

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS
MAANTUTKIMUSLAITOS

Tiedote N:o 14

1982

K E M I - T O R N I O
Maaperäkarttaselitys

Leila Urvas

K E M I - T O R N I O

Maaperäkarttaselitys

Leila Urvas

ISSN 0357-900X

SISÄLLYS

Maantieteellinen sijainti	3
Vesistöt ja maaston korkeussuhteet	5
Kallioperä	6
Ilmasto	7
Kasvillisuus	7
Tutkimusmenetelmät	8
Maalajisuhteet	9
Kivennäismaiden lajitekoostumus	15
Maan viljavuus	17
Maan käyttö	23
Kirjallisuutta	25
Liite 1: Kivennäismaiden lajitekoostumus	
Liite 2: Maaperäkartan merkinnät	

Alkulause

Maaperäkartoituksen tarkoituksena on selvittää eri maalajien sijainti tutkittavalla alueella. Maaperäkartat muodostavat hyvän pohjan kaikille suunnitelmille, jotka koskevat maankäyttöä joko maatalousmaana tai asutusalueina, teinä ym. rakentamisessa. Kartoista voidaan laskea kunkin alueen viljelykelpoisen maan määrä ja todeta sen laatu. Kartoituksen yhteydessä otettavien maanäytteiden avulla selvitetään myös tutkitun alueen peltojen viljavuustaso.

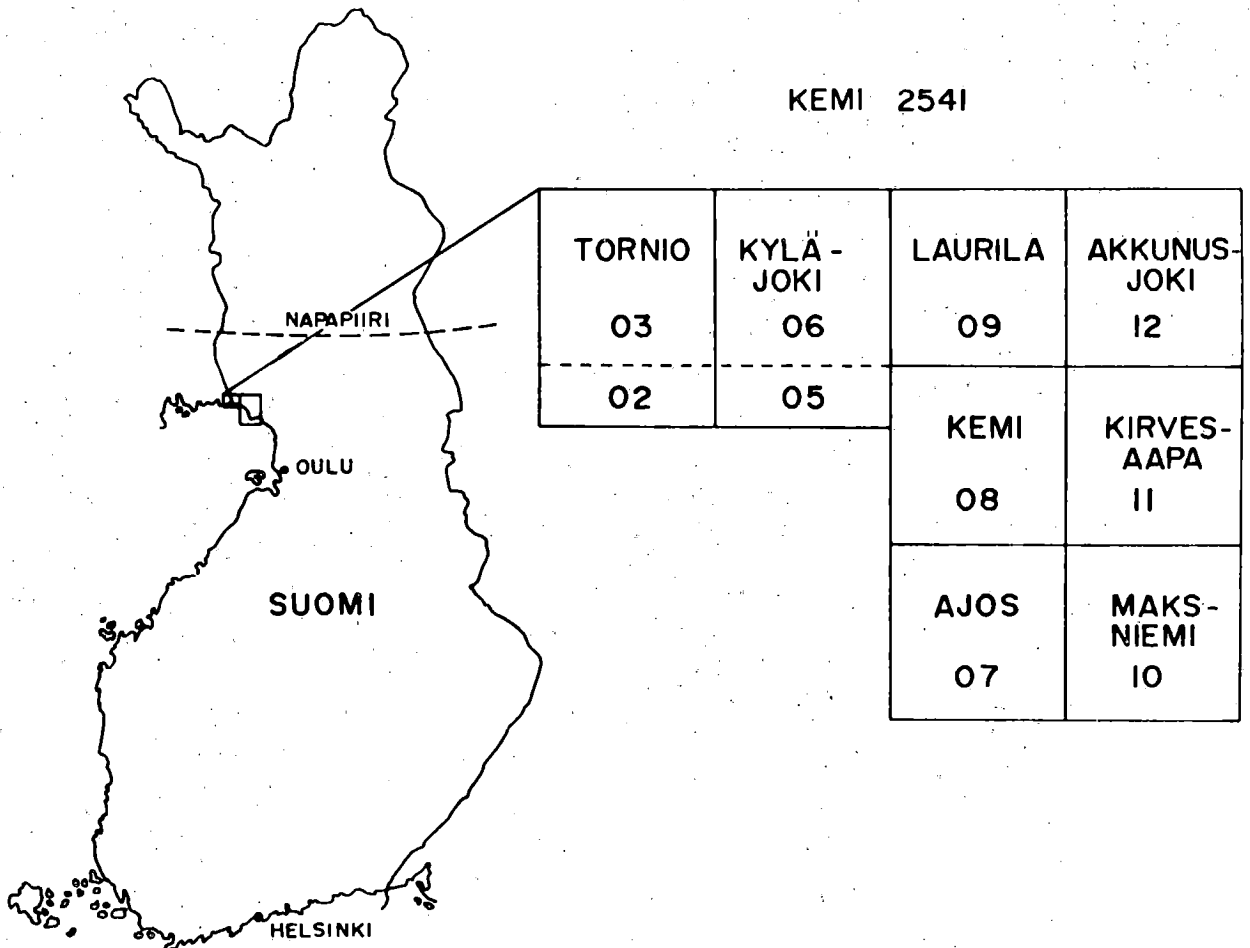
Kemin ympäristön maaperäkartoitus aloitettiin kesällä 1968. Maastotyöt saatettiin loppuun seuraavana kesänä. Tornion ympäristöstä tehtiin kenttätyöt 1:10 000-mittakaavaisille valokopioille kesinä 1972-73. Maaperäkartat painettiin vuonna 1976, jolloin peruskartta 1:20 000 oli saatu tältä alueelta valmiiksi. Koska Röytän ja Ala-Kaakamon karttalehtien alueista suurin osa on merta, yhdistettiin kolmasosa Röytän karttalehden pohjoisosasta Tornion maaperäkarttaan samoin kuin Ala-Kaakamon karttalehden pohjoisosasta Kyläjoen maaperäkarttaan. Näin saatiin Kaakamonniemi kokonaan ja Röyttäkin eteläisintä kärkeä lukuunottamatta maaperäkartalle.

Maaperäkartoitustyöhön osallistui alueen itäisillä karttalehdillä Ritva Hemmilä, Esko Hyttinen, Elvi Paavilainen, Keijo Sarisalo, Ritva Soini, Seija Tanska ja Aino Åman. Tornion ja Kyläjoen kartoittivat Raili Hannikainen, Ritva Hemmilä ja Sylvi Soini yhdessä koko alueen maaperäkartoitusta valvoneen Leila Urvaksen kanssa.

Maataloudellisten maaperäkarttojen selityskirjat on vuosina 1916-1961 julkaistu erillisenä sarjana 'Agrogeologia kartoja' numerot 1-18. Vuosina 1962-1976 julkaistiin karttaselostuskirjat Annales Agriculturae Fenniae -sarjan supplementteina, yhteensä 11 julkaisua. Vuoden 1981 alusta lähtien on maaperäkartoitustöiden tulosten julkaiseminen edellä mainitussa sarjassa lopetettu. Niiden alueiden, joiden maataloudelliset maaperäkartat on painettu, mutta joiden selityskirjoja ei ole vielä laadittu, lajitekoostumus- ja viljavuusanalyysien tulokset ja niiden tarkastelu tullaan tästä edes julkaisemaan Maantutkimuslaitoksen tiedotteina. Tämä tiedote (n:o 14) on ensimmäinen maaperäkartoituksen selitysvihko tässä sarjassa.

MAANTIETEELLINEN SIJAINTI

Kemi-Tornion kartoitusalue sijaitsee Pohjanlahden perukassa Ruotsin rajalla. Alue käsittää kahdeksan peruskarttalehteä (kuva 1). Kartoitusalue on pohjoisreunastaan 33,6 km leveä ja eteläreunastaan leveimmillään Tornion kaupungin kohdalla 34,1 km. Pohjois-eteläsuunnassa tutkitun alueen pituus on 30 km. Karttalehdistä 2541 01 ja -04 sekä karttalehtien 2541 02 ja -05 eteläosista ei ole painettu maaperäkarttoja, koska suurin osa alueesta on Perämerta. Siellä sijaitsevat saaret ovat tärkeitä luonnonsuojelun ja vapaa-ajanvieton, mutta eivät maatalouden kannalta. Ne eivät ole mukana tämän julkaisun tilastoissa, vaikka kenttätyöt suoritettiin niilläkin.



Kuva 1. Tutkimusalueen sijainti ja peruskarttalehtien järjestys.

Alueen maantieteelliset koordinaatit ovat $24^{\circ}7'$ ja $24^{\circ}47'$ itäistä pituutta ja $65^{\circ}37'$ - $65^{\circ}53'$ pohjoista leveyttä. Kokonaispinta-ala on $774,7 \text{ km}^2$. Hallinnollisesti alue on Lapin lääniä ja se jakautuu neljän kunnan alueelle (taulukko 1). Kemin kaupunki on tutkimusalueella kokonaan. Keminmaasta on tutkittu runsas kolmasosa (38 %), Torniossa 15 ja Simosta 4 prosenttia maa-alasta. Kaupunkien keskustoiden ja Elijärven kaivosalueen maaperä on jätetty kartoittamatta.

Taulukko 1. Tutkimusalueen kokonaispinta-alan kunnallinen jakautuminen.

Kunta	Karttalehti							Yhteensä	Tutkimus- alueesta	Kunnan maa-ala	Tutkittu kunnan maa-ala	
	Tornio	Kylä- joki	Ajos	Kemi	Laurila	Maks- niemi	Kirves- aapa					Akku- nusjoki	km^{2}	%	km^{2}
Tornio	36.6	103.9		1.5	30.5				172.5	22.3	1189.6	14.5
Kemi			11.2	45.9	(0.01)	13.4	15.2		^x 85.7	11.1	x 83.5	100.0
Keminmaa				11.5	58.9	0.7	66.2	99.1	236.4	30.5	627.0	37.7
Simo						39.0	16.3		55.3	7.1	1430.2	3.9
Maa-ala yh- teensä	36.6	103.9	11.2	58.9	89.4	53.1	97.7	99.1	549.9	71.0		
Vesistöt	8.1	26.1	88.8	41.1	10.6	46.9	2.3	0.9	224.8	29.0		
Kartta-ala km ²	44.7	130.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	774.7			

^xEro johtuu täytemaa-alueista esim. Veitsiluodossa, Laitakarissa, Pajusaarella ja Karihaarassa.

VESISTÖT JA MAASTON KORKEUSSUHTEET

Tutkimusalue on Perämeren rannikkoa, mistä johtuu, että 29 prosenttia tutkittujen karttalehtien alasta on vettä, pääasiassa Perämerta. Kaksi Pohjois-Suomen suurinta jokea virtaa kartoitusalueella. Tornionjoki on alueen länsirajana ja Kemijoki virtaa Laurilan karttalehden halki muodostaen laajan "suistoalueen" Kemin karttalehden luoteisosaan. Näiden jokien lisäksi virtaa alueen läpi Raumonjoki ja Kaakamonjoki sivuhaaroinen, Akkunusjoki ja Iso-Ruonaoja. Järviä ja lampia on alueella viitisenkymmentä, suurin osa niistä Kirvesaavan ja Akkunusjoen karttalehtien alueilla. Järvet ovat pienialaisia ja useimmat soiden keskellä. Kemijoen itäpuolen suurin järvi oli viime vuosikymmenelle asti Elijärvi, mutta se kuivatettiin Elijärven kromikaivoksen aloittaessa toimintansa. Kemijoen länsipuolella aikaisemmin kuivattuja järviä ovat Laivajärvi, Raumonjärvi, Ruutijärvi, Herajärvi ja Ristijärvet. Laivajärvestä ja Raumonjärvestä on osia otettu viljelykseen, ja muutkin viimeksi mainitut järvet on kuivattu alunperin viljelytarkoituksessa.

Sivakkavaara Akkunusjoen karttalehden lounaiskulmassa on alueen korkein kohta (67,9 m mpy). Vain kolme muuta vaaraa koko kartoitusalueella kohoaa yli 50 metriä merenpinnan yläpuolelle. Rovavaara, noin kaksi kilometriä koilliseen Sivakkavaarasta, on 60,5 m mpy ja Pispänvaara Akkunusjoen karttalehden luoteiskulmassa 55,3 m mpy. Kemijoen länsirannalla Laurilan karttalehdellä, missä peltojen yleinen korkeus on alle 20 metriä mpy, kohoaa noin kilometrin levyinen ja kolmen kilometrin pituinen Kallinkangas selvästi ympäristöään ylemmäksi. Sen korkein kohta on 56,5 m mpy.

Tornion, Kyläjoen ja Kemin karttalehtien pellot sijaitsevat 2,5-10 metriä merenpinnan yläpuolella (taulukko 2). Kartoitusalueen pohjoisosassa Laurilan ja Akkunusjoen karttalehtien alueilla on jo korkeampaa. Pellojen yleinen korkeus vaihtelee siellä 5-20 metriin.

Taulukko 2. Yhdistelmä tutkimusalueen korkeussuhteista (luvut metrejä mpy).

Karttalehti	Korkein kohta	Alavin kohta	Peltojen yleinen korkeus
Tornio	24.8 Kokkokangas	0 Pohjanlahti	2.5 - 10
Kyläjoki	36.5 Viitakangas	0 "	2.5 - 10
Ajos	23.6 Harju	0 "	-
Kemi	48.3 Salmenkylänkangas	0 "	2.5 - 10
Laurila	56.5 Kallinkangas	2.5 Kaakamonjoki	5 - 20
Maksniemi	26.6 Taipaleenkylän pohj.p.	0 Pohjanlahti	2.5 - 15
Kirvesaapa	50.0 Sivakkavaara	2.5 Kl:n lounaisnurkka	5 - 15
Akkunusjoki	67.9 Sivakkavaara	10 Akkunusjoki	13 - 23

Alueen suurin suo, Kirvesaapa, on pinta-alataan yli 1000 hehtaaria. Sen pohjoisosassa sijaitsevat laskujoettomat Kirvesjärvet, joiden vedenpinnan korkeus on 24,4 ja 25,4 metriä merenpinnan yläpuolella. Elijärvenaapa ja Musta-aapa samalla suunnalla ovat myös laaja-alaisia ja täyssyviä (= yli metri turvetta). Musta-aavan keskellä oleva Kolminurkkajärvi on 19,8 metriä mpy. Kirvesaavan eteläpuolella sijaitsevien pienempien soiden turvekerrokset ovat keskimäärin puolen metrin vahvuisia. Samanlainen turvekerros on myös Kyläjoen ja Laurilan karttalehtien soissa. Akkunusjoen pohjoispuoliset suot ovat sensijaan täyssyviä, koska ne ovat kauempana rannikosta. Laajimmat täyssyvät rahkasuot ovat Akkunusjoen varrella sijaitsevat Lopetus, Juokuansuo, Lehtosuo ja Pitkäjänkä. Niiden korkeus merenpinnasta vaihtelee 17-23 metriin.

KALLIOPERÄ

Kartoitusalue on kallioperältään melko kirjavaa. Länsiosassa on liuskeita lävistäviä syväkiviä, kaakkoiskulma kuuluu pohjagneissialueeseen ja Kemijoen kahta puolta leviävät laajat liuskekivialueet (PERTTUNEN 1971).

Syväkivialueen itäosassa, Laivaniemessä, kallioperä on osaksi dioriittiä, osaksi granodioriittiä. Tornion ympäristössä - Kivirannassa, Raumolla ja Röytässä - on kallioperässä dioriitin lisäksi gabroa.

Pohjagneissialueen pohjoisraja kulkee Sauvosaaresta Perta-aavan ja Elijärven kautta Juokuanmaahan. Myös Ajos ja Kemijoen suistossa olevat saaret Munaluodosta Karihaaraan saakka ovat kvartsi- ja granodioriittigneissisiä.

Kemin edustalla olevat saaret Kuukka, Lehtikrunni ja Selkäsaari sekä Sauvosaaresta koilliseen aina Sivakkavaaralle ja Juokuanmaalle asti jatkuva maakaistale on kallioperältään kerrosrakenteista gabroa. Tällä alueella sijaitsee Elijärven kromikaivos.

Peräpohjolan liuskekivialue ulottuu Kemijoen itärannalla edelläkerrosta gabroalueesta kartoitusalueen pohjoisrajalle. Karihaara, Lautiosaari, Sivakka- ja Rovavaara sekä Juokuanmaan pohjoisosassa ovat kvartsiittia. Akkunusjoen pohjoispuolella Sarmalniitystä itään on vajaan kahden kilometrin levyinen mantelirakenteisen vihreäkiven alue. Hirmulan ja Ilmolan kylien sekä Akkunusjoen karttalehden pohjoisosan alueet ovat fyl-liittiä. Kemijoen länsipuolen liuskealue on suurimmaksi osaksi vihreäkiveä. Poikkeuksena tästä on vain Liedakkalan fyl-liitti ja Kallinkankaan maasälpäpitoinen kvartsiitti, jossa on erinomaisesti säilyneenä erilaisia sedimenttirakenteita kuten virtakerroksellisuutta, aallonmerkkejä ja kuivumisrakoja (SIMONEN 1964). Erillisenä saarekkeena tällä alueella on lisäksi Ruottalan kaakkoisosan granodioriitti.

Graniittia on alueen itäosissa erillisinä saarekkeina Hepolassa, Maksniemessä, Musta-aavalla, Ylimaansuolla ja Kirvesaavan itäpuolella. Alatorniolla ovat Pajusaari ja Tromsee sekä osa Tapaninsaaresta graniittia. Lisäksi sitä on juonina ja suonina kartoitusalueen länsiosan dioriittialueella ja itäosan granodioriittialueella.

Kallinkankaan ja Laivajärven välimaastossa on pieni alue dolomiittikiveä. Vajaan kymmenen kilometrin päässä kartoitusalueen pohjoispuolella on Kalkkimaan kalkkikivilouhos. Sama dolomiittikivialue ulottuu kartoitusalueen pohjoisreunaan Kaakamonjoen kohdalla. Dolomiitin vaikutus näkyy esimerkiksi Laurilan karttalehden pohjoisosan soiden kasvillisuudessa.

ILMASTO

Ilmatieteen laitoksen vuosina 1921-50 keräämien havaintojen mukaan vuoden keskilämpötila on Kemissä ja Torniossa seuduilla $+1 - 2^{\circ}\text{C}$, kun se Etelä-Suomessa on $+4 - 6^{\circ}\text{C}$ (KOLKKI ym. 1960). Heinäkuun lämpötila kohoaa $+16^{\circ}\text{C}$ ja kylmimmän kuukauden, helmikuun, keskilämpötila on $-10^{\circ}\text{C} - -11^{\circ}\text{C}$. Lämpötilan vuosivaihtelu on 27°C . Keskimääräinen vuosimaksimi on $+28^{\circ}\text{C}$ ja vuosiminimi -29°C . Termisen kasvukauden pituus ($\geq +5^{\circ}\text{C}$) on Kemissä korkeudella 140 vrk eli 30 vuorokautta lyhyempi kuin Etelä-Suomen rannikolla. Terminen muokkauskausi ($\geq +5^{\circ}\text{C}$ keväällä ja $\geq 0^{\circ}\text{C}$ syksyllä) on 165 vrk ja terminen laidunkausi vain 125 vrk. Kasvukauden tehoisa lämpösusma on täällä noin 1000°C , kun se lounaisrannikolla on 1300°C .

Pohjanlahden perukassa sataa keskimäärin 550 mm vuodessa. Kasvukauden aikainen sademäärä on 250 mm, eli 50 mm vähäisempi kuin Etelä- ja Itä-Suomessa. Pysyvä lumipeite tulee näille seuduille marraskuun 20. päivän paikkeilla ja säilyy toukokuun 10. päivän tienoille eli noin kuukauden kauemmin kuin maan eteläisimmissä osissa.

KASVILLISUUS

Eteläisiä putkilokasveja on Perämeren pohjukan rantamilla noin 40 eri lajia. Pohjoisia putkilokasveja on noin 20 lajia. Synantropisten putkilokasvien lukumäärä Kemissä kaupungissa on n. 200. Suomyrtin (*Myrica gale*) esiintymisalueen pohjoisraja on kartoitusalueella. Alueen itäosassa kasvaa vielä kuusamaa (*Lonicera xylosteum*). Näsiä (*Daphne mezereum*), korpipaatsama (*Rhamnus frangula*) ja heisipuu (*Viburnum opulus*) viihtyvät myös täällä alueella samoin kuin tervaleppä (*Alnus glutinosa*) (ERKAMO 1960).

Vallitseva metsätyyppi on mustikkatyypin metsä. Kasvullista metsämaata on 40-50 prosenttia koko maa-alasta. Puuston keskikasvu on $1,1-1,5 \text{ m}^3 / \text{ha}$ kasvullisella metsämaalla, kun se koko maassa on keskimäärin $2,1 \text{ m}^3 / \text{ha}$.

Puuston yleisin ikäluokka täällä on 81-100 vuotta. Kasvullisesta metsämaasta on koivuvaltaisia metsiä lähes kolmasosa, kuusi- ja mäntyvaltaisia kumpiakin noin 10-20 prosenttia (ILVESSALO 1960).

Soita on runsas neljäsosa maa-alasta. Niistä 3/4 on saravaltaisia ja vain neljännes rahkasoita. Vallitsevin suotyyppi on suursaraneva. Laurilan, Akkunasjoen ja Kirvesaavan karttalehtien alueelta löytyy lettojakin. Niiden esiintyminen kertoo kallioperän kalkkipitoisuudesta. Ohutturpeiset saravaltaiset suot ovat tyyppiltään sararämeitä, ruoho- ja heinäkorpia sekä sarakorpia. Rahkaiset ohutturpeiset suot ovat enimmäkseen räaseikkörämeitä. Sararämeillä ja sarakorvissa tavataan myrkyllistä suokortetta.

TUTKIMUSMENETELMÄT

Maanluokitus

Maaperäkartoituksessa käytetään kartoitusyksikkönä maalajeja, joiden määrittäminen pohjautuu AALTOSEN ym. (1949) esittämään maalajiluokitukseen. Maalajien karkeusluokituksessa on käytössä kansainvälinen Atterbergin järjestelmä, jonka rajamittoina ovat kahden ja kuuden mikronin kertaluvut. Maaperäkartoituksessa käytettyjen maalajien tärkeimmät ominaisuudet on esitetty karttajulkaisussa Anjala-Kymi (SILLANPÄÄ ja URVAS 1966). Tämän julkaisun lopussa olevassa liitteessä "Maaperäkartan merkinnät" ovat nähtävissä maalajien merkitsemistavat kartalla.

Karttoina, joille kenttätyöt maastossa merkitään ja joille myös valmiit tulokset painetaan, käytetään Maanmittaushallituksen mittakaavassa 1:20 000 julkaisemia peruskarttoja. Maastotyövälineistä ovat tärkeimmät maaperäkaira kartoitettaessa ja salaojalapio näytteiden ottamisessa.

Maanäytteitä on tällä tutkimusalueella otettu pelloilta ja luonnontilaisilta soilta samasta maaleikkauksesta aina kolmesta syvyydestä (0-20, 20-40 ja 40-60 cm). Viljelemättömistä kivennäismaista otettiin kangashumuskerros erikseen, toinen näyte kangashumuskerroksen alalaidasta 20 senttimetriin asti ja seuraavat samoin kuin edellä. Jos maannostuminen on ollut selvästi havaittavissa, on metsänäytteet otettu kangashumuksesta, vaaleasta uuttuneesta ja ruskeasta rikastumiskerroksesta sekä muuttomattomasta pohjamaasta eli yhteensä neljästä eri kerroksesta. Kaikkiaan on tutkimusalueelta otettu 980 maanäytettä 296 maaleikkauksesta. Näytteitä on otettu pelloilta suhteellisesti enemmän kuin metsistä ja soilta. Näytetiheydeksi saadaan pelloilla yksi näytesarja 50 hehtaarilta ja viljelemättömillä mailla yksi näytesarja edustaa 300 hehtaaria.

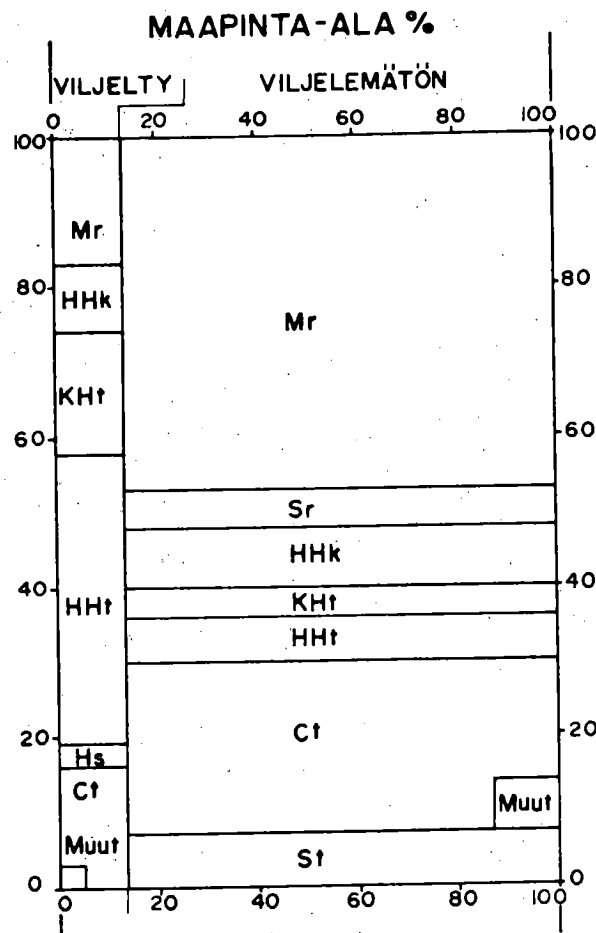
Analysointi

Maanäytteet on analysoitu Maantutkimuslaitoksen laboratoriossa. Laji-

tekoostumusmääritykset on tehty kuiva- ja märkäseulonnalla (karkeat lajitteet) sekä pipettimenetelmällä (hienot lajitteet). Humuspitoisuudet on laskettu bikromaatti-rikkihappomärkäpoltolla saadusta orgaanisen hiilen määrästä (kerroin 1,73). Typpimääritykset on tehty Kjeldahlin mukaan. Pääravinteiden analysointi on suoritettu ns. viljavuusmenetelmällä (VUORINEN ja MÄKITIE 1955), jossa uuttoneesteenä on käytetty happanta ammoniumasetaattiliuosta (0,5N $\text{CH}_3\text{COONH}_4$, 0,5N CH_3COOH , pH 4,65). Kalsium ja kalium määritetään suodoksesta liekkifotometrisesti ja fosfori kolorimetrisesti. Tulokset on ilmoitettu viljavuustutkimustulosten tulkintatavan mukaan milligrammoina alkuainetta litrassa maata (KURKI ym. 1965). Maan pH on määritetty maa-vesilietteestä (1:2,5).

MAALAJISUHTEET

Tutkimuksen kohteina olleiden rannikkokarttalehtien pinta-alasta on maata 71 prosenttia (taulukko 3 ja kuva 2). Tästä alasta noin 3 prosenttia jätettiin tutkimatta, lähinnä asemakaavoitettuja ja teollisessa käytössä olevia alueita.



Kuva 2. Tutkimusalueen maankäyttö ja maalajisuhteet.

Taulukko 3. Yhdistelmä tutkimusalueen maankäyttö- ja maalaji-
suhteista karttalehdittäin.

Maalaji	Viljelty maa		Viljelemätön maa		Koko maa-ala	
	ha	%	ha	%	ha	%
1	2	3	4	5	6	7
TORNIO						
Mr	133	13.5	1 159	50.2	1 292	39.2
Sr	1	0.1	90	3.9	91	2.7
HHk	43	4.3	154	6.7	197	6.0
KHt	54	5.5	66	2.8	120	3.7
HHt	753	76.4	708	30.7	1 461	44.4
Ct	2	0.2	110	4.8	112	3.4
St	-	-	21	0.9	21	0.6
Yhteensä	986	100.0	2 308	100.0	3 294	100.0
% maa-alasta	29.9		70.1		100.0	
Tutkimaton alue						362
Vesistöt						809
						4 465
KYLÄJOKI						
Ka	-	-	82	1.0	82	0.8
Mr	396	18.4	4 484	54.5	4 880	47.0
Sr	2	0.1	608	7.4	610	5.9
HHk	123	5.7	342	4.1	465	4.5
KHt	89	4.1	92	1.1	181	1.7
HHt	1 022	47.4	896	10.9	1 918	18.4
Hs	187	8.7	234	2.8	421	4.1
Lj	68	3.2	181	2.2	249	2.4
Ct	268	12.4	1 178	14.3	1 446	13.9
St	-	-	137	1.7	137	1.3
Yhteensä	2 155	100.0	8 234	100.0	10 389	100.0
% maa-alasta	20.7		79.3		100.0	
Vesistöt						2 611
						13 000
AJOS						
Ka	-	-	15	1.6	15	1.6
Mr	-	-	362	39.1	362	39.1
Sr	-	-	301	32.4	301	32.4
HHk	-	-	235	25.3	235	25.3
KHt	-	-	8	0.8	8	0.8
Ct	-	-	7	0.8	7	0.8
Yhteensä	-	-	928	100.0	928	100.0
% maa-alasta	-		100.0		100.0	
Tutkimaton alue						189
Vesistöt						8 883
						10 000

Taulukko 3. (jatkoa)

	1	2	3	4	5	6	7
KEMI							
Ka	-	-	1	0.0	1	0.0	
Mr	271	31.6	2 167	52.0	2 438	48.5	
Sr	1	0.1	251	6.0	252	5.0	
KHk	2	0.3	26	0.6	28	0.6	
HHk	70	8.2	856	20.5	926	18.4	
KHt	273	31.8	520	12.4	793	15.8	
HHT	92	10.7	60	1.4	152	3.0	
Hs	-	-	2	0.1	2	0.0	
Lj	15	1.7	2	0.1	17	0.3	
Ct	133	15.5	225	5.4	358	7.1	
St	1	0.1	63	1.5	64	1.3	
Yhteensä	858	100.0	4 173	100.0	5 031	100.0	
% maa-alasta	17.1		82.9		100.0		
Tutkimaton alue					858		
Vesistöt					4 111		
					10 000		
LAURILA							
Mr	291	11.5	2 556	40.0	2 847	31.8	
Sr	3	0.1	181	2.8	184	2.1	
HHk	376	14.8	829	13.0	1 205	13.5	
KHt	626	24.6	881	13.8	1 507	16.9	
HHT	810	31.8	573	8.9	1 383	15.5	
Hs	16	0.6	10	0.2	26	0.3	
As	9	0.4	2	0.0	11	0.1	
Ct	404	15.9	921	14.4	1 325	14.8	
St	8	0.3	442	6.9	450	5.0	
Yhteensä	2 543	100.0	6 395	100.0	8 938	100.0	
% maa-alasta	28.5		71.5		100.0		
Vesistöt					1 062		
					10 000		
MAKSNIEMI							
Ka	-	-	53	1.1	53	1.1	
Mr	112	38.3	3 569	71.7	3 681	69.8	
Sr	0	0.1	29	0.6	29	0.6	
HHk	36	12.3	415	8.3	451	8.6	
KHt	74	25.1	192	3.8	266	5.0	
HHT	1	0.2	-	-	1	0.0	
Hs	3	0.9	8	0.2	11	0.2	
Ct	67	22.8	597	12.0	664	12.6	
St	1	0.3	117	2.3	118	2.2	
Yhteensä	294	100.0	4 980	100.0	5 274	100.0	
% maa-alasta	5.6		94.4		100.0		
Tutkimaton alue					39		
Vesistöt					4 687		
					10 000		

Taulukko 3. (jatkoa)

	1	2	3	4	5	6	7
KIRVESAAPA							
Ka	-	-	5	0.1	5	0.1	
Mr	31	33.9	4 214	43.5	4 245	43.4	
Sr	-	-	67	0.7	67	0.7	
HHk	1	1.2	204	2.1	205	2.1	
KHt	18	19.6	83	0.9	101	1.0	
HHt	0	0.3	0	0.0	0	0.0	
Lj	1	1.0	2	0.0	3	0.0	
Ct	41	44.0	3 769	38.9	3 810	39.0	
St	-	-	1 337	13.8	1 337	13.7	
Yhteensä	92	100.0	9 681	100.0	9 773	100.0	
% maa-alasta	.....	0.9	.....	99.1	.....	100.0	.....
Tutkimaton alue					108		
Vesistöt					119		
					10 000		
AKKUNUSJOKI							
Ka	-	-	3	0.0	3	0.0	
Mr	6	1.5	3 334	35.1	3 340	33.7	
Sr	-	-	750	7.9	750	7.6	
HHk	7	1.6	557	5.9	564	5.7	
KHt	48	11.4	285	3.0	333	3.4	
HHt	187	44.1	334	3.5	521	5.2	
Hs	4	0.8	17	0.2	21	0.2	
HsS	-	-	1	0.0	1	0.0	
Lj	-	-	10	0.1	10	0.1	
Ct	172	40.5	3 120	32.9	3 292	33.2	
St	1	0.1	1 078	11.4	1 079	10.9	
Yhteensä	425	100.0	9 489	100.0	9 914	100.0	
% maa-alasta	.....	4.3	.....	95.7	.....	100.0	.....
Vesistöt					86		
					10 000		
KOKO ALUE							
Ka	-	-	159	0.3	159	0.3	
Mr	1 240	16.9	21 845	47.3	23 085	43.1	
Sr	7	0.1	2 277	4.9	2 284	4.3	
KHK	2	0.0	26	0.1	28	0.0	
HHk	656	8.9	3 592	7.8	4 248	7.9	
KHt	1 182	16.1	2 127	4.6	3 309	6.2	
HHt	2 865	39.0	2 571	5.6	5 436	10.2	
Hs	210	2.9	271	0.6	481	0.9	
S	9	0.1	3	0.0	12	0.0	
Lj	84	1.1	195	0.4	279	0.5	
Ct	1 087	14.8	9 927	21.5	11 014	20.6	
St	11	0.1	3 195	6.9	3 206	6.0	
Yhteensä	7 353	100.0	46 188	100.0	53 541	100.0	
% tutkitusta maa-alasta	.....	13.7	.....	86.3	.....	100.0	.....
Tutkimaton alue					1 556		
Vesistöt					22 368		
					77 465		

K a l l i o l l a tarkoitetaan maataloudellisessa maaperäkartoituksessa avokalliota. Kartalle merkittyjä kallioalueita oli vain 0,3 prosenttia koko alueen pinta-alasta. Pienet yksittäiset kalliot, jotka olivat alle hehtaarin kokoisia, jätettiin kartalla moreeniksi. Eniten kallioita oli Kyläjoen karttalehdellä Laivaniemen ja Kaakamon välisellä Rajakankaalla sekä Maksniemen karttalehden Mustakalliolla ja Laitakarrissa. Tornion ja Laurilan karttalehdillä ei kallioita ollut ollenkaan.

M o r e e n i a oli tutkitusta maa-alasta 43 prosenttia. Suhteellisesti eniten (70 %) sitä oli Maksniemen karttalehdellä. Myös Kemin ja Kyläjoen karttalehtien maa-alasta se peitti lähes puolet. Laurilassa moreenia oli vähiten ja silti sen osuus siellä oli 32 prosenttia.

S o r a -alueet peittivät 4 prosenttia koko maa-alasta. Suurimmat yhtenäiset soraesiintymät olivat Laivakangas, Sivakkavaara ja Ajos. Akkunasjoen pohjoispuolella moreenimäkien harjoille karttaan merkittyjen sora-alueiden aines ei kuitenkaan vastanne täysin varsinaisten jäätikköjokikerrostumien aineesta, koska myöhemmin Geologisen tutkimuslaitoksen ja Tie- ja vesirakennushallituksen suorittaman 'Sora- ja hiekkavarojen arviointiprojektin' (NIEMELÄ 1979) mukaan soraa ei ole löydetty näiltä alueilta. Tämän vuoksi Akkunasjoen karttalehden sorahehtaareiden (750) määrä on virheellisen korkea.

K a r k e a k s i h i e k a k s i merkittiin vain 28 hehtaaria, mutta h i e n o a h i e k k a a oli alueella 4248 hehtaaria. Se vastaa noin 8 prosenttia maa-alasta. Suhteellisesti eniten sitä oli Ajoksessa (25 %), mutta määrällisesti eniten Kemin (926 ha, 18 %) ja Laurilan (1205 ha, 14 %) karttalehtien alueilla.

K a r k e a n h i e d a n osuus oli 6 prosenttia. Laajimmat karkea hieta-alueet olivat Kemijoen rannoilla. Laurilan karttalehden maa-alasta oli 17 prosenttia karkeata hietaa ja Kemin 16.

H i e n o h i e t a oli lajittuneista maalajeista yleisin (10 %). Koko alueen hienoista hiedoista oli 88 prosenttia Tornion, Kyläjoen ja Laurilan karttalehtien alueilla. Ajoksessa, Maksniemessä ja Kirvesaavalla hienoa hietaa ei juuri ollut pintamaana ja pohjamaanakin sitä tavattiin vain parissa kolmessa paikassa mantereella.

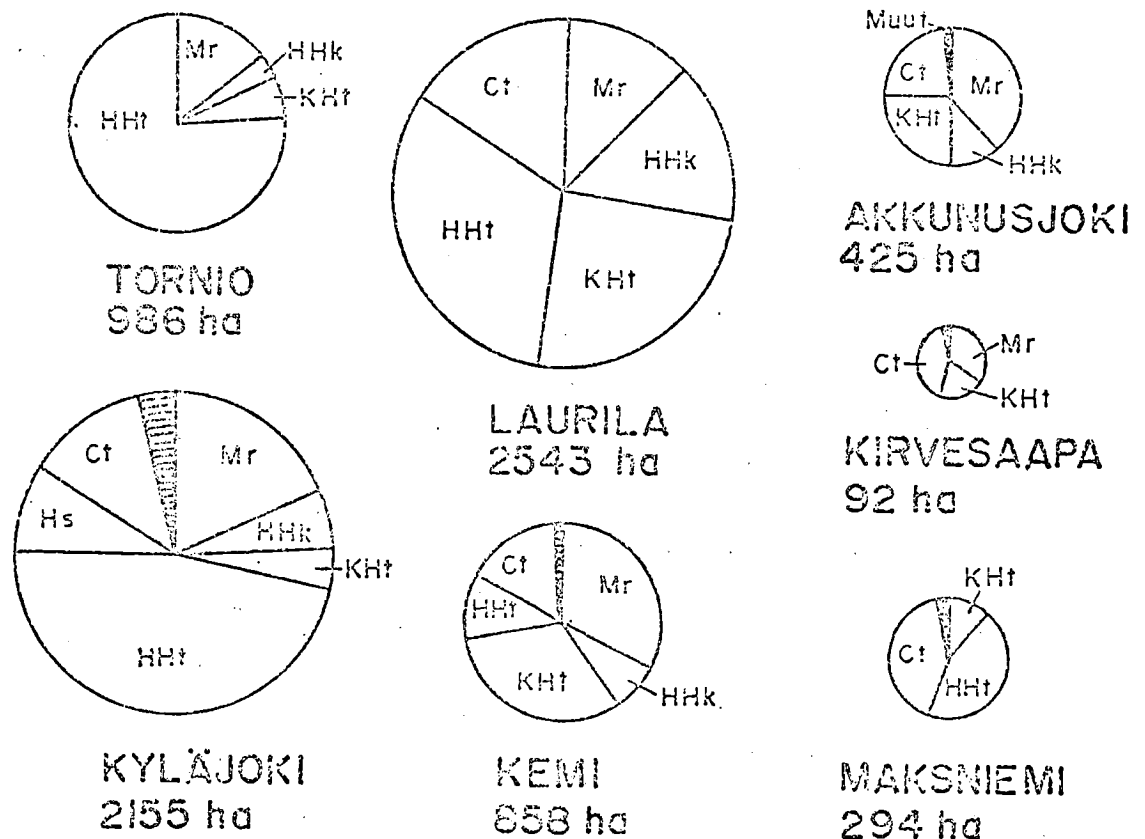
H i e s u oli tällä alueella melko harvinainen. Kyläjoen karttalehdellä kuitenkin Ruijalainen, Sammalperä ja osa Raumonjärveä olivat hiesua (yhteensä 421 hehtaaria). Mekaanisen analyysin mukaan nämä hiesut olivat pääasiassa karkeata hiesulajitetta ja lisäksi näissä maissa oli runsaasti hienoa hietalajitetta, joten niiden erottaminen hienosta hiedasta silmämääräisesti on melkein mahdotonta.

S a v e a löydettiin pintamaana vain 12 hehtaaria Laurilan karttalehden Loukolanniityillä ja Harijängällä.

Rannikolle tyypillisen soistumisilmion mukaan 4/5 soista oli s a - r a t u r v e t t a , ja hyvin useat suot kaiken lisäksi olivat ohut- turpeisia (= turvekerroksen vahvuus alle 1 m). Soita tällä alueella oli kaikkiaan runsas neljäsosa (27 %) maa-alasta. Soisimmat karttaleh- det olivat Kirvesaapa (53 %), Akkunusjoki (44 %) ja Laurila (20 %).

L i e j u a esiintyi järviuivioissa yhteensä 279 hehtaaria (0,5 %), pääasiassa Kyläjoen karttalehden alueella. Keltun liejuaalue Laivakan- kaan länsipuolella on painovirheen vuoksi merkitty soran värillä, mut- ta tilastoissa se totuuden mukaisesti laskettiin liejuaalueisiin.

P e l t o j e n osuus maa-alasta oli 14 prosenttia (taulukko 3, kuva 3). Suurimmat viljelyalueet olivat Laurilassa (2543 ha) Kemi- ja Kaakamonjoen rantamailla sekä Kyläjoen karttalehdellä Yli- ja Ala-Rau- molla (2155 ha). Myös Tornion karttalehden vähäisestä maa-alasta oli 30 prosenttia viljeltyä. Ajoksessa puutarhamaita lukuunottamatta ei ol- lut peltoa lainkaan ja Kirvesaavan karttalehdelläkin vain vajaa 100 heh- taaria.



Kuva 3. Viljeltyjen alueiden maalajisuhteet.

Peltojen yleisin maalaji oli hieno hieta (39 %). Tornion karttaleh- den pelloista sitä oli 76 prosenttia, Kyläjoen 47, Akkunusjoen 44 ja Laurilan 32 prosenttia.

Peltojen lajittuneista maalajeista oli toisella sijalla karkea hie- ta (16 %). Laurilassa Kemijoen rantapelloilla sitä oli eniten (626 ha).

Kemin karttalehden pelloista oli kolmasosa karkeata hietaa ja Maksniemen yksi neljäsosa.

Hiekkamaiden huonosta ravinteiden ja vedenpidätyskyvystä huolimatta on myös hiekkamaita otettu viljelykseen. Alueen pelloista oli 9 prosenttia hienoa hiekkaa. Hiekkapelloista suurin osa sijaitsi Kemijoen ranta-alueilla Laurilan karttalehdellä.

Hiesualasta lähes puolet oli viljelyksessä (210 ha), tästä suurin osa Kyläjoen karttalehdellä. Savipeltoja löytyi koko alueelta 9 hehtaaria.

Moreenipeltoja oli suunnilleen yhtä paljon (17 %) kuin viljeltyjä karkeita hiekkamaitakin. Niitä oli eniten Kyläjoen, Laurilan ja Kemin karttalehtien alueilla. Moreenipeltojen suhteellinen osuus pelloista oli suurin Maksniemessä (38 %).

Suoviljelyksiä oli 15 % peltoalasta. Koilliskulman karttalehdillä oli saraturvepeltoja yli 40 prosenttia, Laurilassa ja Kemissä 16 sekä Kyläjoella 12 prosenttia.

Viljelykelpoisiksi maiksi lasketaan yleensä karkea hietä ja sitä hienommat lajittuneet maat sekä saraturve ja lieju. Tällaisia maita oli tutkitulla alueella raivaamattomina 15 000 hehtaaria, mikä on 28 prosenttia alueen koko maa-alasta. Näistä reserveistä oli kaksi kolmasosaa saraturvetta, joka varsinkin Maksniemen ja osaksi myös Kirvesaavan eteläpuolisessa maastossa esiintyi rikkonaisina ja pienialaisina kuvioina. Hietamaita oli viljelemättä 4 700 hehtaaria, hiesua 270 ja järvi- ja järvenliejuja noin 200 hehtaaria.

KIVENNÄISMAIDEN LAJITEKOOSTUMUS

Lajitekoostumismäärityksiä tehtiin 306 näytteestä. Näistä 45 oli viljeltyjen maiden muokkauskerroksesta, 62 jankko- ja 71 pohjamaakerroksesta. Metsämaista tehtiin 128 maalajimääritystä. Maalajien keskimääräiset lajitekoostumukset on esitetty taulukossa 4 ja yksittäisten näytteiden analyysitulokset ovat julkaisun lopussa liitteinä.

Moreenimaista tehtiin 65 mekaanista analyysiä. Vain yksi näistä näytteistä osoittautui savi- ja yksi hiesumoreeniksi. Hiekkamoreeneita oli puolet ja hietamoreeneita runsas kolmasosa aineistosta. Soramoreeneiksi luokiteltiin 8 näytettä. Ne olivat hyvin lajittuneita, sillä soralajitetta oli niissä keskimäärin 62 prosenttia ja toisaalta savi- ja hiesuainekset puuttuivat kokonaan. Hiekkamoreeni sisälsi valtalajitetta keskimäärin 47 ja hietamoreeni 42 prosenttia.

Tämän alueen analysoitujen soranäytteiden keskimääräinen sorapitoisuus oli 63 %. Myös hiekat ja hiedat olivat hyvin lajittuneita. Karkeassa hiekassa oli nimilajitetta keskimäärin 51, hienossa hiekassa 63 ja karkeassa hiedassa 53 prosenttia. Hienoista hiedoista oli valtaosa hyvin

Taulukko 4. Maalajien keskimääräinen lajitekoostumus (%)

Maalaji	Näytteitä	Raesuuruus, mm									
		Savi <,002	Hiesu ,002-,006-,02		Hieta ,02-,06-,2		Hiekka ,2-,6-2		Sora 2-6-20 mm		
		hieno	karkea	hieno	karkea	hieno	karkea	hieno	karkea	hieno	karkea
<u>Lajittuneet maalajit</u>											
Sr	6	-	-	3.5	2.0	7.8	23.3	31.7	31.7	-	-
KHk	7	-	-	2.7	8.1	25.8	50.6	9.5	3.3	-	-
HHk	60	0.4	0.4	4.0	14.4	62.8	12.5	3.4	1.9	-	-
KHt	41	2.4	1.4	17.4	52.5	19.2	3.3	0.2	0.1	-	-
HHT	83	9.1	6.1	47.2	15.8	3.7	0.8	0.0	-	-	-
Hs	36	18.8	15.6	24.6	2.7	1.4	0.5	0.0	-	-	-
S	8	44.4	22.8	8.1	2.0	1.7	0.7	-	-	-	-
<u>Moreenit</u>											
SrMr	8	-	-	3.0	5.2	11.5	18.5	28.5	33.3	-	-
HkMr	32	1.1	1.1	8.1	17.7	27.7	18.8	12.5	10.4	-	-
HtMr	23	2.2	3.1	15.8	25.8	18.9	10.4	8.1	6.1	-	-
HsMr	1	6.8	12.1	21.6	9.9	10.5	4.1	4.6	2.0	-	-
SMr	1	35.4	20.5	4.0	9.0	15.9	2.5	0.0	0.0	-	-
Keskim.	65	2.0	2.1	10.3	18.8	22.2	15.3	12.6	11.4	-	-
		(2.2)	(2.5)	(13.1)	(23.6)	(29.2)	(23.2)				

1) sulkeissa ilman >2 mm fraktiota

lajittuneita (nimilajitetta 49 %) ja vain 13 prosenttia kuului ns. lietomaihin. Näissä näytteissä oli 38 hienohietalajiteprosentin lisäksi keskimäärin 15 prosenttia savesta ja peräti 38 prosenttia hiesua.

Hiesuista lähes puolet oli ns. lietomaita. Kaikissa hiesuissa oli keskimäärin 25 prosenttia hienohietalajitetta. Hiesujen silmämääräistä arvostelua vaikeutti tällä alueella lisäksi se, että karkean hiesun määrä oli huomattava, keskimäärin 36,4 prosenttia, kun taas hienohiesulajitetta oli vain 15,6. Yksittäisissä näytteissä oli karkeata hiesulajitetta jopa 47,0 ja 48,2 prosenttia. Savesta oli seudun hiesunäytteissä keskimäärin 19 prosenttia.

Laurilan karttalehden alueen kahdelta savialueelta tehtiin 8 lajitekoostumusanalyysiä. Korkein savesprosentti kartoitusnäytteissä oli 49,2. Kahdeksasta kartoitusnäytteestä seitsemän oli hiesusavea ja yksi hietasavea. Loukolan niityiltä myöhemmin savimineraalitutkimukseen 70-80 cm syvyydeltä otetuissa näytteissä oli savesta 56,9 prosenttia.

MAAN VILJAVUUS

Kemin ja Tornion kartoitusalueilta otettiin maanäytteitä 142 kohdasta pelloilta, 67 kohdasta luonnontilaisilta soilta ja 87 kohdasta metsämailta. Näytteitä oli kaikkiaan 980. Niistä analysoitiin pH, kalsium, kalium ja fosfori sekä pintanäytteistä typpi ja orgaaninen hiili, josta humusprosentti on laskettu. Yksittäisten näytteiden analyysiluvut ovat saatavissa Maantutkimuslaitokselta Jokioisista monisteena. Maalajeittain lasketut ravinteiden keskiarvot on esitetty taulukossa 5.

Happamuus

Kartoille on merkitty jokaisen näyteenottokohdan viereen punaisilla numeroilla kustakin kohdasta otettujen määnäytteiden pH-luvut. Yksittäisten näytteiden pH-arvot vaihtelivat viljellyillä mailla pH 2,70-8,05 ja viljelemättömillä mailla pH 2,80-6,10. Alhaisimmat pH-arvot tavattiin liejuisilla tai liejupohjamailla, kun taas korkeimmat pH-luvut löytyivät moreenimailta.

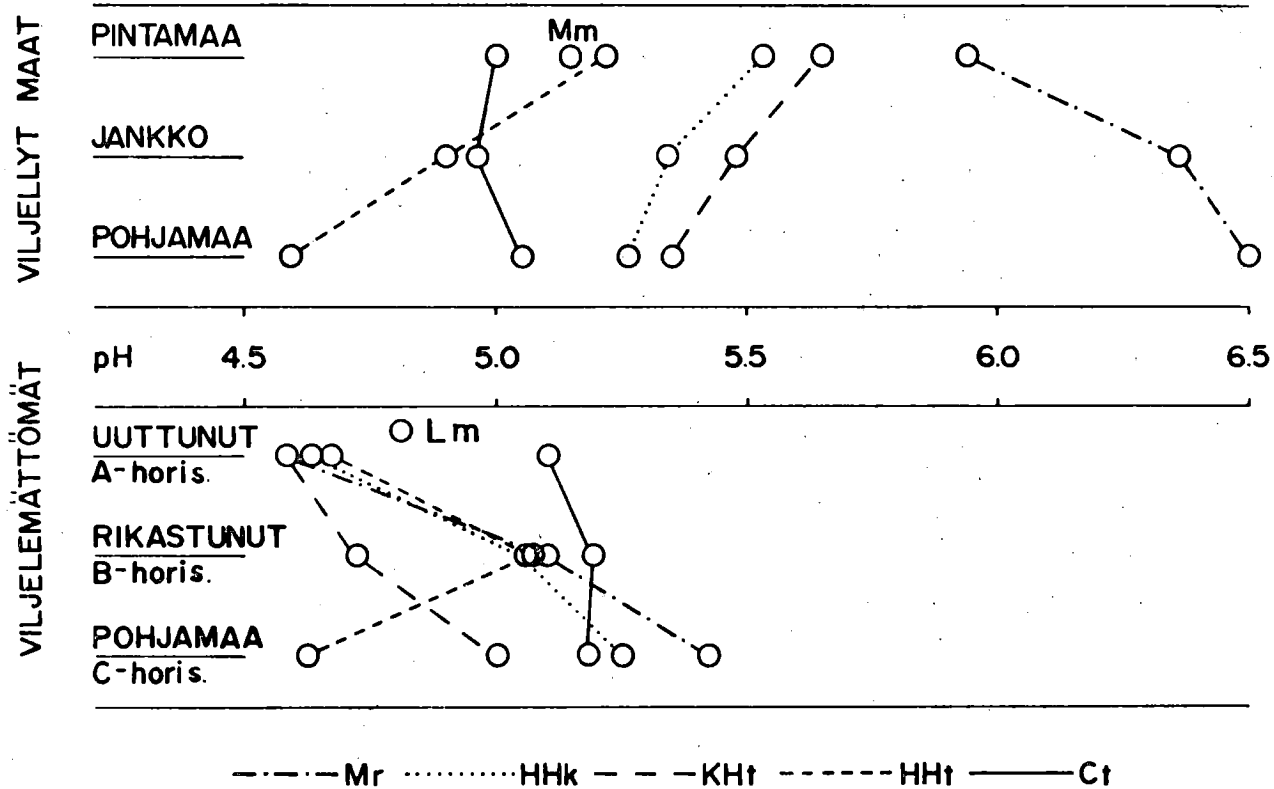
Luonnontilaisten soiden korkein pH 6,10 oli ruskosammalsaraturpeella. Selvin maalajien välinen happamuusero oli luonnontilaisilla turpeilla, saravaltaisten turpeiden pH-keskiarvon ollessa 5,10 ja rahkavaltaisten vain 4,13. Turvepeltojen keskimääräinen pH oli 5,0 ja multamaiden 5,15. Kivennäismaapeltojen muokkauskerroksen hiesut olivat happamimpia (pH 5,1) ja moreenit vähiten happamia. Myös metsämailla hiesu oli happamin, sen jälkeen tulivat hiedat ja hiekat. Vähiten happamia olivat soramaat.

Taulukko 5. Keskinäisräisäiset pH-luvut, ravinne- ja humusarvot maalaajetta.ain.

Maalaji	Pintamaa						Jankko						Pohjamaa											
	Näyt- teitä pH(H ₂ O)	Vaiht. Ca mg/l	Vaiht. K mg/l	Helppo- Org. P aine %	Org. Typpi %	C/N	n	pH	Ca	K	P	n	pH	Ca	K	P	n	pH	Ca	K	P			
Moreenit	16	5,94	1552	86	19,4	6,22	0,312	12	20	6,36	771	35	9,0	21	6,50	598	43	5,8						
Karkea hiekka	-	-	-	-	-	-	-	-	1	5,20	100	5	1,8	2	5,05	62	5	1,4						
Hieno hiekka	12	5,53	771	46	8,2	5,70	0,187	19	15	5,34	338	15	2,0	10	5,26	205	11	1,6						
Karkea hieta	18	5,65	1068	62	9,4	5,55	0,226	15	25	5,48	397	19	2,8	28	5,35	302	18	2,4						
Hienohieta	38	5,22	687	48	3,3	5,94	0,254	14	47	4,90	394	25	1,8	51	4,59	324	32	1,8						
Hiesu	13	5,14	802	40	1,9	7,92	0,365	13	14	4,55	539	50	2,2	18	4,17	335	58	4,5						
Savet	1	6,20	1900	50	2,8	5,68	0,233	14	2	6,05	1200	95	3,1	6	5,87	1225	147	1,7						
Lieju	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4,20	250	25	1,6	2	2,95	475	20	1,6						
Saraturpeet	24	5,00	1903	36	3,0	58,42	2,231	15	17	4,96	1596	24	1,4	4	5,05	1350	7	1,4						
Muitamaat	20	5,15	1614	53	2,8	27,33	1,096	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-						

Maalaji	Humuskerros						Uuttunut kerros						Rikastumiskerros						Pohjamaa									
	Näyt- teitä pH(H ₂ O)	Vaiht. Ca mg/l	Vaiht. K mg/l	Helppo- Org. P aine %	Org. Typpi %	C/N	n	pH	Ca	K	P	n	pH	Ca	K	P	n	pH	Ca	K	P	n	pH	Ca	K	P		
Moreenit	-	-	-	-	-	-	-	-	47	4,58	209	32	1,9	49	5,10	166	19	1,1	54	5,32	235	18	0,7					
Sora	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4,90	350	31	2,3	5	5,20	360	30	1,9	4	5,60	256	14	1,0					
Karkea hiekka	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4,40	20	15	1,9	3	4,87	82	12	1,4	3	4,63	45	13	2,1					
Hieno hiekka	-	-	-	-	-	-	-	-	27	4,63	114	19	2,6	28	5,05	76	11	2,7	23	5,25	63	9	1,2					
Karkea hieta	-	-	-	-	-	-	-	-	6	4,58	137	30	3,9	6	4,62	204	19	2,3	7	5,00	207	11	0,8					
Hienohieta	-	-	-	-	-	-	-	-	9	4,67	183	42	1,6	6	5,07	208	23	1,9	12	4,62	227	30	2,4					
Hiesu	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4,30	150	60	1,1	2	4,30	675	90	1,6	3	4,47	500	80	2,2					
Lehtomulta	9	4,81	1233	166	11,9	43,87	1,505	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kartrashumus	83	4,23	598	150	15,2	58,68	1,161	31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Saraturpeet	43	5,10	877	39	2,0	71,33	2,101	22	-	-	-	-	-	41	5,19	1174	16	0,7	40	5,18	1316	12	0,5					
Rataturpeet	18	4,13	301	49	4,0	70,90	1,055	48	-	-	-	-	-	13	4,14	323	27	2,5	6	4,18	425	15	1,4					

Viljelemättömissä kivennäismaissa pH-luvut kasvavat yleensä pinnasta alaspäin mentäessä. Maan pintakerros (kangashumus- tai lehtomultakerros) on happamampaa kuin alla oleva kivennäismaa. Tälläkin alueella (kuva 4) kangashumuksien keskimääräinen pH 4,28 oli alhaisempi kuin mikään sen alla olevan kivennäismaan pH:n keskiarvo. Luonnontilaisissa turveprofieileissa pH:n muutos oli samansuuntainen, mutta vähäinen.



Kuva 4. Eri näytekerrosten keskimääräiset pH-arvot maalajeittain viljellyissä ja viljelemättömissä maissa.

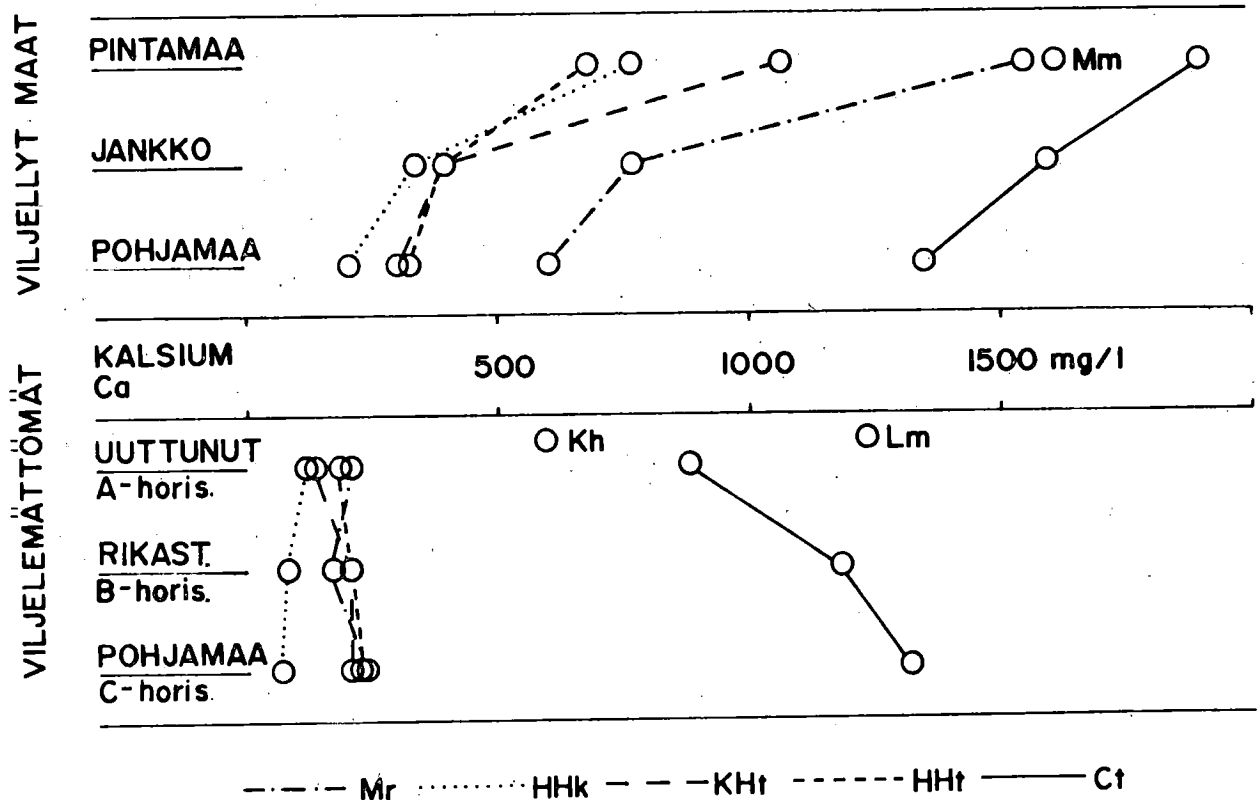
Viljelytoimenpiteet vähentävät maan happamuutta. Saman maalajin pH-lukujen keskiarvo peltomaissa oli näin ollen korkeampi kuin vastaavien metsämaiden, poikkeuksena kuitenkin saraturpeet. Lisäksi kalkituksen vaikutus näkyi siinä, että peltojen muokkauskerroksen pH-luvut olivat yleensä korkeammat kuin jankon ja pohjamaan. Erot olivat siis päinvas-
taisia verrattuna metsämaihin.

Viljavuustutkimuksen tulkintaohjeen (KURKI ym. 1965) mukaan Kemin ja Tornion seudun moreenipellot olivat happamuutensa puolesta tyydyttäviä (viljavuusluokka 4), hiekka-, karkea hieta-, multamaa- ja saraturvepel-
lot välittäviä (viljavuusluokka 3) sekä hienohieta- ja hiesupellot huo-
nonlaisia (viljavuusluokka 2).

Kalsium

Vaihtuvaa kalsiumia oli peltomaissa moninkertaiset määrät verrattuna viljelemättömien kivennäismaiden kalsiumpitoisuuksiin (kuva 5). Muok-
kauskerroksen suurin kalsiumlukujen keskiarvo (1903 mg/l) oli saratur-

peella. Tämä luku vastaa kuivatun ja jauhetun turpeen litran tilavuutta ja se on turpeen suuremman kuivumiskutistumisen vuoksi todellisesta luonnontilaisesta litran tilavuudesta saatavaa arvoa suurempi, joten saatu luku ei ole täysin vertailukelpoinen kivennäismaiden kanssa. Samalla perusteella myös multamaan kalsiumluku (1614 mg/l) lienee vähän todellista korkeampi. Kivennäismaista oli moreenipeltojen kalsiumpitoisuus korkein (1552 mg/l) ja hienon hiedan alhaisin (687 mg/l).



Kuva 5. Eri näytekerrosten keskimääräiset kalsiumarvot maalajeittain viljellyissä ja viljelemättömissä maissa.

Viljeltyjen maiden muokkauskerroksissa oli kalsiumia huomattavasti enemmän kuin jankossa ja pohjamaassa, mikä johtuu viljelymaiden tavanomaisesta kalkituksesta. Viljelemättömissä maissa sen sijaan eri kivennäismaakerrosten kalsiumluvut vaihtelivat satunnaisesti. Metsämaiden korkeimmat keskimääräiset kalsiumpitoisuudet (675 mg/l ja 500 mg/l) olivat rikastumis- ja pohjamaakerroksissa. Muissa kivennäismaissa oli kalsiumia keskimäärin vain 114-360 mg/l. Kuitenkin pinnalla olevassa ohuessa kangashumus- tai lehtomultakerroksessa oli vaihtuvan kalsiumin määrä moninkertainen verrattuna alla oleviin kerroksiin.

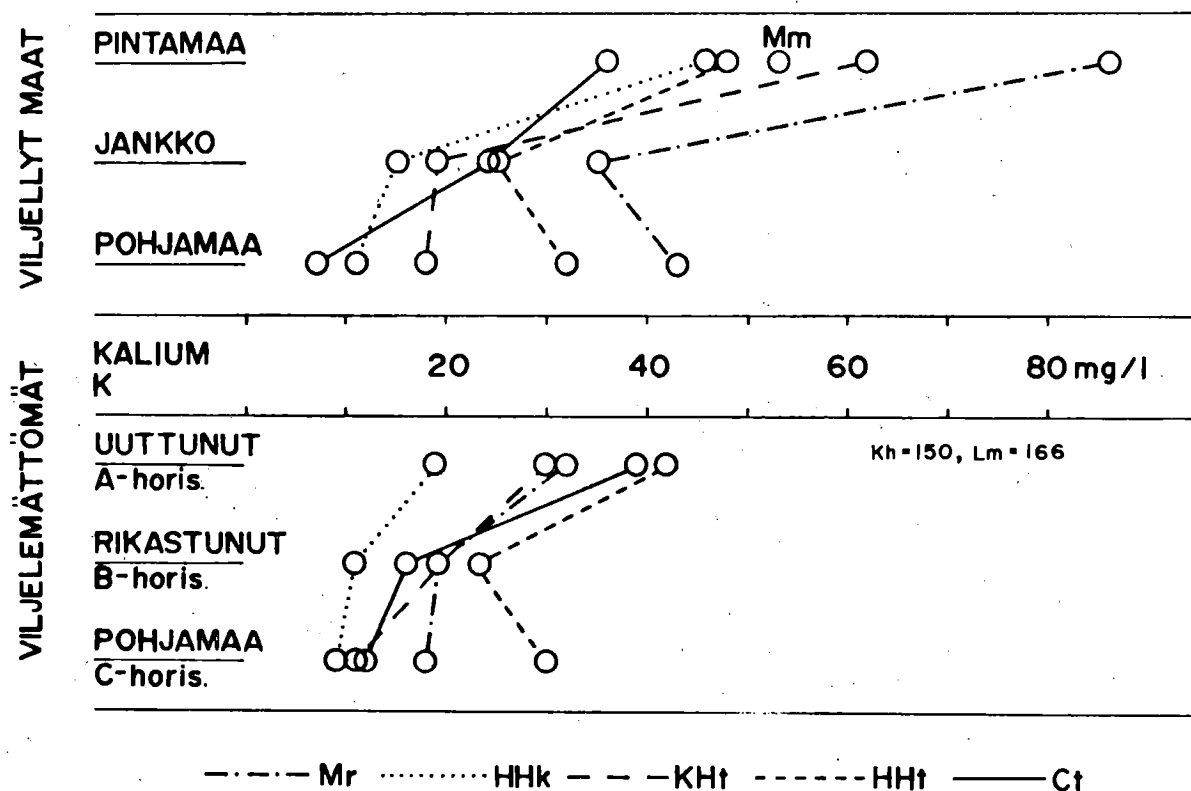
Luonnotilaisten turpeiden kalsiumpitoisuudet kasvoivat pinnalta syvemmälle mentäessä. Aineiston pienuudesta huolimatta tulos oli yhtäpitävä aikaisempien tutkimusten (KIVINEN 1933) kanssa, joiden mukaan kalsiumin rikastuminen turpeessa johtuu vaikeasti liukenevan kalsiumhumatin muodostumisesta, joka ehkäisee huuhtoutumisen.

Alueen moreeni-, multamaa- ja turvepeltojen kalsiumluvut edustivat viljavuustutkimuksen tulkintakaavion mukaan tyydyttävää tasoa (viljavuusluokka 4). Karkeahietapellot olivat kalsiumtasoltaan välttäviä ja loput pellot huononlaisia (viljavuusluokka 2).

Kalium

Happameen ammoniumasetattiin uuttuvan kaliumin määrä on yleensä suurin hienojakoisilla mailla eli savilla ja vähenee maalajin raekoon kasvaessa. Saven harvinaisuudesta Kemin ja Tornion seudulla sekä siitä johtuvasta näytteiden harvalukuisuudesta huolimatta kaliumin lisääntyminen maalajin muuttuessa hienojakoisemmaksi näkyi selvästi viljeltyjen maiden jankko- ja pohjamaanäytteiden analyysiluvuissa. Myös metsämaissa kaliumin määrä kasvoi hiekasta hiesuun päin.

Karkeilla kivennäismailla ja turpeilla kaliumluvut pienenevät pinnalta syvennälle mentäessä (kuva 6). Hiesuilla ja savilla tilanne oli päinvastainen. Koko alueen kivennäismaiden suurin kaliumlukujen keskiarvo (147 mg/l) oli savien pohjamaanäytteissä (6 kpl).



Kuva 6. Eri näytekerrosten keskimääräiset kaliumarvot maalajeittain viljellyissä ja viljelemättömissä maissa.

Luonnontilaisten kivennäismaiden pinnalla olevassa ohuessa kangashumuskerroksessa oli keskimäärin vielä runsaammin kaliumia eli 150 mg/l. Harvinaisemman lehtomullan keskiarvoksi saatiin 166 mg/l. Nämä luvut olivat 4-16-kertaisia alla olevien kivennäismaiden kaliumlukuihin nähden, poikkeuksina vain hiesun luvut.

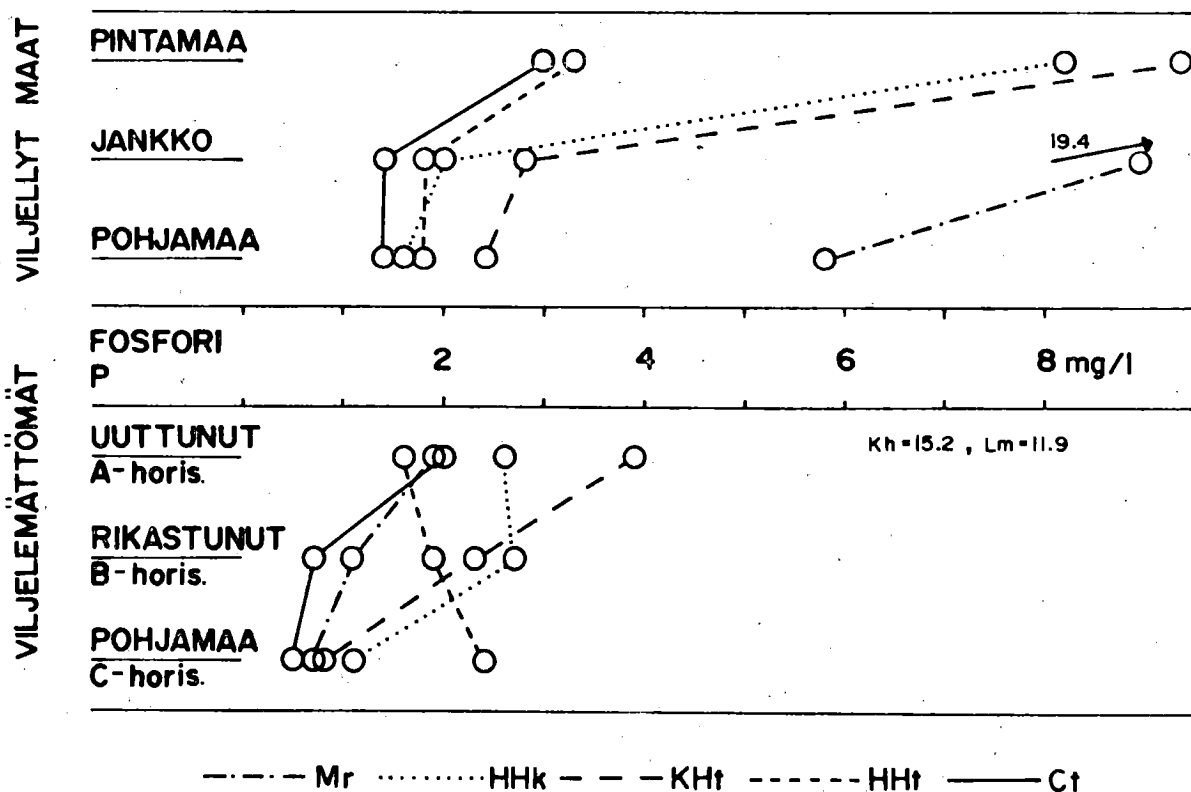
Viljelytoimenpiteet ovat vaikuttaneet muokkauskerroksen kaliumarvoihin. Ne vaihtelivat eri maalajeilla 36–38 mg/l. Eniten liukoista kaliumia oli moreenipeltoissa ja vähiten turvepeltoissa. Viljavuustutkimuksen tulkinnan mukaan kaliumtaso kaikilla maalajeilla oli alhainen. Vain moreeni-, multamaa- ja saraturvepeltojen kaliumluvut yltivät viljavuusluokkaan 2 eli huononlainen, loput jäivät viljavuusluokkaan 1 (huono).

Fosfori

Helppoliukoisten fosforipitoisuuksien keskiarvot vaihtelivat eri maalajeilla 0,5–10 mg/l. Poikkeuksina tästä olivat moreenipeltojen muokauskerroksen fosforiluku (19,4 mg/l) sekä metsämaiden kangashumuksen (15,2 mg/l) ja lehtomullan (11,9 mg/l) fosforiluvut. Moreenipeltojen korkean fosfori- samoin kuin kaliumpitoisuudenkin syynä lienee se, että alueen moreenipellot sijaitsevat talouskeskusten välittömässä läheisyydessä ja ovat siten voimaperäisesti viljeltyjä. Korkeimmat yksittäiset fosforipitoisuudet saatiin ohra- ja perunamaista.

Kangashumuksen ja lehtomullan korkeat fosforiluvut taas ovat tyypillisiä suomalaisille metsämaille (URVAS ja ERVIÖ 1974). Alla olevien kivennäismaiden fosforipitoisuudet olivat tällä alueella parhaassakin tapauksessa vain neljäsosa kangashumuksen fosforipitoisuudesta.

Myös viljellyillä mailla helppoliukoista fosforia oli muokkauskerroksessa eniten (kuva 7). Muokkauskerroksen fosforiluvuista näkyi lisäksi se, että maan hienoaineksen lisääntyessä fosforin pidättyminen maahan kasvaa.



Kuva 7. Eri näytekerrosten keskimääräiset fosforiarvot maalajeittain viljellyissä ja viljelemättömissä maissa.

Viljavuustutkimuksen tulkinnan mukaan vain moreenipeltojen fosforitaso oli tyydyttävä. Hiekka-, karkeahieta- ja turvepelto kuuluivat viljavuusluokkaan 3 (välttävä) ja loput olivat huononlaisia.

Humus ja typpi

Orgaaninen hiili, josta humusprosentti on laskettu kertoimen (1,73) avulla, analysoitiin vain pintamaista kuten typpiprocenttikin.

Multamaaksi luokitellaan muokkauskerroksen maa silloin, kun sen humuspitoisuus on 20-40 prosenttia. Tällaisia näytteitä oli alueella 20 ja niiden humusprosenttien keskiarvoksi saatiin 27. Viljellyistä kivennäismaista moreeni- ja hiesupellot olivat runsasmultaisia (humusta 6-12 %). Muiden maalajien muokkauskerrokset olivat keskimäärin multavia (humusta 3-6 %). Viljelytoimenpiteiden vuoksi turvepeltojen humusprosentti (58 %) oli alhaisempi kuin luonnontilaisilla soilla, joiden pintaturpeessa oli keskimäärin 71 prosenttia humusta.

Maan typpipitoisuus kasvaa orgaanisen aineksen lisääntyessä. Kivennäismaiden multavissa muokkauskerroksissa oli typpeä vain 0,2 prosenttia ja runsasmultaisissa 0,3-0,4 prosenttia. Multamaan typpiprocentti oli keskimäärin 1,1 ja viljellyn saraturpeen 2,2. Luonnontilaisissa turpeissa turpeen alkuperä eli ne kasvit, joista turve on muodostunut, vaikuttaa typpipitoisuuteen enemmän kuin orgaanisen aineksen määrä (KIVINEN 1933). Niinpä tämänkin aineiston viljelemättömissä saraturpeissa oli 2,1 prosenttia typpeä ja rahkaturpeissa vain 1,1.

Viljeltyjen maiden C/N-suhdeluku vaihteli eri maalajeilla 12-19. Lehtomullan C/N-suhdeluvut sopivat näihin rajoihin, mutta kangashumuksen humus oli jo melko "raakaa" (C/N 31). Luonnontilaisten turpeiden ero näkyy myös selvimmin juuri C/N-suhdeluvuissa. Saraturpeella tämä luku oli keskimäärin 22 ja rahkaturpeilla 48. Tämä ilmentää rahkaturpeiden typpivarojen heikkoa mobilisoitumista.

MAAN KÄYTTÖ

Perämeren rantaviiva muuttuu koko ajan. Suurin syy tähän on maan kohoaminen, jonka on laskettu olevan 11 mm vuodessa Kemin seudulla. Kemijokisuulla ja sen välittömässä läheisyydessä maankohoamisen aiheuttamia muutoksia tehostaa lisäksi jokilietteen kerrostuminen. Näiden ilmiöiden vuoksi Kemin syväsatama on nykyään Ajoksessa. Maankohoamisesta kielii myös paikannimistö. Sauvosaari ja Peurasaari liittyvät nykyään kiinteästi mantereeseen ja Karjalanlahti on jo osittain peltona.

Myös ihminen on muokannut rantaviivoja Kemin seudulla. Runsaan puutavarateollisuuden seurauksena on rakennettu ns. "rimamöljiä". Esi-

merkkinä näistä voi mainita Laitakarin, Veitsiluodon ja Karihaaran rannat.

Laajimmat teiden ja rakennusteollisuuden raaka-aineiksi sopivat sora- ja hiekkaesiintymät ovat Ajoksessa, Sivakkavaarassa ja Laivakan-kaalla. Näiden lisäksi sora on otettu mm. Kokkokankaalta Alatorniossa, Kyläjoelta, Ylä-Kaakamosta, Kuivanuorosta ja Lautiosaaren Kiviharjusta. Kartoituksen mukaan soraä tällä alueella oli kaikkiaan noin 2300 hehtaarin alalla.

Kartoitusalueen pelloista yli puolet sijaitsee hietaisilla joenrantailla. Moreenipellot ovat talouskeskusten liepeillä ja turvepellot kaukaisilla jokiniityillä. Pohjoisesta sijainnista johtuen täällä, kuten koko Lapin läänin maatalouskeskuksen alueella, peltoviljelyn pääpaino on nurmiviljelyssä. Vuoden 1969 maatalouslaskennan mukaan peltonurmia oli Kemlin kaupungin ja silloisen maalaiskunnan pelloista 68 prosenttia ja Tornion ympäristöstä peräti 74 prosenttia. Ohraa viljeltiin Torniossa 11 ja Kemissä kuudella prosentilla peltoalasta. Perunan viljelyala oli vajaa kaksi prosenttia. Suomen virallisen tilaston (1978) mukaan pellonvarausopimukset kattoivat Lapin läänin maatalouskeskuksen pelloista 16 prosenttia vuonna 1977, kun koko maan vastaava luku oli vain 5.

Maatalous on tällä alueella pientilavaltaista. Yli hehtaarin suuristen tilojen lukumäärästä oli 11 prosenttia tiloja, joiden pinta-ala oli vain 1-2 hehtaaria. Kaksi kolmasosaa tiloista oli vuonna 1969 pinta-alaltaan 2-10 hehtaaria ja yksi viidesosa 10-25 hehtaaria. Yli 25 hehtaarin maatiloja oli Kemlin ja Tornion sekä silloisten kuntien, Kemlin maalaiskunnan ja Alatornion tiloista vain yksi prosentti.

Kirjallisuutta

- AALTONEN, V.T., AARNIO, B., HYYPPÄ, E., KAITERA, P., KESO, L., KIVINEN, E., KOKKONEN, P., KOTILAINEN, M.J., SAURAMO, M., TUORILA, P. & VUORINEN, J. 1949. Maaperäsanaston ja maalajien luokituksen tarkistus v. 1949. Maatal. tiet. Aikak. 21: 37-66.
- ANON. 1970. Suomen virallinen tilasto III: 67: II. Yleinen maatalouslaskenta 1969.
- ANON. 1978. Suomen virallinen tilasto III: 76. Maatalous 1977.
- ERKAMO, V. 1960. Kasvisto ja kasvillisuusvyöhykkeet. Suomen kartasto 1960, 10: 4-5.
- ILVESSALO, Y. 1960. Metsät ja suot. Suomen kartasto 1960, 11: 4-5.
- KIVINEN, E. 1933. Suokasvien ja niiden kasvualustan kasvinranintoainesuhteista. Acta Agr. Fenn. 27: 1-141.
- KOLKKI, O., ANGERVO, J.M., SIMOJOKI, H. & LAVILA, J.T. 1960. Ilmasto I-II. Suomen kartasto 1960, 5: 1-18.
- KURKI, M., LAKANEN, E., MÄKITIE, O., SILLANPÄÄ, M. & VUORINEN, J. 1965. Viljavuusanalyysien tulosten ilmoitustapa ja tulkinta. Ann. Agric. Fenn. 4: 145-153.
- NIEMELÄ, J. 1979. Suomen sora- ja hiekkavarojen arviointiprojekti 1971-78. Geologinen tutkimuslaitos, tutkimusraportti 42.
- PERTTUNEN, V. 1971. Suomen geologinen kartta. Kallioperäkartta Kemi.
- SILLANPÄÄ, M. & URVAS, L. 1966. Anjala- Kymi. Ann. Agric. Fenn. 5. Suppl. 2,6 soil maps.
- SIMONEN, A. 1964. Kallioperä. Suomen geologia. p. 49-124. Helsinki.
- URVAS, L. & ERVIÖ, R. 1974. Metsätyypin määräytyminen maalajin ja maaperän kemiallisten ominaisuuksien perusteella. J. Sci. Agr. Soc. Finland 46: 307-319.
- VUORINEN, J. 1959. Tampere-Lempäälä. Agrogeol. Kartt. 16: 1-85, 6 soil maps.
- VUORINEN, J. & MÄKITIE, O. 1955. The method of soil testing in use in Finland. Selostus: Viljavuustutkimuksen analyysimenetelmästä. Agrogeol. Julk. 63: 1-44.

Liite 1. Kivennäismaiden lajitekoostumus

I

Numero kar- talla	Näyt- teen n:o	Maalaji	Syvyys	Raesuuruus mm								
				Savi	Hiesu		Hieta		Hiekka		Sora	
				.002	.002-.006-.02		.02-.06-.2		.2-.6-2		2-6-20	
					Hieno	Karkea	Hieno	Karkea	Hieno	Karkea	Hieno	Karkea
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2541 03												
Tornio												
1	25561	mhsHHt/Li	00-20	13.8	11.0	27.4	36.0	8.6	2.1	1.1		
2	25553	KHt	30-50	4.9	3.3	7.1	35.2	46.7	2.8			
	54	hsHHt	50-60	9.4	6.6	14.1	43.3	25.1	1.2	0.3		
3	25555	mshsHHt/Li	00-30	15.2	9.8	28.3	40.1	5.3	1.1	0.2		
4	25560	HtMr	40-60	1.3	2.8	9.1	17.0	23.5	18.7	13.2	8.1	6.3
5	26035	HHt	40-50	9.6	6.3	14.6	34.0	28.3	5.7	1.5		
6	30402	hsHHt	08-20	6.2	6.4	14.0	30.1	19.0	21.5	2.8		
	04	HHt	40-60	5.5	3.1	8.0	50.6	23.1	8.1	1.6		
7	25674	rmHHt	00-20	8.1	5.3	15.0	43.9	24.8	2.9			
	76	HHt	40-60	5.6	3.0	7.9	46.9	33.7	2.9			
8	25564	mhsHHt	00-20	8.4	5.1	17.7	44.0	18.8	5.3	0.7		
9	30414	HtMr	45-55	2.4	3.0	11.0	21.0	20.5	15.0	8.4	10.4	8.3
10	30406	hsHHt	20-40	12.4	7.9	24.4	46.7	6.7	1.9			
11	30409	shsHHt/Li	20-40	17.7	12.8	27.8	37.1	2.5	2.1			
	10	shtHs/Li	40-60	22.3	15.1	31.8	29.7	1.1				
12	25731	mhsHHt	00-20	10.7	6.7	24.2	44.0	8.8	4.4	1.2		
	33	hsHHt	40-60	6.3	4.1	23.6	62.5	2.3	1.2			
13	25568	HkMr	20-40				6.8	14.0	18.7	27.4	16.8	16.3
14	25570	mhsHHt	00-20	11.1	4.9	17.8	55.8	9.3	1.1			
15	25573	rmhsHHt	00-20	9.1	6.0	17.1	31.6	22.0	13.1	1.1		
	75	KHt	40-60	4.4	2.7	9.8	28.3	36.7	16.6	1.5		
16	25735	KHt	03-08				7.3	63.7	13.6	5.6	4.9	4.9
	37	HtMr	30-50	1.3	2.9	10.1	18.5	26.2	21.3	12.6	7.1	
17	25738	mhtHHk	00-25				8.1	30.9	53.6	7.4		
	40	hkKHt	40-60	1.2	1.2	4.8	13.8	42.3	33.3	3.4		
18	26017	HtMr	25-40	3.3	2.0	6.5	11.0	58.3	9.8	2.9	4.5	1.7
19	26014	HkMr	15-25	3.7	2.8	8.2	19.2	9.0	14.7	9.7	13.3	19.4
22	30426	kiSr	40-50				1.3	1.9	6.6	30.6	41.4	18.2
23	30421	HkMr	20-40	1.3	1.1	3.2	6.9	13.3	31.2	12.0	17.7	13.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2541 06												
Kyläjoki												
1	25589	hsHHT	30-40	10.5	6.5	24.2	55.6	2.2	0.7	0.3		
2	25597	HtMr	35-50	3.2	7.2	15.7	20.7	19.9	15.5	10.5	6.4	0.9
3	30449	Hs	20-40	13.3	16.9	48.2	18.2	1.4	1.2	0.8		
	50	Hs	40-60	14.4	18.9	47.0	17.4	1.2	0.7	0.4		
4	25591	mshsHHT/Li	00-20	15.7	10.5	27.3	39.1	6.6	0.8			
	93	hsHHT	40-60	14.2	8.9	25.9	43.8	7.2				
5	25585	mhsHHT/Li	00-20	14.0	11.0	29.0	42.0	3.8	0.2			
7	30445	rmhtHs	00-20	19.7	15.4	38.9	24.4	1.1	0.5			
	47	Hs	40-60	22.5	17.3	41.3	12.5	2.5	2.8	1.1		
8	30454	rmhtHs	00-20	17.7	14.4	36.6	30.8	0.5				
	56	hsHHT	40-60	13.1	8.5	23.7	48.9	4.3	0.5	1.0		
9	30457	mshtHs/Li	00-20	16.7	12.4	31.1	37.5	2.3				
	59	shsHHT/Li	40-60	15.6	10.4	25.4	40.4	7.1	1.1			
10	25609	hsHHT	20-40	12.1	8.0	24.3	49.3	6.1	2.0			
11	25604	mshtHs/Li	00-20	16.4	13.0	33.6	34.6	2.4				
	05	shsHHT/Li	20-40	15.7	12.0	30.6	40.0	1.7				
	06	hsHHT	40-60	8.8	5.5	18.6	50.7	14.6	1.8			
12	25601	rmshtHs/Li	00-20	18.3	14.3	35.2	31.3	0.9				
	02	hsHHT	20-40	13.1	8.7	28.2	46.7	3.3				
	03	hsHHT	40-60	9.8	5.5	18.1	59.3	7.3				
13	30451	rmshtHs/Li	00-20	16.5	13.4	36.0	33.6	0.5				
	53	HHT	40-60	10.2	6.3	25.6	56.0	1.2	0.7			
14	26048	hsHHT	40-60	9.8	5.6	25.7	57.0	0.9	1.0			
15	26050	hsHHT	25-40	8.5	4.9	22.2	61.5	2.3	0.6			
	51	htHs/Li	40-60	14.2	9.5	36.2	38.1	0.9	1.1			
16	25666	ljhsHHT	20-40	9.4	6.1	21.0	59.2	3.0	1.3			
	67	ljhsHHT	40-60	8.6	5.1	23.7	58.8	1.9	1.9			
19	25663	ljhtHs/Li	30-40	13.4	10.0	38.6	34.7	1.0	1.3	1.0		
	64	ljhtHs	40-60	11.2	15.4	39.8	17.6	6.1	6.9	3.0		
21	25619	Sr	05-10				13.0	3.2	4.0	5.8	19.0	55.0
	21	hkSr	45-80				1.6	3.3	13.4	31.5	35.0	15.2
22	25624	HHk	10-30				2.2	2.7	59.3	23.5	8.2	4.1
	25	HHk	40-60				0.8	1.9	83.1	11.3	1.6	1.3
23	25698	SrMr	15-30				2.2	3.7	4.1	25.7	38.1	26.2
	99	SrMr	40-50				1.7	1.8	2.2	28.5	39.1	26.7
24	25695	SrMr	40-60				2.3	4.3	19.6	24.9	24.6	24.3
27	25581	HtMr	40-60	1.6	3.2	11.5	21.8	38.2	18.1	2.8	2.0	0.8
28	25684	HkMr	20-40				2.8	34.9	25.1	19.8	11.2	6.2

											III	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2541	06	Kyläjoki (jatkoa)										
29	25649	rmHht	00-20	12.3	7.7	17.5	35.0	13.8	12.4	1.3		
	51	Hht	40-55	6.6	3.5	13.3	60.7	14.5	1.4			
30	25668	mhsHht	00-20	9.6	5.9	15.5	42.9	23.8	2.3			
	70	Hht	40-60	8.0	2.2	12.4	57.4	20.0				
32	25682	hsHht	40-60	11.5	7.9	18.2	46.2	14.0	2.2			
33	25577	hsHht	20-40	11.0	6.8	22.6	51.7	6.2	1.0	0.7		
34	30460	rmhtHs	00-20	20.1	13.6	37.8	23.8	2.3	1.4	1.0		
	62	htHs	40-60	17.5	16.5	37.5	21.0	5.3	2.2			
35	25677	rmhtHs	00-20	18.9	12.4	39.7	27.3	1.3	0.4			
	79	htHs	40-60	18.6	13.6	42.4	22.2	2.1	1.1			
36	25646	mshtHs/Li	00-20	18.3	12.3	30.2	27.4	8.0	2.9	0.9		
	48	shtHs/Li	40-60	15.1	10.4	38.4	27.0	4.9	3.0	1.2		
37	30463	rmHs	00-20	24.2	17.0	42.5	15.6	0.7				
	64	Hs	20-40	23.9	17.3	45.9	12.6	0.3				
	65	HHk	40-50				12.7	39.2	47.3	0.8		
38	25660	ljhtHs	30-40	20.2	13.2	43.3	22.4	0.9				
	61	ljHs	40-60	20.6	14.5	45.3	18.8	0.8				
39	25656	shtHs/Li	07-20	17.5	10.4	31.8	23.8	9.2	3.7	3.6		
	57	shtHs/Li	20-40	26.3	18.7	28.2	17.2	4.9	3.1	1.6		
40	25654	htHs	40-60	19.2	17.7	36.4	18.4	6.1	2.2			
41	25644	Hht	20-40	2.8	1.7	4.9	45.6	36.1	7.3	1.6		
42	25641	srKHk	10-30				2.4	4.4	20.2	27.8	22.8	22.4
43	25627	kiHHk	03-08				10.9	9.3	42.8	6.2	14.3	16.5
	29	kiHHk	30-50				1.5	2.5	53.9	4.5	12.8	24.8
44	25705	KHt	20-30				12.4	81.8	3.1	2.7		
	06	htKHk	40-60				7.5	24.5	8.1	49.5	10.4	
45	25631	htHHk	20-40				10.2	19.2	58.4	9.8	2.4	
	32	HsS	50-60	48.5	25.2	18.9	4.8	1.1	0.8	0.7		
46	25709	HkMr	30-40				14.0	15.3	34.4	17.5	12.0	6.8
48	26038	HHk	40-60				1.5	23.0	59.9	15.6		
49	25635	SrMr	40-60				4.2	8.3	13.6	12.4	23.1	38.4
50	25637	htHs	20-40	11.9	19.3	35.7	25.8	5.4	1.9			
52	26041	SrMr	30-50				3.5	11.6	16.2	9.3	24.5	34.9
54	26088	Hht	40-60	8.5	8.0	28.7	36.1	13.6	4.2	0.9		
55	25719	HHk	20-40				4.4	15.3	48.4	23.0	4.7	4.2
56	25742	HHk	25-40	6.1	3.7	10.4	48.7	29.9	1.2			
57	25744	mhsHht	00-25	12.1	7.6	24.4	46.5	4.9	3.4	1.1		
	46	Hht	40-60	8.3	5.8	28.0	53.6	2.1	1.3	0.9		
58	25671	mHht	00-20	8.4	4.8	13.7	41.4	24.3	6.2	1.2		
	72	Hht	20-40	7.6	3.4	10.2	57.6	20.3	0.9			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2541 06 Kyläjoki (jatkoa)												
59	26003	Hht	20-40	11.2	7.1	26.0	53.6	2.1				
60	26076	Hht	20-40	7.5	3.8	12.2	42.1	24.3	8.5	1.6		
61	25750	Hht	40-60	11.3	7.8	32.0	44.8	3.0	1.1			
62	26072	htsrHHk	10-15	8.7	5.9	10.6	17.5	8.8	17.2	15.0	14.6	1.7
	74	ljHht	40-60	12.0	8.1	19.7	53.8	3.6	1.8	1.0		
63	26080	srHHk	30-70				1.1	9.9	32.8	29.4	22.8	4.0
64	26070	HtMr	45-55	2.3	5.0	13.6	16.2	21.7	18.8	8.9	9.0	4.5
65	26063	HHk	40-60				0.7	17.3	47.4	28.6	4.7	1.3
66	26065	Kht	20-40				8.1	67.1	17.6	7.2		
67	26085	HsMr	50-60	6.8	12.1	28.4	21.6	9.9	10.5	4.1	4.6	2.0
69	26095	HtMr	20-35	3.1	6.5	16.8	18.4	17.6	19.1	13.8	3.3	1.4
70	25717	HsS	50-60	58.4	24.0	12.9	3.3	0.4	1.0			
71	26057	hsHHt	40-60	5.9	7.5	20.7	54.7	8.2	2.0	1.0		
72	26059	ljhtHs	25-40	7.4	15.6	39.1	31.1	2.3	3.5	1.0		
	60	ljhtHs	50-70	9.5	16.4	37.7	31.5	3.8	1.1			

2541 07

Ajos

1	1806	HkMr	10-20	1.2	1.2	3.8	9.6	22.6	26.1	15.0	9.2	11.3
	08	HtMr	40-60	1.2	2.2	10.6	17.2	25.0	24.6	11.9	4.1	3.2
2	1802	HHk	05-20				0.6	1.0	16.8	35.3	28.4	17.9
	03	HHk	20-40				0.2	0.4	53.2	45.1	1.1	
3	1810	HHk	01-20				0.5	4.4	93.1	2.0		
	12	HHk	50-70				0.3	2.0	92.2	5.5		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2541	08											
Kemi												
2	2012	mHht	00-20	4.3	3.0	8.6	36.3	33.1	13.3	1.4		
	14	KHt	40-60				1.9	56.8	40.5	0.8		
3	2011	KHt	60-70				3.3	48.4	47.2	1.1		
4	2016	KHk	20-40				1.8	5.7	38.2	49.9	4.4	
5	2072	HHk	20-40				0.3	5.1	69.3	24.3	1.0	
6	2006	HHk	30-50				1.5	3.7	34.7	32.9	19.4	7.8
7	2067	vmKHt	00-20	4.2	3.0	7.1	26.7	52.8	6.2			
	68	KHt	20-40	5.3	3.6	7.7	24.8	46.0	11.8	0.8		
8	2062	HkMr	10-25				5.3	8.2	16.6	27.7	23.8	18.4
9	2065	hkKHt	20-40				3.8	63.1	30.8	2.3		
10	2056	HHk	40-60				5.1	28.0	58.0	5.8	3.1	
11	2057	vmHHt	00-20	3.8	2.4	5.3	47.4	31.6	8.7	0.8		
	59	HHk	40-60				8.5	21.8	55.3	14.4		
13	1999	HkMr	10-20				2.9	5.8	46.8	30.2	7.3	7.0
15	2042	kiHHk	03-20				1.7	10.1	83.0	5.2		
16	2003	SMr	20-40	35.4	20.5	12.7	4.0	9.0	15.9	2.5		
17	7486	KHt	15-35				5.2	62.3	30.5	2.0		
18	2038	HHk	20-40				12.1	20.9	26.8	23.3	9.0	7.9
19	2019	hkKHt	20-40				3.6	56.2	40.2			
20	2033	hkKHt	10-35				3.3	55.0	31.2	10.5		
21	2023	HHk	15-40				0.4	5.6	75.6	18.4		
22	1984	Hht	20-40	3.6	2.7	11.9	48.1	30.6	2.3	0.8		
	85	Hht	40-60	4.8	0.4	11.8	56.7	23.7	1.7	0.9		
23	2026	hkKHt	25-40				9.4	40.3	37.8	3.5		
24	1980	mhtHHk	00-30	1.4	0.7	1.5	5.7	43.1	43.5	4.1		
	82	KHt	40-60				7.6	61.2	19.6	11.6		
25	7482	Hht	20-40	1.5	0.8	2.5	50.5	43.2	1.1	0.4		
26	2101	KHt	40-60	1.5	1.2	3.5	32.1	53.0	7.6	1.1		
27	2096	KHt	05-10				2.8	3.1	27.5	61.2	5.4	
	97	HHk	10-40				0.9	5.5	83.3	9.0	1.3	
	98	HHk	40-70				0.9	6.7	77.1	12.0	3.3	
29	1965	HkMr	20-30				2.4	5.2	26.6	25.2	18.4	22.2
30	1972	HkMr	10-25				4.7	15.9	33.6	16.3	13.5	16.0
	73	HtMr	30-60	2.0	2.4	5.9	13.5	26.6	24.5	10.7	6.9	7.5
33	1814	HkMr	20-40	2.0	1.6	4.2	9.9	28.7	28.2	9.9	12.4	3.1
35	1821	HkMr	20-30				2.5	3.7	3.8	41.1	25.8	23.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2541 09 Laurila												
2	2225	HtMr	10-30	3.6	2.8	6.4	13.4	27.2	27.2	10.6	5.9	2.9
4	1940	HkMr	20-40				12.7	32.1	28.0	18.0	7.7	1.5
	41	HkMr	40-60	2.1	5.0	7.4	12.3	21.4	28.7	16.3	5.2	1.6
7	1857	Hht	04-14	3.9	2.4	10.5	70.8	7.6	1.9	1.3	1.6	
8	1842	Kht	25-40	3.0	1.1	3.3	37.5	48.5	6.4	0.2		
9	1846	Hht	50-60	7.1	4.1	11.2	53.3	22.3	1.6	0.4		
10	1848	Kht	25-45				14.9	66.8	17.0	1.3		
11	1903	mhtHHk	00-20				9.8	35.6	48.0	4.0	2.6	
	05	Kht	40-60	3.6	2.2	4.7	26.1	37.7	24.4	1.3		
12	1923	HHk	15-40				0.6	9.3	61.6	24.2	4.3	
13	1887	rmHHk	00-25				14.7	18.3	50.0	17.0		
	89	htHHk	45-60				8.7	42.1	46.9	2.3		
15	1828	Kht	50-60	7.6	4.7	10.7	27.9	35.8	10.8	2.5		
16	1823	rmHht	00-20	7.9	5.0	13.3	35.1	19.6	15.0	4.1		
	24	Kht	20-40	6.4	4.6	11.9	33.1	37.0	5.3	1.7		
17	2235	Kht	35-60	3.3	1.9	4.8	20.9	37.5	25.3	6.3		
18	2222	Hht	40-60	7.1	4.1	11.3	49.8	14.8	10.5	2.4		
19	1952	Hht	25-40	15.5	11.4	23.0	44.3	5.6	0.2			
20	1986	mHht	00-20	7.1	3.8	7.0	52.3	28.4	1.2	0.2		
	88	Hht	40-60	3.3	1.9	7.7	56.1	22.3	6.3	2.4		
21	1945	Mm	00-25	21.2	19.6	34.7	24.5					
	46	shtHs/Li	25-45	16.7	12.0	31.3	36.7	2.8	0.3	0.2		
	47	Kht	45-60	8.7	5.3	13.4	31.4	33.8	6.5	0.9		
22	1955	HsS	20-40	44.9	24.0	21.9	5.7	0.7	1.7	1.1		
	7443	HsS	20-30	38.7	22.6	23.6	10.9	1.0	2.2	1.0		
	44	HsS	30-40	49.6	23.0	20.7	6.2	0.5				
	45	HsS	40-50	45.8	23.4	20.8	6.0	0.8	2.1	1.1		
	46	HsS	50-60	49.9	24.3	19.6	5.2	1.0				
	47	HsS	60-70	53.8	24.6	17.4	3.7	0.5				
	48	HsS	70-80	56.9	23.9	15.2	3.5	0.5				
23	1948	mHht	00-20	11.6	7.5	25.1	46.5	6.8	1.4	1.1		
	50	htHs/Li	40-60	13.8	11.7	35.1	33.2	2.8	2.4	1.0		
24	1911	Hht	50-70	8.2	4.9	20.1	52.0	12.0	1.9	0.9		
26	1943	Hht	20-40	10.3	6.5	18.1	54.8	8.2	1.3	0.8		
28	1929	Hht	05-20	6.0	3.2	11.3	57.7	19.9	1.9			
	31	hsHht	40-60	8.0	5.7	20.4	58.6	5.4	1.1	0.8		
30	1926	Kht	20-40	1.5	1.3	2.0	14.3	70.9	9.5	0.5		
31	1916	HHk	10-15	2.4	2.2	4.6	18.6	19.6	45.4	7.2		

VII

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2541 09 Laurila (jatkoa)												
	18	HHk	50-60				1.5	6.2	58.4	30.0	3.9	
32	1920	KHt	25-45	1.5	0.7	1.8	13.7	39.4	33.1	9.8		
	21	KHk	55-60				1.2	2.7	29.9	51.9	13.8	0.5
34	2230	rmHHk	00-20	2.8	2.2	3.7	8.4	24.5	51.2	7.2		
	31	HHk	20-40				2.4	10.2	83.8	3.6		
35	1832	mhkKHt	00-20	4.2	2.2	5.5	14.4	40.7	30.5	2.5		
	34	KHt	40-60				8.5	48.0	40.1	3.4		
36	2207	HHk	01-09				6.6	13.5	60.3	19.6		
	08	KHK	09-30				1.1	6.8	34.8	56.0	1.3	
	09	KHk	30-50				1.8	9.8	22.0	58.0	8.4	
39	1993	HHt	30-50	4.9	2.6	6.2	37.1	33.2	14.3	1.7		
40	1977	HHt	00-15	7.1	4.7	12.5	48.9	16.6	9.5	0.7		
41	1990	HsS	20-40	35.7	23.2	25.7	9.1	3.0	1.6	1.7		
	91	HsS	40-60	50.7	24.0	18.7	4.0	1.5	1.1			
42	7432	vmshsHHt/Li	00-15	18.3	12.6	20.0	21.2	14.9	9.3	3.7		
	33	shtHs/Li	15-25	27.1	18.2	22.5	15.5	11.6	4.0	1.1		
	34	HsS	25-35	33.8	22.8	26.3	13.5	1.6	1.0	1.0		
	35	HsS	35-50	38.1	24.1	24.5	11.3	1.0	1.0			
	36	HsS	50-60	49.2	22.1	18.8	8.3	0.5	1.1			
	37	HsS	60-70	50.0	24.5	19.2	5.2	0.2	0.9			
43	1961	HHt	15-40	4.0	2.0	6.1	46.7	36.5	3.7	1.0		
	62	KHt	40-60	1.6	0.6	1.8	15.4	80.0	0.6			
44	2187	Sr	20-40				4.5	2.9	2.7	4.8	32.1	53.0
45	2111	HHk	06-30				0.5	3.7	48.8	36.3	10.7	
46	1957	HHt	00-20	6.0	3.5	8.3	38.5	23.4	17.6	2.7		
	59	HHt	45-65	3.8	1.7	8.3	78.8	5.5	1.1	0.8		
47	1897	KHt	20-40				7.3	77.3	14.9	0.5		
48	2191	HHk	10-30				3.1	5.6	59.2	28.2	3.9	
	92	HHk	60-70				0.4	9.9	70.0	19.7		
51	1835	mKHt	00-20	5.0	2.4	6.4	33.3	34.1	15.9	2.9		
	36	KHt	20-40	3.9	2.0	5.1	32.8	35.4	17.8	3.0		
	37	KHt	40-60	4.4	2.3	6.2	35.7	38.1	11.7	1.6		
53	2193	mhtHHk	00-25	3.8	1.8	5.3	21.9	30.0	34.3	2.9		
	94	htHHk	25-50				2.3	39.2	58.5			
54	2210	vmHHt	00-20	6.6	3.8	8.6	41.7	32.2	6.0	1.1		
55	2197	HHt	20-40	7.5	4.4	9.0	42.6	29.3	5.6	1.6		
56	2202	HkMr	50-60	3.1	3.5	6.9	11.3	20.6	21.1	12.4	11.0	10.1
57	2203	Mm	00-20	16.8	10.9	25.1	34.4	6.4	3.3	3.1		
	05	hsHHt/Li	40-60	14.9	9.8	27.0	37.6	4.7	2.9	3.1		

VIII

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2541 10												
Maksniemi												
1	2292	HkMr	50-60	1.3	1.8	4.7	10.8	24.5	23.9	12.1	9.9	11.0
2	2259	HHk	02-20				1.8	11.7	85.5	1.0		
	61	HHk	40-60				0.2	6.0	90.2	3.6		
3	2257	ljHs	40-60	29.3	22.9	27.2	15.5	1.7	3.4			
4	2306	hkKht	40-60	1.3	0.6	1.7	20.2	30.8	21.4	24.0		
5	2309	HtMr	40-60	3.2	3.2	7.2	12.1	27.7	23.4	10.3	6.3	6.6
7	2322	HtMr	40-60	3.7	4.8	10.6	15.5	22.6	19.0	9.5	6.8	7.5
8	2313	htHHk	00-20	2.2	1.3	2.8	4.8	33.6	40.0	15.3		
	15	Kht	40-60				7.6	70.8	11.7	4.9	5.0	
9	7414	HtMr	18-25	2.1	2.6	9.2	18.0	27.1	21.5	7.7	7.6	4.2
12	7423	hsHht/Li	25-45	12.7	16.9	24.9	30.6	6.6	4.4	3.9		
	24	shtHs/Li	45-65	25.7	18.5	27.6	26.1	1.6	0.3	0.2		
13	7408	HtMr	30-60	2.4	3.3	11.6	18.7	22.2	19.4	10.6	8.5	3.3
14	2264	HHk	09-30				2.5	17.4	58.5	12.8	8.8	
15	7441	HHk	50-60				0.4	5.8	89.0	4.8		
16	7418	Hht	50-60	9.6	6.5	9.6	36.9	34.1	3.0	0.3		
17	2294	HHk	01-20				0.8	18.0	74.1	7.1		
	95	HHk	20-40				0.3	29.7	66.2	3.8		
18	2298	HkMr	25-40	0.8	1.7	5.4	11.3	23.4	24.1	12.1	8.5	12.7
19	2301	Sr	05-25				0.2	0.7	9.8	31.6	31.9	25.8
	03	Sr	50-70				0.2	0.3	10.3	35.3	30.7	23.2
20	2311	HkMr	20-40				3.1	17.5	29.9	27.5	13.7	8.3
21	7404	HkMr	40-50				6.3	15.3	47.7	16.9	7.3	6.5
22	2317	Kht	20-30	6.9	4.1	8.4	21.7	50.3	5.9	2.7		
23	7430	HHk	20-40				0.6	2.0	90.6	6.8		

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
2541 11												
Kirvesaapa												
1	1886	HkMr	40-50	2.2	2.3	5.2	10.3	26.8	34.2	12.4	4.5	2.1
4	2250	htHlk	10-30				2.2	36.0	60.8	1.0		
	51	hkKht	40-60				2.3	63.8	33.9			
10	2088	HHk	40-60				2.3	9.2	81.3	7.2		
13	2164	HkMr	10-20	1.5	2.1	5.6	11.6	19.1	25.7	8.5	10.4	15.5
	66	HtMr	40-60	2.7	1.9	13.1	12.8	28.2	17.0	9.3	8.8	6.2
16	2103	Kht	30-50				3.4	77.6	18.0	1.0		
18	2118	HkMr	08-28				3.3	4.0	36.7	38.6	11.8	5.6
	19	HkMr	28-50				2.2	10.1	17.4	26.7	26.1	17.5
20	1882	HkMr	50-60				6.0	28.5	50.6	9.5	5.4	
22	2126	HkMr	40-50	2.0	2.9	6.4	12.2	19.2	25.9	12.3	10.3	8.8
23	2029	HkMr	03-25	1.3	1.8	4.7	10.8	26.3	41.0	9.5	3.2	1.4
	31	HtMr	45-60	1.8	2.9	8.9	16.3	26.7	19.3	12.0	6.6	5.5
26	2179	HkMr	15-25				5.5	10.6	17.5	42.0	17.9	6.5
	80	HkMr	25-40				9.2	10.7	16.1	31.1	24.2	8.7
	81	HtMr	40-50	1.1	1.4	4.2	9.1	27.9	20.9	11.7	12.2	11.5
28	2173	HtMr	40-60	2.6	2.5	9.2	18.7	14.2	14.2	11.2	15.8	11.6
30	2214	HkMr	05-10	3.8	4.0	6.4	8.3	12.3	15.0	10.8	20.8	18.6
31	2131	HkMr	20-40				4.9	23.1	45.2	8.9	6.1	11.8
32	2135	HtMr	25-45				4.2	44.4	19.7	10.2	9.4	12.1
38	2142	HHk	20-40				0.4	1.1	98.5			
	43	HHk	40-60				0.5	0.7	97.2	1.6		
41	2177	HtMr	45-60	2.6	2.7	8.6	18.6	21.6	20.3	10.2	8.5	6.9

											X		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
2541	12												
Akkunusjoki													
2	2356	KHt	40-60	6.6	3.8	7.1	17.8	43.0	14.7	7.0			
3	2360	HtMr	30-60	2.1	2.8	6.6	9.9	13.8	16.2	12.5	15.9	20.2	
7	7453	HtMr	02-12	1.2	4.1	15.6	20.0	11.9	11.8	17.0	11.2	7.2	
	54	SrMr	12-30				4.0	5.7	13.5	16.2	29.0	31.6	
	55	SrMr	40-45				1.5	2.2	13.8	25.0	31.3	26.2	
10	7473	HHk	05-15				6.3	8.9	77.8	7.0			
	75	srHHk	50-60				1.6	2.7	38.1	25.2	12.5	19.9	
12	2363	HkMr	20-40	6.3	2.8	5.3	7.8	20.3	23.7	14.8	7.0	12.0	
13	2370	HHk	40-60	10.3	6.7	13.2	36.9	31.2	1.7				
14	2366	KHt	20-40	2.0	1.5	2.6	13.7	66.9	11.7	1.6			
16	2374	HHt	00-20	4.4	3.3	7.5	41.5	40.0	3.3				
	76	HHt	40-60	5.0	3.9	8.0	43.7	35.4	2.9	1.1			
17	2385	HkMr	07-30	1.2	1.3	4.5	10.9	25.5	28.8	10.7	7.5	9.6	
18	1871	Hs	50-60	28.6	31.7	32.9	6.5	0.3					
19	2378	ljshtHs/Li	20-40	28.5	21.2	24.9	21.6	2.8	1.0				
	79	ljshtHs/Li	40-60	29.0	20.3	26.1	19.4	3.4	1.1	0.7			
20	2389	HtS	40-60	34.0	17.5	19.2	15.8	7.3	5.0	1.2			
22	1864	HHt	20-40	14.5	12.1	19.9	41.2	6.8	2.8	2.7			
	65	HHt	40-60	11.1	9.2	15.3	46.2	12.1	3.3	2.8			
25	1878	HHk	10-20				0.8	7.7	83.2	8.3			
	79	HHk	40-60				0.4	6.4	84.4	8.8			
27	2286	HHk	10-20				2.8	25.0	71.3	0.9			
28	1874	HHk	10-30				1.3	10.9	85.9	1.9			
	75	HHk	30-50				0.3	3.6	86.1	10.0			
32	1867	KHt	20-40	3.8	3.1	6.5	30.3	50.3	5.5	0.5			
	68	HHt	40-60	3.2	2.6	7.7	48.7	36.5	1.3				
34	2331	SrMr	20-40				4.8	4.2	8.6	6.1	17.9	58.4	
35	2325	HHk	40-60				1.6	19.1	70.6	6.0	2.7		

Maaperäkartan merkinnät Legend of Soil Map

Maatalouden tutkimuskeskus, Maantutkimuslaitos
Agricultural Research Centre,
Department of Soil Science,
Helsinki, Finland

		Kivennäismaat: Mineral soils:	
Avokallio Bare rock			(Ka)
Louhikko ja kivikko Boulders and stony soil			(Lo, Ki)
Soramaat Gravel soils		Sora (harju) Gravel (esker)	(Sr)
Moreenimaat Moraine (till) soils		Soramoreenimaa Gravel moraine soil	(SrMr)
		Hiekkamoreenimaa Sand moraine soil	(HkMr)
		Hietamoreenimaa Finesand moraine soil	(HtMr)
		Hiesumoreenimaa Silt moraine soil	(HsMr)
		Savimoreenimaa Clay moraine soil	(SMr)
Hiekkamaat Sand soils		Karkea hiekka Coarse sand	(KHk)
		Hieno hiekka Sand	(HHk)
Hietamaat Finesand soils		Karkea hieta Finesand	(KHt)
		Hieno hieta Finer finesand	(HHt)
Hiesumaat Silt soils		Hiesu Silt	(Hs)
Savimaat Clay soils		Hietasavi Sandy clay	(HtS)
		Hiesusavi Silty clay	(HsS)
		Aitosavi Heavy clay	(AS)
		Liejusavi Gyttja- (muddy) clay	(LjS)
Maan multavuus: Content of humus in surface soil:			
Humusta < 3 % Humus		Vähämultainen (vm) hiesu. (Multakerroksen paksuus 10 cm) Silt soil poor in humus (Depth of surface soil 10 cm)	
» 3—6 %		Multava (m) hiesusavi. (12 cm) Medium humous silty clay soil	
» 6—15 %		Runsasmultainen (rm) karkea hieta. (30 cm) Finesand soil rich in humus	

Humusmaat Humus soils

Lieju- ja järvimutamaat Mud soils

Saravaltaiset turvemaat Carex (fen) peat soils

Rahkavaltaiset turvemaat Sphagnum (bog) peat soils

Eloperäiset maat: Organic soils:

	Multamaa (Mm) aitosaven päällä. (30 cm) Mould (mull) overlying heavy clay	
	Lehtomulta (Lm) karkean hiedan päällä. (8 cm) Mull humus (leaf mould) overlying finesand	
	Kangashumus (Kh) hienon hiekan päällä. (5 cm) Mor humus overlying sand	
	Lieju Gyttja (mud)	(Lj)
	Järvimuta Lake mud	(Jm)
	Ruskosammalsaraturve Bryales Carex peat	(BCt)
	Saraturve Carex peat	(Ct)
	Metsäsaraturve Ligno Carex peat	(LCt)
	Rahkasaraturve Sphagnum Carex peat	(SCt)
	Sararahkaturve Carex Sphagnum peat	(CSt)
	Metsärahkaturve Ligno Sphagnum peat	(LSt)
	Rahkaturve Sphagnum peat	(St)

Täydennyksiä: Supplementary Explanations:

	Liejuinen karkea hieta (ljKHt) Finesand with (< 6 %) mud
	Turvemaata alle 20 cm aitosaven päällä Less than 20 cm peat soil overlying heavy clay
	3 dm (> 20 cm) karkeata hietaa — finesand 2 » hienoa hiekkää — sand 5 » aitosavea — heavy clay
	Suolamaa — Saline soil
	Voimakkaasti uuttunut maa Strongly leached (podsolised) soil
5.9	Ruokamullan pH — pH of surface soil
12 x 6.2	Jankon pH — pH of subsurface soil
6.5	Pohjamaan pH — pH of subsoil
	pisteessä 12 — on the site 12

Maatalouden tutkimuskeskus
MAANTUTKIMUSLAITOS

Tiedote

- N:o 1. Kalkituksen pitkäaikainen vaikutus maaprofiilin kemiallisiin ominaisuuksiin. - Sillanpää, M. 1978.
- N:o 2. Tutkimus ojattomien ja avo-ojitettujen peltojen viljelystä. - Virri, K. 1978.
- N:o 3. Viljavuusluokittaiset sadonlisäykset paikallisissa nousevien fosfori- ja kaliummäärien kokeissa. - Sippola, J. & Marjanen, H. 1978.
- N:o 4. Lannoitus ja kalkitus "Vihreän linjan" viljelyssä. - Sillanpää, M. 1978.
- N:o 5. Uuttuvien kivennäisaineiden pitoisuudet Suomen viljelymaissa kunnittain. - Sippola, J. 1978.
- N:o 6. Pintakalkituksen ja K-lannoituksen vaikutus nurmen satoon ja sen N-, P-, K-, Ca- ja Mg- pitoisuuteen. - Peltomaa, R., Pohjanheimo, O. & Huokuna, E. 1979.
- N:o 7. Rivilannoituksen vaikutus viljavuustutkimuksen tulokseen. - Urvas, L. & Jussila, L.M. 1979.
- N:o 8. Maan pH-mittausmenetelmien vertailu. - Tares, T. 1979.
- N:o 9. Maan kalkitustarpeen määrittämisestä viljavuustutkimuksessa. - Ylärinta, T. & Mäntylähti, V. 1980.
- N:o 10. Viljavuustutkimuksen tulokinnan ja nousevien fosfori- ja kaliummäärien kokeiden tulosten vertailu. - Sippola, J. 1980.
- N:o 11. Viljelysmaiden seleenistä. - Ylärinta, T. ; Kasvien seleenistä. - Ylärinta, T. 1980.
- N:o 12. Sulfaattimaan sadetuksesta ja kalkituksesta. - Mäntylähti, V. 1980.
- N:o 13. Maasta eri menetelmillä uuttuvat hivenainemäärät ja niiden korrelointi timotein hivenainepitoisuuksien kanssa. - Sippola, J. & Kurki, M. 1981.

