonna 1998.

N:o	Asema	Laitos	Ohjelma	Koordinaatit		Korkeus (m mpy)	Perustettu
				(N)	(E)		
1	Korppoo, Utö	IL	EMEP	59° 47'	21° 23'	7	16.1.1980
2	Hanko, Tvärminne	SYKE	Kans.	59° 51'	23° 15'	3	1.7.1972
3	Espoo , Nupuri	SYKE	Kans.	60° 13'	24° 36'	40	1.7.1972
4	Korppoo , Korpogård	SYKE	Kans.	60° 10'	21° 34'	7	1.7.1972
5	Loviisa , Keitala	SYKE	Kans.	60° 25'	26° 22'	4	1.1.1998
6	Sund, Guttorp	IL	Kans.	60° 15'	20° 12'	5	1.2.1985
7	Vihti , Maasoja	SYKE	Kans.	60° 25'	24° 24'	42	1.2.1971
8	Virolahti , Koivuniemi	IL	EMEP	60° 32'	27° 40'	4	30.6.1986
9	Jokioinen , observatorio	SYKE	Kans.	60° 49'	23° 30'	104	1.1.1971
10	Utti , Lentokenttä/Valkeala	SYKE	Kans.	60° 53'	26° 57'	99	1.1.1998
11	Lammi , biologinen asema	SYKE	Kans.	61° 03'	25° 03'	125	1.1.1971
12	Lammi, Kotinen	IL	IM	61° 15'	25° 04'	158	1.4.1987
13	Kokemäki, Peipohja	SYKE	Kans.	61° 16'	22° 15'	38	1.7.1978
14	Ruokolahti, Kotaniemi	SYKE	Kans.	61° 22'	28° 41'	95	1.5.1998
15	Sysmä , Joutsjärvi	SYKE	Kans.	61° 31'	25° 49'	90	1.2.1971
16	Mikkelin mlk, Hietanen	SYKE	Kans.	61° 35'	27° 01'	130	1.1.1984
17	Orivesi, Orivesi as	SYKE	Kans.	61° 39'	24° 18'	110	1.11.1989
18	Jämijärvi , Pirttijärvi	SYKE	Kans.	61° 44'	22° 42'	115	1.1.1971
19	Punkaharju , Laukansaari	IL	Kans.	61° 48'	29° 20'	85	2.1.1980
20	Laukaa , Äijälä	SYKE	Kans.	62° 31'	26° 02'	118	1.2.1971
21	Ähtäri , Myllymäki	IL	EMEP	62° 32'	24° 13'	160	1.10.1972
22	Outokumpu, Kuusjärvi	SYKE	Kans.	62° 42'	28° 55'	114	1.2.1971
23	Närpiö, Ylimarkku	SYKE	Kans.	62° 41'	21° 21'	10	1.2.1971
24	Ylistaro , Pelmaa	SYKE	Kans.	62° 56'	22° 29'	26	1.2.1971
25	Ilomantsi, Naarva	SYKE	Kans.	63° 02'	31° 04'	254	1.2.1971
26	Maaninka , Halola	SYKE	Kans.	63° 08'	27° 19'	88	1.1.1998
27	Lieksa, Hietajärvi	IL	IM	63° 10'	30° 43'	173	1.11.1987
28	Halsua, Lestijärvi	SYKE	Kans.	63° 27'	24° 27'	150	1.2.1971
29	Pyhäntä, Viitamäki	SYKE	Kans.	63° 56'	26° 25'	198	1.2.1971
30	Sotkamo , Ohravaara	IL	Kans.	64° 06'	28° 17'	240	15.11.1993
31	Kalajoki, Rahja	SYKE	Kans.	64° 13'	23° 42'	2	1.5.1984
32	Kuhmo , Kalliojoki	SYKE	Kans.	64° 18'	30° 10'	203	1.6.1998
33	Hailuoto , Kujalannurkka	IL	HELCOM	65° 00'	24° 41'	4	1.1.1995
34	Pudasjärvi, Jaurakkajärvi	SYKE	Kans.	65° 10'	27° 39'	130	1.2.1984
(35)	Kuusamo, Teeriranta	SYKE	Kans.	65° 31'	29° 32'	225	1.10.1998
35	Kuusamo, Kurvinen	SYKE	Kans.	65° 35'	29° 34'	240	1.1.1971
36	Rovaniemen mlk, Juotas	SYKE	Kans.	66° 19'	26° 57'	120	1.1.1971
37	Kuusamo, Pesosjärvi	IL	IM	66° 18'	29° 30'	257	1.7.1988
38	Kuusamo, Oulanka	IL	EMEP	66° 19'	29° 24'	310	21.10.1989
39	Sodankylä , observatorio	IL	Kans.	67° 22'	26° 38'	180	1.1.1970
40	Salla, Värriö	IL	Kans.	67° 45'	29° 37'	375	1.6.1998
41	Muonio, Särkijärvi	IL	GAW, AMAP	67° 55'	23° 56'	260	30.10.1991
42	Inari, Nellim	SYKE	Kans.	68° 51'	28° 18'	120	1.1.1971
43	Enontekiö, Kilpisjärvi	SYKE	Kans.	69° 03'	20° 48'	480	1.2.1971
44	Utsjoki, Vuoskojärvi	IL	IM	69° 44'	26° 57'	147	1.11.1987
45	Utsjoki, Kevo	IL	Kans.	69° 45'	27° 01'	107	1.4.1972

Yksityiskohtaiset mittausasemien kuvaukset ovat liitteessä 1 aakkosjärjestyksessä asemanimestä käytetyn lyhenteen mukaan (lihavoituna taulukossa 1).

Ilmatieteen laitoksen mittausasemat kuuluvat seuraaviin viiteen kansainväliseen ja yhteen kansalliseen ohjelmaan:

- AMAP (Arctic Monitoring and Assessment Programme), joka on arktisten alueiden ympäristön seurantaohjelma
- EMEP (Co-operative programme for monitoring and evaluation of the long-range transmission of air pollutants in Europe), joka on Eurooppaa koskeva epäpuhtauksien seuranta- ja arviointiohjelma
- GAW (Global Atmosphere Watch), joka on Maailman ilmatieteen järjestön alainen ilmakehän kemiallista koostumusta ja taustailman fysikaalisia ominaisuuksia tutkiva ohjelma
- HELCOM (Helsinki Commission, Itämeren suojelukomissio, aiemmin EGAP-ohjelma), joka on Itämeren ilmaveitteisen epäpuhtauskuormituksen seurantaohjelma
- Ympäristön yhdenmety seuranta (IM, Integrated Monitoring), jolla pyritään alueellisesti rajatulla alueella, pienellä valuma-alueella, kartoittamaan ilmaliveitteisten epäpuhtauksien pitkäaikaisvaikutuksia koko ekosysteemin tilaan. Ohjelmaan osallistuu 20 Euroopan valtiota ja Kanada
- Kansallinen tausta-asemien ilmanlaadun seurantaohjelma, jolla täydennetään seurantaverkko koko maan kattavaksi ja hankitaan alueellista vertailuainestoa taajamien ilmanlaadun perusselvityksiin.

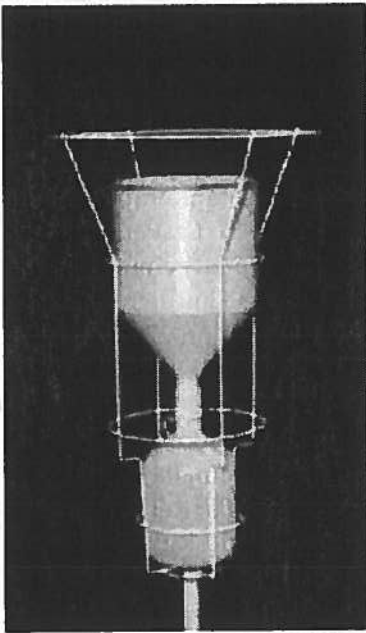
2.2 Näytteiden keruu

Ilmatieteen laitos

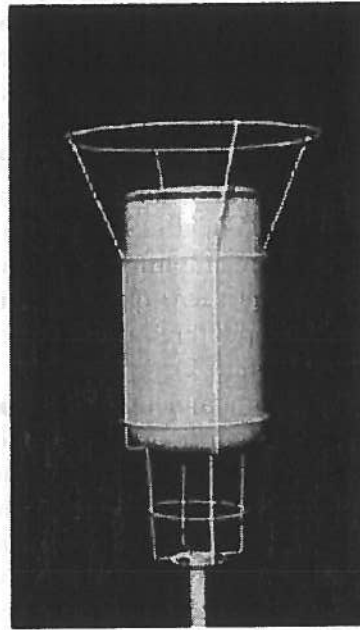
Viidellä mittausasemalla (Utö, Virolahti, Ähtäri, Oulanka ja Särkijärvi) näytteet kerätään vuorokausinäytteinä sadepäiviltä ja muilla asemilla siten, että keräin tyhjennetään joka kuukauden 1., 8., 15. ja 22. päivänä. Keräysvuorokausi alkaa kello 08.00 Suomen talviaikaa (klo 06.00 UTC). Yhdenmety seurannan mittausasemilla (Kotinen, Hietajärvi, Pesosjärvi ja Vuoskojärvi) kerätään kolme rinnakkaista näytettä. Kerätyt näytteet säilytetään jääkaapissa ennen laboratorioon lähettämistä. Vuorokausinäytteet lähetetään laboratorioon postitse viikoittain ja kuukausinäytteet heti keräyskuukauden päätyttyä.

Yhdeltä mittausasemalta (Hailuoto) kuukauden aikana kerätyt neljä viikkonäytettä lähetetään laboratorioon heti keruun päätyttyä ja analysoidaan erikseen. Muilta mittausasemilta kerätyt neljä näytettä yhdistetään kuukauden kokoomanäytteeksi ennen analysointia. Yhdenmety seurannan näytteet yhdistetään jo mittausasemalla, mutta kansallisten mittausasemien näytteet vasta laboratoriossa. Vuorokausinäytteet analysoidaan kukin erikseen.

Näytteet kerätään jatkuvasti avoimina olevilla laskeumakeräimillä ns. bulk-näytteinä. Keruukorkeus on 180 cm maanpinnasta. Talviaikana käytetään sylinterimäistä keräintä ja kesäaikana suppilon ja pullon yhdistelmää (Kuva 2). Kesäaika alkaa eteläisimmillä mittausasemilla (Utö, Gutterp, Virolahti) huhtikuun alusta ja muilla mittausasemilla toukokuun alusta ja päättyy kaikilla asemilla syyskuun lopussa. Keräimet on valmistettu tiheästä polyeteenistä (HDPE), ja niiden suuaukon halkaisija on 20 cm (Liite 2). Roskien pääsy näytteeseen estetään kesäkeräintä käytettäessä tiheäsilmaisella verkolla (silmäkkö 150 μm). Vuorokausinäytteitä kerättäessä verkko asetetaan tasomaisena suppilon ja pullon väliin. Pitempiaikaisia näytteitä kerättäessä suppilon nieluun asetetaan rei'itetty muoviputki, jonka päällä on tiheäsilmainen verkko.



Kesäkeräin



Talvikeräin

Kuva 2. Ilmatieteen laitoksen mittausasemilla käytettävät laskeumakeräimet

Vuorokausinäytteitä kerätessä käytetään viikon ajan ja kuukausinäytteitä kerätessä käytetään kuukauden ajan vuorotellen kahta keräintä, jotka vaihdetaan päivittäin tai viikoittain keruuhjelman mukaisesti. Keräin vaihdetaan aina uuteen, vaikkei sen käyttöaikana olisikaan satanut. Keruuseen käytetty keräin huuhdellaan asemalla deionisoidulla vedellä ennen uudelleen käyttämistä. Vuorokausi- ja viikkonäytteitä kerääviltä mittausasemilta keräimet lähetetään viikoittain laboratorioon pestäviksi. Kuukausinäytteitä kerääviltä asemilta keräimet lähetetään laboratoriopesuun kuukausittain lukuun ottamatta yhdenntyn seurannan asemia, joilla havaintajat pesevät keräimet itse Deconex-pesuaineella kerän kuukaudessa.

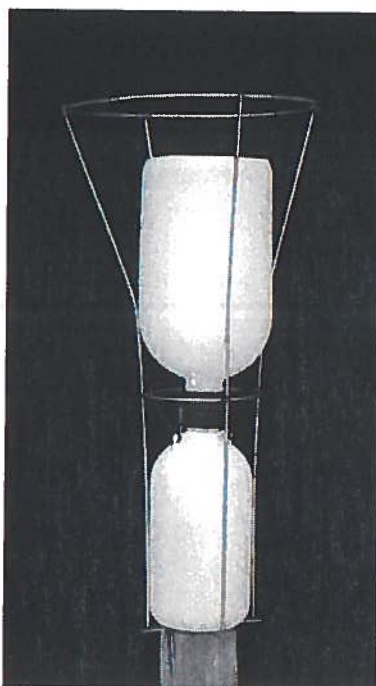
Suomen ympäristökeskus

Suomen ympäristökeskuksen näytteet kerätään jatkuvasti avoimena olevalla laskeumakeräimellä ns. bulk-näytteinä. Vuonna 1998 käyttöönotetussa kuukausilaskeuman keruumenetelmässä laskeumakeräin asetetaan keruutelineeseen kuukauden 1. päivänä ja tyhjennetään keräyskuukauden aikana viikoittain. Keräyksessä toimitaan kahdella keräimellä vuorotellen ja tyhjennyksen yhteydessä vaihdetaan puhdistettu toinen keräin tilalle. Keräin vaihdetaan aina uuteen, vaikkei sen käyttöaikana olisikaan satanut. Viikoittaiset sadevesinäytteet kerätään erilliseen säilytyspulloon kuukauden kokoomanäytteeksi. Kerätyt näytteet säilytetään viileässä sekä valolta suojattuna. Keräys päättyy keräyskuukautta seuraavan kuukauden 1. päivänä klo 08.00 Suomen talviaikaa, jolloin keräysastian vaihdon yhteydessä aloitetaan samalla alkavan kuukauden keräys. Kuukauden sadevesinäytteen sisältävä säilytyspullo lähetetään kuljetuslaatikossaan postitse laboratorioon.

Suomen ympäristökeskuksen laskeumakeräin rakentuu tiheästä polyeteenistä (HDPE) valmistetusta keräyssuppilon (suuaukon halkaisija 20 cm) sekä keräysastian yhdistelmästä (Kuva 3). Keräyssuppilo ja keräysastia liitetään toisiinsa kaksoiskorkilla. Keräyssuppilon pohjaan asetetaan rei'itetystä muovilevystä valmistettu karkea suodatin (reikien halkaisija 1–2 mm) vähentämään roskien pääsyä

keräysastiaan. Kesäkeräyksen aikana (touko–syyskuu) keräimeen asetetaan lisäksi erillinen tiheäilmäinen suodatinverkko (silmäkkö 300 μm) vähentämään pienikokoisten hyönteisten ja karikkeen pääsyä keräysastiaan. Suodattimien ja kaksoiskorkin väliin asetetaan pienempi sisäsuppilo, mikä ohjaa sadeveden tai lumesta sulavan veden kokonaisuudessaan keräysastiaan. Sisäsuppilon tarkoituksena on myös vähentää keräysastiasta tapahtuvaa veden haihtumista. Keräin on kehitetty ja rakennettu SYKEssä ja se on käytössä ympäri vuoden. Laskeumakeräin asetetaan maanpinnasta 150 cm korkean tolpan päähän kiinnitettyyn metalliseen keruutelineeseen, joka toimii myös ns. linturenkaana estämässä lintujen oleskelua keräyssuppilon reunalla. Telineessään keräimen keräyskorkeus on 220 cm maanpinnasta (Liite 2).

Keräimen pieni sisäsuppilo sekä suppilon tiivisterengas lähetetään kuukausittain laboratorioon pesuun. Keräyssuppilon, kaksoiskorkin ja muovisuodattimen puhdistuksesta vastaavat havaintajat. Osat pestään havaintoasemalla pelkällä vesijohtovedellä ja huuhdellaan huolellisesti deionisoidulla vedellä. Keräinten keräysastiat vaihdetaan laboratorioissa pestyihin kolme kertaa vuodessa: tammi-, touko- ja syyskuussa, muulloin käytetään asemalla puhdistettuja keräysastioita. Suuri keräyssuppilo vaihdetaan laboratorioissa pestyyn kerran vuodessa. Kesäkeräyksessä käytetty suodatinverkko on kertakäyttöinen, ja vaihdetaan uuteen keräinten viikoittaisen vaihdon ja tyhjennyksen yhteydessä.



Kuva 3. Suomen ympäristökeskuksen mittausasemilla käytettävä laskeumakeräin

2.3 Sademäärä

Ilmatieteen laitoksen EMEP-aseilla (Utö, Virolahti, Ähtäri, Oulanka) on käytössä erilliset meteorologiset sademittarit, joilla mitattua sademäärää käytetään laskeuman määrää laskettaessa. Muilla asemilla sademäärä lasketaan näyteastian kerätystä vesimäärästä. Puuttuva sademäärä korvataan tarvittaessa lähimmällä säähavaintoasemalla mitatulla sademäärällä.

Suomen ympäristökeskuksen asemilla on käytössä erilliset meteorologiset sademittarit, joilla mitattua sademäärää käytetään laskeuman määrää laskettaessa. Hietasen ja Rahjan asemilla ei meteorologista sademittausta ole järjestetty, ja näiden asemien sademäärä lasketaan näyteastian kerätystä vesimäärästä. Kilpisjärven asemalla vuoden 1998 sademäärä lasketaan poikkeuksellisesti näyteastian vesimäärästä.

2.4 Analyysimenetelmät

Näytteiden analysoinnissa käytetyt menetelmät on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Analyysimenetelmät

Komponentti	Ilmatieteen laitos	Suomen ympäristökeskus
pH	potentiometria (SFS 3021)	potentiometria (SFS 3021); 25 °C
Sähkönjohtavuus	konduktometria (SFS-EN 27888); 25 °C	konduktometria (SFS-EN 27888); 25 °C
Cl, NO ₃ -N, SO ₄ -S	ionikromatografia (SFS-EN ISO 10304-1)	ionikromatografia (SFS-EN ISO 10304-1)
NH ₄ -N	ionikromatografia (ISO 14911)	spektrofotometria (SFS 3032)
Ca, Mg	ionikromatografia (ISO 14911)	atomiabsorbtiopespektro- fotometria (SFS 3018, SFS 3044)
Na, K	ionikromatografia (ISO 14911)	atomiabsorbtiopespektro- fotometria (SFS 3017, SFS 3044)
Kok. N		kolorimetria (SFS 3030, SFS 3031, SFS-EN ISO 13395)
Kok. P		spektrofotometria (SFS 3026)

Kaikki käytetyt analyysimenetelmät on akkreditoitu. Menetelmien toteamisrajat (IL), määrittämissrajat (SYKE) ja mittausepävarmuudet on esitetty liitteessä 3. Suomen ympäristökeskuksen sadevesinäytteet vuodelta 1998 analysoitiin Uudenmaan ympäristökeskuksen laboratoriossa.

2.5 Tulosten laskeminen

Kuukauden ja vuoden pitoisuuskeskiarvot (c_{pain}) lasketaan kyseisenä ajanjaksona kerättyjen sadenäytteiden mittaustuloksista näytteiden sademäärillä painottaen:

$$c_{\text{pain}} = \frac{1}{\sum_i p_i} \sum_i c_i p_i$$

missä p_i on näytteen i sademäärä ja c_i on näytteen i pitoisuus.

Määritelmänsä mukaan pH on vetyionipitoisuuden negatiivinen logaritmi ja vetyionipitoisuus lasketaan siten pH:sta yhtälöllä

$$H^+ [\mu\text{mol/l}] = 10^{6-\text{pH}}.$$

pH-keskiarvot lasketaan muuntamalla näytteistä mitatut pH-arvot ensin vetyionipitoisuuksiksi, laskemalla näistä painotetut keskiarvot ja muuntamalla lopuksi keskimääräinen vetyionipitoisuus takaisin pH-arvoksi.

Kertomalla pitoisuustulokset (yksikkö mg/l) sademäärällä (yksikkö mm, kts. luku 2.3) saadaan laskeuman määrä (yksikkö mg/m²).

Yhdennetyin seurannan asemien kolmen rinnakkaisen kuukausinäytteen pitoisuustuloksista on laskettu aritmeettiset keskiarvot. Sademääränä näille näytteille on käytetty viiden rinnakkaisen keräimen (asemilla on lisäksi kaksi keräintä raskasmetallipitoisuuksien määrittämistä varten) suurinta sademäärää.

Sulfaattitulokset esitetään rikiksi laskettuina ja ammonium- ja nitraattitulokset typeksi laskettuina.

Yksittäisen näytteen tulokset voivat jäädä puuttumaan, jos näyte on tuhoutunut ennen analysointia, on ollut selvästi roskainen tai vähäateisuudesta johtuen kuukauden näytemäärä ei ole riittänyt kaikkiin analyysiin. Analyysituloksista voidaan myös todeta näytteiden kontaminoituminen ja näytteen kaikki tai joi-takin tuloksia on jouduttu hylkäämään. Puuttuvien tulosten tilalla taulukossa on kaksi pistettä (..).

Ilmatieteen laitoksen vuosikirjan käytännön mukaisesti vuorokausi- ja viikonäytteiden tuloksista lasketut kuukausiarvot on laitettu sulkuihin, jos analysoitu näytemäärä edustaa 50,0–74,9 % kuukauden sademäärästä. Jos analysoitu osuus on alle 50 %, kuukausiarvot jäävät puuttumaan.

Vuosilaskeumia laskettaessa vuoden sademäärä sisältää myös niiden näytteiden sademäärät, joiden pitoisuustulokset puuttuvat. Puuttuvat pitoisuustulokset tulevat siten korvatuiksi vuoden keskimääräisillä pitoisuuksilla.

Alle toteamis- tai määritysrajan olevat pitoisuustulokset on laskuissa korvattu arvolla 0,5 x raja.

Tulokset

Tässä luvussa esitellään Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen vuoden 1998 sadevesinäytteistä mitatut sähkönjohtavuuden ja happamuuden (pH) vuosikeskiarvot sekä ionien ja kokonaisravinteiden vuosilaskeumat. Kemiaalliset lyhenteet ja yksikkömuunnoskertoimet on esitetty liitteessä 4. Kullakin mittausasemalla mitatut kuukausi- ja vuosilaskeumat on esitetty liitteen 5 taulukoissa, jotka ovat taulukon 1 asemanumeroinnin mukaisessa järjestyksessä. Liitteessä 6 on taulukoituna kunkin aseman vuoden 1998 pitoisuuskeskiarvot sekä vuoden alimmat ja korkeimmat kuukausipitoisuudet. Liitteessä 7 on asemien vuotuiset sademäärät, sähkönjohtavuuden ja pH:n vuosikeskiarvot, sekä ionien ja kokonaisravinteiden vuosilaskeumat sijoitettuna kartalle lukuarvoina.

Luvun alussa esitetään lisäksi katsaus vuoden 1998 sähkään. Lämpötila vaikuttaa ilman epäpuhtausmäärin siten, että kylminä talvina lämmöntuotannosta tulevat päästöt ovat suurempia kuin leutoina talvina. Sademäärä ja sateen vuodenai-kainen jakautuminen vaikuttavat sateen mukana maahan huuhtoutuvan ainekuorman eli laskeuman määrään.

3.1 Katsaus vuoden sähkään

Lämpötiloiltaan vuosi 1998 oli tavanomainen lähes koko maassa. Maan etelä- ja keskiosassa vuoden keskilämpötila oli pitkän ajan keskiarvoa vain hieman korkeampi. Oulun ja Lapin läänissä vuoden keskilämpötila oli noin puoli astetta keskiarvoa alempi. Vain Itä-Lapissa oli tavallista kylmempää, missä lämpötila oli keskimääräistä 1,0–1,5 astetta alempi.

Tammi- ja helmikuu olivat hyvin leutoja maan eteläosassa. Sen sijaan maan keskiosassa ja Pohjois-Suomessa helmi- ja maaliskuu olivat huomattavan kylmiä. Kesän keskilämpötila oli hyvin lähellä pitkän ajan keskiarvoja, vain Itä-Lapissa kesä oli selvästi tavanomaista viileämpi. Alkusyksy oli lämmin. Marraskuu oli talvinen koko maassa, mutta joulukuu oli taas lauha.

Vuosi 1998 oli Suomessa harvinaisen sateinen. Sateisin alue oli Perä-Pohjola, missä monin paikoin vuoden sademäärä oli ennätysellisesti yli 900 mm, kun pitkän ajan keskiarvot ovat 500–600 mm. Pirkanmaalla, Hämeessä ja Etelä-Savossa laajoilla alueilla sadetta kertyi 600–700 mm, mikä sekin oli tavallista suurempi vuosisadanta. Maan eteläosan sateisimmat seudut olivat Uudellamaalla, missä useassa mittauspaikassa vuotuinen sademäärä oli yli 850 mm eli parisataa millimetriä tavanomaista enemmän.

Merkittävä osa vuosisateesta kertyi kolmen kesäkuukauden aikana, erityisesti kesäkuussa satoi paljon. Myös tammi-, helmi- ja lokakuu olivat erittäin runsassateisia. Tammikuussa sateet tulivat ajoittain vetenä ja kuun puolivälissä satoi vettä tai tihkua aina Oulua myöten. Huhtikuussa satoi vähän; etelärannikkoa ja Lappia lukuun ottamatta sademäärät olivat alle puolet tavanomaisesta. Myös syyskuussa sademäärät olivat pieniä muualla kuin Lapissa ja marraskuussa muualla kuin etelärannikolla. Marraskuun ensimmäisellä viikolla satanut harvinaisen vahva lumipeite kesti Etelä-Suomessa kolme viikkoa. Laskeuman mittausverkon asemilta mitatut kuu-

kausittaiset ja vuotuiset sademäärät on esitetty liitteessä 5. Asemien vuotuiset sademäärät on sijoitettu kartalle liitteessä 7.1.

3.2 Sähkönjohtavuus ja happamuus

Sadeveden keskimääräinen sähkönjohtavuus ja pH sekä pH:sta laskettu vetyionilaskeuma on esitetty kuukausi- ja vuosiarvoina liitteessä 5. Liitteessä 6 on sähkönjohtavuuden ja pH:n vuosikeskiarvot sekä vuoden alin ja korkein kuukausiarvo. Sähkönjohtavuuden vuosikeskiarvot on sijoitettu kartalle liitteessä 7.2, pH:n keskiarvot liitteessä 7.3 ja vetyionilaskeumat liitteessä 7.4.

Korkein sadeveden sähkönjohtavuuden vuosikeskiarvo oli Utön asemalla ulkosaaristossa Etelä-Suomessa (3,7 mS/m) ja matalin (0,8 mS/m) Särkijärven asemalla Länsi-Lapissa. Veden sähkönjohtavuus riippuu näytteeseen liuenneiden ionien kokonaismäärästä ja kuvaa siten sadevesinäytteen yleistä puhtautta tai likaantumista. Ilmaperäinen kuormitus ja sadeveden sähkönjohtavuus ovat Etelä-Suomessa yleensä korkeampia kuin Pohjois-Suomessa, minne ilmansaasteita kulkeutuu vähemmän. Utössä, kuten myös muilla eteläisessä saaristossa tai rannikolla sijaitsevilla mittausasemilla, näytteen sähkönjohtavuusarvoja kohottavat myös merivedestä peräisin olevat suolayhdisteet. Myös Kilpisjärven asemalle kulkeutuu usein runsaasti merisuolaa merellisten aerosolien mukana, mikä osaltaan aiheuttaa aseman korkean sähkönjohtavuuden (2,9 mS/m). Sama ilmiö esiintyy toisinaan myös Utsjoen alueen asemilla. Sadeveden sähkönjohtavuutta voivat kohottaa paikallisesti myös litologiset lähteet. Kilpisjärven lähiympäristön kalkkipitoisesta, paljaasta maa- ja kallioperästä rapautuu arktisissa oloissa runsaasti ilmaan emäksistä maa-ainesta, joka osaltaan kohottaa sadeveden ionipitoisuuksia ja sähkönjohtavuutta.

Sadeveden happamuus riippuu veden vetyionipitoisuudesta (H^+). Mitä suurempi on vetyionipitoisuus, sitä alhaisempi on pH-arvo ja sitä happamampaa näyte on. Alhaisin pH:n vuosikeskiarvo ja korkein vetyionilaskeuma mitattiin Utössä (pH 4,44 ja H^+ -laskeuma 22,6 mmol/m²). Useimmilla muilla asemilla pH vaihteli 4,6–5,2 ja H^+ -laskeuma 4–16 mmol/m².

Ilmatieteen laitoksen asemilla mitatut pH-arvot olivat alempia kuin SYKEN asemilla, mikä osittain voi johtua laboratorioiden pH-mittauksissa todetusta erosta, jota on selvitetty luvussa 4. Vetyionipitoisuus ja pH-arvo riippuvat näytteessä olevien vahvojen happojen anionien (sulfaatti, nitraatti, kloridi) ja emäskationien (kalsium, magnesium, natrium, kalium, ammonium) välisestä ekvivalenttisuhteesta. Mitä suurempi on näytteen happoanionien ekvivalenttipitoisuus emäskationeihin verrattuna, sitä enemmän näytteessä on vetyioneja. Joillakin asemilla mitatut korkeat pH-arvot johtuvat todennäköisesti lähialueilta tulevasta happamuutta neutraloivista päästöistä: emäksisestä maaperäpölystä tai kotieläintaloudesta tulevasta ammoniakista.

3.3 Rikki- ja typpilaskeuma

Sulfaattirikin sekä nitraatti- ja ammoniumtyypen kuukausi- ja vuosilaskeumat on esitetty liitteen 5 taulukossa. Liitteessä 6 on annettu vuoden 1998 pitoisuuskeskiarvot sekä vuoden alin ja korkein kuukausipitoisuus ja liitteissä 7.5, 7.6 ja 7.7 vuosilaskeumat on sijoitettu kartalle.

Sulfaattirikin ja nitraattityypen laskeuma Suomessa on noin 85–90-prosenttisesti peräisin maamme ulkopuolelta tulevasta kaukokulkeumasta, pääosin Keski- ja Itä-Euroopan suurilta päästöalueilta (Ympäristöministeriö 1998). Tämä ilmenee sulfaattirikki- ja nitraattityppilaskeuman maantieteellisenä gradienttina. Suurimmat rikin (yli 400 mg/m²) ja nitraattityypen (yli 200 mg/m²) vuosilaskeumat mitattiin ete-

lärannikon tuntumassa, mistä laskeuma-arvot pienenevät siirryttäessä kohti Pohjois-Suomea. Etelä-Suomen korkeampiin rikki- ja typpilaskeumiin vaikuttavat osin myös alueen suuremmat asutuksen, teollisuuden, energiantuotannon ja liikenteen päästöt. Rikkilaskeuma on korkeahko myös osissa Itä-Lappia johtuen Kuolan alueen suurista päästölähteistä.

Ilman epäpuhtauksista järvi- ja metsäekosysteemeille aiheutuvien haitallisten vaikutusten ehkäisemiseksi Suomen metsätalousalueilla on pitkän ajan tavoitteena, ettei rikkilaskeuman vuosiarvo rikkiä ylitä arvoa 300 mg/m^2 (Valtioneuvosto 1996). Sadeveden mukana tuleva rikkilaskeuma ylittää tämän arvon koko Etelä-Suomessa. Rikkiä joutuu kasvustoon ja maaperään myös kuivalaskeumana kaasumaisena rikkidioksina ja leijuman hiukkasissa sulfaattina. Kuivalaskeuman osuus vaihtelee vuodenajan ja päästölähteiden läheisyyden mukaan. Vuositasolla rikin kuivalaskeuman osuus kokonaislaskeumasta on mallilaskelmien mukaan Suomessa noin puolet, mistä seuraa rikkilaskeuman tavoitearvon ylittyminen koko maassa Pohjois-Suomea lukuun ottamatta.

Suomen ammoniumtyypen laskeumasta on omien ammoniakkipäästöjemme osuus noin kolmannes (Ympäristöministeriö 1998). Merkittävin osa eli noin 85 % ammoniakin päästöistämme on kotieläintalouden päästöjä. Ammoniakkia haihtuu ilmaan karjanlannasta eläinsuojista, varastoinnin aikana ja pelloille levitettäessä. Jonkin verran ammoniakkipäästöjä tulee ilmaan myös väkilannoitteista, turkiseläintaloudesta sekä teollisuudesta.

Ammoniakkipäästöjen vaikutus on paikallisempi ja, toisin kuin nitraattitypellä, ammoniumtyppi kulkeutuu ilmassa lyhyempiä matkoja. Korkeimmat ammoniumtyppilaskeumat (yli 200 mg/m^2) mitattiin Etelä- ja Länsi-Suomessa, missä maatalous ja turkiseläintuotanto on voimaperäistä. Etelä-Suomen korkeat ammoniumtyppilaskeumat ovat osin myös kaukokulkeumaperäisiä. Korkeamman rikkilaskeuman alueella Etelä-Suomessa merkittävä osa ammoniumtypestä tulee maahan ammoniumsulfaattina.

3.4 Emäskationien ja kloridin laskeuma

Emäskationien eli kalsiumin, magnesiumin, natriumin ja kaliumin sekä anioneista kloridin kuukausi- ja vuosilaskeumat on esitetty liitteen 5 taulukossa. Liitteessä 6 on annettu vuoden 1998 pitoisuuskeskiarvot sekä vuoden alin ja korkein kuukausipitoisuus ja liitteissä 7.8–7.12 vuosilaskeumat on sijoitettu kartalle.

Myös emäskationien vuosilaskeumat ovat yleisesti ottaen suurimmillaan Etelä-Suomessa, mistä laskeuma-arvot pienevät siirryttäessä kohti Pohjois-Suomea. Emäskationeja pääsee ilmaan avoimista lähteistä kuten liikenteen ja tuulen nostattamasta maantie- ja maaperäpölystä, sekä pistemäisistä lähteistä energiantuotannosta ja teollisuudesta. Etelä- ja Kaakkois-Suomen alueen kalsiumlaskeuman merkityksellinen lähde on lähialueelta Viron palavan kiven voimalaitoksilta ja sementtitehtailta tulevat hiukaspäästöt. Emäskationeja, erityisesti natriumia ja magnesiumia, pääsee ilmaan myös merivedestä. Natriumin sekä anioneista kloridin laskeumasta valtaosa on yleensä merivedestä peräisin. Merellisten aerosolien vaikutus ilmenee erityisesti eteläisessä saaristossa tai rannikon läheisyydessä sijaitsevilla mittausasemilla korkeina laskeuma- ja sähkönjohtavuusarvoina. Myös aivan pohjoisen Lapin asemilla ilmenee Jäämereltä kulkeutuvien aerosolien vaikutusta. Meriveden lisäksi kloridia pääsee ilmaan myös paikallisista teollisuuden pistelähteistä sekä hajapäästöinä tuulen ja liikenteen nostattamasta pölystä. Emäskationeista kaliumia voi joutua näytteeseen myös kasvillisuudesta biologis-kemiallisten prosessien kautta joko huuhtoutumalla puuston oksistosta tai keräysastiaan joutuneista kasvien osista sekä puuston karikkeesta.

3.5 Kokonaisfosforin laskeuma

Kokonaisfosforin kuukausi- ja vuosilaskeumat on esitetty liitteen 5 taulukossa. Liitteessä 6 on annettu vuoden 1998 pitoisuuskeskiarvot sekä vuoden alin ja korkein kuukausipitoisuus ja liitteessä 7.13 vuosilaskeumat on sijoitettu kartalle.

Suomen ympäristökeskuksen asemilla vuotuinen kokonaisfosforin laskeuma vaihteli 7–31 mg/m². Korkeimmat fosforin vuosilaskeumat (yli 20 mg/m²) mitattiin Espoon, Vihdin, Maaningan, Kuusjärven ja Naarvan asemilla. Muilla asemilla fosforilaskeuma vaihteli 7–15 mg/m². Keskimäärin 80 % vuoden 1998 kokonaisfosforin laskeumasta mitattiin touko–lokakuun aikana. Maaperässä fosforia esiintyy pidättyneenä maahiukkasten pinnoille. Hajapäästöinä fosforia kulkeutuu pölyn mukana ilmaan tuulen aiheuttamassa eroosiossa fosforilannoitetuilta viljelymailta sekä maa- ja kallioperän luontaisista varastoista. Fosforia pääsee ilmaan myös merivedestä aerosoleina sekä kasviaineksen, kuten siitepölyn, mukana. Pistemäisistä päästölähteistä fosforia joutuu ilmaan mm. lannoite-, sementti-, metalli- ja kaivannaisteollisuudesta sekä polttopuun käytöstä. Runsassateisesta kesästä johtuen kesän ja syksyn fosforilaskeumat olivat normaalia suurempia sadepisaroiden huuhtoessa tehokkaasti ilman leijuman hiukkasiin sitoutunutta fosforia mukanaan maahan. Kesäaikana voi maatalousalueilta kulkeutua episodimaisia maapölypäästöjä ympäristöön, ja selvästi maapölyn kontaminoimien kuukausinäytteiden fosforitulokset hylättiin.

Korkeisiin alueellisiin fosforilaskeumiin vaikuttavat mittausaseman lähialueen paikalliset ihmistoiminnan hajapäästöt tai pistemäiset päästöt. Maaningan asema sijaitsee Pohjois-Savossa, missä maaperässä on myös luontaisesti runsaammin fosforia. Hangon Tvärminnen rannikkoasemalla tavallista korkeampi fosforilaskeuma voi myös osin olla merellistä alkuperää ja osin kaukokulkeumaperäistä Viron alueelta. Todennäköisesti osa Naarvan alueelle tulevasta laskeumasta on kaukokulkeumaperäistä Venäjän Karjalan alueen suurilta päästöalueilta.

3.6 Kokonaistypen laskeuma

Kokonaistypen kuukausi- ja vuosilaskeumat on esitetty liitteen 5 taulukossa. Liitteessä 6 on annettu vuoden 1998 pitoisuuskeskiarvot sekä vuoden alin ja korkein kuukausipitoisuus ja liitteessä 7.14 vuosilaskeumat on sijoitettu kartalle.

Suomen ympäristökeskuksen asemilla vuotuinen kokonaistypilaskeuma vaihteli 270–1000 mg/m². Kuten nitraatti- ja ammoniumtypen, myös kokonaistypen laskeumassa esiintyy maantieteellinen gradientti arvojen pienetessä siirryttäessä Etelä-Suomesta kohti pohjoista. Korkeimmat kokonaistypen laskeumat, yli 600 mg/m², mitattiin Etelä- ja Länsi-Suomessa. Laskeuma-arvot vaihtelivat maan keski- ja itäosissa noin 300–600 mg/m² ja pohjoiseen siirryttäessä noin 300–400 mg/m². Lapissa Kilpisjärven ja Nellimin asemilla kokonaistypilaskeuma oli alle 300 mg/m².

Kokonaistypen laskeuma koostuu typen epäorgaanisista yhdisteistä, nitraatti- ja ammoniumtypestä, sekä määrittelemättömästä orgaanisesta tyyppistä. Vuoden 1998 kokonaistypen laskeumatuloksissa orgaanisen typen osuus vaihteli 7–55 % ollen keskimäärin 24 %. Tämä osuus oli pääsääntöisesti suurin (yli 30 %) Suomen ympäristökeskuksen pohjoisimmilla asemilla, Kilpisjärvellä jopa 55 %. Orgaanisen typen osuus on säilynyt keskimäärin suhteellisen muuttumattomana viime vuosikymmenien aikana. Verrattaessa ajanjaksoon 1971–82 vastaava osuus oli keskimäärin 28 % (Järvinen 1986). Tältä ajanjaksolta korkeimmat orgaanisen typen osuudet mitattiin myös Pohjois-Suomesta, missä suurin osuus, lähes 60 %, mitattiin Kilpisjärven asemalta.

Tulosten vertailukelpoisuus

4.1 Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen sadenäytteiden keruuvertailu

Suomen ympäristökeskus ja Ilmatieteen laitos järjestivät vuoden 1997 aikana Jokioisten observatorion alueella vuoden mittaisen sadevesinäytteiden keruuvertailun (Karlsson ym. 2000). Vertailukokeessa kummankin laitoksen sadenäytteet kerättiin kolmella rinnakkaiskeräimellä laitosten omilla keräinmalleilla, mutta keruumenetelmä – IL:n kansallisten asemien seurantaohjelmassa käytetty menetelmä – oli yhdenmukainen. Kokeen tarkoituksena oli vertailla SYKEN ja IL:n keräimien sadeveden keräystehokkuutta sekä selvittää keräinmallista johtuvia sadevesinäytteiden ainepitoisuuksien mahdollisia eroja.

Laskeumakeräimien sadeveden keräystehokkuus eli saanto arvioitiin keräimen näytemäärästä lasketun sademäärän sekä observatorion meteorologisella sademittarilla mitatun sademäärän välisestä suhteesta. Keräinten saanto oli keskimäärin Ilmatieteen laitoksen keräinmallilla 89 % ja Suomen ympäristökeskuksen keräinmallilla 92 %. Yksittäisten keräinten kuukausisaanto vaihteli IL:n keräimillä 65–104 % ja SYKEN keräimillä 69–114 %. Kesäkautena (huhtikuusta syyskuuhun) sekä IL:n että SYKEN saannot olivat keskimäärin 91 %. Talvella IL:n saanto oli keskimäärin 87 % ja SYKEN 93 %. Tämän tutkimuksen perusteella laskeumakeräimistä laskettu sademäärä oli vuositasolla vain noin 10 % pienempi meteorologisella sademittarilla mitattuun sademäärään verrattuna. Keräinmallien välillä ei myöskään esiintynyt oleellisia eroja näytemäärissä: kuukausikeskiarvoista laskettu vuotuinen sadesumma oli SYKEN keräimellä 631 mm ja IL:n keräimellä 611 mm. Jokioisten observatoriossa mitattu vuosisadanta 1997 oli 674 mm.

Suomen ympäristökeskuksen rinnakkaiskeräimillä kerättyjen näytteiden pitoisuudet olivat Ilmatieteen laitoksen pitoisuustuloksia keskimäärin hieman korkeammat. Vuositasolla SYKEN ja IL:n näytteiden keskimääräiset pitoisuudet olivat kalsiumilla 0,23 ja 0,18 mg/l, magnesiumilla 0,049 ja 0,042 mg/l, kaliumilla 0,18 ja 0,14 mg/l ja natriumilla 0,26 ja 0,19 mg/l. Vastaavasti kloridilla vuosikeskiarvo oli 0,39 ja 0,33 mg/l, sulfaattirikillä 0,57 ja 0,50 mg/l ja nitraattityypellä 0,33 ja 0,32 mg/l (Karlsson ym. 2000). Suurimmat erot esiintyivät ammoniumtyyppipitoisuudessa ja pH-arvossa, joissa SYKEN ja IL:n tulokset olivat keskimäärin 0,34 ja 0,22 mg/l sekä 4,88 ja 4,65 pH-yksikköä. Merkittävimmin ammoniumtyypen ja pH-arvon eroa esiintyi kevään ja loppukesän näytteissä, mikä johtui todennäköisesti pienikokoisten hyönteisten ja karikkeen aiheuttamasta SYKEN näytteiden kontaminoitumisesta. Vuodesta 1998 lähtien SYKEN touko–syyskuun keräyksessä käytetty hienosuodatin ei ollut vielä toiminnassa Jokioisten vertailukokeen keräimissä.

4.2 Suomen ympäristökeskuksen eri keruumenetelmin saatujen tulosten vertailu

Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen sadevesinäytteiden keruuver-
tailun aikana vuonna 1997 Jokioisten observatorion alueella SYKellä oli toiminnassa
myös silloisen kansallisen seurantaohjelmansa mukainen keruu, jossa laskeumake-
räimen näyteastia tyhjennettiin kerran kuukaudessa. Rinnakkaisella keräyksellä
pyrittiin selvittämään SYKEN vuoden 1997 loppuun asti käytössä olleella keruume-
netelmällä saatujen tulosten ja vuoden 1998 alusta käyttöön otettavalla keruume-
netelmällä saatavien tulosten vertailukelpoisuutta (Karlsson ym. 2000).

Suomen ympäristökeskuksen seurantaohjelman mukaisesti kerätyissä näyt-
teissä natrium-, kloridi- ja kaliumpitoisuudet sekä pH-arvo olivat keskimäärin ke-
ruuvertailun näytteitä korkeampia: ionipitoisuuksissa ero oli noin 0,1–0,2 mg/l ja
pH-arvossa 0,2 pH-yksikköä. Suurimmat erot esiintyivät kevään ja syksyn näyt-
teissä. Muiden ionien osalta erot olivat pienemmät: seurantaohjelman menetel-
mällä kerättyjen näytteiden pitoisuudet olivat keskimäärin 0,01–0,02 mg/l korke-
ampia verrattuna vastaaviin keruuver-
tailun menetelmällä saatuihin pitoisuuksiin.

Keruuver-
tailun ja seurantaohjelman mukaisilla keruumenetelmillä kerätyis-
sä Suomen ympäristökeskuksen näytteissä ei kuukausipitoisuuksissa havaittu sel-
keää systemaattista eroa. Pitoisuuksissa esiintyi eri kuukausina vaihtelua, jossa
"vanhalla" keruumenetelmällä saadut tulokset olivat korkeampia kuin keruuver-
tailussa käytetyllä menetelmällä saadut tai päinvastoin. Lisäksi vanhalla menetel-
mällä saadut pitoisuustulokset sijoituivat paikoin SYKEN rinnakkaiskeräinten tu-
lostien vaihteluvälin sisälle. Sadevesinäytteiden pitoisuuksissa voi esiintyä hajon-
taa pienenkin keräysalueen sisällä (Karlsson 1994). Tulosten vaihtelusta johtuen
keruumenetelmän vaikutuksen erottaminen muista näytteen laatuun vaikuttavista
tekijöistä, kuten näytteiden epähomogeenisuudesta tai lievistä kontaminoitu-
misesta, on vaikeaa.

Tulokset kuitenkin osoittavat, että keräysastian viikottaisella tyhjennyksellä
ja puhdistuksella voidaan vähentää likaantumisen ja haihtumisen vaikutusta näyt-
teeseen. Tästä johtuen uudella keruumenetelmällä saatavat pitoisuustulokset voi-
vat etenkin kesäkaudella olla jonkin verran vanhalla menetelmällä saatavia tulok-
sia pienempiä. On myös huomioitava, että SYKEN kesäkeräykseen käyttöönotta-
ma hienosuodatin ei ollut toiminnassa vielä keruuver-
tailun rinnakkaiskeräimissä
vuoden 1997 aikana. Hienosuodatin pienentää tehokkaammin näytteen likaantu-
mista vähentämällä pienikokoisten hyönteisten ja karikkeen pääsyä näyteastiaan.
Pitoisuuksissa esiintyneet erot olivat kuitenkin melko pieniä, ja eri menetelmin
kerättyjä SYKEN pitoisuustuloksia voidaan pääosin pitää vertailukelpoisina.

4.3 Sadenäytteiden analyysivertailu

Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen laboratorioiden analytiikan
vertailukelpoisuutta tutkittiin ristiinanalysoimalla kummassakin laboratoriossa
neljän mahdollisimman lähellä toisiaan sijaitsevan IL:n ja SYKEN aseman tammi-
kuun 2000 näytteet. Kotisilla ja Hietajärvellä on kolme rinnakkaiskeräintä; ana-
lyysivertailuun valittiin keräimen 1 näyte. Rinnakkaisista analyysituloksista (Tau-
lukko 3) voidaan todeta, että pH:ta ja siitä laskettua vetyionipitoisuutta lukuun
ottamatta erot parittaisten tulosten välillä ovat yleensä pieniä. Sähkönjohtavuudella,
kloridilla, nitraatilla, ammoniumilla, magnesiumilla ja natriumilla parittaisten
tulosten suhteellinen ero on suurimmillaan 12 %. Sulfaatilla ero on alle 5 %
Sotkamon näytettä lukuun ottamatta. Kalsiumilla suurimmat yksittäiset suhteelli-
set erot ovat noin 15 % ja kaliumilla noin 25 %.

Ristiinanalysoidut pH-tulokset ovat suunnilleen samat noin pH-arvoon 4,8 saakka, mutta sen jälkeen Suomen ympäristökeskuksen arvot ovat selvästi korkeampia. Mitä lähempänä neutraalia (pH = 7) näyteliuos on, sitä vaikeampaa on pH:n mittaaminen. Tulokseen vaikuttavat käytettävien elektrodien toimivuuserot, elektrodin soveltuvuus vähäionisille liuoksille sekä kalibrointiin käytetyn puskuriliuoksen väkevyys.

Taulukko 3. Ilmatieteen laitoksen ja Suomen ympäristökeskuksen laboratorioiden analyysitulokset kahdeksalle tammikuussa 2000 kerätylle näytteelle.

Asema	SJ, mS/m		pH-arvo		H ⁺ , mol/l			
	SYKE	IL	SYKE	IL	SYKE	IL		
Punkaharju	1,53	1,50	4,69	4,64	20,4	22,7		
Kotaniemi	2,56	2,59	4,64	4,58	22,9	26,2		
Sotkamo	1,40	1,60	4,81	4,60	15,5	25,4		
Viitamäki	1,77	1,68	6,21	5,72	0,6	1,9		
Hietajärvi I	1,34	1,33	5,32	4,85	4,8	14,0		
Naarva	1,88	1,89	4,68	4,63	21,1	23,5		
Kotinen I	1,62	1,60	4,64	4,57	22,9	27,0		
Lammi	2,03	2,03	5,17	4,94	6,8	11,6		
	Cl, mg/l		SO ₄ -S, mg/l		NO ₃ -N, mg/l		NH ₄ -N, mg/l	
	SYKE	IL	SYKE	IL	SYKE	IL	SYKE	IL
Punkaharju	0,57	0,60	0,31	0,30	0,30	0,32	0,115	0,113
Kotaniemi	1,51	1,46	0,72	0,74	0,60	0,64	0,350	0,345
Sotkamo	0,68	0,76	0,29	0,24	0,31	0,33	0,130	0,129
Viitamäki	1,28	1,27	0,67	0,65	0,42	0,44	0,220	0,251
Hietajärvi I	0,50	0,55	0,49	0,47	0,26	0,28	0,093	0,104
Naarva	0,82	0,85	0,49	0,49	0,39	0,43	0,190	0,209
Kotinen I	0,70	0,72	0,28	0,29	0,30	0,33	0,110	0,106
Lammi	1,69	1,76	0,47	0,49	0,55	0,58	0,670	0,630
	Ca, mg/l		Mg, mg/l		Na, mg/l		K, mg/l	
	SYKE	IL	SYKE	IL	SYKE	IL	SYKE	IL
Punkaharju	0,11	0,12	0,04	0,04	0,33	0,37	0,11	0,11
Kotaniemi	0,46	0,48	0,15	0,15	0,89	0,94	0,32	0,25
Sotkamo	0,05	0,06	0,05	0,05	0,38	0,42	0,04	0,05
Viitamäki	0,63	0,63	0,21	0,22	0,83	0,86	0,90	0,85
Hietajärvi I	0,47	0,49	0,10	0,10	0,30	0,34	0,07	0,08
Naarva	0,14	0,16	0,07	0,07	0,60	0,65	0,29	0,27
Kotinen I	0,04	0,04	0,05	0,05	0,41	0,45	0,04	0,04
Lammi	0,18	0,18	0,11	0,11	0,95	1,00	0,32	0,28

4.4 Yhdistetyn mittausasemaverkon arviointi

Laskeumatuloksista voidaan todeta, että eri laitosten omilla asemillaan mittaamat vuosilaskeumat eroavat toisistaan melko paljon, vaikka keruumenetelmä harmonisoitiin mahdollisimman hyvin. Vain nitraattilaskeuma on vertailukelpoinen koko maassa. Muilla komponenteilla Ilmatieteen laitoksen ja Suomen ympäristökeskuksen tulokset vastaavat toisiaan parhaiten etelärannikon läheisyydessä olevilla asemilla ja huonoiten itärajan läheisyydessä olevilla asemilla. Erot ovat suuremmat talvikautena kuin kesällä.

Suomen ympäristökeskus käyttää pääsääntöisesti laskeuman määrän laskeamisessa aseman yhteydessä olevan meteorologisen sademittarin sademäärää, kun Ilmatieteen laitos käyttää EMEP-asemia lukuunottamatta keräimen näytemäärästä laskettua sademäärää. Tutkimusten mukaan (Karlsson ym. 2000) SYKEN ja IL:n keräinten vuosittaiset saannot ja näytemäärät eivät oleellisesti poikkea keräinten välillä. Näin ollen eri menetelmin saatuja sademääriä voidaan pitää vertailukelpoisina, ja niiden vaikutus havaittuihin eroihin vuosilaskeumissa on todennäköisesti vähäinen, keskimäärin 10 prosentin luokkaa.

Näytteen pH-arvoa lukuun ottamatta analyysituloksissa ei todettu eroja laboratorioden välillä. Kuitenkin melko lähemmäs toisiaan sijaitsevilla asemilla Suomen ympäristökeskuksen asemiltaan mittaamat sadeveden ionipitoisuudet ovat suurempia kuin Ilmatieteen laitoksen. Paitsi vuoden 1998 tuloksissa tämä näkyy myös tammikuun 2000 näytteiden analyysivertailussa (Taulukko 3), jossa pitoisuudet SYKEN asemilla (Kotaniemi, Viitamäki ja Lammi) ovat suurempia kuin IL:n asemilla (Punkaharju, Sotkamo ja Kotinen). Naarvassa (SYKE) ja Hietajärvellä (IL) tämä ero ei näy siksi, että Hietajärvellä keräimen 1 näyte on selvästi kontaminoitunut verrattuna kahden rinnakkaisen keräimen näytteisiin. Niiden tuloksiin verrattuna Naarvan pitoisuudet ovat selvästi suurempia. Sotkamon (IL) ja Viitamäen (SYKE) asemien näytteiden pitoisuusero on normaalisti pienempi, sillä Viitamäen vertailunäyte oli kontaminoitunut.

Jokioisissa vuonna 1997 tehdyssä keruuvierailussa ionipitoisuuksissa esiintyneet erot olivat varsin pieniä, keskimäärin 0,01–0,07 mg/l (Karlsson ym. 2000). Asemaverkon tuloksissa esiintynyt SYKEN ja IL:n näytteiden pitoisuustasojen ero selittyy todennäköisesti sillä, että SYKEN asemat eivät sijaitse ympäristöltään yhtä vähäpäästöisillä tai vähän kuormitetuilla tausta-alueilla kuin IL:n asemat. SYKEN asemat on pääsääntöisesti sijoitettu haja-asutusalueille asutuksen yhteydessä toimiville meteorologisille sademittausasemille. Näytteet voivat olla eriasteisesti alttiina paikallisille asutuksen pistepäästöille tai lähiympäristön hajapäästöille, kuten karja- ja turkiseläintalouden päästöille sekä viljelymailta tulevalle pölylaskeumalle. Monet SYKEN asemat sijaitsevat lisäksi lähempänä tiestöä ja asutuskeskittymiä, ja näiltä alueilta voi kulkeutua ajoittain paikallispäästöjä mittausaseman ympäristöön. Sadeveden ainepitoisuuksissa ja laskeuman määrässä voi kuitenkin esiintyä vaihtelua suhteellisen pienenkin alueen sisällä riippuen keräyspaikan ympäristöoloista. Vaihtelua voivat aiheuttaa mm. keruupaikan korkeus (m_{py}), keruupaikan avoimuus tai suojaisuus metsässä sekä alueen paikalliset tuuli- ja turbulenssiolot.

Yhteenveto

Suomen ympäristökeskus ja Ilmatieteen laitos ovat mittausasemaverkoillaan seuranneet tausta-alueille sateen mukana tulevan epäpuhtauskuormituksen määrää 1970-luvulta lähtien. Osana SYKEN ja IL:n välistä tutkimuksen ja seurannan yhteistyötä organisaatiot aloittivat asemaverkkojen yhteistoiminnan laskeuman seurannassa vuoden 1998 alusta lähtien. Yhteistoimintaa varten asemaverkot yhdistettiin, mittausten alueellista kattavuutta optimoitiin ja keräysmenetelmiä harmonisoitiin. Koko maan kattavassa yhdistetyssä asemaverkossa oli toiminnassa vuonna 1998 yhteensä 45 mittausasemaa. Suomen ympäristökeskus keräsi näytteitä kansallisena mittausohjelmalla 29 mittausasemalla. Ilmatieteen laitos keräsi näytteitä 16 mittausasemalla, jotka kuuluvat yhteen kansalliseen ja viiteen kansainväliseen seuranta- ja tutkimusohjelmaan.

Keräysvuosi 1998 oli Suomessa poikkeuksellisen runsassateinen. Sateisin alue oli Perä-Pohjola, jossa vuosisadanta oli monin paikoin yli 900 mm ylittäen 300-400 mm:llä pitkänajan keskiarvon. Sadetta saatiin runsaasti myös maan eteläosissa Uudellamaalla sekä laajoilla alueilla Pirkanmaalla, Hämeessä ja Etelä-Savossa. Merkittävä osa vuosisateesta saatiin kolmen kesäkuukauden aikana.

Happamoittavien yhdisteiden, sulfaattirikin ja nitraattitypen, laskeumasta Suomessa noin 85-90 % on kaukokulkeumaperäistä pääosin Keski- ja Itä-Euroopan suurilta päästöalueilta. Laskeuman määrässä oli etelä-pohjoissuuntainen gradientti, ja korkeimmat sulfaattirikin (yli 400 mg/m²) ja nitraattitypen (yli 200 mg/m²) vuosilaskeumat mitattiin Etelä-Suomessa, jossa sekä kaukokulkeuman että Suomen omien päästöjen aiheuttama laskeuma on korkeimmillaan. Ammoniumtypen laskeumasta noin kolmasosa on peräisin Suomen omista ammoniakkipäästölähteistä, pääosin kotieläintalouden päästöistä. Korkeimmat ammoniumtypen laskeumat (yli 200 mg/m²) mitattiin Etelä- ja Länsi-Suomessa. Valtioneuvoston vuonna 1996 asettaman tavoitteen mukaan vuotuisen rikkilaskeuman ei tulisi ylittää metsätalousalueilla tavoitearvoa 300 mg/m². Sadeveden mukana tuleva rikkilaskeuma ylittää tämän arvon selvästi koko Etelä-Suomessa. Mallilaskelmien mukaan rikin kuivalaskeuman osuus Suomessa on vuositasolla noin puolet, minkä perusteella rikkilaskeuman tavoitearvo ylittyisi koko maassa Pohjois-Suomea lukuun ottamatta.

Ravinteiden laskeumassa keskimäärin 75 % kokonaistypen laskeumasta koostui typen epäorgaanisista yhdisteistä, nitraatti- ja ammoniumtypeistä, sekä 25 % määrittelemättömästä orgaanisesta tyyppistä. Kuten nitraatti- ja ammoniumtypen, kokonaistypen laskeumassa oli alueellinen gradientti. Korkeimmat arvot mitattiin Etelä- ja Länsi-Suomessa (yli 500 mg/m²) arvojen pienetessä kohti pohjoista. Suurin orgaanisen typen osuus (yli 30 %) mitattiin pääsääntöisesti Pohjois-Suomen mittausasemilla. Kokonaisfosforin laskeuman määrään vaikuttavat pääasiallisesti paikalliset päästölähteet. Fosforin vuotuinen laskeuma vaihteli pääsääntöisesti 7-15 mg/m², mutta osissa maata laskeuma-arvot olivat yli 20 mg/m². Korkeisiin laskeumiin vaikuttavat ympäröivän alueen maa- ja kallioperän ominaisuudet, maankäyttömuodot tai pistemäiset fosforipäästölähteet. Joillain alueilla osa fosforilaskeumasta voi myös olla kaukokulkeumaperäistä lähialueilta rajojemme ulkopuo-

lelta. Runsassateisesta kesästä ja syksystä johtuen sadevesi huuhtoi tehokkaasti ilman leijuman hiukkasiin sitoutunutta fosforia mukanaan maahan, ja keskimäärin 80 % vuotuisesta fosforilaskeumasta mitattiin touko–lokakuun aikana.

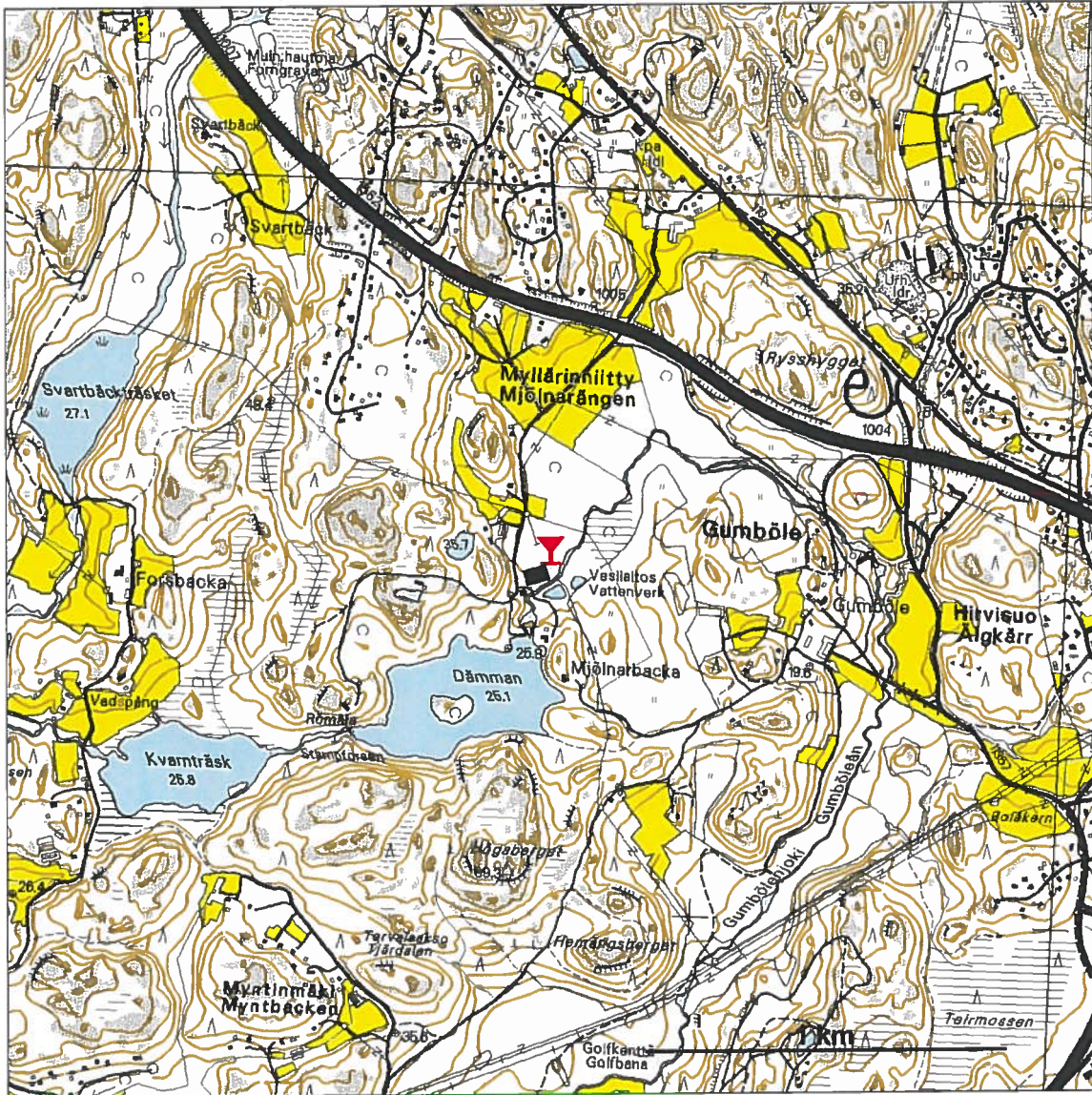
Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen yhdistetyn asemaverkon tuloksista voidaan havaita, että laitosten laskeumatulokset poikkesivat toisistaan. Tämä korostuu erityisesti melko lähellä toisiaan sijaitsevien asemien tuloksissa, joissa SYKEN asemiltaan mitaamat sadeveden ainepitoisuudet olivat korkeampia. Näytteet kerättiin pääpiirteissään yhdenmukaisilla keruumenetelmillä ja eri menetelmin mitatut sademäärät sekä laboratorioden mitaamat ionitulokset olivat keskenään vertailukelpoisia. Todennäköinen syy havaittuihin pitoisuuseroihin voi olla se, että SYKEN mittausasemat eivät sijaitse yhtä vähäpäästöisillä tai vähän kuormitetuilla tausta-alueilla kuin IL:n asemat. Sadeveden laadussa ja laskeumassa voi tosin esiintyä vaihtelua suhteellisen pienenkin alueen sisällä riippuen esimerkiksi mittauspaikan korkeus-, suojaisuus- ja tuulioloista.

Kirjallisuus

- Haapala, K. 1972. Sadeveden laatu Suomessa vuonna 1971. Vesihallituksen tiedotuksia nro 26. Vesihallitus, Helsinki, 49 s.
- Järvinen, O. 1986. Laskeuman laatu Suomessa 1971–1982. Vesihallituksen monistesarja nro 408. Vesihallitus, Helsinki, 142 s.
- Järvinen, O. and Vänni, T. 1990. Bulk deposition chemistry in Finland. In: Kauppi, P., Anttila, P. and Kenttämies, K. (eds.). Acidification in Finland. Berlin, Springer-Verlag. p. 151–165.
- Karlsson, V. 1994. Sadenäytteiden keruun edustavuus yhdenntetyn seurannan valuma-alueilla. Ilmatieteen laitos, Ilmanlaatuosasto, Helsinki, 52 s.
- Karlsson, V., Vuorenmaa, J., Makkonen, U. ja Laurén, M. 2000. Sadenäytteiden keruuvertailu: Ilmatieteen laitos – Suomen ympäristökeskus. Ilmanlaatu 2000. Ilmatieteen laitos, Ilmanlaadun tutkimus, Helsinki, 29 s.
- Kulmala, A., Estlander, A., Leinonen, L., Ruoho-Airola, T. ja Säynätkari, T. 1982. Ilman laatu Suomen tausta-aseilla 1970-luvulla. Ilmatieteen laitoksen tiedonantoja No 36, Helsinki, 159 s.
- Kulmala, A., Leinonen, L. ja Säynätkari, T. 1990. Tausta-asemien ilmanlaatu Suomessa 1980–1986. Ilmansuojelun julkaisuja No. 7. Ilmatieteen laitos, Helsinki, 201 s.
- Kulmala, A., Leinonen, L., Ruoho-Airola, T., Salmi, T. and Waldén, J. 1998. Air Quality Trends in Finland. Finnish Meteorological Institute, Helsinki, 91 p.
- Leinonen, L. (toim.), 1999. Ilmanlaatumittauksia – Air Quality Measurements 1998. Ilmatieteen laitos, Helsinki, 256 s.
- Valtioneuvosto, 1996. Vnp 480/96. Päätös ilmanlaadun ohjearvoista ja rikkilaskeuman tavoitearvosta. Annettu Helsingissä 19.6.1996.
- Ympäristöministeriö 1998. Happamoitumistoimikunnan mietintö. Suomen ympäristö 219. Ympäristöministeriö, Helsinki, 182 s.

Liite 1. Mittausasemien kuvaukset

Suomen ympäristökeskuksen ja Ilmatieteen laitoksen mittausasemien kuvaukset on esitetty aakkosjärjestyksessä asemanimestä käytetyn lyhenteen mukaan. Aseman nimi on esitetty lihavoituna, ja karttakuvassa keräimen sijainti on esitetty punaisella symbolilla.



Espoo, Nupuri (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Espoo

Koordinaatit: 60° 13' 14'' N 24° 36' 19'' E

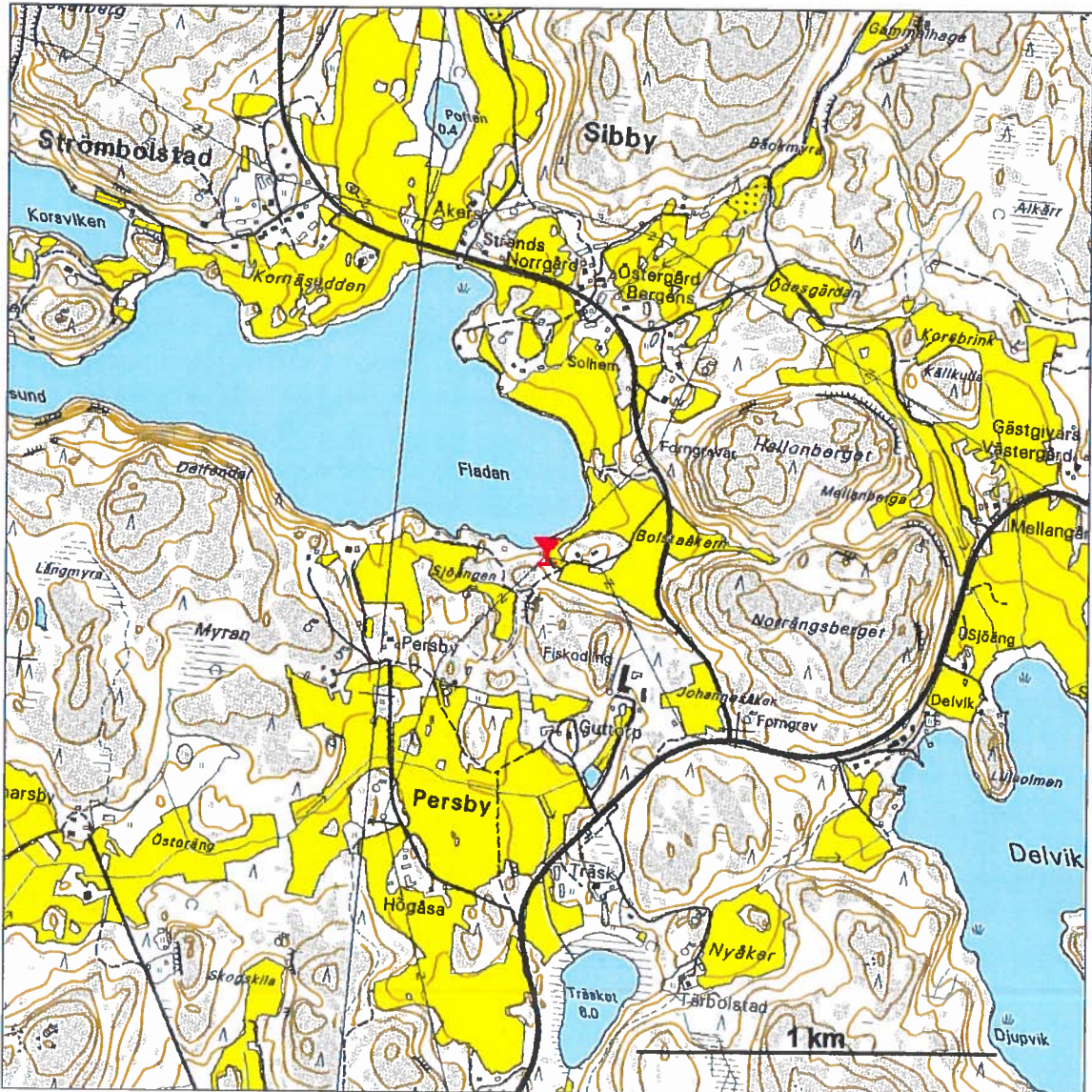
Perustettu: 1972

Kaupunkitaajama: Nupuri

Korkeus: 40 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1972

Kuvaus: Asema sijaitsee Suomenlahden rannikolla Espoon kaupunkialueen länsireunalla noin 2 km Espoon keskuksesta länsiluoteeseen. Keräin on Dämmanin vesilaitoksen avoimella piha-alueella. Lähiympäristössä on harvaa pientaloasutusta. Etelä- ja länsipuolella on havumetsää; pohjois- ja itäpuolella on lehtipuutaimikkoa ja lehtimetsää sekä pieniä peltoalueita. Asemaa ympäröivä alue on metsäistä, yksittäisten asutuskeskittymien laikuttamaa aluetta. Helsinki–Turku moottoritie kulkee pohjoisessa metsän takana noin 600 m:n päässä. Asema sijoittuu Suur-Helsingin länsireunalle noin 20 km Helsingin keskustasta, ja pääkaupunkialueen päästöt voivat osittain vaikuttaa aseman sadevesinäytteiden laatuun.



Sund, Guttorp (IL – kansallinen asema)

Kunta: Sund

Koordinaatit: 60° 15′ 01″ N 20° 11′ 39″ E

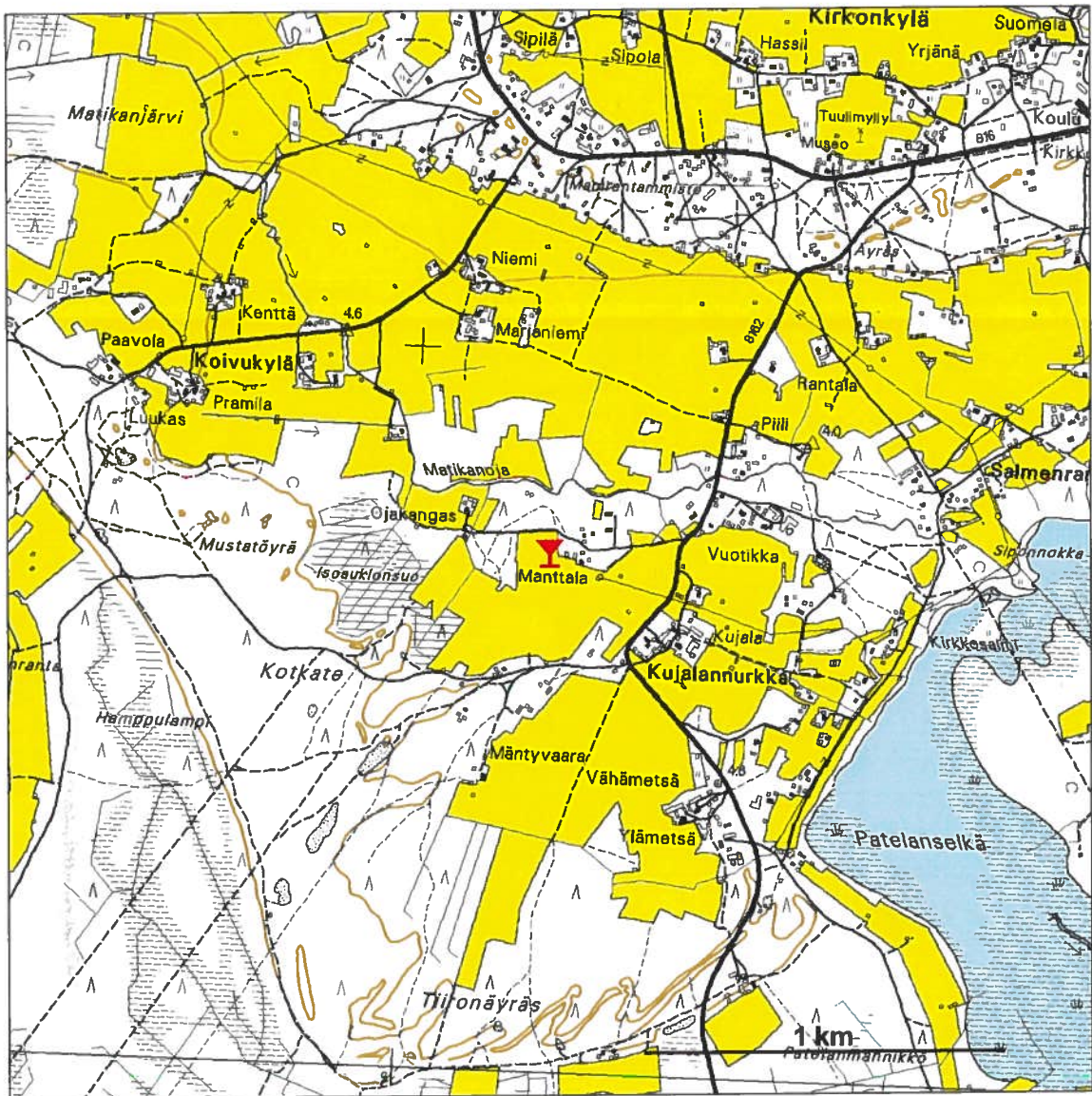
Perustettu: 1985

Kylä: Guttorp

Korkeus: 5 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1985

Kuvaus: Asema sijaitsee Ahvenanmaan pääsaarella noin 20 km Maarianhaminan kaupungista pohjoiskoilliseen. Keräin on itä-länsisuuntaisen, merestä irtikuroutuneen kluuvijärven itäpäässä noin 50 m:n päässä rannasta. Lähiympäristössä aseman itä- ja kaakkoispuolella on peltoalueita ja etelä- ja länsipuolella matalahkoa mäntymetsää. Vähän liikennöity sorapäälysteinen tie kulkee noin 300 m:n päässä idässä ja lähin maantie on noin 700 m:n päässä kaakossa. Lähin asutus on noin 400 m:n päässä.



Hailuoto, Kujalannurkka (IL – HELCOM-asema)

Kunta: Hailuoto

Koordinaatit: 64° 59' 50" N 24° 41' 14" E

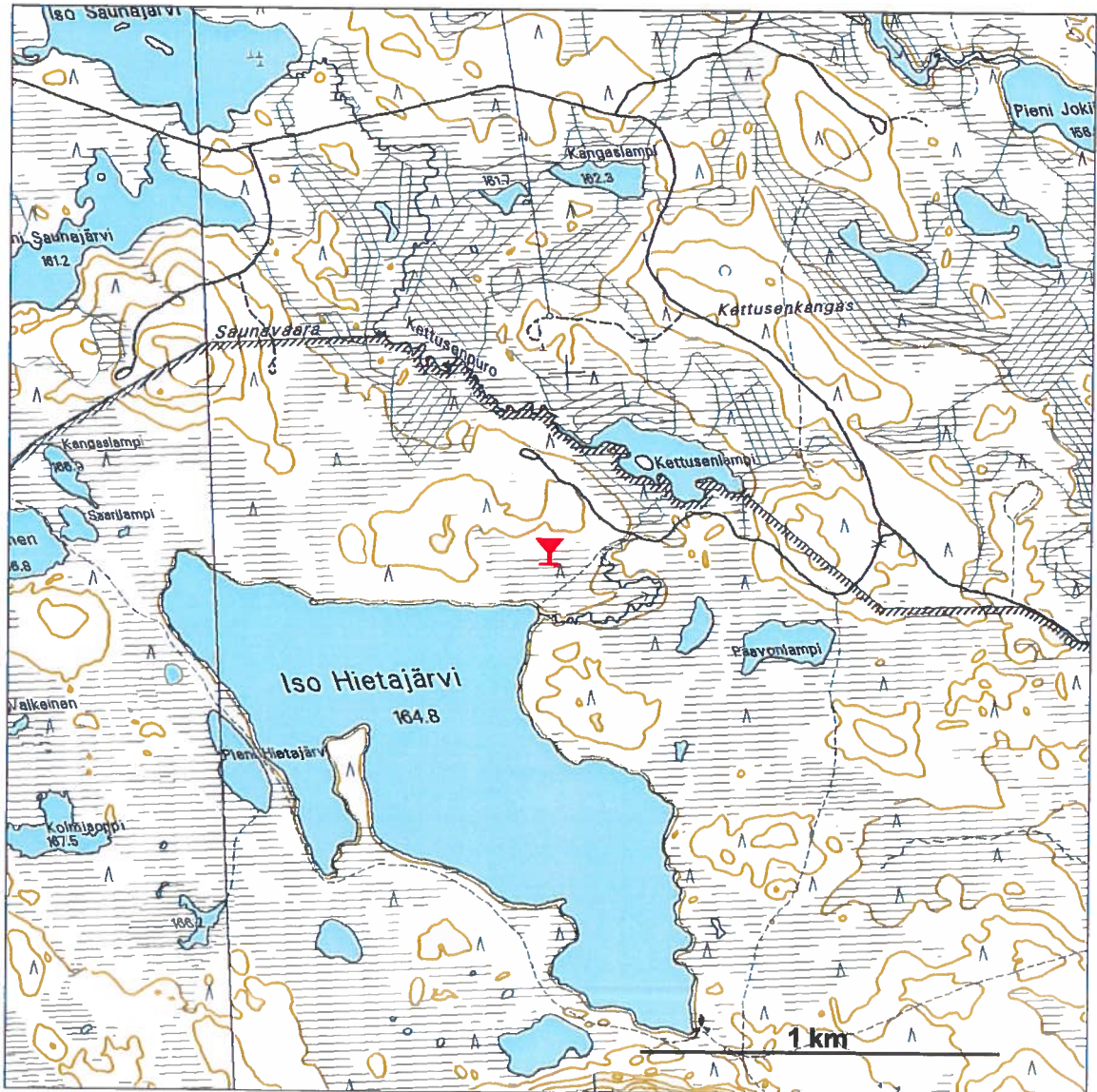
Perustettu: 1980 Marjaniemeen,
siirretty 1995 Kujalannurkkaan

Kylä: Kujalannurkka

Korkeus: 4 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1980

Kuvaus: Asema sijaitsee Perämerellä Hailuodon saaren keskiosassa Hailuodon kirkonkylästä noin 2 km lounaaseen. Keräin on länsi-, pohjois- ja itäpuoleltaan metsän suojaamalla peltoaukiolla; metsän rajaan on matkaa 50–100 m. Lähiympäristössä on hajanaista maatalo-asutusta. Lähin maantie on noin 400 m:n päässä; liikenne tiellä on vähäistä. Oulun kaupunki sijaitsee asemalta noin 35 km itään ja Raahen kaupunki on etelälounaassa noin 40 km:n päässä.



Lieksa, Hietajärvi (IL – IM-asema)

Kunta: Lieksa

Koordinaatit: 63° 10' 01'' N 30° 42' 43'' E

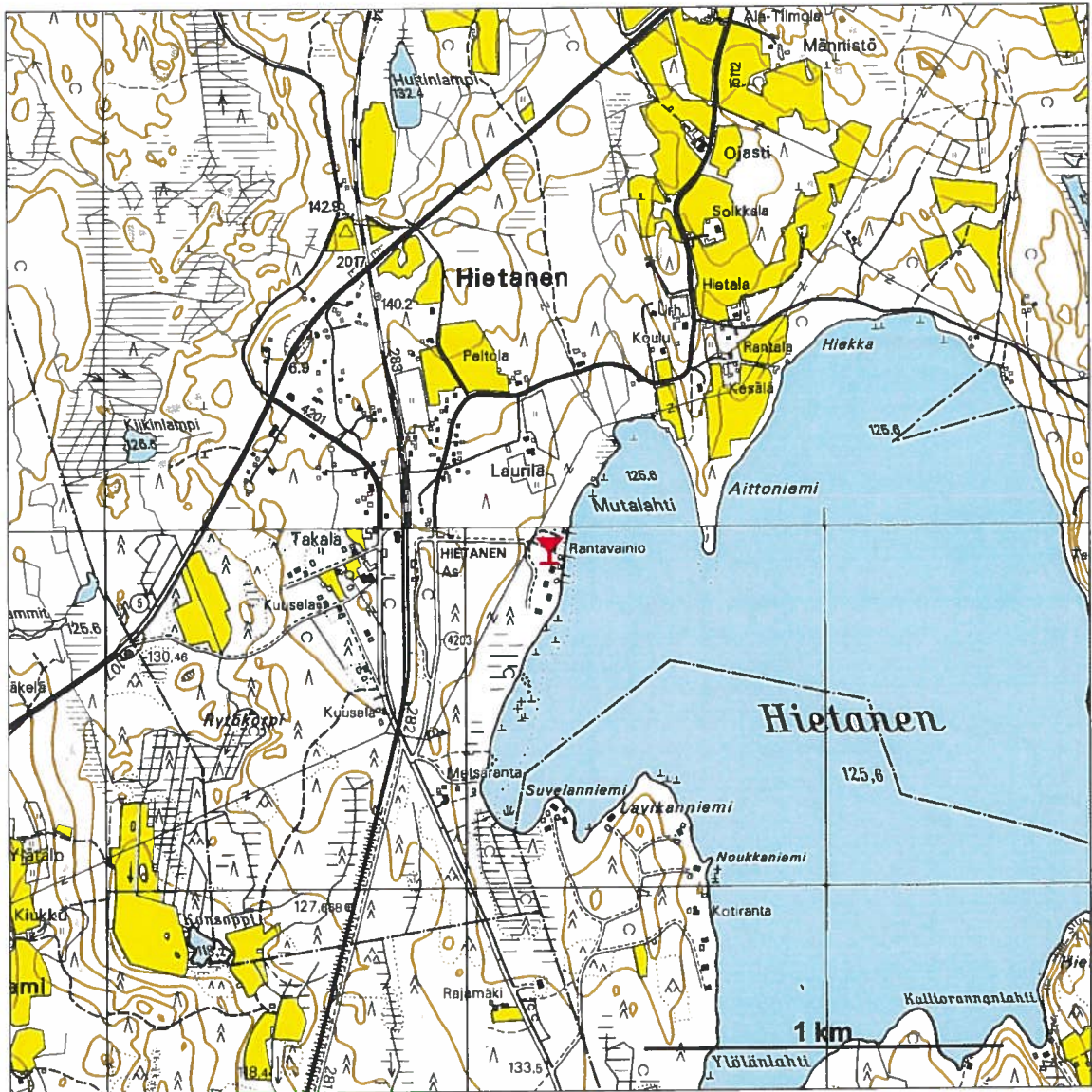
Perustettu: 1987

Valuma-alue: Iso Hietajärvi

Korkeus: 173 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1987

Kuvaus: Asema sijaitsee Patvinsuon kansallispuistossa Iso Hietajärven valuma-alueella noin 40 km Lieksan kaupungista kaakkoon ja noin 70 km Joensuun kaupungista koilliseen. Keräimet ovat suoaukealla Iso Hietajärven pohjoisreunalla noin 150 m:n päässä rannasta. Ympäröivä alue on topografialtaan melko tasaista. Lähiympäristö on avosuota ja soistunutta harvapuustoista rämettä. Suoaukean ympärillä kasvaa puustoltaan vanhaa kangasmetsää. Alueella ei ole asutusta ja rajatulla tutkimusalueella liikkuminen on luvanvaraista. Liikennettä alueella ei ole; lähin maantie on yli 3 km:n päässä.



Mikkelin mlk, Hietanen (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Mikkelin mlk

Koordinaatit: 61° 34' 37'' N 27° 01' 23'' E

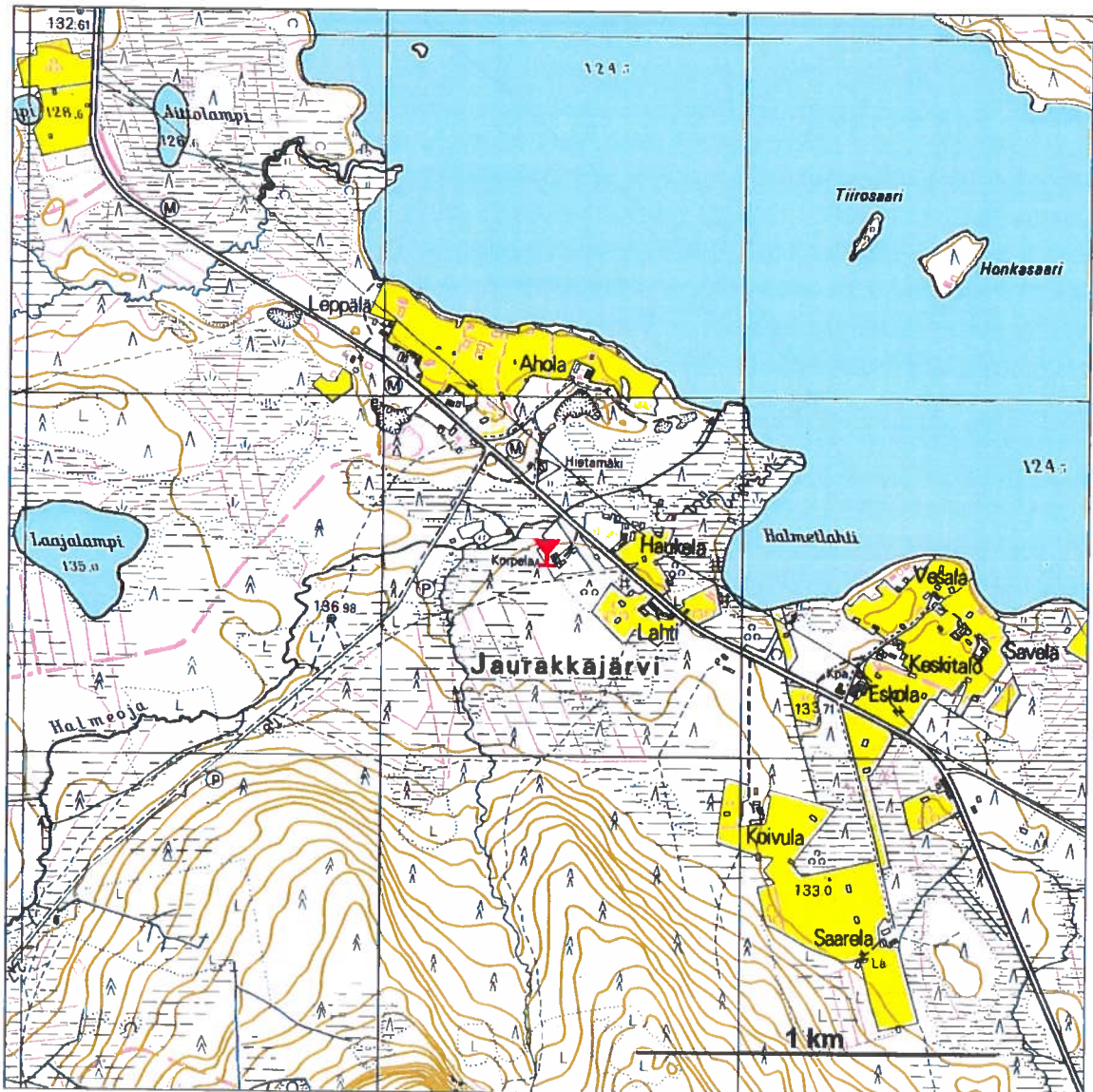
Perustettu: 1984

Kylä: Hietanen

Korkeus: 130 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1984

Kuvaus: Asema sijaitsee yksityistalon pihapiirissä noin 20 km Mikkelin kaupungista lounaaseen. Keräin on avoimessa puutarhassa, kuusimetsän ja lehtipuiden ympäröimällä suojaisella nurmiaukiolla noin 30 m:n päässä asuinrakennuksesta. Lähiympäristössä aseman pohjoispuolella on pieniä peltoalueita ja Hietanen-järvi on itäpuolella noin 50 m:n päässä. Länsi- ja eteläpuolella on metsää ja vähäistä pientaloasutusta. Ympäristö on pääosin harvaan asuttua metsävaltaista aluetta. Kylän asutus on keskittynyt noin 0,5 km:n päähän; alueen lähipäästöt ovat vähäisiä. Vähän liikennöity paikallistie ja rautatie sijaitsevat noin 300–400 m:n päässä sekä lähin valtatie noin 1 km:n päässä asemalta länteen.



Pudasjärvi, Jaurakkajärvi (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Pudasjärvi

Koordinaatit: 65° 09′ 38″ N 27° 38′ 59″ E

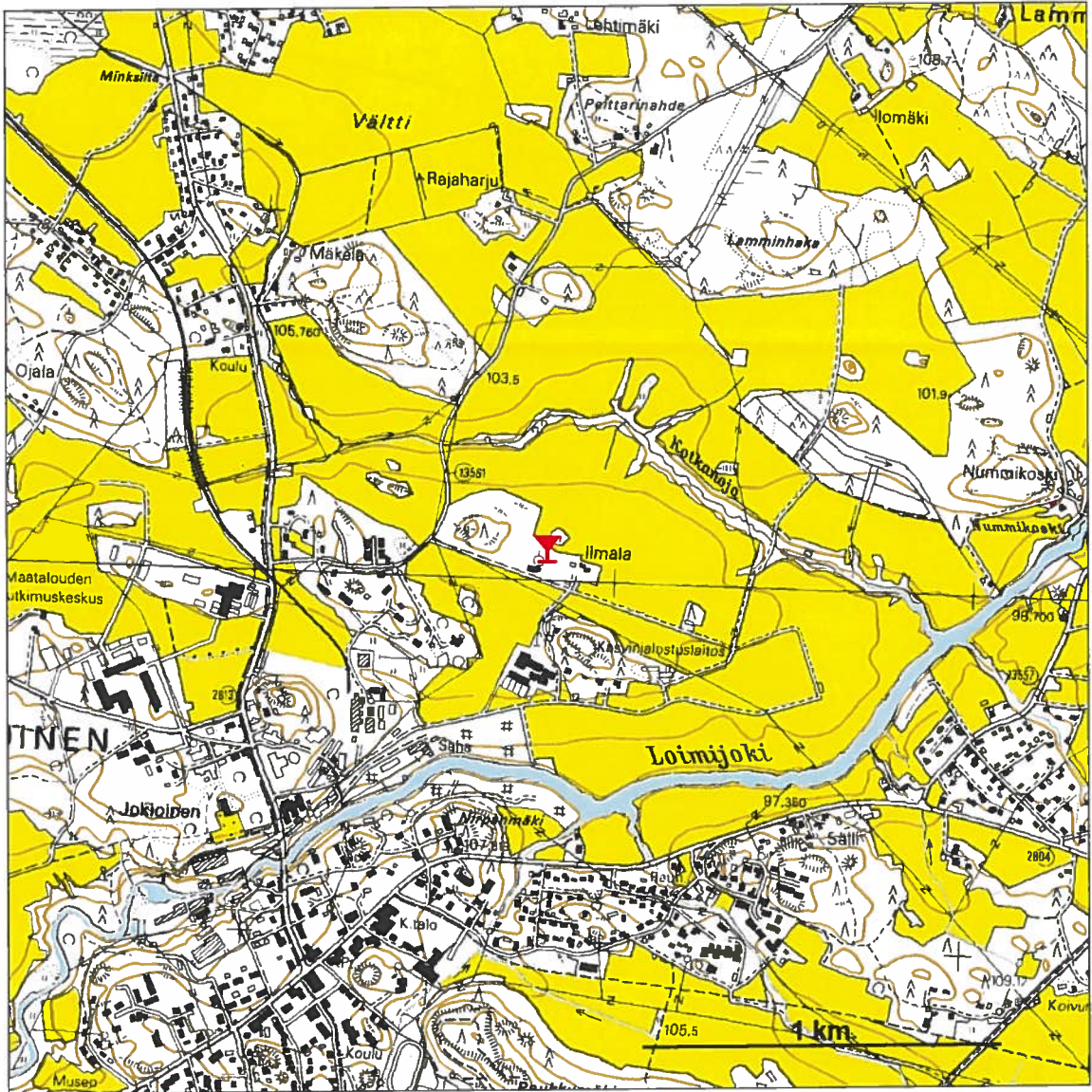
Perustettu: 1984, siirretty perustamispaikasta
500 m kaakkoon 1991

Kylä: Jaurakkajärvi

Korkeus: 130 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1984

Kuvaus: Asema sijaitsee yksityistalon piha-alueella noin 35 km Pudasjärven Kurenaluksen keskustaajamasta kaakkoon ja noin 30 km Puolangan kirkonkylästä pohjoiseen. Keräin on kuusimetsän ja asuinrakennuksen välisen pienehkön peltoaukean reunalla noin 10 m:n etäisyydellä rakennuksesta. Lähiympäristössä aseman länsipuolella on metsää; pohjois-, itä- ja eteläpuolella on metsän reunustamaa avointa niittyaukeaa. Lähialueella on haja-asutusta, ympäristö on muutoin harvaan asuttua, osin soistunutta ja osin kangasmaista korkeiden vaa-rojen kummittamaa metsäaluetta. Paikallinen maantie kulkee noin 150 m:n päässä. Oulun ja Kajaanin kaupungit ovat noin 100 km:n päässä.



Jokioinen, observatorio (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Jokioinen

Koordinaatit: 60° 48' 52" N 23° 30' 01" E

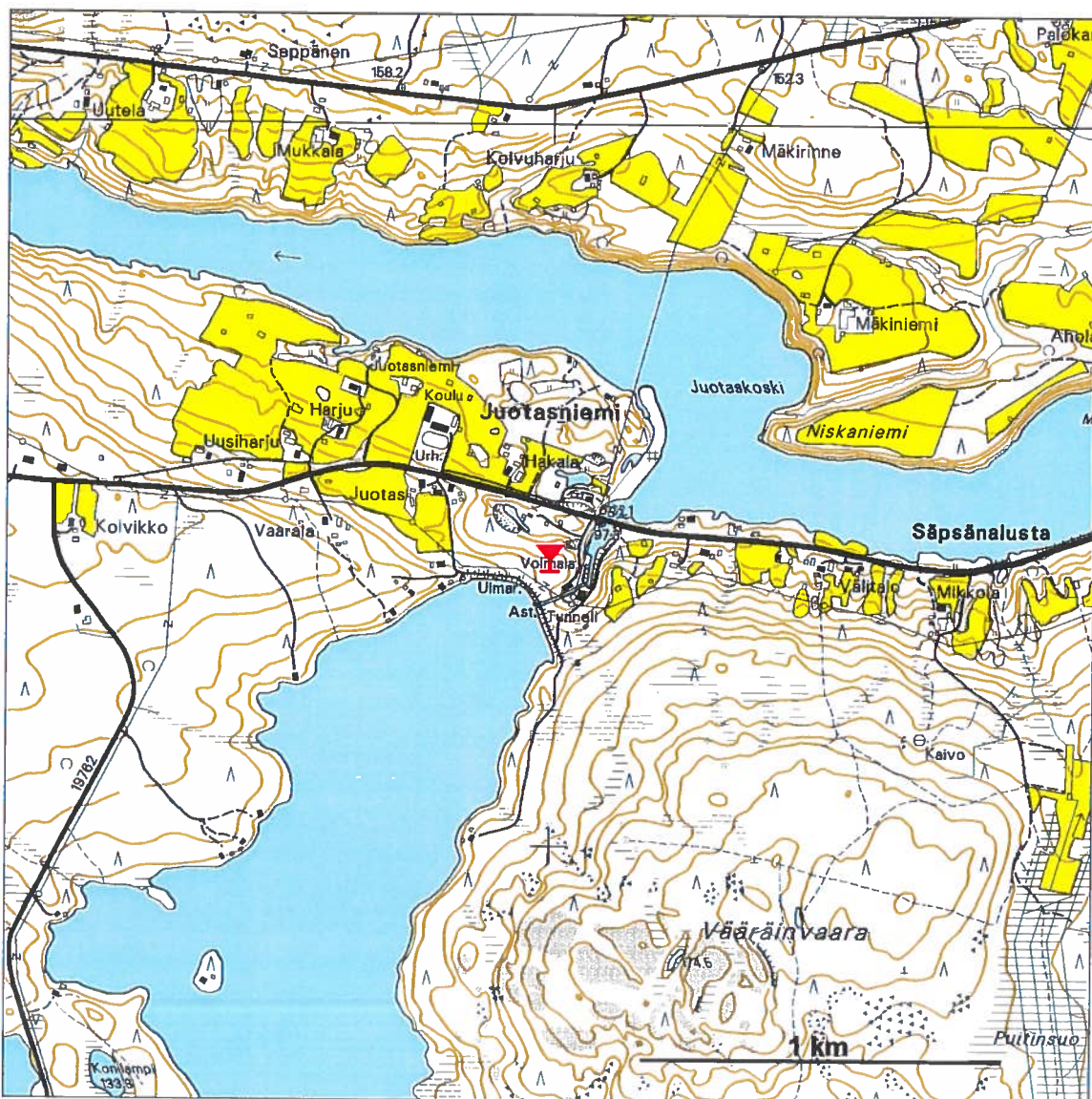
Perustettu: 1971

Taajama: Jokioinen

Korkeus: 104 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1971

Kuvaus: Asema sijaitsee Ilmatieteen laitoksen observatorion alueella noin 1 km Jokioisten keskustaaamasta pohjoiseen. Observatorio sijaitsee laajojen peltoalueiden ympäröimällä metsäsaarekkeella, ja keräin on sijoitettu metsäsaarekkeen itäiselle reunalle kuusten suojaamalle nurmiaukiolle. Jokioisten ympäristö on peltovaltaista, intensiivistä maatalousaluetta. Paikallinen maantie kulkee länsi- ja eteläpuolella noin 800 m:n ja lähin valtatie noin 2 km:n etäisyydellä. Forssan kaupunki sijaitsee noin 8 km:n päässä asemalta itään. Etäisyys suurempiin asutuskentriin, Hämeenlinnan ja Tampereen kaupunkeihin, on noin 60–70 km.



Rovaniemen mlk, Juotas (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Rovaniemen mlk

Koordinaatit: 66° 19' 12'' N 26° 57' 21'' E

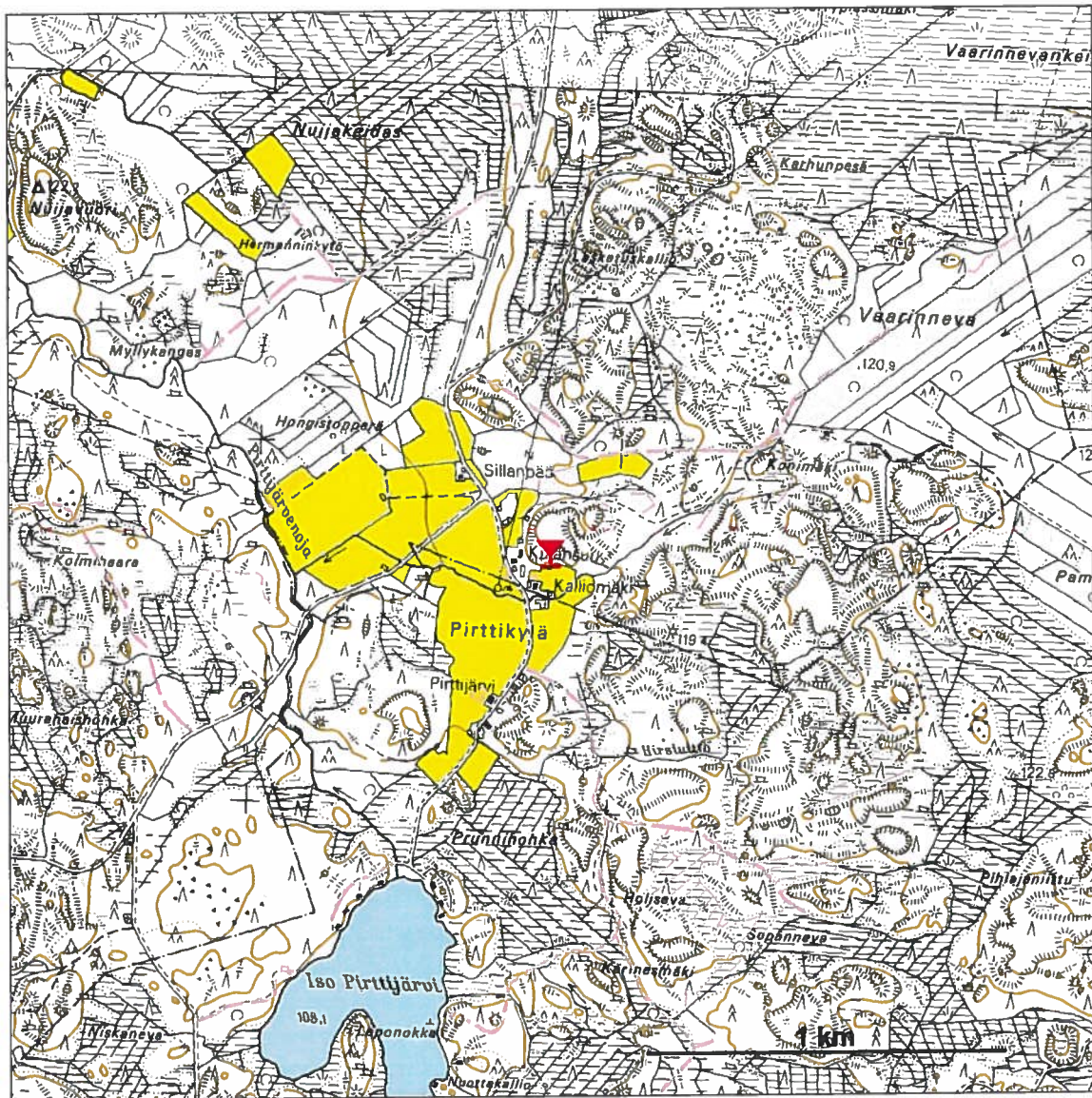
Perustettu: 1971

Kylä: Juotasiemi

Korkeus: 120 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1971

Kuvaus: Asema sijaitsee vesivoimalaitoksen piha-alueella noin 55 km Rovaniemen kaupungista itäkaakkoon ja noin 50 km Kemijärven kaupungista etelälounaaseen. Keräin on avoimen piha-aukean reunassa, korkean rinteän tasanteella säännöstelyaltaan maapadon läheisyydessä. Lähiympäristössä aukean pohjois-, itä- ja eteläpuolella on metsää, länsi- ja lounaispuolella on 15–20 m korkean maapadon takana Juotaksen tekojärvi. Kemijoki virtaa laaksossa aseman pohjoispuolitse noin 400 m:n päässä. Ympäristö on haja-asutettua, kumpuilevaa vaarojen ympäröimää metsäaluetta. Lähipäästöt alueella ovat vähäisiä. Lähin maantie kulkee pohjoispuolitse noin 250 m:n päässä.



Jämijärvi, Pirttijärvi (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Jämijärvi

Koordinaatit: 61° 44' 21'' N 22° 42' 28'' E

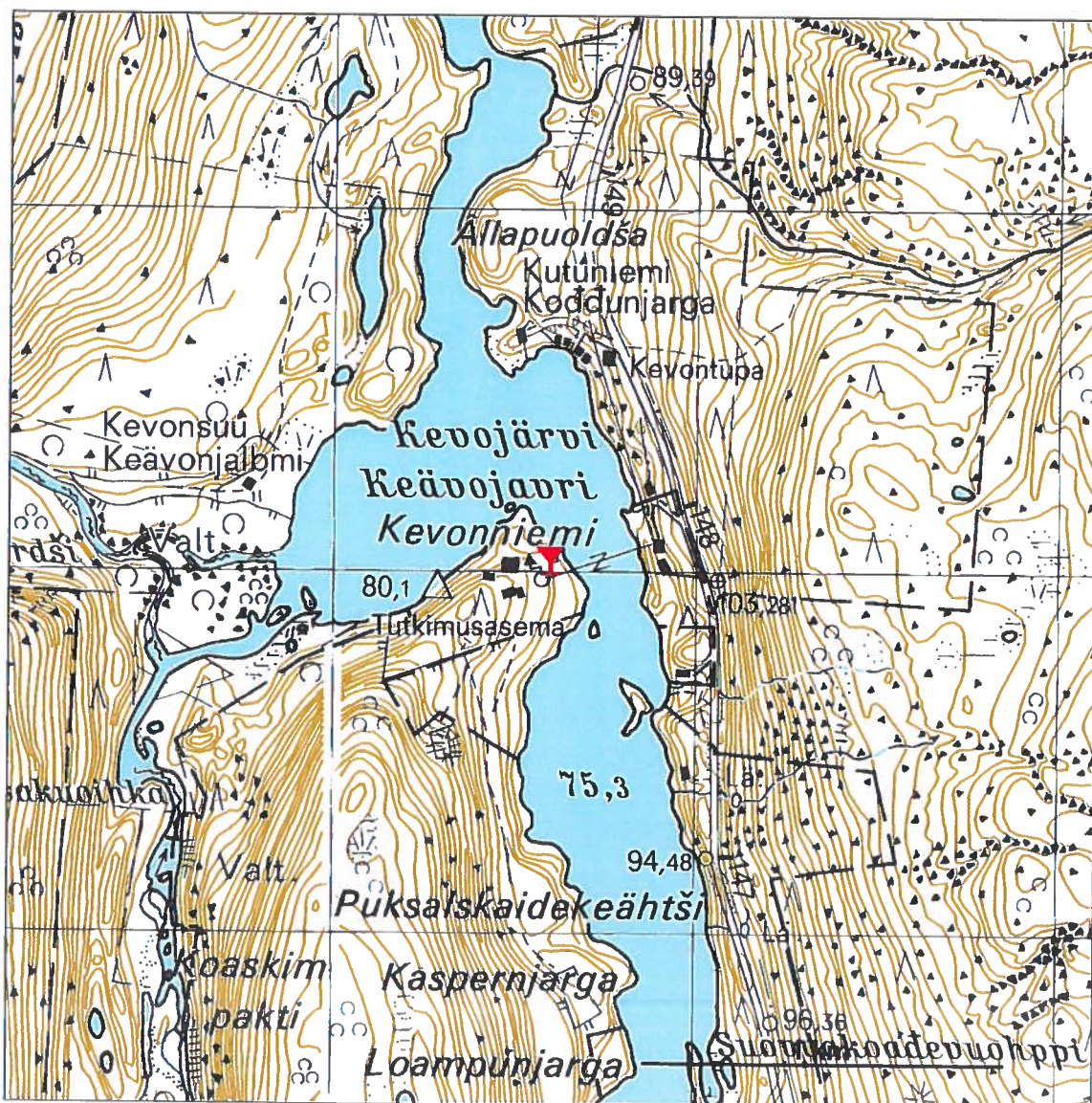
Perustettu: 1971

Kylä: Pirttikylä

Korkeus: 115 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1971

Kuvaus: Asema sijaitsee yksityistalon piha-alueella noin 10 km Jämijärven kirkonkylästä etelään. Keräin on piha-alueella noin 20–30 m:n etäisyydellä rakennuksista. Lähiympäristössä piha-alueen itä-, etelä ja pohjoispuolella on pelto- ja niittyalueita; länsipuoli on kallioista metsäaluetta. Ympäristö on harvaan asuttua, osin soistunutta ja osin kangasmaista kallioista metsäaluetta. Aseman läheisyydessä kulkee kaksi vähäliikenteistä hiekkatietä noin 20 ja 200 m:n päässä, ja lähin maantie on noin 5 km:n päässä idässä. Kankaanpään kaupunkitaajama on noin 15 km:n päässä luoteessa ja Porin kaupunki noin 50 km:n päässä lounaassa.



Utsjoki, Kevo (IL – kansallinen asema)

Kunta: Utsjoki

Koordinaatit: 69° 45′ 22″ N 27° 00′ 49″ E

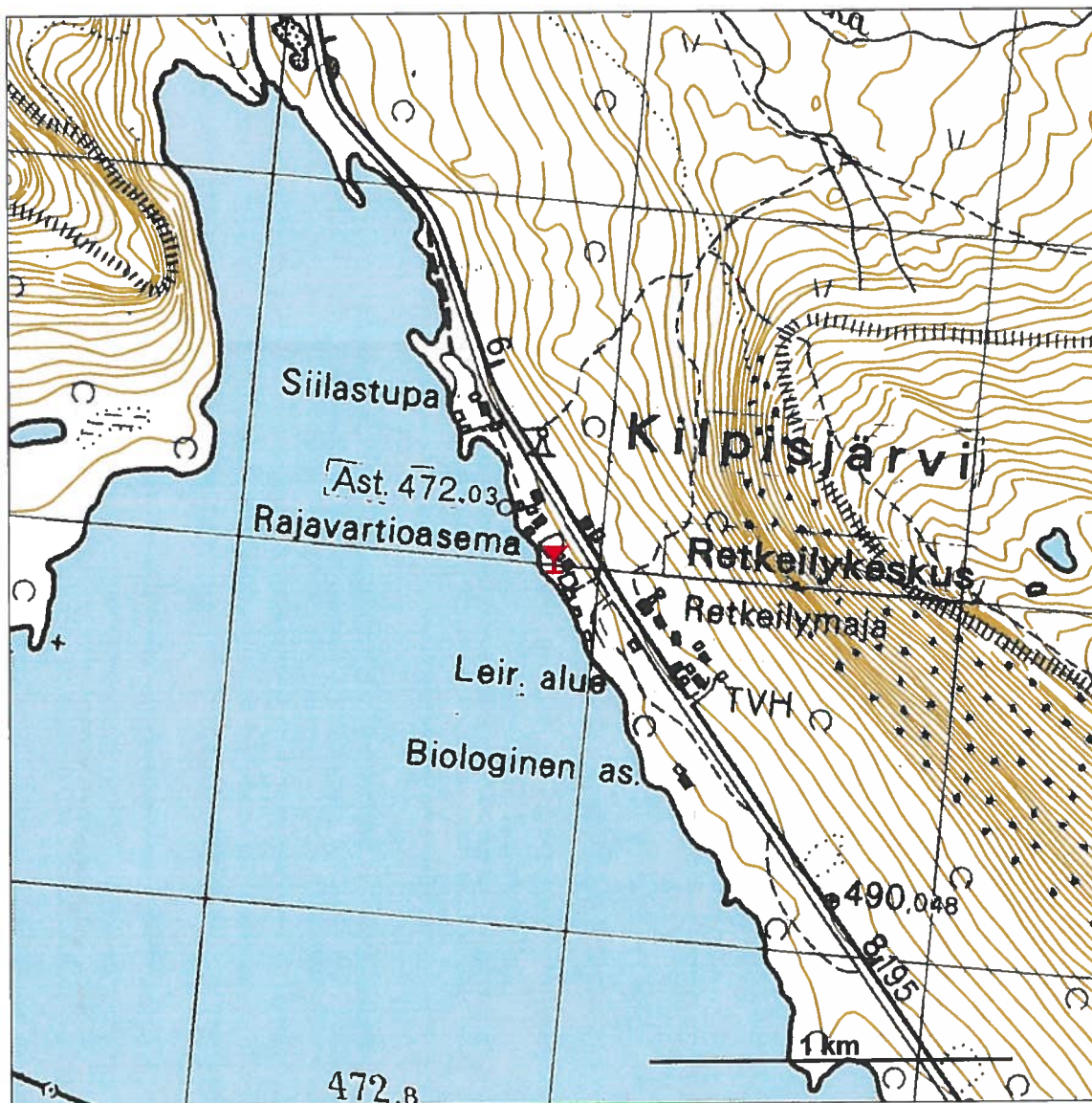
Perustettu: 1972

Kylä: Kevo

Korkeus: 107 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1981

Kuvaus: Asema toimii Turun yliopiston Lapin tutkimusasemalla noin 15 km Utsjoen kirkonkylästä etelään. Tutkimusasema sijaitsee Kevojärven lounaisella niemellä, etelä–pohjoissuunnassa kulkevan Utsjoen–Kevojoen kanjonissa. Keräin on noin 100 m:n päässä rannasta tunturin koillisrinteen tasanteella noin 30 m:n korkeudella järvenpinnasta. Ympäristö on matalaa tunturikoivua kasvavaa tunturimaastoa, jossa korkeimmat tunturit kohoavat yleisesti 350–400 m:n korkeuteen meren pinnasta. Tutkimusaseman lisäksi lähellä ei ole muuta asutusta. Valtatie kulkee järven takana yli 600 m:n päässä aseman itäpuolella.



Enontekiö, Kilpisjärvi (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Enontekiö

Koordinaatit: 69° 02' 53'' N 20° 47' 49'' E

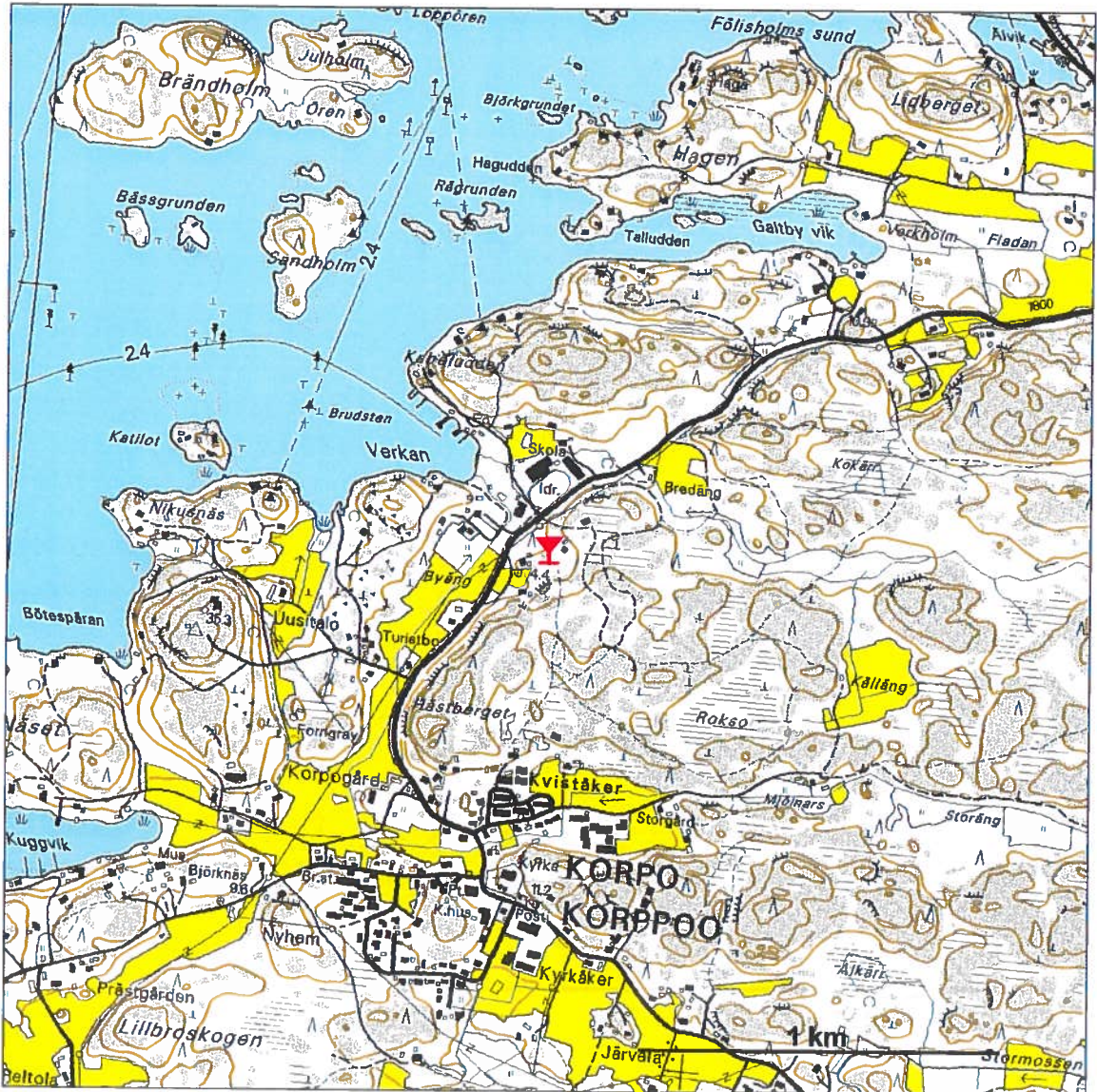
Perustettu: 1971

Kylä: Kilpisjärvi

Korkeus: 480 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1971

Kuvaus: Asema sijaitsee Kilpisjärven pohjoisella rannalla rajavartioaseman alueella Suomen Käsivarren luoteisosassa. Keräin on asemarakennusten ja Kilpisjärven välisessä, matalaa tunturikoivua kasvavassa avoimessa maastossa noin 30–40 m:n päässä rakennuksista ja noin 20 m:n päässä rannasta. Alueella on vähäistä asutusta ja matkailumajoitustoimintaa, joiden lähipäästöt ovat vähäisiä. Ympäristö on asumaton, paljasta tunturimaastoa huippujen kohotesa yli 500 m asema-alueen yläpuolelle. Norjan ja Suomen välinen maantie kulkee noin 100 m:n päässä. Alueen kalkkipitoisen kallioperän rapautumisella sekä Jäämereltä kulkeutuvilla merialueilla on ajoittain vaikutusta aseman sadevesinäytteiden laatuun.



Korppoo, Korpogård (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Korppoo

Koordinaatit: 60° 10' 15'' N 21° 34' 04'' E

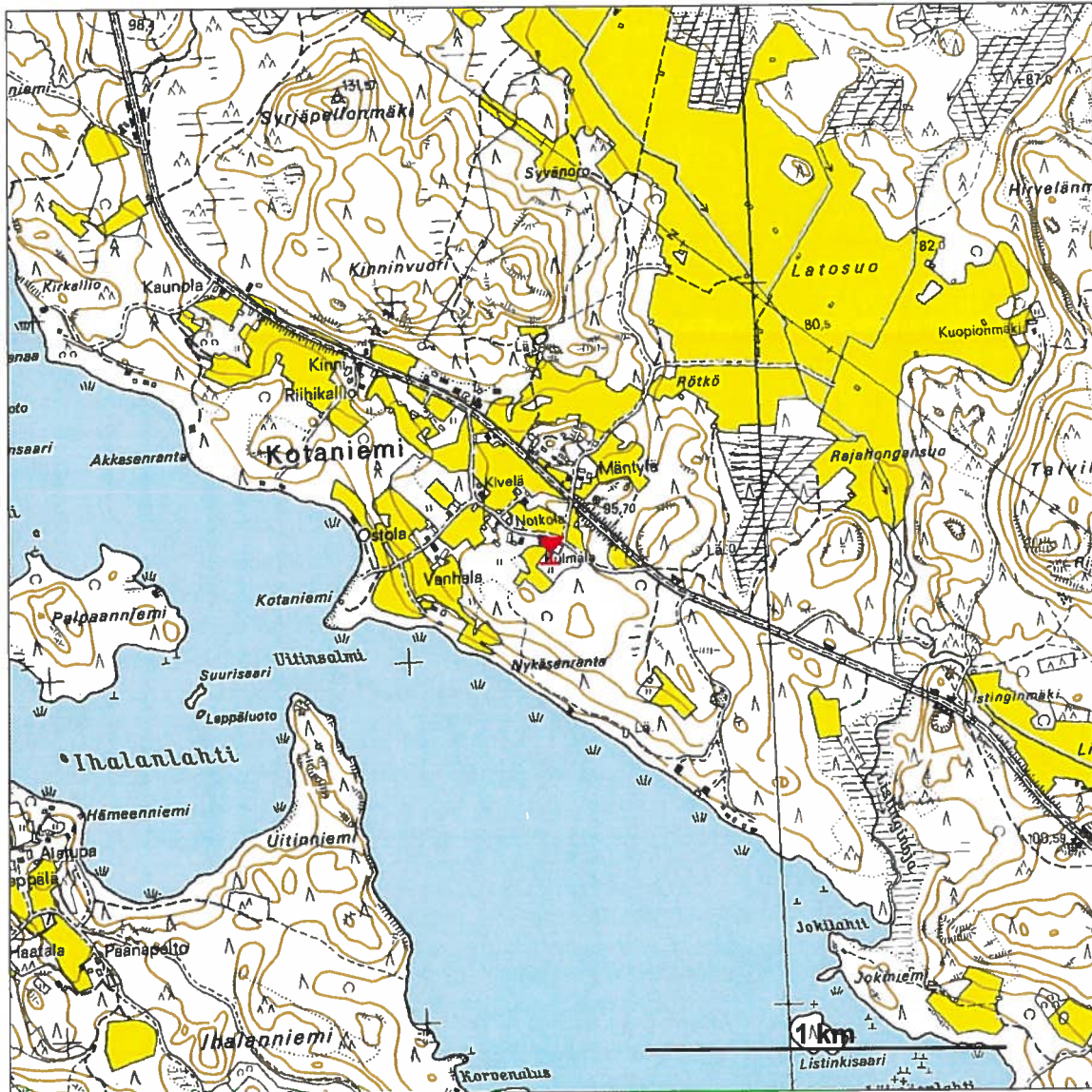
Perustettu: 1972

Kylä: Korpogård

Korkeus: 7 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1972

Kuvaus: Asema sijaitsee lounaissaaristossa Korppoon saarella yksityistalon piha-alueella noin 1 km Korppoon kirkonkylästä pohjoiseen. Keräin on avoimen puutarhan ja nurmeltuun peltoaukion välissä noin 30 m:n etäisyydellä asuinrakennuksesta. Lähiympäristössä aukean ympärillä kasvaa matalahkoa mäntymetsää ja lehtipuustoa. Asemaa ympäröivä alue on pääosin kallioista, mäntyvaltaista metsää. Merellisestä sijainnista johtuen aseman näytteissä esiintyy sisämaan asemia suurempi merivedestä peräisin olevien suolayhdisteiden vaikutus. Saaren asutus on valtaosin keskittynyt kirkonkylään; lähipäästöt alueella ovat vähäisiä. Vähän liikennöity maantie on noin 100 m:n päässä. Paraisten kaupunki on itäkoillisessa noin 40 km:n päässä ja Turun kaupunki on koillisessa noin 50 km:n päässä.



Ruokolahti, Kotaniemi (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Ruokolahti

Koordinaatit: 61° 22' 02'' N 28° 40' 47'' E

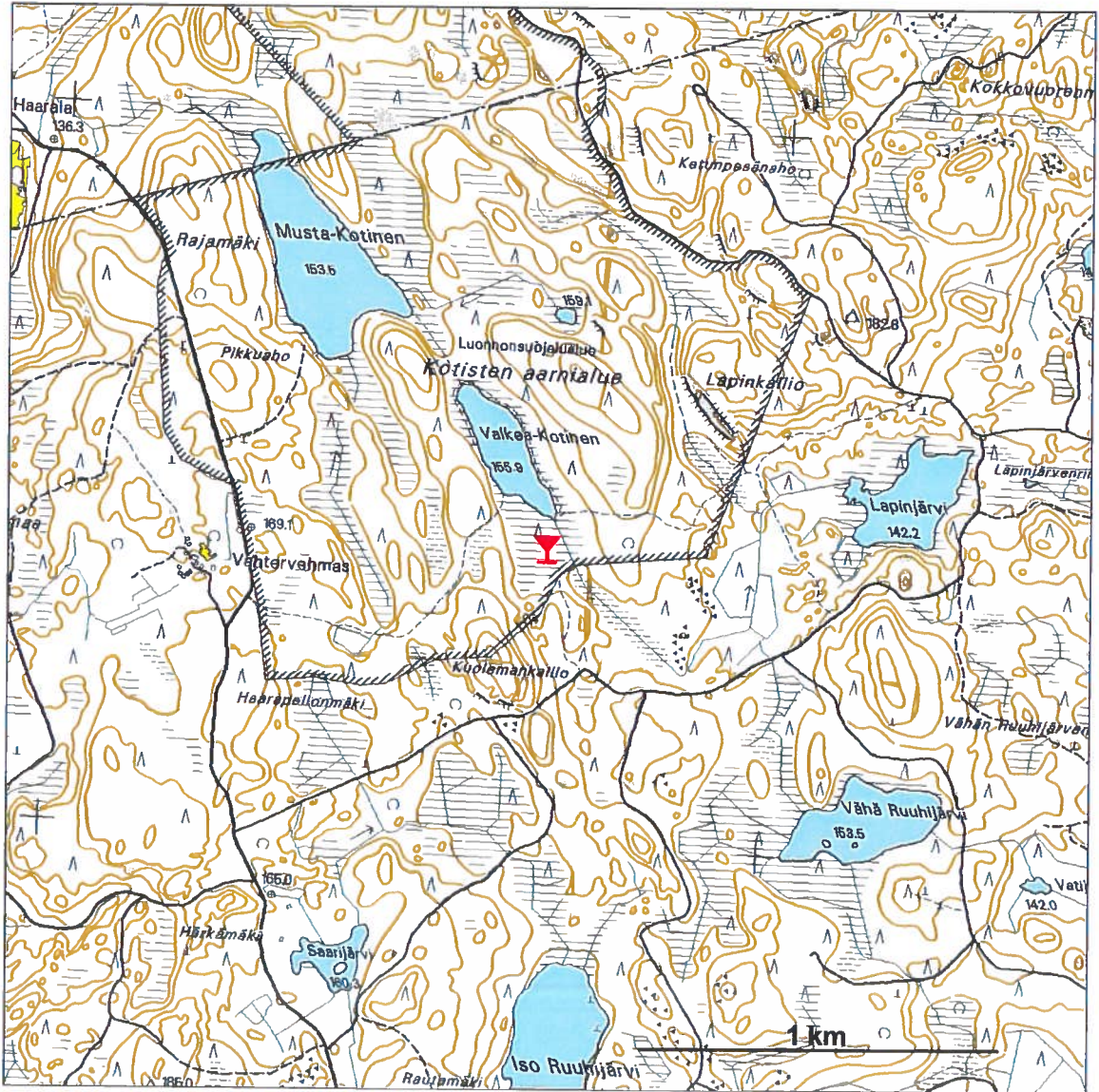
Perustettu: 1971, siirretty perustamispaikasta
800 m kaakkoon 1998

Kylä: Kotaniemi

Korkeus: 95 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1971

Kuvaus: Asema sijaitsee maatilan pihapiirissä noin 12 km Ruokolahden kirkonkylästä luoteeseen. Keräin on tilan rakennusten reunustamassa avoimessa puutarhassa; etäisyys rakennuksiin on noin 20–30 m. Aseman lähiympäristössä on harvahkoa maatalo-asutusta. Etelä- ja pohjoispuolella on pieniä pelto- ja niittyalueita, itäpuolella on havumetsää. Ympäristö on harvaan asuttua, yksittäisten peltoalueiden laikuttamaa metsäaluetta. Lähin maantie kulkee noin 200 m:n päässä aseman pohjoispuolella. Imatran kaupunki on asemalta noin 20 km etelä-kaakkoon ja Lappeenrannan kaupunki noin 40 km lounaaseen.



Lammi, Kotinen (IL – IM-asema)

Kunta: Lammi

Koordinaatit: 61° 14' 32'' N 27° 40' 27'' E

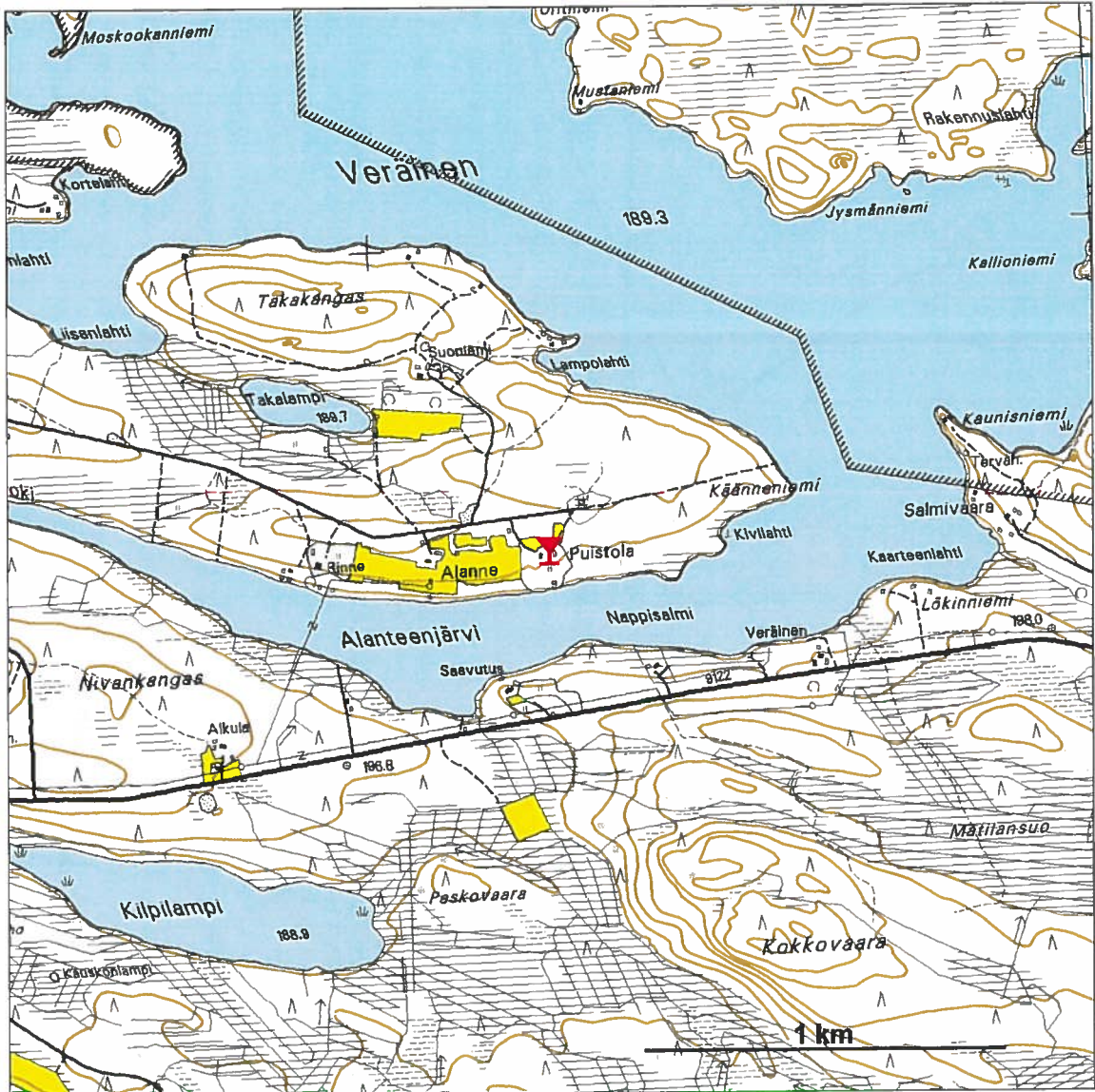
Perustettu: 1987

Valuma-alue: Kotinen

Korkeus: 158 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1987

Kuvaus: Asema sijaitsee Kotisten luonnonsuojelulla Valkea-Kotinen-järven valuma-alueella noin 20 km Lammin kirkonkylästä pohjoiseen. Keräimet ovat järven eteläpäässä metsän reunustamalla suoaukiolla noin 100 m rannasta. Alueen ympäristö on valtaosin puustoltaan vanhaa havupuuvältaista aarnialuetta. Lähiympäristö on asumaton, ja rajatulla tutkimus-alueella liikkuminen on luvanvaraista. Liikennettä lähialueella ei ole; lähimmälle maantielle on matkaa yli 2 km. Hämeenlinnan ja Lahden kaupungit ovat noin 40 km:n päässä lounaassa ja kaakossa, Tampere on noin 80 km:n päässä länsiluoteessa ja Helsinki yli 100 km:n päässä etelässä.



Kuhmo, Kalliojoki (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Kuhmo

Koordinaatit: 64° 17' 50'' N 30° 10' 27'' E

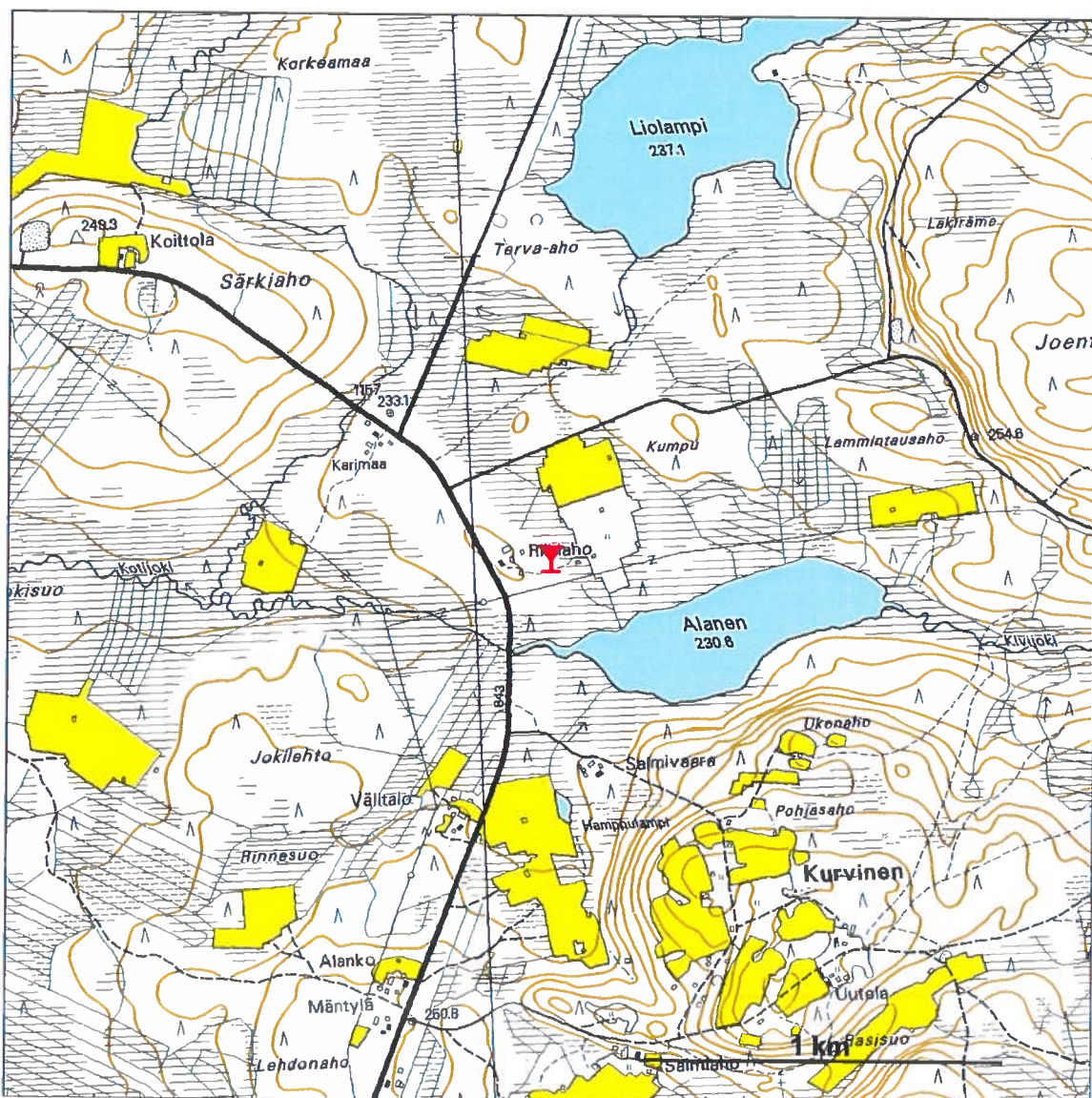
Perustettu: 1971 Kuhmon Sumsaan,
siirretty 15 km itään Kalliojoelle 1998

Kylä: Kalliojoki

Korkeus: 203 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1998

Kuvaus: Asema sijaitsee yksityistalon piha-alueella noin 35 km Kuhmon kaupungista koilliseen. Keräin on avoimella, niittymäisellä nurmialueella noin 30 m:n etäisyydellä asuinrakennuksesta. Lähiympäristössä aukean länsi-, pohjois- ja itäpuolella on suojaavaa havumetsää sekä lehtipuustoa. Alanteenjärvi on eteläpuolella avoimen niityn takana noin 100 m:n päässä. Ympäristö on harvaan asuttua, osin soistunutta ja osin kangasmaista mäkiä metsäaluetta. Vähän liikennöity hiekkapäällysteinen paikallistie on noin 500 m:n päässä, ja lähin maantie kulkee länsipuolitse noin 15 km:n päässä.



Kuusamo, Kurvinen (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Kuusamo

Koordinaatit: 65° 35' 17'' N 29° 34' 08'' E

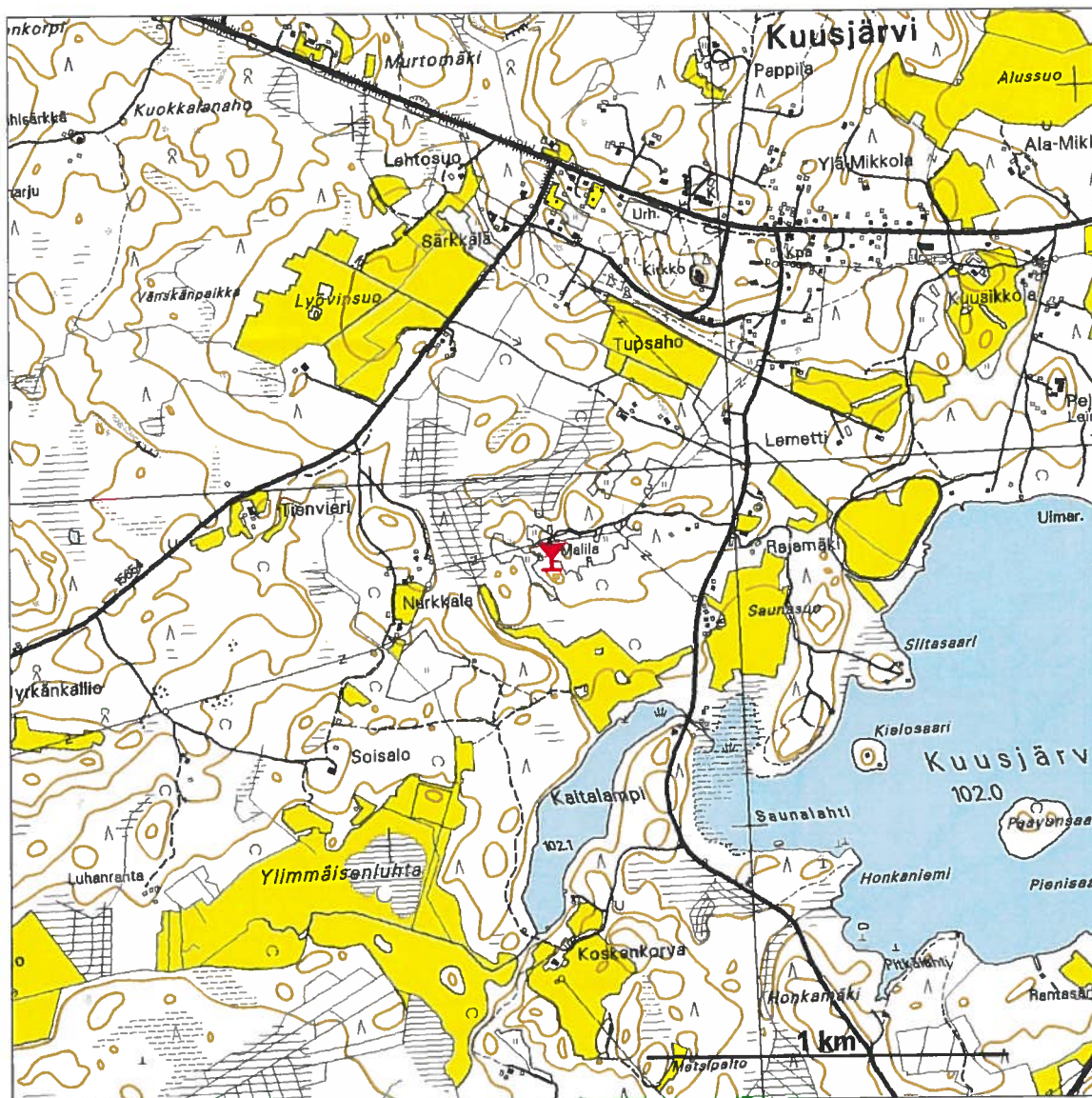
Perustettu: 1971

Kylä: Kurvinen

Korkeus: 240 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1971

Kuvaus: Asema sijaitsee yksityistalon piha-alueella noin 45 km Kuusamon kirkonkylästä eteläkaakkoon. Keräin on avoimen piha-alueen reunalla noin 40 m:n päässä asuinrakennuksesta. Lähiympäristössä piha-aluetta ympäröi suojaava havumetsä. Ympäristö on harvaan asuttua, osin soistunutta ja osin kangasmaista yksittäisten vaarojen kummuttamaa metsäaluetta. Vähän liikennöity maantie on noin 100 m:n päässä ja lähin valtatie kulkee luoteispuolella noin 25 km asemalta. Alueen laskeuman seuranta siirtyi lokakuussa 1998 noin 8 km etelään Teerirannan kylään.



Outokumpu, Kuusjärvi (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Outokumpu

Koordinaatit: 62° 41' 33'' N 28° 54' 59'' E

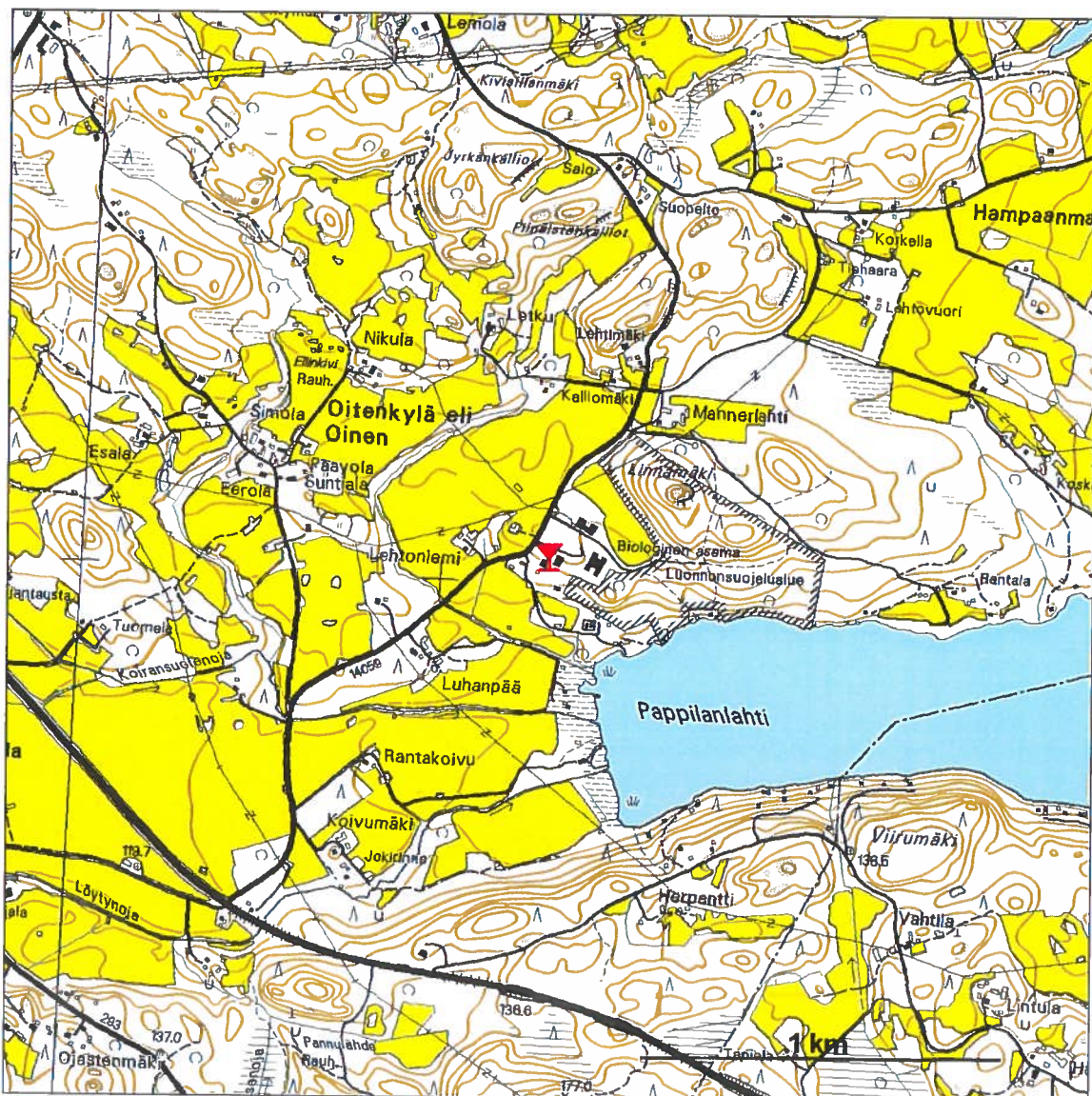
Perustettu: 1971

Taajama: Kuusjärvi

Korkeus: 114 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1971

Kuvaus: Asema sijaitsee yksityistalon piha-alueella noin 7 km Outokummun kaupungista ja noin 1 km Kuusjärven taajamasta länsilounaaseen. Keräin on avoimella piha-alueella noin 60 m:n päässä asuinrakennuksesta. Lähiympäristössä aseman ympärillä on suojaavaa havu- ja lehtimetsää. Lukuun ottamatta Kuusjärven taajama-alueita, ympäristö on harvaan asuttua, osin soistunutta ja osin kangasmaista metsäaluetta. Paikallinen maantie kulkee idässä ja luoteessa noin 400–600 m:n päässä, ja lähin valtatie on pohjoisessa noin 1 km:n päässä. Outokummun alueen kaivostoimintaa on koillisessa noin 4–12 km:n päässä.



Lammi, biologinen asema (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Lammi

Koordinaatit: 61° 03' 14'' N 25° 02' 31'' E

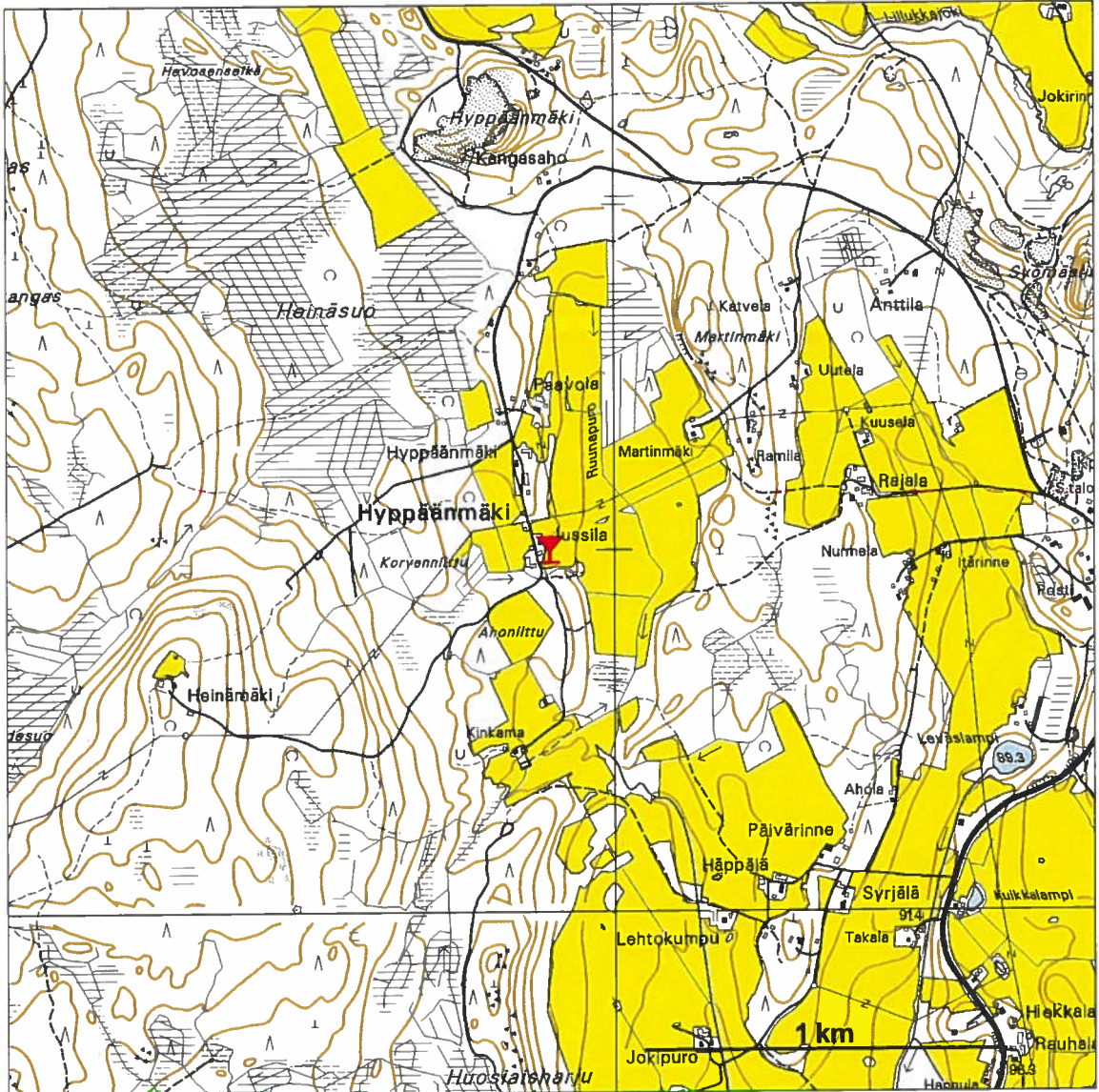
Perustettu: 1971

Kylä: Oitenkylä

Korkeus: 125 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1971

Kuvaus: Asema sijaitsee Helsingin yliopiston biologisella asemalla noin 3 km Lammin kirkonkylästä etelään. Keräin on nurmiaukiolla puistomaisen piha-alueen reunassa. Lähiympäristössä on aseman rakennuksia, muutamia omenapuita sekä korkeita lehtipuita. Asema-alueen etelä-, pohjois- ja länsipuolella noin 100–300 m:n päässä on peltoalueita; itäpuolella aseman takana on lehti- ja havumetsää. Ympäristö on haja-asuttua maatalous- ja metsäaluetta. Vähän liikennöity paikallistie on noin 50 m:n päässä, ja lähin valtatie kulkee aseman eteläpuolella noin 1,2 km:n päässä. Hämeenlinnan ja Lahden kaupungit ovat kaakossa ja lounaassa noin 30 km:n päässä.



Laukaa, Äijälä (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Laukaa

Koordinaatit: 62° 31′ 30″ N 26° 01′ 31″ E

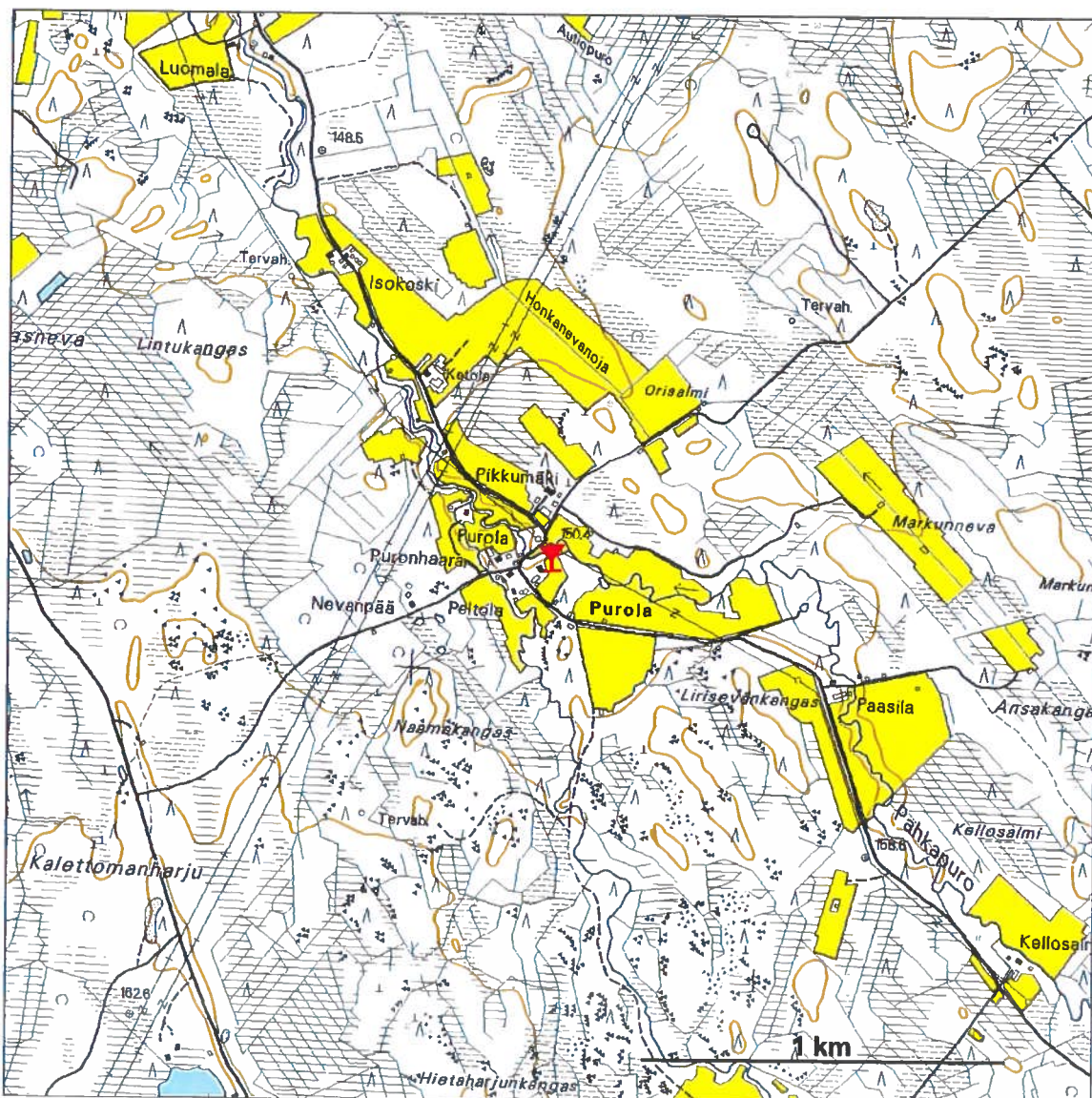
Perustettu: 1971

Kylä: Äijälä

Korkeus: 118 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1971

Kuvaus: Asema sijaitsee yksityistalon piha-alueella noin 13 km Laukaan kirkonkylästä pohjoiskoilliseen. Keräin on avoimella, pensasaidan ympäröimällä pihanurmella noin 50 m:n päässä asuinrakennuksesta. Lähiympäristössä on maatilarakennuksia; länsi-, itä- ja pohjoispuolella on pelto- ja niittyalueita sekä eteläpuolella on havumetsää. Ympäristö on harvaan asuttua, valtaosin kangasmaista tai soistunutta metsäaluetta. Vähän liikennöity hiekkatie on noin 20 m:n päässä, ja paikallinen maantie on itäpuolella noin 1,5 km:n päässä. Suolahden ja Äänekosken kaupungit ovat länsiluoteessa 10–17 km:n päässä ja Jyväskylän kaupunki 30 km:n päässä lounaassa.



Halsua, Lestijärvi (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Halsua

Koordinaatit: 63° 26′ 45″ N 24° 26′ 53″ E

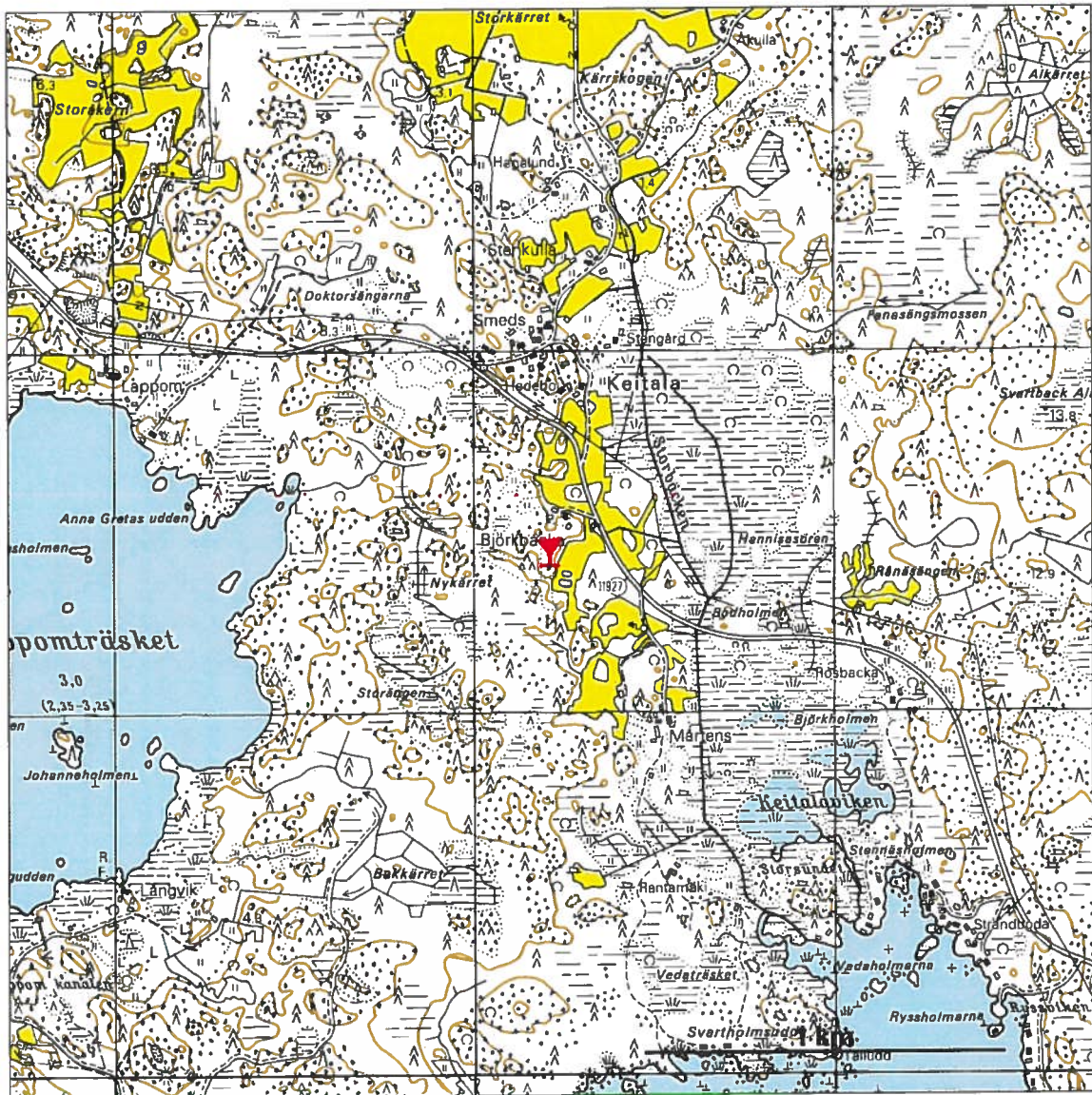
Perustettu: 1971

Kylä: Purola

Korkeus: 150 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1971

Kuvaus: Asema sijaitsee yksityistalon piha-alueella noin 14 km Halsuan kirkonkylästä itään ja noin 75 km Kokkolan kaupungista kaakkoon. Keräin on avoimella niittyaukealla noin 40 m:n etäisyydellä asuinrakennuksesta. Lähiympäristössä aukean ympärillä on havumetsää sekä lehtipuustoa. Alueella on harvalukuista maatila-asutusta sekä pieniä peltoalueita. Ympäristö on harvaan asuttua, osin soistunutta ja osin kangasmaista metsäaluetta. Vähän liikenneöity paikallinen hiekkatie on noin 100 m:n päässä, ja paikallinen maantie kulkee pohjoisessa noin 3 km:n päässä. Lähimpiin asemaa ympäröiviin kaupunkeihin on matkaa noin 50–60 km.



Loviisa, Keitala (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Ruotsinpyhtää

Koordinaatit: 60° 25' 18'' N 26° 22' 08'' E

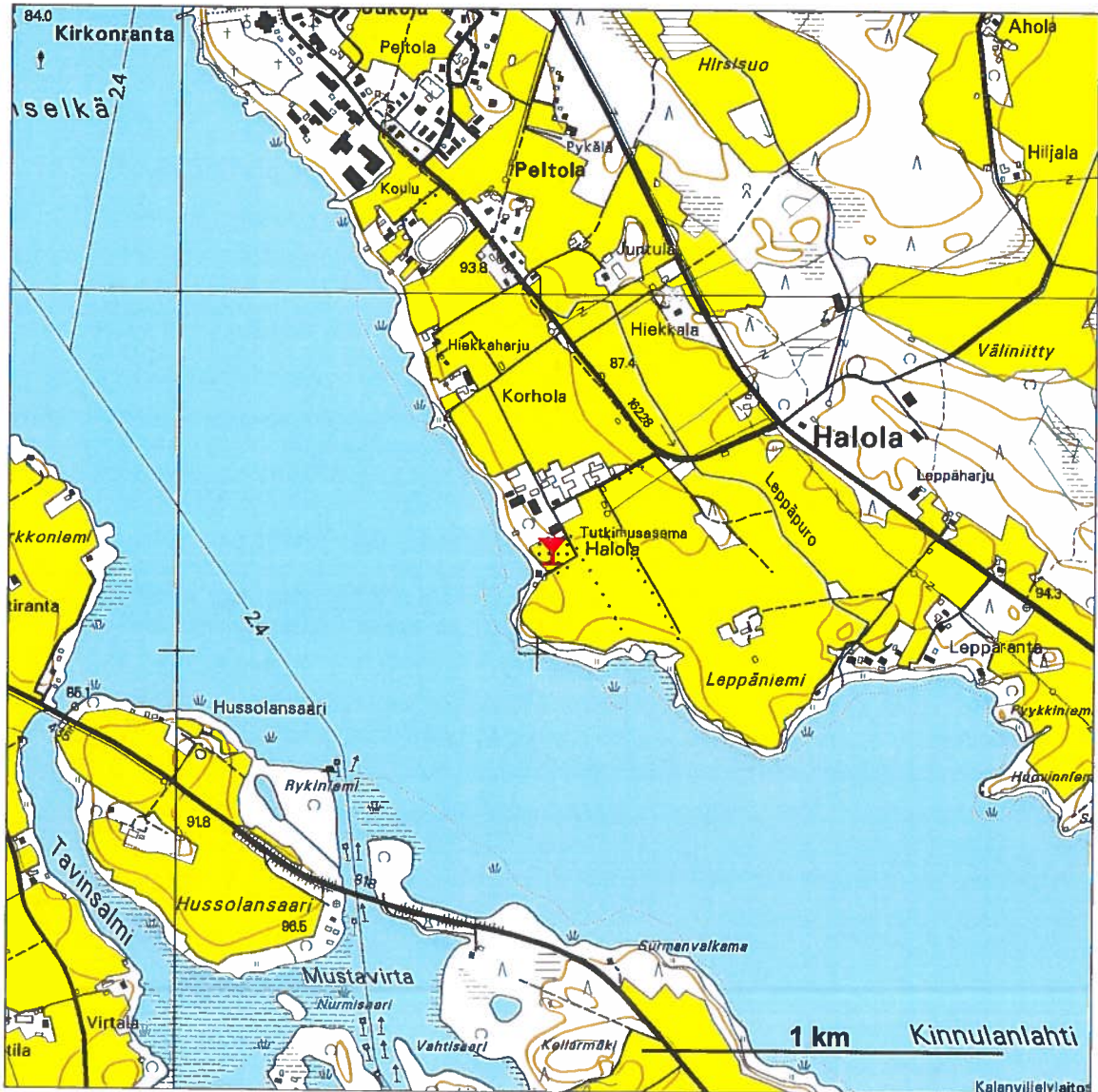
Perustettu: 1997

Kylä: Keitala

Korkeus: 4 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1998

Kuvaus: Asema sijaitsee yksityistalon piha-alueella Suomenlahden rannikolla Loviisan kaupungista noin 8 km itäkaakkoon. Keräin on vanhalla, heinittyneellä peltoauekalla noin 50 m:n etäisyydellä asuinrakennuksesta. Lähiympäristössä aukean ympärillä kasvaa yksittäisiä lehtipuita sekä tiheää mänty- ja kuusimetsää. Ympäristö on harvaan asuttua, osin louhikkoista ja mäkitistä metsäaluetta. Paikallinen, vähän liikennöity maantie on noin 150 m:n päässä, ja lähin valtatie kulkee pohjoispuolitse noin 6 km:n päässä. Meri on aseman itä- ja eteläpuolella noin 1 km:n etäisyydellä. Kotkan kaupunki sijaitsee idässä noin 30 km:n päässä.



Maaninka, Halola (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Maaninka

Koordinaatit: 63° 08' 27'' N 27° 19' 04'' E

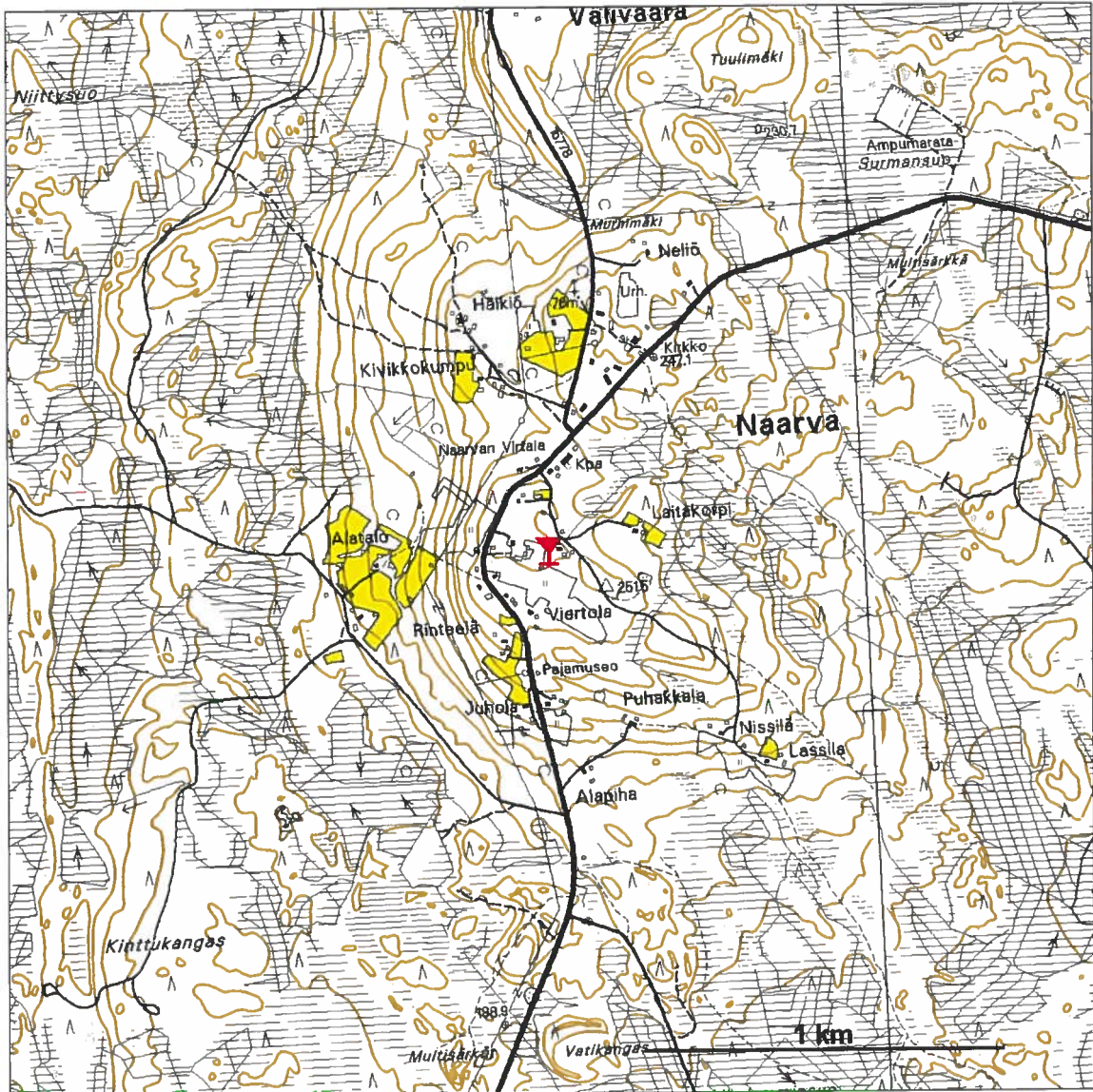
Perustettu: 1997

Kylä: Halola

Korkeus: 88 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1998

Kuvaus: Asema sijaitsee Maatalouden tutkimuskeskuksen Pohjois-Savon tutkimusasemalla noin 1,5 km Maaningan keskustaajamasta eteläkaakkoon. Keräin on puistomaisen asema-alueen eteläreunalla avoimella niittyaukealla. Lähiympäristössä keräimen pohjoispuolella on aseman rakennuksia, länsi- ja eteläpuolella on suojaavaa, tiheäkasvuista kuusi- ja lehtipuustoa. Itäpuolella on Maaninkajärvi noin 50 m:n päässä. Alueen ympärillä on tutkimusaseman koeviljelymaita. Ympäristö on haja-asuttua maatalous- ja metsäaluetta. Lähin maantie on noin 400 m:n päässä. Siilinjärven kirkonkylä on noin 20 km itäkaakkoon ja Kuopion kaupunki on noin 30 km kaakkoon.



Iloantsi, Naarva (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Iloantsi

Koordinaatit: 63° 01' 53'' N 31° 04' 10'' E

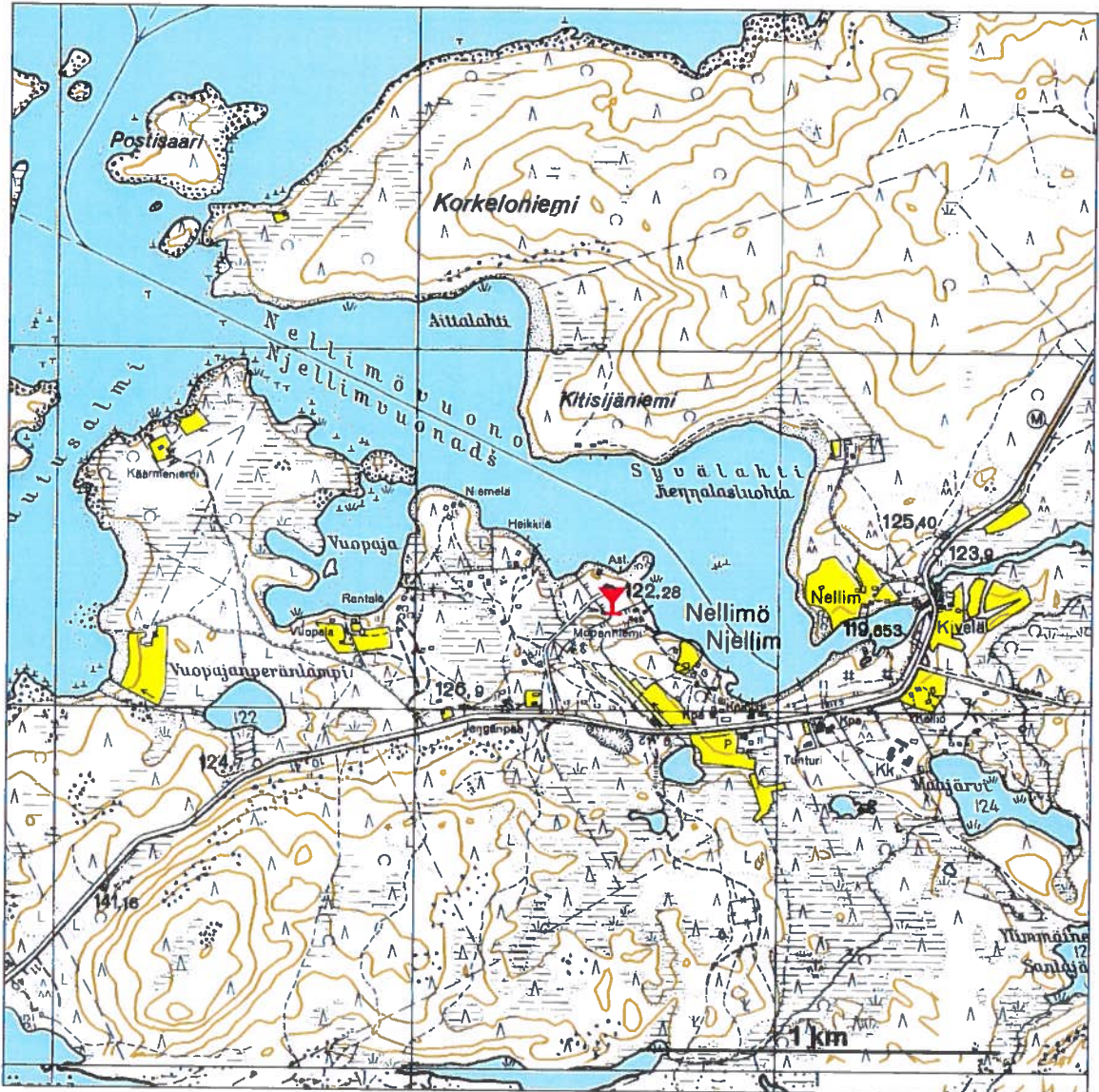
Perustettu: 1971

Kylä: Naarva

Korkeus: 254 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1971

Kuvaus: Asema sijaitsee Naarvan kylässä yksityistalon piha-alueella Naarvanvaaran laella noin 40 km Iloantsin kirkonkylästä pohjoiseen. Asema on itärajan tuntumassa; raja kulkee pohjois- ja itäpuolitse noin 20 km:n päässä. Keräin on avoimella piha-alueella noin 30 m:n päässä asuinrakennuksesta. Lähiympäristössä piha-alueen ympärillä on havumetsää sekä lehtipuustoa. Aseman ympärillä on harvakoaa kyläasutusta; alueen lähipäästöt ovat vähäisiä. Ympäristö on harvaan asuttua, valtaosin soistunutta metsäaluetta. Vähäliikenteinen paikallistie on noin 200 m:n päässä, ja lähin maantie noin 5 km:n päässä. Joensuun kaupunki on lounaassa noin 80 km:n päässä.



Inari, Nellim (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Inari

Koordinaatit: 68° 50′ 55″ N 28° 18′ 14″ E

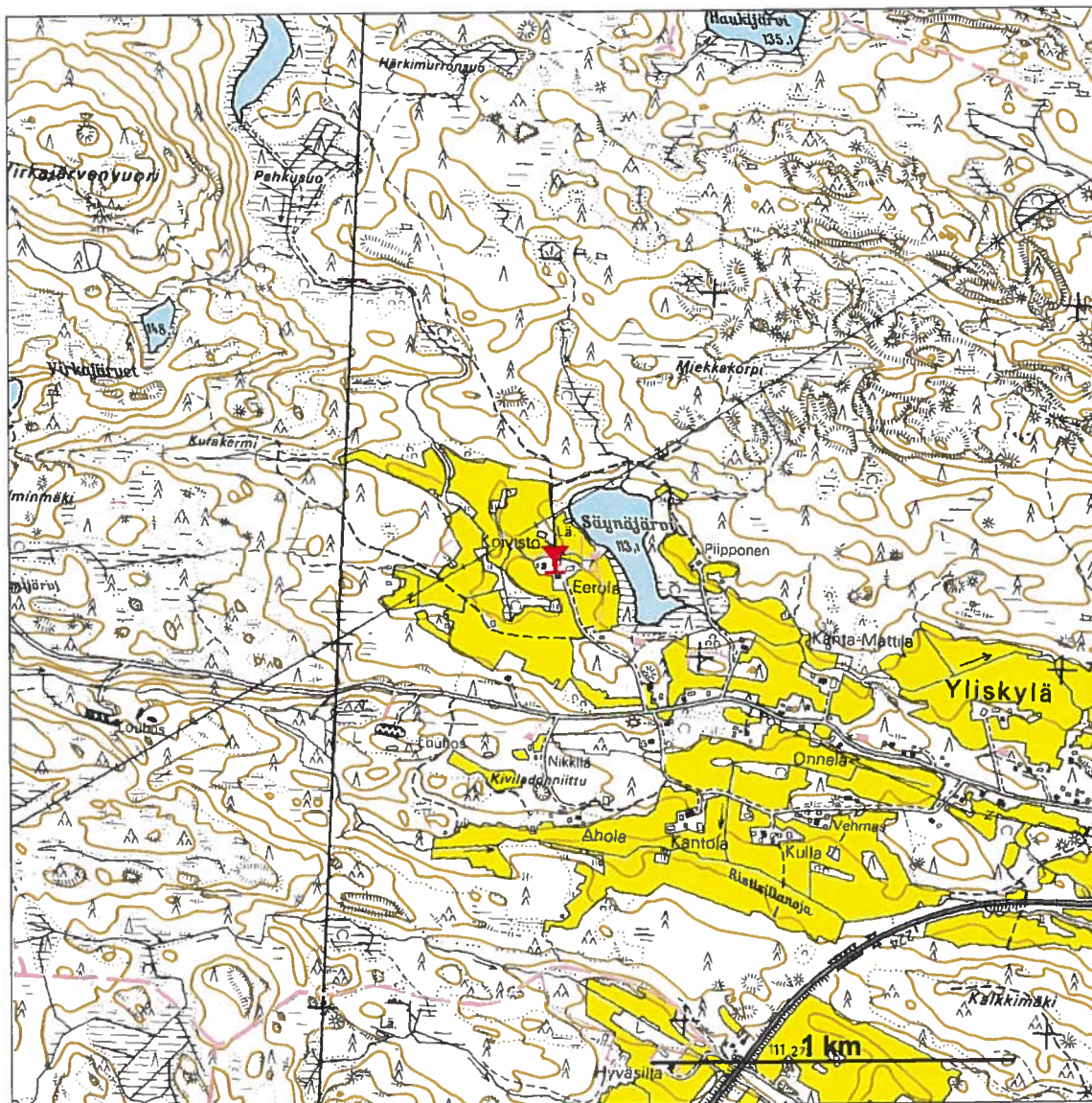
Perustettu: 1971

Kylä: Nellim

Korkeus: 120 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1971

Kuvaus: Asema sijaitsee Lapin ympäristökeskuksen havaintoasemalla Inarijärven itäpuolisella rannalla Nellimvuonon pohjukassa noin 40 km Ivalon keskustaaajamasta koilliseen. Suomen ja Venäjän raja on noin 6 km päässä. Keräin on metsäaukealla noin 100 m:n päässä rannasta. Lähiympäristössä aukean ympärillä on harvahkoa mäntymetsää sekä matalakasvuista lehtipuustoa. Lähialueella on harvaa kyläasutusta; alueen lähipäätöt ovat vähäisiä. Ympäristö on osin soistunutta ja osin kangasmaista vaarojen kummuttamaa metsäaluetta. Vähän liikennöity, paikallinen hiekkapäälysteinen maantie on noin 400 m:n päässä.



Orivesi, Orivesi as (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Orivesi

Koordinaatit: 61° 38' 32'' N 24° 17' 38'' E

Perustettu: 1989

Kylä: Yliskylä

Korkeus: 120 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1990

Kuvaus: Asema sijaitsee maatilalla noin 4 km Oriveden aseman taajamasta länteen. Keräin on niityllä peltoalueen itälaidalla noin 300 m:n päässä tilan rakennuksista. Lähiympäristössä pohjois-, etelä- ja itäpuolella on peltoa, länsipuolella on havumetsää. Peltoalueiden ympärillä kasvaa suojaavaa mänty- ja kuusimetsää; alueen ympäristö on harvaan asuttua metsävaltaista aluetta. Paikallinen maantie on aseman eteläpuolella noin 600 m:n päässä ja lähin valtatie kulkee luoteessa noin 2,5 km:n etäisyydellä. Tampereen kaupunki on asemalta noin 30 km lounaaseen.



Kuusamo, Oulanka (IL – EMEP-asema)

Kunta: Kuusamo

Koordinaatit: 66° 19' 16'' N 29° 24' 18'' E

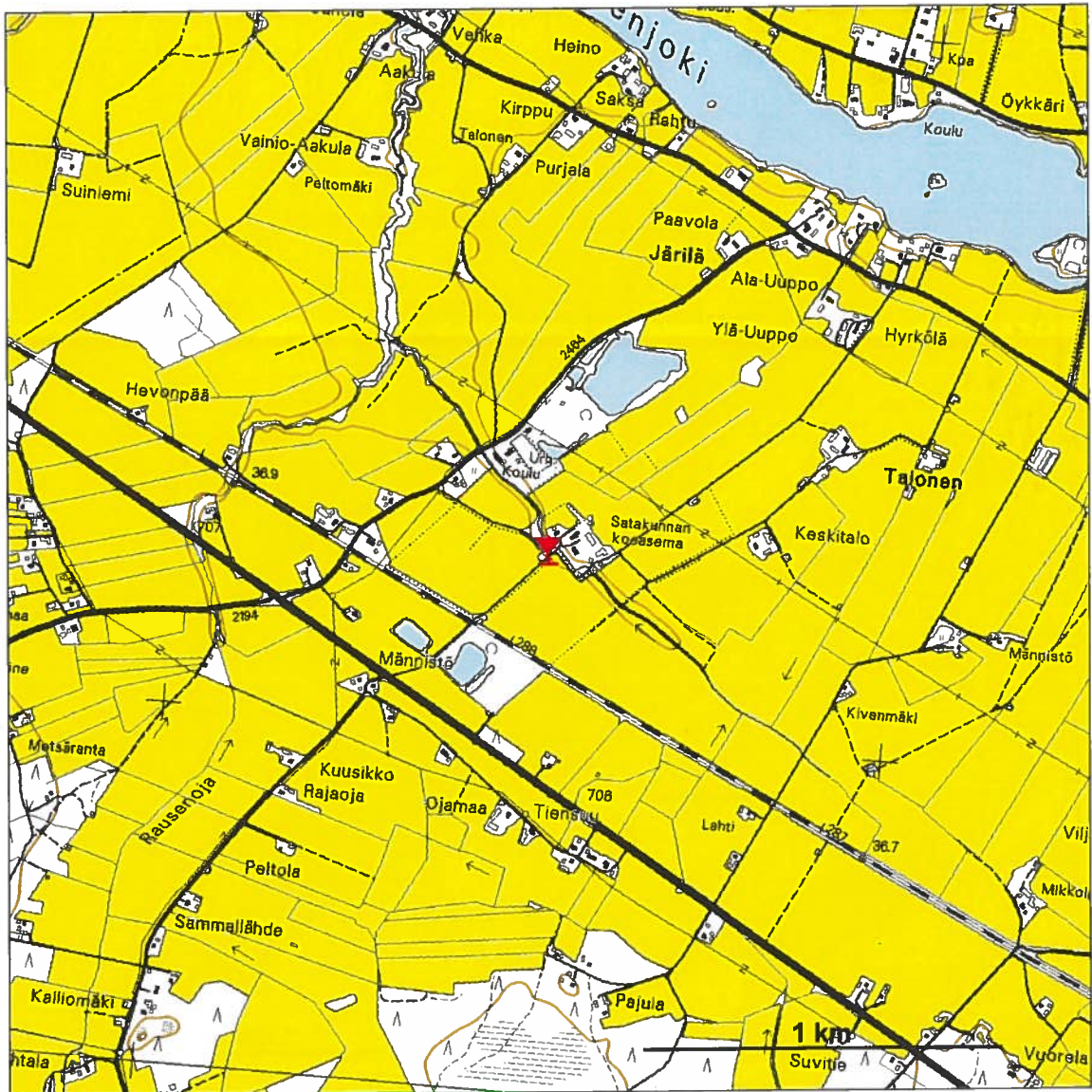
Perustettu: 1989

Kylä: Oulanka

Korkeus: 310 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1989

Kuvaus: Asema sijaitsee metsäisellä Kuusamon ylänköalueella Oulangan kansallispuiston kupeessa noin 40 km Kuusamon kirkonkylästä pohjoiskoilliseen. Ylänköalue kohoaa yli 200 m merenpinnan yläpuolelle. Mittauspaikka on jo taimittuneen metsänuudistuskoealan koillisnurkassa noin 80 m vanhan metsän rajasta. Ympäristö on mäkitä, männylle uudistettua talousmetsää, kuusivaltaista, osittain soistunutta vanhaa metsää ja avosuota. Asutusta ja liikennettä lähialueella ei ole; matkaa lähimpään kylään ja lähimmälle maantielle on noin 5 km. Asemasta noin 50 m:n päässä kulkee metsäautotie.



Kokemäki, Peipohja (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Kokemäki

Koordinaatit: 61° 16' 19'' N 22° 15' 01'' E

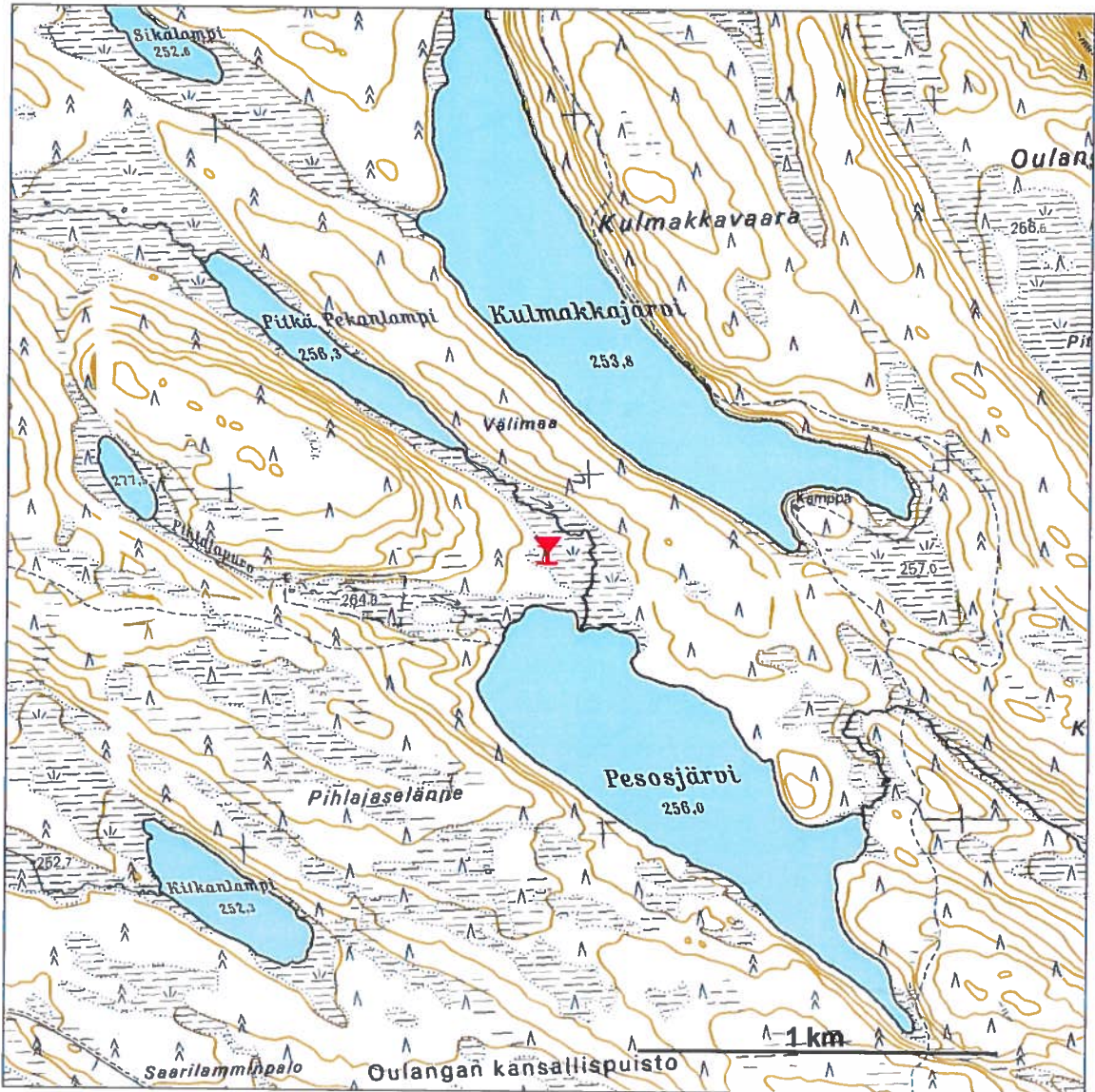
Perustettu: 1978

Kylä: Hyrkölä

Korkeus: 38 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1978

Kuvaus: Asema sijaitsee Maatalouden tutkimuskeskuksen Satakunnan koeasemalla noin 4 km Kokemäen Peipohjan taajamasta luoteeseen. Koeasema sijaitsee puistomaisella metsäsaarekkeella laajojen, alavien peltoalueiden keskellä. Keräin on asema-alueen pohjoisreunalla korkeiden kuusien ja lehtipuiden ympäröimällä suojaisalla nurmialueella. Ympäristö on haja-asutettua, peltovaltaista maatalousaluetta. Harjavallan ja Porin kaupungit sijaitsevat asemalta noin 6 km ja 30 km luoteeseen. Lähin valtatie kulkee aseman eteläpuolella noin 600 m:n päässä.



Kuusamo, Pesosjärvi (IL – IM-asema)

Kunta: Kuusamo

Koordinaatit: 66° 18' 07'' N 29° 30' 25'' E

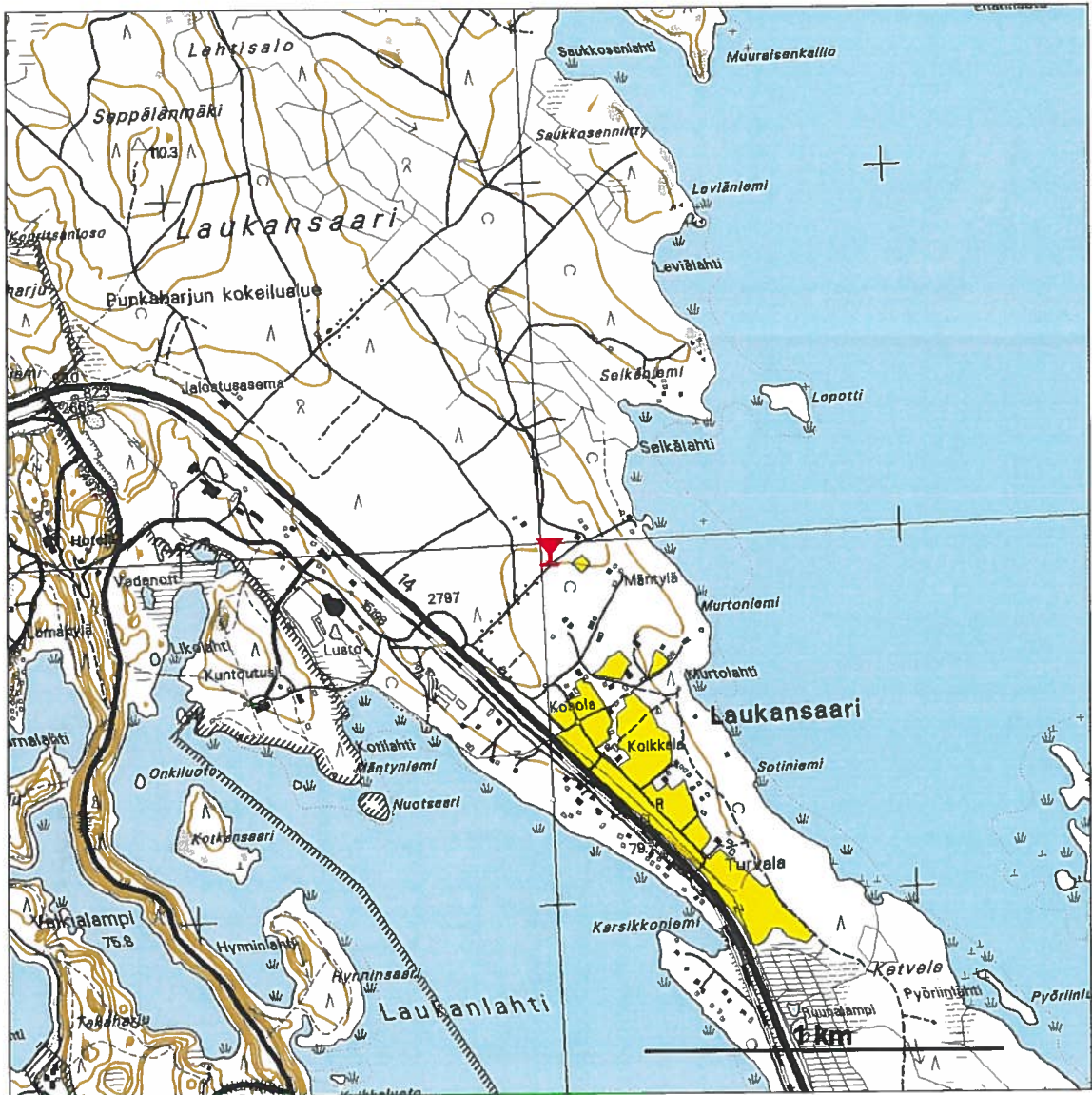
Perustettu: 1988

Valuma-alue: Pesosjärvi

Korkeus: 257 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1988

Kuvaus: Asema sijaitsee Oulangan kansallispuistossa Pesosjärven valuma-alueella Kuusamon kirkonkylästä noin 50 km pohjoiseen. Keräimet ovat suoaukealla Pesosjärven pohjoispäässä noin 150 m rannasta. Lähiympäristö on avosuota ja soistunutta harvapuustoista rämettä; alueen ympärillä kasvaa kangasmetsää. Alueella ei ole asutusta, ja rajatulla tutkimusalueella liikkuminen on luvanvaraista. Liikennettä alueella ei ole. Läheisyydessä on muutama vain kesäisin käytössä oleva metsäautotie ja lähimmälle maantielle on matkaa 3–4 km.



Punkaharju, Laukansaari (IL – kansallinen asema)

Kunta: Punkaharju

Koordinaatit: 61° 47' 59'' N 29° 20' 12'' E

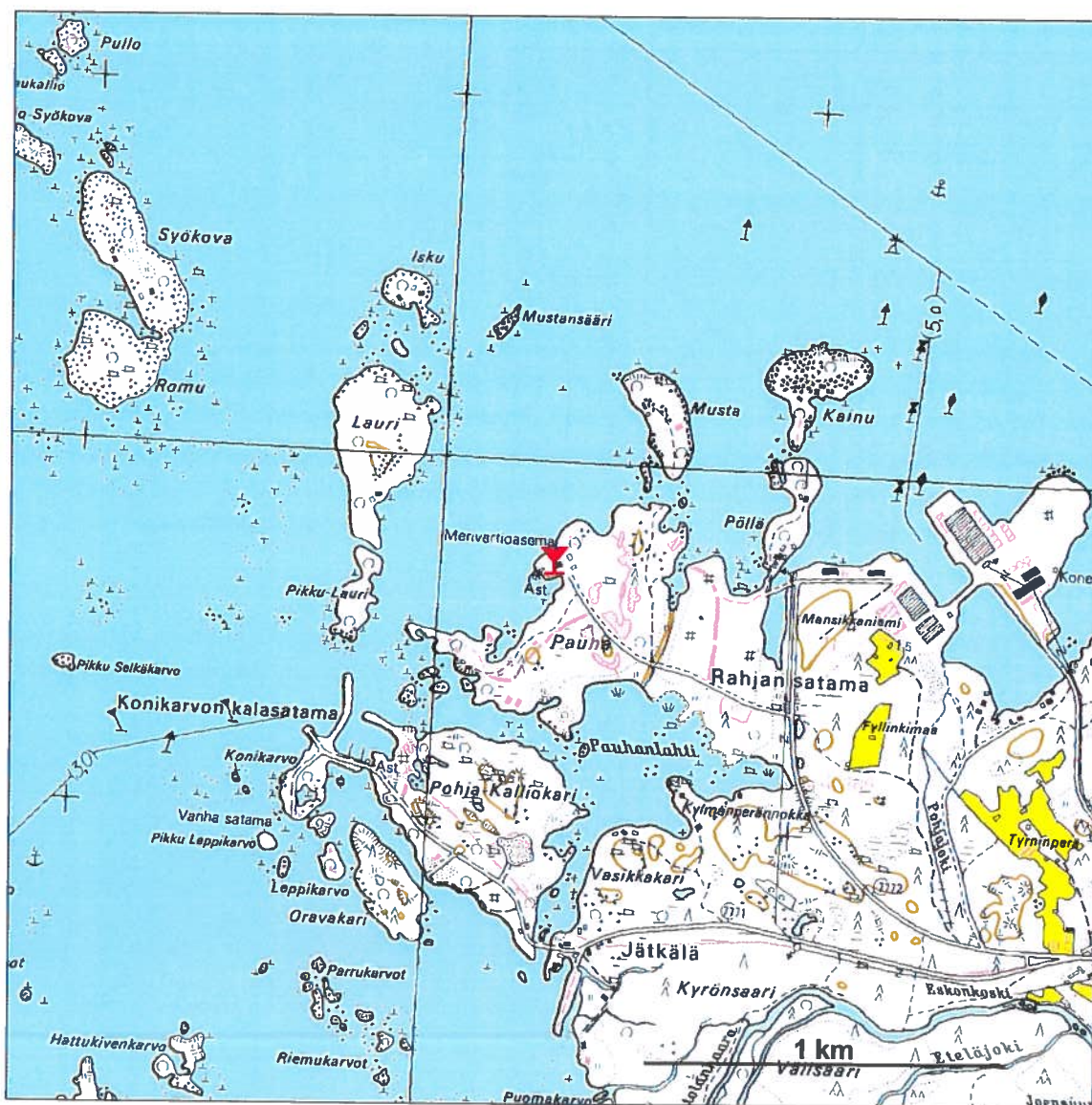
Perustettu: 1980

Kylä: Laukansaari

Korkeus: 85 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1981

Kuvaus: Asema sijaitsee noin 5 km²:n kokoisella saarella Puruveden ja Pihlajaveden välisellä laajalla järviolueella Savonlinnan kaupungista noin 25 km eteläkaakkoon ja Punkaharjun kirkonkylästä noin 6 km pohjoisluoteeseen. Järvisyys 10 km:n säteellä on yli 50 %. Keräin on kuusten ja pensasaitojen suojaamalla suorakaiteen muotoisella peltoaukiolla metsän ympäröimän isomman pellon keskellä. Ruohikkoisella pellolla viljellään puuntaimia. Rakennuksia ei lähellä ole; harvaa omakotitaloasutusta on lähimmillään yli 100 m:n päässä. Rautatie ja lähin maantie kulkevat yli 300 m:n päässä aseman lounaispuolella.



Kalajoki, **Rahja** (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Kalajoki

Koordinaatit: 64° 13' 15'' N 23° 41' 52'' E

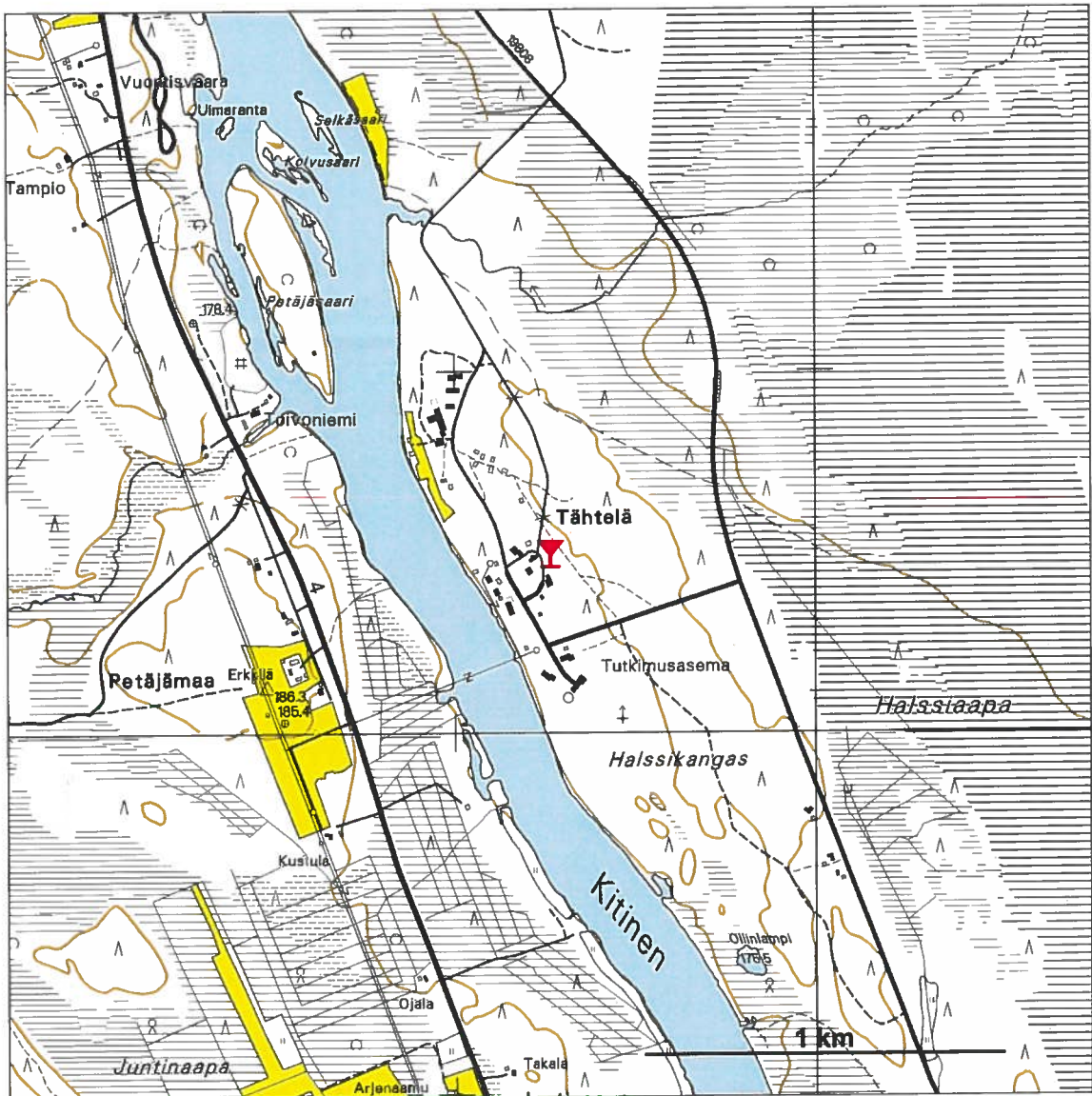
Perustettu: 1984

Kylä: Rahja

Korkeus: 2 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1984

Kuvaus: Asema sijaitsee Perämeren rannikolla Kalajoen merivartiostasemalla noin 13 km Kalajoen kirkonkylästä länsilounaaseen. Keräin on melko avoimen piha-aukean reunassa pienen merenlahden rannalla. Lähiympäristössä etelä-, länsi- ja pohjoispuolella meri ympäröi keräintä noin 10–100 metrin etäisyydellä; itä- ja kaakkoispuolella on metsää. Asema sijaitsee niemellä aivan avomeren tuntumassa, ja aseman näytteissä on sisämaan asemia suurempi merivedestä peräisin olevien suolayhdisteiden vaikutus. Ympäristö on vähän asuttua, metsäistä aluetta. Rahjan satama on idässä noin 1 km:n päässä. Satamaan kulkeva maantie on noin 700 m:n päässä, ja lähin valtatie kulkee kaakkoispuolitse noin 4 km:n päässä.



Sodankylä, observatorio (IL – kansallinen asema)

Kunta: Sodankylä

Koordinaatit: 67° 22' 03'' N 26° 38' 00'' E

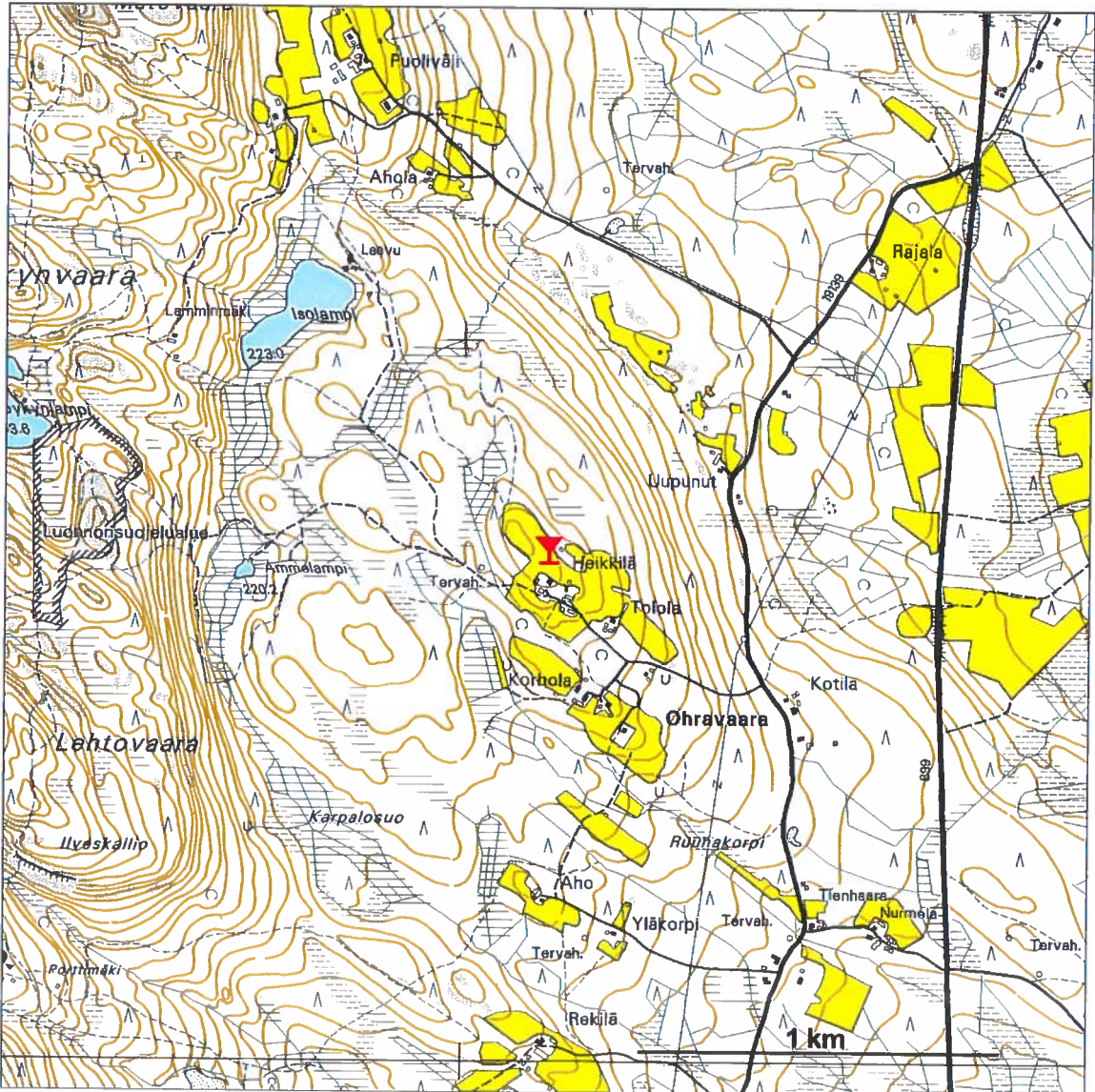
Perustettu: 1970

Kylä: Tähtelä

Korkeus: 180 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1981

Kuvaus: Asema sijaitsee Ilmatieteen laitoksen observatorion piha-alueella noin 6 km Sodankylän taajamasta eteläkaakkoon. Keräin on observatorion mittauskentällä, matalahkoa männykköä kasvavan kangasmetsän reunustamalla aukiolla. Lähiympäristössä on observatorion rakennuksia; muuta asutusta lähialueella ei ole. Länsipuolella 100 m:n päässä virtaa noin 150 m leveä Kitinen-joki. Ympäröivällä alueella on laajoja aapoja ja metsäisiä, osittain myös paljaita hiekkakankaita sekä joitakin vaaroja. Mainittavaa liikennettä ei välittömässä läheisyydessä ole. Lähin valtatie kulkee aseman länsipuolella noin 1 km:n päässä metsän ja Kitinenjoen takana.



Sotkamo, Ohravaara (IL – kansallinen asema)

Kunta: Sotkamo

Koordinaatit: 64° 05′ 47″ N 28° 16′ 31″ E

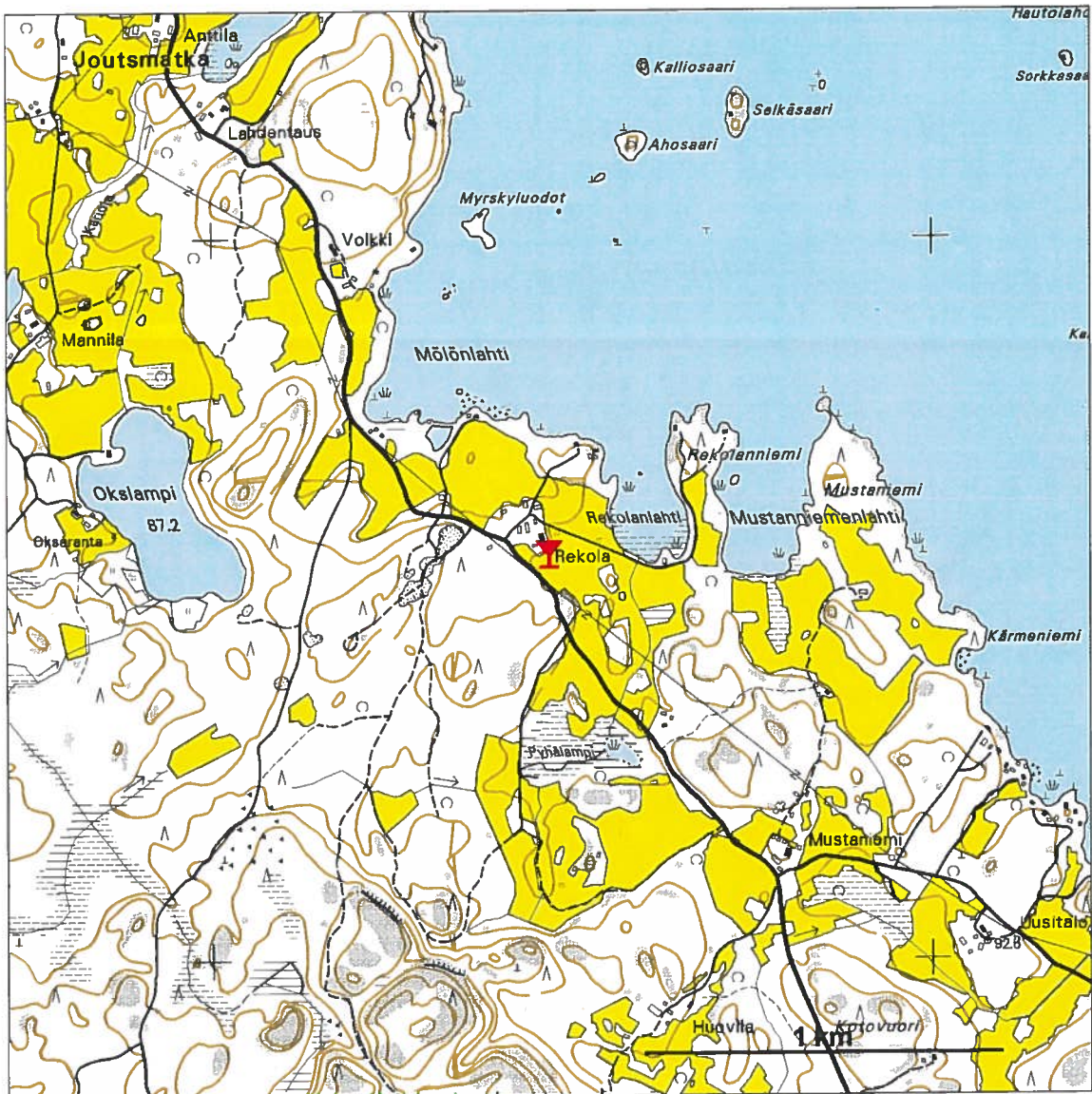
Perustettu: 1970 Vuokattiin,
josta siirretty Ohravaaraan 1993

Kylä: Ohravaara

Korkeus: 240 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1981

Kuvaus: Asema sijaitsee luomutilalla Sotkamon kirkonkylästä noin 10 km lounaaseen. Keräin on lähes tasaisella ja puuttomalla vaaran laella marjapeltojen viereisellä joutomaalla noin 100 m:n päässä tilan päärakennuksesta. Ympäristö on metsäistä, korkeiden vaarojen ja suurehkojen järvien reunustamaa aluetta. Lähiympäristössä aseman eteläpuolella on vähäistä maataloasutusta. Liikenne alueella on vähäistä; lähin maantie kulkee itäpuolitse noin 1 km:n päässä. Kajaanin kaupunki sijaitsee asemalta noin 30 km länsiluoteeseen.



Sysmä, Joutsjärvi (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Sysmä

Koordinaatit: 61° 30′ 40″ N 25° 48′ 53″ E

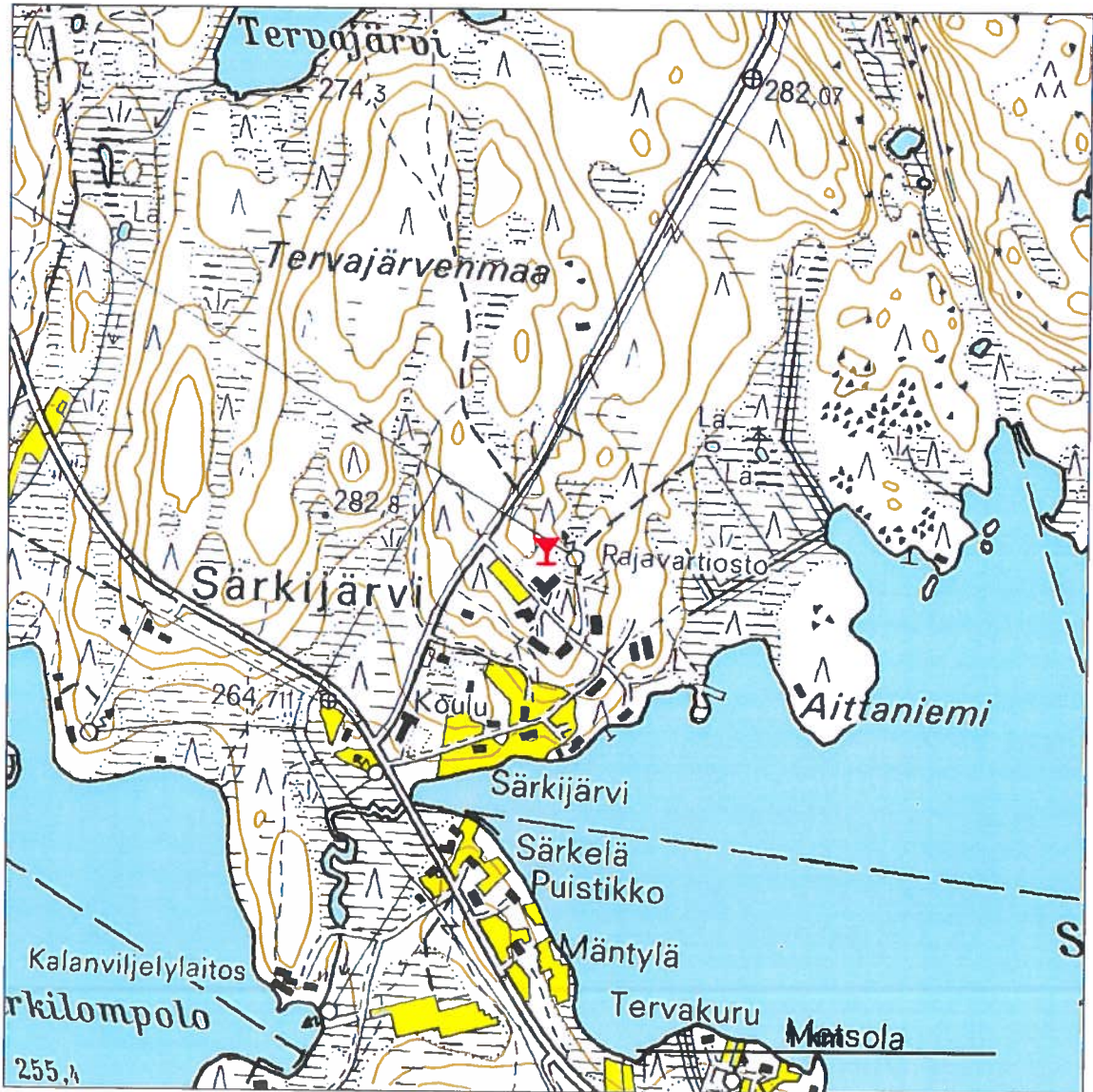
Perustettu: 1971

Kylä: Joutsjärvi

Korkeus: 90 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1971

Kuvaus: Asema sijaitsee yksityistalon piha-alueella noin 7 km Sysmän kirkonkylästä itään. Keräin on suurehko, tilarakennusten ympäröimällä avoimella piha-aukiolla; etäisyys rakennuksiin on noin 20–30 m. Lähiympäristössä aseman länsi-, pohjois- ja itäpuolella on pelto-alueita; eteläpuolella on mäntymetsää. Joutsjärven ranta on noin 200–300 m:n päässä idässä. Ympäristö on harvaan asuttua, valtaosin kangasmaista metsäaluetta. Vähän liikennöity hiekkatie on noin 100 m:n päässä ja lähin valtatie kulkee itäpuolella noin 10 km:n päässä. Heinolan kaupunki on noin 35 km eteläkaakkoon, Lahden kaupunki on noin 60 km etelä-lounaaseen sekä Jämsän kaupunki noin 50 km luoteeseen.



Muonio, Särkijärvi (IL – GAW/AMAP-asema)

Kunta: Muonio

Koordinaatit: 67° 54' 49'' N 23° 56' 00'' E

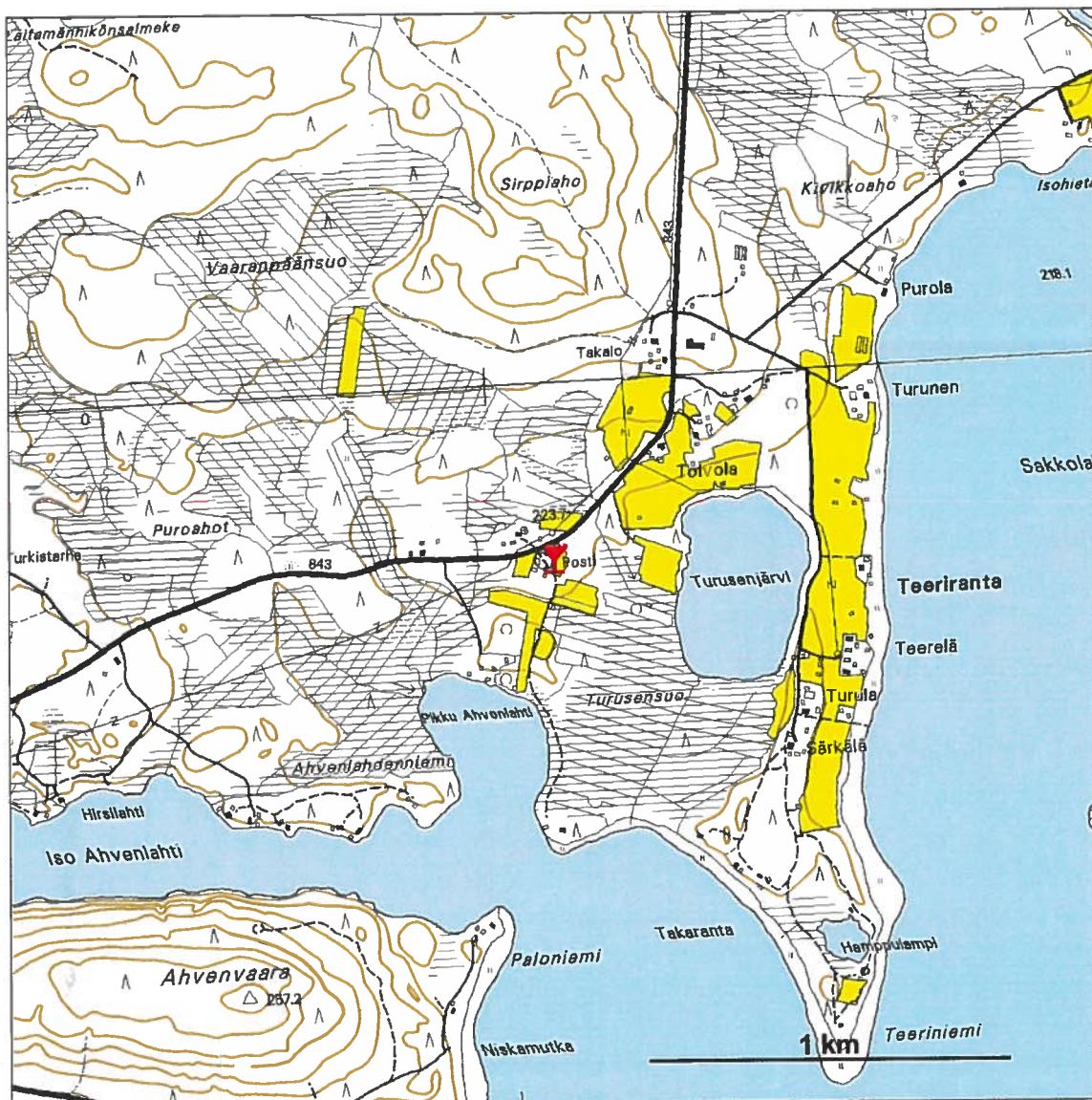
Perustettu: 1991

Kylä: Särkijärvi

Korkeus: 260 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1991

Kuvaus: Asema sijaitsee Särkijärven kylässä rajavartioston alueella Muonion kirkonkylästä noin 10 km itäkaakkoon. Keräin on rajavartioston pihapiirissä tasaisella nurmikolla. Lähiympäristössä on myös kylän asutusta. Ympäröivä alue on kumpuilevaa, metsäistä vaara- ja tunturimaastoista kangasmaata. Alueella lähipäästöt ovat vähäisiä. Etäisyys Muonio–Kittilämaantielle on noin 700 m ja sitä vähäliikenteisemmälle tielle yli 200 m. Lähin suurehko asutuskeskus, Rovaniemen kaupunki, sijaitsee kaakossa noin 180 km:n päässä.



Kuusamo, Teeriranta (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Kuusamo

Koordinaatit: 65° 31' 09'' N 29° 31' 38'' E

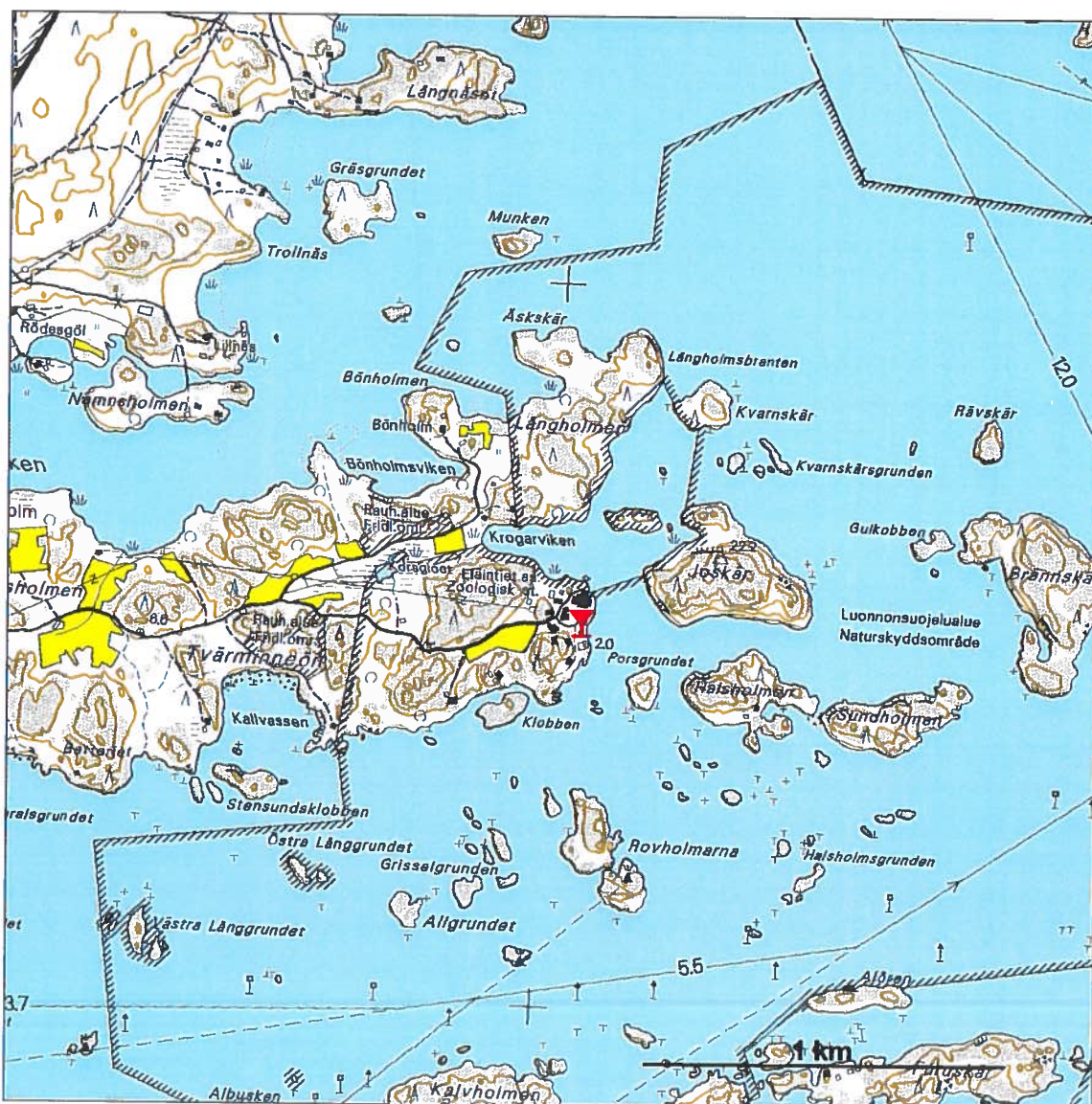
Perustettu: 1998

Kylä: Teeriranta

Korkeus: 225 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1998

Kuvaus: Asema sijaitsee yksityistalon piha-alueella noin 50 km Kuusamon kirkonkylästä eteläkaakkoon. Asema korvaa alueella syksyllä 1998 toimintansa lopettaneen Kurvisen aseman. Keräin on avoimella niittyaukealla noin 50 m:n etäisyydellä asuinrakennuksesta. Lähiympäristössä niittyaukean ympärillä kasvaa havumetsää sekä matalakasvuista lehtipuustoa. Ympäristö on harvaan asuttua, osin soistunutta ja osin kangasmaista yksittäisten vaarojen kummuttamaa metsäaluetta. Iijärvi on noin 400–900 m:n päässä etelässä ja idässä. Paikallinen, vähän liikennöity maantie on noin 100 m:n päässä ja lähin valtatie on lännessä noin 25 km:n päässä.



Hanko, Tvärminne (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Hanko

Koordinaatit: 59° 50′ 39″ N 23° 15′ 07″ E

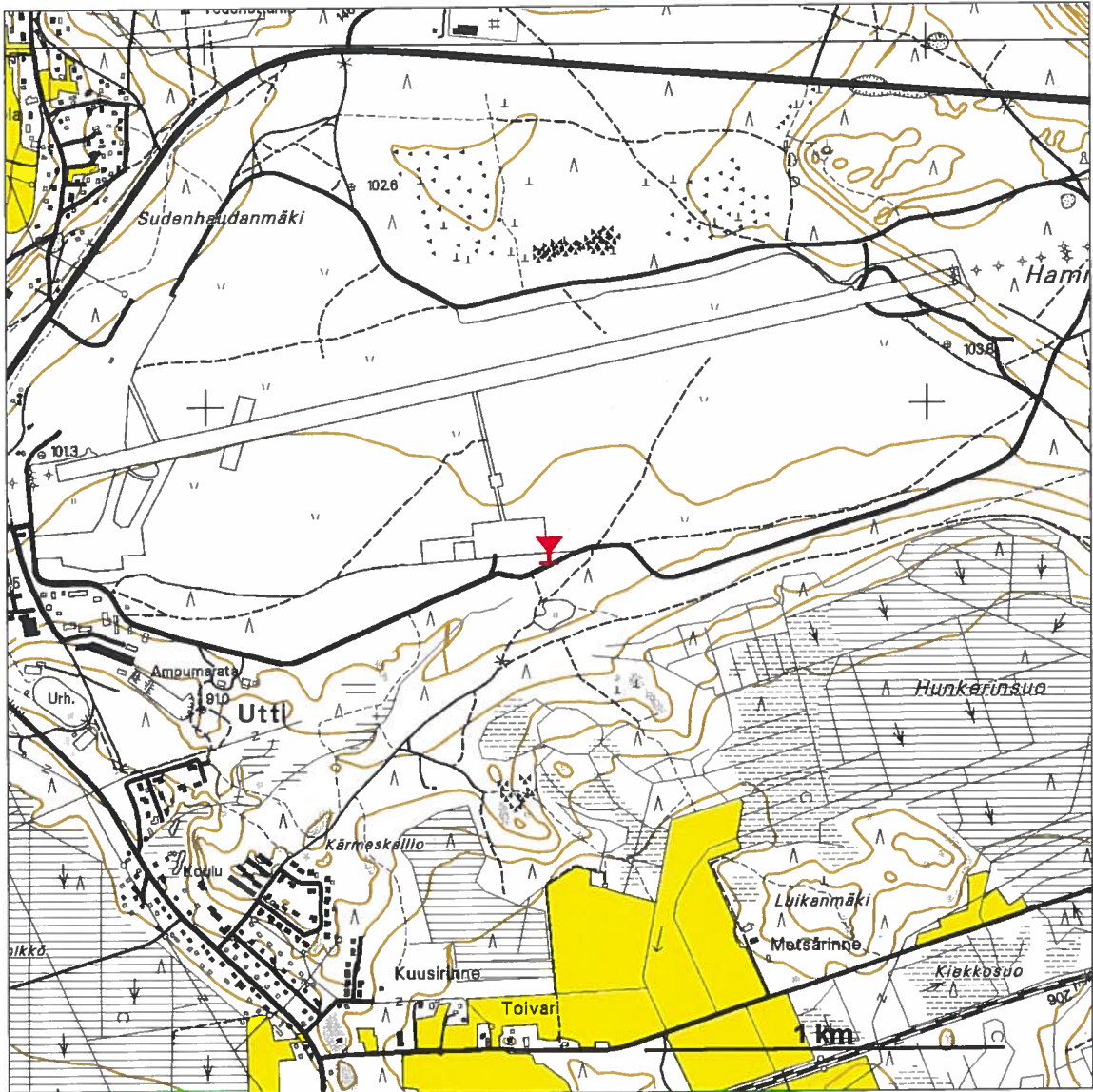
Perustettu: 1972

Kylä: Tvärminne

Korkeus: 3 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1972

Kuvaus: Asema sijaitsee Suomenlahden rannikolla noin 15 km Hangon kaupungista itään Helsingin yliopiston Tvärminnen eläintieteellisellä asemalla. Keräin on puistomaisen piha-alueen avoimella nurmiaukiolla. Lähiympäristössä on aseman rakennuksia ja matalahkoja lehtipuita. Asema on noin 2 km pitkän, länsi-itäsuuntaisen niemen kärjessä, ja meri ympäröi keräintä noin 50–150 m:n etäisyydellä. Merellisestä sijainnista johtuen aseman näytteissä esiintyy sisämaan asemia suurempi merivedestä peräisin olevien suolayhdisteiden vaikutus. Liikenne alueella on vähäistä; lähin maantie on noin 2,5 km:n päässä. Asemalta noin 5 km pohjoisluoteeseen sijaitsee Koverharin terästehdas. Etäisyys Viron rannikolle on 70–80 km. Vallitseva tuulen suunta asemalle on lounainen.



Uttila, Lentokenttä (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Valkeala

Koordinaatit: 60° 53' 29'' N 20° 56' 33'' E

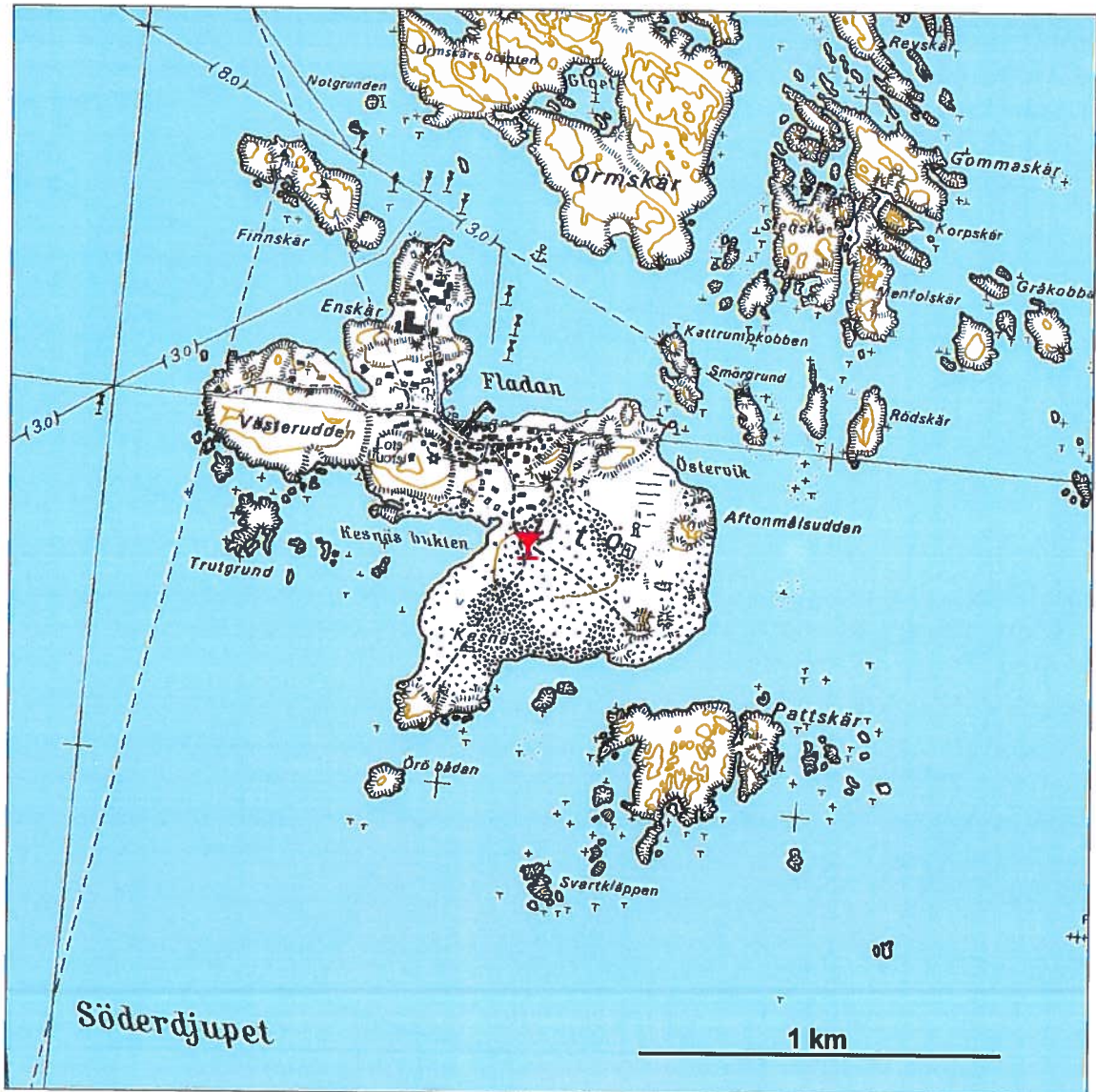
Perustettu: 1998

Taajama: Uttila

Korkeus: 99 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1998

Kuvaus: Asema sijaitsee Uttilan lentokentän alueella, Salpausselän harjulla noin 10–15 km Kouvolan ja Kuusankosken kaupungeista itään. Keräin on lentokentän kiitoradasta noin 500 m etelään matalahkoa mäntymetsää kasvavalla metsäaukiolla. Lähiympäristö aseman pohjoispuolella on avointa, tiheää kanervikkoa; etelä-, länsi- ja itäpuolella on matalahkoa kangasmetsää. Uttilan taajaman asutus on keskittynyt noin 1 km:n päähän lounaaseen. Ympäristö on metsäistä kangas- ja turvemaata. Lähin valtatie kulkee metsän takana aseman pohjois- ja länsipuolella 1,3–1,8 km:n päässä.



Korppoo, Utö (IL – EMEP-asema)

Kunta: Korppoo

Koordinaatit: 59° 46' 45'' N 21° 22' 38'' E

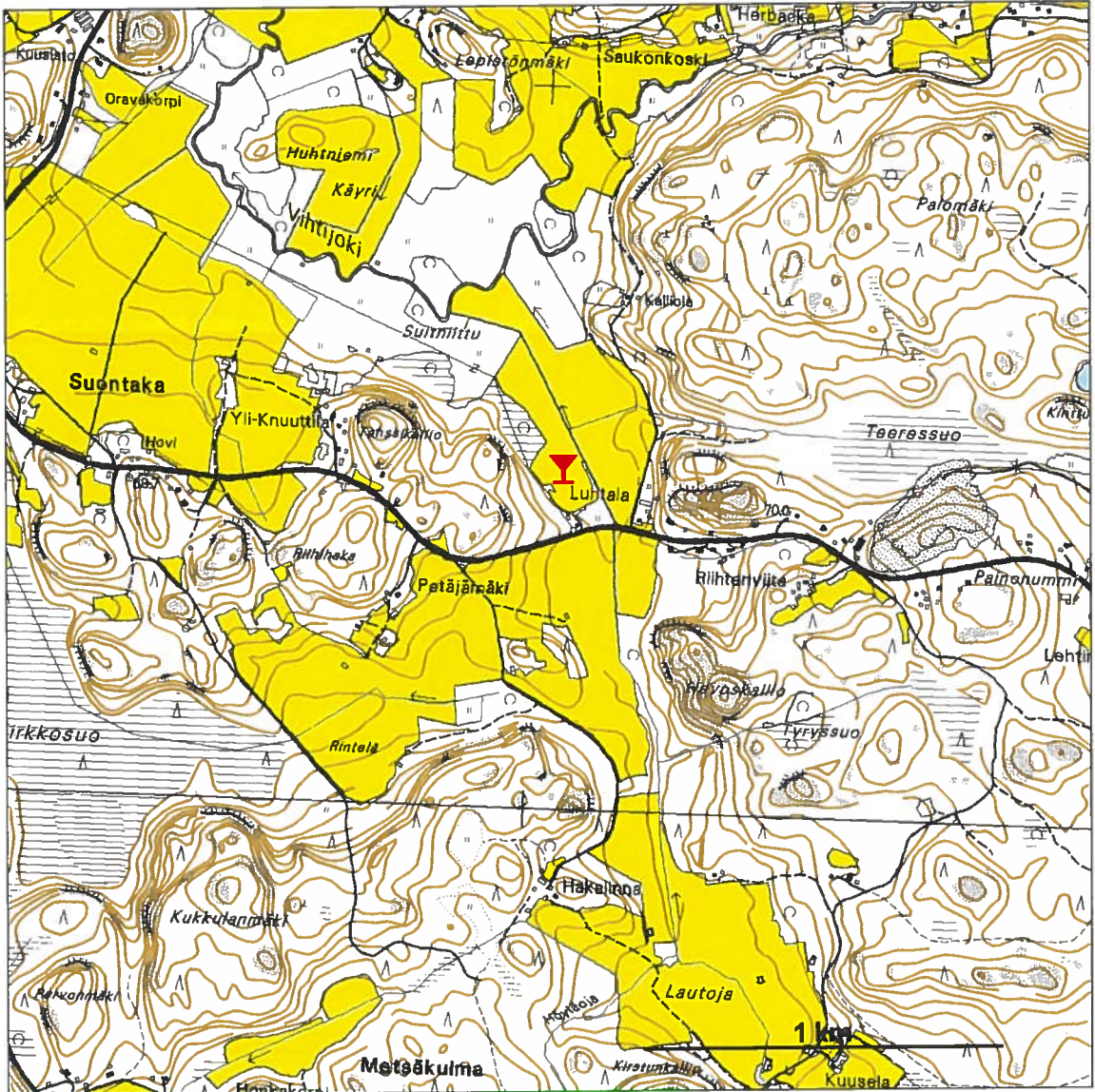
Perustettu: 1980

Kylä: Utö

Korkeus: 7 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1980

Kuvaus: Asema sijaitsee Suomenlahden ulkosaaristossa Utön saarella noin 90 km Turusta lounaaseen. Utö on noin 1 km²:n kokoinen kalliainen, matalaa pensaikkoa kasvava saari. Keräin on länsirannan kalliolla noin 150 m:n päässä rannasta. Saarella asutus ja liikenne ovat vähäisiä. Saaren koillispuolella kulkee paikallinen laivareitti, ja pienvenesatama on noin 400 m:n päässä mittauspisteestä luoteeseen. Kansainvälinen matkustaja- ja rahtilaivojen pohjois–eteläsuuntainen reitti on noin 1 km:n päässä asemalta länteen. Merellisestä sijainnista johtuen aseman näytteissä merivedestä peräisin olevien suolayhdisteiden pitoisuudet ovat suurempia kuin sisämaan asemilla.



Vihti, Maasoja (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Vihti

Koordinaatit: 60° 25' 07'' N 24° 24' 02'' E

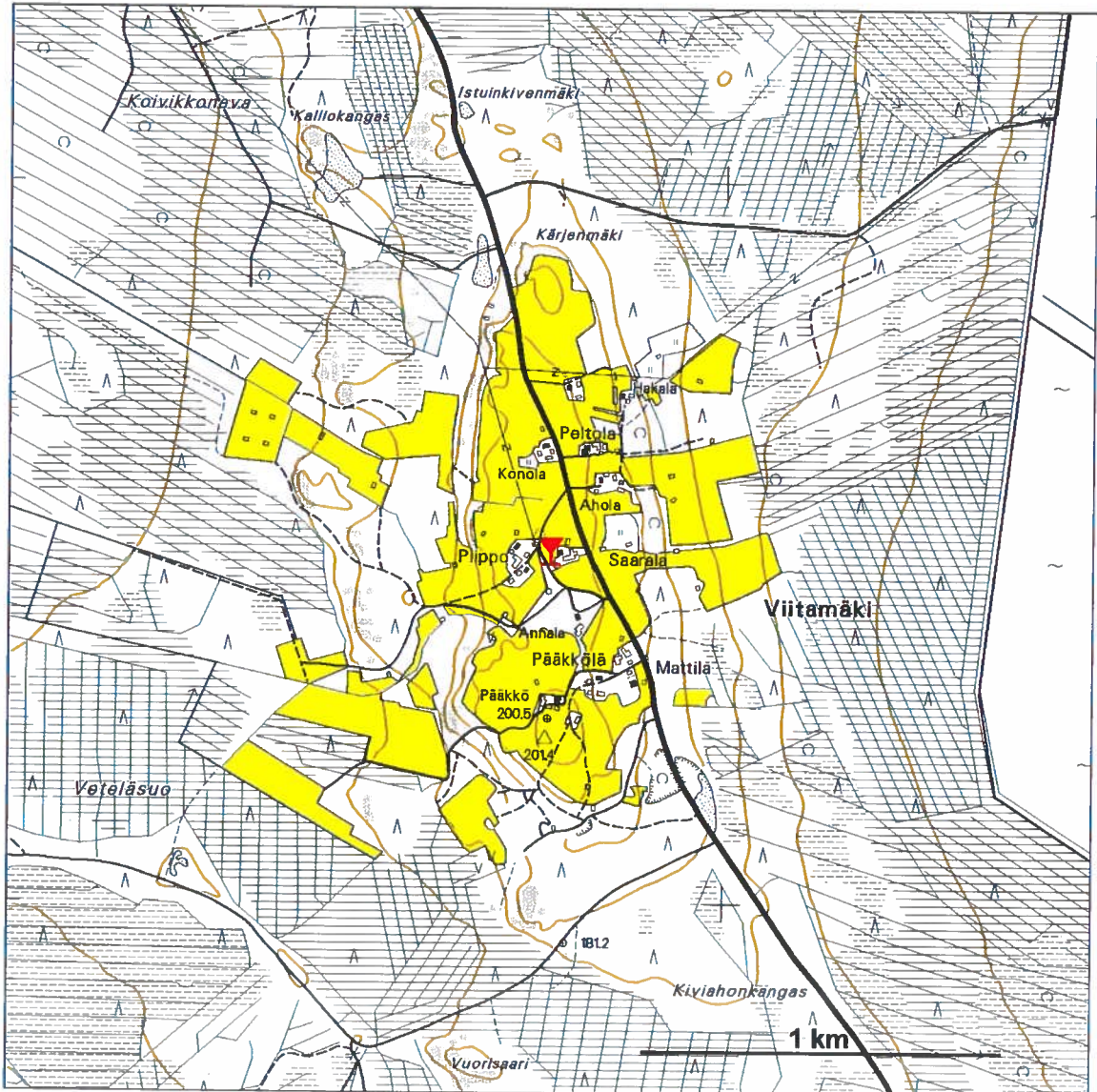
Perustettu: 1971

Kylä: Suontaka

Korkeus: 42 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1971

Kuvaus: Asema sijaitsee ympäristöhallinnon Maasojan tutkimusasemalla noin 4 km Vihdin kirkonkylästä itään. Keräin on koekentällä, peltoaukean keskellä maatalouden ilmastoaseman yhteydessä. Lähiympäristössä keräimen itä- ja länsipuolella noin 100 m:n päässä on havuja ja lehtimetsää; pohjois- ja eteläpuolella on avoimempaa, laajaa peltoaluetta. Ympäristö on haja-asutettua maatalous- ja metsäaluetta. Paikallinen, vähän liikenneöity maantie on noin 150 m:n päässä ja lähin valtatie noin 3 km:n etäisyydellä idässä. Lähimmät suuret teollisuus- ja asutuskeskittymät sijaitsevat Lohjalla, noin 30 km lounaaseen, sekä Helsingissä, noin 40 km kaakkoon.



Pyhäntä, Viitamäki (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Pyhäntä

Koordinaatit: 63° 56′ 08″ N 26° 25′ 13″ E

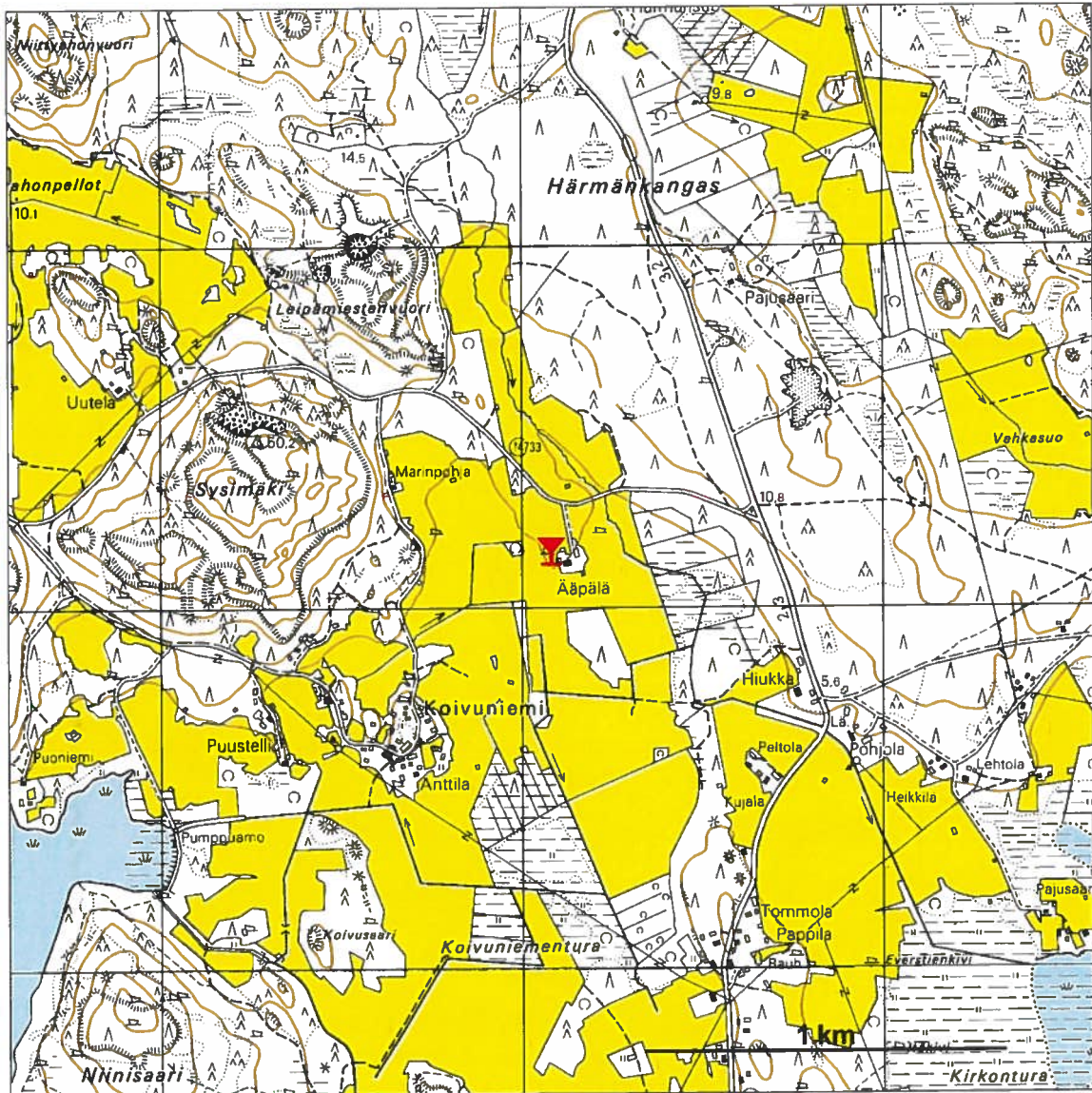
Perustettu: 1971

Kylä: Viitamäki

Korkeus: 198 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1971

Kuvaus: Asema sijaitsee yksityistalon piha-alueella noin 20 km Pyhännän kirkonkylästä etelään. Keräin on korkean ja tiheän kuusiaidan ympäröimällä piha-alueella noin 15 m:n etäisyydellä asuinrakennuksesta. Alueella on harvahkoa maatalo-asutusta ja lähiympäristö on melko avonaista pelto- ja niittyalueita. Ympäristö on harvaan asuttua, valtaosin soistunutta metsäaluetta. Vähän liikennöity, paikallinen maantie on noin 50 m:n päässä, ja lähin valtatie kulkee itäpuolitse noin 10 km:n päässä. Iisalmen ja Kajaanin kaupungit sijaitsevat noin 60 km:n päässä kaakossa ja noin 70 km:n päässä koillisessa.



Virolahti, Koivuniemi (IL – EMEP-asema)

Kunta: Virolahti

Koordinaatit: 60° 31' 32" N 27° 40' 27" E

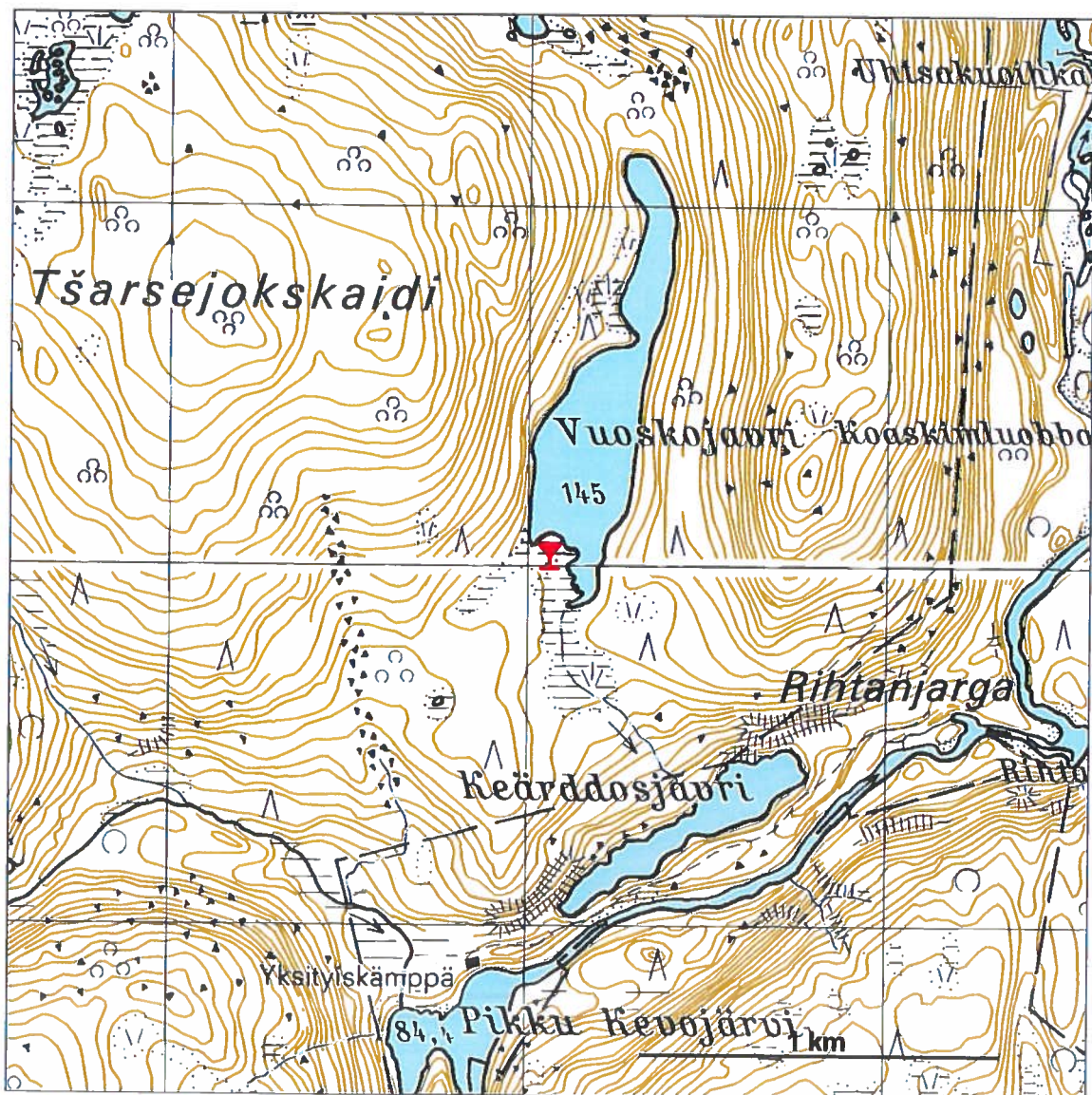
Perustettu: 1976 kirkonkylään,
josta siirretty Koivukylään 1986

Kylä: Koivuniemi

Korkeus: 4 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1976

Kuvaus: Asema sijaitsee Suomenlahden rannikolla noin 30 km Haminan kaupungista itään ja noin 2 km Virolahden kirkonkylästä pohjoiseen. Pietarin suurkaupunki on noin 150 km:n etäisyydellä itäkaakossa. Meri on aseman itä- ja eteläpuolella noin 2–5 km:n etäisyydellä. Keräin on maatalon melko avoimessa puutarhassa keskellä alavaa peltoaukeata. Etäisyys lähimpiin rakennuksiin idän ja kaakon suuntaan on noin 50 m. Peltoja ympäröivään metsään on matkaa 100–300 m ja aseman itäpuolella kulkevalle maantielle noin 100 m. Liikenne tiellä on verrattain vähäistä.



Utsjoki, Vuoskojärvi (IL – IM-asema)

Kunta: Utsjoki

Koordinaatit: 69° 44' 20'' N 26° 57' 00'' E

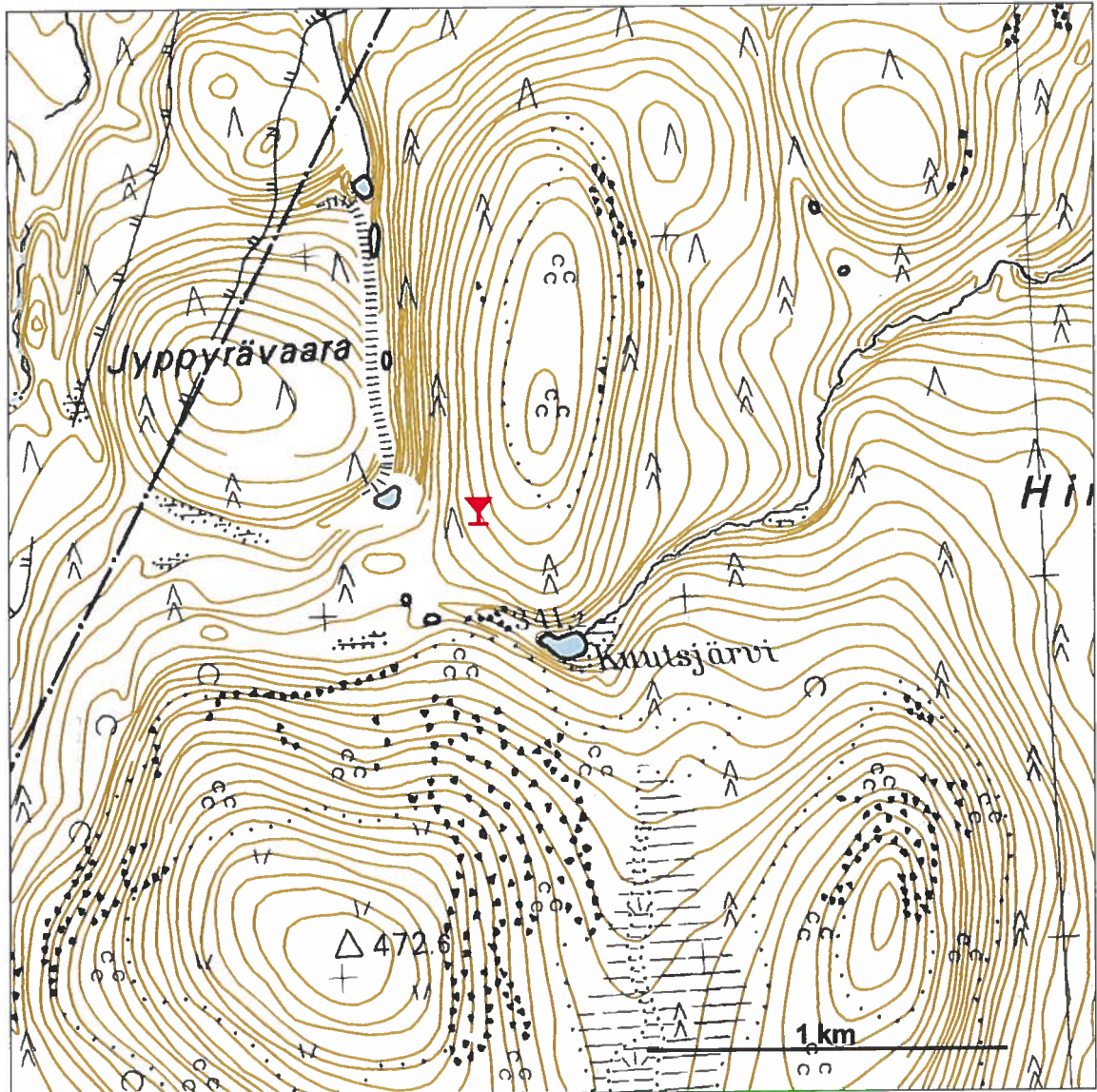
Perustettu: 1987

Valuma-alue: Vuoskojärvi

Korkeus: 147 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1987

Kuvaus: Asema sijaitsee Kevon luonnonpuistossa Vuoskojärven valuma-alueella noin 18 km Utsjoen kirkonkylästä etelälounaaseen. Keräimet ovat soistuneella rahkarämeaukealla järven lounaisella rannalla. Alueen ympäristö on matalan tunturikoivikon peittämää tunturi- maastoa. Vuoskojärven tutkimusalueella maanpinnan korkeuserot ovat varsin suuret, jopa yli 100 m. Liikennettä ei alueella ole; lähin maantie kulkee idässä noin 3,5 km:n päässä. Asutusta ei lähellä ole, ja liikkuminen tutkimusalueella on luvanvaraista.



Salla, Värriö (IL – kansallinen asema)

Kunta: Salla

Koordinaatit: 67° 44' 59'' N 29° 36' 32'' E

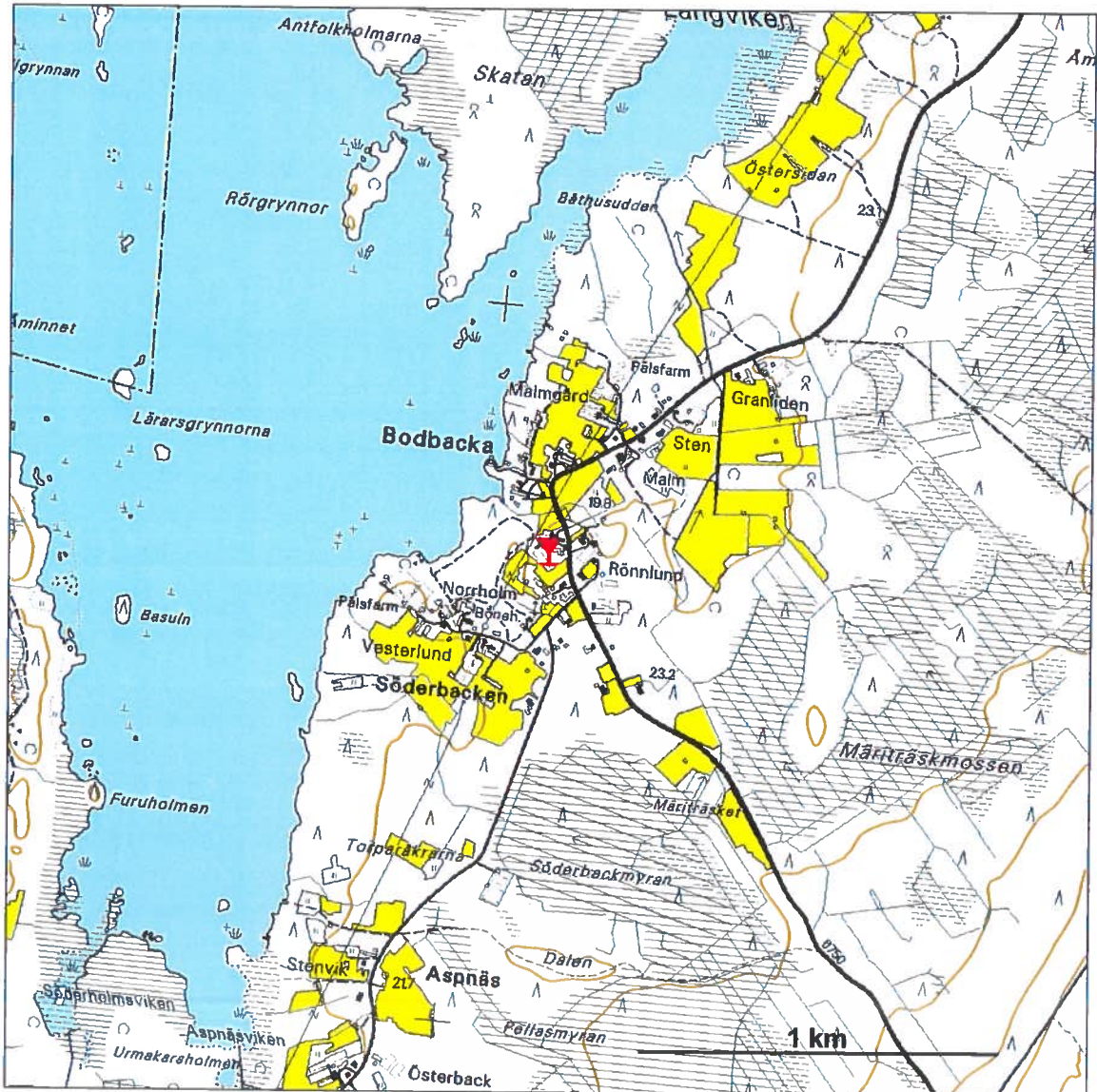
Perustettu: 1998

Kylä: Värriö

Korkeus: 375 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1998

Kuvaus: Asema sijaitsee lähellä Suomen ja Venäjän rajaa Värriön luonnonpuistossa Helsingin yliopiston biologisella tutkimusasemalla noin 130 km Sodankylän taajamasta itäkoilliseen. Keräin on tutkimusasemalta noin 400 m:n päässä tunturin lounaisella alarinteellä. Ympäröivä alue on kumpuilevaa, havumetsäistä vaara- ja tunturimaastoa lähimpien tunturien kohotessa 50–130 metriä ympäristöönsä korkeammalle. Asematoimintaa lukuun ottamatta alueella ei ole asutusta; lähimpään kylään on matkaa yli 10 km ja lähimpään pieneen taajamaan yli 30 km. Liikennettä ei alueella ole.



Närpiö, Ylimarkku (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Närpiö

Koordinaatit: 62° 41' 01'' N 21° 21' 18'' E

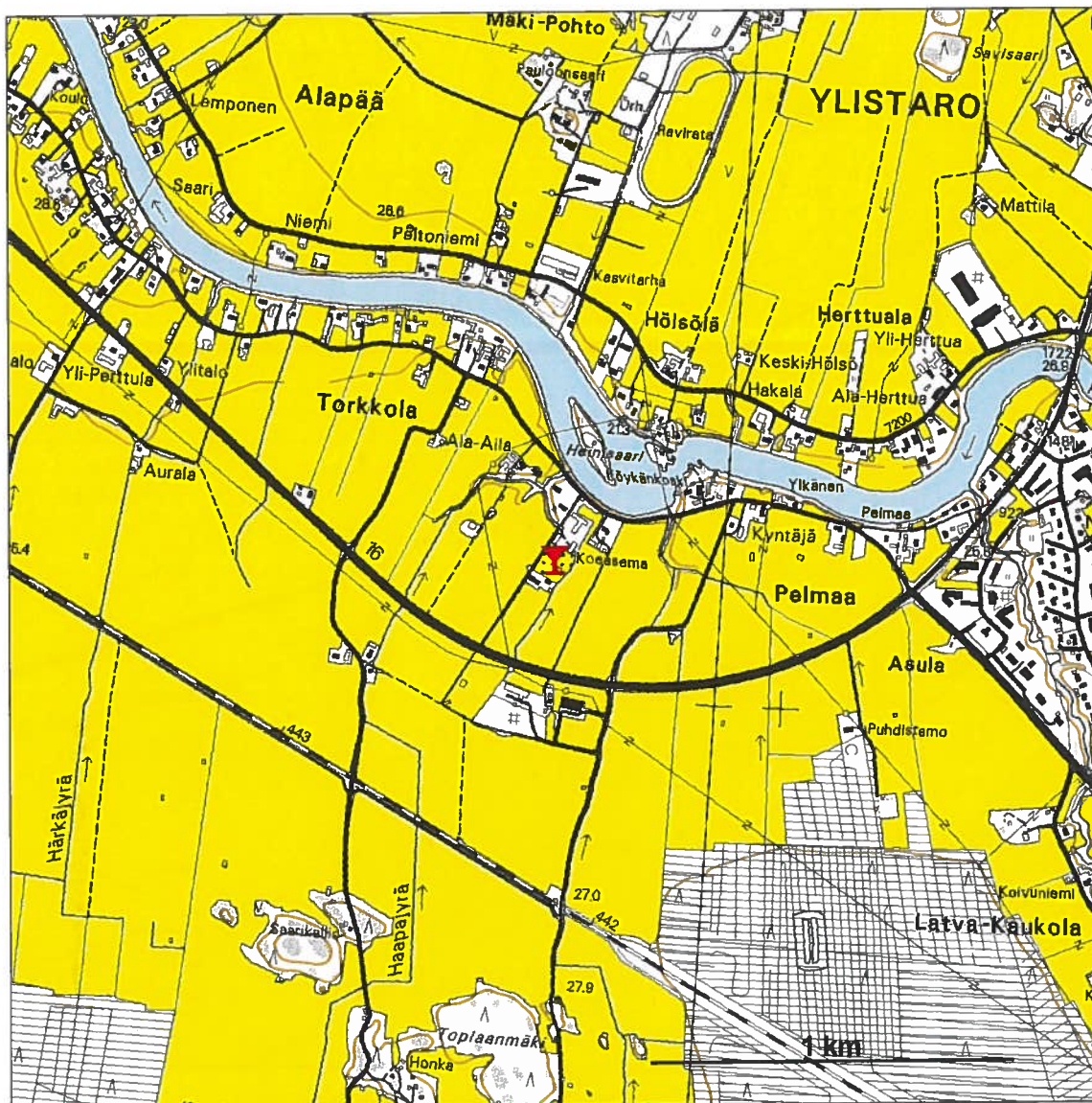
Perustettu: 1971

Kylä: Bodbacka

Korkeus: 10 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1971

Kuvaus: Asema sijaitsee yksityistalon piha-alueella Pohjanlahden rannikon tuntumassa Bodbackan kylässä noin 20 km Närpiön keskustajamasta pohjoiseen. Keräin on tilan rakennusten ja suurten kasvihuoneiden ympäröimällä avoimella piha-aukealla; etäisyys rakennuksiin on 20–40 m. Lähiympäristö on osin metsäistä, osin aukeaa ja alavaa kasvihuoneviljelyyn erikoistunutta aluetta. Hinjärven ranta on aseman länsipuolella noin 200 m:n päässä. Kylää ympäröivä alue on harvaan asuttua, osin soistunutta ja osin kangasmaista metsäaluetta. Paikallinen, vähän liikennöity maantie on noin 60 m:n päässä, ja lähin valtatie kulkee itäpuolitse noin 10 km:n päässä. Vaasan kaupunki on noin 50 km:n päässä pohjoiskoillisessa ja Kristiinankaupunki noin 45 km:n päässä etelässä.



Ylistaro, Pelmaa (SYKE – kansallinen asema)

Kunta: Ylistaro

Koordinaatit: 62° 56' 13'' N 22° 29' 29'' E

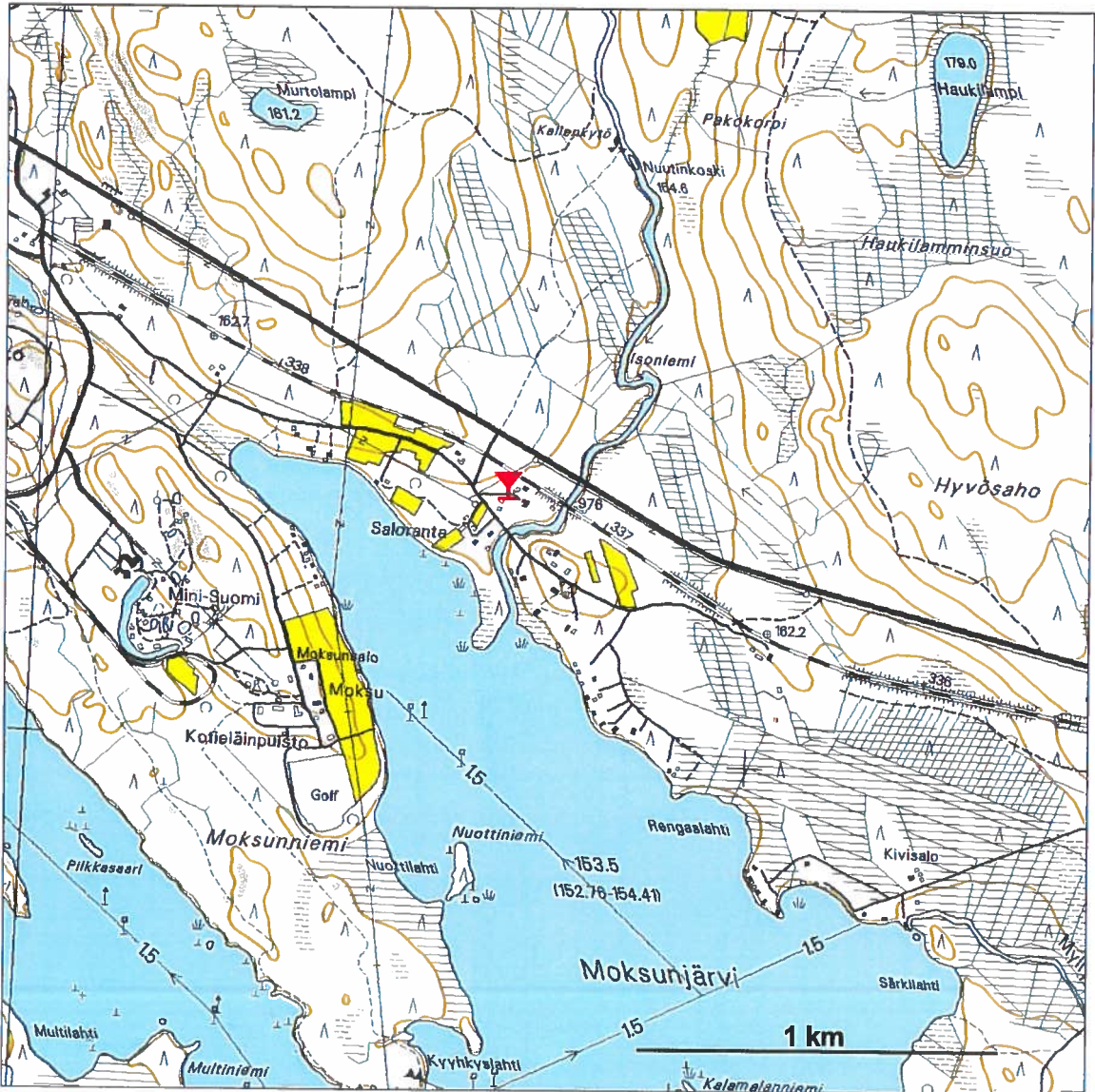
Perustettu: 1971

Kylä: Pelmaa

Korkeus: 26 m mpy

Laskeumamittaukset aloitettu: 1971

Kuvaus: Asema sijaitsee Maatalouden tutkimuskeskuksen Etelä-Pohjanmaan koeasemalla noin 2 km Ylistaron keskustaajamasta lounaaseen. Koeasema sijaitsee puistomaisella metsäsaa-
rekkeella laajojen, alavien peltoalueiden keskellä. Keräin on piha-alueen keskellä koeaseman
rakennusten sekä korkeiden koivujen ja kuusten reunustamalla avoimella nurmialueella.
Ympäristö on voimakkaasti viljeltyä peltovaltaista maatalousaluetta. Lähin valtatie kulkee
eteläpuolitse noin 300 m:n päässä. Vaasan ja Seinäjoen kaupungit sijaitsevat asemalta noin 45
km länsilounaaseen ja noin 25 km kaakkoon.



Ähtäri, Myllymäki (IL - EMEP-asema)

Kunta: Ähtäri

Koordinaatit: 62° 32' 01'' N 24° 13' 18'' E

Perustettu: 1972

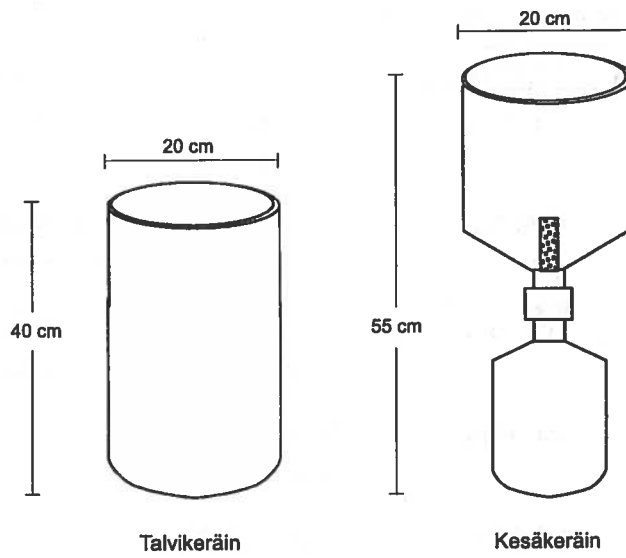
Kylä: Myllykylä

Korkeus: 157 m mpy

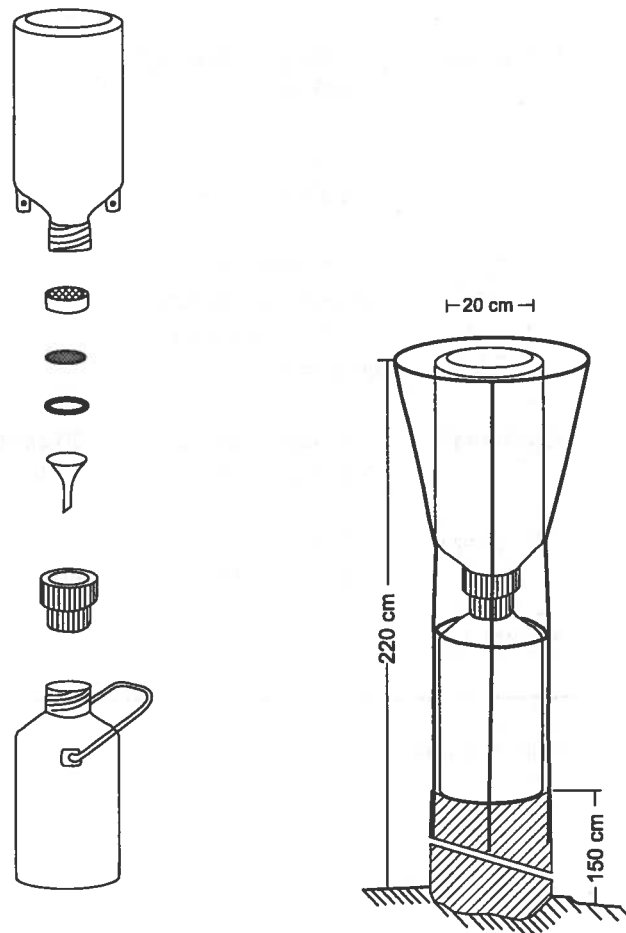
Laskeumamittaukset aloitettu: 1973

Kuvaus: Asema sijaitsee yksityistalon piha-alueella noin 10 km Ähtäriin kaupunkitaajamasta länteen. Keräin on kaakkoon laskevan mäen alarinteella noin 12 m:n etäisyydellä lähimmästä rakennuksesta. Lähiympäristö on peltoa ja osittain soistunutta kuusimetsää. Moksunjärven rantaan aseman eteläpuolella on matkaa noin 300 metriä. Ympäröivä lähiseutu on varsin harvaan asuttua. Aseman koillis-pohjoispuolella noin 100 m:n päässä on rautatie ja noin 200 m:n päässä maantie.

Liite 2. Laskeumakeräimet



Ilmatieteen laitoksen keräimet



Suomen ympäristökeskuksen keräin

Liite 3. Sadenäytteen akkreditoitujen analyysimenetelmät.

Ilmatieteen laitos, FINAS-akkreditoitu testauslaboratorio T97, 9.5.1997

Komponentti	Toteamisraja	Mittausalue	Mittausepävarmuus	Testausmenetelmä
pH		3–8 pH-yks.	3–5 ± 0,05 pH-yks. 5–8 ± 0,08 pH-yks.	SFS 3021 Potentiometria
Sähkönjohtavuus		1–500 S/m	± 6 %	SFS-EN 27888 Konduktometria
Ca	0,005 mg/l	0,015–1,5 mg/l	< 0,25 mg/l ± 0,02 mg/l > 0,25 mg/l ± 8 %	ISO/DIS 14911-1 Ionikromatografia
Mg	0,003 mg/l	0,01–0,8 mg/l	< 0,06 mg/l ± 0,006 mg/l > 0,06 mg/l ± 10 %	
Na	0,002 mg/l	0,02–2,0 mg/l	< 0,2 mg/l ± 0,01 mg/l > 0,2 mg/l ± 5 %	
K	0,006 mg/l	0,02–0,7 mg/l	< 0,2 mg/l ± 0,03 mg/l > 0,2 mg/l ± 12 %	
NH ₄ -N	0,002 mg/l	0,02–1,5 mg/l	< 0,08 mg/l ± 0,006 mg/l > 0,08 mg/l ± 7 % < 0,08 mg/l ± 0,01 mg/l* > 0,08 mg/l ± 12 %*	
			*) Sisältää myös näytteen säilyvyyden (näytteenotosta max 35 vrk) aiheuttaman epävarmuuden	
Cl	0,01 mg/l	0,03–5,0 mg/l	< 0,6 mg/l ± 0,04 mg/l > 0,6 mg/l ± 8 %	SFS-EN ISO 10304-1 Ionikromatografia
NO ₃ -N	0,01 mg/l	0,02–3,4 mg/l	< 0,4 mg/l ± 0,03 mg/l > 0,4 mg/l ± 8 %	
SO ₄ -S	0,02 mg/l	0,05–5,0 mg/l	< 0,4 mg/l ± 0,04 mg/l > 0,4 mg/l ± 10 %	

Ilmatieteen laitos, Ilmanlaatu, Ilmakemian analytiikka

Sadenäytteen akkreditoitujen analyysimenetelmät

Uudenmaan ympäristökeskus, FINAS-akkreditoitu testauslaboratorio T95, 14.4.1997

Komponentti	Määrittäjäraja	Mittausalue	Mittausepävarmuus	Testausmenetelmä
pH			0,1 pH-yks.	SFS 3021; 25 °C Potentiometria
Sähkönjohtavuus			± 4 %	SFS-EN 27888; 25 °C Konduktometria
Ca	0,02 mg/l		< 0,8 mg/l ± 0,04 mg/l > 0,8 mg/l ± 4 %	SFS 3018, SFS 3044 Atomiabsorptio- spektrofotometria
Mg	0,01 mg/l		< 0,5 mg/l ± 0,04 mg/l > 0,5 mg/l ± 4 %	Id.
Na	0,05 mg/l		< 0,8 mg/l ± 0,04 mg/l > 0,8 mg/l ± 4 %	SFS 3017, SFS 3044 Atomiabsorptio- spektrofotometria
K	0,02 mg/l		< 0,5 mg/l ± 0,04 mg/l > 0,5 mg/l ± 5 %	Id.
NH ₄ -N	0,002 mg/l		< 0,015 mg/l ± 0,003 mg/l 0,015–0,025 mg/l ± 0,004 mg/l > 0,025 mg/l ± 15 %	SFS 3032 Spektrofotometria
Cl	0,1 mg/l		0,1–0,5 mg/l ± 10 % > 0,5 mg/l ± 5 %	SFS-EN ISO 10304-1 Ionikromatografia
NO ₃ -N	0,03 mg/l		0,03–0,5 mg/l ± 10 % > 0,5 mg/l ± 5 %	
SO ₄ -S	0,17 mg/l		0,17–1,0 mg/l ± 10 % > 1,0 mg/l ± 5 %	
Kokonais N	0,02 mg/l		± 12 %	SFS 3030, SFS 3031, SFS-EN ISO 13395 Kolorimetria
Kokonais P	0,002 mg/l		< 0,01 mg/l ± 0,001 mg/l > 0,01 mg/l ± 6 %	SFS 3026 Spektrofotometria

Uudenmaan ympäristökeskus, Laboratorio

Liite 4. Kemialliset lyhenteet ja yksikkömuunnuskertoimet

Kemialliset lyhenteet:

SJ	sähkönjohtavuus
pH	veden happamuus
H ⁺	vetyioni
Cl	kloridi
S	rikki
SO ₄ ^{-S}	sulfaattirikki
N	typpi
NO ₃ ^{-N}	nitraattityppi
NH ₄ ^{-N}	ammoniumtyppi
Ca	kalsium
Mg	magnesium
Na	natrium
K	kalium
kok. N	kokonaistyyppi
kok. P	kokonaisfosfori

Yksikkömuunnuskertoimet:

lähtöyksikkö	tulosyksikkö	kerroin
SO ₄ ²⁻ -S	SO ₄ ²⁻	3,0
NO ₃ ^{-N}	NO ₃ ⁻	4,4
NH ₄ ⁺ -N	NH ₄ ⁺	1,3

Liite 5. Sadenäytteiden kuukausi- ja vuosiarvot 1998. Sadeveden sähkönjohtavuus ja happamuus sekä ionien ja kokonaisravinteiden laskeumatulokset.

kk	Sademäärä mm	Sj mS/m	pH pH-yks.	H ⁺ μmol/m ²	Cl mg/m ²	SO ₄ -S mg/m ²	NO ₃ -N mg/m ²	NH ₄ -N mg/m ²	Ca mg/m ²	Mg mg/m ²	Na mg/m ²	K mg/m ²	kok. N mg/m ²	kok. P mg/m ²
N:o 1. Utö (IL)														
1	50,0	4,8	4,26	2760	259,4	41,8	40,6	18,0	11,8	18,4	152,4	12,8		
2	45,1	6,9	4,05	(4020)	(198,9)	(66,6)	(67,4)	(28,2)	(19,1)	(15,3)	(130,2)	(17,5)		
3	26,7	5,8	4,37	(1140)	..	..	..	..	..	..	..	..
4	28,9	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
5	42,2	1,9	4,76	740	27,6	31,1	15,4	19,8	13,4	3,2	14,3	6,8		
6	61,8	2,3	4,61	1500	78,2	50,9	17,7	20,6	28,1	5,1	39,8	8,5		
7	41,1	1,9	4,71	800	76,6	15,0	11,8	6,3	7,7	5,8	45,9	4,9		
8	68,9	1,7	4,64	1580	70,6	22,3	19,4	13,8	6,2	6,4	39,9	6,8		
9	45,9	2,0	4,70	930	81,7	23,1	14,3	10,9	13,1	6,7	49,1	4,7		
10	85,6	5,6	4,37	3690	701,2	67,5	50,5	27,9	23,3	48,0	407,3	18,1		
11	70,8	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
12	52,9	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
vuosi	620	3,7	4,44	22600	(2238)	(467)	(330)	(205)	(183)	(164)	(1289)	(116)		
N:o 2. Tvärminne (SYKE)														
1	72,7	2,8	4,37	3101	72,7	50,9	40,0	21,1	10,9	5,8	41,4	5,1	62,5	0,4
2	36,0	3,3	4,42	1369	57,6	32,4	31,0	15,8	13,0	4,7	36,7	7,2	50,4	0,2
3	18,4	3,6	4,30	922	18,4	19,6	16,2	9,6	7,0	1,7	10,9	2,0	25,8	0,1
4	39,6	2,4	4,55	1116	7,9	38,3	18,6	20,6	11,1	1,6	5,5	3,6	41,6	0,2
5	25,3	1,8	5,17	171	10,1	22,8	12,1	15,9	14,4	2,3	7,8	6,6	32,9	0,6
6	96,7	1,5	..	..	38,7	58,0	21,3	..	19,3	5,8	28,0	36,7	..	..
7	71,3	1,0	5,45	253	42,8	35,7	10,0	12,8	15,7	5,0	27,8	13,5	39,2	3,9
8	64,5	2,0	4,70	1287	45,2	43,0	28,4	27,7	14,8	4,5	31,0	16,1	71,0	1,8
9	16,5	2,9	4,80	262	21,5	20,9	12,2	5,1	12,0	2,6	14,4	9,9	27,2	0,4
10	100,3	2,5	4,60	2519	240,7	50,2	41,1	16,0	17,1	18,1	135,4	47,1	65,2	6,2
11	38,5	3,3	4,40	1533	119,4	21,8	23,5	8,5	6,9	8,5	68,1	5,0	36,2	0,4
12	70,7	3,2	4,38	2947	106,1	58,9	39,6	22,6	9,2	8,5	65,0	7,1	62,2	0,3
vuosi	651	2,5	4,55	18200	781	452	294	207	151	69	472	160	604	17
N:o 3. Espoo (SYKE)														
1	72,0	3,1	5,82	109	208,8	72,0	55,4	82,8	49,7	6,5	128,9	100,8	208,8	2,3
2	46,9	2,8	5,50	148	145,4	37,5	30,0	31,9	26,3	6,6	70,8	39,9	84,4	0,6
3	22,1	4,2	4,53	652	66,3	33,2	20,3	36,5	20,1	1,8	16,4	8,4	64,1	0,3
4	36,0	2,8	4,72	686	43,2	50,4	19,4	26,3	27,4	2,2	20,9	15,8	50,4	0,6
5	46,7	1,8	5,72	89	37,4	37,4	19,6	38,3	23,8	3,7	20,1	36,9	70,1	2,5
6	105,4	1,4	5,13	781	52,7	66,8	25,3	42,2	39,0	5,3	35,8	31,6	84,3	4,8
7	92,1	1,0	5,03	860	46,1	33,8	12,0	10,1	34,1	3,7	30,4	24,9	33,2	4,0
8	115,5	1,4	5,40	460	69,3	65,5	45,0	72,8	45,0	6,9	38,1	39,3	161,7	11,4
9	40,7	2,1	..	..	61,1	33,9	15,1	23,6	..	6,1	29,3	..	50,9	2,3
10	143,5	1,5	5,00	1435	143,5	62,2	47,4	37,3	37,3	11,5	86,1	25,8	97,6	2,0
11	36,5	1,8	5,00	365	43,8	26,8	15,0	9,5	29,6	2,6	19,7	13,1	29,9	0,2
12	63,0	2,2	5,19	407	100,8	65,1	30,9	23,3	76,9	6,9	54,2	34,7	66,2	0,4
vuosi	820	2,2	5,11	6300	1018	584	335	435	430	64	551	391	1001	31

kk	Sademäärä mm	Sj mS/m	pH pH-yks.	H ⁺ μmol/m ²	Cl mg/m ²	SO ₄ -S mg/m ²	NO ₃ -N mg/m ²	NH ₄ -N mg/m ²	Ca mg/m ²	Mg mg/m ²	Na mg/m ²	K mg/m ²	kok. N mg/m ²	kok. P mg/m ²
----	-----------------	------------	---------------	---------------------------------------	-------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------	-----------------------------

N:o 4. Korppoo (SYKE)

1	64,7	2,9	4,42	2460	64,7	51,8	40,1	26,5	16,2	4,5	35,6	6,5	71,2	0,4
2	50,7	1,8	4,65	1135	40,6	25,4	23,8	12,2	12,7	3,0	26,4	4,6	45,1	0,4
3	42,4	1,9	4,68	886	38,2	22,6	21,2	13,1	10,2	3,4	27,6	4,7	37,3	0,3
4	32,4	2,4	4,69	662	9,7	35,6	21,1	25,9	12,6	1,6	7,1	10,0	53,5	1,3
5	12,6	2,7	..	..	8,8	19,7	11,2	16,4	..	2,0	9,5	6,2	30,2	0,8
6	56,8	1,5	5,17	384	34,1	45,4	21,0	32,4	17,6	4,5	30,1	25,6	76,7	2,0
7	43,9	1,2	5,52	133	22,0	20,5	8,3	6,1	11,9	3,1	18,0	14,5	24,6	0,7
8	80,2	1,3	4,90	1010	40,1	37,4	23,3	18,4	15,2	4,8	28,9	26,5	56,1	0,6
9	33,1	2,0	4,70	660	26,5	26,5	12,6	8,9	13,9	3,6	20,2	8,6	24,8	0,1
10	98,9	2,0	4,80	1567	217,6	46,2	33,6	20,8	21,8	15,8	133,5	14,8	60,3	0,5
11	37,5	3,7	4,40	1493	52,5	45,0	27,8	22,5	13,5	5,6	36,0	6,8	56,3	0,2
12	68,7	2,0	4,65	1538	55,0	41,2	28,2	17,9	14,4	5,5	37,8	4,8	47,4	0,5
vuosi	622	2,1	4,71	12200	610	417	272	221	163	58	411	133	584	8

N:o 5. Loviisa (SYKE)

1	62,4	2,8	4,48	2066	43,7	70,7	39,3	28,7	37,4	5,6	23,7	13,1	71,8	0,6
2	49,4	2,2	4,77	839	54,3	39,5	32,6	27,7	22,2	5,4	31,1	15,8	71,6	0,5
3	41,8	2,0	4,71	815	16,7	37,6	23,4	25,5	15,9	2,9	9,6	6,3	50,2	0,3
4	20,5	2,8	4,59	527	6,2	29,4	13,7	15,6	13,5	2,1	4,9	5,9	33,8	0,3
5	44,3	1,6	..	..	8,9	32,5	12,8	25,7	16,8	4,9	7,5	..	70,9	..
6	42,2	1,1	5,01	1390	28,4	66,4	24,2	28,4	37,0	7,1	22,8	34,1	79,6	1,4
7	94,5	0,8	5,11	734	28,4	34,7	15,1	11,3	19,8	4,7	21,7	16,1	41,6	0,8
8	129,4	1,1	4,90	1629	51,8	51,8	27,2	20,7	20,7	6,5	37,5	36,2	60,8	0,8
9	50,7	1,1	5,00	507	20,3	23,7	12,7	5,1	18,8	3,5	12,7	15,2	23,8	0,6
10	90,4	1,8	4,70	1804	81,4	48,2	35,3	20,8	13,6	9,0	50,6	24,4	63,3	1,6
11	49,6	2,0	4,60	1246	24,8	33,1	20,3	13,9	14,9	3,0	13,9	7,9	40,7	0,3
12	64,5	2,3	4,60	1620	38,7	55,9	29,0	24,5	22,6	6,5	26,4	11,0	58,1	0,5
vuosi	840	1,8	4,78	13900	403	523	286	248	253	61	263	196	666	8

N:o 6. Guttorp (IL)

1	58,0	2,6	4,45	2060	62,6	35,7	31,5	18,8	15,6	4,7	36,3	5,3		
2	27,3	2,0	4,50	870	20,6	10,8	12,4	4,7	4,3	1,6	12,1	2,8		
3	19,8	3,0	4,42	750	22,1	18,7	14,4	12,4	6,6	2,1	14,8	1,5		
4	18,5	3,6	4,24	1060	4,5	24,8	12,1	12,7	7,9	0,8	1,8	1,7		
5	33,4	1,0	5,07	290	4,2	16,0	8,5	13,2	7,5	1,0	2,8	4,0		
6	74,5	1,4	..	1120	18,8	53,9	23,2	25,3	..	6,2	15,0	..		
7	35,9	1,3	4,79	580	11,2	16,5	11,8	10,1	4,6	1,4	7,7	4,1		
8	63,6	1,1	4,82	970	18,3	21,2	15,5	10,0	12,0	2,2	12,1	3,7		
9	37,3	1,8	4,71	730	11,3	26,2	13,6	14,5	11,9	1,6	7,1	3,3		
10	97,4	1,6	4,73	1810	121,6	29,6	26,3	13,1	8,6	8,8	70,1	8,4		
11	32,0	3,2	4,27	1730	16,3	26,6	18,2	10,2	4,3	1,5	9,7	2,4		
12	50,9	2,2	4,41	1960	44,2	26,4	22,0	10,4	6,7	2,8	23,1	8,9		
vuosi	549	1,9	4,60	13900	356	307	210	155	104	35	213	53		

kk	Sademäärä mm	Sj mS/m	pH pH-yks.	H ⁺ μmol/m ²	Cl mg/m ²	SO ₄ -S mg/m ²	NO ₃ -N mg/m ²	NH ₄ -N mg/m ²	Ca mg/m ²	Mg mg/m ²	Na mg/m ²	K mg/m ²	kok. N mg/m ²	kok. P mg/m ²
N:o 7. Vihti (SYKE)														
1	60,2	3,4	4,31	2948	54,2	56,2	47,6	30,7	9,6	4,2	33,7	15,1	90,3	0,6
2	35,4	3,5	4,35	1581	38,9	34,2	32,2	20,9	11,0	3,2	53,8	30,8	54,9	0,2
3	17,3	2,3	4,62	415	22,5	12,7	9,7	7,6	4,7	1,9	14,2	1,6	19,9	0,1
4	33,0	2,9	4,79	535	23,1	49,5	24,8	38,0	17,2	2,3	18,2	17,2	72,6	1,5
5	48,1	1,7	..	..	24,1	27,3	13,5	..	13,0	3,8	16,4	..	..	..
6	115,0	1,0	5,66	252	46,0	53,7	21,9	59,8	23,0	5,8	33,3	31,1	120,8	11,5
7	104,6	1,0	5,43	389	31,4	31,4	19,9	19,9	18,8	3,1	23,0	15,7	55,4	0,5
8	120,8	1,2	5,40	481	48,3	60,4	44,7	79,7	18,1	4,8	32,6	39,9	145,0	12,1
9	26,7	2,5	..	..	32,0	22,3	15,8	38,7	19,2	3,7	22,7	20,8	66,8	..
10	106,3	1,7	4,70	2121	63,8	46,1	39,3	31,9	10,6	5,3	40,4	9,6	77,6	0,4
11	30,7	2,4	..	..	61,4	15,4	15,4	22,1	13,2	1,8	45,1	..	61,4	0,6
12	43,4	4,2	4,22	2615	43,4	59,3	29,9	29,5	5,6	2,6	27,3	9,1	58,6	0,3
vuosi	742	2,3	4,75	13200	489	468	314	405	164	43	361	213	880	31

N:o 8. Virolahti (IL)

1	49,3	3,0	4,37	2100	31,2	50,9	30,2	21,8	26,1	3,7	15,0	8,9	..	..
2	34,6	3,1	4,46	1200	45,4	27,6	26,5	18,1	18,5	4,2	22,7	10,0	..	..
3	39,9	1,8	4,60	1010	10,9	24,1	17,7	19,4	6,3	1,2	5,6	3,0	..	..
4	21,2	2,1	4,58	560	2,8	18,7	9,4	15,2	5,5	0,5	0,8	2,0	..	..
5	46,6	1,0	5,19	300	4,1	17,1	6,3	18,0	10,4	2,5	2,9	11,0	..	..
6	66,4	1,6	4,89	860	13,1	44,1	19,1	33,9	23,4	3,5	5,7	19,5	..	..
7	109,7	0,8	5,09	900	14,2	30,2	13,5	22,0	8,6	2,1	7,0	10,0	..	..
8	169,1	1,2	5,05	1520	36,0	72,9	46,2	64,6	51,2	6,4	28,7	21,0	..	..
9	26,3	1,3	4,99	270	12,0	13,3	7,0	5,9	11,6	1,8	5,3	14,0	..	..
10	118,6	1,5	4,83	1780	107,5	46,8	30,5	21,0	27,5	9,5	58,8	41,9	..	..
11	29,2	2,1	4,74	530	30,5	15,6	13,6	14,3	5,8	2,4	17,1	6,4	..	..
12	56,5	2,0	4,72	1070	40,6	42,4	22,4	15,7	31,1	4,4	20,3	7,9	..	..
vuosi	767	1,5	4,80	12000	346	402	241	269	225	42	190	155	..	..

N:o 9. Jokioinen (SYKE)

1	52,6	2,1	4,49	1702	26,3	29,8	22,6	14,2	6,3	2,1	15,3	5,8	37,9	0,5
2	42,0	2,0	5,12	319	63,0	33,6	23,1	22,3	18,9	5,5	41,6	23,1	54,6	0,3
3	28,0	2,4	4,98	293	30,8	29,9	18,2	25,5	11,2	2,2	22,1	19,3	51,8	0,2
4	15,1	2,6	5,08	126	21,1	20,1	10,3	15,1	7,6	0,9	14,8	13,4	31,7	0,2
5	65,4	2,0	..	..	58,9	52,3	24,9	78,5	22,2	8,5	46,4	..	143,9	..
6	99,0	1,0	5,71	193	49,5	36,3	16,8	34,7	20,8	5,9	38,6	57,4	72,3	2,4
7	70,3	1,0	5,63	165	56,2	32,8	16,2	21,1	18,3	4,9	45,7	34,4	59,1	1,1
8	83,3	1,1	5,30	417	41,7	38,9	20,8	25,8	15,8	3,3	34,2	31,7	65,0	0,6
9	29,1	1,7	..	..	29,1	22,3	0,9	1,4	12,8	4,4	19,5	..	10,2	0,6
10	81,7	1,3	4,90	1029	49,0	32,7	26,1	13,9	15,5	6,5	31,0	30,2	53,9	1,2
11	14,7	2,3	5,50	46	16,2	15,7	9,6	12,6	8,2	1,9	10,9	14,3	28,7	1,6
12	45,6	2,3	4,95	512	73,0	38,0	22,8	22,3	15,5	4,1	51,1	29,2	54,7	0,5
vuosi	627	1,8	5,04	5700	515	382	212	288	173	50	371	305	664	10

kk	Sademäärä mm	Sj mS/m	pH pH-yks.	H ⁺ μmol/m ²	Cl mg/m ²	SO ₄ -S mg/m ²	NO ₃ -N mg/m ²	NH ₄ -N mg/m ²	Ca mg/m ²	Mg mg/m ²	Na mg/m ²	K mg/m ²	kok. N mg/m ²	kok. P mg/m ²
----	-----------------	------------	---------------	---------------------------------------	-------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------	-----------------------------

N:o 10. Utti (SYKE)

1	72,2	2,6	4,39	2941	28,9	57,8	38,3	25,3	15,2	2,9	15,2	8,7	67,9	0,4
2	45,1	2,2	5,41	175	76,7	36,1	27,1	34,7	17,6	3,2	48,7	38,8	83,4	0,3
3	39,5	2,6	4,91	486	51,4	46,1	27,7	36,3	14,2	1,6	34,0	34,8	90,9	0,5
4	16,1	2,9	4,48	533	6,4	22,0	9,5	11,3	9,5	0,8	3,9	4,3	24,2	0,3
5	30,3	1,2	5,77	51	18,2	16,2	11,8	15,5	11,2	1,8	13,6	20,9	45,5	2,2
6	90,8	1,4	5,45	322	54,5	57,5	23,6	40,9	31,8	4,5	40,9	44,5	86,3	1,5
7	83,7	0,8	5,36	365	25,1	33,5	16,7	26,8	18,4	3,3	20,9	23,4	74,5	5,3
8	131,0	0,9	5,20	827	39,3	48,0	27,5	40,6	21,0	3,9	28,8	24,9	82,5	3,3
9	36,8	1,7	5,90	46	36,8	28,2	13,6	23,9	23,2	2,6	27,2	25,8	47,8	0,4
10	110,3	1,3	5,00	1103	88,2	47,8	32,0	32,0	21,0	4,4	56,3	36,4	82,7	0,4
11	20,5	2,9	4,60	515	36,9	20,5	15,6	10,5	11,7	1,6	23,8	16,6	32,8	0,2
12	63,2	2,1	4,79	1025	69,5	46,3	29,7	27,8	19,6	3,2	45,5	30,3	72,7	0,6
vuosi	740	1,9	4,95	8400	532	460	273	325	214	34	359	309	791	15

N:o 11. Lammi (SYKE)

1	57,2	2,4	4,42	2175	28,6	38,1	29,2	17,7	9,2	2,3	14,9	5,1	48,0	0,2
2	49,3	1,8	4,78	818	29,6	26,3	26,6	19,7	13,3	2,5	17,3	10,4	49,3	0,4
3	38,6	2,1	4,81	598	15,4	34,7	24,7	32,8	12,0	1,9	10,0	8,5	61,8	0,1
4	8,6	1,7	5,17	58	2,6	8,3	3,9	5,5	5,8	0,6	1,8	2,7	10,3	0,2
5	61,8	1,3	..	..	18,5	39,1	18,5	27,8	27,8	6,8	10,5	..	77,3	..
6	86,2	1,2	4,85	1218	17,2	34,5	4,3	8,5	16,4	2,6	9,5	17,2	39,7	1,6
7	133,0	0,6	5,16	920	26,6	39,9	10,6	8,8	13,3	2,7	17,3	35,9	39,9	1,6
8	134,7	0,7	5,20	850	13,5	40,4	16,2	12,5	9,4	4,0	13,5	57,9	37,7	1,1
9	32,8	1,7	..	..	16,4	27,3	14,8	14,4	14,4	3,3	10,5	..	36,1	..
10	78,0	1,0	..	..	31,2	26,0	21,8	8,6	13,3	7,8	15,6	..	43,7	..
11	16,9	2,0	4,70	337	10,1	10,1	10,1	6,4	5,1	1,0	4,9	6,9	18,6	0,3
12	58,3	2,1	4,65	1305	40,8	38,9	29,7	16,3	7,6	2,3	23,9	9,9	64,1	0,3
vuosi	755	1,5	4,85	10700	251	364	210	179	148	38	150	200	526	8

N:o 12. Kotinen (IL)

1	64,6	1,8	4,48	2120	16,2	25,3	22,7	10,3	3,4	1,2	9,1	2,5		
2	50,1	1,6	4,53	1460	15,0	17,3	19,9	9,7	5,5	1,4	8,3	2,1		
3	31,3	1,9	4,53	920	6,6	19,1	14,3	15,1	3,3	0,7	3,6	1,5		
4	6,1	3,9	4,27	330	1,5	9,6	4,8	4,6	5,0	0,7	0,7	1,4		
5	73,2	0,9	5,14	530	6,8	31,3	13,8	22,6	11,9	3,1	4,0	23,6		
6	78,3	0,9	4,84	1140	8,8	25,7	14,5	13,9	12,2	2,3	4,3	10,2		
7	154,7	0,8	4,79	2540	13,0	31,9	21,2	10,7	9,1	2,0	8,7	7,3		
8	111,9	0,9	4,75	2000	9,4	28,1	18,5	14,4	3,4	1,2	6,2	5,3		
9	45,5	1,5	4,94	680	23,1	22,4	15,6	15,0	8,6	1,6	17,3	12,9		
10	71,1	1,4	4,65	1590	19,3	18,2	20,8	9,7	3,1	1,6	11,3	4,6		
11	20,1	2,3	4,36	870	4,1	10,7	9,1	3,6	3,0	0,4	2,1	1,4		
12	69,4	1,6	4,55	1940	19,2	26,2	21,5	10,3	3,6	1,5	11,2	2,9		
vuosi	776	1,2	4,68	16100	143	265	196	140	72	18	87	75		

kk	Sademäärä mm	Sj mS/m	pH pH-yks.	H ⁺ μmol/m ²	Cl mg/m ²	SO ₄ -S mg/m ²	NO ₃ -N mg/m ²	NH ₄ -N mg/m ²	Ca mg/m ²	Mg mg/m ²	Na mg/m ²	K mg/m ²	kok. N mg/m ²	kok. P mg/m ²
N:o 13. Peipohja (SYKE)														
1	63,0	1,3	4,93	740	31,5	29,4	25,2	15,8	25,2	5,0	18,9	5,7	42,2	0,2
2	38,4	1,8	4,82	581	34,6	20,5	19,6	16,5	10,4	3,1	21,5	4,6	38,0	0,3
3	30,1	2,1	4,63	706	12,0	22,1	19,3	18,7	8,4	1,5	8,4	2,7	40,6	0,1
4	21,6	3,0	4,57	581	6,5	30,2	18,4	21,6	13,4	1,7	4,8	5,0	45,4	0,4
5	55,5	1,3	5,48	184	16,7	37,0	15,5	33,9	16,1	3,3	12,2	20,5	72,2	4,9
6	123,0	1,0	5,04	1122	24,6	53,3	25,8	30,8	20,9	6,2	16,0	19,7	67,7	1,2
7	119,7	1,1	5,26	658	23,9	47,9	21,5	29,9	14,4	3,6	20,3	18,0	67,0	1,7
8	96,0	0,8	5,50	304	19,2	32,0	16,3	21,1	13,4	3,8	18,2	40,3	53,8	2,8
9	32,0	2,7	..	..	19,2	33,1	16,3	40,0	21,4	7,0	12,8	..	64,0	..
10	94,8	1,2	5,10	753	66,4	34,8	28,4	31,3	15,2	6,6	37,0	15,2	67,3	0,9
11	16,5	2,9	4,80	262	14,9	18,7	18,2	14,5	12,7	2,1	13,4	6,8	36,3	0,2
12	41,6	1,9	4,71	811	41,6	19,4	20,4	12,9	9,6	3,7	26,2	4,6	34,5	0,2
vuosi	732	1,7	5,02	7000	311	378	245	287	181	48	210	149	629	14
N:o 14. Kotaniemi (SYKE)														
5	31,4	0,9	5,76	55	9,4	12,6	6,9	11,6	9,7	2,2	8,8	12,6	25,7	1,5
6	55,5	1,3	5,30	278	22,2	42,6	18,9	28,3	28,3	5,6	17,2	18,9	61,1	2,2
7	137,8	0,6	5,31	675	27,6	41,3	19,3	26,9	24,8	5,5	20,7	12,4	57,9	1,8
8	146,1	0,7	5,60	367	29,2	48,7	26,3	51,1	26,3	5,8	26,3	20,5	87,7	1,5
9	23,2	2,0	..	..	16,2	20,9	12,5	21,6	..	..	14,8	..	41,8	1,2
10	94,5	1,0	5,30	474	28,4	44,1	29,3	42,5	14,2	3,8	21,7	10,4	77,5	0,9
11	11,2	2,4	5,70	22	11,2	12,3	8,6	11,2	8,2	1,7	8,3	4,7	25,8	..
12	65,0	2,3	4,54	1875	52,0	41,2	35,8	22,1	16,3	5,2	33,8	9,1	71,5	1,0
vuosi	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
N:o 15. Sysmä (SYKE)														
1	56,0	2,1	4,46	1942	16,8	28,0	25,2	12,3	4,5	1,1	9,5	3,4	38,1	0,2
2	44,7	1,5	4,84	646	22,4	22,4	19,7	15,2	8,0	1,8	13,9	8,9	38,9	0,4
3	32,2	1,9	4,66	704	6,4	22,5	14,8	14,5	4,5	1,0	4,8	4,2	32,2	0,2
4	9,1	2,8	4,73	169	2,7	13,7	7,5	8,5	6,9	0,8	2,5	3,2	18,2	0,2
5	38,1	1,8	..	..	15,2	31,8	16,4	25,5	20,2	5,0	11,4	..	64,8	..
6	91,5	1,2	5,09	744	18,3	48,8	22,9	32,0	28,4	4,6	11,9	17,4	70,5	3,2
7	103,8	0,6	5,29	532	20,8	27,7	11,4	5,8	11,4	3,1	15,6	36,3	40,5	1,1
8	106,9	0,8	5,30	536	21,4	35,6	17,1	17,1	12,8	3,2	16,0	39,6	44,9	0,6
9	20,1	1,6	..	..	14,1	18,8	6,8	4,4	9,0	2,6	10,3	..	23,1	1,0
10	58,8	1,4	4,70	1173	23,5	21,6	20,6	6,8	10,0	4,1	15,9	17,1	36,5	3,5
11	13,2	1,9	5,10	105	6,6	10,1	8,2	10,6	3,8	0,9	4,2	9,4	23,8	..
12	50,1	1,7	4,75	891	25,1	25,1	23,0	21,0	8,5	2,5	14,5	10,0	49,1	1,7
vuosi	625	1,6	4,88	8200	193	306	194	174	128	31	130	165	480	13

kk	Sademäärä mm	SJ mS/m	pH pH-yks.	H ⁺ μmol/m ²	Cl mg/m ²	SO ₄ -S mg/m ²	NO ₃ -N mg/m ²	NH ₄ -N mg/m ²	Ca mg/m ²	Mg mg/m ²	Na mg/m ²	K mg/m ²	kok. N mg/m ²	kok. P mg/m ²
----	-----------------	------------	---------------	---------------------------------------	-------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------	-----------------------------

N:o 16. Hietanen (SYKE)

1	43,6	2,7	4,35	1949	21,8	30,5	25,7	14,0	5,7	1,7	13,1	6,5	41,0	0,2
2	31,5	1,8	4,63	739	12,6	15,8	12,6	8,2	4,1	1,3	8,8	2,8	22,1	0,2
3	17,1	2,1	4,61	420	3,4	16,5	8,4	8,4	5,6	0,9	3,9	2,7	20,5	0,2
4	11,7	3,4	4,42	446	2,3	18,8	8,7	9,4	6,4	0,9	2,5	3,0	21,1	0,2
5	32,8	1,6	..	..	9,8	19,7	1,0	6,9	..	..	9,2	..	37,7	..
6	83,4	1,1	5,17	564	16,7	47,3	13,4	27,5	24,2	5,8	8,3	35,9	69,3	5,8
7	95,2	0,4	5,85	135	9,5	22,2	2,9	8,9	9,5	2,9	6,7	15,2	20,9	1,0
8	99,0	0,5	..	..	9,9	26,4	1,0	2,8	10,9	5,0	6,9	..	9,9	0,5
9	27,4	1,9	..	..	16,4	18,3	0,8	0,3	..	..	4,9	..	7,7	0,3
10	103,5	1,2	..	..	41,4	44,9	6,2	2,6	..	..	15,5	..	27,9	1,9
11	6,3	3,6	4,70	126	6,3	8,9	8,2	..	..	..	..	..	..	..
12	42,0	1,5	4,70	839	16,8	16,8	13,5	5,3	8,0	1,7	10,9	2,9	22,3	0,2
vuosi	594	1,8	(4,80)	(9400)	167	286	102	95	(104)	(28)	92	(127)	304	11

N:o 17. Orivesi as (SYKE)

1	79,0	2,4	4,39	3218	31,6	50,0	37,9	20,5	5,5	2,4	19,8	7,1	60,0	0,3
2	60,1	1,8	4,65	1345	36,1	28,0	28,8	17,4	7,2	3,0	26,4	6,0	49,9	0,3
3	30,5	1,9	4,65	683	9,2	23,4	14,3	15,9	4,6	1,2	11,3	4,0	33,6	0,2
4	10,2	3,6	4,48	338	6,1	17,7	8,9	10,7	5,2	0,8	8,3	3,8	..	..
5	57,5	1,1	..	..	17,3	30,7	19,6	27,6	11,5	2,9	18,4	..	63,3	..
6	114,0	1,2	5,01	1114	22,8	60,8	22,8	43,3	19,4	3,4	17,1	18,2	83,2	7,2
7	113,6	0,8	5,08	945	22,7	34,1	22,7	22,7	12,5	2,3	21,6	8,0	48,8	0,9
8	102,2	0,8	5,00	1022	20,4	30,7	16,4	17,9	7,2	2,0	19,4	4,1	38,8	0,4
9	55,2	1,0	5,40	220	16,6	25,8	14,9	21,0	11,0	2,2	19,9	9,9	40,8	0,5
10	90,1	1,2	4,80	1428	27,0	27,0	27,0	18,9	5,4	2,7	18,9	6,3	47,8	0,4
11	12,2	2,7	4,40	486	2,4	10,2	7,2	..	..	..	..	..	..	..
12	60,2	2,0	4,53	1777	24,1	30,1	24,1	15,7	4,8	2,4	16,9	1,8	37,3	0,2
vuosi	785	1,7	4,76	13600	236	368	245	235	96	26	201	76	518	12

N:o 18. Jämijärvi (SYKE)

1	77,8	1,3	5,24	448	62,2	36,3	32,7	47,5	7,8	2,3	37,3	21,8	93,4	1,0
2	56,6	1,4	5,71	110	73,6	26,4	20,4	36,8	7,9	4,5	44,7	12,5	70,8	0,7
3	29,3	2,0	5,48	97	17,6	26,4	23,1	42,5	5,6	1,2	11,7	7,6	76,2	0,6
4	14,1	2,9	5,29	72	11,3	21,2	15,5	23,3	8,6	2,0	11,1	12,4	46,5	1,4
5	54,7	0,9	5,59	141	16,4	23,7	11,5	23,0	8,8	1,6	12,6	17,0	51,4	1,5
6	118,0	1,2	5,30	591	35,4	62,9	31,9	66,1	21,2	3,5	24,8	29,5	110,9	3,1
7	107,5	0,7	5,38	448	32,3	35,8	16,1	35,5	11,8	3,2	18,3	21,5	67,7	1,3
8	110,7	0,8	5,00	1107	11,1	25,8	14,4	14,4	6,6	3,3	8,9	14,4	36,5	0,9
9	39,7	1,5	5,30	199	15,9	26,5	18,7	31,0	9,5	2,8	11,1	21,4	63,5	2,1
10	87,1	1,1	5,10	692	43,6	34,8	28,7	40,9	7,0	3,5	25,3	11,3	78,4	1,8
11	18,3	3,3	4,50	579	20,1	18,9	19,2	22,0	4,2	1,5	12,1	6,4	45,8	0,5
12	49,0	1,5	5,36	214	39,2	29,4	23,5	44,1	4,9	2,5	24,0	5,9	68,6	0,4
vuosi	763	1,6	5,21	4700	379	368	256	427	104	32	242	182	810	15

kk	Sademäärä mm	Sj mS/m	pH pH-yks.	H ⁺ μmol/m ²	Cl mg/m ²	SO ₄ -S mg/m ²	NO ₃ -N mg/m ²	NH ₄ -N mg/m ²	Ca mg/m ²	Mg mg/m ²	Na mg/m ²	K mg/m ²	kok. N mg/m ²	kok. P mg/m ²
----	-----------------	------------	---------------	---------------------------------------	-------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------	-----------------------------

N:o 19. Punkaharju (IL)

1	51,5	1,8	4,49	1650	11,6	19,0	18,4	6,0	5,6	1,0	6,4	2,8		
2	35,6	1,7	4,54	1040	13,2	13,7	12,2	5,7	4,4	1,1	7,2	2,3		
3	42,4	0,7	4,88	550	4,4	7,6	5,5	1,9	3,9	0,4	3,5	2,5		
4	3,9	5,5	4,08	320	1,2	8,1	4,1	3,5	3,4	0,4	0,8	0,8		
5	26,6	0,8	5,58	70	3,1	9,8	5,9	6,4	8,1	1,8	2,5	13,4		
6	56,5	1,1	5,12	420	5,8	24,0	11,5	14,0	10,8	3,2	2,3	41,8		
7	142,8	0,5	5,20	910	10,6	23,0	12,4	25,0	9,3	2,0	7,1	13,7		
8	127,7	0,7	4,93	1490	7,7	20,6	16,3	9,7	5,6	1,1	5,4	5,1		
9	18,8	1,4	4,83	280	3,7	9,7	6,3	5,5	4,3	0,8	1,9	4,8		
10	76,6	1,2	4,70	1550	14,2	26,1	20,0	8,8	8,5	3,1	7,7	10,0		
11	6,6	3,1	4,37	280	4,1	6,7	4,5	1,9	3,9	0,6	2,7	2,0		
12	47,4	1,4	4,63	1120	10,8	15,0	14,3	3,6	6,2	1,1	7,4	4,4		
vuosi	636	1,0	4,82	9700	90	183	132	92	74	17	55	104		

N:o 20. Laukaa (SYKE)

1	69,1	1,3	4,86	954	20,7	27,6	23,5	24,9	7,6	2,8	13,1	6,9	67,0	0,4
2	43,2	1,0	5,47	146	21,6	15,8	13,0	19,9	6,5	1,7	11,7	8,2	36,3	0,6
3	33,6	1,4	5,78	56	30,2	16,8	10,8	17,1	9,4	3,0	20,8	25,2	50,4	0,7
4	6,8	3,3	4,97	73	5,4	13,4	5,7	11,2	5,0	0,8	3,2	4,3	..	..
5	22,5	1,6	..	..	4,5	17,3	8,6	..	9,9	2,0	3,2	10,8	..	..
6	81,4	1,2	5,09	662	16,3	43,4	15,5	24,4	16,3	4,9	12,2	40,7	65,9	4,4
7	74,4	0,7	5,23	438	22,3	19,8	11,2	14,5	8,2	3,0	14,1	13,4	46,1	2,0
8	84,5	0,7	5,50	267	8,5	28,2	12,7	33,0	5,9	1,7	9,3	6,8	54,1	0,7
9	36,8	1,2	5,40	147	7,4	23,3	12,1	21,3	12,5	3,3	4,0	7,4	38,6	0,6
10	76,2	0,9	5,20	481	22,9	22,9	19,8	28,2	6,1	2,3	13,0	8,4	52,6	1,4
11	24,6	1,2	5,20	155	7,4	12,3	8,6	13,3	3,9	1,5	4,9	4,7	28,3	0,3
12	37,5	1,4	5,06	327	18,8	21,3	16,1	21,4	6,0	1,5	13,9	11,3	41,3	0,4
vuosi	591	1,3	5,19	3900	186	262	157	238	97	28	123	148	506	12

N:o 21. Ähtäri (IL)

1	65,6	1,2	4,63	1550	12,0	14,6	17,4	5,2	2,9	1,2	6,2	2,6		
2	59,9	1,3	4,65	1320	19,8	11,6	19,2	9,2	2,9	1,6	10,3	3,2		
3	39,8	0,9	4,76	700	6,7	7,6	6,3	2,3	2,2	0,4	3,3	1,2		
4	13,4	1,2	4,61	330	1,6	4,8	2,9	1,8	1,0	0,2	0,9	0,6		
5	43,8	1,0	4,93	510	3,4	16,6	8,6	11,8	5,8	0,9	2,0	5,8		
6	115,0	1,0	4,87	1550	12,0	34,4	17,6	19,8	12,4	2,9	7,8	25,6		
7	97,7	0,8	4,89	1270	12,3	19,3	13,4	10,4	7,4	1,6	7,4	8,8		
8	118,3	0,7	4,86	1630	5,4	20,8	14,2	12,7	1,7	0,5	3,1	4,0		
9	37,3	1,2	4,84	540	6,9	16,1	10,3	9,8	8,0	1,3	4,6	7,3		
10	82,9	1,1	4,71	1610	20,1	17,5	19,2	8,7	3,2	1,5	10,8	5,1		
11	17,6	1,9	4,49	580	4,5	6,5	6,2	2,6	1,0	0,3	2,4	0,7		
12	55,9	1,3	4,61	1380	11,2	13,1	15,1	5,3	1,8	0,8	6,1	2,0		
vuosi	747	1,0	4,76	12900	116	183	150	99	50	13	65	67		

kk	Sademäärä mm	Sj mS/m	pH pH-yks.	H ⁺ μmol/m ²	Cl mg/m ²	SO ₄ -S mg/m ²	NO ₃ -N mg/m ²	NH ₄ -N mg/m ²	Ca mg/m ²	Mg mg/m ²	Na mg/m ²	K mg/m ²	kok. N mg/m ²	kok. P mg/m ²
----	-----------------	------------	---------------	---------------------------------------	-------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------	-----------------------------

N:o 22. Kuusjärvi (SYKE)

1	72,3	1,6	4,81	1120	57,8	41,0	26,8	16,6	17,4	5,1	44,1	19,5	56,4	0,8
2	67,3	1,3	5,11	522	40,4	33,7	21,5	14,8	20,9	4,0	25,6	17,5	46,4	0,9
3	37,7	1,8	5,57	101	56,6	28,9	14,3	16,6	21,9	3,0	36,9	24,5	50,9	0,5
4	8,1	4,7	5,76	14	16,2	23,8	10,5	12,2	..	..	..	..	..	..
5	54,9	1,5	5,88	72	27,5	40,3	18,7	30,2	43,9	7,1	24,2	37,9	85,1	3,6
6	113,8	1,0	5,35	508	22,8	49,3	18,2	38,7	27,3	5,7	14,8	37,6	78,5	8,6
7	128,9	0,6	5,73	240	38,7	34,4	7,7	11,5	34,8	5,2	30,9	50,3	49,0	1,9
8	101,5	0,4	5,70	203	10,2	23,7	3,0	0,5	12,2	3,0	11,2	43,6	14,2	1,1
9	23,9	1,7	5,80	38	16,7	18,3	8,8	12,0	14,6	1,9	16,5	22,2	29,9	1,3
10	104,3	1,0	5,00	1043	20,9	31,3	26,1	20,3	12,5	3,1	16,7	33,4	57,4	2,2
11	15,1	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
12	56,7	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
vuosi	785	1,5	5,27	4300	339	357	171	191	229	43	246	319	521	23

N:o 23. Ylimarkku (SYKE)

1	64,0	2,4	4,49	2071	38,4	38,4	41,6	32,0	9,0	3,8	22,4	8,3	76,8	0,3
2	65,8	2,8	4,59	1691	52,6	57,0	48,0	38,8	14,5	5,9	36,2	20,4	88,8	0,5
3	42,8	1,9	4,71	835	17,1	30,0	19,3	18,8	8,1	3,0	12,8	6,8	39,4	0,2
4	11,4	3,6	4,61	280	3,4	22,0	9,9	14,3	8,2	1,7	2,7	4,0	26,2	0,2
5	35,7	1,2	5,10	284	10,7	23,8	4,3	10,0	7,5	2,1	6,4	7,1	19,3	0,3
6	93,0	1,2	5,17	629	18,6	62,0	23,3	48,4	21,4	4,7	15,8	23,3	83,7	3,1
7	122,1	0,8	5,60	307	48,8	48,8	19,5	39,1	18,3	7,3	36,6	29,3	76,9	2,0
8	76,9	0,8	5,50	243	15,4	25,6	12,3	25,4	8,5	3,1	17,7	10,0	42,3	0,5
9	53,3	1,4	5,10	423	16,0	37,3	16,5	27,2	13,9	3,7	13,9	13,3	48,5	0,4
10	89,8	1,0	5,80	142	53,9	29,9	23,3	44,9	9,9	5,4	36,8	12,6	74,5	0,4
11	21,1	3,1	4,70	421	21,1	32,4	17,9	26,4	8,4	3,8	14,8	12,9	52,8	0,6
12	62,3	1,1	5,23	367	31,2	22,8	19,3	21,8	8,7	4,4	21,2	10,0	48,0	0,4
vuosi	738	1,8	4,98	7700	327	430	255	347	136	49	237	158	677	9

N:o 24. Ylistaro (SYKE)

1	43,0	1,9	4,70	858	38,7	24,4	19,4	15,9	9,5	2,6	21,9	8,6	38,7	0,3
2	48,1	2,4	6,08	40	101,0	43,3	20,7	32,7	53,9	11,5	59,6	33,2	81,8	1,2
3	30,7	1,7	5,73	57	33,8	24,6	11,7	11,7	27,6	5,2	21,2	12,6	32,2	0,6
4	4,0	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
5	50,2	1,8	6,12	38	50,2	40,2	11,5	22,6	51,7	9,0	31,6	22,1	49,7	2,5
6	93,4	1,4	5,55	263	56,0	68,5	32,7	36,4	63,5	12,1	38,3	31,8	79,4	3,0
7	144,8	1,0	5,64	332	72,4	67,6	24,6	34,8	68,1	14,5	52,1	34,8	101,4	1,7
8	83,7	0,8	5,60	210	33,5	30,7	7,5	11,3	38,5	7,5	23,4	18,4	29,3	0,8
9	35,3	1,7	6,00	35	28,2	30,6	12,0	16,6	30,7	5,6	16,2	30,4	33,9	0,4
10	76,5	1,4	6,10	61	68,9	51,0	29,8	16,1	74,2	1,5	43,6	20,7	45,9	0,6
11	14,7	3,4	6,40	6	35,3	24,0	16,2	13,8	29,5	5,7	22,2	9,6	29,4	..
12	43,2	1,7	5,80	68	51,8	28,8	19,9	16,4	42,3	7,8	28,9	10,8	38,9	0,3
vuosi	668	1,7	5,53	2000	573	436	207	230	492	84	361	234	564	12

kk	Sademäärä mm	Sj mS/m	pH pH-yks.	H ⁺ μmol/m ²	Cl mg/m ²	SO ₄ -S mg/m ²	NO ₃ -N mg/m ²	NH ₄ -N mg/m ²	Ca mg/m ²	Mg mg/m ²	Na mg/m ²	K mg/m ²	kok. N mg/m ²	kok. P mg/m ²
----	-----------------	------------	---------------	---------------------------------------	-------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------	-----------------------------

N:o 25. Naarva (SYKE)

1	78,2	1,8	4,52	2362	15,6	33,9	27,4	9,4	5,5	1,6	11,7	4,7	39,1	0,5
2	67,6	2,3	4,62	1622	40,6	51,8	34,5	26,4	14,2	6,1	31,8	21,0	64,2	0,5
3	33,8	2,1	4,59	869	10,1	28,2	15,5	10,5	7,8	1,7	11,2	10,8	27,7	..
4	5,5	3,4	4,56	151	2,2	9,2	4,1	..	..	..	..	..	..	..
5	69,1	1,0	5,56	190	13,8	27,6	12,4	25,6	15,2	4,8	9,0	40,8	49,8	4,9
6	106,5	0,9	5,24	613	21,3	46,2	19,2	36,2	23,4	5,3	12,8	23,4	76,7	3,5
7	112,8	0,7	5,12	856	22,6	30,1	14,7	14,7	13,5	3,4	13,5	16,9	45,1	2,6
8	74,7	0,7	5,30	374	7,5	22,4	9,7	12,7	6,7	2,2	9,7	23,2	34,4	1,6
9	44,7	1,0	..	..	17,9	17,9	11,2	2,0	15,6	5,8	11,2	..	25,0	..
10	96,1	0,8	5,70	192	28,8	28,8	13,5	10,1	38,4	14,4	16,3	59,6	35,6	3,7
11	23,6	2,1	4,70	471	14,2	18,1	14,2	10,9	5,7	2,1	13,5	14,4	30,7	2,6
12	62,9	1,6	4,72	1199	25,2	27,3	22,6	10,1	8,8	3,1	18,2	19,5	40,9	0,8
vuosi	776	1,5	4,91	9400	220	341	199	170	156	51	160	250	472	23

N:o 26. Maaninka (SYKE)

1	72,4	1,5	4,73	1348	29,0	31,4	31,1	18,1	18,1	3,6	15,9	15,2	56,5	1,1
2	57,5	1,2	5,08	478	28,8	28,8	19,6	14,4	19,0	6,3	16,7	9,2	40,3	0,7
3	28,8	0,8	5,76	50	8,6	11,5	7,2	5,2	14,1	3,2	4,6	5,8	14,4	0,2
4	5,7	3,9	4,67	122	4,0	13,7	5,6	..	..	..	..	..	..	..
5	47,2	1,7	5,86	65	18,9	39,3	18,9	32,6	38,2	6,1	17,5	21,2	68,4	1,7
6	97,6	1,1	5,63	229	29,3	48,8	19,5	44,9	38,1	10,7	20,5	23,4	74,2	3,5
7	120,3	0,6	5,79	195	24,1	32,1	14,4	30,1	26,5	8,4	16,8	37,3	68,6	5,7
8	75,2	1,2	5,50	238	22,6	45,1	18,8	24,1	28,6	9,8	17,3	48,9	55,6	5,4
9	27,2	1,8	..	..	19,0	24,5	11,7	8,2	25,0	..	15,2	..	28,6	2,1
10	93,1	1,0	4,90	1172	27,9	31,0	27,0	18,6	15,8	4,7	19,6	10,2	51,2	1,1
11	8,6	2,1	5,00	86	3,4	9,2	5,8	..	..	..	..	..	..	..
12	55,7	1,1	5,16	385	16,7	20,4	22,8	13,4	20,6	6,7	12,3	9,5	39,5	0,4
vuosi	689	1,5	5,18	4500	232	336	202	214	249	63	160	192	508	22

N:o 27. Hietajärvi (IL)

1	70,0	1,6	4,48	2320	10,6	20,4	20,9	5,2	2,2	0,8	5,9	2,2	..	..
2	51,7	1,5	4,60	1300	18,5	18,1	15,0	9,7	2,4	1,4	10,3	1,8	..	..
3	20,5	1,6	4,52	610	2,9	8,7	4,9	2,9	1,8	0,4	1,8	0,7	..	..
4	0,9	14,5	3,66	200	1,0	5,7	1,9	2,3	1,5	0,3	0,7	0,5	..	..
5	62,7	0,8	5,10	500	7,2	21,4	11,3	11,2	13,9	2,6	6,0	8,7	..	..
6	146,8	1,1	4,78	2440	17,8	56,1	29,8	23,9	34,1	5,1	8,7	14,8	..	..
7	130,1	0,8	4,83	1950	8,2	25,8	13,5	6,9	9,2	1,6	4,9	5,1	..	..
8	78,3	1,1	4,68	1660	6,8	20,4	12,1	4,7	4,9	1,0	5,1	3,8	..	..
9	35,2	1,3	4,64	810	4,9	11,3	7,5	2,2	4,0	0,7	3,4	2,4	..	..
10	89,7	1,2	4,60	2280	12,1	25,2	19,6	10,0	3,8	1,0	6,7	3,6	..	..
11	13,1	2,4	4,33	610	2,4	6,5	5,8	1,8	1,3	0,2	1,2	0,6	..	..
12	55,7	1,2	4,66	1210	11,0	9,2	13,3	2,9	1,4	0,7	6,0	2,5	..	..
vuosi	755	1,2	4,68	15900	103	229	155	84	81	16	60	47	..	..

kk	Sademäärä mm	Sj mS/m	pH pH-yks.	H ⁺ μmol/m ²	Cl mg/m ²	SO ₄ -S mg/m ²	NO ₃ -N mg/m ²	NH ₄ -N mg/m ²	Ca mg/m ²	Mg mg/m ²	Na mg/m ²	K mg/m ²	kok. N mg/m ²	kok. P mg/m ²
----	-----------------	------------	---------------	---------------------------------------	-------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------	-----------------------------

N:o 28. Lestijärvi (SYKE)

1	62,1	1,2	4,81	962	24,8	18,6	21,1	16,8	3,7	1,9	12,4	3,7	37,9	0,2
2	58,9	1,2	5,05	525	41,2	19,6	19,4	22,4	6,5	2,9	18,3	5,9	45,4	0,2
3	35,9	1,0	5,16	248	10,8	12,0	11,5	14,4	3,2	1,1	5,7	3,2	27,3	0,1
4	6,0	2,5	5,29	31	7,2	6,6	4,6	..	..	..	..	..	..	..
5	59,8	1,0	5,42	227	12,0	25,9	12,6	23,3	9,0	2,4	11,4	9,6	43,7	0,7
6	92,2	1,2	5,36	402	18,4	52,2	22,1	47,0	21,2	4,6	18,4	27,7	87,6	8,2
7	119,2	1,8	..	..	11,9	39,7	14,3	..	27,4	..	20,3	..	..	..
8	82,6	0,6	5,40	329	16,5	16,5	11,6	14,9	8,3	2,5	12,4	8,3	40,5	0,4
9	18,6	1,5	5,50	59	13,0	13,0	7,6	11,3	7,1	2,0	8,2	8,7	26,0	0,5
10	97,5	0,6	5,40	388	19,5	16,3	17,6	18,0	8,8	2,9	11,7	5,9	41,0	0,5
11	22,2	1,9	5,80	35	17,8	15,5	18,4	22,2	11,1	3,8	9,8	3,6	44,4	..
12	62,5	0,9	5,37	267	25,0	12,5	20,6	23,8	9,4	3,8	13,8	3,8	46,9	0,4
vuosi	718	1,3	5,24	4200	218	249	181	259	117	34	143	97	534	14

N:o 29. Viitamäki (SYKE)

1	51,1	1,7	4,71	996	30,7	25,6	21,5	15,8	6,6	1,5	19,9	11,2	45,0	0,4
2	52,7	0,9	5,37	225	26,4	17,6	13,2	14,2	7,4	2,6	16,3	10,5	30,6	0,3
3	28,1	1,1	5,10	223	16,9	11,2	7,9	6,2	4,8	2,2	12,1	7,0	14,9	0,1
4	9,3	2,5	4,76	162	3,7	11,5	5,5	6,8	4,0	0,9	2,7	4,3	14,0	0,1
5	67,7	1,0	5,32	324	13,5	36,1	16,9	23,0	18,3	3,4	10,8	19,0	51,5	0,8
6	109,0	0,9	5,19	704	10,9	47,2	19,6	30,5	20,7	4,4	9,8	26,2	70,9	3,9
7	84,7	0,7	5,28	445	16,9	25,4	11,0	13,6	11,9	3,4	12,7	16,9	39,0	2,1
8	86,8	0,7	5,20	548	8,7	26,0	11,3	15,2	7,8	2,6	9,5	20,8	50,3	3,2
9	39,5	1,0	5,30	198	7,9	19,8	9,5	10,7	8,3	2,4	7,9	15,8	25,7	0,6
10	95,2	0,7	5,10	756	9,5	22,2	18,1	11,4	5,7	2,9	10,5	24,8	37,1	2,6
11	29,2	1,3	4,90	368	8,8	14,6	11,1	6,1	6,7	1,8	7,0	10,2	22,2	0,3
12	56,3	0,9	5,12	427	16,9	16,9	12,9	7,0	11,8	3,4	14,1	11,8	22,5	0,5
vuosi	710	1,1	5,12	5400	171	274	158	161	114	31	133	179	424	15

N:o 30. Sotkamo (IL)

1	36,0	1,6	4,57	970	17,5	11,3	10,8	4,0	1,8	0,9	10,3	3,9		
2	27,8	1,6	4,60	700	15,2	9,6	9,2	5,1	1,1	1,0	8,7	2,6		
3	9,2	2,8	4,34	420	5,1	8,0	4,6	3,7	1,8	0,3	3,5	1,4		
4	6,0	5,2	4,08	500	1,6	15,7	5,5	8,2	3,2	0,5	1,6	1,1		
5	56,2	1,0	4,88	750	9,7	17,9	8,3	9,4	4,8	0,9	6,6	6,2		
6	75,6	1,3	4,75	1330	11,2	44,1	16,0	24,0	13,0	2,4	6,3	9,5		
7	78,5	1,0	4,75	1410	6,2	23,4	11,5	12,3	5,8	1,2	3,9	4,3		
8	103,4	0,6	5,04	940	13,5	24,9	10,4	22,2	3,7	2,1	5,4	14,0		
9	48,6	1,1	4,77	830	6,1	17,1	9,4	7,9	4,5	0,9	3,9	3,8		
10	94,8	1,0	4,78	1550	23,6	23,1	19,3	9,5	8,0	1,4	12,7	11,1		
11	12,6	2,0	4,45	440	3,8	4,5	5,9	1,6	1,6	0,3	2,0	1,3		
12	35,7	1,0	4,68	740	10,5	6,7	7,2	2,4	1,2	0,6	5,8	2,2		
vuosi	584	1,1	4,74	10600	124	206	118	110	51	12	71	61		

kk	Sademäärä mm	Sj mS/m	pH pH-yks.	H ⁺ μmol/m ²	Cl mg/m ²	SO ₄ -S mg/m ²	NO ₃ -N mg/m ²	NH ₄ -N mg/m ²	Ca mg/m ²	Mg mg/m ²	Na mg/m ²	K mg/m ²	kok. N mg/m ²	kok. P mg/m ²
N:o 31. Rahja (SYKE)														
1	37,3	1,4	4,72	710	18,6	13,7	14,5	6,5	5,6	1,1	10,4	6,3	22,4	0,2
2	39,5	1,4	5,13	293	51,3	18,4	11,5	10,3	7,1	2,8	31,6	15,8	29,6	0,4
3	9,4	1,6	..	..	8,5	5,6	3,3	..	5,1	3,6	6,4	6,2	..	..
4	9,4	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
5	48,1	1,5	5,84	70	52,9	30,5	12,5	19,7	17,8	5,8	36,5	33,7	47,1	0,5
6	58,3	1,4	5,51	180	40,8	35,0	18,1	25,1	22,1	5,2	32,1	34,4	58,3	2,4
7	115,3	0,7	5,61	283	46,1	30,7	15,0	13,3	17,3	4,6	36,9	31,1	43,8	1,0
8	94,3	0,7	5,30	472	28,3	25,1	8,5	7,4	19,8	4,7	22,6	30,2	41,5	3,3
9	28,5	1,3	5,80	45	25,7	17,1	4,8	3,7	17,4	4,3	18,5	17,1	17,4	0,4
10	58,9	1,5	5,70	118	129,6	19,6	9,4	5,7	18,3	11,2	72,5	40,7	28,3	3,0
11	14,5	1,8	5,00	145	10,1	11,6	6,2	3,9	8,2	1,7	8,0	6,5	12,9	0,2
12	41,1	1,0	5,35	184	28,8	12,3	10,7	6,4	10,7	3,7	20,1	8,2	21,4	0,3
vuosi	554	1,6	5,33	2600	448	223	116	105	152	50	301	234	334	12

N:o 32. Kuhmo (SYKE)

6	67,0	1,2	5,12	508	20,1	38,0	18,1	22,8	22,8	4,0	15,4	19,4	45,6	0,3
7	81,5	1,0	5,72	155	40,8	38,0	16,3	44,0	24,5	4,9	30,2	32,6	89,7	7,5
8	80,1	0,9	5,10	636	32,0	29,4	11,2	10,4	13,6	2,4	23,2	20,0	33,6	0,8
9	64,5	0,9	5,20	407	32,3	23,7	10,3	12,3	16,1	2,6	18,1	14,8	27,7	0,3
10	106,8	0,9	5,00	1068	21,4	32,0	27,8	20,3	12,8	3,2	17,1	35,2	57,7	2,2
11	19,2	2,2	4,90	242	19,2	14,1	14,6	9,6	11,9	1,3	11,9	15,7	27,8	0,2
12	42,4	1,3	4,97	454	29,7	15,5	14,8	11,0	5,1	1,3	17,4	21,2	33,1	0,4
vuosi	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

N:o 33. Hailuoto (IL)

1	35,2	1,8	4,50	1110	11,7	11,2	14,40	7,4	2,1	0,8	5,9	1,7		
2	20,6	1,8	4,57	550	10,3	7,9	7,90	5,4	1,9	0,8	5,6	0,8		
3	3,2	2,9	4,39	130	2,5	2,7	2,20	1,6	1,4	0,3	1,7	0,3		
4	7,1	4,0	4,29	370	1,2	12,1	5,70	8,6	4,2	0,4	0,6	0,7		
5	51,2	0,8	4,92	620	4,8	13,4	6,30	6,6	3,8	0,8	3,2	2,0		
6	59,9	1,2	4,77	1030	6,8	27,2	14,00	18,9	6,8	2,0	2,9	5,5		
7	94,7	0,8	4,86	1320	12,1	23,5	11,40	9,1	6,2	1,7	8,0	8,0		
8	63,2	0,7	4,99	640	5,3	12,8	6,80	7,5	2,3	0,7	3,5	2,6		
9	35,8	1,3	4,67	770	6,7	14,5	7,60	8,1	2,2	0,7	4,1	2,0		
10	62,9	1,0	4,84	910	19,9	16,3	12,50	11,4	2,6	1,5	11,6	3,3		
11	16,0	2,7	4,37	680	10,0	9,0	9,20	4,8	2,0	0,8	5,8	1,0		
12	16,6	1,5	4,67	360	15,7	4,7	4,80	2,3	1,7	1,2	9,3	0,8		
vuosi	466	1,2	4,74	8500	107	155	103	91	37	12	62	28		

kk	Sademäärä mm	Sj mS/m	pH pH-yks.	H ⁺ μmol/m ²	Cl mg/m ²	SO ₄ -S mg/m ²	NO ₃ -N mg/m ²	NH ₄ -N mg/m ²	Ca mg/m ²	Mg mg/m ²	Na mg/m ²	K mg/m ²	kok. N mg/m ²	kok. P mg/m ²
----	-----------------	------------	---------------	---------------------------------------	-------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------	-----------------------------

N:o 34. Jaurakkajärvi (SYKE)

1	63,6	1,3	4,77	1080	25,4	21,2	21,0	11,8	5,1	1,3	15,9	8,9	37,5	0,4
2	75,7	0,8	5,32	362	37,9	25,2	15,1	13,2	10,6	3,0	28,8	12,9	40,1	0,5
3	43,0	1,5	4,67	919	17,2	18,6	13,8	7,5	3,9	1,3	10,8	5,6	25,4	0,1
4	12,4	2,1	5,14	90	9,9	14,1	6,7	7,7	6,4	0,9	9,4	6,8	20,5	0,3
5	61,4	0,6	5,43	228	6,1	14,3	6,0	11,1	6,1	1,2	8,0	5,5	20,9	0,6
6	107,7	1,1	5,19	695	21,5	53,9	21,5	40,9	20,5	4,3	19,4	35,5	80,8	6,7
7	144,7	0,8	5,10	1149	14,5	43,4	17,4	17,4	8,7	2,9	13,0	11,6	44,9	2,5
8	137,3	0,5	5,20	866	13,7	27,5	9,6	16,5	6,9	1,4	11,0	6,9	33,0	0,5
9	47,9	1,0	5,10	380	14,4	20,8	9,6	12,0	7,2	1,4	13,9	10,5	28,3	0,4
10	99,9	0,6	5,30	501	20,0	16,7	15,0	7,6	12,0	3,0	13,0	11,0	37,0	1,4
11	30,3	1,7	4,80	480	15,2	16,2	15,5	9,1	9,1	1,8	12,1	11,2	31,8	0,3
12	56,1	0,7	5,29	288	22,4	15,0	9,0	8,1	9,5	2,2	15,1	6,7	22,4	0,3
vuosi	880	1,1	5,10	7000	218	287	160	163	106	25	170	133	422	14

N:o 35. Kurvinen (SYKE)

1	61,1	0,9	4,96	670	12,2	14,3	14,1	7,0	3,7	1,2	7,3	9,8	25,1	0,2
2	78,2	0,8	5,29	401	39,1	18,2	12,5	7,2	7,0	2,3	23,5	17,2	28,2	0,4
3	37,5	0,8	5,19	242	15,0	8,8	7,1	4,5	3,0	0,8	9,8	10,9	16,5	0,2
4	15,8	2,4	..	..	..	..	9,0	11,7	..	..	..	..	31,6	0,2
5	73,3	1,3	5,73	136	29,3	26,9	12,5	16,9	12,5	2,9	24,2	28,6	47,6	0,7
6	63,2	1,2	5,66	138	25,3	35,8	15,2	29,7	15,2	3,2	24,6	35,4	59,4	1,1
7	113,6	0,7	5,31	556	34,1	37,9	10,2	10,9	12,5	3,4	25,0	38,6	38,6	1,6
8	101,5	0,7	5,10	806	20,3	33,8	9,1	11,7	12,2	3,0	18,3	17,3	30,5	0,5
9	62,2	0,8	5,20	392	12,4	22,8	9,3	11,5	8,7	2,5	11,8	15,6	26,7	0,2
10	112,2	1,5	..	..	..	33,7	18,0	10,9	..	..	..	..	51,6	..
11	22,3	1,8	4,80	353	17,8	11,9	12,5	6,2	6,9	1,3	13,4	9,6	22,3	0,2
12	36,7	1,3	5,63	86	44,0	13,5	13,2	13,6	8,1	1,8	31,9	21,7	38,5	0,4
vuosi	778	1,2	5,23	4500	299	263	143	142	107	27	227	245	417	7

N:o 36. Juotas (SYKE)

1	66,1	1,0	4,86	912	13,2	13,2	13,9	3,6	3,3	0,7	9,9	5,9	22,5	0,3
2	55,6	0,8	5,26	306	16,7	11,1	8,3	4,7	3,3	1,1	11,1	6,1	16,7	0,2
3	21,7	1,4	4,89	280	8,7	8,7	6,5	4,1	1,3	0,4	8,0	3,5	13,9	0,1
4	18,7	2,0	5,14	135	15,0	18,7	8,6	13,7	7,1	1,3	10,1	8,2	29,9	0,2
5	56,4	1,1	5,65	126	56,4	24,4	7,9	16,4	8,5	3,9	41,2	15,2	37,8	1,0
6	68,5	1,0	4,99	701	13,7	25,1	12,3	17,1	6,9	1,4	10,3	9,6	40,4	0,6
7	117,7	0,6	5,14	853	23,5	31,4	7,1	7,2	8,2	3,5	12,9	17,7	30,6	8,8
8	99,9	0,5	5,40	398	20,0	16,7	5,0	9,8	5,0	1,0	16,0	11,0	28,0	0,7
9	53,5	1,4	5,20	338	53,5	26,8	12,3	18,2	10,7	2,1	34,2	14,4	41,2	0,7
10	64,8	0,7	5,40	258	25,9	13,0	10,4	12,3	5,2	1,3	15,6	9,7	29,8	0,4
11	31,7	1,7	4,60	796	19,0	11,6	12,0	6,3	1,9	0,6	11,7	7,0	23,5	0,3
12	48,5	1,4	4,78	805	38,8	19,4	12,1	8,7	2,9	1,9	23,8	10,2	24,7	0,5
vuosi	703	1,1	5,08	5900	304	220	116	122	64	19	205	119	339	14

kk	Sademäärä mm	Sj mS/m	pH pH-yks.	H ⁺ μmol/m ²	Cl mg/m ²	SO ₄ -S mg/m ²	NO ₃ -N mg/m ²	NH ₄ -N mg/m ²	Ca mg/m ²	Mg mg/m ²	Na mg/m ²	K mg/m ²	kok. N mg/m ²	kok. P mg/m ²
----	-----------------	------------	---------------	---------------------------------------	-------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------	-----------------------------

N:o 37. Pesosjärvi (IL)

1	56,6	1,0	4,70	1120	6,5	8,9	10,7	1,6	1,2	0,4	3,2	1,3
2	64,5	0,6	4,93	770	8,3	6,2	6,1	1,2	0,2	0,5	4,4	1,2
3	11,9	1,2	4,62	280	2,1	3,2	2,2	0,6	0,5	0,2	1,3	0,3
4	19,3	2,3	4,40	770	3,5	16,5	6,0	6,1	3,6	0,6	2,1	0,7
5	64,7	0,8	4,79	1040	2,8	14,9	6,0	3,9	2,5	0,5	1,7	1,7
6	50,0	1,2	4,66	1100	5,7	20,5	9,8	10,0	6,2	0,7	2,8	3,4
7	93,8	0,7	4,80	1500	4,5	20,5	5,2	1,7	3,6	0,8	2,5	4,2
8	74,9	0,9	4,75	1330	4,2	20,5	7,6	7,4	2,8	0,4	2,5	2,5
9	46,5	1,1	4,77	790	9,4	17,2	7,1	7,4	3,8	1,1	5,4	2,0
10	84,9	0,6	4,94	970	5,6	8,9	9,4	3,5	1,3	0,4	3,2	3,0
11	29,3	1,1	4,66	650	2,9	5,2	6,8	1,6	0,6	0,2	1,3	0,9
12	32,9	0,8	4,85	460	6,9	3,5	4,5	0,7	0,5	0,4	4,3	1,9
vuosi	629	0,9	4,77	10800	62	146	81	46	26	6	35	23

N:o 38. Oulanka (IL)

1	79,9	1,0	4,69	1620	7,2	11,1	15,5	2,5	1,0	0,5	2,9	1,4
2	94,4	0,6	4,93	1120	11,0	6,1	8,6	1,3	0,7	0,8	5,6	1,3
3	31,5	1,0	4,70	630	4,1	4,1	4,0	0,9	0,8	0,3	2,0	0,8
4	28,2	2,6	4,38	1180	4,5	27,5	11,3	14,5	6,5	0,9	2,2	2,0
5	67,8	0,9	4,78	1130	2,5	14,7	5,6	5,4	2,3	0,4	1,5	1,2
6	61,7	1,1	4,75	1100	3,5	19,2	10,1	10,5	5,0	0,9	1,7	2,3
7	120,0	0,8	4,77	2040	6,8	22,1	8,4	4,9	3,0	0,7	3,7	5,2
8	71,3	0,9	4,75	1260	3,5	20,2	7,1	9,6	2,9	0,6	2,1	3,0
9	60,7	1,0	4,75	1090	10,7	17,9	7,1	6,7	4,2	1,0	6,0	2,5
10	108,6	0,5	5,01	1050	5,3	9,0	9,4	3,1	1,1	0,3	2,5	3,6
11	32,7	1,0	4,71	640	3,7	3,3	6,1	1,3	0,6	0,2	1,6	0,8
12	40,5	0,7	4,87	540	6,7	3,8	5,0	0,7	0,6	0,3	3,2	0,9
vuosi	797	0,9	4,77	13400	69	159	98	61	29	7	35	25

N:o 39. Sodankylä (IL)

1	57,8	0,9	4,80	910	8,1	7,5	9,5	1,0	0,9	0,5	4,7	2,0
2	65,2	0,8	4,82	980	14,3	6,1	9,1	0,8	1,0	0,9	7,4	1,4
3	15,7	1,2	4,70	310	4,4	4,0	3,2	1,2	0,8	0,3	2,7	1,1
4	18,3	2,4	4,36	790	2,6	14,9	6,5	6,8	3,0	0,5	1,5	1,0
5	54,0	0,8	4,82	810	7,1	11,8	4,3	2,7	2,4	0,5	4,2	2,6
6	63,1	1,1	4,63	1500	4,0	20,2	7,1	3,7	3,0	0,6	1,7	3,3
7	71,0	1,2	4,73	1330	7,3	25,8	6,5	3,7	3,2	1,1	5,3	6,7
8	46,0	0,6	4,88	610	3,1	8,3	3,3	2,9	1,3	0,2	1,9	2,3
9	56,1	0,6	5,06	490	8,5	8,5	3,5	2,9	3,0	0,8	4,9	4,7
10	80,2	0,6	4,98	850	9,0	10,9	9,7	4,7	2,0	0,4	5,0	4,5
11	27,5	1,5	4,55	770	6,6	7,5	8,1	2,3	1,4	0,3	3,4	2,9
12	34,3	0,8	4,85	480	8,2	4,9	4,7	1,2	0,7	0,4	4,4	1,4
vuosi	589	0,9	4,78	9800	83	130	75	34	23	6	47	34

kk	Sademäärä mm	Sj mS/m	pH pH-yks.	H ⁺ μmol/m ²	Cl mg/m ²	SO ₄ -S mg/m ²	NO ₃ -N mg/m ²	NH ₄ -N mg/m ²	Ca mg/m ²	Mg mg/m ²	Na mg/m ²	K mg/m ²	kok. N mg/m ²	kok. P mg/m ²
----	-----------------	------------	---------------	---------------------------------------	-------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------	-----------------------------

N:o 40. Värriö (IL)

6	121,8	1,2	4,65	2740	6,1	37,9	14,3	9,3	8,4	1,0	2,9	3,0		
7	61,2	1,1	4,68	1290	5,8	21,7	2,9	0,4	3,9	1,2	4,0	6,6		
8	49,5	1,0	4,82	750	4,2	16,3	5,2	6,7	2,8	0,7	3,1	2,2		
9	75,3	0,7	4,95	850	6,9	14,9	5,0	4,6	3,0	0,7	4,7	2,9		
10	90,7	0,7	4,86	1240	8,3	15,1	7,5	2,0	1,5	0,5	4,5	2,2		
11	19,4	1,6	4,54	560	4,9	5,6	5,4	1,2	0,6	0,3	2,4	0,8		
12	37,9	0,7	4,89	490	12,3	4,0	3,6	0,6	0,6	0,8	6,5	1,3		

vuosi

N:o 41. Särkijärvi (IL)

1	49,3	0,7	4,84	710	10,5	3,9	7,3	0,9	0,7	0,5	5,9	3,6		
2	42,2	0,7	4,96	460	11,8	3,5	4,8	0,7	1,1	0,7	6,6	2,5		
3	26,4	1,2	4,69	540	7,4	4,2	6,9	1,7	2,4	0,4	3,5	1,7		
4	19,2	2,0	4,43	720	2,5	13,4	5,4	6,1	2,2	0,2	1,1	1,5		
5	21,2	0,7	5,03	200	4,2	4,1	2,3	1,8	2,0	0,5	2,9	1,0		
6	55,3	0,8	4,83	830	4,1	13,6	5,4	5,1	3,5	0,6	2,0	3,3		
7	84,0	0,7	4,83	1250	5,9	14,4	4,7	2,0	1,5	0,6	3,4	4,6		
8	48,7	0,5	5,03	460	4,0	7,8	2,5	0,8	5,0	0,5	2,8	3,8		
9	49,9	0,6	5,02	480	7,0	6,8	3,0	2,0	1,9	0,4	3,8	6,7		
10	61,9	0,6	5,08	520	14,2	6,3	5,9	2,0	2,4	0,4	8,6	11,4		
11	21,2	1,0	4,75	380	3,1	3,6	4,0	1,1	0,5	0,1	1,6	1,6		
12	14,6	0,8	4,98	150	6,4	1,3	2,2	0,4	0,5	0,2	3,4	2,2		

vuosi 494 0,8 4,87 6700 81 83 54 25 24 5 46 44

N:o 42. Nellim (SYKE)

1	38,0	0,8	5,11	295	19,0	5,1	5,7	0,9	1,1	1,1	10,6	1,1	6,8	0,1
2	60,4	0,5	5,86	83	24,2	8,1	5,4	4,5	3,0	1,2	11,5	2,4	12,7	0,2
3	26,7	0,7	5,85	38	21,4	5,3	3,2	0,4	2,1	1,6	12,0	2,1	5,1	0,2
4	27,2	3,2	4,77	462	43,5	40,8	12,2	20,7	11,2	2,4	24,2	23,1	46,2	0,2
5	53,5	1,1	5,48	177	48,2	26,8	6,4	11,2	13,4	3,7	31,0	13,4	33,2	0,5
6	86,1	0,9	5,08	716	17,2	28,7	7,7	11,6	8,6	1,7	14,6	9,5	31,9	0,8
7	85,1	1,0	5,45	302	34,0	39,7	6,8	33,2	9,4	3,4	28,1	40,0	65,5	6,2
8	28,0	1,2	6,00	28	25,2	11,2	2,8	11,8	8,1	1,7	16,8	15,1	25,5	0,2
9	62,9	0,8	5,80	100	44,0	16,8	4,4	8,8	10,1	3,1	28,3	27,0	19,5	0,9
10	59,5	0,6	5,30	298	17,9	9,9	5,4	1,9	4,2	1,8	12,5	13,7	14,3	0,8
11	16,2	0,9	5,20	102	9,7	3,2	3,9	3,2	1,9	0,6	5,7	3,9	8,6	0,1
12	28,9	1,0	6,06	25	28,9	5,8	4,3	7,2	5,5	2,0	19,4	14,2	21,1	0,4

vuosi 573 1,0 5,34 2600 333 201 68 115 79 25 215 166 290 10

kk	Sademäärä mm	Sj mS/m	pH pH-yks.	H ⁺ μmol/m ²	Cl mg/m ²	SO ₄ -S mg/m ²	NO ₃ -N mg/m ²	NH ₄ -N mg/m ²	Ca mg/m ²	Mg mg/m ²	Na mg/m ²	K mg/m ²	kok. N mg/m ²	kok. P mg/m ²
----	-----------------	------------	---------------	---------------------------------------	-------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-----------------------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	------------------------	-----------------------------	-----------------------------

N:o 43. Kilpisjärvi (SYKE)

1	28,1	2,1	6,21	17	106,7	9,4	6,5	4,9	9,6	9,0	48,0	..	17,4	..
2	18,0	0,9	5,73	34	21,6	3,6	2,0	0,3	1,8	1,3	12,4	..	4,1	..
3	12,9	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
4	8,8	3,6	5,29	45	22,1	16,2	4,8	6,9	5,6	1,5	16,1	..	..	..
5	16,9	7,0	5,32	81	152,2	26,5	22,0	16,9	20,6	13,5	95,5	..	64,3	..
6	8,7	4,4	5,40	35	40,1	9,3	5,3	7,5	9,3	5,0	25,9	..	28,8	..
7	28,5	2,8	6,30	14	77,0	19,0	1,1	6,6	27,7	14,0	46,2	..	28,5	..
8	35,7	2,9	5,90	45	74,9	13,1	1,4	2,7	22,8	12,1	45,7	..	27,1	..
9	48,1	3,2	6,30	24	48,1	33,7	1,4	8,7	55,3	21,6	29,3	..	33,7	..
10	46,8	1,7	6,00	47	51,5	18,7	8,4	5,1	20,6	8,4	26,7	..	35,6	..
11	5,1	1,8	6,40	2	7,2	2,6	1,4	..	..	..	..	..	..	..
12	5,8	1,2	6,03	5	9,2	2,5	0,6	..	..	..	..	..	..	..
vuosi	264	2,9	5,86	370	642	162	58	66	190	95	380	..	273	..

N:o 44. Vuoskojärvi (IL)

1	28,9	1,1	4,73	540	18,4	4,1	5,8	1,0	0,8	1,2	10,1	1,0	..	..
2	38,6	0,7	5,03	370	26,7	5,8	2,0	0,8	0,9	1,8	14,9	1,2	..	..
3	6,4	2,5	4,38	270	5,5	4,2	2,5	1,7	0,7	0,4	3,4	0,5	..	..
4	12,9	3,6	4,25	730	18,0	16,2	3,1	4,8	1,5	1,5	11,8	0,9	..	..
5	20,2	1,8	4,77	350	23,0	12,8	4,9	6,3	4,9	2,2	15,8	3,2	..	..
6	80,4	0,9	4,75	1450	18,0	21,5	5,9	5,1	3,2	1,5	9,6	1,7	..	..
7	54,3	1,0	4,70	1090	6,1	18,1	5,4	3,9	1,9	0,9	5,0	3,9	..	..
8	29,2	1,5	4,51	890	2,9	15,8	3,4	4,4	1,5	0,5	2,4	1,7	..	..
9	43,8	0,8	4,99	450	29,5	6,7	3,1	1,4	2,0	2,3	18,8	2,1	..	..
10	40,5	1,5	4,69	820	54,5	13,1	4,6	1,5	1,9	3,7	31,4	1,9	..	..
11	16,1	0,9	4,73	300	3,2	1,5	3,3	0,4	0,4	0,2	1,7	0,5	..	..
12	27,0	0,7	5,11	210	20,8	2,5	2,7	1,0	1,1	1,4	11,7	1,1	..	..
vuosi	398	1,1	4,73	7500	227	122	47	32	21	18	137	20	..	..

N:o 45. Kevo (IL)

1	28,8	1,1	4,77	490	23,1	5,0	4,6	0,5	0,9	1,6	13,0	1,4	..	..
2	62,0	0,7	4,99	640	39,0	6,4	4,0	0,7	1,2	2,6	21,9	1,6	..	..
3	14,8	1,4	4,60	370	9,8	4,6	2,7	1,3	0,7	0,7	5,3	0,5	..	..
4	19,6	2,3	4,38	810	26,1	15,1	3,3	4,7	1,9	1,9	15,1	1,1	..	..
5	20,8	1,5	4,80	330	17,5	10,3	4,6	5,2	4,0	1,6	10,5	1,5	..	..
6	75,9	0,8	4,74	1380	14,1	16,2	5,9	4,2	2,4	1,1	7,2	2,5	..	..
7	50,7	1,0	4,75	900	5,8	15,1	4,6	2,9	2,6	0,7	3,3	3,9	..	..
8	26,3	1,3	4,57	710	2,1	11,7	3,0	2,8	2,3	0,4	1,6	1,8	..	..
9	40,8	0,7	5,11	320	23,4	5,9	2,9	2,0	1,8	1,7	14,1	2,2	..	..
10	54,5	1,4	4,79	880	79,5	16,4	4,9	1,9	3,2	5,6	46,4	5,6	..	..
11	13,0	1,0	4,72	240	4,0	1,3	3,0	0,3	0,5	0,2	2,2	0,7	..	..
12	31,5	0,7	5,05	280	21,0	2,8	2,1	0,3	0,8	1,4	12,3	1,4	..	..
vuosi	439	1,0	4,78	7300	265	111	46	27	22	19	153	24	..	..

Liite 6. Sadenäytteiden kuukausipitoisuuksien maksimi-, minimi- ja vuosikeskiarvot 1998.

	Sj mS/m	pH pH-yks.	Cl mg/l	SO ₄ -S mg/l	NO ₃ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	kok. N mg/l	kok. P mg/l
N:o 1. Utö (IL)												
max	6,9	4,76	8,19	1,48	1,49	0,63	0,45	0,56	4,76	0,39		
min	1,7	4,05	0,66	0,32	0,28	0,15	0,09	0,08	0,34	0,10		
ka	3,7	4,44	(3,61)	(0,75)	(0,53)	(0,33)	(0,30)	(0,26)	(2,08)	(0,19)		
N:o 2. Tvärminne (SYKE)												
max	3,6	5,45	3,10	1,27	0,88	0,63	0,73	0,22	1,77	0,60	1,65	0,062
min	1,0	4,30	0,20	0,50	0,14	0,16	0,13	0,04	0,14	0,07	0,55	0,004
ka	2,5	4,55	1,20	0,70	0,45	0,32	0,23	0,11	0,73	0,25	0,93	0,026
N:o 3. Espoo (SYKE)												
max	4,2	5,82	3,10	1,50	0,92	1,65	1,22	0,15	1,79	1,40	2,90	0,099
min	1,0	4,53	0,50	0,37	0,13	0,11	0,26	0,04	0,33	0,18	0,36	0,006
ka	2,2	5,11	1,24	0,71	0,41	0,53	0,52	0,08	0,67	0,48	1,22	0,038
N:o 4. Korppoo (SYKE)												
max	3,7	5,52	2,20	1,57	0,89	1,30	0,42	0,16	1,35	0,49	2,40	0,067
min	1,2	4,40	0,30	0,47	0,19	0,14	0,19	0,05	0,22	0,07	0,56	0,004
ka	2,1	4,71	0,98	0,67	0,44	0,36	0,26	0,09	0,66	0,21	0,94	0,013
N:o 5. Loviisa (SYKE)												
max	2,8	5,11	1,10	1,43	0,67	0,76	0,66	0,11	0,63	0,32	1,65	0,018
min	0,8	4,48	0,20	0,37	0,16	0,10	0,15	0,05	0,16	0,15	0,44	0,006
ka	1,8	4,78	0,48	0,62	0,34	0,30	0,30	0,07	0,31	0,23	0,79	0,010
N:o 6. Guttorp (IL)												
max	3,6	5,07	1,25	1,34	0,73	0,69	0,43	0,11	0,75	0,18		
min	1,0	4,24	0,13	0,30	0,24	0,14	0,09	0,03	0,09	0,06		
ka	1,9	4,60	0,65	0,56	0,38	0,28	0,19	0,06	0,39	0,10		
N:o 7. Vihti (SYKE)												
max	4,2	5,66	2,00	1,50	0,91	1,45	0,72	0,14	1,52	0,87	2,50	0,100
min	1,0	4,22	0,30	0,30	0,19	0,19	0,10	0,03	0,22	0,09	0,53	0,004
ka	2,3	4,75	0,66	0,63	0,42	0,55	0,22	0,06	0,49	0,29	1,19	0,042
N:o 8. Virolahti (IL)												
max	3,1	5,19	1,31	1,03	0,77	0,72	0,55	0,12	0,66	0,53		
min	0,8	4,37	0,09	0,28	0,12	0,18	0,08	0,02	0,04	0,07		
ka	1,5	4,80	0,45	0,52	0,31	0,35	0,29	0,06	0,25	0,20		

	Sj mS/m	pH pH-yks.	Cl mg/l	SO ₄ -S mg/l	NO ₃ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	kok. N mg/l	kok. P mg/l
N:o 9. Jokioinen (SYKE)												
max	2,6	5,71	1,60	1,33	0,68	1,20	0,56	0,15	1,12	0,97	2,20	0,110
min	1,0	4,49	0,50	0,37	0,03	0,05	0,12	0,04	0,29	0,11	0,35	0,007
ka	1,8	5,04	0,82	0,61	0,34	0,46	0,28	0,08	0,59	0,49	1,06	0,016
N:o 10. Utti (SYKE)												
max	2,9	5,90	1,80	1,37	0,76	0,92	0,63	0,08	1,16	0,88	2,30	0,071
min	0,8	4,39	0,30	0,37	0,20	0,29	0,16	0,03	0,21	0,12	0,63	0,004
ka	1,9	4,95	0,72	0,62	0,37	0,44	0,29	0,05	0,49	0,42	1,07	0,021
N:o 11. Lammi (SYKE)												
max	2,4	5,20	0,70	0,97	0,64	0,85	0,68	0,11	0,41	0,43	1,60	0,024
min	0,6	4,42	0,10	0,30	0,05	0,07	0,07	0,02	0,10	0,09	0,28	0,003
ka	1,5	4,85	0,33	0,48	0,28	0,24	0,20	0,05	0,20	0,27	0,70	0,010
N:o 12. Kotinen (IL)												
max	3,9	5,14	0,51	1,58	0,79	0,75	0,81	0,12	0,38	0,32		
min	0,8	4,27	0,08	0,21	0,14	0,07	0,03	0,01	0,05	0,04		
ka	1,2	4,68	0,18	0,34	0,25	0,18	0,09	0,02	0,11	0,10		
N:o 13. Peipohja (SYKE)												
max	3,0	5,50	1,00	1,40	1,10	1,25	0,77	0,22	0,81	0,42	2,20	0,089
min	0,8	4,57	0,20	0,33	0,17	0,22	0,12	0,03	0,13	0,09	0,55	0,003
ka	1,7	5,02	0,42	0,52	0,33	0,39	0,25	0,07	0,29	0,20	0,86	0,018
N:o 14. Kotaniemi (SYKE)												
max	2,4	5,76	1,00	1,10	0,77	1,00	0,73	0,15	0,74	0,42	2,30	0,052
min	0,6	4,54	0,20	0,30	0,14	0,20	0,15	0,04	0,15	0,09	0,42	0,009
ka	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
N:o 15. Sysmä (SYKE)												
max	2,8	5,30	0,70	1,50	0,82	0,93	0,76	0,13	0,51	0,71	2,00	0,059
min	0,6	4,46	0,20	0,27	0,11	0,06	0,08	0,02	0,13	0,06	0,39	0,003
ka	1,6	4,88	0,31	0,49	0,31	0,28	0,21	0,05	0,21	0,26	0,77	0,021
N:o 16. Hietanen (SYKE)												
max	3,6	5,85	1,00	1,60	1,30	0,80	0,55	0,08	0,30	0,43	1,80	0,069
min	0,4	4,35	0,10	0,23	0,01	0,01	0,10	0,03	0,07	0,07	0,10	0,004
ka	1,8	(4,80)	0,28	0,48	0,17	0,16	(0,18)	(0,05)	0,15	(0,21)	0,51	0,019

	Sj mS/m	pH pH-yks.	Cl mg/l	SO ₄ -S mg/l	NO ₃ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	kok. N mg/l	kok. P mg/l
--	------------	---------------	------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	------------	------------	------------	-----------	----------------	----------------

N:o 17. Orivesi as (SYKE)

max	3,6	5,40	0,60	1,73	0,87	1,05	0,51	0,08	0,81	0,37	1,10	0,063
min	0,8	4,39	0,20	0,30	0,16	0,18	0,06	0,02	0,15	0,03	0,38	0,004
ka	1,7	4,76	0,30	0,47	0,31	0,30	0,12	0,03	0,26	0,10	0,66	0,015

N:o 18. Jämijärvi (SYKE)

max	3,3	5,71	1,30	1,50	1,10	1,65	0,61	0,14	0,79	0,88	3,30	0,100
min	0,7	4,50	0,10	0,23	0,13	0,13	0,06	0,03	0,08	0,12	0,33	0,008
ka	1,6	5,21	0,50	0,48	0,34	0,56	0,14	0,04	0,32	0,24	1,06	0,020

N:o 19. Punkaharju (IL)

max	5,5	5,58	0,63	2,07	1,04	0,89	0,86	0,10	0,40	0,74		
min	0,5	4,08	0,06	0,16	0,09	0,04	0,04	0,01	0,04	0,04		
ka	1,0	4,82	0,14	0,29	0,21	0,14	0,12	0,03	0,09	0,16		

N:o 20. Laukaa (SYKE)

max	3,3	5,78	0,90	1,97	0,84	1,65	0,74	0,12	0,62	0,75	1,50	0,054
min	0,7	4,86	0,10	0,27	0,15	0,20	0,07	0,02	0,11	0,08	0,62	0,006
ka	1,3	5,19	0,31	0,44	0,27	0,40	0,16	0,05	0,21	0,25	0,86	0,020

N:o 21. Ähtäri (IL)

max	1,9	4,93	0,33	0,43	0,35	0,27	0,22	0,03	0,17	0,22		
min	0,7	4,49	0,05	0,18	0,12	0,06	0,01	0,00	0,03	0,03		
ka	1,0	4,76	0,16	0,25	0,20	0,13	0,07	0,02	0,09	0,09		

N:o 22. Kuusjärvi (SYKE)

max	4,7	5,88	2,00	2,93	1,30	1,50	0,80	0,13	0,98	0,93	1,55	0,076
min	0,4	4,81	0,10	0,23	0,03	0,01	0,12	0,03	0,11	0,26	0,14	0,011
ka	1,5	5,27	0,43	0,46	0,22	0,24	0,29	0,05	0,31	0,41	0,66	0,030

N:o 23. Ylimarkku (SYKE)

max	3,6	5,80	1,00	1,93	0,87	1,25	0,72	0,18	0,70	0,61	2,50	0,033
min	0,8	4,49	0,20	0,33	0,12	0,28	0,11	0,04	0,17	0,13	0,54	0,004
ka	1,8	4,98	0,44	0,58	0,35	0,47	0,18	0,07	0,32	0,21	0,92	0,012

N:o 24. Ylistaro (SYKE)

max	3,4	6,40	2,40	1,63	1,10	0,94	2,01	0,39	1,51	0,86	2,00	0,050
min	0,8	4,70	0,40	0,37	0,09	0,14	0,22	0,02	0,28	0,20	0,35	0,006
ka	1,7	5,53	0,86	0,65	0,31	0,34	0,74	0,13	0,54	0,35	0,84	0,018

	Sj mS/m	pH pH-yks.	Cl mg/l	SO ₄ -S mg/l	NO ₃ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	kok. N mg/l	kok. P mg/l
N:o 25. Naarva (SYKE)												
max	3,4	5,70	0,60	1,67	0,75	0,46	0,40	0,15	0,57	0,62	1,30	0,110
min	0,7	4,52	0,10	0,27	0,13	0,04	0,07	0,02	0,12	0,06	0,37	0,006
ka	1,5	4,91	0,28	0,44	0,26	0,22	0,20	0,07	0,21	0,32	0,61	0,025
N:o 26. Maaninka (SYKE)												
max	3,9	5,86	0,70	2,40	0,98	0,69	0,92	0,13	0,56	0,65	1,45	0,079
min	0,6	4,67	0,20	0,27	0,12	0,18	0,17	0,05	0,14	0,11	0,50	0,007
ka	1,5	5,18	0,34	0,49	0,29	0,31	0,36	0,09	0,23	0,28	0,74	0,033
N:o 27. Hietajärvi (IL)												
max	14,5	5,10	1,08	6,36	2,07	2,56	1,67	0,28	0,82	0,61		
min	0,8	3,66	0,06	0,17	0,10	0,05	0,03	0,01	0,04	0,03		
ka	1,2	4,68	0,14	0,30	0,21	0,11	0,11	0,02	0,08	0,06		
N:o 28. Lestijärvi (SYKE)												
max	2,5	5,80	1,20	1,10	0,83	1,00	0,50	0,17	0,44	0,47	2,00	0,089
min	0,6	4,81	0,10	0,17	0,12	0,18	0,06	0,03	0,12	0,06	0,42	0,003
ka	1,3	5,24	0,30	0,35	0,25	0,36	0,16	0,05	0,20	0,14	0,74	0,020
N:o 29. Viitamäki (SYKE)												
max	2,5	5,37	0,60	1,23	0,59	0,73	0,43	0,10	0,43	0,46	1,50	0,037
min	0,7	4,71	0,10	0,23	0,13	0,12	0,06	0,03	0,09	0,20	0,39	0,005
ka	1,1	5,12	0,24	0,39	0,22	0,23	0,16	0,04	0,19	0,25	0,60	0,021
N:o 30. Sotkamo (IL)												
max	5,2	5,04	0,55	2,61	0,92	1,37	0,54	0,09	0,38	0,18		
min	0,6	4,08	0,08	0,19	0,10	0,07	0,03	0,02	0,05	0,06		
ka	1,1	4,74	0,21	0,35	0,20	0,19	0,09	0,02	0,12	0,11		
N:o 31. Rahja (SYKE)												
max	1,8	5,84	2,20	0,80	0,43	0,43	0,61	0,38	1,23	0,70	1,00	0,051
min	0,7	4,72	0,30	0,27	0,09	0,08	0,15	0,03	0,24	0,17	0,38	0,005
ka	1,6	5,33	0,81	0,40	0,21	0,19	0,27	0,09	0,54	0,42	0,60	0,022
N:o 32. Kuhmo (SYKE)												
max	2,2	5,72	1,00	0,73	0,76	0,54	0,62	0,07	0,62	0,82	1,45	0,092
min	0,9	4,90	0,20	0,30	0,14	0,13	0,12	0,03	0,16	0,23	0,42	0,005
ka	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

	Sj mS/m	pH pH-yks.	Cl mg/l	SO ₄ -S mg/l	NO ₃ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	kok. N mg/l	kok. P mg/l
N:o 33. Hailuoto (IL)												
max	4,0	4,99	0,95	1,70	0,80	1,21	0,59	0,09	0,56	0,10		
min	0,7	4,29	0,08	0,20	0,11	0,10	0,04	0,01	0,05	0,04		
ka	1,2	4,74	0,23	0,33	0,22	0,20	0,08	0,03	0,13	0,06		
N:o 34. Jaurakkajärvi (SYKE)												
max	2,1	5,43	0,80	1,13	0,54	0,62	0,52	0,07	0,76	0,55	1,65	0,062
min	0,5	4,67	0,10	0,17	0,07	0,08	0,05	0,01	0,08	0,05	0,24	0,003
ka	1,1	5,10	0,25	0,33	0,18	0,19	0,12	0,03	0,19	0,15	0,48	0,016
N:o 35. Kurvinen (SYKE)												
max	2,4	5,73	1,20	0,57	0,57	0,74	0,31	0,06	0,87	0,59	2,00	0,017
min	0,7	4,80	0,20	0,23	0,09	0,09	0,06	0,02	0,12	0,16	0,30	0,003
ka	1,2	5,23	0,38	0,34	0,18	0,18	0,14	0,03	0,29	0,31	0,54	0,008
N:o 36. Juotas (SYKE)												
max	2,0	5,65	1,00	1,00	0,46	0,73	0,38	0,07	0,73	0,44	1,60	0,075
min	0,5	4,60	0,20	0,17	0,05	0,05	0,05	0,01	0,11	0,09	0,26	0,003
ka	1,1	5,08	0,43	0,31	0,17	0,17	0,09	0,03	0,29	0,17	0,48	0,020
N:o 37. Pesosjärvi (IL)												
max	2,3	4,94	0,21	0,86	0,31	0,03	0,19	0,31	0,13	0,07		
min	0,6	4,40	0,04	0,10	0,02	0,01	< 0,01	0,06	0,03	0,02		
ka	0,9	4,77	0,10	0,23	0,07	0,01	0,04	0,13	0,06	0,04		
N:o 38. Oulanka (IL)												
max	2,6	5,01	0,18	0,98	0,40	0,52	0,23	0,03	0,10	0,07		
min	0,5	4,38	0,04	0,07	0,07	0,01	0,01	0,00	0,02	0,01		
ka	0,9	4,77	0,09	0,20	0,12	0,08	0,04	0,01	0,04	0,03		
N:o 39. Sodankylä (IL)												
max	2,4	5,06	0,28	0,81	0,35	0,37	0,17	0,03	0,17	0,10		
min	0,6	4,36	0,06	0,09	0,06	0,01	0,02	0,01	0,03	0,02		
ka	0,9	4,78	0,14	0,22	0,13	0,06	0,04	0,01	0,08	0,06		
N:o 40. Värriö (IL)												
max	1,6	4,95	0,32	0,35	0,28	0,14	0,07	0,02	0,17	0,11		
min	0,7	4,54	0,05	0,11	0,05	0,01	0,02	0,01	0,02	0,02		
ka	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..

	Sj mS/m	pH pH-yks.	Cl mg/l	SO ₄ -S mg/l	NO ₃ -N mg/l	NH ₄ -N mg/l	Ca mg/l	Mg mg/l	Na mg/l	K mg/l	kok. N mg/l	kok. P mg/l
--	------------	---------------	------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	------------	------------	------------	-----------	----------------	----------------

N:o 41. Särkijärvi (IL)

max	2,0	5,08	0,44	0,70	0,28	0,32	0,12	0,02	0,23	0,18		
min	0,5	4,43	0,07	0,08	0,05	0,02	0,01	0,00	0,04	0,05		
ka	0,8	4,87	0,16	0,17	0,11	0,05	0,05	0,01	0,09	0,09		

N:o 42. Nellim (SYKE)

max	3,2	6,06	1,60	1,50	0,45	0,76	0,41	0,09	0,89	0,85	1,70	0,073
min	0,5	4,77	0,20	0,13	0,07	0,02	0,03	0,02	0,17	0,03	0,18	0,003
ka	1,0	5,34	0,58	0,35	0,12	0,20	0,14	0,04	0,38	0,29	0,51	0,018

N:o 43. Kilpisjärvi (SYKE)

max	7,0	6,40	9,00	1,83	1,30	1,00	1,22	0,80	5,65	..	3,80	..
min	0,9	5,29	1,00	0,20	0,03	0,02	0,10	0,07	0,57	..	0,23	..
ka	2,9	5,86	2,44	0,62	0,22	0,25	0,72	0,36	1,44	..	1,04	..

N:o 44. Vuoskojärvi (IL)

max	3,6	5,11	1,40	1,26	0,39	0,37	0,24	0,12	0,91	0,16		
min	0,7	4,25	0,10	0,09	0,05	0,02	0,02	0,01	0,08	0,02		
ka	1,1	4,73	0,57	0,31	0,12	0,08	0,05	0,04	0,34	0,05		

N:o 45. Kevo (IL)

max	2,3	5,11	1,46	0,77	0,23	0,25	0,19	0,10	0,85	0,10		
min	0,7	4,38	0,08	0,09	0,06	0,01	0,02	0,01	0,06	0,03		
ka	1,0	4,78	0,61	0,25	0,10	0,06	0,05	0,04	0,35	0,06		

Liite 7. Laskeumakartat vuonna 1998.

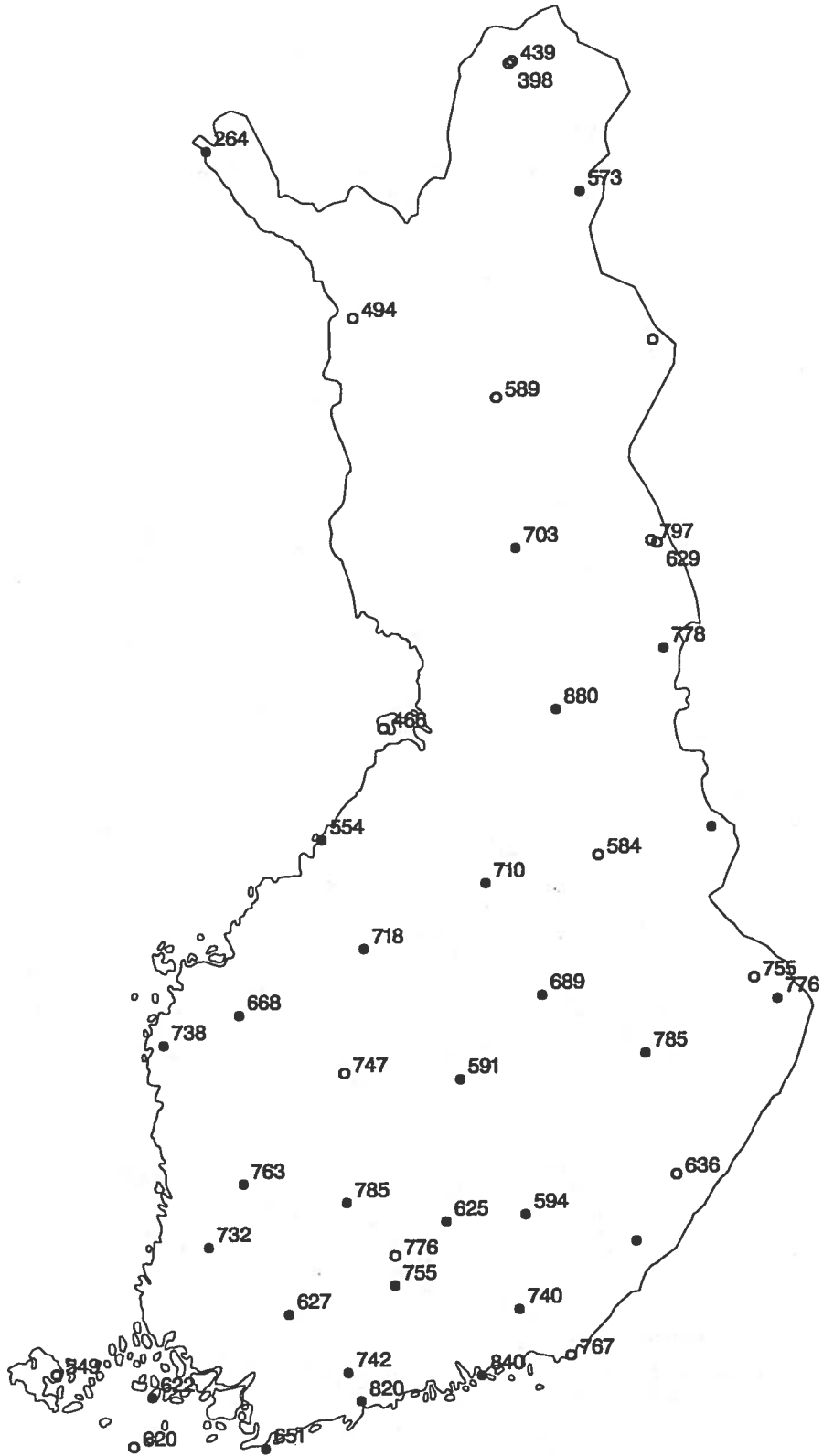
Vuotuinen sademäärä, sadeveden keskimääräinen sähkönjohtavuus ja pH sekä ionien ja kokonaisravinteiden laskeumat.

Mittausaseman vastuulaitos:

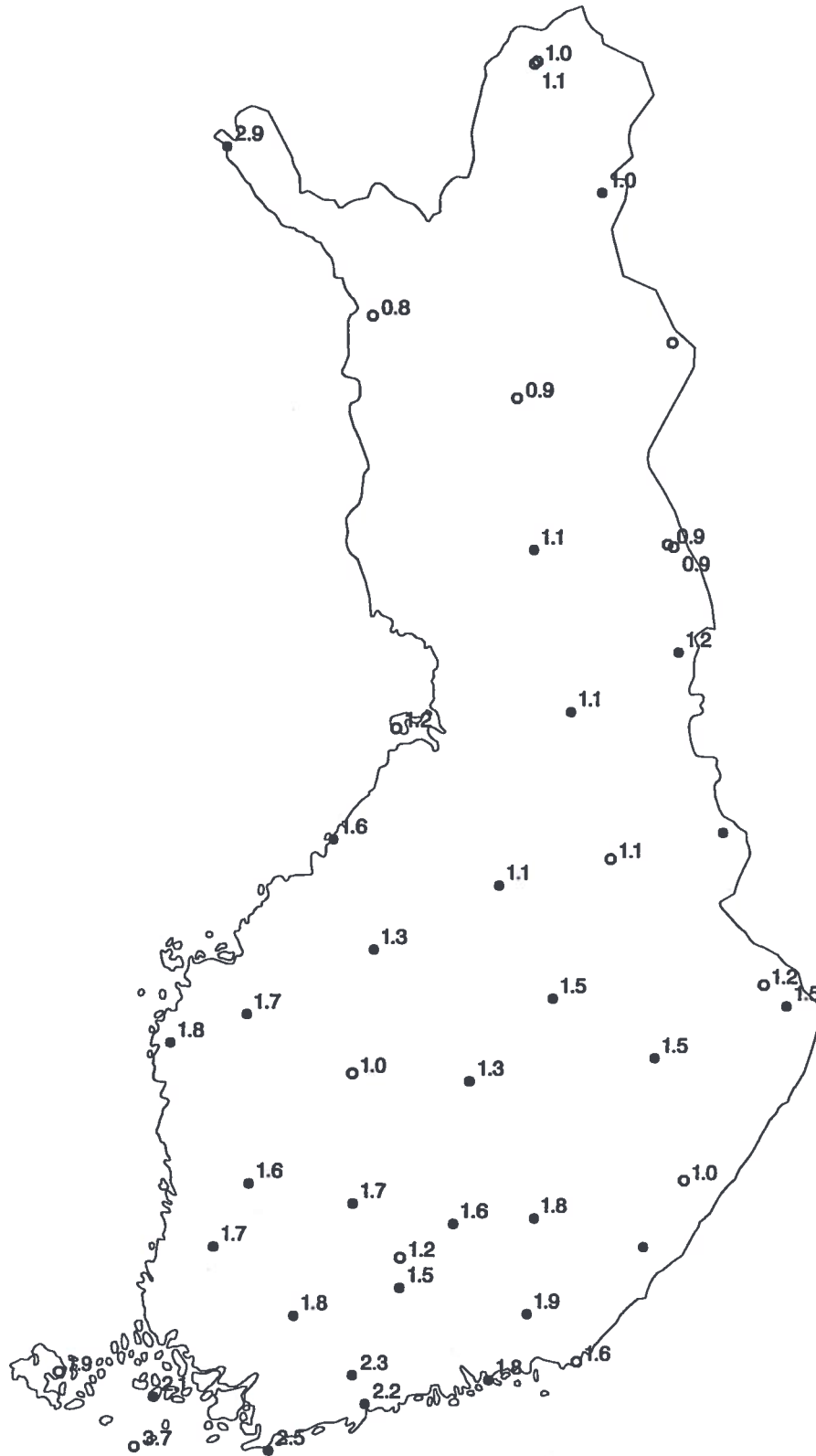
Suomen ympäristökeskus (•)

Ilmatieteen laitos (o)

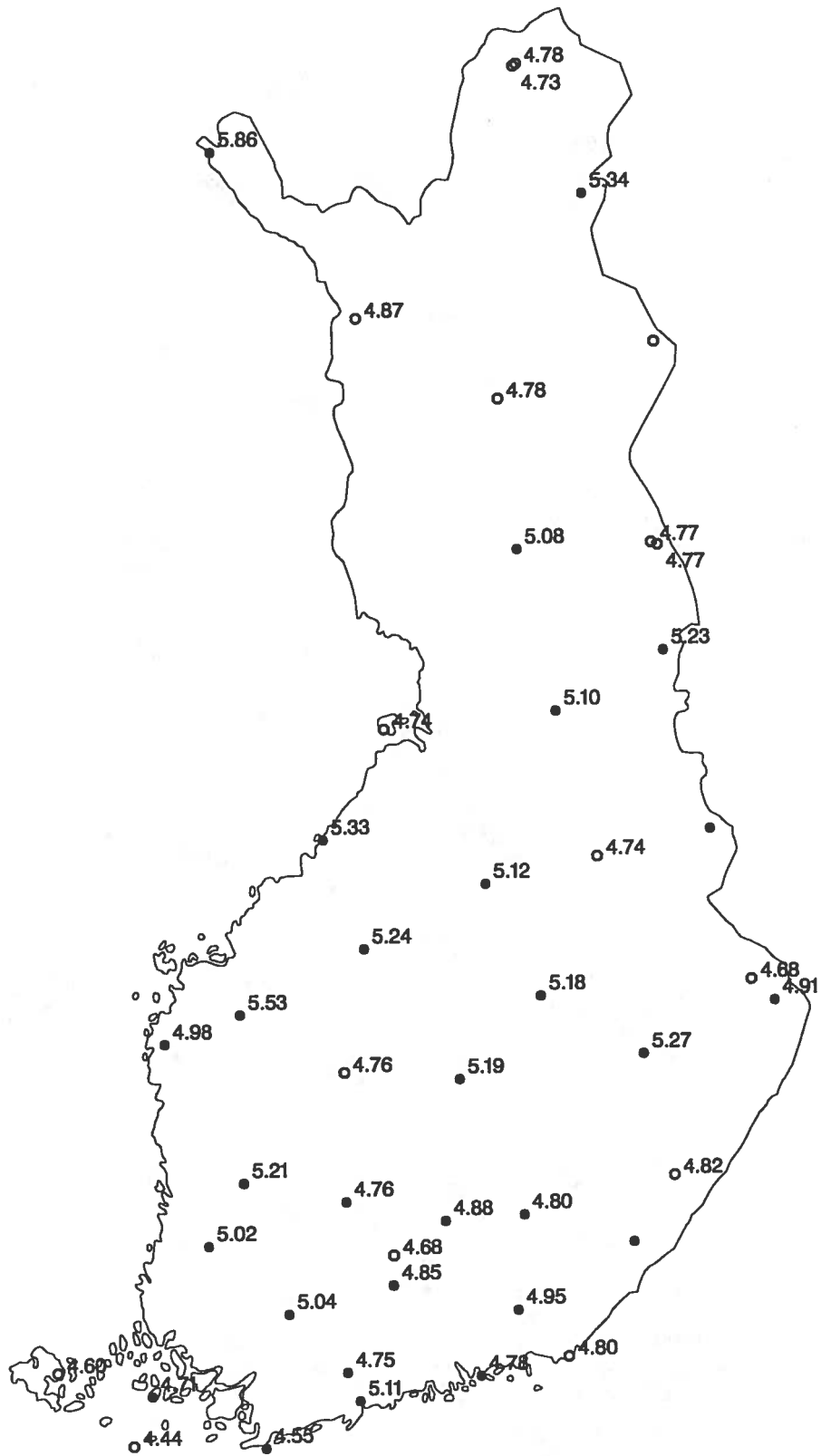
Liite 7.1 Sademäärä (mm).



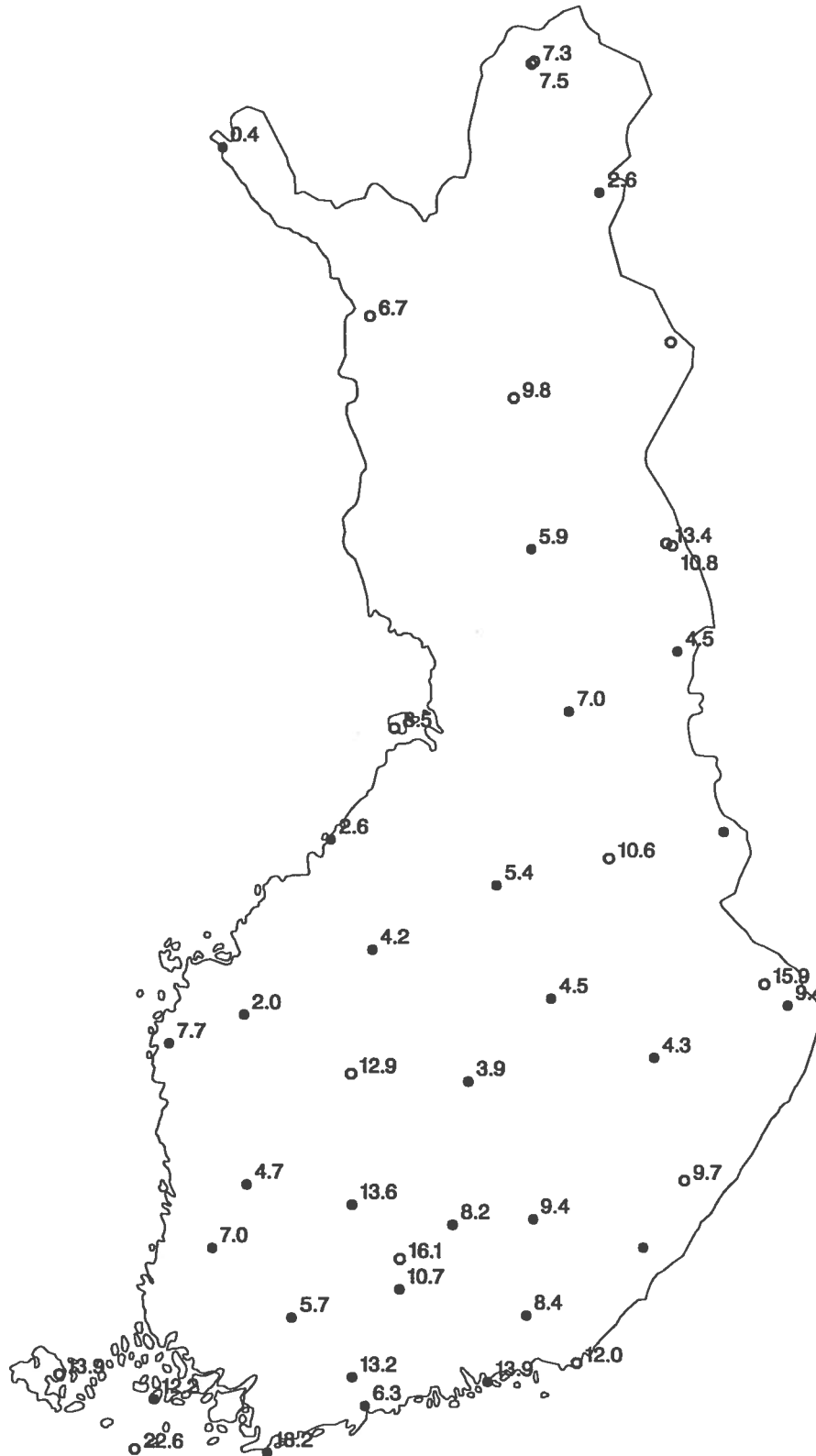
Liite 7.2 Sadeveden keskimääräinen sähkönjohtavuus (mS/m).



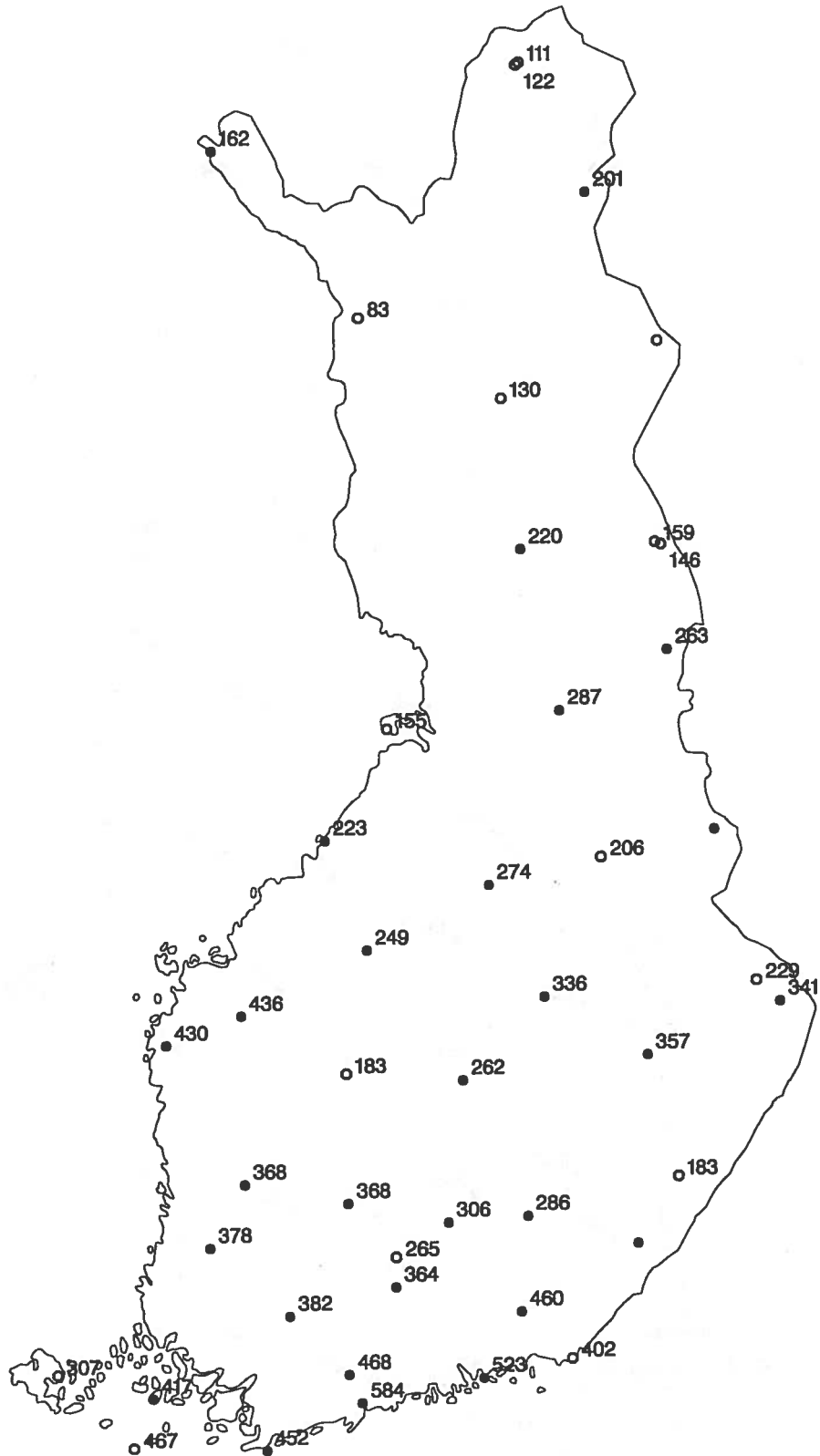
Liite 7.3 Sadeveden keskimääräinen pH-arvo.



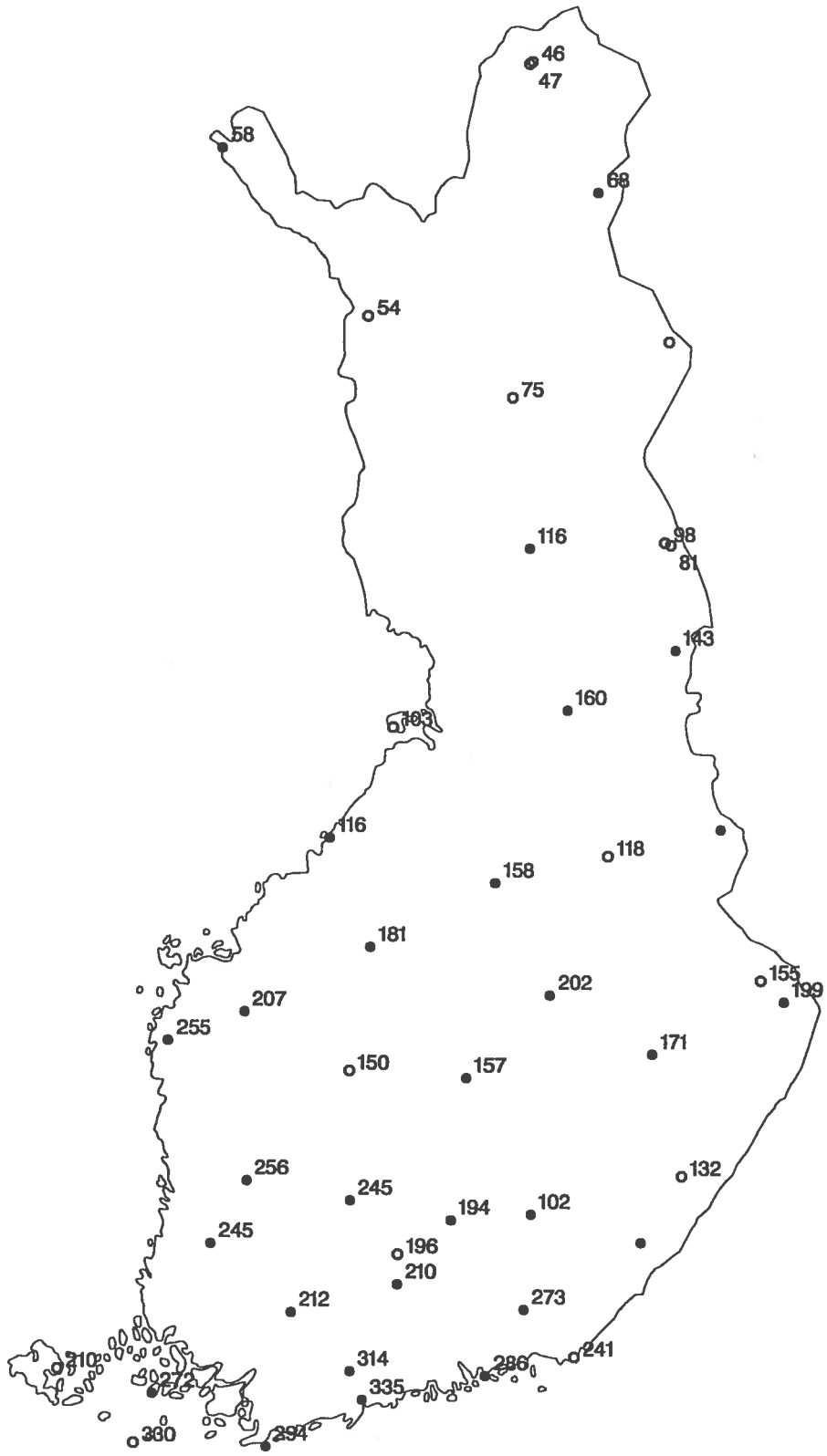
Liite 7.4 Vetyionilaskeuma (mmol/m²).



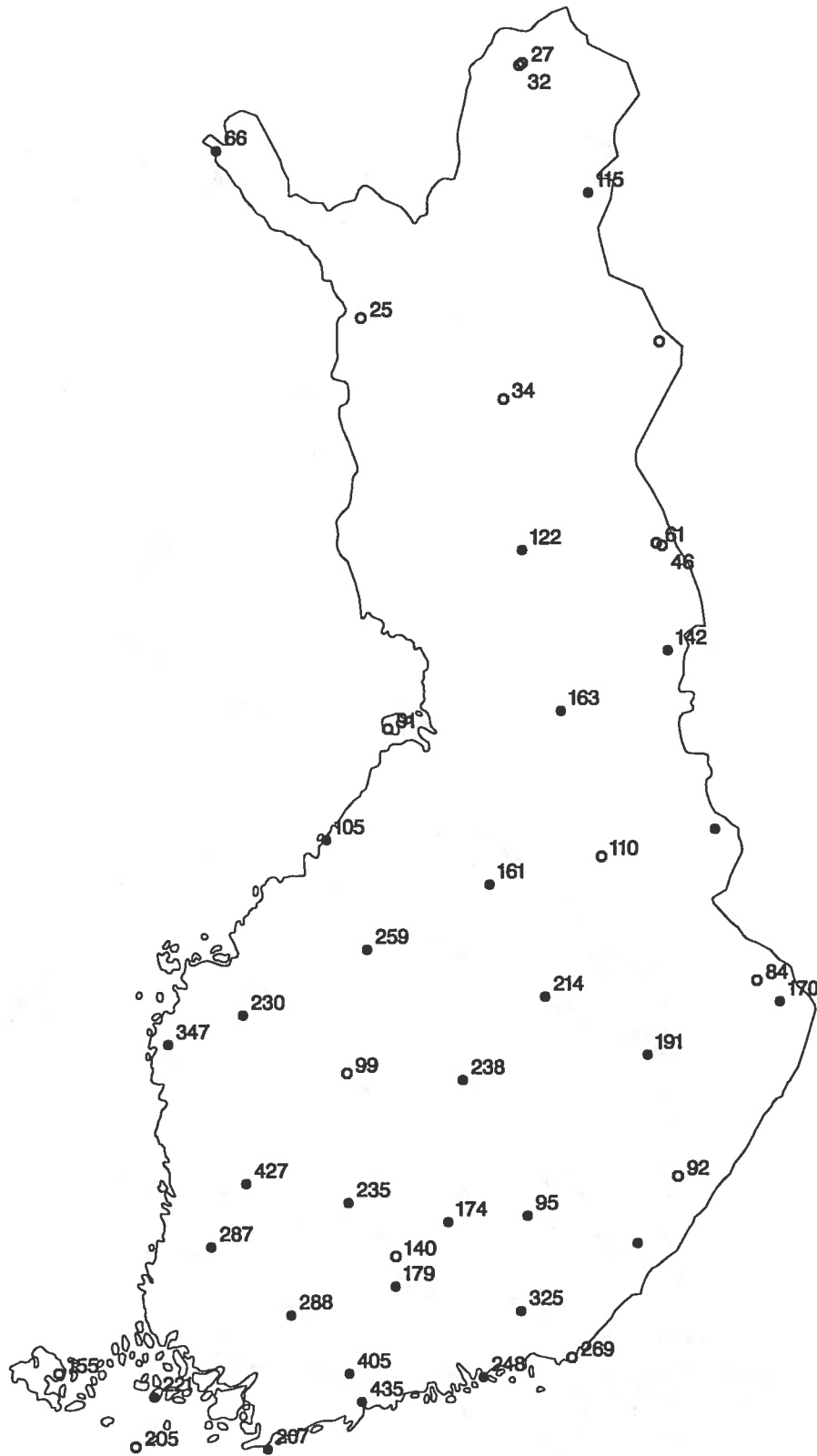
Liite 7.5 Sulfaattirikkilaskeuma (mg/m²).



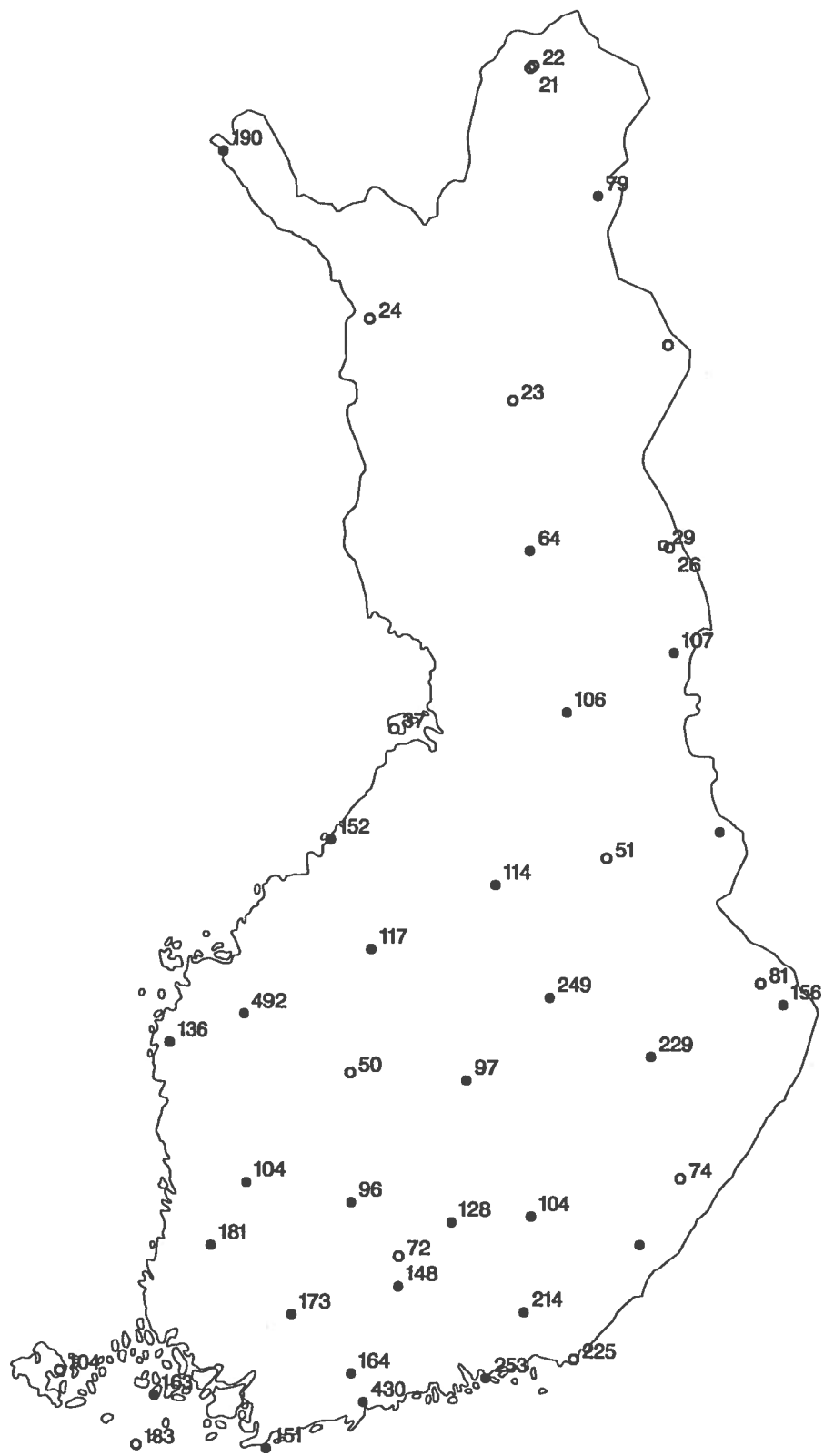
Liite 7.6 Nitraattityppilaskeuma (mg/m²).



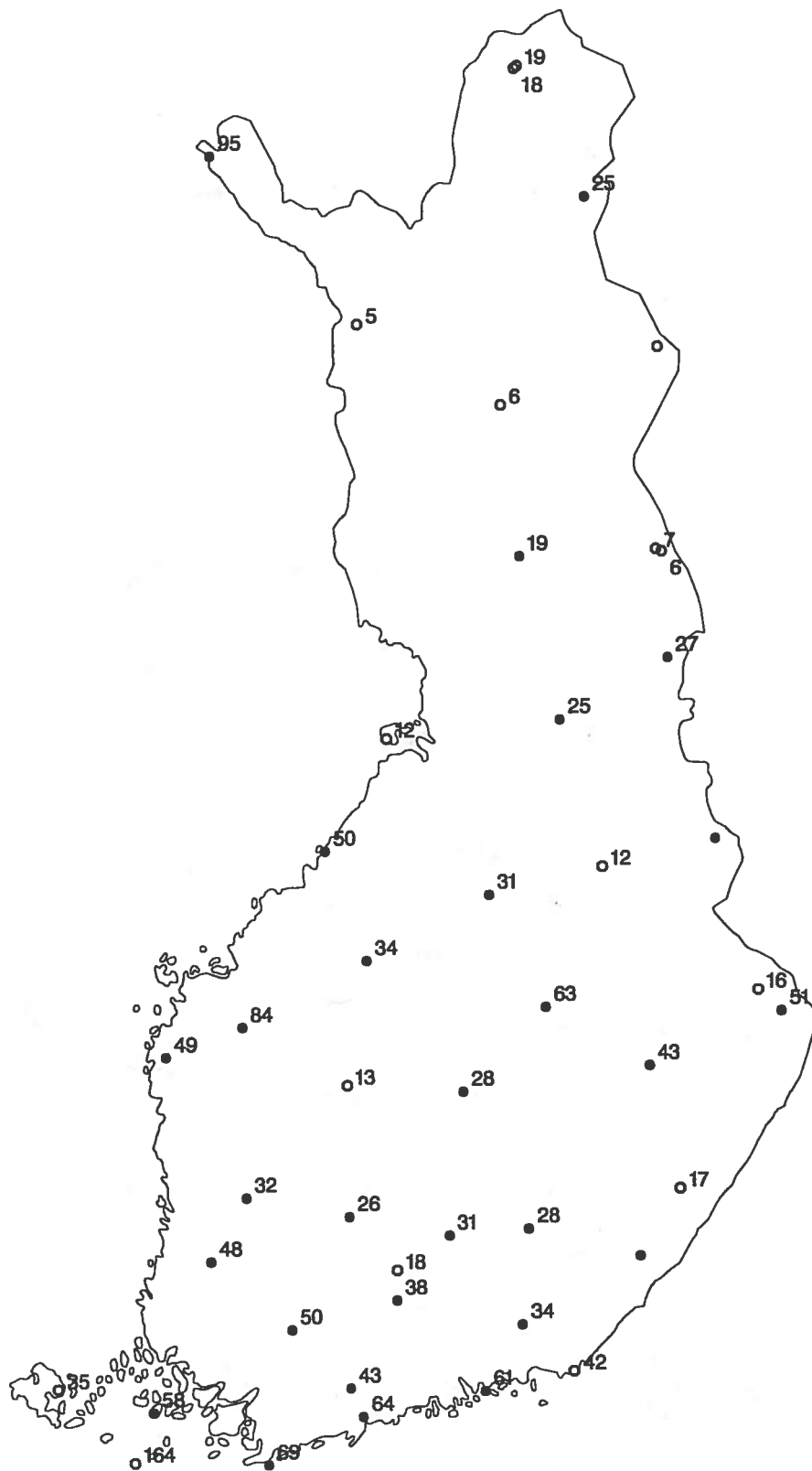
Liite 7.7 Ammoniumtyppilaskeuma (mg/m²).



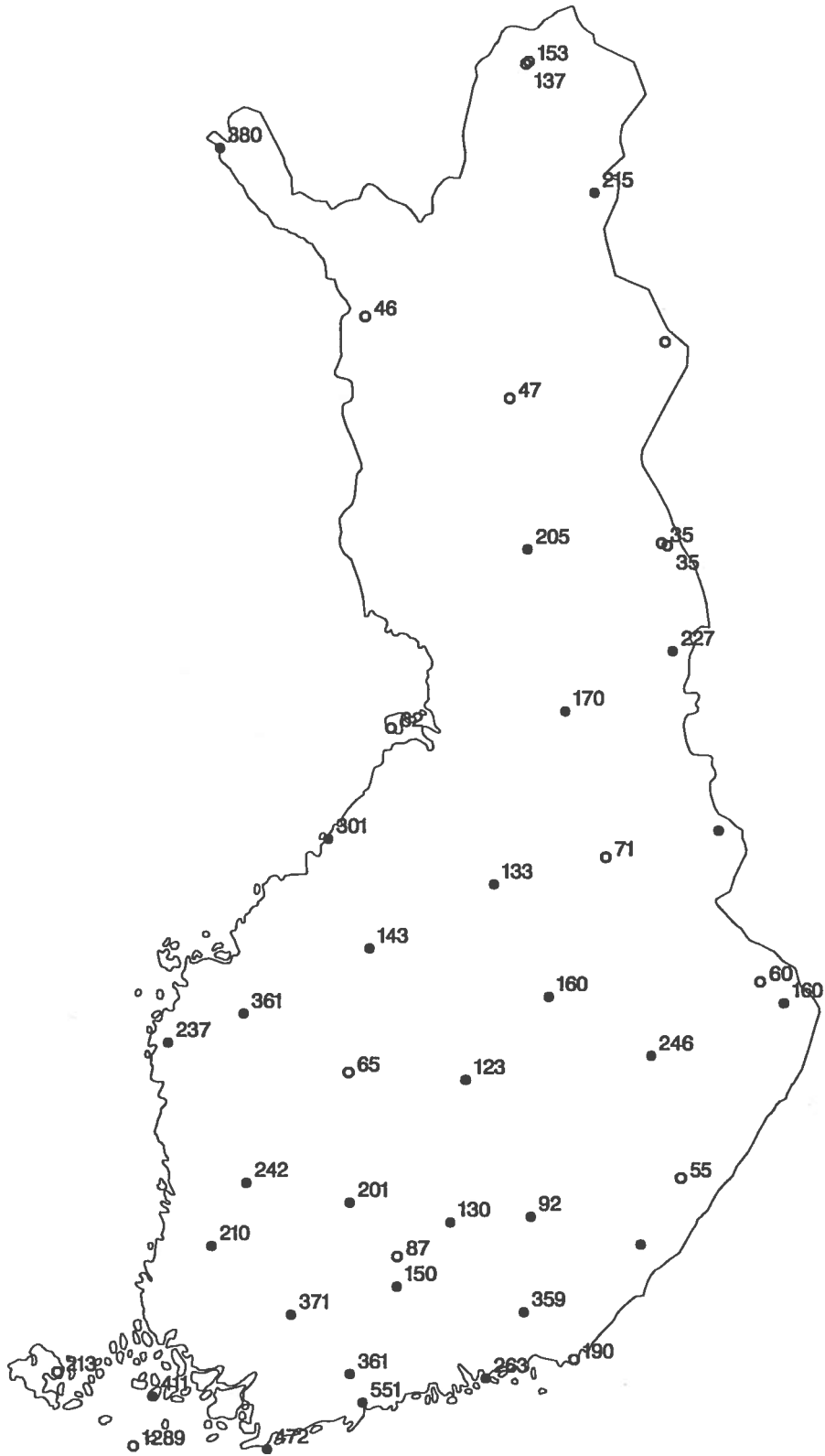
Lite 7.8 Kalsiumlaskeuma (mg/m²).



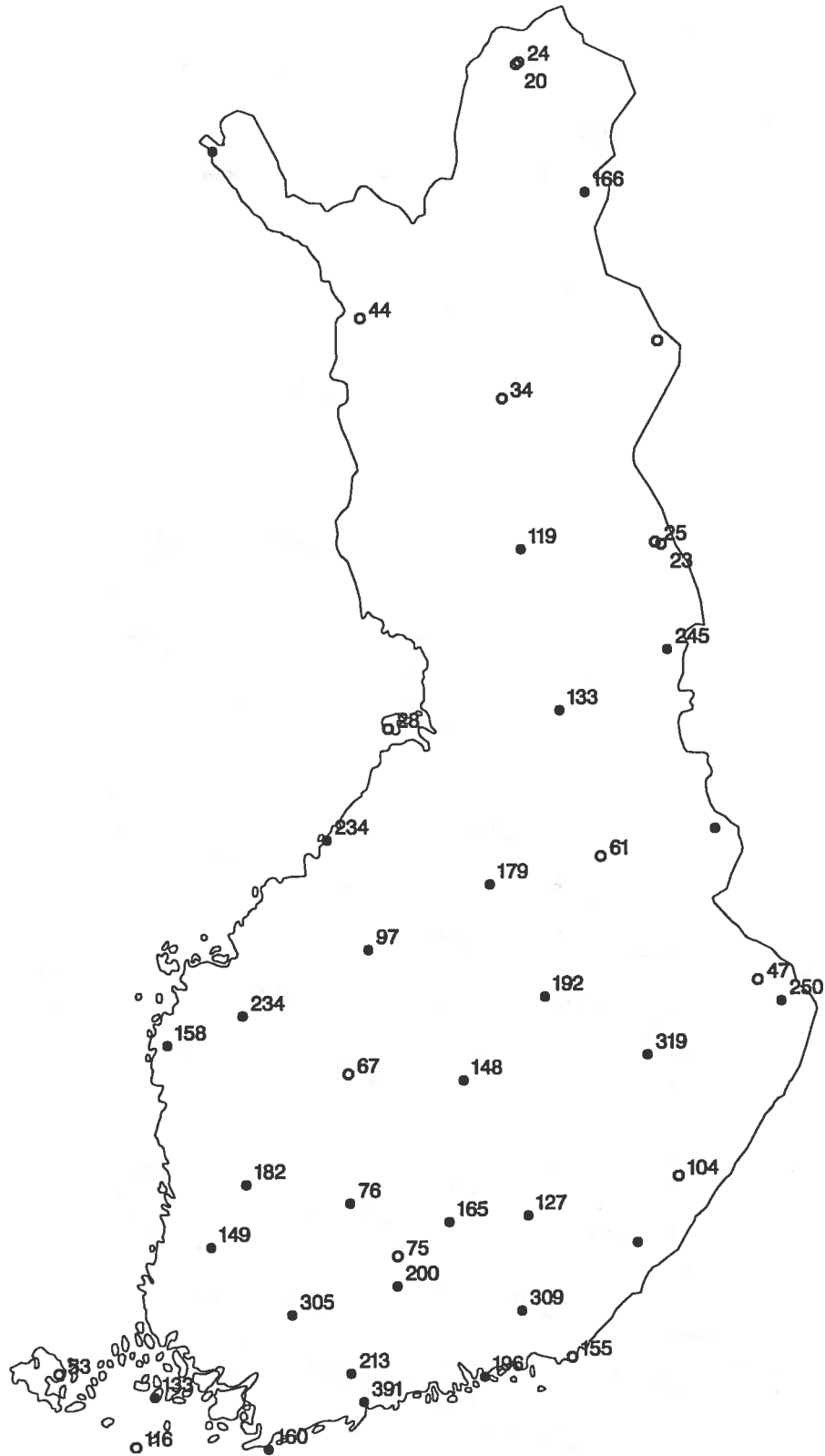
Liite 7.9 Magnesiumlaskeuma (mg/m²).



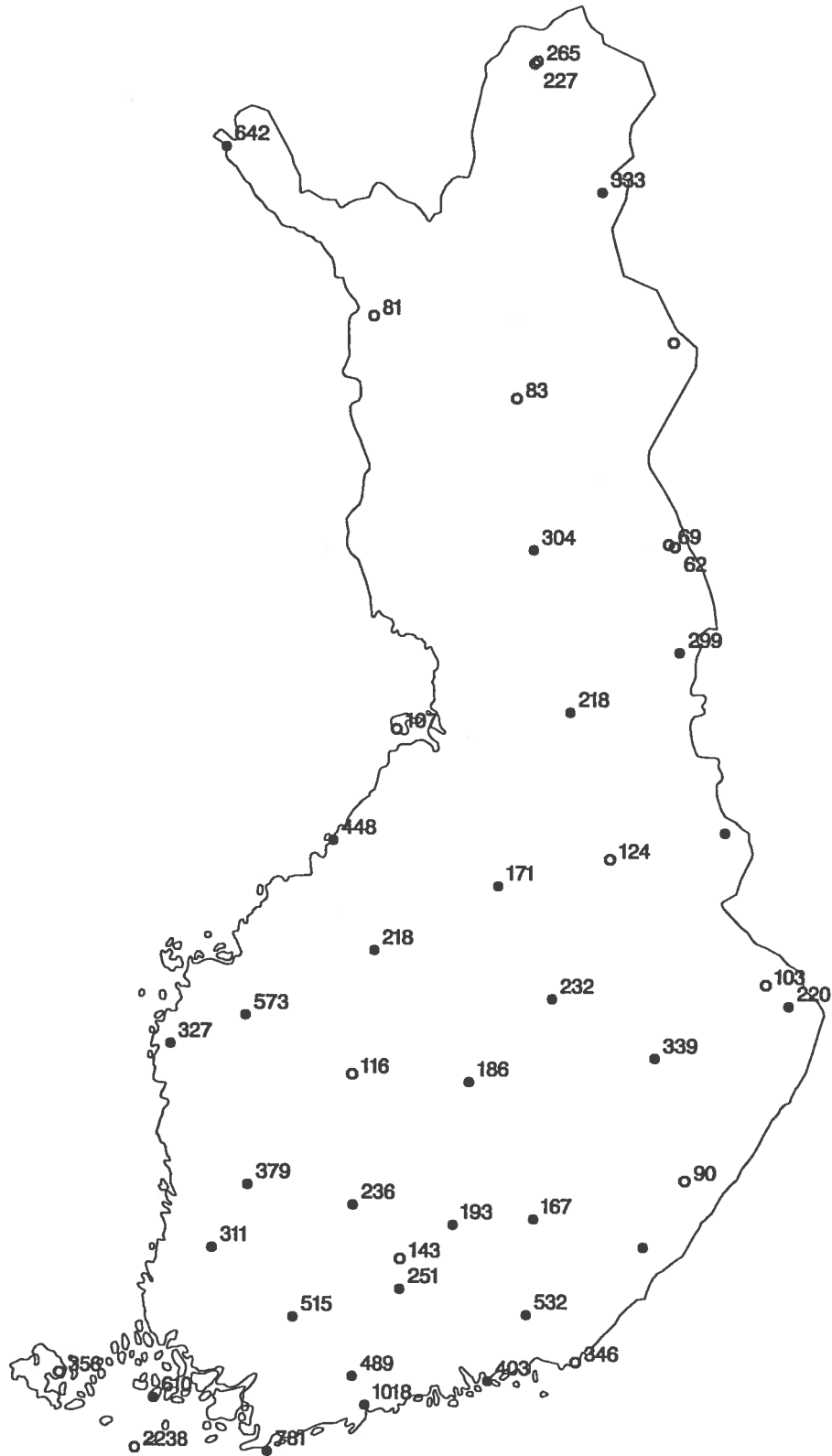
Lite 7.10 Natriumlaskeuma (mg/m²).



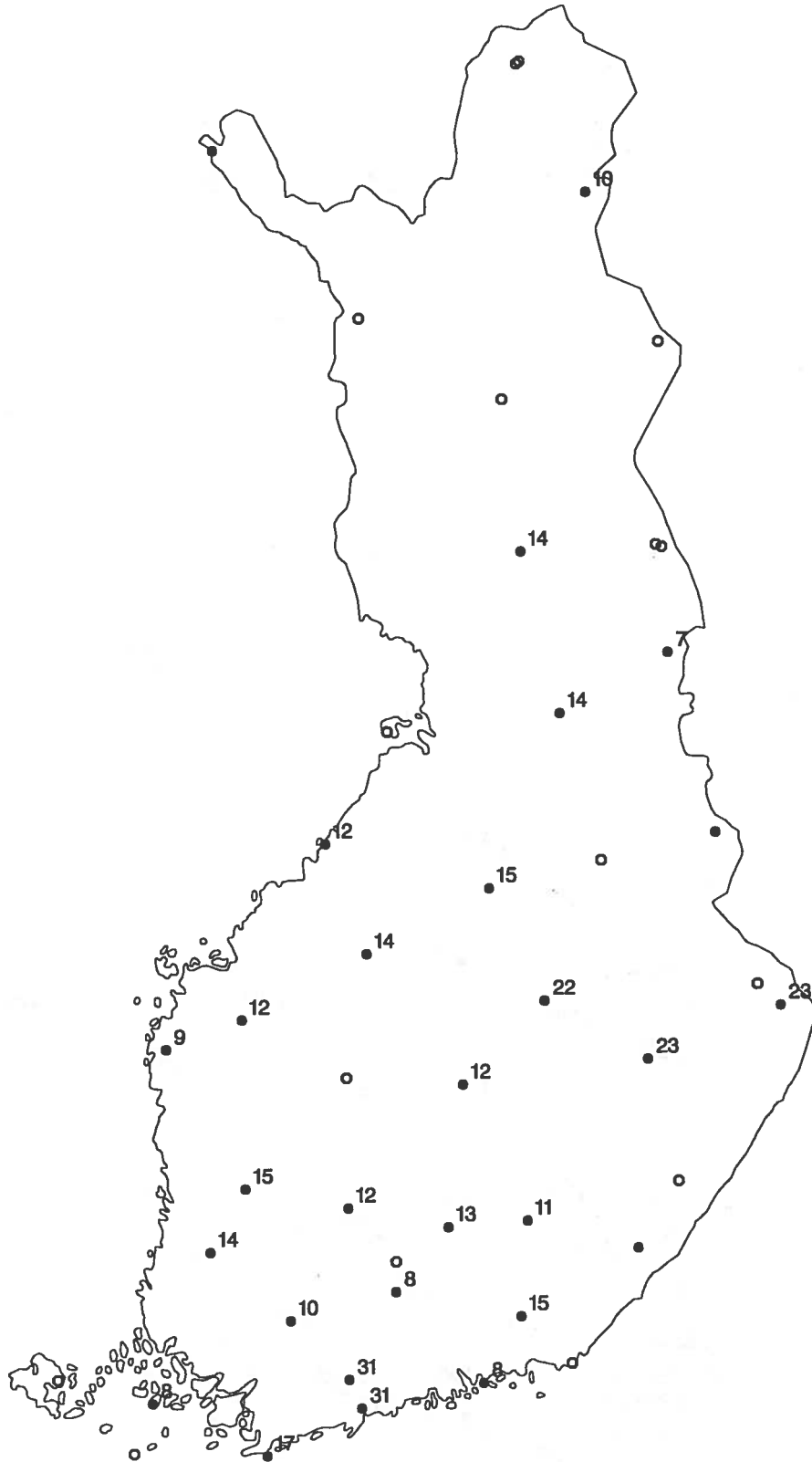
Liite 7.11 Kaliumlaskeuma (mg/m²).



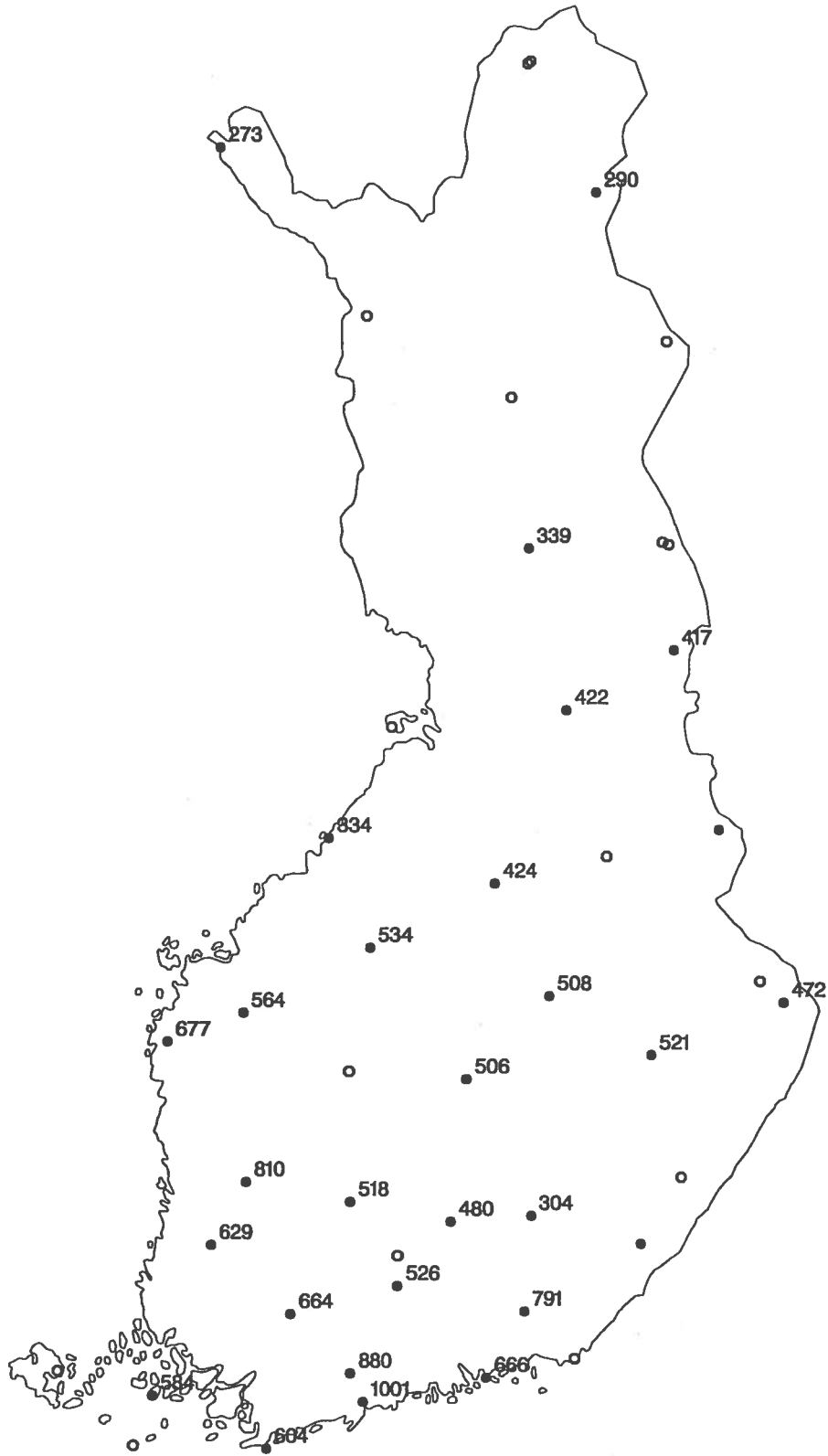
Liite 7.12 Klorigilaskeuma (mg/m²).



Liite 7.13 Kokonaisfosforilaskeuma (mg/m²).



Liite 7.14 Kokonaistyyppilaskeuma (mg/m²).



Kuvailulehti

Julkaisija	Suomen ympäristökeskus, Ilmatieteen laitos	Julkaisuaika Maaliskuu, 2001
Tekijä(t)	Jussi Vuorenmaa, Sirkka Junnto ja Liisa Leinonen	
Julkaisun nimi	Sadeveden laatu ja laskeuma Suomessa 1998	
Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut		
Tiivistelmä	<p>Suomen ympäristökeskus (SYKE) ja Ilmatieteen laitos (IL) ovat mittausasemaverkoillaan seuranneet sateen mukana tulevaa laskeumaa tausta-alueilla Suomessa 1970-luvulta lähtien. Mittausasemaverkot yhdistettiin vuonna 1998, ja koko maan kattavalla seurantaverkolla laskeumanäytteitä kerättiin yhteensä 45 asemalla. Tässä raportissa julkaistaan yhdistetyn asemaverkon kaikilta asemilta sadeveden seurantamuuttujien kuukausi- ja vuosilaskeumat sekä vuosipitoisuudet 1998. Raportti sisältää tulososan lisäksi kuvaukset menetelmistä ja mittausasemista.</p> <p>Keräysvuosi 1998 oli Suomessa poikkeuksellisen runsassateinen. Esimerkiksi maan etelä-osissa vuosisadanta oli paikoin yli 850 mm, mikä oli 200-300 mm yli pitkänajan keskiarvon. Perä-Pohjolan alueella vuotuinen sademäärä oli paikoin yli 900 mm, eli 300-400 mm enemmän normaaliin verrattuna. Merkittävä osa vuosisadannasta saatiin kolmen kesäkuukauden aikana.</p> <p>Korkeimmat rikin (> 400 mg/m³) ja nitraattityypen (>200 mg/m³) vuosilaskeumat mitattiin Etelä-Suomessa, missä sekä kaukokulkeuma että Suomen omien päästöjen aiheuttama laskeuma on korkeimmillaan. Etelä-Suomesta laskeuma-arvot pienenevät tasaisesti siirryttäessä kohti Pohjois-Suomea. Korkeimmat ammoniumityypen laskeumat (> 200 mg/m³) mitattiin Etelä- ja Länsi-Suomessa, mikä johtui osittain omista ammoniakkipäästöistämme alueen maatalous- ja turkistuotantoalueilta. Kuten rikillä ja typellä, myös emäskationien laskeumassa esiintyi vastavaa etelä-pohjoissuuntainen gradientti. Kokonaisfosforin vuotuinen laskeuma vaihteli mittausasemilla pääosin 7-15 mg/m³.</p> <p>Yhdistetyssä mittausasemaverkossa SYKEN asemiltaan mitaamat laskeumamäärät olivat korkeampia kuin IL:n asemiltaan mitatut. Todenäköisesti tämä johtui siitä, että SYKEN asemat eivät sijaitse ympäristöltään yhtä vähäpäästöisillä ja vähän kuormitetuilla tausta-alueilla kuin IL:n asemat. Laskeuman laadussa voi myös esiintyä vaihtelua pienenkin alueen sisällä riippuen mittauspaikan ympäristöoloista.</p>	
Asiasanat	Ilman laatu, seuranta, laskeumat, sadevesi, päästöt	
Julkaisusarjan nimi ja numero	Suomen ympäristö 468	
Julkaisun teema	Ympäristönsuojelu	
Projektihankkeen nimi ja projektinumero	SYKE: Laskeuman laadun seuranta (XB160) IL: Ilmanlaadun seuranta	
Rahoittaja/ toimeksiantaja	Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus Liikenne- ja viestintäministeriö, Ilmatieteen laitos	
Projektiryhmään kuuluvat organisaatiot	Suomen ympäristökeskus, Ilmatieteen laitos	
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-0874-6
	Sivuja 115	Kieli suomi
	Luottamuksellisuus Julkinen	Hinta
Julkaisun myynti/ jakaja	Oy Edita Ab, (09) 566 0266 telefax (09) 566 0380	
Julkaisun kustantaja	Suomen ympäristökeskus, Ilmatieteen laitos	
Painopaikka ja -aika	Tummavuoren kirjapaino Oy, Vantaa 2001	

Presentationsblad

Utgivare	Finlands miljöcentral, Meteorologiska institutet	Datum Mars 2001
Författare	Jussi Vuorenmaa, Sirkka Juntto och Liisa Leinonen	
Publikationens titel	Nederbördschemin och nedfallet i Finland 1998	
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt		
Sammandrag	<p>Sedan 1970-talet har Finlands miljöcentral och Meteorologiska institutet övervakat nederbördschemin i bakgrundsmiljö genom provtagning av nederbörden i två separata nätverk av provtagningsstationer. Provtagningsnätverken kombinerades år 1998 och nederbördsprover togs från sammanlagt 45 stationer i ett landsomfattande nätverk. Rapporten för år 1998 ger årets genomsnittliga koncentrationer samt det sammanlagda nedfallet och månatliga nedfallsvärden för alla variabler som hör till övervakningsprogrammet vid alla stationer i det kombinerade nätverket. Rapporten innehåller också en beskrivning av metoderna och mätstationerna.</p> <p>År 1998 var nederbörden sällsynt riklig i Finland. T.ex. de södra delarna av landet fick ställvis över 850 mm nederbörd, vilket är 200 - 300 mm mer än medeltalet. I norra Finland var den årliga regnmängden ställvis över 900 mm, vilket är 300 - 400 mm mer än det normala. En betydande del av årets regnmängd föll under tre sommarmånader.</p> <p>Det högsta nedfallet av svavel (> 400 mg/m²) och nitratkväve (>200 mg/m²) uppmättes i södra Finland, där både den långväga transporten och nedfallet från Finlands egna utsläppskällor är störst. Nedfallsvärdena minskar stadigt från södra Finland till norra Finland. Det högsta nedfallet av ammoniumkväve (>200 mg/m²) uppmättes i södra och västra delarna av landet, vilket delvis beror på våra egna utsläpp i lantbruks- och pälsnärlingsområden. Samma syd-nordliga gradient som för svavel och kväve kunde också ses för baskatjonerna. Det årliga nedfallet av fosfor låg mellan 7-15 mg/m².</p> <p>I det kombinerade nätverket uppmättes högre nedfall vid Finlands miljöcentrals stationer än vid Meteorologiska institutets stationer. Dethär beror sannolikt på att de stationer som upprätthålls av FMC ligger vid en aning mer belastade bakgrundsområden än Meteorologiska institutets stationer. Nedfallets kvalitet kan också variera även inom ett litet område beroende på mätplatsens miljöfaktorer.</p>	
Nyckelord	Luftkvalitet, uppföljning, nedfall, regnvatten, utsläpp	
Publikationsserie och nummer	Miljön i Finland 468	
Publikationens tema	Miljövård	
Projektets namn och nummer	Finlands miljöcentral: Uppföljning av nedfall (XB160) Meteorologiska institutet: Uppföljning av luftkvalitet	
Finansier/ uppdragsgivare	Miljöministeriet, Finlands miljöcentral, Kommunikationsministeriet, Meteorologiska institutet	
Organisationer i projektgruppen		
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-0874-6
	Sidantal 115	Språk finska
	Offentlighet offentlig	Pris
Beställningar/ distribution	Oy Edita Ab, (09) 566 0266 telefax (09) 566 0380	
Förläggare	Finlands miljöcentral, Meteorologiska institutet	
Tryckeri/ tryckningsort och -år	Tummavuoren kirjapaino Ab, Vandå 2001	

Documentation page

Publisher	Finnish Environment Institute, Finnish Meteorological Institute	Date March, 2001
Author(s)	Jussi Vuorenmaa, Sirkka Juntto and Liisa Leinonen	
Title of publication	Rainwater quality and bulk deposition in Finland in 1998	
Parts of publication/ other project publications		
Abstract	<p>In Finland, the monitoring of rainwater chemistry and bulk deposition in background areas has been carried out both by the Finnish Environment institute (FEI) and the Finnish Meteorological Institute (FMI) since the 1970s. The monitoring networks of FEI and FMI were integrated in 1998, resulting in a number of 45 monitoring stations distributed throughout the whole country. This report presents the monthly and annual results of bulk deposition and statistics for monitored rainwater chemistry in 1998. Furthermore, in this report the descriptions of the methods and the monitoring stations are included.</p> <p>The year 1998 was characterized in Finland by exceptionally high levels of precipitation. For example, in parts of southern Finland annual precipitation amounts exceeded 850 mm, being 200-300 mm higher than long-term average values. Towards northern Finland, the annual precipitation at many sites of Perä-Pohjola region exceeded 900 mm, being correspondingly 300-400 mm higher than normal values. A large share of the annual precipitation occurred during summer from June to August.</p> <p>The highest annual bulk depositions of sulphur (> 400 mg/m²) and nitrate-nitrogen (> 200 mg/m²) were observed in southern Finland, where the load of transboundary air pollution and the deposition of the Finnish emissions is highest. The highest depositions of ammonium-nitrogen (> 200 mg/m²) were observed in southern and western Finland, which was partly caused by regional ammonia emissions from agricultural and fur farming areas. As in the case of sulphur and nitrogen, the base cations exhibited gradient in deposition, decreasing from south towards north. The annual deposition of total phosphorus varied between the monitoring stations mainly from 7 to 15 mg/m².</p> <p>Within the integrated monitoring network, the deposition loads measured at the stations of FEI were higher than those measured at the stations of FMI. This can probably be explained by location of the stations: the stations of FMI are situated more uninhabited and undisturbed background areas than the stations of FEI. Furthermore, there can be a variation in the quality of deposition within a relatively small area depending on the environmental conditions at the measurement site.</p>	
Keywords	Air quality, monitoring, deposition, rainwater, emissions, Finland	
Publication series and number	The Finnish Environment 468	
Theme of publication	Environmental protection	
Project name and number, if any	Finnish Environment Institute: Monitoring of deposition quality (XB160) Finnish Meteorological Institute: Air quality monitoring	
Financier/ commissioner	Ministry of the Environment, Finnish Environment Institute Ministry of Transport and Communications, Finnish Meteorological Institute	
Project organization	Finnish Environment Institute, Finnish Meteorological Institute	
	ISSN 1238-7312	ISBN 952-11-0874-6
	No. of pages 115	Language Finnish
	Restrictions Public	Price
For sale at/ distributor	Edita Ltd, tel. +358 9 566 022 telefax +358 9 566 0380	
Financier of publication	Finnish Environment Institute, Finnish Meteorological Institute	
Printing place and year	Tummavuoren kirjapaino, Vantaa 2001	



YMPÄRISTÖN- SUOJELU

Sadeveden laatu ja laskeuma Suomessa 1998

Ihmisen toiminnasta aiheutuu epäpuhtauspäästöjä ilmakehään. Päästöinä ilmaan joutuneet yhdisteet ja niiden reaktiotuotteet voivat ilmavirtausten mukana kulkeutua pitkiäkin matkoja ennen laskeutumistaan maahan sateen mukana tulevana märkälaskeumana tai kuivalaskeumana kaasumaisina yhdisteinä ja ilman leijuman hiukkasissa. Ilman kautta tuleva ainekuormitus voi aiheuttaa haitallisia vaikutuksia vastaanottavaan ekosysteemiin. Rikki- ja typpilaskeuma aiheuttavat maaperän ja vesistöjen happamoitumista. Typpi- ja fosforilaskeuma aiheuttavat myös vesistöjen rehevöitymistä.

Suomen ympäristökeskus ja Ilmatieteen laitos ovat mittausasemaverkoillaan seuranneet sateen mukana tulevaa laskeumaa tausta-alueilla Suomessa 1970-luvulta lähtien. Laitosten mittausasemaverkot yhdistettiin vuonna 1998, ja koko maan kattavalla seurantaverkolla laskeumanäytteitä kerättiin yhteensä 45 asemalla. Tässä raportissa esitetään yhdistetyn mittausasemaverkon kaikilta asemilta sadeveden seurantamuuttujen kuukausi- ja vuosilaskeumat sekä vuosipitoisuudet 1998. Raportti sisältää tulososan lisäksi kuvaukset mittausmenetelmistä ja seurantaverkon mittausasemista.

ISBN 952-11- 0874-6

ISSN 1238-7312



Oy EDITA Ab
PL 800, 00043 EDITA, vaihde (09) 566 01
ASIAKASPALVELU
puh. (09) 566 0266, telefax (09) 566 0380
EDITA-KIRJAKAUPAT HELSINGISSÄ
Annankatu 44, puh. (09) 566 0566
Eteläesplanadi 4, puh. (09) 662 801