

SUOMEN GEOLOGINEN KARTTA 1 : 100 000
GEOLOGICAL MAP OF FINLAND 1 : 100 000

MAAPERÄKARTTOJEN SELITYKSET
EXPLANATION TO THE MAPS OF
QUATERNARY DEPOSITS

LEHTI 2111

SHEET 2111

Marjatta Kukkonen, Carl-Göran Stén ja Erkki Herola

Loimaan kartta-alueen maaperä

Summary: Quaternary deposits in the Loimaa map-sheet area

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS
GEOLOGICAL SURVEY OF FINLAND

ESPOO 1993



SUOMEN GEOLOGINEN KARTTA — GEOLOGICAL MAP OF FINLAND

1 : 100 000

Maaperäkarttojen selitykset, lehti 2111

Explanation to the maps of Quaternary deposits, sheet 2111

Marjatta Kukkonen, Carl-Göran Stén ja Erkki Herola

LOIMAAN KARTTA-ALUEEN MAAPERÄ

Summary: Quaternary deposits in the Loimaa map-sheet area

Geologian tutkimuskeskus — Geological Survey of Finland

Espoo 1993

Kukkonen, M., Stén, C-G. & Herola, E. 1993. Loimaan kartta-alueen maaperä. Summary: Quaternary deposits in the Loimaa map-sheet area. Geological map of Finland 1: 100 000. Explanation to the map of Quaternary deposits, sheet 2111 Loimaa. 49 pages, 28 figures and 7 tables.

The Quaternary deposits of the Loimaa map-sheet area can be divided into three types: clay areas, esker areas and a till-dominant area. Clay is the most common soil type, covering about 54% of the land surface. The average depth of the clays in the map-sheet area is 8.7 m as deduced from 430 drill data. Till accounts for about 18% of the till samples shows that the material is sandy till with a normal abundance of clasts. The Säskylä-Mellilä esker system, which runs across the western part of the map-sheet area from NNW to SSE, is a remarkable glaciofluvial formation. The eskers and associated shore deposits contain about 470 million m³ of sand and gravel.

About 9.5% of the land surface is covered with peat; 57% of the mires are pine bogs, 28% open peatland, 10% hardwood spruce swamps and 5% heathy peatland, arable land and peat-winning areas.

The Säskylä-Mellilä esker yields 50 400 m³ of groundwater per day. About 70% of this groundwater area lies within the Loimaa map-sheet. The groundwater yield of the Oripää-Mellilä esker is 25 000 m³ per day. The quality of the groundwater has been checked with the aid of 243 samples.

The Loimaa map-sheet area was liberated from the continental ice sheet about 10 000 years ago, after which the whole region was inundated by the Yoldia Sea. At 143 m a.s.l., the highest observed shore on the Säskylänharju esker represents a mid-Yoldian shore plain.

Key words (GeoRef Thesaurus): areal geology, explanatory text, surficial geology, glacial features, peat, ground water, Quaternary, Loimaa, Finland

The authors' address: Geological Survey of Finland
FIN-02150 Espoo 15, FINLAND

ISBN 951-690-534-X

SISÄLLYSLUETTELO — CONTENTS

Alkulause	5
Kartoitusperiaatteet ja karttamerkit	5
Aluekuvaus	6
Kvartaari-geologisen kehityksen yleispiirteet	10
Kallioperän yleispiirteet	13
Kalliopaljastumat	14
Moreenikerrostumat	14
Jäätikkökjokerrostumat	15
Muinaisrannat ja rantakerrostumat	18
Lentohiekkakerrostumat	20
Pohjakerrostumat	21
Maalajien tekninen käyttö	23
Eloperäiset maalajit	26
Levinneisyys	26
Soistuminen ja suotyypit	27
Turvevarat ja niiden käyttömahdollisuudet	32
Turvepehku- ja kasvuturvesuot	33
Energiaturvesuot	34
Soidensuojelu	37
Pohjavesi	37
Pohjavesiesiintymät	37
Pohjaveden laatu	39
Summary: Quaternary deposits in the Loimaa map-sheet area	45
Organic deposits	46
Groundwater	46
Kirjallisuutta — References	47

ALKULAUSE

Loimaan karttalehti (2111) käsittää Turun ja Porin lääniin kuuluvat Loimaan kaupungin, Loimaan maalaiskunnan ja Oripään kunnan, osia Mellilän, Pöytyän, Yläneen, Säskylän, Alastaron kunnista ja osan Hämeen lääniin kuuluvasta Ypäjän kunnasta. Kartta-alueen pinta-ala on 1 219 m², josta vesistöjen osuus on 0,25 %.

Alueelta on aikaisemmin julkaistu 1 : 200 000 -mittakaavainen yhdistetty maa- ja kallioperäkartta n:o 32, Loimaa (W.W. Wilkman 1898) sekä agrogeologinen kartta n:o 7, Loimaa, mittakaavassa 1 : 50 000 (B. Aarnio 1903).

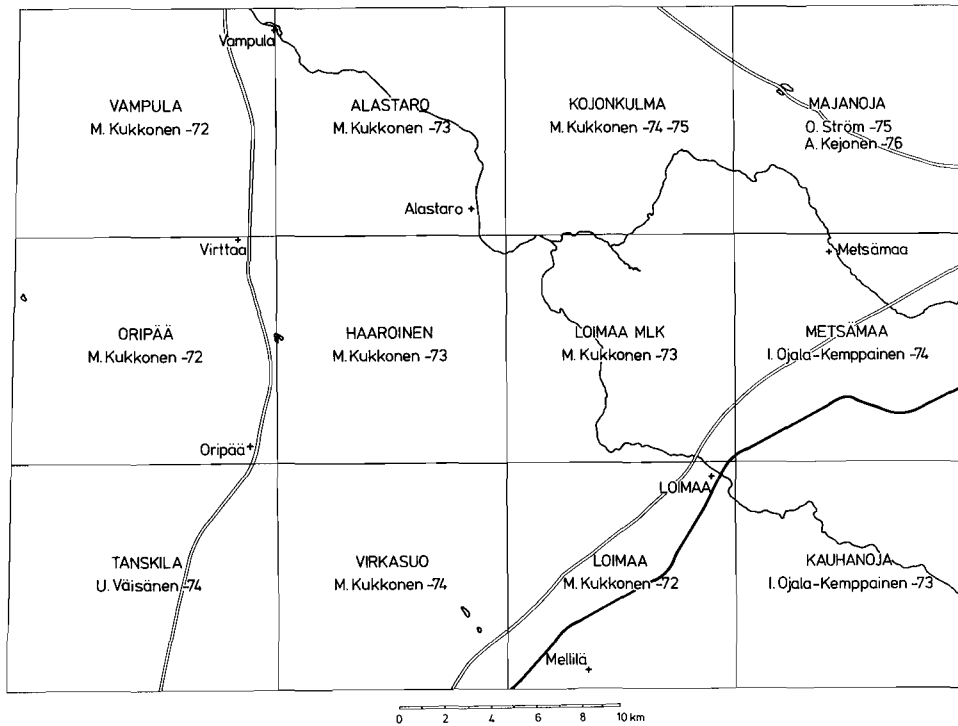
Vuonna 1978 julkaistun 1 : 100 000 -mittakaavaisen maaperäkartan kartoitus on tehty maanmittaushallituksen julkaisemille 1 : 20 000 -mittakaavaisille peruskartoille vuosina 1972 - 76. Kartoituksesta on vastannut M. Kukkonen ja siihen osallistivat I. Ojala-Kemppainen, U. Väisänen, A. Kejonen ja O. Ström. Loimaan karttalehden lehtijako sekä eri henkilöiden kartoittamat alueet ja kartoitusajat ovat kuvassa 1. Turvetutkimukset on tehty C.-G. Sténin johdolla. Pohjavesitutkimuksista on vastannut E. Herola ja siitepölyja piileväanalyysistä B. Eriksson ja T. Grönlund sekä raekokoanalyysistä A. ja K. Parkkonen. P. Oranteen johdolla on piirretty puhtaaksi kartta ja kartakkeet.

KARTTOITUSPERIAATTEET JA KARTTAMERKIT

Maaperäkartoituksessa on noudatettu maaperäosastolla kartoituksen ajankohtana käytettyjä kartoitusperiaatteita (Virkkala 1972). Maalajiluokitus on GEO-luokituksen mukainen.

Eri värein on kuvattu yhden metrin syvyydessä oleva maaperä. Yli puolen metrin paksuinen pintamaalaji on esitetty kyseisen maalajin merkeillä pohjamaalajin värin päälle. Maalajikuviot on yleistetty karttaan siten, että yhtä hehtaaria pienemmät maalajiesiintymät on yleensä jätetty pois. Poikkeustapauksissa, kuten savikoilla, on kuvattu myös tätä pienemmät kalliopaljastumat, koska ne ovat merkitseviä kalliopinnan aseman määrittämisessä.

Kalliopaljastumat ja kallioalueet, joiden pinnalla on alle metrin paksuinen maapeite on merkitty punaisella värillä. Kallioperän muotoja myötäilevän



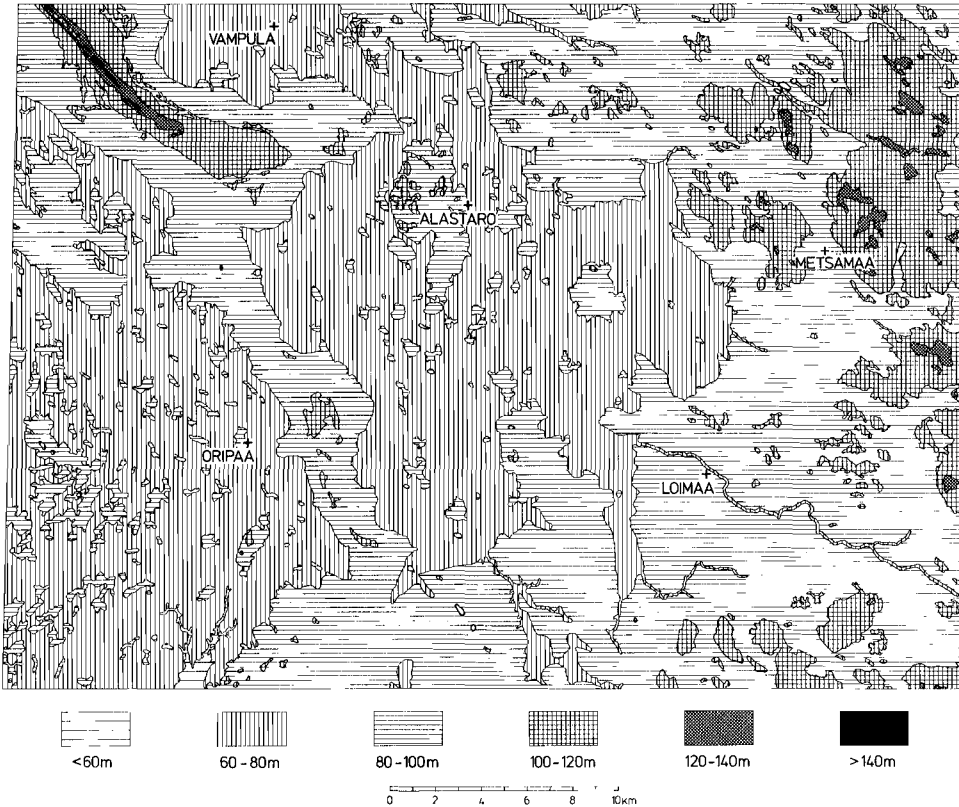
Kuva 1. Loimaan karttalehden (2111) lehtijako, kartoittajat ja kartoitusvuodet.
 Fig. 1. Subdivision of the Loimaa map sheet, names of field workers, and mapping years.

pohjamoreenin väri on vaaleanruskea. Itsenäiset moreenimuodostumat, kuten drumliinit ja reunamoreenit on kuvattu tummanruskealla, samoin kumpumoreenit, jos niiden kerrospaksuus on vähintään viisi metriä. Tummanvihreällä on kuvattu jäätikköjokimuodostumat ja vaaleanvihreällä sekä harjuaineksesta että moreenista huuhtoutuneet rantakerrostumat ja rantakerrostumia peittävä lentohiekka. Siltti on merkitty keltaisella ja savi sinisellä värillä. Turve ja lieju on kuvattu harmaalla. Dyynit on esitetty kaksoiskaarimerkein.

Maaperän rakennetta ja maakerrosten paksuutta on selvitetty leikkausten ja Geologian tutkimuskeskuksen tekemien kairauksien avulla. Lisäksi kairaustietoja on kerätty tie- ja vesirakennushallituksen ja Valtionrautateiden geoteknisen jaoston arkistoista.

ALUEKUVAUS

Loimaan karttalehtialueen maaperän voi jakaa kolmeen osaan, joita ovat savialueet, harjualueet ja moreenivaltainen alue. Yli puolet pinta-alasta on savikkoja, joita halkoo luoteesta kaakkoon kulkeva Säskylän - Mellilän harjujakso. Suurimmat yhtenäiset moreenialueet ovat karttalehden koillisosassa Henninjoen



Kuva 2. Korkeussuhteet.
Fig. 2. Elevations.

Kojonperän alueella, idässä Metsämaalla ja kaakossa karttalehden etelärajalla. Ne reunustavat rikkonaisena puolikaarena ns. Loimaan saviseutua, aluetta, jossa Loimijoki ja sen sivujoet virtaavat.

Alueen korkeussuhteet on esitetty kuvassa 2. Absoluuttinen korkeus kohoaa lounaasta koilliseen. Maaston alimmat osat ovat savikkoja karttalehtialueen lounaisosassa, 54 metrin korkeudella. Toisaalta koillisessa saviä on vielä noin 110 metrin korkeudella. Korkeimmat kohdat moreenivaltaisella alueella ovat paljaaksi huuhtoutuneita kalliolakia karttalehden itäosassa. Näitä ovat Riutankallio 133,7 metrin ja Hollinkorpi 135 metrin korkeudella. Mahtavan maisemallisen tekijän muodostaa kuitenkin Säkyllän - Mellilän harjujakso, joka luoteessa kohoaa yli 60 metriä ympäristöönsä korkeammalle; korkeimmat kohdat ovat 145 ja 142,8 metriä.

Savialueella laajimmat yhtenäiset savikot ovat Loimijoen ja sen sivujokien laaksoissa. Joet virtaavat loivarinteisissä painanteissa, joten alueen yleisilme on hyvin tasainen. Seutu on lähes kokonaan viljeltyä lukuun ottamatta savipohjaisia metsäsaarekkeita talojen näkösuojina tai siellä täällä esiin pistäviä kallionpypylöitä.

Savialue harjujaksosta länteen on rikkonaista, ja sille on ominaista lukuisat erikokoiset paljaaksihuhtoutuneet kalliot vähäisine moreeni- ja hiekkavöineen. Useimmiten savi rajoittuu suoraan kallioon.

Harjualueet käsittävät mahtavan Säskylän-Virttaankankaan-Mellilän harjujakson, harjuista huuhtoutuneet rantahiekkakerrostumat sekä koillisessa Porin-Helsingin valtatie suuntaisen Murronharjun.

Moreenivaltainen alue koostuu jäätikön liikkeen suuntaisista kalliopohjaisista kankaista ja selänneistä, joissa pohjamoreeni täyttää ja tasoittaa kalliouhruippujen välisiä painanteita. Kapeat saven peittämät laaksot erottavat selänneitä toisistaan. Laajimmat yhtenäiset moreenikentät ovat Ypäjän aseman pohjoispuolella ja Ma-janojalla.

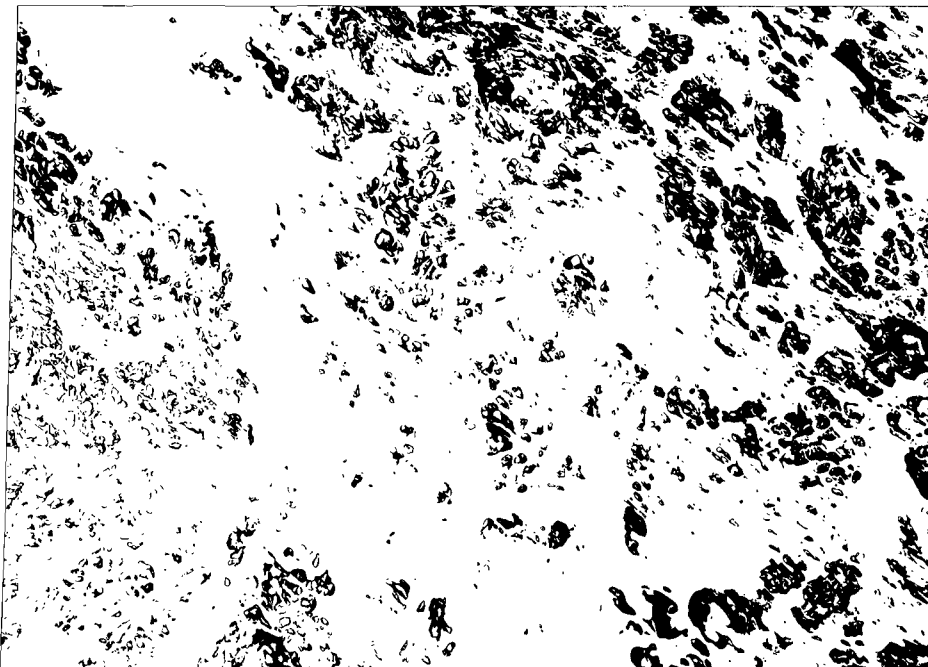
Taulukossa 1 on esitetty kalliopaljastumien, maalajien ja vesistöjen alueellinen jakauma karttalehdittäin prosentteina koko pinta-alasta. Savea on ylivoimaisesti eniten, 54 %, moreenia 18 % ja harju- ja hiekka-alueita 9 %. Näiden maalajien levinneisyys näkyy kuvissa 3, 4 ja 5.

Taulukko 1. Loimaan karttalehden 2111 kalliopaljastumien, maalajien ja vesistöjen alueellinen jakauma.

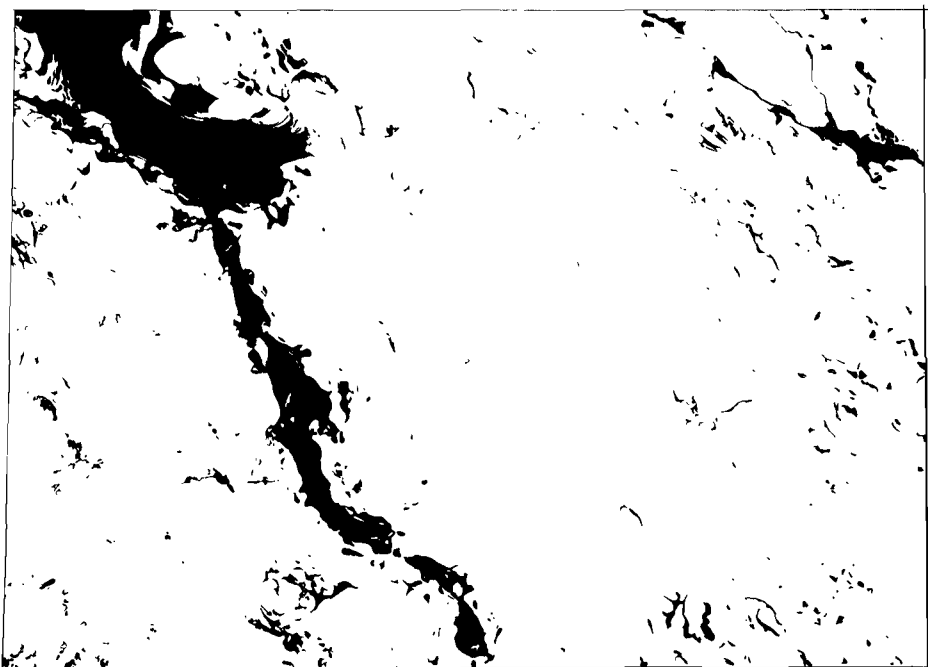
Table 1. Areal distribution of outcrops, surficial deposits and water courses by map-sheet 2111, Loimaa.

Karttalehti		1	2	3	4	5	6	7	8
Map-sheet		%	%	%	%	%	%	%	%
Tanskila	01	19,41	7,23	0,44	1,50	0,58	55,46	15,38	-
Oripää	02	14,22	13,33	1,54	5,21	2,60	54,02	9,04	0,04
Vampula	03	2,11	10,03	19,60	30,30	14,14	12,34	11,40	0,08
Virkasuo	04	3,41	7,53	6,49	9,15	3,64	55,13	14,56	0,09
Haaroinen	05	3,21	6,93	5,31	5,72	2,01	63,00	13,77	0,05
Alastaro	06	11,13	22,76	1,74	6,55	9,44	39,32	8,19	0,87
Loimaa	07	1,29	12,26	-	1,43	0,25	82,22	2,43	0,12
Loimaa mlk	08	3,54	9,74	-	0,19	0,01	85,50	0,15	0,87
Kojonkulma	09	6,92	32,53	0,26	0,80	0,46	51,72	7,10	0,21
Kauhanoja	10	3,51	24,10	0,18	1,53	0,30	62,94	6,77	0,67
Metsämaa	11	3,74	35,47	0,04	2,11	0,38	51,74	6,52	-
Majanoja	12	4,04	30,77	2,84	4,94	3,08	35,31	18,92	0,10
Koko alue		6,38	17,72	3,20	5,79	3,07	54,06	9,52	0,26
Total area									

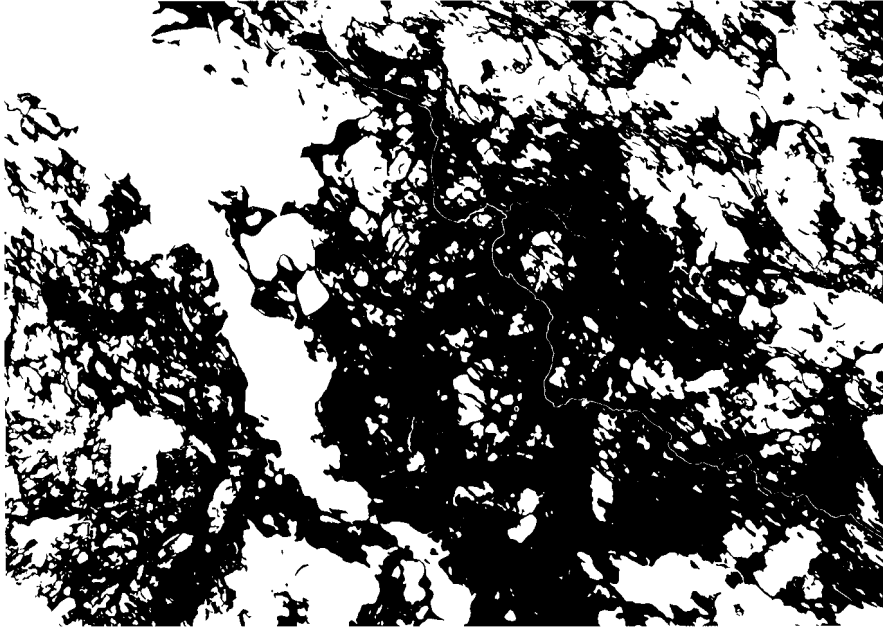
1) Kalliopaljastumia — *Outcrops*; 2) Moreenia — *Till*; 3) Harjuja — *Eskers*; 4) Soraa ja hiekkaa — *Gravel and sand*; 5) Silttiä — *Silt*; 6) Savea — *Clay*; 7) Turvetta — *Peat*; 8) Vesistöt — *Water courses*.



Kuva 3. Moreenin levinneisyys. (Mustat alueet).
Fig. 3. Distribution of till. (Black areas).



Kuva 4. Harjujen ja niihin liittyvien rantakerrostumien levinneisyys. (Mustat alueet).
Fig. 4. Distribution of the eskers and the surrounding littoral sand deposits. (Black areas).



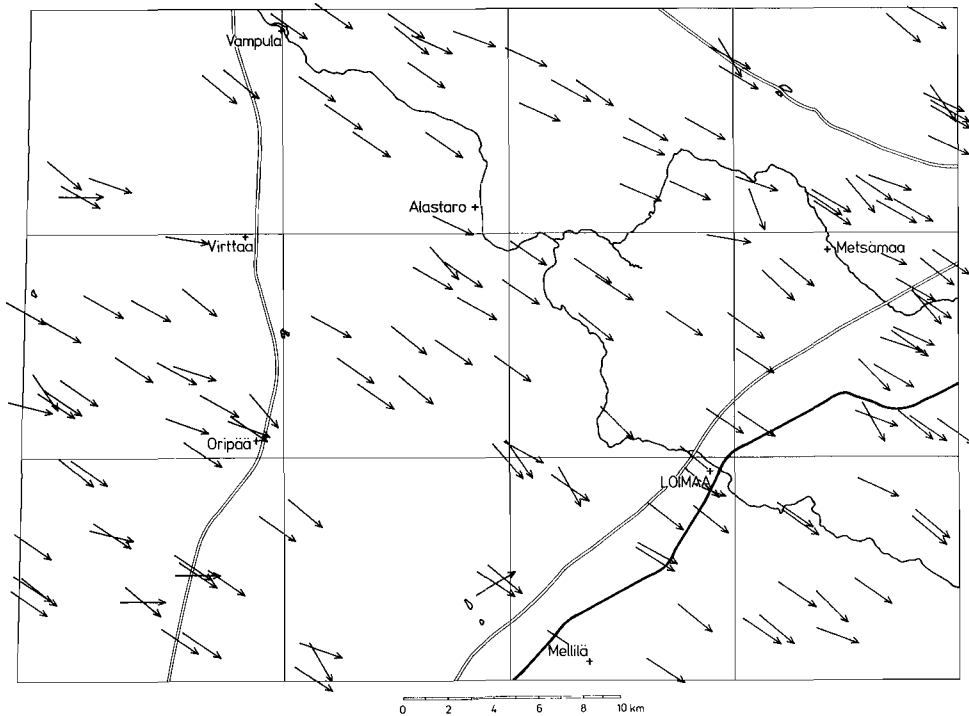
Kuva 5. Savikoiden levinneisyys. (Mustat alueet).
Fig. 5. Distribution of clay deposits. (Black areas).

KVARTÄÄRIGEOLOGISEN KEHITYKSEN YLEISPIIRTEET

Kvartäärikäyttä vanhempaa kulutusta edustavat kallioperän heikkousvyöhykkeisiin syntyneet ruhjelaaksot, jotka ovat täyttyneet moreenilla ja jäätikön perääntymisvaiheen aikana syntyneillä lajittuneilla kerrostumilla. Loimaan seudun ruhjelinjojen sijaintia osoittavat jokilaaksot ja pitkät, kapeat savialtaat. Myös suurimmat harjumuodostumat ovat syntyneet kallioperän murroslaaksojen kohdille (Salmi 1978).

Mannerjäätikön länsiluoteisen kulutuksen merkkejä ovat uurteet, silokalliot ja maaston yleinen virtaviivaisuus. Pääosa Loimaan alueelta tehdyistä uurrehavainnoista (kuva 6) osoittaa jäätikön viimeisimmän virtauksen tapahtuneen suunnasta 295° – 310° eli länsiluoteesta itäkaakkoon. Länsiosan yleisimmät uurre-suunnat ovat 300° – 305° . Itäosassa on myös 315° :n suuntaisia uurteita. Vanhempaa jäätikön liikettä edustavat muutamat 270° -suuntaiset ja eräät 330° -suuntaiset uurteet. Säskylän - Mellilän harjukon länsipuolella uurteiden suunta on kääntynyt yleisesti harjua kohden ja on 280° . Myös kartta-alueen keskellä Alastarosta Mellilään kulkevan murroslinjan läheisyydessä jäätikön liike on suuntautunut murroslaaksoa kohti. Näiden uurteiden suunta on 240° . Sauramon (1923) savikronologian mukaan jään reuna oli Auran - Loimaan - Humppilan linjalla noin 7800 eKr. eli 9790 vuotta sitten (kuva 7). Tarkistetun savikronologian mukaan (Strömberg 1990) Loimaan seutu olisi vapautunut jäästä noin 10 270 vuotta sitten.

Perääntymisvaiheen aikana mannerjäätikön alla kerrostui pohjamoorenia, joka paikoin muodostaa drumliineja. Jäätikön reunaosassa syntyi reunamooreenivalleja, joita on runsaimmin kartta-alueen pohjois- ja koillisosissa. Sulamisvesien lajittelimina syntyi jäätikköjokiin ja -lahtiin harjuja ja jäätikön reunan ulkopuolelle siltti- ja savikerrostumia.

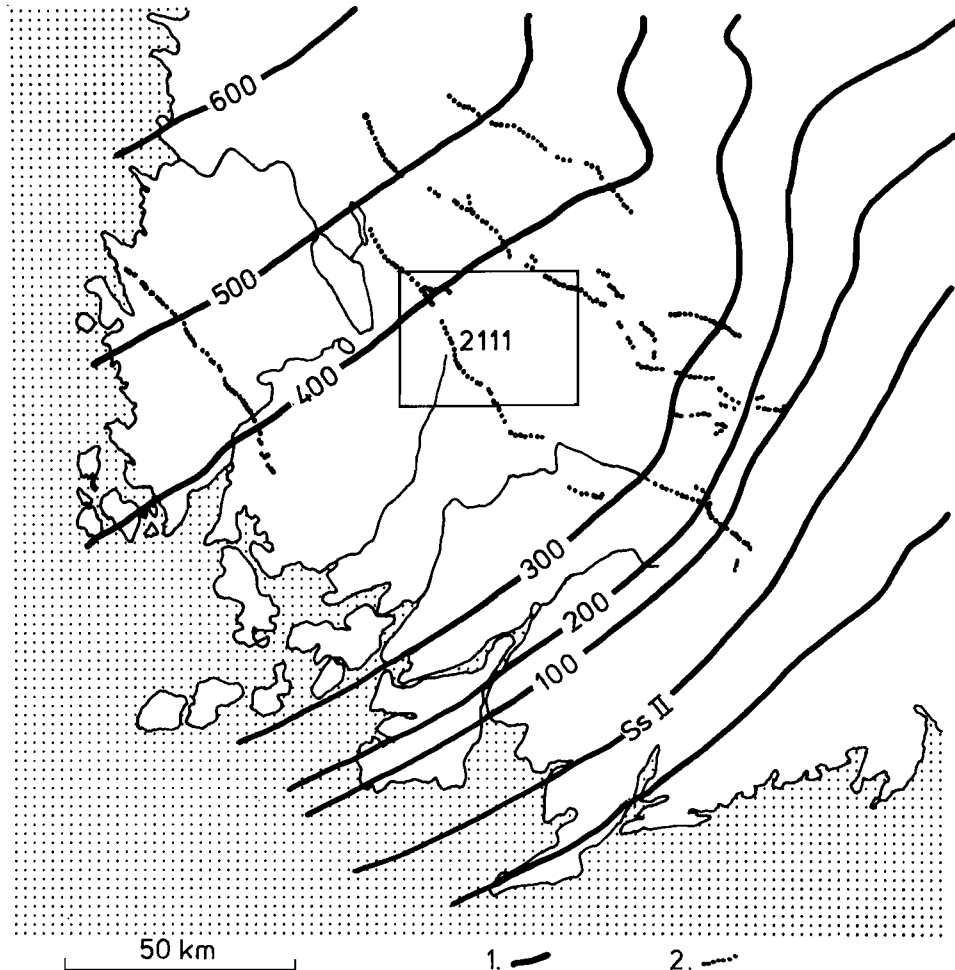


Kuva 6. Uurrehavainnot.
Fig. 6. Striae observations.

Mannerjäätikön peräännyttyä jäi alava Loimaan seutu kokonaan Yoldiameren alle. Tällöin meren pinta suhteessa maan pintaan oli noin 150 metriä nykyistä korkeammalla. Lännessä osa Säköylänharjua sekä Riutankallio ja Hollinkorpi koillisessa kohosivat veden pinnan yläpuolelle Yoldian keskivaiheen jälkeen (Glückert 1976). Ancylus-vaiheen alussa noin 7000 - 6800 eKr. yhtenäinen rantaviiva oli jo lähellä kartta-alueen itärajaa (Aurola 1938). Tällöin kohosivat saarekkeina alueet, jotka nykyisin ovat 100 - 115 metrin korkeusvyöhykkeen yläpuolella.

Suurin osa alueen savista kerrostui Yoldiamereen. Jään reunan ollessa vielä lähellä jäätiköltä tulevat sulamisvesivirrat estivät kuitenkin veden suolapitoisuuden nousun. Siten savikerrostumien pohjaosissa tavattavat paksulustoiset yoldiasavet ovat kerrostuneet murtoveteen ja ovat rakenteeltaan diataktisia (Sauramo 1958). Ancylusvaiheen aikana jäätikön reuna oli jo peräännytynyt Suomen alueen ulkopuolelle, joten uuden aineksen tulo oli niukkaa. Ancylussavien aines onkin suureksi osaksi peräisin Yoldiameren aikaisista kerrostumista, jotka maan kohotessa olivat joutuneet rantavoimien ja virtaavan veden kulutukselle alttiiksi. Ancylusvaiheen sedimentit muodostavat 4 - 5 metriä paksun kerroksen yoldiasaven päälle (vertaa s. 23).

Ylin havaittu ranta on Säköylänharju - Virttaankankaalla 143 metriä merenpinnan yläpuolella. Se edustaa Yoldia III - vaiheen aikaista rantapintaa (Glückert 1976). Sen alapuolella olevat muinaisrannat ovat yoldiarantoja aina 116 metrin tasolle asti, mihin Ancylusjärvi on korkeimmillaan ulottunut. (op.cit.) Toisaalta Aurolan (1938) mukaan Ancylusjärvi Virttaankankaalla olisi ulottunut vain 106 - 105 metrin kor-



Kuva 7. Mannerjäätikön perääntyminen Lounais-Suomessa. Sauramon (1923) savikronologian mukaan jään reuna oli II Salpausselällä 8213 eKr. 1 = jään reunan asema joka 100. vuosi, 2 = harju
 Fig. 7. Deglaciation in southwestern Finland according to Sauramo (1923). 1 = lines for every 100. years, 2 = esker.

keudelle. Näitä alemmat rannat aina 80 - 75 metriin asti ovat syntyneet Ancyclusjärven alenevaan vedenpinnan tasoon. Litorinakauden (noin 5000 eKr.) alkaessa oli karttalehtialue lounaisinta osaa lukuun ottamatta jo merenpinnan yläpuolella.

Maan kallistumisen johdosta Itämeren eri vaiheiden samanikäiset rantapinnat sijaitsivat nyt luoteessa huomattavasti ylempänä kuin kaakossa. Toisin sanoen rantapintojen absoluuttiset korkeudet kasvavat kohtisuoraan nykyisen maankohoamisen (54 - 62 cm/100 v.) isobaaseja vastaan (Kääriäinen 1963).

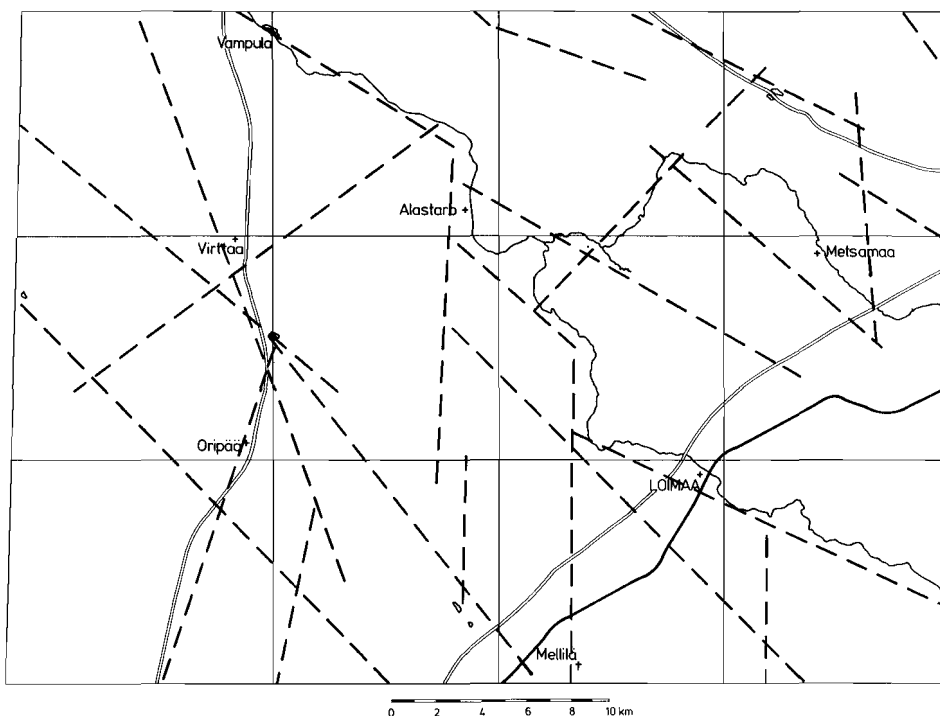
Harjualueet olivat vedestä noustuaan pitkään tuulen toiminnalle alttiina. Näin kerrostui Säkylnharjun - Virttaankankaan pinnalle useita metrejä paksu lento-hiekkavaippa, joka muodostuman reunoilla ja liepeillä kintostui lukuisiksi dyneiksi. Maan vapauduttua vedestä alkoi myös soistuminen. Suot ovat tyypillisiä Lounais-Suomen kohosoita, ja ne peittävät noin kymmenesosan maapinta-alasta.

KALLIOPERÄN YLEISPIIRTEET

Loimaan alueen kallioperä kuuluu suureksi osaksi vanhan vuorijonon, Svekofennidien kuluneisiin ja paljastuneisiin juuriin (Salli 1953). Seutua on oletettavasti myöhemmin peittänyt yhtenäinen jotunihiekkakivikerros, joka on kuitenkin kulunut pois (Tanner 1938). Jäännökset muodostavat vielä kalliopohjan heti kartta-alueen ulkopuolella luoteessa Säskylässä ja Köyliössä. Jotunihiekkakiven osuus onkin erittäin suuri kartta-alueen halki Säskylästä Mellilään kulkevan harjujakson kivilajikoostumuksessa (Kaitanen & Ström 1978).

Seudun yleisimpiä kivilajeja ovat kvartsi- ja granodioriitti, jotka vaihtelevat graniitin, amfiboliitin, intermediaarisen gneissin ja kiillegneissin kanssa kautta koko karttalehtialueen. Mikrokliiniporfyyrista graniittia on itäosassa Majanojolla ja Kojonkulmalla. Kivilajikoostumuksella ei näytä olevan suurta vaikutusta korkeussuhteisiin, vaan alueen kaikkia tavallisimpia kivilajeja esiintyy sekä korkeimmilla huipuilla että alavilla alueilla.

Korkokuvassa näkyvät selvästi kallioperän ruhje- ja siirrosvyöhykkeet. Ruhjoutuneet kohdat ovat olleet helposti rapautuvia ja ilmenevät nykyisin laaksojonoina ja jokiuomina. Selvin kallioperän siirros- ja ruhjesuunta on luoteesta kaakkoon. Toiseksi yleisimpiä ovat pohjois-eteläsuuntaiset ruhjeet. Alueen laakso-systeemit ovat paikoin syntyneet kahden erisuuntaisen, toisiaan leikkaavan ruhjelinjan risteysvyöhykkeeseen, jolloin laakson kulku on pikkupiirteisään polveileva. Kuvassa 8 nähdään karttalehtialueen yleisimmät ruhjesuunnat (M. Härme 1960).



Kuva 8. Yleisimmät ruhjesuunnat.

Fig. 8. Principal fracture lines.

KALLIOPALJASTUMAT

Kalliopaljastumien osuus karttalehtialueen pinta-alasta on 6,4 %. Lounaisosan paljastumien määrä on keskimääräistä suurempi, kuten Tanskilan (01) peruskartta-alueella 19,4 % ja Oripään (02) alueella 14,2 %. Vähiten kalliopaljastumia on Loimaan (07) alueella 1,3 % ja Vampulassa (03) 2,1 %.

Lounaisosan kalliopaljastumat ovat 80 - 90 metrin korkeusvyöhykkeellä. Samalla korkeudella ovat myös läheisen Oripäänharjun pitkät muinaisrannat, jotka osoittavat, että muinaisen meren pinnan olessa tällä korkeudella rantatyrskyjen kuluttava voima oli suuri. Silloin huuhtoutuivat myös kallioiden pinnat paljaiksi. Loimaan savialueella sen sijaan kalliopinta oli lounaisosaa matalampana suojassa rantavoimilta ja jo kerrostuneiden savien peitossa.

MOREENIKERROSTUMAT

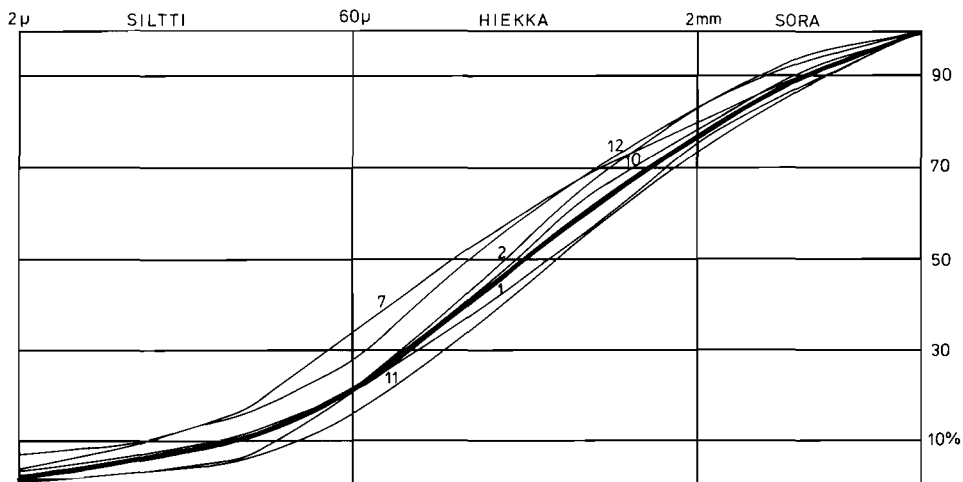
Karttalehtialueen pinta-alasta on 17,7 % moreenia, ja se on alueen toiseksi yleisin maalaji. Moreenivaltaisain alue on karttalehden itäpuoliskolla. Siellä moreeni muodostaa yhtenäisiä pohjamoreenikenttiä, jotka viettävät loivarinteisinä kohden savikkoja. Muissa osissa karttalehtialuetta kallio-moreenisaarekkeet kohoavat jyrkästi ympäröiviltä savitasangoilta. Tällöin moreeni on kapeina kaistaleina ja nauhamaisina moreenivöinä kallioiden ympärillä. Lounaassa Tanskilan ja Oripään alueet muistuttavat maisemaltaan rannikkoseutuja, missä moreenivyöt ovat erityisen kapeita tai eivät tule ollenkaan esille karttakuvassa.

Yleisesti alueen moreenit ovat pintaosiltaan huuhtoutuneita. Huuhtoutuneen kerroksen paksuus on 0,5 - 1,0 metriä. Lukuisat kalliopaljastumat ja louhikot moreenivaltaisella alueella samoin kuin pienialaiset rantakerrostumat mäkien rinteillä osoittavat aineksen huuhtoutuneisuutta. Itäinen osa onkin juuri korkeimman merirajan tuntumassa.

Moreenipeitteen paksuus on leikkauksista päätellen keskimäärin 2 metriä. Kuiden peruskartta-alueen moreeninäytteiden raekoon jakauman keskiarvokäyrät osoittavat, että aines on normaalikivistä hiekkamoreenia. Moreenien savespitoisuus on 2 - 3 %. Majanojan (12) alueen moreenien savespitoisuus on korkea, noin 7 %. (kuva 9). Syvimpien leikkausten pohjaosissa on tiivistä, enemmän hienoja lajitteita sisältävää pohjamoreenia. Lamellirakennetta esiintyy varsin usein.

Kojonkulman (09) alueella moreenikerrosten paksuus on huomattavasti suurempi kuin Loimaan kartta-alueen muissa osissa. Siellä on useita crag and tail -tyyppisiä muodostumia ja lisäksi moreenikumpuja ja -selänteitä, joita ei niiden pienen koon vuoksi ole esitetty kartalla. Itsenäisiä moreenimuodostumia on myös Majanojan (12) alueella. Niiden aines on runsaskivistä, soraista hiekkamoreenia, jonka pintalohkareisuus on suuri. Osa kummuista on suuntautumattomia, osa on viimeisen jäätikön liikkeen suuntaisia kumpujonoja ja selänteitä.

Päätemoreeneja on Kojonkulman (09) alueen pohjoisosissa ja Alastaron (06) alueen koillisosassa. Ne ovat 100 - 300 metriä pitkiä ja pari metriä korkeita jäätikön reunan suuntaisia harjanteita.



Kuva 9. Moreenin keskiarvokäyriä peruskarttalehdittäin ja niiden painotettu keskiarvo.
 Fig. 9. Mean grain size curves of till samples by map-sheet and their weighted mean.
 1. = Tanskila, 2. = Oripää, 7. = Loimaa, 10. = Kauhanoja, 11. = Metsämaa, 12. = Majanoja,
 \bar{x} = keskiarvokäyrä - total mean

Kojonkulmalla on sarja matalia, pieniä drumliineja, joiden pituus on 200 metriä ja korkeus 5 metriä. Majanojalla ja muualla, kartta-alueen itäosassa on harvakseltaan kookkaita kalliosydämissiä drumliineja. Niiden pituus on 500 metriä ja korkeus noin 10 metriä. Pintalohkareita on paljon. Muutenkin moreenialueilla näkyy maaston yleinen suuntaus, jäätikön viimeisen liikkeen mukainen juovaisuus. Suuntauslaskujen mukaan moreenia kerrostaneen jäätikön virtaus on tapahtunut suunnasta $300^\circ - 315^\circ$.

JÄÄTIKKÖJOKIKERROSTUMAT

Jäätikköjokien uomiinsa kasaamien sora- ja hiekkakerrosten osuus karttalehden pinta-alasta on 3,2 %. Rantavoimien harjuista levittämää hiekkaa on noin 4 %. Karttalehtialueen länsiosan halki luoteesta eteläkaakkoon kulkee mahtava Säskylän - Mellilän harjujakso. Se antaa vaihtelua alueen muuten yksitoikkoiselle maisemalle. Harju on osa jaksoa, joka alkaa II Salpausselältä Pusulasta, jatkuu Someron ja Kosken kautta Loimaan karttalehtialueelle ja sieltä edelleen luoteeseen Säskylään ja Euraan.

Säskylänharjun korkeimman selänteen, Porsaanharjun, korkein kohta on 145 metriä ja koillisessa Murrinharjun vastaavasti 138,8 metriä merenpinnan yläpuolella. Ne ovat alueen korkeimmat kohdat.

Luoteesta Säskylästä tuleva harju jatkuu karttalehtialueella ydinosaltaan kilometrin levyisenä selänteenä. Sen jatke, Virttaankangas on leveimmältä kohdaltaan 2,5 km. Virttaankankaan korkeimmalta kohdalta, 126 metristä, harjuselänne laskee loivasti reunoja kohden (kuva 10). Virttaankankaan ydinosan kerrostumien paksuus



Kuva 10. Virttaankankaan tasoittunutta lakka.
Fig. 10. The levelled top of Virttaankangas esker.

on Insinööritoimisto Maan ja Veden tekemien seismisten luotausten mukaan 50 - 60 metriä. Muodostuman lieveosa idässä on laakeaksi tasoittunut ja leviää viuhkamaisesti deltan tapaan. Pääjakson eteläpuolella kulkee pienempi katkeileva rinnakkaisharju, jonka aines on pääjakson ainesta huomattavasti karkeampaa ja sisältää myös runsaasti pyöristyneitä lohkaraita Nämä jäätikköjokimuodostumat ja niiden liepeillä oleva hiekka ja siltti peittävät kolme neljäsosaa Vampulan (03) peruskartta-alueesta. Virttaalta harjujakso jatkuu kapeana aluksi lähes pohjois-eteläsuuntaisena muodostumana ja leviää jälleen Haaroisissa (05), missä sen karkea ydinosa seismisten luotausten mukaan jakaantuu kahteen osaan. Täältä läntinen osa jatkuu Kankaanharjuna Virkasuolle (04). Kartta-alueen eteläosassa jakso muodostaa seläniteitä, joita yhdistävät toisiinsa harjusta huuhtoutuneet rantakerrostumatasanteet.

Virttaan keskustasta eteläkaakkoon jatkuvan harjujakson laki kohoaa keskimäärin 100 metriä merenpinnan yläpuolelle ja sen suurin korkeus on Krekilänkankaalla 106,8 metriä. Siten se on noin 20 - 25 metriä ympäröiviä savikkoja korkeammalla. Harjujakso noudattelee kallioperän ruhjelinjoja. Geologian tutkimuskeskuksen harjualueella tekemien aerogeofysikaalisten mittausten perusteella pääruhjevyyhyke kulkee yhtäjaksoisena Virttaan kylästä Oripään Myllylähteelle ja kaartuu sieltä Oripään lentokentän itäpuolitse harjujakson ulkopuolelle Niittukulman kylään (Elo & al. 1992). Pääruhjeen leveys on 200 - 300 metriä ja sen kohdalla kalliopinta on noin 50 metriä ympäristön kalliopinnan tasoa alempana. Pääruhjeen kohdalla Virttaan kylässä harjukerrostumien paksuus on 60 m, Myllykylässä 40 - 60 m ja Oripään lentokentän alueella noin 80 m. Harjujakson



Kuva 11. Harjun karkeinta ydinosa Säkölänharjussa.

Fig. 11. Most coarse grained material of the Säkölänharju esker. Valokuva - Photo M. Löppönen

Myllykylässä 40 - 60 m ja Oripään lentokentän alueella noin 80 m. Harjujakson eteläosassa Korvenkylän ja Koivukulman kylien kohdalla harjuaineen paksuus on 30 - 40 m.

Säkölänharjun - Virttaankankaan harjujakson ydinosa koostuu sora- ja hiekkavaltaisesta aineksestä (kuva 11.). Karkeamman aineksen peittää 2 - 10 metriä paksu hiekk- ja hienohiekkavaippa. Paikoin hienohiekkakerros ulottuu pohjaveteen asti. Virttaankankaan deltaosassa on myös hietaisia ja hiesuisia välikerroksia. Harjun aines on peräisin luoteesta olevalta Satakunnan hiekkakivialueelta. Hienon lajitteen runsaus johtuu siitä, että jäätikköjokiolosuhteissa hauras kiviaines on jauhautunut hienoksi. Alueen muissa harjuissa ydinosa on pääosaltaan soravaltaista. Säkölän - Mellilän harjujakso katkeaa kohomuotona jaksoa leikkaavien ruhjeiden kohdalla Oripäässä ja Mellilän Sulajoella. Katkoskohdista purkautuu pohjavettä suurina Myllylähde- ja Isolähde-nimisinä lähteinä (Salmi 1978).

Säkölänharjun - Virttaankankaan harjua reunustaa sarja rantavalleja. Pintaosaa peittää dynejä muodostava lentohiekkakerros. Erikoisuutena Virttaankankaalla on suuri harjusuppa, Kankaanjärvi (kuva 12), jonka pinta on 20 metriä ympäröivän harjudeltan pintaa alempana.

Säkölän - Mellilän harjujaksoa reunustavat lukuisat peruskartoilla soina kuvatut alueet. Ne ovat hiekk- ja silttipohjalla olevia matalia soistumia, jotka osoittavat, että muodostumasta suotautuu pohjavettä.

Murronharju koillisessa edustaa tyypillistä eteläsuomalaista harjumaisemaa, jossa korkeaan kapeaan selkään on leikkautunut toinen toisensa alapuolella olevia



Kuva 12. Harjusuppa, Kankaanjärvi Virttaankankaalla,
Fig. 12. Lake Kankaanjärvi, a kettle hole in the esker of Virttaankangas.
Valokuva - Photo M. Löppönen

muinaisrantoja. Savi nousee lähelle karkeaa ydinosa. Molemmin puolin on myös soita, jotka osoittavat pohjaveden pinnan tasoa harjun läheisyydessä.

MUINAISRANNAT JA RANTAKERROSTUMAT

Loimaan karttalehtialue on kokonaisuudessaan subakvaattista. Muinaisrannat ja rantakerrostumat osoittavat Itämeren eri kehitysvaiheita. Maankohoamisen aiheuttaman jatkuvan rannansiirtymisen vuoksi muinaisrannat ovat usein sarjoina toinen toistensa alapuolella harjujen ja moreenimäkien rinteillä. Jälkimmäisistä ovat esimerkiksi Riutankallion rantavallit Metsämaan peruskartta-alueella (11) ja Hirvenotsankallion muinaisrannat Loimaalla (07). Säskylänharjussa rantavoimien kuluttavaa toimintaa kuvaa rantatörmä 125 metrin korkeudella. Sen alapuolelta alkaa 1 - 2 kilometrin leveä rantavallivyöhyke, jossa tyrskyn kasaamat vallit reunustavat harjua ja sen jatketta Virttaankangasta. Vallit kulkevat muodostuman pituussuunnassa ja siitä viuhkamaisesti leviten.

Rantavallien koko vaihtelee suuresti. Niiden pituus on muutamista metreistä kilometriin, joidenkin 2 - 3 kilometriä. Korkeus on yleisimmin 2 - 3 metriä, suurimpien korkeus on 5 - 7 metriä. Alimmilla tasoilla vallimuodot ovat vain joitakin kymmeniä senttimetrejä korkeita, kuten esim. Harjukylässä peltoalueilla erottuvat loivat rantavallit, joiden aines on hiukan niiden välikohtia karkeampaa.

Muodoltaan vallit ovat suorita tai kaareutuvat vähän. Ne ovat usein koko pituudel-



Kuva 13. Rantavalleja Säskylänharju-Virttaankankaalla.

Fig. 13. Beach ridges in the area of the Säskylänharjun -Virttaankangas esker.

taan samankorkuisia ja -levyisiä, samoin kuin niiden väliset laaksokohdatkin (kuva 13). Siten ne poikkeavat selvästi alueen dyynimuodoista (Aartolahti 1972).

Kartta-alueen vanhinta rantapintaa edustaa koillisen Murronharjun 138 metrin korkeudella oleva tasanne, joka on ilmeisesti Yoldia II:n aikainen. Maankohoamisen aiheuttaman kallistumisen vuoksi olisi tätä rantapintaa vastaava vedenpinta ollut luoteessa noin kymmenen metriä korkeammalla ja siis vanhempi kuin Säskylänharjun 143 metrin korkeudella oleva tasanne, joka edustaa Glückertin (1976) mukaan Itämeren kehityshistorian Yoldia III -vaihetta. Edellä mainitun Säskylänharjun rantatörmän alapuolella, 120 metrin korkeustasosta alaspäin 80 metrin tasolle on sarja rantavalleja. Niiden muodostuminen alkoi Yoldian loppuvaiheessa ja jatkui *Ancylus*-vaiheen aikana.

Rantavallien aines on ympäristön ainesta karkeampaa. Rantavallien aineksen raekoko on 0,15 - 2 mm, kun taas aluetta ja osin myös vallien pintaa peittävän lentohiekan raekoko on 0,06 - 0,6 mm.

Virttaan - Mellilän harjajaksolla selvin muinaisranta kulkee sen laen molemmin puolin, pohjoisessa 87 - 85 metrin ja etelässä 85 - 83 metrin korkeudella. Tämä ranta edustaa *Ancylus*-järven keskivaihetta läheisen Pesäsuon stratigrafiasta tehdyn tutkimuksen perusteella (Ikonen 1993).

Majanojan peruskartta-alueella (12) Leppikangas - Murronharjulla on sarja muinaisrantoja, joista ylin on 133 metrin korkeudella. Leikkauksissa näkyy selvästi rantakerrostuman ja harjuaineuksen välinen raja. Harjun pohjoispuolella olevalla moreenialueella on useita metrejä paksuja rantasorakerrostumia ja pitkä rantadyynimuodostuma, jotka ovat 120 metrin korkeudella. Ne osoittavat Yoldiameren loppuvaiheita. Moreenialueiden tyypillisiä rantamuotoja ovat rantalouhikot ja pallekivikot, joiden alapuolella on usein moreenista huuhtoutuneita rantahiikkakenttiä.

Riutankalliolla Metsämaalla (11) on tiheässä sarja mukulakivistä koostuneita rantavaljeja noin 132 - 130 metrin korkeudella. Niiden alapuolella on laaja sorainen rantakenttä. Nämä alenevat rannat ovat rinnastettavissa edellä mainitun Murrenharjun rantoihin. Molemmat kuvaavat Yoldiameren keskivaihetta.

Yoldian keski- ja loppuvaiheen aikaisia rantamerkkejä on karttalehden itäosassa harjujen ja moreenimäkien rinteillä lukuisina kivikkovöinä ja rantakerrostumina 110 - 115, 120 - 125 ja 130 metrin korkeustasolla. Karttalehden länsiosassa, missä absoluuttinen korkeus on alle 100 metriä, rantapinnat ovat Ancyclusvaiheen aikaisia. Tämän vaiheen alkupuolelle ajoittuu Virttaalla noin 20 metriä leveä, 100 metrin korkeudella oleva rantalouhikko, joka on peruskarttaan merkitty "Hiidenkiukaaksi".

Glasifluviaalisesta materiaalista huuhtoutuneiden rantakerrostumien aines on hiekkaa tai hietaa. Säkölänharjun - Virttaankankaan liepeillä ne muodostavat lähes kymmenen metriä paksuja kerrostumia. Moreenista syntyneet rantakerrostumat ovat heikommin lajittuneita hiekkaa, soraa ja lohkaraita sisältäviä kerrostumia, joiden paksuus vaihtelee 1 - 4 metriin.

LENTOHIEKKAKERROSTUMAT

Lentohiekkakerrostumia on pääasiassa karttalehden luoteisosissa, missä ne peittävät Säkölänharjun korkeimman selänteen molemmin puolin olevat alueet ja lähes koko Virttaankankaan pinnan. Lentohiekka esiintyy loivasti kumpuilevana vaippana



Kuva 14. Tuulikerrostumaa harjun pinnalla.
Fig. 14. Aeolian deposits on the top of the esker.

muodostaen kinoksia ja epämääräisiä kasaumia. Varsinaiset dyynit ovat useimmiten noin 5 metriä korkeita ja 200 - 300 metriä pitkiä mutkittelevia harjanteita. Niillä kasvaa enemmän kosteutta suosivaa variksenmarjaa (*Empetrum nigrum*), joten ne erottuvat selvästi ympäristön kuivasta jäkälästä. Erikoisesti Virttaankankaan itäosassa on 5 - 6 metriä korkeita kaaridynejä, jotka osoittavat tuulen suunnan olleen niiden syntyaikana pohjoisesta tai pohjoiskoillisesta. Dyynien aines on peräisin Säkylänharjun glasifluviaalisesta sekä rantavoimien uudelleen muokkaamasta aineksesta. Aineksen raekoko on 0,06 - 0,6 mm ja karkeampaa lajitetta, hienoa hiekkaa on keskimääräisesti enemmän. Lentohiekka harjun pinnalla on vaakakerroksellista siellä, missä se ei muodosta itsenäisiä muotoja. Tällaisen lentohiekkakerroksen paksuus on 2 - 3 metriä (kuva 14).

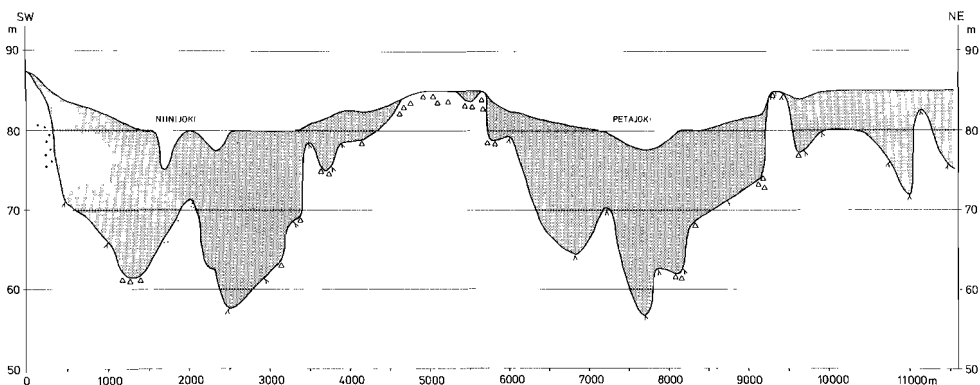
POHJAKERROSTUMAT

Savi on karttalehtialueen yleisin maalaji. Yli puolet eli 54 % maa-alasta on savien peittämää. Silttiä esiintyy pääasiassa harjujaksojen liepeillä. Esimerkiksi Säkylänharjun - Virttaankankaan ympäristössä on useita metrejä paksuja silttikerrostumia.

Loimijoen ja sen sivujokien ympäristöä kutsutaan Saviseuduksi. Siellä on useita, paikoin kymmenen neliökilometriä laajoja savikkoja, jotka näyttävät kerrostuneen maaston yhtenäisiin laaksopaikkoihin. Savikkojen pohjan kallioperä on kuitenkin erisuuntaisten ruhjeiden rikkoma (Härme 1960). Myös siellä täällä esiintyvät kalliosaarekkeet osoittavat, että altaan pohjassa on vaihteluita. Loimaan peruskarttalehden (07) savikon poikkiprofiili on esitetty kuvassa 15.

Lounaisosan savikot ovat alaltaan pieniä, pitkulaisiin syvänteisiin muodostuneita ja ne osoittavat selvästi kallioperän yksittäisiä pieniä murroksia. Savikerrosten paksuus siellä on kairausten perusteella paikoin lähes 20 metriä.

Koko karttalehden savien keskisyvyys on 8,7 metriä ja kuuden savivaltaisimman peruskartan keskisyvyys on 10,8 metriä. Geologian tutkimuskeskuksen kairauksissa



Kuva 15. Savikon profiili valtatie 9:n varrelta Loimaan peruskarttalehdellä (2111 07). Kairaukset on tehnyt TVH.

Fig. 15. Section of clay deposits along the main road in the area of the Loimaa map-sheet (2111 07).

todetut savikkojen suurimmat syvyydet ovat Loimaan peruskartta-alueella (07) Mellilässä 31,3 metriä ja 28,7 metriä. Muiden savialueiden suurimpia mitattuja syvyyksiä ovat 18,5 metriä Tanskilassa (01), 21,8 metriä Haaroisissa (05), 24,4 metriä Alastarossa (06), 22,5 metriä Loimaan mlk:ssa (08) ja 25,4 metriä Kauhajoella (10). Kairauksia oli 430, niistä yli puolet oli tie- ja vesirakennushallituksen tekemiä aluetta halkoilta tielinjoilta. Koska osa kairauksista lopetettiin saavuttamatta karkeaa, kantavaa kerrosta, on savikerrosten keskisyvyys todennäköisesti edelläesitettyä suurempi. Savien kuivakuoren keskipaksuus on 1,3 metriä ja se vaihtelee peruskarttalehdittäin 1,0:sta 1,6 metriin.

Glasiaalisavien aines on jäätikön kuljetamasta kiviaineksesta huuhtoutunutta hienoainesta. Lisäksi on esitetty, että osa nykyisten savikerrostumien aineksesta on peräisin vanhemmista sedimenttikerrostumista (Donner & Gardemeister 1971) ja jääkautta edeltäneestä rapautumiskuoresta (Virkkala 1955). Virkkalan mukaan preglasiaalista saviaainesta on säilynyt mannerjäätikön kuluttavalta toiminnalta kallioperän ruhjelaaksoissa. Postglasiaalisavien tällä alueella on todettu olevan pääasiassa peräisin glasiaalisavista (Brenner 1925). Ancyclusvaiheen kuluessa Loimaan seutu kohosi kokonaan vedestä. Kohoamisen aikana paljastuneet vanhemmat



Kuva 16. Savisarja Loimaan maalaiskunnasta.
 Fig. 16. Clay profile in Loimaa municipality.

savikerrostumat joutuivat välittömästi eroosion kohteeksi, jolloin liettynyt aines kulkeutui altaisiin ja kerrostui uudelleen.

Tyypillisimmillään Loimaan savi on hyvin lihavaa lustosavea. Loimaan mlk:sta otetusta, 12,9 metriä pitkstä savisarjasta (kuva 16) nähdään, että alimmat osat ovat hyvin paksulustoisia yoldiasavia. Lustojen vahvuus on 10 - 20 senttimetriä. Rakenteessa erottuu selvästi vaalea silttinen kesän aikana kerrostunut osa ja tumma savespitoinen talviosa. Tämä diataktinen rakenne on ominaista murtoveden sedimenteille. Sen päällä olevan saven rakenne on symmiktinen, suolaiseen veteen kerrostunut. Ylempänä savisarjassa lustot käyvät ohuemmiksi ja epämääräisemmiksi. Ylimpänä noin 5 metrin syvyydessä nähdään Ancylusjärven aikaisia makeanveden homogeenisia sedimenttejä. Loimaan savien savespitoisuus on huomattavasti yli 60 %. Useilla peruskartta-alueilla savespitoisuuden keskiarvo on yli 70 %. Eräistä yksittäisistä näytteistä määritetyt savespitoisuudet ovat 80 %:n luokkaa. Humusaineita on vähän. Tanskilan ja Virkasuon peruskartta-alueilta tehtyjen kolorimetrimääritysten mukaan savien humuspitoisuuden keskiarvo on 0,6 %.

MAALAJIEN TEKNINEN KÄYTTÖ

Karttalehtialueen maalajeista ovat taloudellisesti merkitseviä sora ja hiekka sekä savi ja turve.

Sora ja hiekkavarojen arviointi on tehty Geologian tutkimuskeskuksen ja tie- ja vesirakennushallituksen yhteistyönä. Tutkimukset suoritettiin vuosina 1972 Turun ja Porin läänin osalta (Lindroos 1972) ja 1974 Hämeen lääniin kuuluvilta alueilta (Kurkinen, et al. 1974). Arviointi käsitti pohjavedenpinnan yläpuolella olevat sora- ja hiekkavarat (taulukko 2).

Yleensä kapeisiin jäätikköjokiin syntyneissä harjuissa aines on karkeaa, kun taas deltamaisissa laajoissa harjumuodostumissa aines on sitä hienompaa mitä suurempi muodostuma on. Tästä on esimerkkinä Vampulan peruskarttalehdellä (03) Säkylänharju - Virttaankangas, joka on pinta-alaltaan ja kuutiomäärältään Loimaan

Taulukko 2. Arvioidut sora- ja hiekkavarat karttalehdittäin.

Table 2. The assessed gravel and sand resources in the Loimaa map-sheet area.

Loimaa 2111	01	0,73 milj. m ³ - mill. m ³
	02	10,67 "
	03	327,40 "
	04	57,80 "
	05	39,30 "
	06	13,00 "
	07	0,18 "
	08	
	09	0,80 "
	10	0,46 "
	11	0,06 "
	12	20,05 "
Yhteensä - Total		470,45 milj. m ³ - mill. m ³

alueen suurin. Sen aines on suureksi osaksi hiekkavaltaista. Säskylänharjun eteläpuolelle kulkeva kapeampi harjumuodostuma taas sisältää karkeinta murskauskelpoista ja soravaltaista ainesta huomattavasti enemmän.

Varsinais-Suomen seutukaavaliitto on teettänyt harjualueelta perusselvityksen (1992), jossa on yksityiskohtaisesti käsitelty eri osa-alueilla maa-aineksen ottoa ja sen rajoituksia sekä pohjaveden suojelutarpeita. Lisäksi on selvitetty harjujakson luonto- ja maisematekijöiden merkittävyyttä, geologisia ja geomorfologisia suojeltavia kohteita, kulttuurihistoriallisia tekijöitä ja virkistysalueiden tarvetta. Laadittu harjuseutukaava pyrkii yhtenäisellä ratkaisulla sovittamaan yhteen harjun moninaiset käyttötarpeet. Geologisesti merkittäviä suojelukohteita on mm. Säskylänharju - Porsaanharju ja Virttaankankaan rantavallit sekä Oripäänkangas kulttuuri- ja luonnonmaisemallisena kokonaisuutena. Aikaisemmin Säskylänharjua on ehdotettu suojeltavaksi 1 244 ha:n alalta Valtakunnallisessa harjijensuojeluohjelmassa (1980). Varsinais-Suomen seutukaavaliiton julkaisussa (1979) on ehdotettu täysin rauhoitettavaksi mm. Virttaankankaalla oleva Kankaanjärvi ympäristöineen. Soravarojen käyttöä rajoittavat alueella olevat pohjavedenottamot, jotka sijaitsevat



Kuva 17. Pohjaveden täyttämä entinen soranottoalue.

Fig. 17. Groundwater lake in a gravel pit. Valokuva - Photo M. Löppönen

pääasiassa Säskylän - Mellilän harjujaksossa. Kuvassa 17 on Mellilän harjun vanha soranottoalue, johon on syntynyt järvi pohjavedenalaisen soranoton seurauksena.

Savien teollinen käyttö rajoittuu tällä hetkellä lähinnä salaojaputkien valmistukseen. Mellilässä harjoitetaan myös ruukkuteollisuutta ja savenvalantaa.

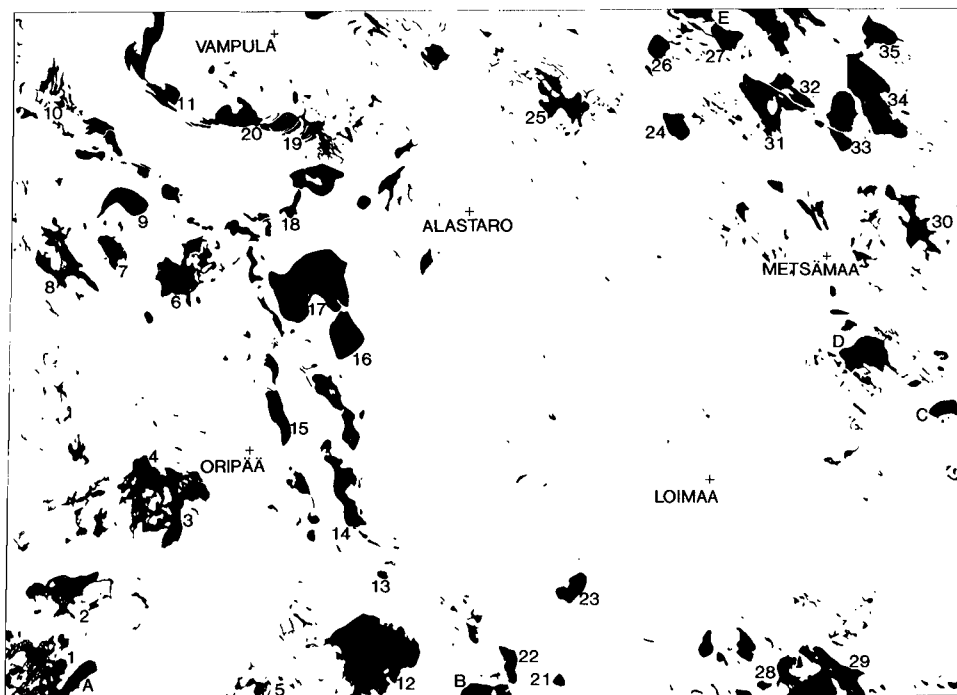
Alueen savet sopivat keraamiseen teollisuuteen varsin hyvin korkean savespitoisuuden vuoksi. Tiiliteollisuuden tarpeisiin niitä voidaan käyttää lisäämällä karkeampia lajitteita.

Taulukossa 3 on esitetty eräitä alueen savien tiiliteknisiä ominaisuuksia. Näistä savikkojen kuivakuoresta otettujen näytteiden savespitoisuuden keskiarvo on 60 %. Näin lihaviin savien kuiva- ja kokonaiskutistuma on erittäin suuri ja tilavuuspaino korkea, kun taas vedenimeytymiskyky on alhainen. Kolmessa eri lämpötiloissa tehdyt polttokokeet osoittivat esimerkiksi sen, että vasta 1 000 °C:n lämpötilassa vedenimukyky laski jyrkästi, samoin kuin sen, että koetiili saattoi palaa tai halkeilla.

Taulukko 3. Eräitä (2111) Loimaan karttalehtialueen savien tiiliteknisiä ominaisuuksia.
Table 3. Some technical properties of brick clays in the Loimaa (2111) map sheet area.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Loimaa				10,7	20,6	6,9	1,65	900°	Okra, Ochre
Oripää	02	1,0	10,4	11,3	19,1	7,0	1,67	950°	Punertava, Reddish
				13,5	14,7	7,0	1,82	1000°	Punertava, Reddish
Loimaa				12,2	21,2	6,6	1,60	900°	Okra, Ochre
Kauhanoja	10	1,3	11,6	13,8	17,9	6,7	1,68	950°	Punertava, Reddish
				18,4	8,3	7,1	1,98	1000°	Tummanpunainen (halkeillut) Dark red (fractured)
Loimaa				14,9	17,1	8,8	1,71	900°	Okra, Ochre
Kauhanoja	10	1,1	13,3	18,2	11,2	8,9	1,95	950°	Punertava, Reddish
				22,9	0,7	9,4	2,29	1000°	Tummanpunainen (palanut) Dark red (burnt)
Loimaa	10	0,9	13,8	16,2	14,7	9,6	1,84	900°	Okra, Ochre
				17,9	9,6	9,5	2,05	950°	Punertava, Reddish
				24,1	1,3	10,4	2,33	1000°	Tummanpunainen (palanut) Dark red (burnt)
Loimaa	07	0,8	11,1	12,4	20,1	7,4	1,65	900°	Okra, Ochre
				14,9	13,8	7,7	1,84	950°	Punertava, Reddish
				20,2	3,7	7,7	2,19	1000°	Tummanpunainen Dark red

1 = Paikka - Locality; 2 = Syvyys(m) - Depth(m); 3 = Kuivauskutistuma(%) - Drying shrinkage(%); 4 = Kokonaiskutistuma(%) - Total shrinkage(%); 5 = Veden imeytyminen(%) - Porosity(%); 6 = Polttohäviö(%) - Loss on firing(%); 7 = Tilavuuspaino - Weight by vol.; 8 = Polttolämpötila(°C) - Burning temp; (°C) 9 = Väri - Colour



Kuva 18. Eloperäiset kerrostumat ja tutkitut suot (N:o 1-35) Loimaan kartta-alueella sekä viljelyksessä ja turvetuotannossa olevat turvekerrostumat; A = Isorahka, B = Harmatinsuo, C = Karonsuo, D = Keinusuo, E = Varpusensuo.

Fig. 18. Organic deposits (black areas) and the peatlands investigated (Nos 1-35) in the Loimaa map-sheet area. Peat areas in production = A - E.

ELOPERÄISET MAALAJIT

Geologian tutkimuskeskus on kartoittanut alueen eloperäisiä maalajeja, turvetta ja liejua ja samalla inventoinut suurimpien soiden turvevarat vuosina 1977 ja 1982 (Stén ja Svahnäck 1981, Tuittila 1983, Stén ja Svahnäck 1984). Loimaan kartta-alueella on yhteensä tutkittu 35 suota, joiden pinta-ala on 6144 ha (kuva 18). Turvevarojen inventointi liittyy valtakunnalliseen turvevarojen arviointiin ja samalla valtakunnallisen soidensuojelun perusohjelman toteuttamiseen.

Levinneisyys

Eloperäisiä maalajeja, turvetta ja liejua, joiden paksuus on vähintään 1 m, on 11 941 ha eli 9,6 % maa-alasta. Tämä on 9,5 % Loimaan kartta-alasta, joka on 121 928 ha (taulukko 1 ja 4) Lisäksi on ohutturpeisiä alle metrin vahvuisia turvekerrostumia.

Koko Suomen maa-alasta turvekerrostumia on 15,5 % (Kujansuu & Niemelä 1992). Tähän verrattuna Loimaan alueella on melko vähän turvekerrostumia. Läheiset alueet eivät poikkeaa huomattavasti Loimaasta tässä suhteessa. Someron

Taulukko 4. Eloperäisten maalajien ja vesistön jakauma Loimaan kartta-alueella.
 Table 4. Areal distribution of organic deposits and waters in the Loimaa map-sheet area.

Kl:n nro <i>Map-sheet</i>	kartta-ala (ha) <i>map area (ha)</i>	vettä (ha) <i>water (ha)</i>	turve ja lieju (%) <i>peat and gyttja (ha)</i>	turve ja lieju (ha) <i>peat and gyttja (ha)</i>
2111 01	11 654	1	5,38	1792
02	11 425	5	9,04	1032
03	11 197	9	11,040	1276
04	10 000	9	14,56	1456
05	10 000	5	13,77	1377
06	10 000	87	8,19	819
07	10 000	12	2,43	243
08	10 000	87	0,15	15
09	10 000	21	7,10	710
10	10 000	67	6,77	677
11	10 000	0	6,52	652
12	10 000	10	18,92	1892
maa-ala <i>land area</i>	123 964	312	9,63	11941

kartta-alueella eloperäisiä kerrostumia on 10,6 % (Haavisto et al. 1980) ja Toijalan kartta-alueella 15,1 % maa-alasta (Perttunen et al. 1984).

Turvevarojen inventointi, joka pääasiassa kohdistuu yli 20 ha:n suuruisille soille, kattaa runsaat puolet suoalasta. Eloperäisten maalajien jakautuminen on hyvin epätasaista, paikallisesti niiden osuus voi olla 0 - 19 % maa-alasta. Suuret suot sijaitsevat pääasiassa Loimaan laajan savikkoalueen reunoilla (Hautala 1971). Soita on runsaasti myös harjujen liepeillä. Pohjanlahden ja Suomenlahden välisen vedenjakaja-alueen itäosa, joka kuuluu Kokemäenjoen vesistöön, lounaisosa, joka kuuluu Aurajoen vesistöön, ja länsiosa, joka kuuluu Eurajoen vesistöön, ovat hyvin soistuneita. Keskiosassa, jossa sijaitsee Loimaan savialue, on soita tuskin lainkaan (kuva 18).

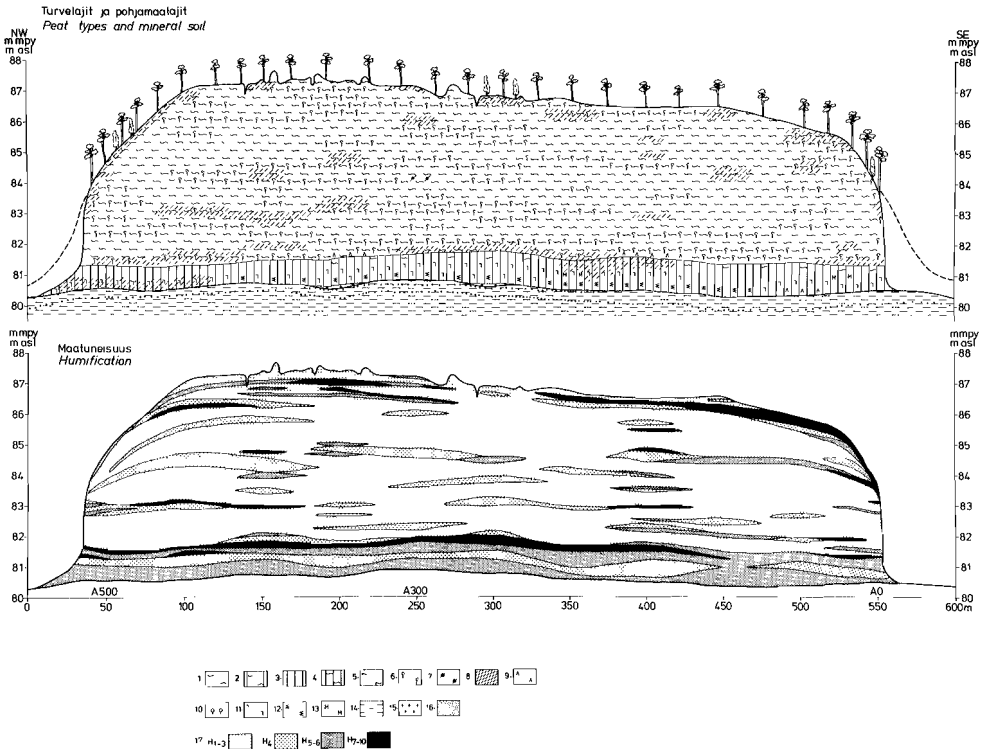
Soistuminen ja suotyypit

Loimaan kartta-alue kuuluu suoyhdistymätyypiltään kilpikkeitaiden eli Etelä-Suomen rannikon keidassoiden vyöhykkeeseen (Eurola 1962, Ruuhijärvi 1982, 1983). Tutkitusta suoalasta on ojitettu lähes puolet eli 47 %, joten luonnontilaista suota on noin 53 %. Tutkimuspistehavaintojen (n. 1700 kpl) perusteella suotyypien pinta-alalla painotettu jakauma on pääosin seuraavanlainen: rämeitä 57 %, avosoiita 28 %, korpia 10 % sekä turvekankaita, turvepohjaisia peltoja ja turpeennostoalueita yhteensä 5 %. Yleisimmät mäntymetsää kasvavat suotyypit eli rämeet ovat isovarpuräme, keidasräme, tupasvillaräme, rahkaräme, korpiräme ja sararäme. Sekametsää kasvavien korprien yleisimmät suotyypit ovat varsinainen korpi, kangaskorpi sekä ruoho- ja heinäkorpi. Avosoiista yleisimmät ovat silmäkeneva, rahkaneva ja lyhytkorsineva. Loimaan alueen suot voidaan luokitella seuraaviin tyypeihin: 1. Laakiokeidas, esim. Maisaarensuo. 2. Kilpikkeidas, esim.

Kurkisu. 3. Asymmetrinen kilpikideas, esim. Letkunsuo. 4. Rahkakeidas, esim. Saarikkosuo. 5. Keidassuo, jolla aapasuomaisia piirteitä, esim. Telkunsuo. 6. Lähdesuot, esim. Oripään Myllylähte ja sen ympäristö. 7. Ohutturpeiset, soistuvat kankaat, joilla on suokasvillisuutta, mutta turpeen paksuus on alle 30 cm, ovat ns. biologisia soita.

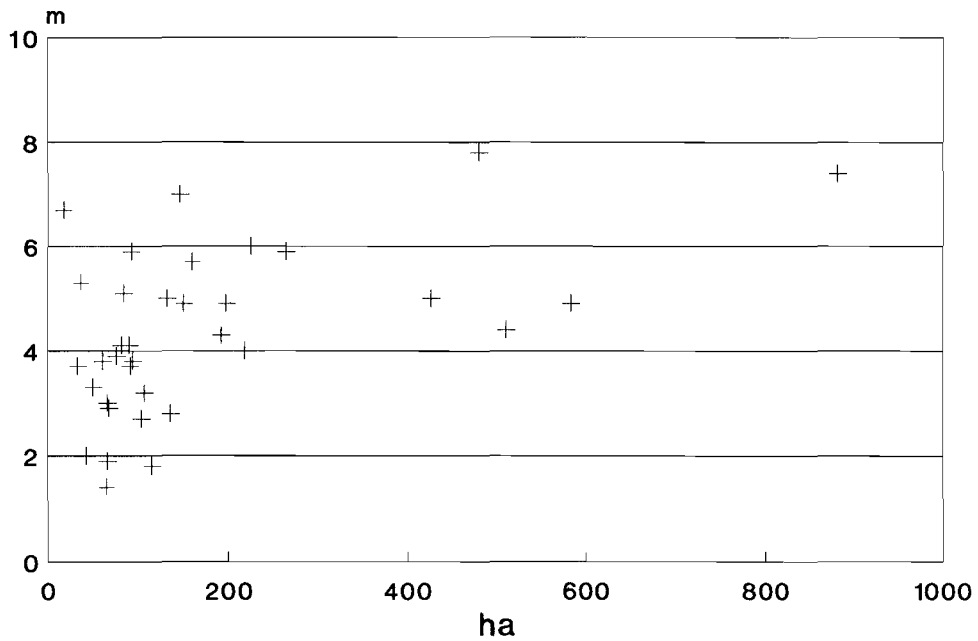
Vanhimmat suot sijaitsevat 100 m merenpinnan yläpuolella alueen koillisosassa. Soistuminen alkoi alueen paljastuttua ja altaiden kurouduttua muinaisesta Itämerestä. Vanhimmat suot syntyivät Ancyclusjärven nopean regression aikana noin 8500 - 9000 vuotta sitten (Sauramo 1958, Glückert 1976).

Alueen suot ovat syntyneet primaarisen soistumisen, metsämaan soistumisen ja vesistöjen umpeenkasvun tuloksena. Lähteiden ympärille syntyneet suot ovat pienialaisia, mutta kasvistollisesti merkittäviä (Kotilainen 1935, Ahonen et. al. 1991). Vesistöjen umpeenkasvun seurauksena syntyneiden soiden osuus nykyisestä

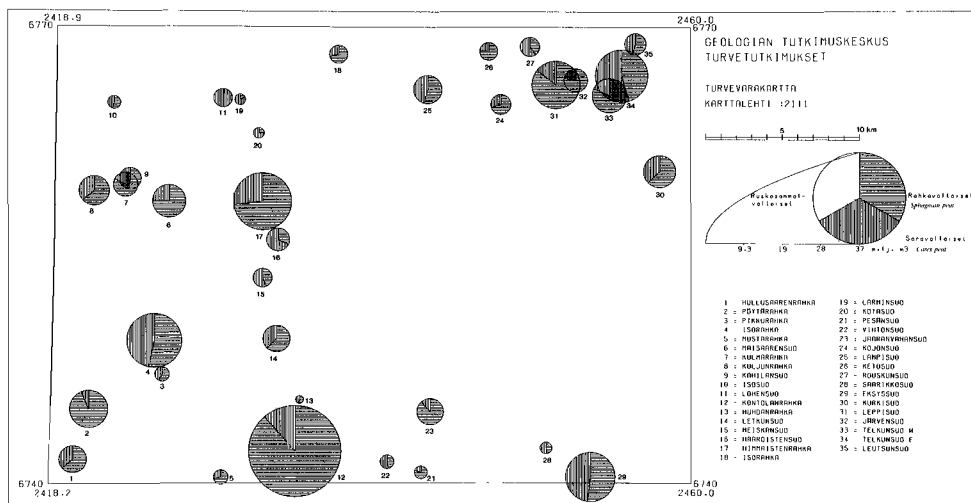


Kuva 19. Mellilän Pesänsuon A-selkälänjan (NW-SE) maatunisuus- ja turvelajiprofiili. Merkkien selite: 1 = rahkaturve, 2 = sararahkaturve, 3 = saraturve, 4 = rahksaraturve, 5 = ruskosammalturve, 6 = tupasvilla, 7 = suoleväkkö, 8 = varpuaines, 9 = puuaines, 10 = koivupuu, 11 = korte, 12 = järviruoko, 13 = raate, 14 = savi, 15 = liejusavi, 16 = hiekka. Maatunisuusluokitus: H_{1,3} = heikosti maatonut, H₄ = heikokosti maatonut, H_{5,6} = kohtalaisesti maatonut ja H_{7,10} = hyvin maatonut turve (von Postin asteikko).

Fig. 19. Cross-section (NW-SE) of the raised bog Pesänsuo, Mellilä. Legend: 1 = Sphagnum peat, 2 = Carex-Sphagnum peat, 3 = Carex peat, 4 = Sphagnum-Carex peat, 5 = Bryales peat, 6 = Eriophorum, 7 = Scheuchzeria, 8 = Dwarf shrub, 9 = Lignid, 10 = Birch wood, 11 = Equisetum, 12 = Phragmites, 13 = Menyanthes, 14 = clay, 15 = gyttja clay, 16 = sand. Humification degree H_{1,3} = light peat, H₄ = fairly light peat, H_{5,6} = dark peat and H_{7,10} = black peat (von Post's scale).



Kuva 20. Tutkittujen soiden suurin turvekertymä verrattuna suon pinta-alaan.
 Fig. 20. Maximum peat depth versus peatland area in the mires investigated

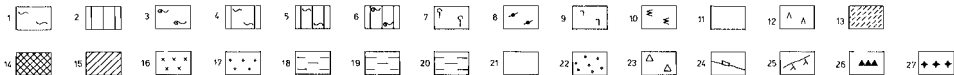
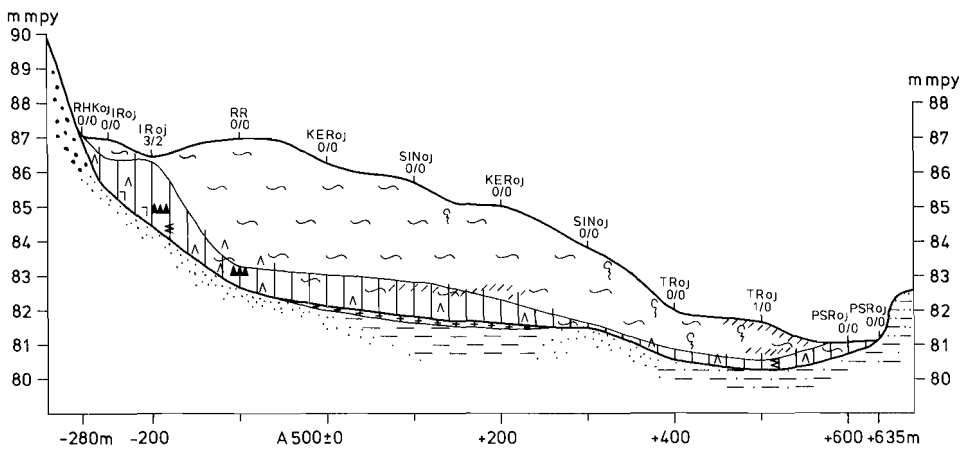
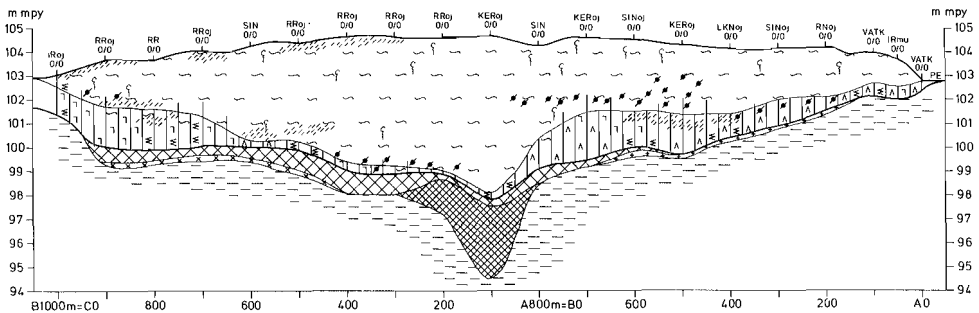
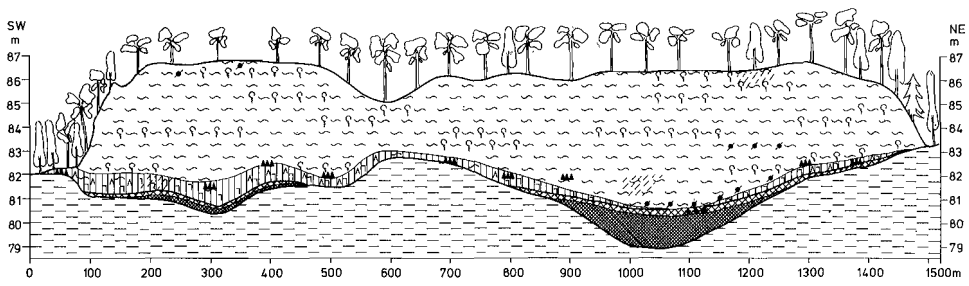


Kuva 21. Loimaan turvevarakartta, jossa suo-kohtaiset rahka- ja saravaltainen turvemäärien osuudet.
 Fig. 21. Sphagnum peat and Carex peat resources in the Loimaa map-sheet area.

suoalasta on koko maassa arvioitu 5 - 10 %:ksi (Tolonen 1973) ja 13 %:ksi (Lappalainen & Toivonen 1985). Loimaan alueella prosenttiluku on peräti 21, mikä vaikuttaa yllättävän suurelta nykyään näin vähäjärvisellä alueella. Primaarisen soistumisen osuus on geologisesti vanhoilla mailla, jota myös Loimaan alue edustaa noin 40 % ja varsinaisen metsämaan soistumisen osuus lähes 40 %. Eri soistumistapojen keskinäinen osuus vaihtelee suosta ja alueesta toiseen. Harvemmin koko suo on saanut alkunsa samalla tavalla. Soistumistapaan ovat vaikuttaneet Itämeren kehitys, paikallinen topografia, maalajit, ilmasto, maankohoaminen ja metsäpalot.

Järvien umpeenkasvu ja primaarinen soistuminen eli Yoldiameren ja pääasiassa Ancyclusjärven rannan välitön muuttuminen suoksi olivat yleisimmät soistumistavat. Mellilän Pesänsuon kehitystä on tutkinut ja ajoittanut mm. Kivinen (1934). Savikolla sijaitseva Mellilän Pesänsuo, jonka pohjan korkeus on 80 - 80,5 m mpy. sai alkunsa Ancyclusjärven laguunimaisen poukaman saaren soistumisen seurauksena n. 8300 - 8500 B.P. (Ikonen 1993). Saraturve koostui meso-eutrofisista sarojen ja ruohojen jäännöksistä. Suot olivat aluksi luhtanevoja tai suursaranevoja (Stén 1993). Toisissa soissa ja lähdesoiden ympärillä tavataan myös ruskosammalia, jotka viittaavat jopa lettomaisiin olosuhteisiin. Pöytyän Kontolanrahkassa, jonka pohjan korkeus on noin 79-81 m mpy., ja joka sijaitsee vain noin 5 km länteen Pesänsuosta soistuminen alkoi samanaikaisesti, 8330 - 8530 B.P. (Korhola 1992). Kontolanrahkassa soistuminen levisi suon keskiosista suon nykyisille reunoille päin. Pesänsuossa soistuminen alkoi noin 8300 B.P. lähes suon nykyisillä reunoilla (Kankainen 1993). Sieltä soistuminen eteni kehämäisesti sisäänpäin peittäen vähitellen keskellä olevan n. 0,5 m:n korkuisen savikohouman. Pesänsuo oli saavuttanut nykyisen kokonsa noin 200 vuodessa ja sen jälkeen kasvanut vain korkeutta, enimmillään 6,7 m (kuva 19). Pesänsuo on suurmuodoiltaan symmetrinen keidassuo, jonka lähes tasaisessa keskustassa leveät kermit ja pienet kuljut vuorottelevat (vert. Aartolahti 1965, s.124).

Kontolanrahka, jonka pinta-ala on 880 ha ja turpeen suurin paksuus 7,4 m, oli saavuttanut lähes nykyisen laajuutensa jo n. 2000 vuotta sitten (Korhola 1992). Mellilän Jäärävahansuossa taas soistuminen alkoi muinaisjärven umpeenkasvun seurauksena järviältäan kurouduttua Ancyclusjärvestä lähes samanaikaisesti kuin Pesänsuossa ja Kontolanrahkassa. Myöhemmin, kun allas oli kasvanut umpeen ja ilmasto muuttunut soistumiselle edullisemmaksi, pohjaveden pinta nousi. Metsät olivat yleistyneet alueella n. 8000 vuotta sitten ja näin alkoi myös osa altaan ympärillä olevista metsämaista soistua. Alastaron Maisaarensuossa, jonka pohjan korkeus on 79 - 80 m mpy., soistuminen on alkanut pienessä painanteessa 5860 ± 100 B.P. (Hel-2921), mutta laajemmin vasta noin 3000 vuotta sitten eli huomattavasti myöhemmin kuin edellisissä soissa (Korhola 1992). Kuvassa 20 on esitetty tutkittujen soiden suurin turpeen paksuus verrattuna suon pinta-alaan. Turpeen paksuus on yli 200 ha:n suuruisissa soissa yleensä yli 4 m. Pienissä soissa taas saattaa olla huomattavan suuri turpeen kertymä pinta-alaan nähden, kuten 18 ha:n Pesänsuossa, jossa turvetta on paksuimmillaan 6,7 m eli kertymä on keskimäärin n. 0,8 mm vuodessa. Turpeen kertymä on kuitenkin vaihdellut eri aikoina ja eri puolella suota (Ikonen 1993, Korhola 1992).



Kuva 22. Tyypillisiä Loimaan kartta-alueen soiden poikkileikkauksia; Jäärävahansuo, Kurkisuo ja Letkunsuo. Merkkien selite: 1 = rahkaturve, 2 = saraturve, 3 = ruskosammalturve, 4 = sararahkaturve, 5 = rahkasaraturve, 6 = ruskosammalsaraturve, 7 = tupasvilla, 8 = suoleväkkö, 9 = korte, 10 = järviuoko, 11 = varpuaines, 12 = puuaines, 13 = karkeadetrituslieju, 14 = hieno-detrituslieju, 15 = järvimuta, 16 = savilieju, 17 = liejusavi, 18 = savi, 19 = hiesu, 20 = hietta, 21 = hiekka, 22 = sora, 23 = moreeni, 24 = lohkaraita, 25 = kallio, 26 = hiilikerros, 27 = vesipähkinä.

Fig. 22. Typical cross-sections from peatlands of the Loimaa area; Jäärävahansuo, Kurkisuo and Letkunsuo. Legend: 1 = Sphagnum peat, 2 = Carex peat, 3 = Bryales peat, 4 = Carex-Sphagnum peat, 5 = Sphagnum-Carex peat, 6 = Bryales-Carex peat, 7 = Eriophorum, 8 = Scheuchzeria, 9 = Equisetum, 10 = Phragmites, 11 = Dwarf shrub, 12 = wood, 13 = coarse detritus gyttja, 14 = fine detritus gyttja, 15 = lake mud, 16 = clay gyttja, 17 = gyttja clay, 18 = clay, 19 = silt, 20 = fine sand, 21 = sand, 22 = gravel, 23 = till, 24 = clay gyttja, 17 = gyttja clay, 18 = clay, 19 = silt, 20 = fine sand, 21 = sand, 22 = gravel, 23 = till, 24 = boulder, 25 = bedrock, 26 = charcoal layer, 27 = subfossil fruits of water chestnut (*Trapa natans*).

Soiden turvevaraoista noin 70 % on rahkavaltaisia ja noin 30 % saravaltaisia. Suokohtaiset rahka- ja saravaltaiset turvemäärät on esitetty kuvassa 21. Rahkavaltaisen turpeen osuus on suurin Pöytärahkassa (93 %). Rahkaturpeella on huomattavan suuri osuus myös Kontolanrahkassa (89 %), Jäärävahansuossa (88 %) ja Pesänsuossa (80 %). Saravaltaisimmat turpeet ovat Lohensuossa (98 %) ja Larminsuossa (82 %) (Kuva 22). Ruskosammalvaltaista turvetta on tavattu vain pieniä määriä (alle 1 %). Tupasvillaa sisältävää rahkavaltaista turvetta on 21 % turvemäärästä. Puupitoista turvetta on 13 % ja varpua sisältävää 15 % turvemäärästä. Liekopuita ja kantoja on yleensä vähän keidassoiden pintaosissa, eniten niitä on keidassuon reunaluison isovarpurämeellä. Puupitoisimmat turpeet ovat Larminsuossa (84 %) ja Huhdanrahkassa (69 %).

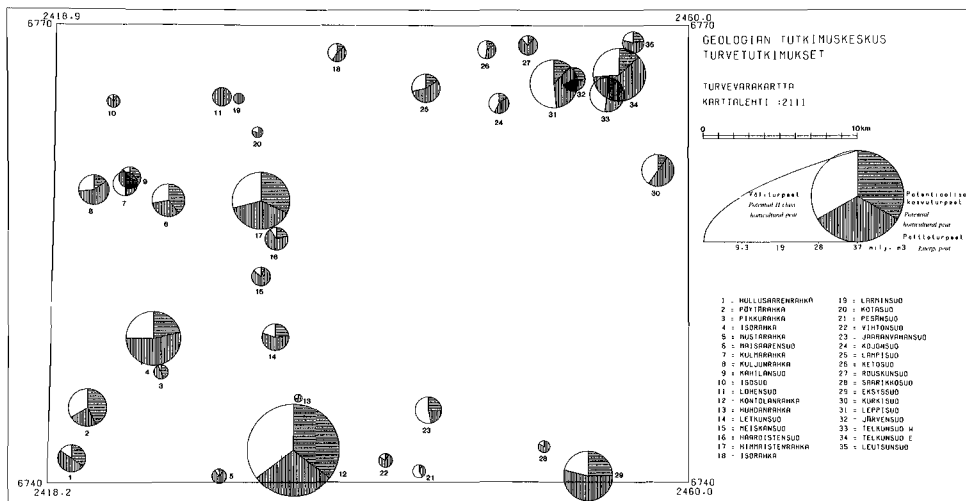
Tutkitusta 35 suosta 26 suon altaasta on tavattu liejua, ja se peittää soiden pohjasta noin 21 %. Umpeenkasvusoistuminen jatkuu edelleen muutamissa altaissa kuten Leppilammissa Leppisuolla ja Vähäsuolla tai Lamminjärvessä Lamminsuolla. Tämä osoittaa, että umpeenkasvu on aikaisemmin ollut melko yleinen soistumistapa tällä nykyisin niin vähäjärvisellä alueella järviä on vain 0,25 % maa-alasta (taulukko 4).

Viiden suon liejakerrostumista on tavattu Suomesta sukupuuttoon kuolleen vesikasvin, vesipähkinän (*Trapa natans*) hedelmiä. Vesipähkinän uudet löytöpaikat ovat kuvassa 18, Isorahka (A) Hirvenrahka (13), Jäärävahansuo (23), Lampisuo (25) ja Kurkisuo (30). Lämpökaudella noin 5000 - 8000 vuotta sitten vesipähkinä on kasvanut alueen järvissä, jotka kaikki ovat kuroutuneet Ancylysjärvestä. Ilmaston huononeminen, altaiden luonnollinen umpeenkasvu, järviä ympäröivien soiden rahkoittuminen ja tämän myötä järvien happamoituminen ovat vaikuttaneet vesipähkinän häviämiseen alueelta.

Pohjamaalajien perusteella suot jakautuvat savi-, hiekka- ja moreenipohjaisiin altaisiin. Yleisin soiden pohjamaalaji on savi, jota on suon pohjalla 61 %:ssa tutkitusta suoalasta. Monet suot, kuten esimerkiksi Pesänsuo ja Haaroistensuo ovat kokonaan savipohjaisia (kuva 19). Harjujen liepeillä soiden pohjamaalajit ovat hiekka ja sora yhteensä 24 %:ssa ja hieta 10 %:ssa suoaltaista. Hiekkapohjaisia, rantavallien pirstoamia soita on esimerkiksi Virttaankankaan liepeillä mm. Larminsuon ja Kotasuon, vrt. kuva 18. Moreenin osuus pohjamaasta on vain 4 %, hiesun 1 % ja kallion 1 %. Suoalasta 79 % on syntynyt mineraalimaan soistumisena, joko metsämaan tai primaarisen soistumisen seurauksena.

TURVEVARAT JA NIIDEN KÄYTTÖMAHDOLLISUUDET

Loimaan aluetta on kutsuttu Suomen vilja-aitaksi laajojen viljapeltojen johdosta. Alueen tasaiset jokivarsipellot ovat olleet viljelyksessä jo 1400-luvulla. Peltoalaa on aikoinaan saatu lisää raivaamalla ravinteikkaimpien soiden osat viljelykseen. Loimaan seudulla kaskettiin metsämaita ja kydötettiin turvemaita jo 1600-luvulla. Loimaan auraa käytettiin tällöin turvemaiden kynnessä (Laakso 1986). Esimerkiksi Ypäjänykylän itäpuolella (kl. 11) on laajoja turvemaita, Karonsuo eli entinen Haukansuo sekä Kiukaansuo ja Varkaansuo kokonaan raivattu maanviljelykseen 1889. Raivauksen jälkeen suot oli poltettu ja niitä oli runsaasti savettu (Malm ja



Kuva 23. Loimaan kartta-alueen tutkittujen soiden turvevarakartta. Turvemäärä on jaettu potentiaaliseen kasvaturpeeseen, väliturpeeseen ja energiaturpeeseen.

Fig. 23. Peat resources in the Loimaan map-sheet area. The peat has been divided into three sections: 1 = Potential horticultural peat, 2 = horticultural peat (II class), 3 = energy peat.

Rancken 1917). Jo 1930-luvulla oli noin puolet alueen saravaltaisista soista viljelyksessä (Aarnio 1933). Pitkään viljelyksessä olleet turvealueet ovat aikojen kuluessa muuttuneet multamaiksi tai mineralisoituneet, jolloin humuskerros on kokonaan hävinnyt.

Ohutturpeiset turvekerrostumat, varsinkin savikoilla ja harjujen liepeillä sekä keidassoiden reunaosat on useimmiten ojitettu ja lannoitettu metsänkasvatusta varten. Vilkkainta ojitustoiminta oli 1960- ja 1970-luvuilla. Soiden reunaosat ja savikoilla olevat ohutturpeiset suot ovat ojituksen vuoksi suurimmaksi osaksi jo muuttuneet turvekankaiksi. Loimaan alueen suoalasta on ojitettu noin puolet. Ojitus on kohdistunut pääasiassa korpiin, joista on ojitettu noin 70 % ja rämeistä noin 50 %. Ojitus on osittain myös ulottunut avosoille eli nevoille, jopa karuimmille rahka- ja silmäkenevoille. Avosoista on ojitettu noin 20 %.

Turvepehku- ja kasvaturvesuot

Turvepehkon nostolla on pitkät perinteet Loimaan ja Mellilän seudulla. Turveosakeyhtiö Mellilä, joka nosti turvepehkuja ja turvemultaa aloitti toimintansa jo 1890-luvulla (Puustjärvi 1976). Vuosisadan alussa tutkittiin soiden sopivuutta lähinnä viljelykseen, mutta myös turvepehku- ja polttoturpeen valmistukseen (Malm 1912, Malm & Rancken 1916, 1917). Tilakohtainen pehkunosto loppui lähes kokonaan 1950- ja 1960-luvulla. Pienialaisia tilakohtaisia turvepehkon nostoalueita turvepehkulatoineen tavataan edelleen monilla soilla, kuten Pöytyän Isorahkalla (5 ha), Alastaron Maisaarensuolla (3 ha), Säskylän Kiviniitunsuolla (2 ha), Mellilän Pesänsuolla (3 ha), Ketosuolla (4 ha) ja Eksyssuolla (3 ha). Turvepehkuja on nostettu yhteensä noin 120 ha:n alalta.

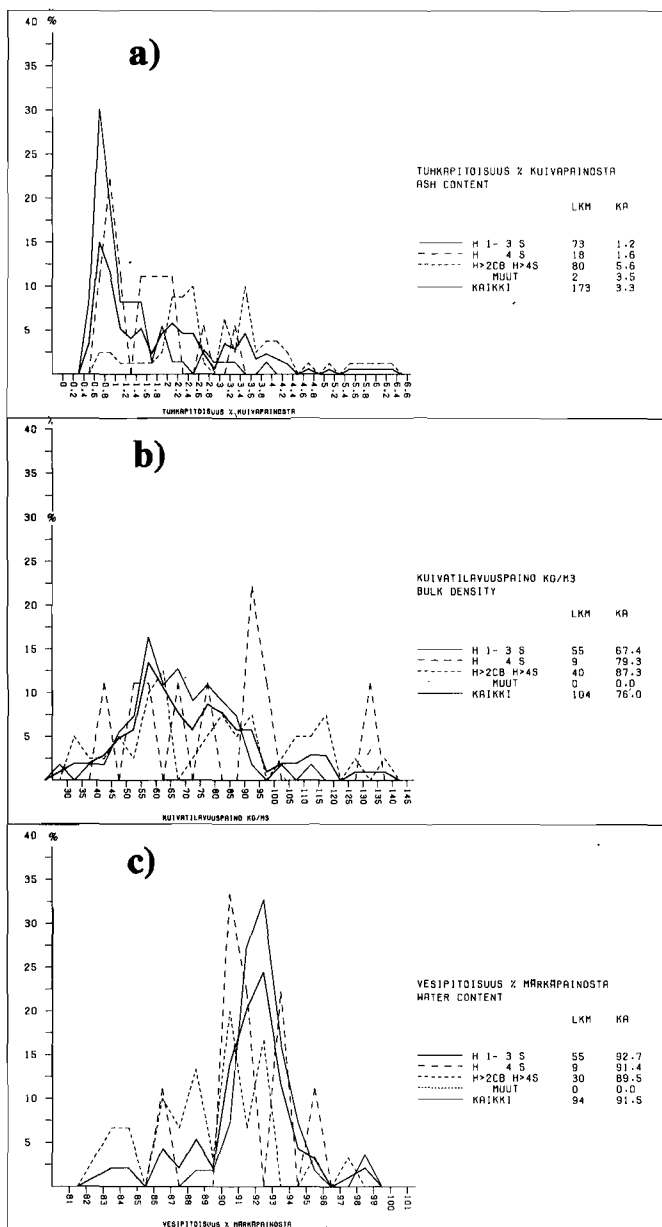
Kasvuturvetta tai turvepehkuu nostetaan pieniä erinä monilla soilla, kuten Himmaistenrahkalla (30 ha), Jäärävahansuolla (22 ha), Kaukajoenkulmalla (12 ha), Järvensuolla (15 ha), Harmantinsuolla (7 ha) ja Vihtonsuolla (7 ha). Osasta Loimaan mlk:n Keinusuosta, jossa tuotantoalaa on noin 150 ha, nostetaan kasvuturvetta. Heikosti maatonut (H1-3), yli metrin paksuista rahkaturvetta, jota voidaan pitää potentiaalisenä kasvuturpeen raaka-aineena (kuva 23) on Loimaan kartta-alueella 39,5 milj. suo-m³. Tämän lisäksi on 49,5 milj. m³ heikohkosti (H4) maatonut rahkaturvetta, joka vastaa lähinnä II luokan kasvuturvetta. Suurin osa tästä turvemäärästä, yhteensä 89 milj. suo-m³, on kuitenkin soidensuojeluohjelmiin varatuissa soissa.

Energiaturvesuot

Paksu, heikosti maatonut rahkaturvekerros peittää yleensä alueen suurimpien soiden pohjalla olevat energiaturvetuotantoon soveltuvat turvevarat ja estää täten niiden välittömän käytön. Energiaturvetta voidaan nostaa suosta, missä heikosti maatonut kerros on ohut tai mistä se on nostettu turvepehkuksi tai kasvuturpeen raaka-aineeksi. Loimaan mlk:n Keinusuon pinta-ala on 192 ha, josta tuotantoalaa on n. 150 ha. Tuotanto alkoi jo sodan aikana ja oli vuonna 1950 3700 tonnia (Aaltonen 1976). Halvan energian aikana 1960-luvulla toiminta oli pysähdyksissä, mutta toiminta on aloitettu uudelleen vuoden 1973 energiakriisin jälkeen. Tuotantomenetelmä on nykyään jyrshinturve. Punkalaitumen ja Loimaan mlk:n rajalla sijaitsevalla Varpusensuolla (kl. 12) on tuotannossa Loimaan karttalehden alueelta noin 50 ha. Rouskunsuon tuotantokelpoinen pinta-ala on 42 ha ja Himmaistenrahkan lounaisosan 38 ha. Rouskunsuolta nostetaan palaturvetta pienessä mittakaavassa (Satakunnan seutukaavaliitto 1985). Käytössä oleva energiaturvetuotantoala on yhteensä 280 ha. Turvevarojen teollista käyttöä ajatellen turpeet on jaettu kolmeen luokkaan: 1) potentiaalinen kasvuturve eli heikosti maatonut (H1-3) rahkaturve, jota voidaan pitää I luokan kasvuturpeena, 2) väliturve eli heikohkosti maatonut (H1-4) rahkaturve, jota voidaan pitää II luokan kasvuturpeena tai heikkolaatuisena energiaturpeena ja 3) poltto- tai energiaturve eli kohtalaisesti ja hyvin maatonut rahkaturpeet, sekä kaikki saraturpeet (kuva 23). Tämän mukaan suurin osa soiden turpeesta soveltuu kasvuturpeeksi (I- tai II-luokkaan). Energiaturvetta on vaihtelevia määriä joka suossa useimmiten kasvuturvekerroksen peittämänä.

Suurimmat suot ovat Kontolanrahka, lähes 900 ha, Himmaistenrahka lähes 600 ha ja Eksyssuo runsaat 500 ha (Kuva 20). GTK:n tutkimasta suoalasta on 5065 ha yli metrin paksuista aluetta ja 3767 ha yli 2 m:n paksuista aluetta. Turpeen keskimääräinen syvyys on 2,6 m. Tästä heikosti maatonut (H1-4) pintakerroksen paksuus on 1,4 m. Yli 2 m:n syvyisen alueen keskipaksuus on 3,6 m. Oripään Isorahkasta on tavattu alueen suurin turpeen paksuus, 7,8 m (kuva 20). Loimaan Kurkisuosta on tavattu syvin yhtenäinen eloperäinen kerrostuma, 10,2 m, josta 7 metriä on turvetta ja 3,2 m liejua saven päällä (kuva 22).

Turpeen keskimääräinen maatonutisaste on 4,4 ja turvekerrostumien hyvin maatonutisasteen pohjaosan 6,0. Tutkittujen soiden sisältämä turvemäärä on 161 milj. suo-m³, josta heikosti maatonutisasteen pohjaosan turvemäärä on noin 90 milj. suo-m³. Hyvin



Kuva 24. Loimaan alueen turvekerrostumien laboratoriomäärittysten tulokset; a) tuhkapitoisuus, b) kuivatilavuuspaino, c) vesipitoisuus. Merkkien selite: $H_{1-3}S$ = Heikosti maatunut rakkaturve, H_4S = Heikosti maatunut rakkaturve, $H_{>2}CB$ ja $H_{>4}S$ = Sara- ja ruskosammalturpeet yli H_2 ja rakkaturpeet yli H_4 , sekä kaikki näytteet.

Fig. 24. The laboratory results from the peat samples of Loimaan. a) Ash content, b) bulk density and, c) water content. Key to symbols: $H_{1-3}S$ = low humified Sphagnum peat, H_4S = low humified Sphagnum peat, $H_{>2}CB$ and $H_{>4}S$ = Carex - and Bryales peat over H_2 and Sphagnum peat over H_4 , and all samples together.

maatunutta pohjaturvetta on 71 milj. suo-m³.

Suurimmilta pöytilä on otettu pinnasta pohjaan ulottuvia näytesarjoja laboratorio-
tutkimuksia varten. Tilavuustarkoista näytteistä määriteltiin laboratoriossa tuhka-
pitoisuus prosentteina kuivapainosta (hehkutuslämpötila $815 \pm 25^{\circ}\text{C}$), pH-arvo,
vesipitoisuus painoprosentteina (105°C) ja kuivatilavuuspaino. Keskimääräinen
tuhkapitoisuus (173 näytettä) on 3,3 % kuivapainosta, joskin näytteiden tuhka-
pitoisuus vaihtelee melko laajasti, 0,3:sta 6,5 %:iin. Valtaosa heikosti maatuneista
rahkaturvenäytteiden tuhkapitoisuudesta on alle 1,0 % (kuva 24 a). Korkeimmat
tuhkapitoisuudet ovat yleensä suon pohjimmaisista turvekerroksista otetuissa näyt-
teissä. Tämä pohjimmainen runsastuhkainen noin 30 - 50 cm paksu turvekerros jää
yleensä jäljelle turvetuotannon päättyessä.

Turvenäytteiden keskimääräinen pH-arvo on 4,0. Rahkavaltaiset pintanäytteet
ovat yleensä happamampia, pH-arvo keskimäärin 3,7, kuin saravaltaiset näytteet,
joissa pH-arvo on 4,5-5,4. Turpeen keskimääräinen kuivatilavuuspaino on 76 kg/
m³ (kuva 24 b), jolloin vaihteluväli on keskimäärin 20 - 140 kg/m³, (vertaa Tolonen
ja Saarenmaa 1979). Tehollinen lämpöarvo täysin kuivalle turpeelle on keskimäärin
20 MJ/kg. Tämä vastaa 50 %:n käyttökosteudessa arvoa 8,8 MJ/kg. Heikosti
maatuneessa rahkaturpeessa lämpöarvo on noin 18 -19 MJ/kg, joka 50%:n
kosteudessa on 7,8 - 8,3 MJ/kg.

Loimaan turvenäytteiden vesipitoisuus on keskimäärin 91,5 % märkäpainosta ja
vaihtelee huomattavasti, 82 %:sta 98 %:iin (kuva 24 c). Valtaosa turvenäytteiden
vesipitoisuuksista on kuitenkin 90 ja 94 %:n välillä. Kuivimpien näytteiden vesi-



Kuva 25. Viistokuva Pöytyän ja Mellilän Kontolanrahkan laajan keidassuon koillisosasta, jossa tummem-
pina näkyvät pitkänomaiset, kuivat kermis vuorottelevat vaaleana näkyvien avovesiallikoiden ja kuljujen
kanssa. Taustalla suon reunametsä ja Virkasuon savipellot. Valokuva C.-G. Stén, 1983.

*Fig. 25. Oblique view of the northeastern part of the large raised bog Kontolanrahka in Pöytyä and
Mellilä, where the elongated (dark) dry peat hummocks (kermis) alternate with bog pools and hollows
(light). In the background, the clay fields of the Virkasuo area. Photo C.-G. Stén, 1983.*

pitoisuus on 82 % ja määrimpien 98,5 % Turpeen vesipitoisuus riippuu mm. turvelajista ja maatumisasteesta. Vesipitoisuus on korkeampi heikosti maatuneessa rahkaturpeessa kuin hyvin maatuneessa rahka- ja saraturpeessa.

SOIDENSUOJELU

Valtioneuvoston periaatepäätöksen mukaan valtakunnan soidensuojelun perusohjelmaan (Maa- ja metsätalousministeriö, 1977 ja 1980) sisältyvät Kontolanrahka, josta noin 850 ha sisältyy suojelualueeseen (kuva 25), Himmaistenrahka (380 ha), Maisaarensuo (185 ha), Eksyssuo (320 ha, josta noin 200 ha Loimaan kartta-alueella), Telkunsuo ja Pikku-Telkku (515 ha), Leppisuo-Järvensuo (315 ha) sekä Myllylähte (10 ha) (Stén ja Svahnäck 1983a, Stén ja Svahnäck 1983b). Myllylähteen ja Loimaan Pappisten lähteen rehevästä suokasvillisuudesta mainittakoon ennen kaikkea Suomessa harvinaisena esiintyvä lähdesara, *Carex paniculata* (Kotilainen 1935, Ahonen et al. 1991. Soidensuojelun perusohjelmaan on sisällytetty Loimaan alueelle tyypillisiä ja edustavia suoekosysteemejä yhteensä 2575 ha eli noin 42 % alueen tutkitusta suoalasta.

POHJAVESI

Pohjavesiesiintymät

Pohjaveden kannalta alue on jaettavissa kolmeen vallitsevaan tyyppiin; vähän pohjavettä sisältäviin savikoihin, jonkin verran pohjavettä sisältäviin moreeni-valtaisiin alueisiin ja Säkylänharjun-Virttaankankaan sekä Oripään - Mellilänharjun pohjavesialueisiin, jotka ovat Lounais-Suomen tärkein pohjavesi-vara. Säkylänharjun - Virttaankankaan pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 56,6 km² ja muodostuvan pohjaveden määrä 50 400 m³/d (Maa ja Vesi Oy, Suunnitelukeskus Oy). Tämän pohjavesialueen pinta-alasta sekä lähteinä purkautuvasta vesimäärästä on 70 % Loimaan kartta-alueella. Vuonna 1981 koko pohjavesialueella muodostuvasta vesimäärästä oli käytössä 3 % (1500 m³/d) ja vuonna 1982 8 % (4000 m³/d) Säkylän kunnan pohjavedenottamon valmistuttua. Muita alueen pohjavettä käyttäviä kuntia ovat Köyliö, Vampula ja Alastaro. Virttaankankaan kaakkoisosassa on deltamuodostuma, jonka sisällä on myös vettä läpäisemättömiä siltti- ja savikerroksia ja niiden päällä orsivettä. Virttaankankaan pohjoispuolella Vampulan Vehka-Alhon kylässä on 5 km²:n laajuinen arteesinen alue. Alueen keskiosassa vesi nousee 2 - 3 m yli maan pinnan tason. Arteesisuus on osoituksena siitä, että Loimijoen laakson savikerrostuma jatkuu yhtenäisenä siltti- ja hiekkakerrosten alla Säkylänharjun rinteelle, ja että tämän savikerroksen alla on vettä johtavia hiekkakerrostumia, jotka ovat virtausyhteydessä Säkylänharjun pohjavettä sisältäviin kerrostumiin.

Oripään - Mellilänharjun pohjaveden muodostumisalueen pinta-ala on 28 km² ja pohjaveden tuotto 25 000 m³/d, josta Oripään, Mellilän, Loimaan ja Vampulan ottamot käyttävät 30 % (7500 m³/d). Tämän pohjavesialueen jakaa kahteen yhtä

suureen osaan Oripään - Loimaan tien eteläpuolella oleva itä-länsisuuntainen kalliokynnys. Tämän pohjavedenjakajan pohjoispuolisella alueella pohjavesi virtaa kohti Myllylähdetä, josta purkautuu 6900 m³/d. Zeitsoffin tutkimuksen mukaan lähteen valuma-alueen pinta-ala on 7 km², joten vuosisadannasta (642 mm v. 1973 - 79) imeytyy pohjavedeksi 56 %. Suodannan eli maaperään imeytyvän vesimäärän on todettu olevan 71 % sadannasta. Haihdunta maanpinnasta on 29 % ja transpiraatio eli kasvillisuuden välityksellä tapahtuva haihdunta 14 % sadannasta. Pintavaluman osuus on 1 % (Zeitsoff 1981). Oripäänkankaan kalliokynnyksen eteläpuolella pohjavesi virtaa kohti Isolähteen ja Sulajoenlähteen purkautumispaikkaa (kuva 26). Isolähteen virtaama on 2500 m³/d ja Sulajoenlähteen virtaama luonnontilassa 4300 m³/d. Tämän viereen rakennettu Loimaan vedenottamo on vähentänyt lähteen vuorokausivirtaaman 850 m³:iin. Ottamolta pumpataan 4000 m³/d. Kartta-alueen koillisosassa on toinen alueen pohjaveden kannalta merkittävä muodostuma, Murronharju. Tämän pinta-ala on kartta-alueella 4 km² ja muodostuvan pohjaveden määrä 1400 m³/d. Tässä harjussa on Loimaan kunnan pohjavedenottamo, jonka valuma-alue on 1,5 km² ja koepumppauksella mitattu antoisuus 600 m³/d.

Kartta-alueen moreenikerrostumat ovat keskimäärin kahden metrin paksuisia. Ne ovat pääasiassa pienialaisia, tiiviitä ja hienoainespitoisia pohjamooreenikerrostumia. Tämän vuoksi suoraan pinnan kautta tapahtuva pohjaveden muodostuminen on pientä. Moreenipatjojen välissä on yleensä huuhtoutuneita kerroksia ja tämän vuoksi moreenin vaakasuora vedenjohtavuus on parempi kuin pystysuora vedenjohtavuus. Loimaan kartta-alueella on runsaasti paljasta kalliota, jonka



Kuva 26. Isolähde Oripäänkankaalla.

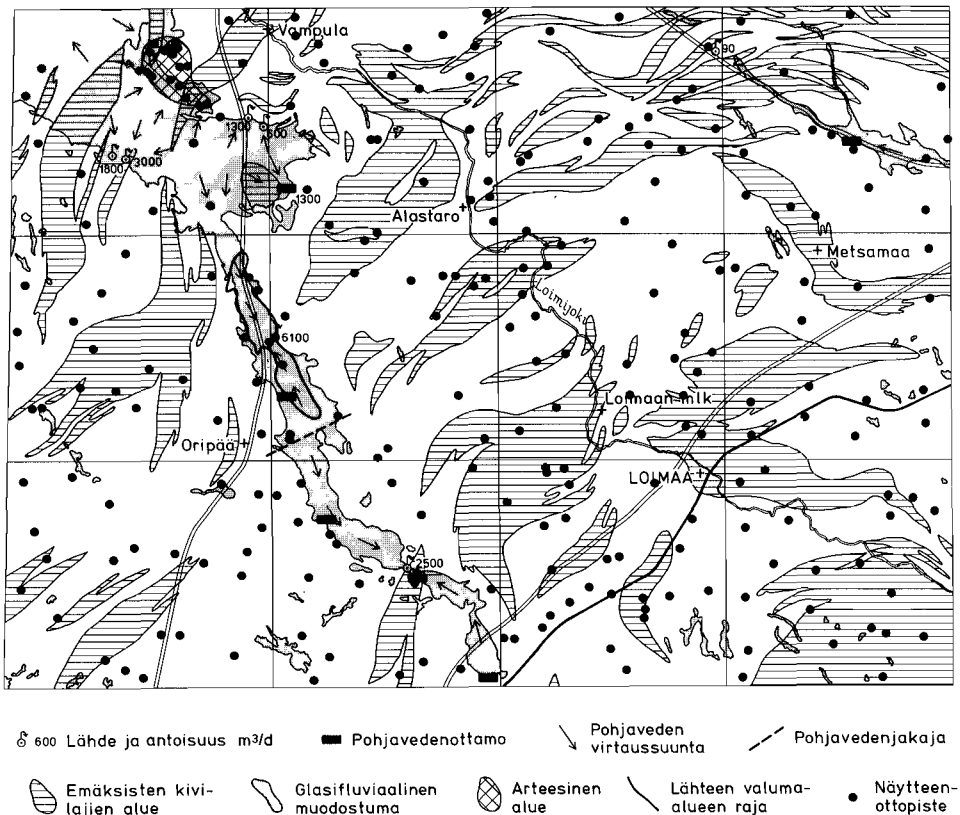
Fig. 26. Isolähde spring in Oripäänkangas esker. Valokuva - Photo M. Löppönen

rakoilun määrä vaikuttaa myös moreenikerrostumiin suotautuvan pohjaveden määrään. Yhdellä kaivolla pohjamoreenista saatava vesimäärä riittää yleensä yksityistalouksien tarpeisiin.

Savikerrostumien alainen pohjavesi on peräisin ympäröiviltä alueilta ja veden määrään vaikuttaa saven alla sekä ympärillä olevan maalajin vedenjohtavuus ja kallioperän rikkonaisuus. Moreeni- ja kallioalueiden ympäröimillä savikoilla saven alla oleva maalaji on yleensä moreenia ja pohjavedenantoisuus tämän vuoksi pientä. Harjuihin rajoittuvilla savikoilla on paikoin huomattavia pohjavesiesiintymiä savenalaisissa hiekkakerrostumissa. Kartoituksen yhteydessä sellainen on havaittu em. Vehka-alhon arteesisella alueella.

Pohjaveden laatu

Kartta-alueen pohjaveden laadun tutkimiseksi on kerätty 243 vesinäytettä siten, että erilaiset maaperämuodostumat ja myös kallioperän pohjavesi tulevat edustetuiksi (kuva 27). Pohjaveden pH:n ja sähkönjohtavuuden suurin hajonta on kuilukaivoista otetuissa näytteissä (kuva 28), sillä nämä edustavat eri maaperäalueita ja pohjaveden virtausta eri syvyyksillä. Syvimmällä olevaa ja vanhinta pohjavettä edustavat



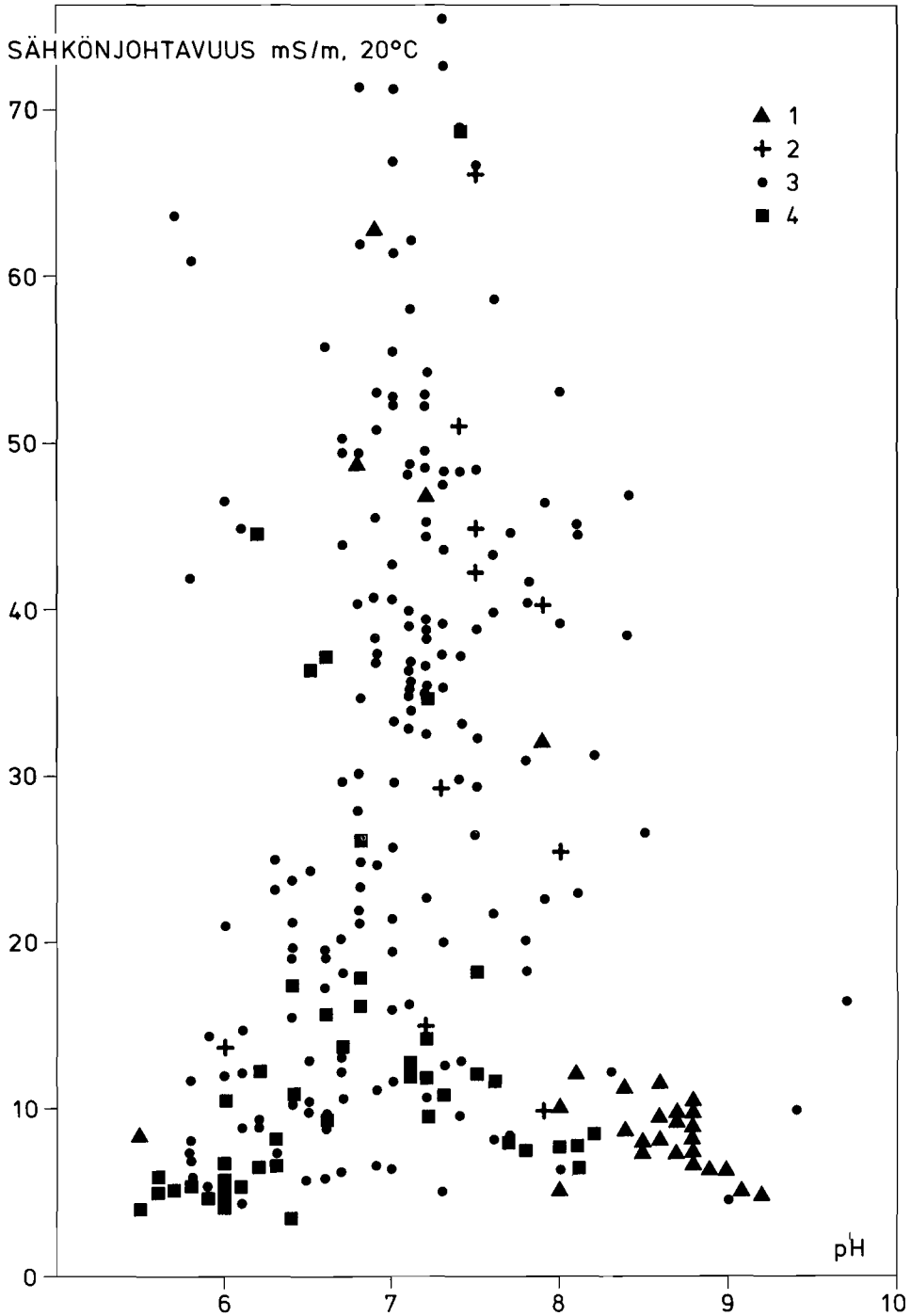
Kuva 27. Pohjavesinäytteenottopisteiden, pohjavesialueiden ja lähteiden sijainti.

Fig. 27. Locations of groundwater sampling points, groundwater areas and springs.

porakaivonäytteet ovat keskimäärin emäksisiä, sillä viipymän kasvaessa pH kohoaa. Porakaivonäytteiden sähkönjohtavuus on suuri, sillä viipymän pidentyessä veden kokonaismineraalipitoisuus kohoaa. Pohjavesivirtauksen ylintä osaa ja lyhintä viipymää edustavat lähde- ja lähdekaivovedet ovat happamia ja niiden sähkönjohtavuus pieni. Maaputkikaivot ovat Vehka-alhon arteesisella alueella. Näiden vesinäytteiden korkea pH ja pieni elektrolyyttipitoisuus on poikkeuksellista, sillä yleensä savenalaisen pohjaveden emäksisyys liittyy suureen elektrolyyttipitoisuuteen. Myös Virttaankankaan ja Oripäänharjun veden pH-arvo on korkeampi kuin hiekka-alueiden pohjavedessä keskimäärin, vaikka vesi on vähäelektrolyyttistä (taulukko 5). Myös koko kartta-aluetta edustavassa aineistossa on sama poikkeuksellinen piirre, että hiekka-alueiden pohjavedessä pH-pitoisuus on keskimääräistä korkeampi huolimatta pienestä sähkönjohtokyvystä ja pehmeystä (taulukko 6a ja 6b). Kartta-alueen kuilukaivojen vedessä ei ole eri kivilajialueista johtuvaa laatueroa (taulukko 7), sillä kivilajit vaihtelevat tiheästi juuri jäätikön kulkusuunnassa. Näin moreeni koostuu alueen kivilajien sekoituksesta.

Taulukko 5. Pohjaveden ottamoiden veden laatu.
Table 5. Quality of water at groundwater intake plants

Pohjavedenottamon nimi <i>Name of ground-water intake plant</i>	Alastaro	Oripää	Pöytyä	Loimaa	Mellilä	Metsämaa
Antoisuus m ³ /vrk <i>Yield m³/day</i>	800	800	3000	4000	600	600
pH	7.0	7.4	7.8	7.1	6.8	6.4
Sähkönj. mS/m, 25 °C <i>El. cond. mS/m, 25 °C</i>	4.4	5.3	7.8	9.7	7.7	21.8
Alkaliteetti mmol/l <i>Alkalinity mmol/l</i>	-	0.5	-	1.1	0.6	0.5
KMnO ₄ -luku mg/l <i>KMnO₄ number mg/l</i>	0.6	2.6	2.0	3.0	3.4	1.1
Cl mg/l	2.5	1.5	4.8	3.7	6.0	43.0
Kokonaiskovuus °dH <i>Tot. hardness °dH</i>	0.5	1.6	1.6	2.3	1.8	4.1
Fe mg/l	0.2	-	0.3	0.1	0.07	0.3
Mn mg/l	0.05	-	0.05	0.06	-	0.03



Kuva 28. Sähkönjohtavuus- ja pH- arvojen hajonta 1. maaputkikaivot 2. porakaivot 3. kuilukaivot 4. lähteet ja lähdekaivot

Fig. 28. Scatter in electric conductivity and pH values 1. cased wells 2. drilled wells 3. dug wells 4. springs and spring wells.

Pohjaveden laatu eri maalajeissa

Quality of groundwater in different soil types

Taulukon 6a ja 6b merkkien selitykset:

HK = hiekka ja sora

MR = moree

Sa/Hk = saven peittämä hiekka ja sora

Sa/Mr = saven peittämä moreeni

*Tables 6a and 6 legend:**HK = sand and gravel**Mr = till**Sa/Hk = sand and gravel covered by clay**Sa/Mr = till covered by clay*

Taulukko 6a. Lähdeveden laatu eri maalajeissa. Suluissa havaintojen lukumäärä.

Table 6a. Quality of spring water in different soil types. Number of observations in parentheses.

Maalaji <i>Soil type</i>	HK	MR	Sa/Hk	Sa/Mr
pH	7.0 (10)	6.3 (17)	7.3 (3)	6.7 (7)
Sähkönj. mS/m, 25 °C <i>El. cond. mS/m, 25 °C</i>	9.5 (10)	4.3 (17)	8.1 (3)	15.6 (7)
Alkaliteetti mekv/l <i>Alkalinity mmol/l</i>	0.7 (5)	0.3 (5)	1.2 (1)	1.5 (10)
KMnO ₄ -luku mg/l <i>KMnO₄ number mg/l</i>	4.1 (5)	6.7 (5)	3.2 (1)	5.3 (10)
NO ₃ mg/l	0.9 (5)	0.1 (5)	0.1 (1)	0.3 (10)
Cl mg/l	4.1 (5)	2.4 (5)	2.4 (1)	5.3 (10)
Kokonaiskovuus °dH <i>Tot. hardness °dH</i>	2.2 (5)	0.9 (5)	3.3 (1)	3.7 (10)
Na mg/l	3.3 (5)	2.6 (5)	4.3 (1)	10.5 (10)
K mg/l	1.5 (5)	0.7 (5)	1.7 (1)	2.1 (10)
Fe mg/l	0.02 (5)	0.06 (5)	0.01 (1)	0.67 (10)
Mn mg/l	0.01 (5)	0.01 (5)	0.01 (1)	0.10 (10)

Taulukko 6b. Kaivoveden laatu eri maalajeissa. Suluissa havaintojen lukumäärä.
 Table 6b. Quality of well water in different soil types. Number of observations in parentheses.

Maalaji <i>Soil type</i>	HK	MR	Sa/Hk	Sa/Mr
pH	7.4 (15)	6.6 (40)	6.7 (2)	7.1 (122)
Sähkönj. mS/m, 25 °C <i>El. cond. mS/m, 25 °C</i> (15)	9.6 (40)	22.3 (2)	14.0 (122)	40.6
Alkaliteetti mekv/l <i>Alkalinity mmol/l</i>	0.9 (7)	0.9 (21)	0.2 (1)	3.3 (51)
KMnO ₄ -luku mg/l <i>KMnO₄ number mg/l</i>	10.3 (7)	10.5 (21)	4.3 (1)	10.7 (51)
NO ₃ mg/l	0.2 (7)	29.8 (21)	5.6 (1)	2.6 (51)
Cl mg/l	4.9 (7)	25.2 (21)	3.2 (1)	25.3 (51)
Kokonaiskovuus °dH <i>Tot hardness °dH</i>	2.7 (7)	4.7 (21)	1.0 (1)	10.0 (51)
Na mg/l	4.7 (7)	11.9 (21)	2.4 (1)	20.3 (41)
Kmg/l	3.1 (7)	8.7 (21)	2.8 (1)	6.0 (51)
Fe mg/l	0.08 (7)	0.67 (21)	0.16 (1)	2.56 (51)
Mn mg/l	0.01 (7)	0.03 (21)	0.01 (1)	0.18 (51)

Taulukko 7. Kaivovesien analyysitulosten keskiarvot happamilla ja emäksisillä kivilajialueilla. Suluissa havaintojen lukumäärä.

Table 7. Averages of analytical data on dug well water from areas of acidic and mafic rocks. Number of observations in parentheses.

	H	E
pH	6,9 (98)	7,0 (36)
Sähkönj. mS/m, 25 °C <i>El. cond. mS/m, 25 °C</i>	37,7 (97)	37,0 (36)
Alkaliteetti mekv/l <i>Alkalinity mmol/l</i>	2,7 (49)	2,3 (23)
KMnO ₄ -luku mg/l <i>KMnO₄ number mg/l</i>	11,3 (49)	9,2 (23)
NO ₃ mg/l	21,2 (49)	9,2 (23)
Cl mg/l	26,0 (49)	23,8 (23)
Kokonaiskovuus °dH <i>Tot. hardness °dH</i>	8,8 (49)	7,5 (23)
Na mg/l	18,6 (49)	16,2 (23)
Kmg/l	8,3 (49)	3,7 (23)
Fe mg/l	1,80 (49)	2,46 (23)
Mn mg/l	0,13 (49)	0,14 (23)

H = happamat kivilajit (mikrokliinigraniitit, kvartsi-maasälpäliuskeet, granodioriitit
H = acidic rocks (microcline granites, quartz-feldspar schists, granodiorites)

E = emäksiset kivilajit (amfiboliitit, gabrot)
E = mafic rocks (amphibolites, gabbros)

Summary

QUATERNARY DEPOSITS IN THE LOIMAA MAP-SHEET AREA

The area covered by the map-sheet of Loimaa is located in the province of Turku & Pori and extends partly into that of Häme. The area lies between latitudes 60°45'N and 61°05'N and longitudes 22°20'E and 23°20'E. The total area of the map sheet is 1219 sq. km. The area, which includes the town of Loimaa, is intensely cultivated.

The highest elevations in the map-sheet area are in the northwest, where the Säkylä esker lies at 145 m a.s.l., and in the northeast, where the loftiest summit is at 135 m a.s.l. The ground declines gradually southwestwards. Fig. 2 shows the elevations within the map-sheet area.

The bedrock of Loimaa is part of a deeply eroded Svecofennidic mountain range. Quartz diorite and granodiorite are the predominant rocks, and gneiss, gabbro and porphyric granite are common throughout the area. Outcrops cover 6,4 % of the land area (Table 1).

Figure 6 shows the directions of ice flow as indicated by striae. The latest flow of the continental ice sheet was from the northwest - from 300° in the west and from 310° in the east of the map-sheet area. Striae of this orientation are the most common. Cross striations indicate that there was another, older ice flow from a westerly direction, from 270°.

According to Sauramo (1923), the front of the continental ice sheet was at Loimaa, in the middle of the map-sheet area, at about 7 800 BC. In the final stage of glaciation, the area was covered by the Pre-Boreal Yoldia Sea. During the Boreal period the Loimaa region was covered by the transgressive Ancylus Lake. In the middle of the Atlantic period uplift raised the area above sea level.

Till is the second most common soil type, covering about 18 % of the land area, as shown in Table 1. Figure 3 illustrates the distribution of till.

The basal till in the area is structureless except in a few places, where it is laminar. In grain size composition the till is sandy or gravelly sandy and occurs in deposits with an estimated thickness of 2 m.

Hummocky moraines, some small end moraines and drumlines are met with in the northeast and east of the area.

The most conspicuous formation is the large esker system of Säkylä-Mellilä, which runs across the map-sheet area from NNW to SSE. Sand, followed by gravel, is the predominant sediment in the eskers. The location and trend of the esker

system are shown in Figure 4.

The majority of the ancient raised shores are deposits dating back to the stages of the Yoldia III and IV and to the Ancyclus stage. The most extensive shore deposits occur on the slopes of eskers. Dunes and cover sand deposits are also encountered in the areas of eskers.

Clay is the most common soil constituent and covers about 54 % of the surface area (Table 1). The distribution of clay is shown in Figure 5. Clays deposited in the Yoldia Sea and the Ancyclus Lake. Excluding its southwesternmost part, the area was mainly dry land during the Littorina Sea stage. The average thickness of the clay deposits is about 9 m, with the greatest thicknesses of 31 m and 29 m being recorded south of the town of Loimaa. Figure 15 shows a profile across the Loimaa river valley.

Owing to their high content of fines (60 % - 70 %), the clays at Loimaa meet the specifications of a raw material for the earthenware industry. For brick-making they must be mixed with a coarser material. Table 3 gives the technical properties of the local clay in terms of brick production.

Organic deposits

Organic deposits (peat and gyttja) cover 9.5% of the land area. The total area of the 35 mires investigated is 6144 ha and their average depth is 2.6 m. The largest raised bogs are Kontolanrahka (No. 12) in Pöytyä, about 900 ha, and Himmaistenrahka (No. 17) in Alastaro, about 600 ha (Fig. 18). Some 40 % of the peatlands in the Loimaa area are due to primary paludification, 39% to forest paludification and 21% to terrestriation or filling in of lakes. The slightly humified *Sphagnum* layer averages 1.4 m in thickness and the highly humified bottom layer 1.2 m. The average degree of humification of peat is 4.4 (on von Post's scale). The greatest thickness of peat, 7.8 m, was encountered in Isorahka (No. 4). The ¹⁴C ages of the oldest peat layers in the raised bogs Pesänsuo and Kontolanrahka are 8200 - 8500 yr BP (Korhola 1992), (Ikonen 1993).

In the regional division of Finnish mire vegetation the Loimaa area is part of the concentric bog zone (Ruuhijärvi 1983). Profiles from various mires in the Loimaa area are shown in Figure 18. Concentric raised bogs with hummocks, peat ridges and hollows are the most common of the large raised bogs. Smaller mires are pine-forested *Sphagnum fuscum* raised bogs with a more or less level surface and dwarf shrubs as the dominant vegetation. On the slopes of the eskers there are asymmetric raised bogs, a type of mire that characteristically slopes in one direction only. Associated with the eskers there are some big springs with lush peat vegetation. Many of the raised bogs, e.g. Kontolanrahka (Fig. 25) are included in the National Peatland Preservation Programme.

Groundwater

In terms of groundwater, the area can be divided into three types: clay areas with only a little groundwater, till-dominant areas with some groundwater, and the Säskylä-Virttaankangas and the Oripää-Mellilä esker groundwater areas. The Säky-

lä-Virttaankangas area yields 50 000 m³ of groundwater per day. About 70% of these eskers are in the Loimaa map-sheet area. The groundwater yield of the Oripää-Mellilä esker is 25 000 m³ per day. The till deposits in the map-sheet area are composed of sandy basal till, which is an important source of groundwater for single households only. Vehka-alho, a village in Vampula, has an artesian groundwater area of about 5 km² whose groundwater is generated in the Virttaankangas esker.

The quality of groundwater depends on the retention time of the water. The longer this time, the higher the pH and the electric conductivity, which reflect the total abundance of dissolved substances. The water in drilled wells is the most alkaline on average and the richest in electrolytes, whereas the water in springs and spring wells is the most acidic and the poorest in electrolytes. The pH in the groundwater of the Virttaankangas and Oripää eskers and in the artesian groundwater of Vehka-alho is higher than average and the electric conductivity is low.

KIRJALLISUUTTA — REFERENCES

- Aaltonen, L. 1976.** Polttoturveteollisuuden kehitysvaiheita. Turveteollisuusliitto r.y. Julkaisu 4, 17-38. Helsinki.
- Aarnio, B. 1933.** Agrogeologia karttoja n:o 7, Loimaa, with an english summary. Maatalouskoelaitoksen maatutkimusosasto. 55 s.
- Aartolahti, T. 1965.** Oberflächenformen von Hochmooren und ihre Entwicklung in Südwest-Häme und Nord-Satakunta. Fennia 93:1. 268 s.
- Aartolahti, T. 1967.** On dating the genesis of peat banks and hollows in the raised bogs of southwestern Finland. C.R. Soc. géol. Finlande 39, 71-86.
- Aartolahti, T. 1972.** On the beach ridges in the area of the Virttaankangas-Säkylänharju esker SW-Finland. Fennia 177. 31 s.
- Ahonen, I., Tolvanen, P. & Heikkilä, R. 1991.** Köyliön ja Kosken välisen harjualueen uhanalaiset lajit. Vesi- ja ympäristöhallitus, luonnonsuojelututkimusyksikkö. 20 s.
- Aurola, E. 1938.** Die postglaziale Entwicklung des südwestlichen Finnlands. Bull. Comm. géol. Finlande 121. 166 s.
- Brenner, Th. 1925.** Några karaktärsdrag hos sydvästra Finlands leravlagringar. Fennia 45 (5), 1 - 19.
- Donner, J.J. & Gardemeister, R. 1971.** Redeposited Eemian marine clay in Somero, southwestern Finland. Appendix by Risto Tynni. Bull. Geol. Soc. Finland 43, 73 - 78.
- Elo, S., Kurimo, M., Mattsson, A., Niemelä, J. & Salmi, M. 1992.** Virttaankankaan, Oripäänkankaan ja Sulajoen välisen harjujakson geofysikaaliset ja geologiset tutkimukset. Geologian tutkimuskeskus. Loppuraportti 31.8.1992.
- Eurola, S. 1962.** Über die regionale Einteilung der südfinnischen Moore. Ann. Bot. Soc. 'Vanamo' 33:2, 1-243.
- Glückert, G. 1976.** Post-glacial shore-level displacement of the Baltic in SW Finland. Ann. Acad. Sci. Fennicae, A III, 118, 1 - 92.
- Haavisto, M., Grönlund, T., Lahermo, P. & Stén, C-G. 1980.** Someron kartta-alueen maaperä. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Maaperäkartojen selitykset, lehti 2024. Geologinen tutkimuslaitos. 66 s.
- Hautala, K. 1968.** Das Tongebiet von Loimaa. Fennia 101. 1 - 111.
- Holma, M. 1970.** Suomen tiilisavet ja niiden käyttötekninen tutkiminen. Referat: Die Ziegeltone Finnlands uns ihre betriebstechnische Untersuchung. Geotekn. Julk. 74. 58 s.
- Härme, M. 1960.** Kivilajikartan selitys. Lehti - Sheet B 1, Turku. English summary. Suomen geologinen yleiskartta 1 : 400 000. 78 s.
- Ikonen, L. 1993.** Holocene development and peat growth of the raised bog Pesänsuo in

- southwestern Finland. Geological Survey of Finland, Bulletin 370, 58 s.
- Kaitanen, V. & Ström, O. 1978.** Shape development of sandstone cobbels associated with the Säkylä - Mellilä esker, southwest Finland. *Fennia* 155. 23 - 67 s.
- Kankainen, T. 1993.** Radiocarbon analyses of Pesänsuo, a raised bog in southwestern Finland. Appendix 1, 1 - 25 s. In: Holocene development and peat growth of the raised bog Pesänsuo in southwestern Finland by L. Ikonen, Geological Survey of Finland, Bulletin 370.
- Kivinen, E. 1934.** Über die Stratigraphie des Pesänsuomoores in Mellilä, SW-Finnland. Soil Division of the Central Agricultural Experiment Station of Finland Publ. 34.
- Korhola, A. 1992.** Mire induction, ecosystem dynamics and lateral extension of raised bogs in the southern coastal area of Finland. *Fennia* 170:2, 25-94.
- Kotilainen, M. J. 1936.** *Carex paniculata* L. Suomessa. *Mem. Soc. F. et Fl. Fennica* 12: 56-60.
- Kujansuu, R. & Niemelä, J. 1990.** Maaperämuodostumat. Suomen kartasto, (Atlas över Finland, Atlas of Finland). 124 Maaperä. (Jordarter. Surficial deposits). s. 9-10. Maanmittaushallitus ja Suomen maantieteellinen Seura, Helsinki. National Board of Survey. Geographical Society of Finland.
- Kurkinen, I., Niemelä, J. & Tikkanen, J. 1974.** Soravarojen arviointi TVL:n Hämeen piirissä. Geologinen tutkimuslaitos, Maaperäosaston arkisto, Raportti P13.3.011.
- Kosken TL 1992.** - **Köyliön harjualueen perusselvitykset. Pohjaveden suojelu ja maanainesten otto.** Harjualueen uhanalaiset lajit. Maisemaekologinen perusselvitys. Geologiset selvitykset. 1992. Turku: Varsinais-Suomen seutukaavaliitto. (Sivut useina jaksoina.)
- Kääriäinen, E. 1963.** Land uplift in Finland computed by the aid of precise levellings. *Fennia* 89 (1), 15 - 19.
- Laakso, V. 1986.** Suur-Loimaan historia I. Esihistorialliselta ajalta vuoteen 1721. Loimaan kirjapaino. 470 s.
- Lappalainen, E. & Toivonen, T. 1985.** Laskelmat Suomen turvevaroista. Yhteenveto vuosien 1975-1983 turvetutkimuksista. Geologian tutkimuskeskus. Tutkimusraportti 72. 109 s.
- Lindroos, P. 1972.** Soravarojen arviointi TVL:n Turun piirissä. Geologinen tutkimuslaitos, Maaperäosaston arkisto, Raportti P 13.3.007.
- Lukkala, O. J. 1933.** Tapahtuuko nykyisin metsämaan soistumista. (Referat: Vollzieht sich gegenwärtig Versumpfung von Waldboden). *Comm. Inst. Forest. Fenn.* 19:1, 1-127.
- Maa- ja metsätalousministeriön soidensuojelutyöryhmä 1977.** Soidensuojelun perusohjelma. Basprogram för myrskyddet. Maa- ja metsätalousministeriö. Komiteamietintö 1977:48. Helsinki. 47 s.
- Maa- ja metsätalousministeriön soidensuojelutyöryhmä 1980.** Soidensuojelun perusohjelma II. Basprogram för myrskyddet II. Maa- ja metsätalousministeriö. Komiteamietintö 1980:15. Helsinki. 45 s.
- Malm, E.A. 1912.** Soitten laadusta Ulvilan ja Loimaan kihlakunnissa ja niiden sopivuudesta viljelykseen sekä turvepehku- ja polttoturvevalistukseen. Suomen Suoviljelysyhdistyksen vuosikirja 1911, 15:2, 97-109.
- Malm, E. A. & Rancken, H. 1916.** Selonteko Suoviljelysyhdistyksen suomaatutkimuksista. VI-VIII. Halikon, Piikkiön ja Maskun kihlakunnat. Suomen Suoviljelysyhdistyksen Vuosikirja 1915, 19:3, 232-363.
- Malm, E. A. & Rancken, H. 1917.** Selonteko Suomen Suoviljelysyhdistyksen suomaatutkimuksista. IX. Loimaan kihlakunta. Suomen Suoviljelysyhdistyksen Vuosikirja 1916, 20:3, 150-213.
- Niemelä, J. 1979.** Suomen sora- ja hiekkavarojen arviointiprojekti 1971-78. Summary: The gravel and sand resources of Finland; an inventory project 1971-78. Tutkimusraportti 42, Report of investigation N:o 42. Geologinen tutkimuslaitos, Geological survey of Finland. 119 s.
- Paasio, I. 1933.** Über die Vegetation der Hochmoore Finnlands. *Acta Forest. Fennica* 39:3, 1-210.
- Perttunen, M., Stén, C.-G., Hyypä, J. & Grönlund, T. 1984.** Toijalan kartta-alueen maaperä. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Maaperäkarttojen selitykset. 61 s. Geologian tutkimuskeskus. Summary: Quaternary deposits in the Toijala map-sheet area. Geological Survey of Finland. 66 s.
- Puustjärvi, V. 1976.** Pehkurturvetuotannosta kasvaturveteollisuuteen. Turveteollisuus 1876-1976. Turveteollisuusliitto r.y. Julkaisu 4. s. 39-48.
- Ruuhijärvi, R. 1982.** The Finnish mire types and their regional distribution. In: Gore, T &

- Goodall, D. (eds.) *Ecosystems of the World*, part B, Mires, Chapter 2. s. 47-67.
- Ruuhijärvi, R. 1983.** Peatland complex types. In: *Finnish Peatlands and their Utilization*. Finnish Peatland Society, Lauttapaino, Helsinki. 14-16.
- Salli, I. 1953.** Kallioperäkarta, Lehti 2111, Loimaa. Suomen geologinen kartta, 1 : 100 000.
- Salli, I. 1953.** Kallioperäkartan selitys, 2111 Loimaa. English summary: Explanation to the map of rocks. Suomen geologinen kartta, 1 : 100 000, 41 s.
- Salmi, M.H. 1978.** Havaintoja harjujen alaisten poikittaisten ruhjevyöhykkeiden vaikutuksesta harjun rakenteeseen sekä pohjaveden virtaus- ja purkautumisolosuhteisiin. English summary: The probable relationship between bedrock fracture and groundwater reserves in eskers. *Geologi* 30 (3), 25 -28.
- Satakunnan seutukaavaliitto 1985.** Palaturvetuotannon kehittäminen Satakunnassa. Suunnitelukeskus Oy, Satakunnan seutukaavaliitto 1985, A:153.
- Stén, C.-G. 1993.** Macrofossils of the raised bog Pesänsuo in southwestern Finland. Appendix 2, 1 - 6 p. In: *Holocene development and peat growth of the raised bog Pesänsuo in southwestern Finland* by L. Ikonen, Geological Survey of Finland, Bulletin 370.
- Stén, C.-G. & Svahnäck, L. 1983a.** Loimaan mlk:n, Mellilän, Ypäjän ja Koski Tl:n kunnissa sijaitsevan soidensuojelun perusohjelmaan kuuluvan Eksyssuon turvevaroista ja niiden käyttökelpoisuudesta. Geologinen tutkimuslaitos, maaperäosasto. Tutkimusselostus 5/83. 6 s. ja 3 liitettä. Espoo.
- Stén, C.-G. & Svahnäck, L. 1983b.** Punkalaitumen, Loimaan mlk:n ja Alastaron kunnissa sijaitsevien soidensuojelun perusohjelmaan kuuluvien Telkunsuon E:n ja Telkunsuo W:n turvevaroista ja käyttökelpoisuudesta. Geologinen tutkimuslaitos, maaperäosasto. Tutkimusselostus 6/83. 6 s. ja 4 liitettä.
- Stén, C.-G. & Svahnäck, L. 1984.** Loimaan mlk:n ja Mellilän tutkitut suot ja niiden soveltuvuus teolliseen turvetuotantoon. Raportti P13.4/84/151. Geologian tutkimuskeskus, maaperäosasto. 34 s.
- Stén, C.-G. & Varila, T., 1981.** Punkalaitumen turvevaroista ja niiden käyttömahdollisuuksista. Raportti P13.4/81/55. Geologinen tutkimuslaitos, maaperä-osasto. 69 s.
- Strömberg, B. 1990.** A connection between the clay varve chronologies in Sweden and Finland. *Ann. Acad. Sci. Fennicae, A III*, 154, 32 s.
- Tanner, V. 1938.** Die Oberflächengestaltung Finnlands. Eine übersichtliche Darstellung der Morphographie in Morphologie sowie der Morphogenie in chronologischer Beziehung. *Bidrag till Kännedom af Finlands Natur och Folk*, 86, 1-762 s.
- Tolonen, K. 1973.** Soiden kasvunopeuden ja kasvutavan vaihteluista jääkauden jälkeisenä aikana. (Referat: On the rate and pattern of peat formation during the postglacial time.) *Suo* 24: 83-88.
- Tolonen, K. & Ijäs, L. 1990.** Turvesaannon arviointi suotyypin ja turpeen syvyyden perusteella. (Summary: Estimation of peat yield of different peat deposit types). *Suo* 41:2, 25-32.
- Tolonen, K. & Saarenmaa, L. 1979.** The relationship of bulk density to three different measures of the degree of peat humification. *Proc. Int. Symp. Classification of Peat and peatlands*, Hyytiälä, Finland, Sept.17-21, 1979. IPS.
- Tuittila, H. 1983.** Pöytyän turvevarat. Osaraportti Varsinais-Suomen turvevaroista. Geologinen tutkimuslaitos, maaperäosasto, raportti P13.4/83/120. 97 s. ja 6 liitettä.
- Valtakunnallinen harjunsuojeluohjelma. Ett riksomfattande program till skydd för åsarna 1980.** Maa- ja metsätalousministeriön harjunsuojelutyöryhmä. Jord- och skogsbruksministeriet arbetsgrupp för frågor om skydd för åsarna. *Komiteanmietintö 1980:41*, 99 s. Helsinki.
- Varsinais-Suomen seutukaavaliitto. 1979.** Varsinais-Suomen suojelualueet ja kohteet. Vaihe-seutukaava 1. Salon seutukaavan muutos. Varsinais-Suomen seutukaavaliitto, Turku.
- Wilkman, W.W. 1898.** Kertomus karttialehteen n:o 32, Loimaa, Suomen geologinen tutkimus, 74 s.
- Virkkala, K. 1955.** Saviemme alkuperästä. *Geologi* 7 (6), 41-42.
- Virkkala, K. 1972.** Maaperäkartoituksen maasto-opas. Geologinen tutkimuslaitos, Opas n:o 4. 37 s.
- Zeitsoff, O. 1981.** Oripään pohjavesialueen vesitaseesta. Vesihallituksen ja Geologisen tutkimuslaitoksen pohjavesisymposiumi. Vesihallituksen monistesarja 1981:91. 29-32.

Julkaistut maaperäkartat (1:100 000) ja selitykset (★)
Published maps of Quaternary deposits (1:100 000) and explanations (★)

1.12.1993

- | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|
| 1021 Geta, 1992 | ★2044 Riihimäki, 1963 | ★3042 Hamina, 1958 |
| ★1042 Vehmaa, 1981 | ★2111 Loimaa, 1978 | 3044 Vaalimaa, 1986 |
| ★1043 Turku, 1970 | 2112 Huittinen, 1981 | 3111 Lahti, 1969 |
| ★1044 Mynämäki, 1973 | 2113 Forssa, 1976 | 3112 Heinola, 1975 |
| ★1131 Uusikaupunki, 1975 | ★2114 Toijala, 1976 | 3113 Kouvola, 1970 |
| ★1132 Rauma, 1973 | 2121 Vammala, 1970 | 3114 Vuohijärvi, 1986 |
| ★1133 Yläne, 1980 | 2122 Ikaalinen, 1985 | 3121 Sysmä, 1991 |
| ★1134 Kokemäki, 1974 | ★2123 Tampere, 1959 | 3131 Luumäki, 1989 |
| 1141 Luvia, 1973 | 2124 Teisko, 1985 | (Taavetti, 1960) |
| 1142 Mäntyluoto, 1976 | ★2131 Hämeenlinna, 1961 | 3132 Savitaipale, 1982 |
| 1143 Pori, 1978 | 2132 Valkeakoski, 1980 | 3133+4111 Ylämaa, 1978 |
| 1144 Kankaanpää, 1991 | 2133 Kärkölä, 1968 | 3134 Lappeenranta, 1962 |
| 2011 Hanko, 1980 | 2134 Lammi, 1986 | 3142 Mikkeli, 1991 |
| 2012 Perniö, 1980 | 2141 Kangasala, 1985 | 3211 Korpilahti, 1992 |
| 2013 Jussarö, 1992 | ★2142 Orivesi, 1982 | 3212 Jyväskylä, 1973 |
| ★2014 Tammisaari, 1975 | 2143 Padasjoki, 1976 | 3242 Kuopio, 1980 |
| ★2021 Salo, 1973 | 2211 Parkano, 1989 | ★3341 Iisalmi, 1982 |
| 2022 Marttila, 1986 | 2214 Virrat, 1991 | ★3612 Rovaniemi, 1975 |
| 2023 Suomensjärvi, 1985 | 2231 Mänttä, 1988 | 3742 Vuotso, 1969 |
| ★2024 Somero, 1974 | 2233 Jämsä, 1992 | 4112+4114 Imatra, 1980 |
| ★2032 Espoo, 1969 | ★3021+3012 Porvoo, 1970 | ★4223 Joensuu, 1964 |
| ★2034 Helsinki, (1974) 1986 | ★3022 Lapinjärvi, 1968 | ★4421 Hyrynsalmi, 1954 |
| 2041 Lohja, 1964 | ★3023+3014 Kotka, 1963 | ★4422 Suomussalmi, 1950 |
| 2042 Karkkila, 1967 | ★3024 Karhula, 1965 | ★4423+4441 Vuokkijärvi, 1954 |
| ★2043 Kerava, 1956 | ★3041+3043 Haapasaari, 1981 | ★4424 Raate, 1954 |

Karttoja myy:

Geologian tutkimuskeskus
Julkaisumyynti
02150 Espoo
☎ 90-46931
Teleksi: 123 185 geolo sf
Faksi: 90-462 205

Geologian tutkimuskeskus
Väli-Suomen aluetoimisto
Kirjasto
PL 1237, 70701 Kuopio
☎ 971-205 250
Faksi: 971-205 215

Geologian tutkimuskeskus
Pohjois-Suomen aluetoimisto
Kirjasto
PL 77, 96101 Rovaniemi
☎ 960-297 219
Teleksi: 37295 geolo sf
Faksi: 960-297 289

Karttoja myy myös: Karttakeskus PL 85,
00521 Helsinki

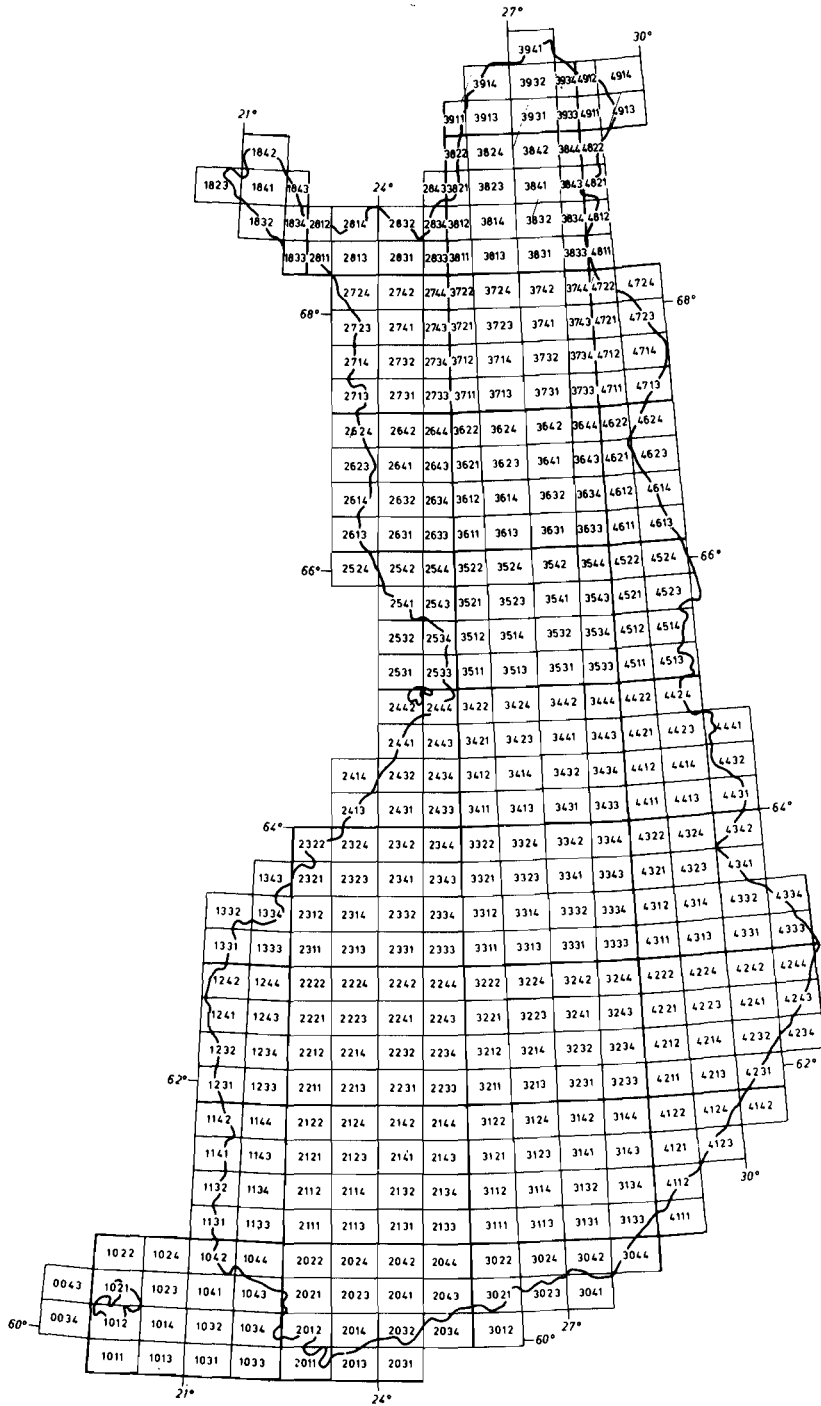
The maps can be obtained from:

Geological Survey of Finland
Publication sales
FIN-02150 Espoo, Finland
☎ +358-0-462 205
Telex: 123 185 geolo sf
Telefax: +358-0-462 205

Geological Survey of Finland
Regional Office of Mid-Finland
Library
P.O. Box 1237, FIN-70701 Kuopio, Finland
☎ +358-71-205 250
Telefax: +358-71-205 215

Geological Survey of Finland
Regional Office of North-Finland
Library
P.O. Box 77, FIN-96101 Rovaniemi, Finland
☎ +358-60-297 219
Telex: 37295 geolo sf
Telefax: +358-60-297 289

Maps also from: Map Centre Pasila, P.O. Box 85,
FIN-00521 Helsinki, Finland



Karttalehtijako 1:100 000
Map division 1:100 000