

2366

LAHDEN KAUPUNKI

LASKEUMATUTKIMUS

TALVELLA 1980-1981

**INSINÖÖRITOIMISTO
PAAVO RISTOLA OY**

PR

SISÄLLYSLUETTELO:

	Sivu
1. JOHDANTO	1
2. NÄYTTEENOTTO	1
3. TULOSTEN TARKASTELU	2
3.1 Tausta-arvot	2
3.2 Sähkönjohtavuus, pH, sulfaatti	3
3.3 Kloridi, typpi, fosfori	3
3.4 Raskasmetallit	4
4. JOHTOPÄÄTÖKSET	4

LIITELUETTELO

2366/2383.1	Kuukausittaiset tuuliruusut
2366.2	Lumen sähkönjohtavuuden jakauma
2366.3	Lumen pH-jakauma
2366.4	Sulfaattilaskeuman jakauma
2366.5	Kloridilaskeuman jakauma
2366.6	Kokonaistyyppilaskeuman jakauma
2366.7	Kokonaisfosforilaskeuman jakauma

PIIRUSTUSLUETTELO

2366/2383.1	Havaintopaikat ja lyijylaskeuma
2366.2383.2	Lumen sähkönjohtokyky
2366.2383.3	Lumen pH
2366/2383.4	Sulfaattilaskeuma
2366/2383.5	Kloridilaskeuma
2366/2383.6	Kokonaistyyppilaskeuma
2366/2383.7	Kokonaisfosforilaskeuma

2366

LAHDEN KAUPUNKI

LASKEUMATUTKIMUS

TALVELLA 1980-1981

1. JOHDANTO

Merkittävimmät ilman laatuun vaikuttavista epäpuhtauslähteistä ovat teollisuus, lämmön- ja sähköntuotanto sekä liikenne. Paikallisten lähteiden lisäksi on otettava huomioon kaukokulkeuma, jonka vaikutus ilmenee mm. sateiden ja vesistöjen happamuuden lisääntymisenä. Kaukokulkeuman merkitys voi vaihdella suurestikin mm. meteorologisista olosuhteista riippuen.

Laskeumatutkimus voidaan toteuttaa lunta analysoiden alueellisesti kattavana. Laskeuma määritetään koko lumipeitteiseltä ajalta, joka on myös pääasiallinen lämmityskausi. Pieni kontaminaatoriski on luminäytteenoton merkittävä etu mm. raskasmetallilaskeumaa tutkittaessa. Myös näytteen pilaantumisriski on menetelmässä vähäinen.

Insinööri-toimisto Paavo Ristola Oy on tehnyt tutkimuksen lumipeitteisen ajan laskeumista Lahden kaupungin alueella Lahden kaupungin toimeksiannosta.

Näytteet on analysoitu Lahden kaupungin elintarvike-laboratoriossa.

2. NÄYTTEENOTTO

Luminäytteitä otettiin 23.-30.3.1981 tarkoitukseen suunnitellulla ottimella 131 varsinaiselta havaintopaikalta, jotka on esitetty kartassa 2366.1. Samalta kartalta ilmenevät Tiirismaan kansanterveystyön kuntainliiton alueella olevat näytteenottopaikat, joilta saadut tulokset ovat hyvä vertailuaineisto kaupunkialueen laskeuma-arvoille.



Kustakin kohteesta otettiin useita osanäytteitä riittävän näytetilavuuden ja edustavuuden saavuttamiseksi.

Näytteistä määritettiin:

sähkönjohtavuus	kloridi
pH	kokonaistyyppi
sulfaatti	kokoneisfosfori

Raskasmetallit (Pb, Cd, Cr) määritettiin 32 havaintopaikalta.

3. TULOSTEN TARKASTELU

Saadut tulokset on esitetty kartoissa 2366.2...7. Liitteissä 2366.2...7 Lahden alueen tuloksia on verrattu yleisiin tausta-arvoihin sekä vastaavana ajankohtana muualla saatuihin tuloksiin. Hollolan Kukkilan ja Lahden kaupungin tulokset on esitetty yhdessä.

3.1 Tausta-arvot

Merestä vastaavalla etäisyydellä pistekuormittajien vaikutuspiirin ulkopuolella olevista tausta-arvoista voidaan mainita seuraavat:

	pH	Ca	alk.	SO ₄	Cl	kok.N	kok.P
Lahti, eteläpuoli	4,5	1,2	0	45	25	29	1,2
Lahti, itäpuoli	4,7	1,1	0	56	33	23	1,3
Hämeenlinna, länsip.	4,6	1,2	0,01	73	38	27	1,2
Hämeenlinna, itäp.	4,5	1,1	0,02	35	39	26	0,4
Forssa, länsipuoli	4,5	1,1	0	35	26	19	1,2
Forssa, itäpuoli	5,0	0,7	0,01	40	20	23	1,3

Lahden ja Hämeenlinnan tausta-arvot vastaavat hyvin toisiaan ja ovat mm. sulfaatin, kloridin ja typen osalta hieman Forssan arvoja pienemmät, joskaan ero ei ole merkittävä.

3.2 Sähkönjohtavuus, pH, sulfaatti

Lumen sähkönjohtavuus, johon vaikuttaa ilman epäpuhtauksien lisäksi mm. meren läheisyys, oli Suomessa vuonna 1976 välillä 0,5 - 8,9 m S/m keskiarvon ollessa 1,8 m S/m. Ottaen huomioon alueen eteläinen sijainti todetut pitoisuudet (0,7 - 4,6 m S/m) ovat tavanomaiset.

Lumen pH oli Lahdessa verrattain alhainen. Kymijärven voimalaitoksen lumen happamuutta lisäävää vaikutusta ei voitu tutkimuksen alueellisen rajallisuuden vuoksi todeta. Sen sijaan emäksisten epäpuhtauksien, tuhkan ja pölyn pH:ta kohottava vaikutus voidaan havaita kaupungin keskustassa ja teollisuuden läheisyydessä.

Merkittävä osa sulfaattilaskeumista Lahden kaupungissa oli selvästi yli tausta-arvojen. Vesijärven itärannan teollisuuden, Asko-Upo Oy:n ja Kymijärven voimalaitoksen ympäristön lisäksi kohonnut sulfaattilaskeuma todettiin mm. Patomäessä, jossa rikkilähde on vaikeasti yksilöitävissä.

3.3 Kloridi, typpi, fosfori

Kloridilaskeuma voi kohota mm. meren läheisyyden vaikutuksesta ja muovin polton seurauksena. Lahdessa talousjätettä polttoaineena käyttävän Mukkulan lämpökeskuksen ympäristössä on havaittavissa pieni kloridilaskeuman kohoaminen. Suurimmat arvot aiheutunevat tien läheisyydestä.

Laskeuman typpiyhdisteillä on merkitystä toisaalta kasviraivinteina toisaalta laskeuman happamuuden kannalta. Valtaosa tutkimusalueen kokonaistyyppi-arvoista vastaa tausta-arvoja. Kokonaisfosforilaskeumat ovat osin huomattavasti tausta-arvoja korkeammat, joskaan yksilöityjä syy-yhteyksiä ei ole todettavissa.

3.4 Raskasmetallit

Kadmium- ja kromipitoisuus oli kaikissa näytteissä alle analyysitarkkuuden (0,02 mg Cd/l, 0,1 mg Cr/l). 11 näytteestä lyijypitoisuus oli tarkkuuden alarajalla (0,1 mg Pb/l). Havaintopaikat ja lyijylaskeuma-arvot ilmenevät kartasta 2366.1.

Kohonneiden lyijylaskeuma-arvojen keskiarvo ($3 \text{ mg Pb/m}^2 \times \text{kk}$) vastaa tilannetta, jossa pelolle levitetään jatkuvasti lääkintöhallituksen yleiskirjeen n:o 1637 sallima enimmäismäärä (20 tTs/ha x 5 a) jät-vesilietettä, jonka lyijypitoisuus on Suomen mediaaniarvo. Eräs merkittävä ero kuitenkin on, että lietettä levitetään lähinnä viljakasveille, joissa raskasmetallien kertyminen jyviin on vähäistä. Sen sijaan ilman kautta tulevalle lyijylle ovat alttiina nurmet, puutarhatuotteet jne.

Lahden kaupungin eteläpuolella kohonneita lyijylaskeumia ei todettu. Sen sijaan varsinaisella kaupunkialueella ja Alasenjärven läheisyydessä on todettavissa tausta-arvoja merkittävästi korkeampi lyijylaskeuma. Myös kaupungin pohjoisosassa sekä valteiden n:ot 4 ja 5 risteyksen vaikutuspiirissä on tausta-arvoja korkeammat tulokset.

Etelätuulten vallitsevuus on nähtävissä epäpuhtauksien kulkeutumisessa. Kuukausittaiset tuuliruusut on esitetty liitteessä 2366.1.

4. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tausta-asemien pH:sta ja alhaisista sulfaattilaskeumista voidaan päätellä kaukokulkeuman olleen talvella 1980-1981 tavanomaista vähäisempi. Etelä-Suomen runsailla sateilla voi olla merkitystä sen suuruuteen, joskin talven runsaslumisuus vaikeuttaa eri vuosien laskeumatason vertailua.

Paikallisesti laskeumavaihtelut ovat merkittävät. Eri teollisuuslaitosten, lämpö- ja sähköntuotannon sekä liikenteen vaikutus on analyysituloksissa selvästi nähtävissä.

Tutkimuksen alueellisen rajallisuuden vuoksi mm. Kymijärven voimalaitoksen vaikutusta lumen happamuuteen ei ole todettavissa. Samoin lyijyn osalta laitummaisten havaintopisteiden korkeat tulokset jättävät kysymyksen lyijyn leviämisalueesta avoimeksi. Toisaalta lyijyervot puuttuvat myös ydinkeskustasta. Kaiken kaikkiaan käytetty raskasmetallien analyysitarkkuus ei ollut riittävä kokonaistilanteen selvittämiseksi. Alasjärven ympäristön kaavoituksen kannalta nimenomaan raskasmetallilaskeumaan on syytä kiinnittää huomiota.

Tämäntalvisten tulosten perusteella vesistöjen happamuuden lisääntymisen riski on olemassa osalle Lahden aluetta. Osassa kaupunkia sulfaattilaskeumat ovat korkeita ja aiheuttavat vesistöön kondistuksessaan huomattavan sulfaattikuormituksen.

Selsohauksella 30. päivänä heinäkuuta 1981

INSINÖÖRITOIMISTO PAAVO RISTOLA OY

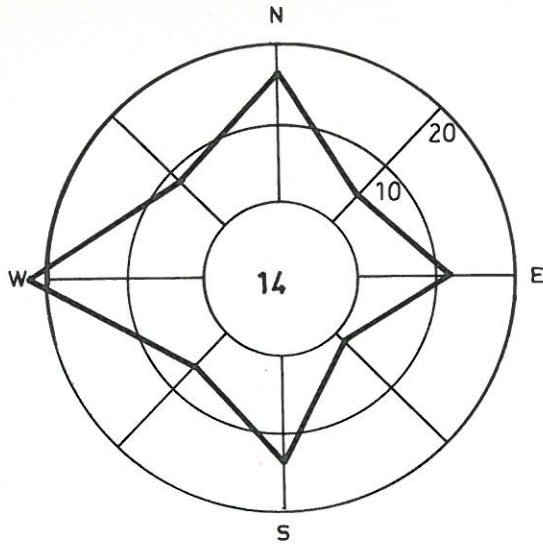


Paavo Ristola

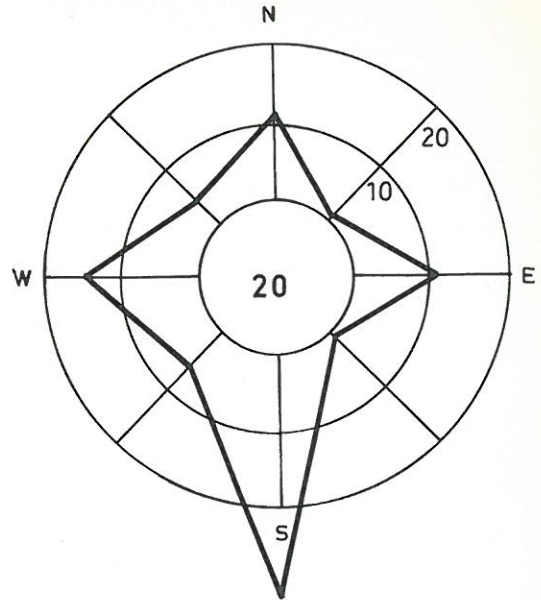


Matti Ettala

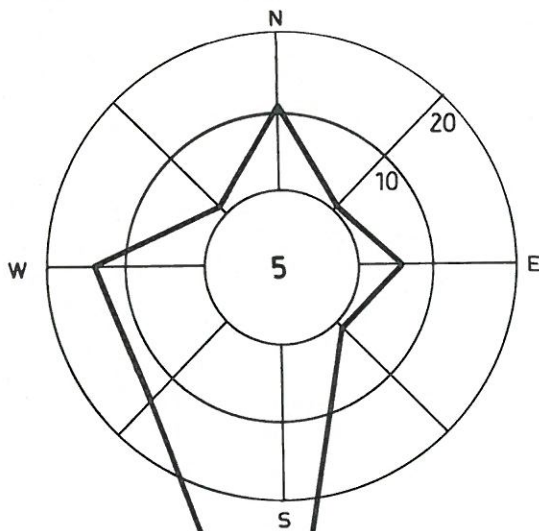
Marraskuu 1980



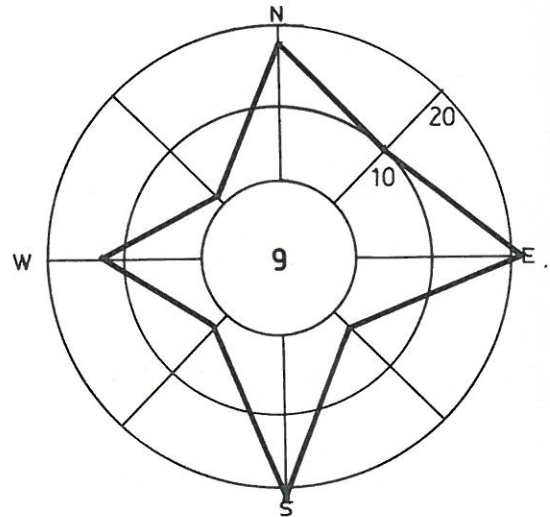
Joulukuu 1980



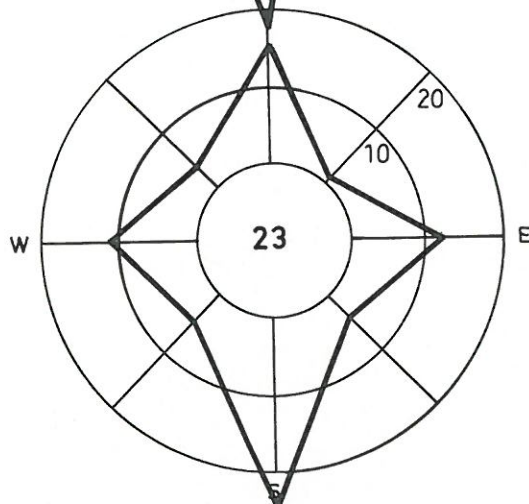
Tammikuu 1981



Helmikuu 1981



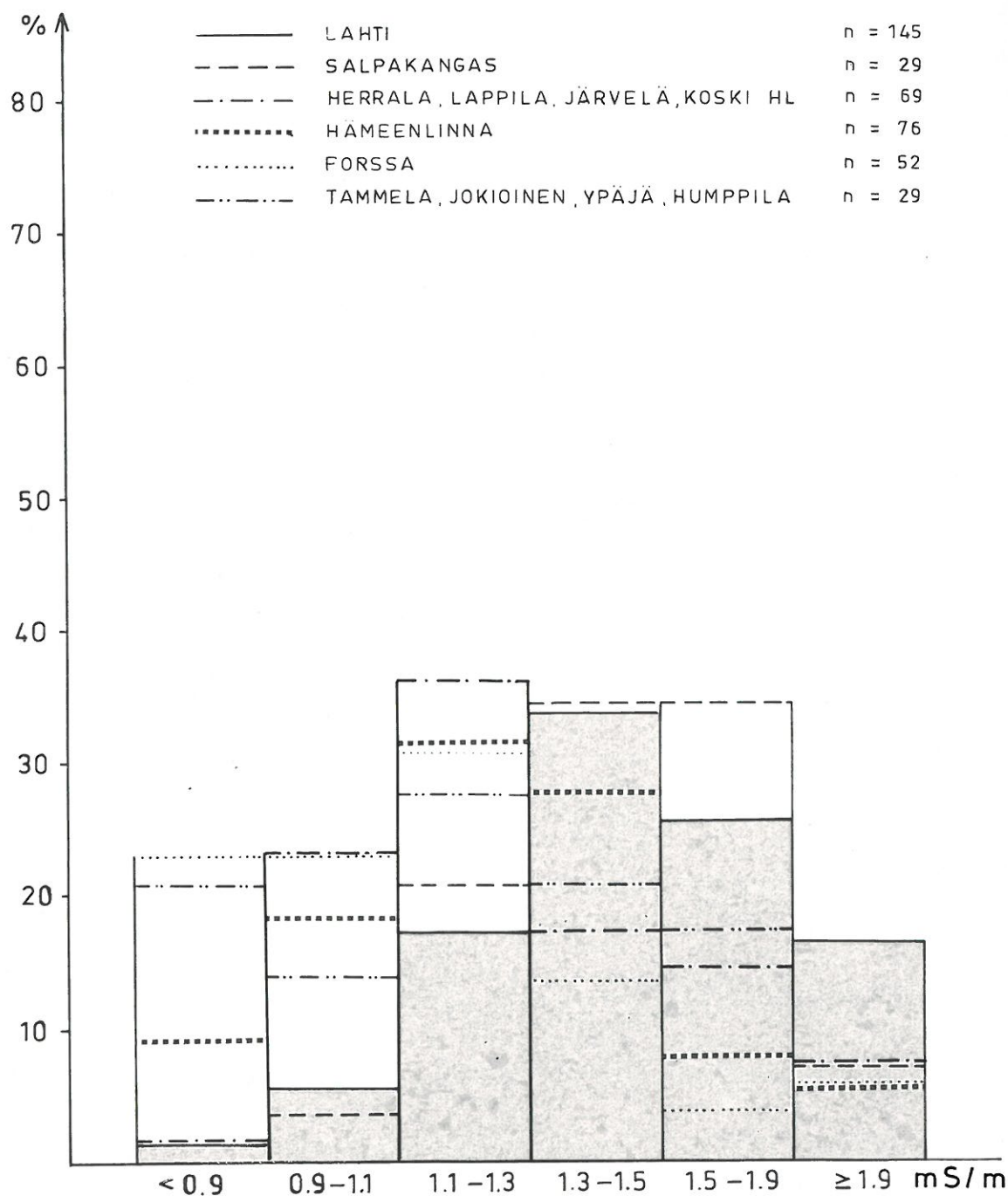
Tuuliruusuissa on tuulen suunnan jakautumat prosentteina esitetty kahdeksan pääilmansuunnan mukaan (ylhäällä pohjoinen). Tyynien havaintojen osuus keskiympyrässä.



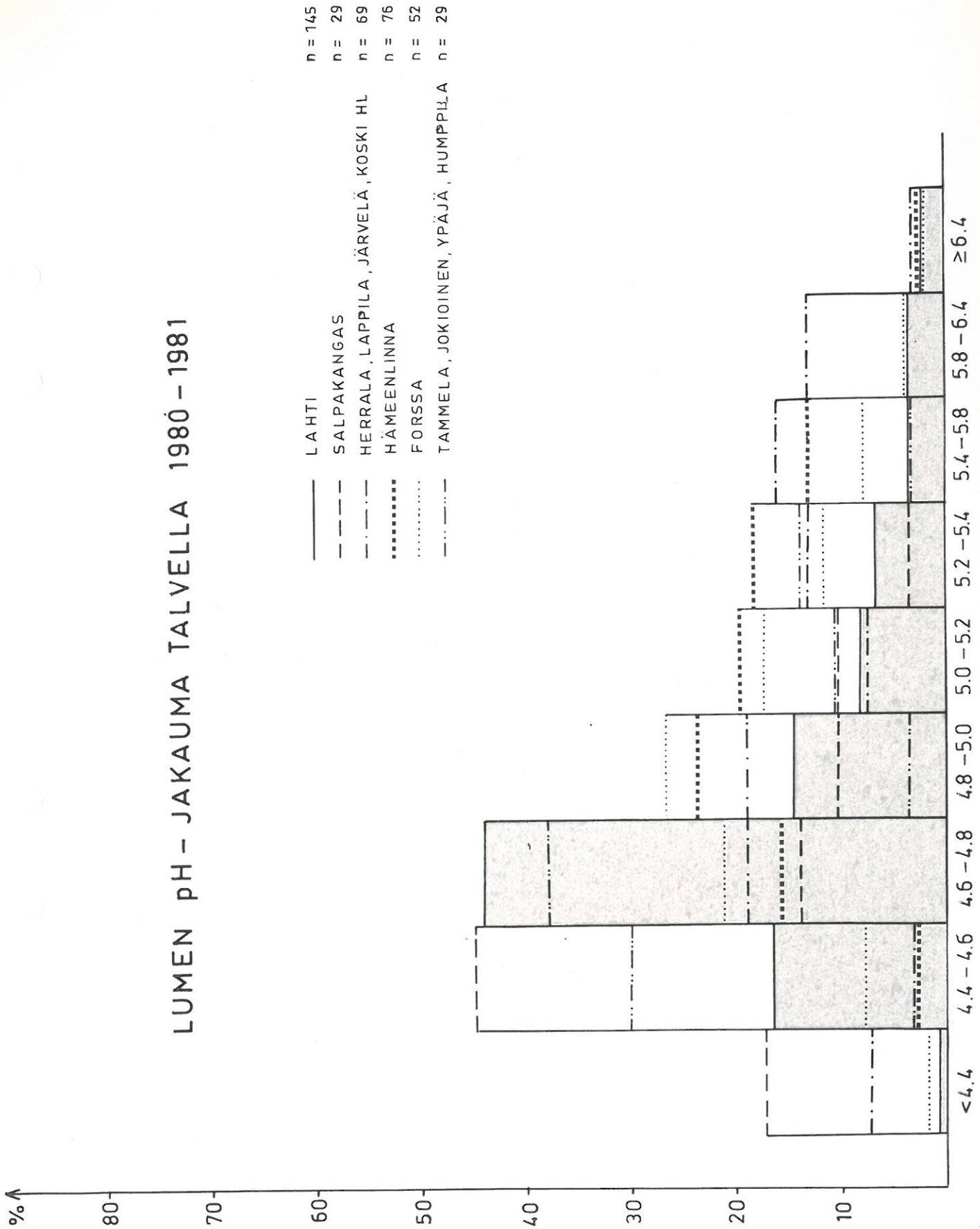
Maaliskuu 1981

**TUULEN SUUNTA LAUNEEN
HAVAINTOASEMALLA MARRAS-
KUUN 1980 — MAALISKUUN 1981
VÄLISENÄ AIKANA**

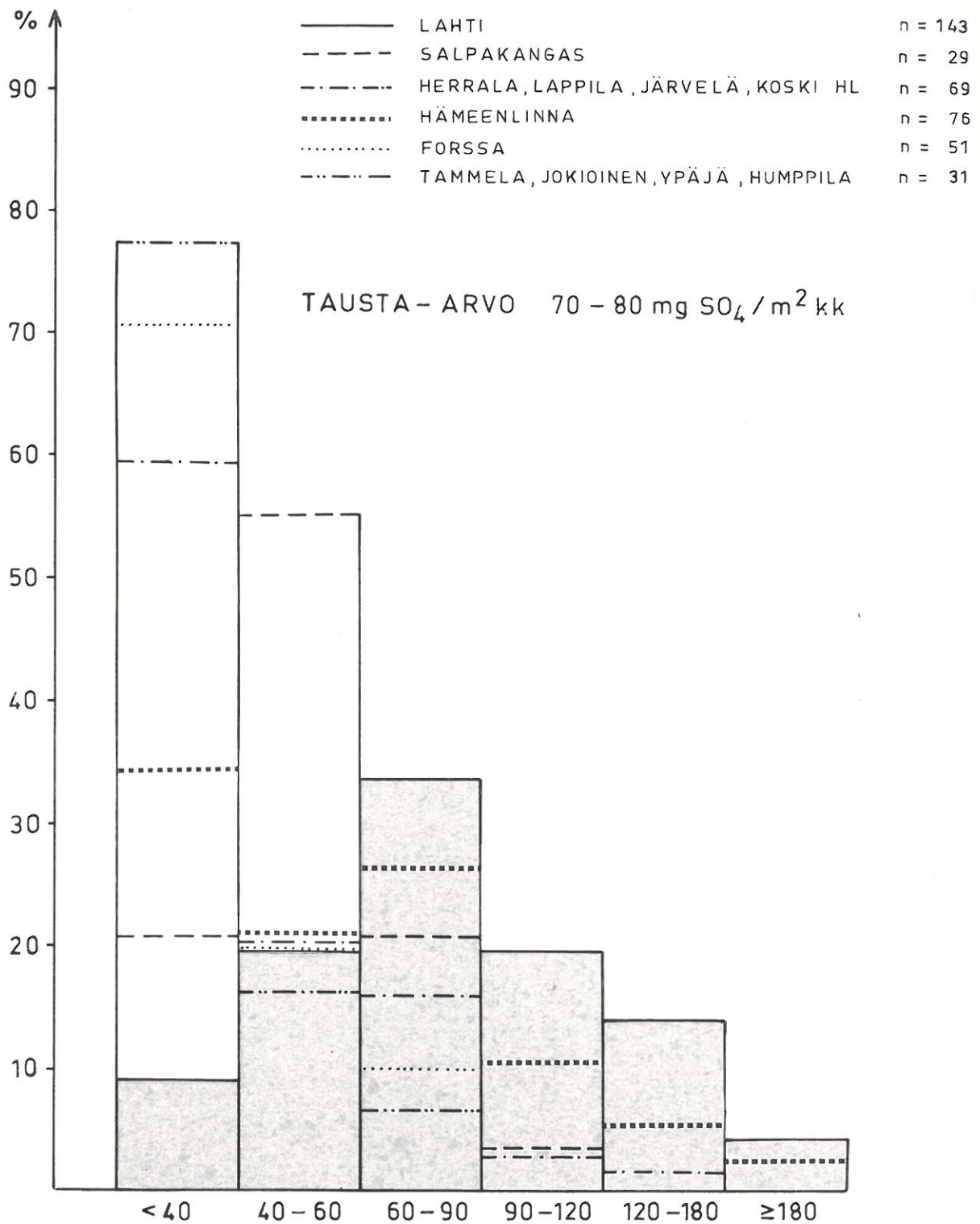
LUMEN SÄHKÖNJOHTAVUUDEN JAKAUMA TALVELLA 1980 - 1981



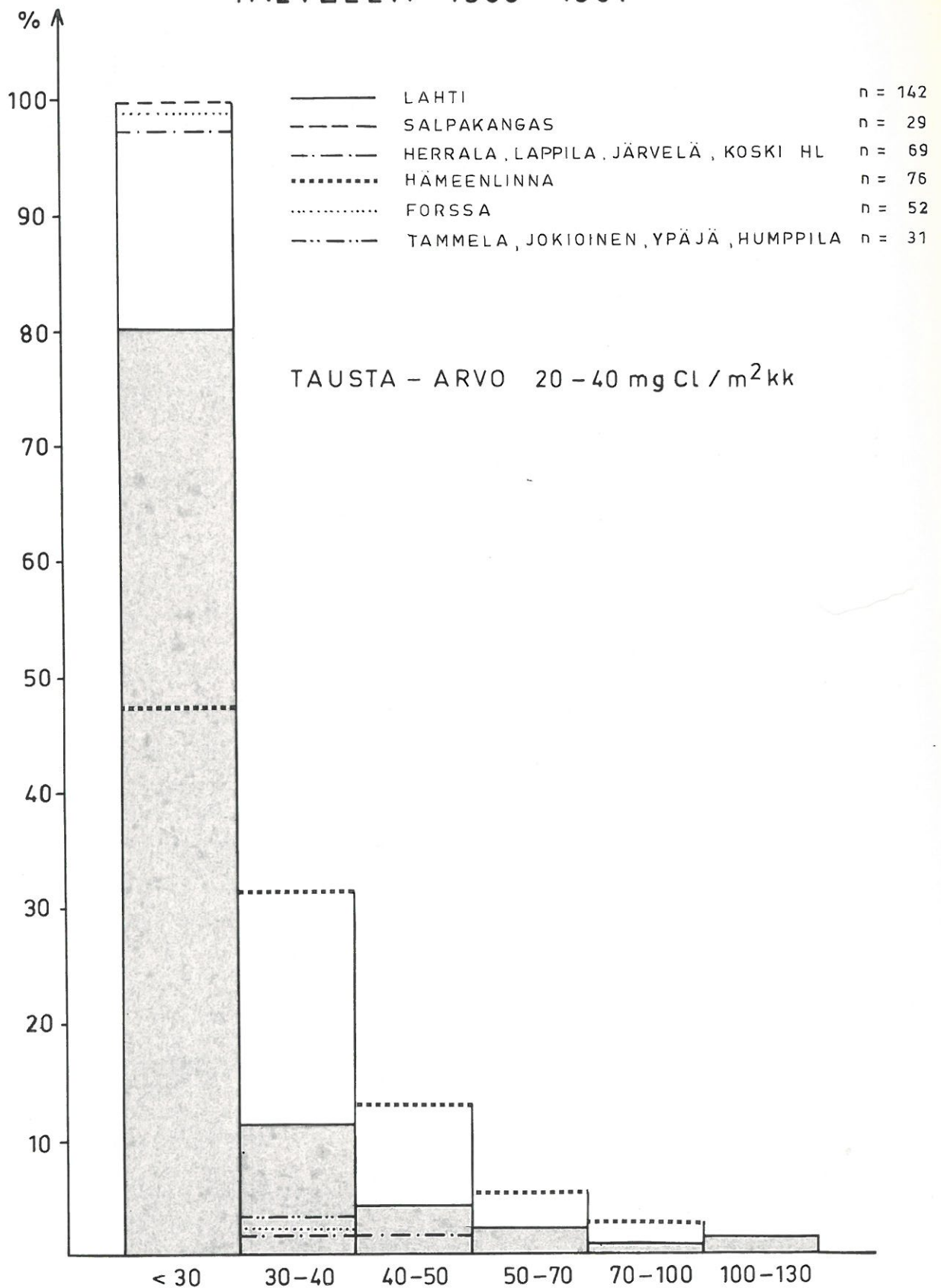
LUMEN pH - JAKAUMA TALVELLA 1980 - 1981



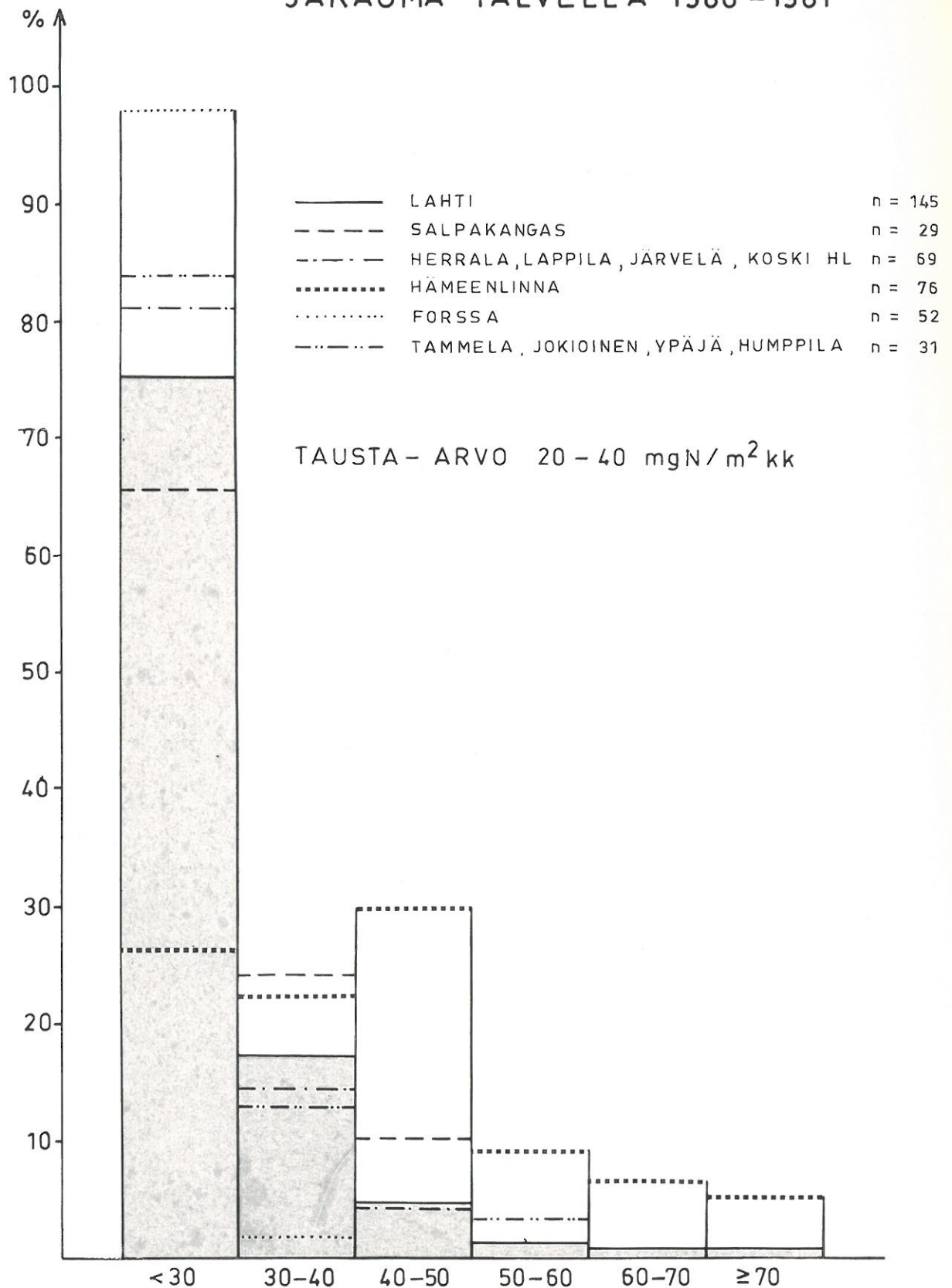
SULFAATTILASKEUMAN JAKAUMA TALVELLA 1980 - 1981



KLORIDILASKEUMAN JAKAUMA TALVELLA 1980 - 1981



KOKONAISTYPEN LASKEUMAN JAKAUMA TALVELLA 1980-1981



KOKONAISFOSFORILASKEUMAN JAKAUMA TALVELLA 1980-1981

